SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Ca. Avhandlingar och uppsatser i 4:o N:o 35.

DE MELLANSVENSKA JÄRNMALMERNAS GEOLOGI

AV

PER GEIJER OCH NILS H. MAGNUSSON

MED 56 TAVLOR

Pris 25 kr.

STOCKHOLM 1944
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
432656



10.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Ca. Avhandlingar och uppsatser i 4:o N:o 35.

DE MELLANSVENSKA JÄRNMALMERNAS GEOLOGI

AV

PER GEIJER OCH NILS H. MAGNUSSON

MED 56 TAVLOR

STOCKHOLM 1944
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
432656

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Sid.

Inledning 7

Allmän geologisk beskrivning (av P. Geijer och Nils H. Magnusson).

Översikt av områdets berggrund 13

Leptitformationens bergarter och stratigrafi 18

Gångbergarter, äldre än urgraniterna 33

Urgraniterna 38

Magnesiametasomatosen och sulfidmalmsbildningen 48

Leptitformationens och dess järnmalmers veckningstektonik 57

Gångbergarter, yngre än urgraniterna men äldre än de sensvioniska graniterna 77

Sensvioniska ådergnejser och graniter 81

Den gotiska inramningen 109

Postarkäiska gångbergarter 111

Yngre (postarkäiska) förkastningar 113

Järnmalmerna 117

Allmän översikt 117

Järnmalmernas relationer till leptiterna 120

Kvartsrandmalmerna 123

Skarn- och kalkjärnmalmerna 133

Apatitjärnmalmerna 165

Mullmalmer och andra vittringsföreteelser 173

Specialbeskrivningar över fyndigheterna.

Filipstads bergslag (av Nils H. Magnusson) 179

Persbergs malmtrakt 181

Nordmarks malmtrakt 192

Långbans malmtrakt 204

Filipstads bergslags norra delar 208

Grythyttan och Hällefors (av Nils H. Magnusson) 210

Hjulsjö och Järnboås (av Nils H. Magnusson) 234

Nora och Viker (av Nils H. Magnusson) 239

Den centrala kalkzonen 242

Pershytte—Mölbergsstråket 244

Klacka Lerberg—Rödberg—Dalkarlsbergsstråket 250

Stribergsfältet (av S. Hjelmqvist) 263

Linde, Guldsmedshyttan och Ramsberg (av P. Geijer) 275

Stråket Siggeboda—Håkansboda 275

Gränshyttefältet med Gullblanka och närliggande fyndigheter 296

Zonen Svartberg—Nyberget—Gladtjärn 299

Skarnmalmerna i nordöstra Guldsmedshyttan och nordvästra Ramsberg 300

Mellersta och östra Ramsberg 301

Sid.
Ljusnarsberg (av Nils H. Magnusson) . . . 302
Östra delen av Ljusnarsberg . . . 303
Den centrala zonen med manganrika malmer . . . 309
Västra, södra och norra delarna av Ljusnarsberg . . . 315
Grangärde och Ludvika (av Nils H. Magnusson) . . . 321
Zonen Grängesberg—Blötberget—Lekomberg . . . 324
Zonen Finnäs—Håksberg—Torrstensberg . . . 343
Strögruvor i Grangärde och Ludvika . . . 355
Norrbärke (av S. Hjelmqvist) . . . 365
Söderbärke och Malingsbo (av S. Hjelmqvist) . . . 384
Skinnskatteberg (av P. Geijer) . . . 386
Riddarhytte malmtrakt . . . 386
Området mellan Riddarhytte malmtrakt och Hedkärrafältet (inkl. sydligaste delen av Västanfors) . . . 401
Västanfors (av P. Geijer) . . . 403
Hedkärrafältet . . . 403
Västanforstrakten . . . 407
Semlafältet . . . 411
Norberg (av P. Geijer) . . . 414
Folkärna (av P. Geijer) . . . 433
Garpenberg med nordligaste delen av By och sydöstra Husby (av P. Geijer) . . . 436
Långviks-, Holmgruve- och Haggruvefälten (av G. T. Lindroth) . . . 446
Intrångets gruvor (av Nils H. Magnusson) . . . 454
Silvberg och Säter (av G. T. Lindroth) . . . 458
Södra delen av St. Tuna (av N. Sundius) . . . 485
Kalkbergsfältet i St. Tuna (av G. T. Lindroth) . . . 496
Spridda gruvor i Kopparbergs län (av P. Geijer) . . . 496
Husby . . . 496
Gustavs . . . 498
Vika . . . 498
Romme gruvor i St. Tuna . . . 500
Kopparberg . . . 500
Ål . . . 501
Leksand . . . 503
Bjursås . . . 503
Sundborn . . . 503
Svärdsjö (södra delen) . . . 504
Vintjärns gruvor (av Nils H. Magnusson) . . . 504
Gästrikland . . . 507
Västra Torsåker och Hofors (av P. Geijer) . . .
Årsunda och Öster-Färnebo (av Per Geijer) . . . 514
Lapphags-, Bodås- och Nybergsfälten i Torsåker (av G. T. Lindroth) . . . 515
Hälsingland (av Nils H. Magnusson) . . . 521
Salatrakten (av P. Geijer) . . . 523
Uppland (av P. Geijer) . . . 524
Lena—Salstaområdet . . . 524
Slesby—Baggbol och Ramhäll . . . 526
Dannemorafälten, med omgivningar . . . 527
Leptitbältet N om Dannemora . . . 538
Östhammarområdet . . . 541
Väddö och Söderby-Karl . . . 543
Herrängsfältet (av Nils H. Magnusson) . . . 545
Närke (av Nils H. Magnusson) . . . 553
Lekebergs bergslag . . . 553
Lerbäcks bergslag . . . 562

Sid.
Södermanland (av Nils H. Magnusson) 566
Kantorps malmtrakt 566
Åkers malmtrakt 577
Järnafältet 580
Svärtafälten 581
Tunabergs bergslag 584
Utö (av P. Geijer) 587
Östergötland och N. Kalmar län (av Nils H. Magnusson) 590
Godegård, Tjällmo och Hällestad 590
Risinge och Vånga 592
Vikbolandet (av S. Hjelmqvist) 594
Nartorps malmtrakt 595
N. Kalmar län 599
Malmtillgångarna (av P. Geijer och Nils H. Magnusson) 607
Järnmalmsanalyser 620
Mineralförteckning 630
Litteraturförteckning 635
Register över gruvor i specialbeskrivningarna 640

Inledning.

Då vi framlägga detta arbete, äro vi fullt medvetna därom, att innehållet icke i allo motsvarar vad den ene eller andre läsaren kan förvänta sig av dess, i sin summariska formulering måhända alltför anspråksfulla titel. Det har, av lätt insedda skäl, ej varit möjligt att medtaga ens allt det, som vi själva skulle önskat få med, och såväl en bergsman som en fackgeolog torde komma att finna framställningen alltför knapphändig i något avseende. I samband med den följande redogörelsen för arbetets tillkomst önska vi därför särskilt understryka de principer, som för oss varit ledande.

Någon översikt av de mellansvenska järnmalmernas geologi har ej tidigare försökts. Visserligen ha några stora och betydelsefulla arbeten utkommit, men de ha endast behandlat vissa sidor av problemkomplexen. Först är att nämna Törnebohms »Geologisk Öfversiktskarta öfver Mellersta Sveriges Bergslag», i skalan 1 : 250 000, utgiven 1880—82 (186)[1]. Detta kartverk, som kompletterades av en förhållandevis kortfattad beskrivning, ger en utomordentligt god översikt över den malmförande berggrundens sammansättning och byggnad. Väl skulle man nu, med vår i hög grad ökade kännedom om denna berggrund, kunna i åtskilliga avseenden förbättra Törnebohms kartbild, men ännu idag, sextio år senare, är arbetet dock i allt väsentligt fullt användbart. Då härtill även kommer, att vi för betydliga områden ännu icke förfoga över tillräckligt iakttagelsematerial för en modern framställning, har det icke synts ekonomiskt rimligt att ersätta Törnebohms karta med en ny, reviderad upplaga.

Själva malmfyndigheterna som sådana ägnades relativt litet utrymme i detta Törnebohms verk, vars tyngdpunkt ju högst deciderat låg i den överskådliga kartbilden. Ur en speciell och fundamentalt viktig synpunkt ha områdets järnmalmer behandlats i den undersökning över malmtillgångarnas storlek, som S. G. U. under åren 1907—09 utförde med F. R. Tegengren såsom ledande kraft (178). Vissa för ett dylikt arbete ofrånkomliga brister kunna ej hindra, att denna sammanställning måste tillerkännas ett högt värde. Den var emellertid helt baserad på redan föreliggande material, främst de officiella gruvkartorna. Till några nyundersökningar av nämnvärd omfattning lämnade den disponibla tiden ingen möjlighet.

Beträffande landets övriga malmfyndigheter ligger saken bättre till. De lappländska järnmalmsfälten äro få och stora, och genom monografisk behandling av de skilda fälten har en i huvudsak tillfredsställande bild erhållits. Malmer, andra än järnmalmer, s. k. ädlare malmer, hava behandlats i S. G. U:s översikt »Sveriges ädlare malmer och bergverk», av F. R. Tegengren, m. fl. (179). Skelleftefältet (i vidsträckt bemärkelse) är den enda del, för vilken denna framställning nu är i hög grad föråldrad. För denna del har emellertid redan en översikt utgivits, baserad på S. G. U:s och Bolidens Gruvaktiebolags material, genom Alvar Högbom och O. Bæckström.

Då vi omkring år 1930 började diskutera en eventuell sammanställning rörande de mellansvenska järnmalmernas geologi, skedde detta i en stark känsla av behovet av en dylik översikt samt i en optimistisk tro på möjligheten att genomföra ett sådant arbete. Behovet syntes oss särskilt ligga däruti, att den föreliggande rikhaltiga litteraturen var mycket svåröverskådlig, och att vid denna tidpunkt betydande meningsskiljaktigheter mellan de olika fackmännen ytterligare försvårade ett inträngande i frågorna för den, som ej kunde ägna dem en väsentlig del av sin arbetstid, däruti inneslutet ej blott studier av facklitteraturen på området utan ock-

[1] Nummer inom parentes hänvisa till litteraturförteckningen.

så eget forskningsarbete. Ett sådant förhållande kan vara ofrånkomligt och tolereras, om det gäller ett område av enbart teoretiskt intresse, som närmare angår endast ett litet fåtal vetenskapliga specialister. I detta fall rör det sig emellertid om en av våra allra viktigaste grupper av mineraltillgångar. Vid dessa tillgångars ekonomiska utnyttjande måste ständigt och jämt geologiska kunskaper och förståelse för malmernas egenskaper och geologiska miljö framstå såsom nödvändiga förutsättningar för ett i allo riktigt förfarande. Men det vore orimligt att begära, att de män, som ägna sig åt detta arbete, skulle, vid sidan av alla tekniska och ekonomiska frågor, också kunna finna tid att själva penetrera en mycket omfångsrik geologisk litteratur. Det måste därför åligga fackgeologerna att presentera sina forskningsresultat också i form av en i möjlig mån koncis sammanfattning. Med reservationen »i möjlig mån» ha vi velat betona, att de mellansvenska järnmalmernas geologi är alltför komplicerad för att kunna sammanfattas inom något fåtal sidor utan att därvid kravet på saklighet och vetenskaplig objektivitet eftersättes.

Förhoppningen, att det skulle bliva möjligt att på ett tillfredsställande sätt genomföra arbetet, grundade sig framförallt därpå, att vi genom arbeten för S. G. U. hunnit förvärva en omfattande erfarenhet av arbetsfältet, och att dessa våra erfarenheter på ett lyckligt sätt kompletterade varandra.

Ett arbete med anfört syfte upptogs från år 1931 av Överdirektör Axel Gavelin på S. G. U:s program, och Jernkontoret utlovade sin medverkan till dess genomförande. Formellt sett har arbetet fortgått så, att större delen av undertecknad Magnussons tjänstgöring vid Undersökningen under det senaste årtiondet mer eller mindre direkt varit inriktad på detsamma. Undertecknad Geijer har utfört fältarbeten med stöd från Undersökningen samt har åtnjutit understöd av Jernkontoret för bearbetningen, vilken utförts på Tekniska Högskolans institution för mineralogi och geologi. För oss båda ha tjänsteplikter av annan art förorsakat väsentliga avbrott i den tid, som kunnat ägnas detta arbete.

Det stod från början klart för de intresserade parterna, att det ej kunde vara tillräckligt att blott sammanfatta, vad man vid tidpunkten för arbetets början hade sig bekant i ämnet. Luckorna i vår kunskap voro alltför stora. I många fall krävdes mycket ingående studium av vissa områden eller vissa speciella problem. Resultaten av dylika studier ha i ett flertal fall föranlett utgivandet av speciella beskrivningar, då iakttagelsematerialets omfattning och betydelse samt hänsyn till det värde det har för de olika malmfälten nödvändiggjorde en mera detaljerad redogörelse än vad det sammanfattande arbetet rimligen kunde giva. Sålunda ha, förutom ett antal smärre uppsatser samt den redan tidigare påbörjade monografien över Norberg (54), utgivits beskrivningar över följande malmfält eller större malmtrakter: Ljusnarsberg (129), Grängesberg (126), Stripa (55), Herräng (130), Kantorp (124).

Arbetet, sådant det nu framlägges, skiljer sig naturligen i planen ganska väsentligt från »Sveriges ädlare malmer». Redan områdets mera begränsade utsträckning[1] och därmed följande större homogenitet har givit anledning att låta den allmänna översikten upptaga en betydande del, medan specialbeskrivningarna, samtidigt som de tjäna såsom illustrationer till den allmänna skildringen, avse att meddela data av lokal betydelse, i den utsträckning som rimligt utrymme tillåtit. I motsats till vad fallet är i »Sveriges ädlare malmer» har teknisk-ekonomisk historik för de olika gruvorna nästan helt utelämnats och ersatts med korta data rörande produktionen, närmast för att karakterisera fyndighetens storleksordning och hittillsvarande ekonomiska betydelse.[2] För var och en, som har någon kännedom om vår bergshanterings historia, torde denna olikhet icke innebära någon överraskning. Vidare har järnmalmsfyndigheternas stora antal gjort, att specialbeskrivningarna i allmänhet ordnats regionalt och endast inom vissa delar fått formen av en serie skilda gruvbeskrivningar.

Specialbeskrivningarna äro nödvändigtvis mycket inhomogena. För malmfält, som nyligen varit föremål för utförlig beskrivning, ha de gjorts kortare än för sådana områden, där mycket nytt framkommit vid

[1] För fullständighetens skull ha vi dock även medtagit det järnmalmsförande området i norra delen av Kalmar län, då detta, ehuru ur praktisk synpunkt utan aktuellt intresse, genom både likheter och olikheter i geologiskt hänseende är ägnat att belysa den egentliga mellansvenska järnmalmsprovinsens egenart.

[2] I produktionsstatistiken ha vi upptagit summan för åren t. o. m. 1907 efter Tegengrens sammanställning (178) samt därtill fogat data (enl. officiella statistiken) för åren 1908—1939. För denna period äro, med undantag för det första året, i statistiken även järnhalterna m. m. angivna. Till belysande av malmens kvalitet och fyndighetens hittillsvarande betydelse har därför den i producerad malm ingående järnmängden beräknats. För år 1908 har därvid antagits samma medelhalt som uppgives för år 1909.

våra undersökningar. Ibland ha även andra synpunkter medverkat till avvägningen av den lämpliga graden av utförlighet. Sålunda ha små fyndigheter, som ingå såsom led i större enheter och därigenom belysa exempelvis malmernas stratigrafiska fördelning inom någon del av leptitformationen, ägnats mera utrymme än sådana av jämförliga dimensioner, som uppträda relativt isolerat eller inom områden med mera ofullkomligt känd berggrund. Vi ha i många fall medtagit detaljer, som kunna synas tämligen överflödiga ur synpunkten av arbetets praktiska syften, såsom då vi angiva att sidostenen är en natronleptit »med 15 % An i plagioklasen», medan vi samtidigt rörande fyndighetens dimensioner nödgas inskränka oss till det vaga omdömet, att den »synes vara obetydlig». Motiveringen är i dylika fall den, att frågan om malmernas fördelning på olika leptittyper är av stor betydelse ur geologisk synpunkt, varför dylika data, även om de var för sig kunna te sig oviktiga, dock tillsammans representera ett viktigt iakttagelsematerial.

Det har ej varit oss möjligt att uppsöka varenda isolerad ödegruva inom området, men de, som sålunda utelämnats, äro få och sannolikt alltigenom av ringa eller ingen praktisk betydelse. Vid gruvor i drift har i regel en förhållandevis grundlig undersökning under jord blivit utförd. Blott i ett fåtal fall, samtliga smågruvor, har granskningen under jord mera haft karaktären av en exkursion.

Vad angår resultatens framläggande, så ha vi funnit det önskvärt att medtaga ett så rikhaltigt illustrationsmaterial som möjligt. Ekonomiska skäl ha emellertid förhindrat användandet av kartor i färgtryck. Beträffande litteraturförteckning ha vi inskränkt oss till anförande av sådana arbeten, som direkt eller indirekt berörts i texten. Någon fullständig bibliografi, upptagande även sådana arbeten, som ej innehålla nya fakta eller nya synpunkter, ha vi ej funnit behövlig. Ifråga om analyser ha vi för bergarterna i regel inskränkt oss till sammanställningar av överskådliga omräkningar och blott hänvisat till de publicerade originaluppgifterna. För malmanalyser ha vi satts i tillfälle att göra urval ur de av Jernkontoret publicerade analyssamlingarna. Därtill har fogats ett mindre antal analyser ur andra källor. En del analyser äro icke förut publicerade. Texten ha vi sökt giva en sådan form, att den med behållning skall kunna läsas både av praktiska bergsmän och av fackgeologer. Särskilt med tanke på den förra gruppen av läsare ha vi medtagit en förteckning över samtliga i texten omnämnda mineral, med angivande av deras viktigaste egenskaper.

Den speciella delen har givetvis icke kunnat göras sådan, att den passar att läsas »från pärm till pärm».

Med avseende på arbetets fördelning emellan de båda författarna gäller, att den allmänna delen utförts gemensamt i sådan grad, att skilda författare icke kunna angivas för de olika kapitlen, även om naturligtvis en viss arbetsfördelning förekommit. Inom den speciella delen, där var och en behandlat de områden, med vilka han varit närmast förtrogen, angives däremot vederbörande författare. För några områden ha vi haft förmånen att få beskrivningar, författade av personer med mera ingående erfarenhet av desamma än vad vi själva förvärvat. Särskilt stå vi i sådant avseende i tacksamhetsskuld till statsgeologerna N. Sundius och S. Hjelmqvist samt till bergsingeniören, fil. dr Gustaf T. Lindroth.

Till Överdirektör Axel Gavelin, Sveriges geologiska undersöknings chef under den tid då detta arbete utfördes, frambära vi vårt varmaste tack för det stora intresse och det effektiva stöd, som han under årens lopp ägnat detsamma, samt för det förtroende han visat genom att anförtro oss en så omfattande och långsiktande arbetsuppgift.

Det antal bergsmän och geologer, som på ett eller annat sätt genom upplysningar understött oss, är så stort, att en uppräkning skulle omfatta praktiskt taget alla, som under de senaste årtiondena varit verksamma inom området ifråga. Till dem alla uttala vi härmed vårt varmaste tack. Kommerskollegii gruvkartekontorarkiv har ständigt stått till vårt förfogande, och det intresse gruvkartekontorets föreståndare, nuv. bergmästaren R. Stahre, visat vårt arbete har i högsta grad underlättat detsamma.

Vårt manuskript avlämnades i december 1941. Det dröjde emellertid någon tid, innan tryckning av verket kunde påbörjas. Ett verk av den omfattning, som det nu föreliggande måst givas, kan vid nuvarande tryckningskosts nader icke inrymmas inom Sveriges geologiska undersöknings normala kostnadsram för publikationstryck utan kräver särskilt anslag. Vid Undersökningens framställning om dylikt ifrågasattes av

Kungl. Statskontoret att såsom villkor för statligt anslag borde sättas att de industrier, som kunde hava intresse av verkets publicerande, i skälig utsträckning bidrogo till kostnaderna, vilka uppskattades till 35 000 kronor. Vi vände oss därför till industriföretag och vissa enskilda personer med en hemställan om understöd i den form, att vederbörande tecknade sig för att övertaga ett visst antal exemplar av det färdiga verket till väsentligt förhöjt pris. Denna framställning möttes i samtliga fall med den största välvilja, varigenom till förfogande ställdes ett belopp om 18 400 kronor, varvid de enskilda posterna, allt efter det beställande företagets omfattning och dess mer eller mindre direkta intresse av de i arbetet avhandlade förhållandena, varierade mellan 200 och 1 600 kronor. Bidragsgivarna äro: AB Industrimetoder, AB Stollbergs Grufvor och anrikningsverk, AB Svenska Kullager Fabriken Hofors Bruk, Bergverks AB Vulcanus, Bolidens Gruv AB, Boxholms AB, Fagersta Bruks AB, Guldsmedshytte AB, Hellefors Bruks AB, Herrängs Gruf AB, Håksbergs Nya Gruf AB, Idkerbergets Gruf-AB, Generalkonsul Axel Ax:son Johnson, Gruf AB Lekomberg, Disponent N. E. Lenander, Norbergs Grufförvaltning, Riddarhytte AB, Sandvikens Jernverks AB, Skandinaviska Grufaktiebolaget, AB Stjernfors-Ställdalen, Stora Kopparbergs Bergslags AB, Stora Långviks Gruf AB, Stribergs Grufve AB, Stripa Gruv AB, Ställbergs Grufve AB, Surahammars Bruks AB, Trafik AB Grängesberg—Oxelösund, Uddeholms AB, Wikmanshytte Bruks AB. Vi önska här giva uttryck åt vår stora tacksamhet och uppskattning för den för hela arbetets genomförande avgörande hjälp, som sålunda lämnats.

Genom beslut av 1943 års riksdag beviljades Sveriges geologiska undersökning ett anslag om 20 000 kronor för verkets befordrande till trycket. Uppsättningen för tryckning kunde sålunda igångsättas, halvtannat år efter arbetets avslutande. Detta uppskov har givetvis medfört vissa olägenheter. Vi ha försökt komplettera våra data så mycket som möjligt i vad som rör nyheter från de skilda gruvorna, och ha därvid haft en mycket välvillig hjälp av gruvförvaltningarna. Däremot ha vi i allmänhet icke kunnat upptaga nytillkommen facklitteratur eller inarbeta dess innehåll i vår framställning.

Per Geijer. *Nils H. Magnusson.*

ALLMÄN
GEOLOGISK BESKRIVNING

Översikt av områdets berggrund.

Huvudmassan av områdets bergarter kan uppdelas på följande enheter, anförda i ordning efter sin ålder: 1) den suprakrustala leptitformationen, 2) urgraniterna, 3) de yngre graniterna. Samtliga dessa enheter tillhöra det egentliga urberget (arkäikum). Dit äro även att hänföra vissa intrusiva grönstenar, kvantitativt av mindre betydelse, nämligen dels gångar av amfibolit, dels större massiv, vanligen av uralitgabbro. I äldre geologiska framställningar ha dessa bergarter ofta gått under beteckningen »diorit». Vad deras ålder beträffar, så synas amfibolitgångarna huvudsakligen uppträda efter urgraniterna men före de yngre graniterna; i mindre skala torde de dock ha förekommit redan före urgranitskedet. Massivgrönstenarna åter äro anknutna till de båda granitgrupperna, framförallt till urgraniterna, och ha i regel uppträtt »omedelbart» (i geologisk mening) före resp. graniter.

Leptitformationen och de båda anförda granitgrupperna (jämte till dem anknutna grönstenar) representera det äldsta kända skedet i det svenska urbergets utveckling, den svioniska cykeln. Den yngre granitgruppen, som avslutar denna cykel, betecknas därför såsom sensvionisk. Nästa stora tidsenhet är den gotiska cykeln. Av de suprakrustala bergarter, som tillhöra densamma, finna vi endast smärre områden, i den malmförande regionens utkanter. De efterföljande graniterna, som sammanfattas såsom en åldersgrupp, beröra huvudsakligen blott malmregionens västra och sydvästra gränstrakter. Filipstadsgraniten är den mest bekanta representanten för denna granitgrupp. Det återstående huvudskedet i det fennoskandiska urberget, den karelska cykeln, är ej veterligen representerat av några bergarter inom den malmförande regionen.

Yngre än urberget äro endast vissa gångbergarter, och även dessa torde undantagslöst vara prekambriska (subjotniska och jotniska). De utgöras huvudsakligen av diabasgångar, vilka inom vissa trakter uppträda i ett mycket stor antal. Inom en del av södra Dalarna finnas också kvartsporfyriska gångar, äldre än diabaserna.

Principiellt sett, och inom den största delen av området även praktiskt, kunna de tre ovan anförda enheterna — leptitformationen, urgraniterna och de yngre graniterna — hållas väl isär. Beträffande några smärre eruptivkroppar kan dock tvekan råda angående deras hänförande till leptitformationen eller till urgraniterna, jfr härom nedan. Inom stora delar av området, framförallt i söder (Södermanland—norra Östergötland) har emellertid de yngre graniternas intrusion ägt rum under sådana former, att stora och rediga linjer i bergarternas inbördes fördelning ha blivit undantag. I stället föreligger en intim och mycket oregelbunden blandning (migmatit) av å ena sidan de äldre berggrundselementen — leptitformationen och urgraniterna — å den andra de yngre graniternas i dessa intruderade material. I samband med denna migmatitiseringsprocess ha de leptitiska bergarterna i stor utsträckning blivit genom stegrad metamorfos överförda till gnejser. Därvid äro dessa bergarter ofta utbildade såsom ådergnejser, med sliror och ådror av pegmatitiskt material. Förekomsten av gnejser i petrografisk mening är dock icke inskränkt till de delar av området, som undergått migmatitisering. Även inom andra områden, där ingen dylik intim uppblandning med granitmaterial förekommer, kan leptiternas kornstorlek växa till sådana mått, att gnejsbeteckningen blir berättigad.

Uti det följande komma de olika enheter, som sålunda uppbygga Mellan-Sveriges malmförande berggrund, att ägnas en mera ingående behandling. För att giva läsaren en stomme, i vilken dessa delvis mycket omfattande beskrivningar och diskussioner kunna inordnas, lämna vi här inledningsvis en helt summarisk framställning av denna berggrunds och dess malmfyndigheters geologiska historia, sådan som den, enligt vår uppfattning, framgår av det samlade materialet av fakta.

Berggrundens äldsta led är leptitformationen. Denna är suprakrustal, d. v. s. väsentligen uppbyggd av bergarter, som uppkommit ovanpå jordskorpans yta. Någon botten för densamma har emellertid ingen-

städes kunnat identifieras. Överallt begränsas den nedåt av granitiska intrusioner. Leptitformationens huvudmassa har ursprungligen varit sura (d. v. s. relativt SiO_2-rika) vulkaniska bergarter, sålunda ryolitiska lavor och motsvarande avlagringar av lösa utbrottsprodukter i form av tuffer. Troligen har tuffernas avlagrande skett huvudsakligen i vatten, möjligen till någon del på land, och det är också sannolikt, att lavaströmmarnas utgjutande skett under motsvarande förhållanden. Till sin nuvarande utbildningsform äro dessa bergarter vanligen leptiter, men i områden med svagare metamorfos ha de karaktär av hälleflintor. Med de vulkaniska bergarterna växellagra kemiska sediment i form av kalksten och dolomit. Härkomsten av det material, som avlagrats i denna form, är obekant. Vissa omständigheter kunna anses tyda därpå, att det varit genom varma källor, som dessa mängder av kalcium- och magnesiumkarbonat nått jordytan. Det är emellertid i alla händelser ett faktum, att karbonatbergarternas avlagrande åtminstone delvis försiggått i vattensamlingar av stor utsträckning. Ibland kunna nämligen dylika horisonter spåras nästan kontinuerligt på en sträcka av många mil.

Praktiskt tagit alla områdets malmfyndigheter, både järnmalmer och sulfider, uppträda inom leptitformationen, och för järnmalmsfyndigheterna gäller, att övervägande delen tillkommit under leptitformationens bildningstid, om också deras nuvarande utbildning i väsentliga delar är en produkt av senare påverkningar. Övriga järnmalmer ävensom de allra flesta sulfidmalmerna äro däremot att hänföra till ett senare skede.

Vid denna behandling av järnmalmerna kunna vi lämpligen utgå från den välkända uppdelningen i följande skilda typer:

Kvartsiga malmer, i regel kvartsrandiga.

Skarnmalmer och kalkmalmer.

Apatitmalmer.

De kvartsrandiga malmerna äro att tolka såsom produkter av kemisk sedimentation. För dem gäller emellertid, med vida större styrka än för kalkstenarnas vidkommande, att materialet troligen förts upp till jordytan genom varma källor eller i någon annan form av emanationer från samma magmamassor, som matat yteruptionerna. I huvudsak samma bildningssätt får tillskrivas de övriga kvartsiga malmerna. Även ibland skarn- och kalkmalmer finnas många, som man vill tolka såsom sediment, bildade tillsammans med kalksten. Troligen har deras järnhalt ursprungligen förelegat såsom järnoxid eller järnspat, och kiselsyrehalten i skarnmalmerna såsom kolloidal SiO_2 eller såsom kvarts. Skarnbildningen är, liksom järnets överförande till den nuvarande magnetitformen, i dessa fyndigheter en effekt av senare metamorfos. En analog utveckling får man även räkna med för ett flertal skarn- och kalkmalmsfyndigheter med tydligt metasomatiskt uppträdande i kalksten eller dolomit. Den ursprungliga anläggningen av dessa malmer är sålunda att tillskriva uppstigande varma vattenlösningar (hydrotermala lösningar), vilkas metallhalt härrört från de vulkaniska bergarternas modermagma. Med avseende på metallhaltens härstamning äro sålunda dessa fyndigheter jämförliga med dem som nyss skildrats såsom sedimentära, men för den nu avsedda typens vidkommande är ett sedimentärt ursprung icke lika säkert bevisat — tvärtom tala åtskilliga drag snarare för en uppkomst genom metasomatisk förträngning av karbonatbergarten. Emellertid är det tänkbart, att det metasomatiska uppträdandet åtminstone i en del fall kan vara en följd av de senare omflyttningar, som ägt rum. Slutligen är att nämna, att apatitmalmerna tolkas såsom produkter av magmatiska differentiationsprocesser, och bildats i närmaste samband med de vulkaniska bergarterna. I samband med bildningen av dessa malmer synas även vissa speciella varianter av de kvartsiga malmerna ha uppkommit.

De vulkaniska bergarter, som utgöra leptitformationens huvudmassa, ha, såsom redan nämnts, ursprungligen varit ryolitiska. Ett mycket märkligt drag i deras kemi är uppdelningen i å ena sidan natronleptiter, vilkas fältspat nästan enbart är albit[1], och å den andra kalileptiter, med deciderad övervikt för mikroklinen. Denna uppdelning synes vara ett primärt drag, om också senare kemiska förändringar ibland bidragit till att giva bergarterna deras nuvarande karaktär. Vid sidan av dessa utpräglade typer förekomma dock även sådana, vilkas sammansättning är mera intermediär. Inom de äldre delarna av leptitformationen, m. a. o. de stratigrafiskt lägsta, förekomma dock huvudsakligen utpräglade natron- resp. kalibergarter. I allmänhet, och särskilt tydligt inom områdets västra delar, framträder vidare den regelbundenheten, att i stort sett natronleptiter bilda en undre etage och kalileptiter en övre. Inom båda etagerna finnas inlagringar av kalksten och dolomit, men bergartstyper, som uppkommit genom normal mekanisk sedimentation, såsom sandstenar, lerskiffrar, o. s. v., saknas helt. Även järnmalmerna tillhöra dessa etager i leptitformationen, likaså åtminstone flertalet sulfidfyndigheter. Uppåt ändrar sedan leptitformationen karaktär, men på olika sätt inom olika de-

[1] Efter vanlig petrografisk terminologi skulle natronbergarterna uti hälleflintstadiet kallas kvartskeratofyrer.

lar av området. I väster följas de sura vulkaniska bergarterna och deras karbonatbergartsinlagringar av mekaniska sediment, nämligen gråvackor, skiffrar, och slutligen konglomerat. De sista vulkaniska inslagen uppträda i sedimentpackens undre del, och utgöras av slaggiga (spilitiska) grönstenar. I de östligare delarna saknas denna relativt väl markerade gräns mellan vulkanism och ordinär sedimentation. Den vulkaniska serien ändrar där karaktär mera gradvis, i det att ytbergarter av dacit- och andesitkaraktär uppträda ibland kalileptiterna och till sist synas helt dominera över dessa. Sediment förekomma dock även här såsom en översta etage, i de undre delarna växellagrande med dacit- och andesitbergarterna. Spiliter synas uppträda relativt långt ned i lagerföljden, men äro i alla händelser sällsynta. Kalksten och dolomit saknas i de plagioklasrikare vulkaniska bergarternas etage och i de överlagrande sedimenten, och detsamma gäller malmfyndigheterna — i varje fall järnmalmerna och största delen av sulfidmalmerna.

Redan uppträdandet av mekaniska sediment i normal form visar, att leptitepokens slutskede utmärktes av väsentliga rörelser i jordskorpan, med åtföljande nivåförändringar. Dessa rörelser synas ha direkt fortsatts och accentuerats till den sammanveckning, som utmärker leptitformationen inom hela dess utbredningsområde, om också med något skiftande intensitet i de olika delarna. I samband med dessa rörelser stod även uppträngandet av den grupp av intrusioner, som av gammalt betecknats med termen urgraniter. Den sålunda skarpt markerade uppdelningen mellan å ena sidan en vulkanisk epok (ytfas), å den andra en senare intrusiv epok, får emellertid icke uppfattas så, att alla intrusioner skulle tillhöra den senare. Tvärtom måste man räkna med, att ytliga (»subvulkaniska») intrusioner förekommit under den vulkaniska leptitformationens uppbyggande, och att större intrusivkroppar, som på grund av sina dimensioner erhållit en om urgraniternas erinrande strukturutbildning, uppträtt redan innan veckningen banade väg för huvudmassan av de intrusioner, som vi nu beteckna såsom urgraniter.

De gångformigt uppträdande leptiter, som påvisats i ett antal gruvor och som där genomsätta järnmalmer samt framförallt studerats vid den manganrika skarn-kalktypen och apatitmalmer, kunna ibland endast med svårighet skiljas från sådana gångar, vilka utgöra utlöpare från urgraniterna.

Det är framförallt två egenskaper hos urgranitgruppen, som falla i ögonen, då man sammanställer vår kunskap om densamma. Den ena gäller de kemiska karaktärerna. I detta avseende råder nämligen en högst märklig överensstämmelse emellan leptiterna och urgraniterna, en överensstämmelse som tyder på en i viss mån gemensam härstamning. »Kemisk överensstämmelse» får dock ej uppfattas så, att varje typ, som finnes representerad i den ena gruppen, även återfinnes i den andra, eller att proportionerna emellan de olika typerna skulle vara någorlunda desamma inom de båda eruptivgrupperna. I båda fallen föreligga i stället olikheter, men det måste likafullt konstateras, att de inbördes likheterna äro så stora, att de karakterisera de båda grupperna tillsammans såsom en enhet gentemot andra eruptivserier.

Den andra egenskapen gäller urgraniternas intrusionssätt. I de flesta fall ansluta sig urgraniterna mycket nära till den intruderade leptitformationens lagerbyggnad. Ofta har den uppstigande granitmagman böjt undan leptitbergarterna utan nämnvärd sönderbrytning av deras sammanhang. I andra fall åter har graniten injicierats längs den äldre formationens uppresta lagringsplan, med resultat att leptiterna uppdelats i otaliga skivor, inneslutna i graniten. Alltid gäller emellertid sålunda, att granitintrusionen anpassats efter leptitformationens veckningstektonik. Då härtill även kommer, att samma tektoniska påverkningar, som dirigerat leptitformationens sammanveckning, även påverkat urgraniternas strukturutbildning, så är det naturligt, att man föreställer sig att intrusionerna ägt rum medan leptitformationens veckning ännu pågick.

Denna revolution i den mellansvenska berggrundens utveckling — veckningen och urgranitintrusionerna —, som måste ha sträckt sig över en tidrymd, betydande även i geologiska mått, hade ett mångfaldigt och djupgående inflytande på leptitformationen. Denna blev nu utsatt för en genomgripande deformation och för en uppvärmning, förorsakad dels av nedveckningen till större djup i jordskorpan, dels av den omedelbara värmetillförseln ifrån intrusionerna. Det låter sig icke göra att i detalj analysera de bidrag, som dessa olika faktorer lämnat till leptitformationens strukturella metamorfos. I större eller mindre utsträckning ha de olika processerna gripit över varandra. Det tektoniska tryckets inverkan spåras först och främst i den ofta markerade skiffrigheten, både i lineär och i planparallell form. Ökning av kornstorleken åter torde väsentligen bero av uppvärmningen. Det är ovisst, i vad mån denna »förgrovning» föregåtts av en tektoniskt betingad »genomarbetning» med nedkrossning. Den omständigheten, att strökorn blivit bevarade i stor utsträckning, synes dock tyda på, att i regel så icke varit fallet. Den metamorfa strukturen är mycket ofta nära massformig (»hornfelsstruktur», »pflasterstruktur»), men kan också, såsom redan angivits, visa starkare inverkan av riktat tryck. Av de vulkaniska ytbergarterna ha på detta sätt i regel uppstått leptiter. Endast inom några begränsade områden har den relativt opåverkade hällefintkaraktären bevarats. De tektoniska påverkningar,

som fortgått under och efter urgraniternas stelnande, ha i stor utsträckning påtryckt även dessa graniter en sekundär struktur. Det svagaste stadiet är en viss flasrighet, markerad framförallt genom subparallellt ordnade biotitaggregat. Vidare följer en omreglering av kvarts och fältspat, delvis resulterande i en utpräglad dubbelkornighet. Petrografiskt sett, kan huvudmassan av urgraniterna betecknas såsom gnejsgraniter.

De järnmalmer, som ingingo såsom led uti den regionalt metamorfoserade leptitformationen, blevo naturligtvis utsatta för samma påverkningar som bergarterna. Uti många malmtyper torde effekten, liksom i leptiterna, ha varit inskränkt till enbart strukturella förändringar. Detta gäller alla de nu kvartsiga malmerna (i den mån de icke delvis även varit karbonatförande) ävensom apatitmalmerna. En enkel form av kemisk och mineralogisk förändring, som metamorfosen genom uppvärmning framkallat, har varit magnetitbildning av järnspat. Denna metamorfos har, av allt att döma, i partiell form varit det normala i de manganhaltiga kalkmalmerna, och det kan av analogiskäl förmodas, att även en del manganfattiga kalkmalmer, vilka också de nu föreligga i magnetitform, ursprungligen varit järnspatsmalmer och genom uppvärmningen (termometamorfos) överförts till magnetit. Det är också antagligt, att vissa andra förändringar, särskilt den vanliga magnetitbildningen ur blodsten, ägt rum under samma skede.

Så snart en malm innehållit en kombination av karbonat och kvarts, har emellertid effekten av den ifrågavarande termometamorfosen blivit mera genomgripande. Genom reaktioner mellan de nämnda komponenterna ha uppkommit skarnaggregat, vilka vi med hänsyn till bildningssättet beteckna såsom reaktionsskarn. Otvivelaktigt ha därvid i stor utsträckning substansförflyttningar ägt rum inom den malmkropp, i vilken reaktionerna utspelat sig. Uti kvartsrandiga malmer finna vi reaktionsskarn under omständigheter, som antyda, att tunna karbonatinlagringar förekommit i malmen och konsumerats under skarnbildning. I olika slag av vad som nu är skarnmalmer spåra vi motsvarande process med en större, ofta alldeles dominerande proportion av karbonatbergarten. Detta gäller både om malmer, som ursprungligen varit skiktade, och om sådana med mera oregelbundet uppträdande till följd av att fyndigheten redan från början berett sig plats i karbonatbergarten genom metasomatisk förträngning.

Det inflytande, som vecknings- och urgranitepoken haft på leptitformationen, har även inneburit en masstillförsel av substans genom emanationer ifrån granitmagman, visserligen blott till begränsade områden, men likväl i en häpnadsväckande stor skala. I urgraniterna själva finnas blott de obetydligaste spår av dylika påverkningar. Förändringarna ifråga måste förklaras med antagandet, att emanationerna — gasformiga, eller möjligen flytande varma lösningar — ifrån de magmadjup, som levererade urgranitintrusionerna, under veckningsdeformationen sökt sig upp igenom leptitformationen, och därunder genom metasomatisk förträngning reagerat med dennas bergarter. Endast i vissa specialfall kan man ställa denna påverkan i samband med något visst, närbeläget urgranitmassiv. I regel torde emanationerna ha rört sig uppåt genom den under veckning varande leptitformationen, ovanför de uppstigande granitmassorna. Den kvantitativt mest påfallande sidan av de omsättningar, som sålunda framkallats, har föranlett beteckningen magnesiametasomatos. Genom denna process ha leptiter blivit överförda till fältspatsfria, kvartsiga bergarter, nämligen glimmerskiffrar och »malmkvartsiter». Den sistnämnda beteckningen syftar på den intima anknytningen till sulfidmalmer. Utom kvarts ingår i malmkvartsiterna ett antal silikat av Mg, Fe och Al, nämligen amfiboler, cordierit, almandingranat, andalusit. Genom stigande glimmerhalt övergår malmkvartsiten till en vanligen cordieritha1tig glimmerskiffer, som förmedlar övergången till oomvandlad leptit. Cordieritglimmerskiffer kan upptaga mycket stora arealer, varemot de kvartsitiska formerna representera mera lokala bildningar. Ett av de vanligaste förekomstsätten för områdets sulfidmalmer är, att de utgöra delar av dylika kvartsitförekomster, tydligt markerande, att sulfidmalmsbildningen utgjort klimax av de metasomatiska omsättningarna. Förutom dylika kvartsiga sulfidmalmer finnas även skarn- och kalkmalmer, i formationens inlagringar av kalksten och dolomit. Skarnet består huvudsakligen av relativt magnesiumrika silikat (tremolit, humitmineral, o. s. v.). Över huvudtaget äro dessa sulfidiska skarn- och kalkmalmer utpräglade kontaktmetasomatiska typer. De förekomma ofta i närmaste anknytning till de kvartsiga.

Den roll, som substanstillförseln från urgraniterna spelat vid järnmalmernas utformande, är komplicerad och kan ej i allo nöjaktigt preciseras. Det är emellertid tydligt, att de viktigaste resultaten äro att finna inom de manganfattigare skarn- och kalkmalmernas stora grupp, och att det endast är inom den, som man även finner järnmalmsfyndigheter, vilka helt och hållet ha uppkommit genom denna process. Vissa relativt sura skarnmalmer med extremt magnesiarikt skarn (Källfallstypen) ha i sina geologiska relationer mycket stora likheter med sulfidmalmer, och kunna förmodas vara, jämte sitt skarn, i likhet med dessa uppbyggda genom de från urgranitmagman härstammande emanationerna, i reaktion med leptitiska bergarter. Talrikare och viktigare äro dock de fyndigheter, som visa ett metasomatiskt uppträdande i kalksten och dolomit och åt-

följas av relativt magnesiarika skarn. Jämväl för dessas vidkommande, eller riktigare, för en mycket stor del, ter sig en uppkomst genom kontaktmetasomatos, i analogi med motsvarande sulfidmalmer, såsom den riktiga förklaringen. Det är också troligt, att en del skarnmalmer med mera utpräglat kalciumskarn få tillskrivas samma uppkomstsätt. Samtidigt är det emellertid uppenbart, att ett mycket stort antal skarnmalmer, huvudsakligen sådana med lägre halt av Mg än av Ca, hava blivit definitivt utformade redan i samband med reaktionsskarnbildningen, och att ytterligare en myckenhet fyndigheter visa egenskaper, som delvis härröra från dylika inre reaktioner i en ursprungligen vid relativt låg temperatur uppkommen malm, delvis åter bestämmas av de omsättningar och substansadditioner, vilka förmedlats av emanationer ifrån urgranitmagman. Ibland dessa sistnämnda effekter ingår även ökad magnetitbildning på de järnhaltiga silikatens bekostnad, ävensom en allmän stegring av skarnets magnesiumhalt. Det är icke möjligt att för alla enskilda fall fastställa den betydelse, som de olika här anförda processerna haft i deras utformande. Man kan emellertid med bestämdhet utsäga, att samtliga processer äro representerade i denna malmgrupp. Med avseende på uppkomstsättet kan man sålunda ibland områdets manganfattigare skarn- och kalkmalmer urskilja följande huvudtyper:

1) Fyndigheter, uppkomna vid relativt låg temperatur, dels såsom sediment, dels på metasomatisk väg, under leptitformationens bildningstid; senare omformade genom inre reaktioner, som framkallats av uppvärmningen vid urgraniternas framträngande.

2) Fyndigheter, som undergått samma utveckling som den för föregående grupp angivna, men därefter utsatts för stora omvandlingar och substansomflyttningar, förmedlade av emanationer från urgraniterna; omflyttningarna ha delvis resulterat i nya eller bättre samlade malmkoncentrationer, men additionen av järn ifrån graniterna har varit ringa.

3) Fyndigheter, vilkas malm- och skarnbildning skett helt och hållet på kontaktmetasomatisk väg, genom substanstillförsel via urgraniternas emanationer.

Det bör betonas, att de under punkt 2 anförda omflyttningarna kunna ha följt tätt efter reaktionsskarnbildningen, och att de vidare med största sannolikhet hängt nära tillsammans med den i punkt 3 anförda substanstillförseln.

Vad beträffar urgranitemanationernas kemiska inverkan på övriga järnmalmstyper, så synes denna i stort sett ha inskränkt sig till lokal omvandling av vissa kvartsiga malmer, vanligen med stark sulfidimpregnation. Även malmens sidosten kan beröras, och omvandlas till malmkvartsit, el. dyl. Man får det intrycket, att omvandlingarna särskilt gärna lokaliserats till just järnmalmskroppar och deras omedelbara omgivning.

Nästa i bergarterna registrerade huvudskede i områdets geologiska historia är, både med avseende på bergarternas kvantitet och deras relationer till malmerna, av ojämförligt mycket mindre betydelse än den stora vecknings- och urgranitepoken. Skedet markeras endast av amfibolitgångar, vilka i sin ursprungliga form varit diabaser. Dylika gångar torde visserligen också ha uppträtt tidigare, men då endast i helt ringa skala. Amfibolitgångar, som äro yngre än urgraniterna, träffas däremot över praktiskt taget hela området, men frekvensen växlar högst betydligt. Flerstädes föreligga regelbundna system utav parallella gångar av stor längd. På andra håll åter är gångsystemet mera oregelbundet. Ibland föreligga skäl att uppfatta amfiboliterna såsom ett slags efterbörd till urgraniteruptionerna. Sålunda finnas i nordöstra Uppland grönstensgångar, som, jämte porfyrartade gångar, synas nära ansluta sig till urgraniterna. I andra fall åter, närmast då det gäller de vidsträckta systemen av parallella gångar, är man benägen att tolka dem såsom matargångar till yteruptioner å den dåtida jordytan (ej nu identifierbara). Uti järnmalmsfyndigheterna framträda amfiboliterna såsom genomsättande, yngre gångar, vanligen rätt regelbundna. Det är ej alltid lätt att vid kartering under jord hålla dem skilda från mörka leptiter eller från hornbländeskarn, varför de kunna framkalla oriktigheter i den gruvgeologiska kartbilden.

I sensvionisk tid, alltså vid slutet av den första av det mellansvenska urbergets cykler, inträffade en kraftig och olikformig sänkning av den av de förutnämnda bergarterna, inkl. malmerna, uppbyggda jordskorpan. Denna sänkning ägde icke rum i samband med en veckning av samma art och intensitet som urgranitleptitveckningen, men under ett tryck som åstadkom betydligt mera storbågiga synklinaler och antiklinaler, vilka icke giva sig tillkänna i detaljerna. Sänkningen ägde rum till sådana djup, att en partiell eller total smältning måste ha ägt rum på jordskorpans undersida. De härmed sammanhängande processerna bruka sammanfattas som palingenes (= pånyttfödelse). Det på så sätt skapade gasrika, granitiska materialet sökte sig uppåt. På större djup med relativt hög temperatur kunde det diffust, i en otalig massa kanaler, söka sig fram genom berggrunden. Det omvandlade då bergarterna till grova pegmatitsliriga ådergnejser, såsom i Sörmland och de närmaste delarna av angränsande landskap samt i kustområdet vid Bottenhavet från mellersta Gästrikland mot N. I taket på ådergnejsmassan samlade sig granitmaterialet till allt självständigare pegmatiter

och graniter. Geografiskt sett uppträda dessa inom ytterzoner, anslutna till ådergnejserna. Där zoner, rika på hithörande graniter och pegmatiter, gå fram genom Bergslagen, måste man därför antaga, att ådergnejsernas zon ligger närmare det nuvarande jordytesnittet, än där den äldre berggrunden är fri från sådana intrusioner. På detta sätt hava trenne djupzoner uppstått, nämligen djupast ned ådergnejszonen, däröver intrusionszonen, och över denna en zon med relativt väl bevarade bergarter. Dessa zoner skära diskordant igenom den starkt veckade, av leptitformationen och urgraniterna uppbyggda berggrunden. På grund av den storbuckliga deformationen äro alla tre zonerna representerade i det nuvarande jordytesnittet.

I samband med ådergnejsbildningen skedde en plastisk deformation av berg- och malmlagren. Högre upp, i intrusionszonen, finner man främst hur de vertikalt eller nära vertikalt stigande graniterna lyft upp berglagren intill sina gränser.

Järnmalmerna hava, där de råkat in i ådergnejszonen, på en mångfald sätt förändrats i samband med pegmatitinvandringen, vilken åstadkommit stora materialomflyttningar och mineralnybildningar. Även i intrusionszonen finner man att stora både kemiska och mineralogiska förändringar inträffat i malmerna. Däremot hava inga nya järnmalmer bildats i samband med de sensvioniska processerna.

De gotiska bergarterna, vilka mot V, SV och S bilda en ram kring den av de svioniska bergarterna uppbyggda, äldre berggrunden, utgöras främst av graniter, i vilka rester av de gotiska suprakrustalbergarterna uppträda. Järnmalmer spela ingen större roll i hithörande formationer. Endast i några få områden äro obetydliga gotiska järnmalmer funna. Alla hava de karaktären av sediment, växellagrande med kvartsiter eller tuffer. Där de gotiska graniterna nå fram till de i svionisk tid bildade järnmalmerna, hava de i dessa åstadkommit endast svaga omvandlingar.

Vid slutet av de yngsta urbergsgraniternas intrusionsepok torde de mellansvenska järnmalmsfyndigheterna ha varit slutligt färdigbildade, sådana som vi nu se dem. Vad som sedan försiggått i den malmförande berggrunden har i allmänhet icke påverkat malmernas sammansättning eller struktur. De postarkäiska diabasgångar, som uppträda inom snart sagt varje del av området, ställvis i stort antal, ha visserligen skurit igenom malmkropparna, men ha knappast haft någon som helst kontaktinverkan på dem, i regel ha de ej heller verkat förkastande. Porfyrgångarna, som endast i ett eller annat fall komma i beröring med malmfyndigheter, förhålla sig på samma sätt.

Det viktigaste postarkäiska drag, som vi nu finna i malmfyndigheterna, ligger i deras förkastningstektonik. De mycket talrika förkastningar, som genomsätta områdets berggrund och som i många fall även åstadkommit uppdelningar och betydande förskjutningar i järnmalmskroppar, äro nämligen till den ojämförligt största delen av postarkäisk ålder. Bevisligen ha dock förkastningar ställvis förekommit även tidigare, bl. a. i samband med leptitformationens veckning.

Man kan också med visshet säga, att jämväl malmernas kemiska och mineralogiska sammansättning delvis undergått förändringar i postarkäisk tid, om också numera föga återstår att se av resultaten av denna process. I den mån, som fyndigheterna blevo genom erosionen blottlagda och utsatta för atmosfäriliernas påverkningar, måste nämligen en omfattande kemisk vittring ha ägt rum. Den exceptionellt starka erosion, som den kvartära nedisningen medförde, har emellertid haft till följd att de övre, genomvittrade delarna av fyndigheterna sopats bort. På den korta tiden efter istiden har det rådande klimatet icke hunnit frambringa några nämnvärda vittringseffekter. Utav den vittring, som försiggått under den väldiga tidrymden emellan de sent prekambriska gångbergarternas intrusion och den kvartära nedisningen — en tidrymd, som beräknas till omkring 500 miljoner år — finnas nu spår endast helt sällsynt i form av »mullmalmer», bevarade på sådana ställen, där lokala förhållanden framkallat ett exceptionellt stort djupgående för vittringen.

Leptitformationens bergarter och stratigrafi.

Allmän karaktär. Under beteckningen »leptitformationen» sammanfattas en serie av suprakrustala bergarter, som visserligen är olika utbildad i olika nivåer och delvis är uppdelad av smärre diskordanser, men som dock framstår såsom en enhet därutinnan, att den representerar ett i stort sett kontinuerligt uppbyggande på jordytan, utan avbrott av några större veckningsrörelser eller av intrusioner av sådana mått, att de antagit djupbergarternas petrografiska utbildning. Huvudmassan av formationens bergarter äro leptiter, men inom de svagast metamorfoserade områdena föreligga de motsvarande primärbergarterna i stället i form av hälleflintor. Uti växellagring med dessa bergarter uppträda kalksten, dolomit, och vissa former av järnmalm. Inom

de yngsta delarna av formationen dominera i stället klastiska sediment; det eruptiva inslaget representeras där huvudsakligen av spilitiska eller intermediära lavor.

Hälleflint- och leptitbegreppen. Med hälleflinta förstås en bergart, sammansatt väsentligen av fältspat och kvarts, med en kornstorlek som för huvudmassan ej överstiger 0.05 mm, och med ett härav framkallat skåligt brott. Dessa karaktärer återfinnas hos lavabergarter och tuffer av ryolitisk eller närstående karaktär (såsom daciter), vilka icke undergått någon annan väsentlig form av strukturell metamorfos än att ursprungligen ingående glas kristalliserat (devitrifierats) och över huvud taget kornstorleken inom bergartens huvudmassa bringats upp till högst några få hundradels millimeter. Vid denna kornstorlek ter sig bergarten för blotta ögat ännu tät, utan skönjbar kornighet. Hälleflintornas ursprungliga karaktär låter sig rekonstruera med ledning av deras sammansättning, relikta strukturdrag, och förhållandet till andra bergarter. Om sammansättningen har redan anförts, att den i allmänhet motsvarar vad man finner hos sura vulkaniska bergarter. Bland bevarade primära (relikta) strukturdrag märkas strökorn av fältspat och kvarts. I synnerhet de sistnämnda äro upplysande, i det att de mycket ofta uppvisa de genom korrosionsinbuktningar komplicerade »bipyramidala» former, som utgöra den normala utbildningsformen för kvartsströkorn i vulkaniska bergarter (fig. 1). Ofta finner man, att strökorn — i synnerhet kvartsströkorn, då ofta i fragmentform — äro anhopade så tätt, att mellanliggande grundmassa blir helt underordnad (fig. 2). En dylik utbildning kan endast tolkas så, att bergarten är av klastiskt ursprung, d. v. s. den representerar en mekanisk sedimentation, en hopsamling av kvartsströkorn. Ofta styrkes denna tolkning därav, att kornen ifråga äro ansamlade i vissa lager i hälleflintan, eller att denna på annat sätt visar skiktning. Ibland visar hälleflintan för övrigt en uppbyggnad av bergartsfragment, vanligen kantiga, ofta dm-stora (fig. 4). Fragmenten ifråga ha vanligen själva karaktär av hälleflinta, men även andra bergarter kunna vara representerade. Det finnes också övergångsformer emellan dessa grovklastiska hälleflintor och dem, i vilka de största klastiska kornen äro enskilda kvartsströkorn. I andra fall åter är strökornens fördelning synnerligen jämn, vilket snarare tyder på att ursprungligen en kompakt lavabergart har förelegat. Såsom ett särskilt starkt argument för en dylik tolkning har man anfört fall, där kvartsströkornen äro mycket starkt uppdelade genom korrosionsinbuktningar. Dylika korn kunna ej förutsättas ha utan sönderslagning genomgått någon väsentlig transport, såsom fallet i regel varit vid de klastiska bergarterna.

Även hälleflintornas finkorniga grundmassa kan i många fall visa primära strukturdrag. Sålunda förekomma vackra sfärolitstrukturer, granofyriska



Fig. 1. Kvartsporfyrisk hälleflinta med korroderade kvartsströkorn. Grythyttefältet. Mikrofoto., kors. nik., × 15. Efter Sundius (168).

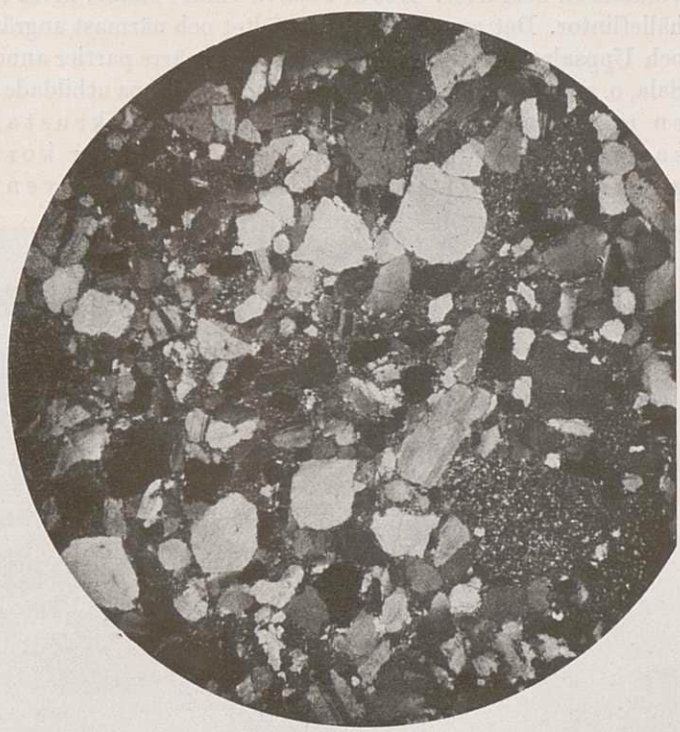


Fig. 2. Klastisk hälleflinta. Grythyttefältet. Mikrofoto., kors. nik., × 14. Fragmentartade korn av kvarts, albit och keratofyrisk bergart i sparsam mellanmassa. Efter Sundius (168).

genomväxningar (kvarts och fältspat genomväxande varandra) eller poikilitstruktur (»svampar» av kvarts, med regellöst inströdda små fältspatkorn). Samtliga dessa strukturformer äro sådana, som man allmänt finner i grundmassan i sura lavabergarter. Å andra sidan finnas också bevarade exempel — vida mera sällsynta — på den grundmassestruktur, som tyder på en ursprunglig uppbyggnad av spån av vulkaniskt glas (»asktuffstruktur»), så som uppstår då en gasrik lavamassa exploderar och fragmenten nedfalla i form av vulkanisk aska (fig. 3).

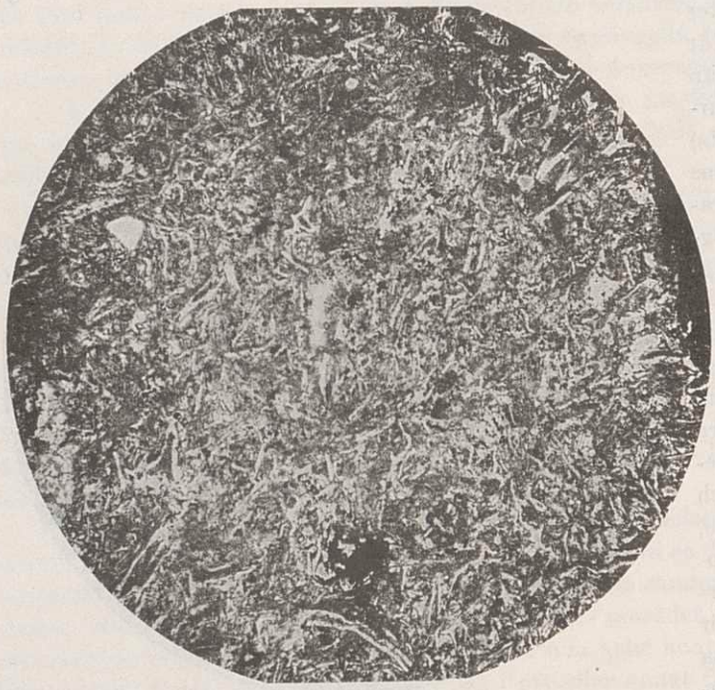


Fig. 3. Hälleflinta med asktuffstruktur, Grythyttefältet. Mikrofoto., vanl. ljus, × 16. Efter Sundius (168).

Utav hälleflintornas förhållande till formationens övriga bergarter intresserar i detta sammanhang främst den stundom mycket regelbundna, fina växellagringen med kalksten.

De anförda egenskaperna hos de mellansvenska hälleflintorna angiva klart och entydigt deras egenskap av vulkaniska utbrottsprodukter. De representera lavaströmmar, tuffer av olika slag — både asktuffer och grövre material (tuffbreccior), med all sannolikhet också något omslammade produkter av tuffnatur. Troligen har åtminstone den övervägande delen avlagrats i vatten. I somliga fall ingår även material, som icke är av vulkaniskt ursprung, så i kalkiga hälleflintor eller i den grafithaltiga hälleflintan på Utö.

Redan har framhållits, att hälleflinta icke är den vanliga utbildningsformen för formationens vulkaniska bergarter. Det är i själva verket endast inom ett par områden, som man i någon större skala finner hälleflintor. Det ena är Grythyttefältet och närmast angränsande trakter. De övriga äro i Uppland (Dannemora och Uppsalatrakterna). Härtill komma smärre partier annorstädes, såsom på Utö i Södermanlands skärgård, vid Sala, o. s. v. I övrigt äro de vulkaniska bergarterna utbildade såsom *leptiter*. Med termen *leptit*[1] avse vi nu en metamorf (omkristalliserad) suprakrustal bergart, med approximativt granitisk sammansättning, som har en sekundär kornighet emellan 0.03—0.05 mm som undre gräns och 0.5 (—1) mm, bortsett från eventuellt förhandenvarande relikta strökorn. Valet av den undre kornstorleksgränsen — som markerar gränsen emot hälleflintorna — är gjort med hänsyn därtill, att det angivna måttet representerar ett tröskelvärde: faller bergartens kornstorlek *under* detsamma, så ter den sig för våra ögon »tät», går den åter över, så märker man genast, att bergartsmassan är uppbyggd av skilda småkorn. Den övre gränsen, emot gnejserna, är mera godtyckligt vald. Närmast kan den motiveras därmed, att en eventuellt förhandenvarande porfyrstruktur blir otydlig därest bergartens sekundära kornstorlek uppnår nämnda mått; åtminstone gäller detta om fältspatströkornen.

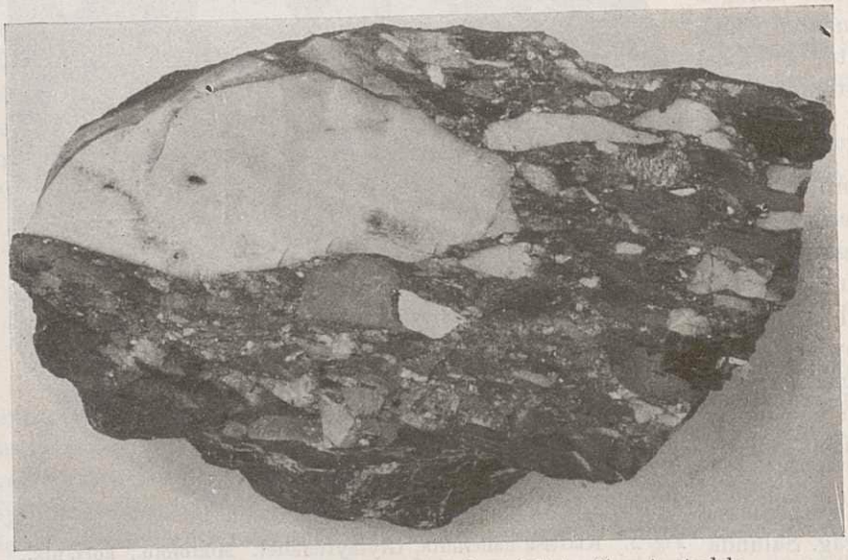


Fig. 4. Hälleflintagglomerat, Grytthyttefältet. $^3/_4$ nat. storlek. Efter Sundius (168).

[1] Bortlagda synonymer: eurit, hälleflintgnejs, granulit (även felsitoid).

De enda relikta drag, som kunna påvisas uti leptiter, äro porfyrstrukturer, klastisk struktur, och skiktning. Porfyrstruktur är vanlig, med strökorn av kvarts och fältspat alldeles såsom i hälleflintorna. Klastisk ansamling av strökorn kan förekomma, såsom i dessa, likaså grovklastiska strukturer. Sistnämnda utbildningsform har oftast gått under beteckningen agglomerat, som avsett att endast antyda bergartens vulkaniska och grovklastiska karaktär, men lämnat öppen frågan huruvida det rör sig om tuffbreccior, flytbreccior, el. dyl. Några relikta grundmassestrukturer, sådana som ovan anförts från hälleflintorna, kunna icke tänkas i en leptit med den definition, som här tillämpas. Då likväl vackra reliktstrukturer (granofyr, mikropoikilit, sfäroliter) anförts från leptiter (Persberg), så sammanhänger detta därmed, att bergarterna ifråga äro ojämnt utbildade: i huvudsak leptitiska, men med bevarade partier som, tagna i och för sig, äro att beteckna såsom hälleflintartade. Över huvud taget framstår det såsom ett uppenbart faktum, att leptiterna representera alldeles samma slags bergarter som hälleflintorna, men i en starkare metamorfoserad form. Den lättast förstörda reliktstrukturen torde vara askstrukturen. Denna har över huvud taget icke alls påträffats inom de trakter, där bergarterna normalt äro utbildade såsom leptiter, och den är sällsynt även i hälleflintområdena. Alla övriga reliktstrukturer däremot kunna spåras i leptiterna, om också, såsom nyss påpekats, de finare grundmassestrukturerna endast finnas i sådana fall, där partier av bergarten ännu kunna sägas stå kvar på hälleflintstadiet. Gången ifrån en ordinär kvartsporfyrisk hälleflinta med jämnt finkornig grundmassa till leptit är följande. Grundmassans kvarts och fältspat m. m. »sammelkristallisera» till färre och större korn, ofta med relativt enkla kornfogar (»pflasterstruktur», »hornfelsstruktur»), men ibland (åtminstone i en del natronrika bergarter) med mera ojämna kornformer. Kvartsströkornen bliva genom nybildningar fastvuxna vid den omgivande grundmassan. Fältspatströkornen undergå en egenartad granuleringsprocess, som dock icke är en nedkrossning i egentlig mening, utan en omkristallisation som går rakt motsatt väg mot »sammelkristallisationen». Med början periferiskt avskiljas nämligen korn med enkla konturer, och denna process kan fortsätta till dess hela strökornet ersatts med ett oregelbundet linsformat aggregat av nybildade korn. Mikroklinen faller offer för denna »nedkristallisation» före albiten eller oligoklasen. Kvartsströkornen undergå likaledes en uppdelning, men på ett annat sätt. De uppdelas i fält med olika orientering, vilkas inbördes gränser hava formen av mycket kompli-

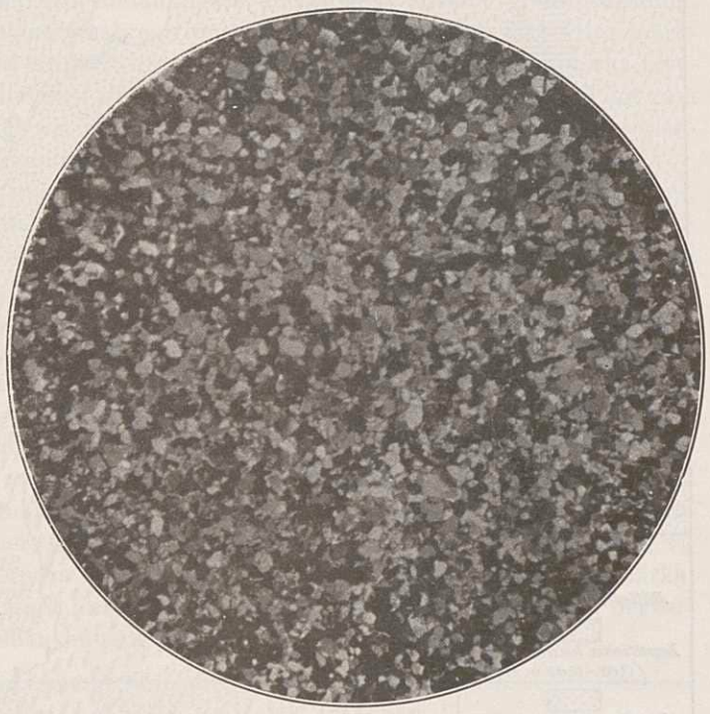


Fig. 5. Jämnkornig leptit, Falun. Mikrofoto., kors. nik., × 16. Pflasterartad struktur. Efter Geijer (41).

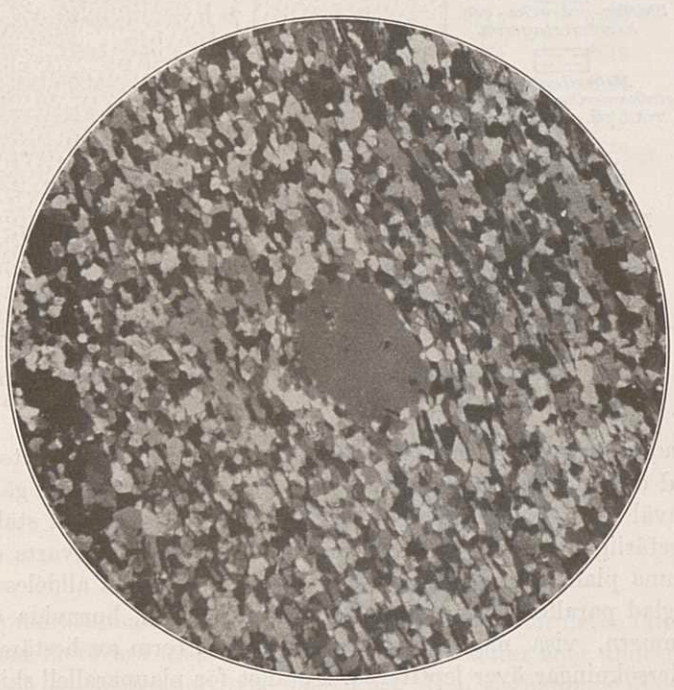


Fig. 6. Leptit, V om Falun. Mikrofoto., kors. nik., × 16. Bilden visar ett kvartsströkorn samt tydligt kristallisationsskiffrig grundmassa. Efter Geijer (41).

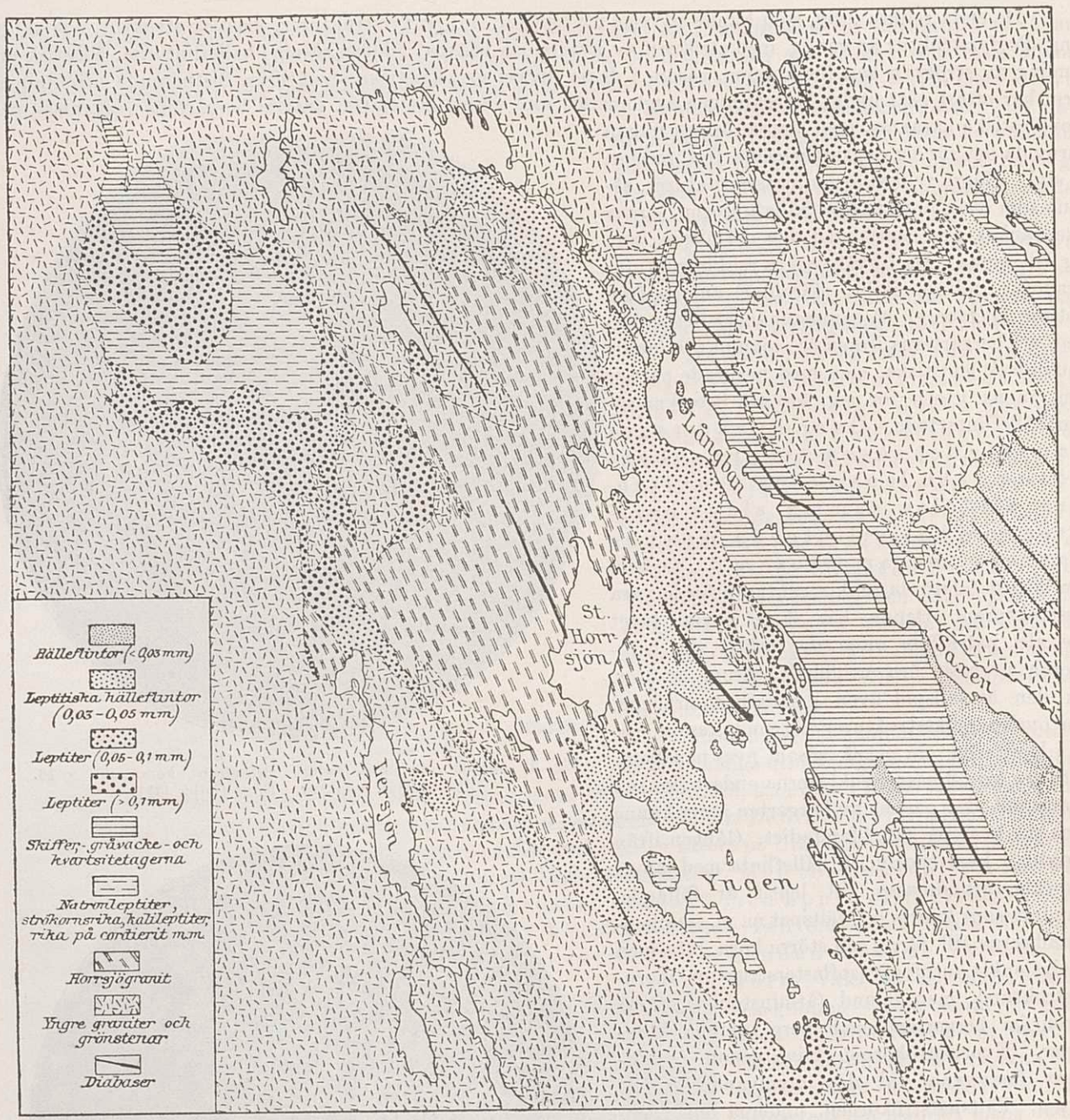


Fig. 7. Kartskiss, visande variationerna i kornstorlek för grundmassan i hälleflintor och leptiter i Filipstads Bergslag, samt deras relationer till granitgränserna. Skala 1 : 150 000. Efter Magnusson (115).

cerade suturer. I motsats till vad fallet är med fältspaten, bibehålles strökornets yttre kontur till en viss grad oförändrad. I den mån, som ensidigt tryck gör sig gällande under omkristallisationen, sätter detsamma jämväl sin prägel på den nya strukturen. Glimmerfjäll ställa sig då vanligen inbördes parallellt, ibland blott ungefärligt, i andra fall med största precision. Kvarts och fältspat visa stundom en viss utsträckning i samma plan som glimmern, men kunna också vara alldeles isometriska även i fall, där glimmern visar utpräglad parallellorientering. Beträffande frågan, huruvida dessa mineral, liksom fallet uppenbarligen är med glimmern, visa någon »strukturreglering» i form av bestämd kristallografisk orientering, föreligga ännu inga undersökningar över leptiterna. I stället för planparallell skiffrighet finner man ofta en utpräglat lineär sådan.

På fältspatströkornen gör sig det riktade trycket märkbart i så måtto, att de genom omkristallisationen uppkomna aggregaten utsträckas i skiffrighetsriktningen. Även kvartsströkorn kunna omformas, åtminstone

vid fall av lineär skiffrighet, då de utsträckas i skiffrighetsriktningen. Egendomligt nog kan det därvid inträffa, att korrosionsinbuktningar bevaras även vid stark deformation av strökornet.

Den strukturella metamorfos, som resulterat i leptitutbildningen, har utan tvivel till väsentlig del förorsakats av den uppvärmning, som granitintrusionerna medfört, såväl urgraniterna som de yngre (fig. 7). Emellertid föreligger icke någon regelbunden eller ens undantagslös korntillväxt inemot granitgränserna. Redan fig. 7 ger exempel på undantag, och i Dannemoratrakten finnas fall, där hälleflintan icke visar märkbar kornstorleksökning ens i omedelbar kontakt med ett stort urgranitmassiv (jfr. s. 527). Det tektoniska tryckets roll är ej heller till fullo klarlagd. Bl. a. är det ovisst, i vad mån någon granulering (nedkrossning) ägt rum före uppkomsten av pflasterstrukturen, som i och för sig, med sin riktningslöshet, visar, att inga senare orienterande inflytelser spelat in. I närheten av yngre graniter kunna äldre skiffrighetsstrukturer utplånas.

Den kemiska karaktären hos hälleflintor och leptiter. Där det i det följande blir tal om sådana egenskaper, som äro oberoende av metamorfosgraden och sålunda gemensamma för hälleflintor och leptiter, såsom de primära kemiska karaktärerna, användes för korthets skull blott termen leptit, eftersom leptiterna i så hög grad överväga över hälleflintorna.

Till sin ursprungliga natur motsvara leptiterna, såsom redan nämnt, vulkaniska ytbergarter, mestadels av ryolitisk karaktär. De äro sålunda huvudsakligen sammansatta av alkalifältspat och kvarts. Övriga beståndsdelar äro helt underordnade. För de bergarter, som av strukturella skäl tolkas såsom lavabergarter, kunna proportionerna sägas normalt ligga vid följande viktsprocentsiffror: fältspater 50—60 %, kvarts 35—40 %, övriga tillsammans 3—10 %. Enstaka bergarter kunna uppvisa väsentliga avvikelser. Till närmare belysande av den kemiska sammansättningen anföras här 8 analyser av leptitiska bergarter. Bergarter med klastiska strukturdrag, och som därför tolkas såsom tuffer, kunna variera betydligt mera. »Övriga mineral» pläga framförallt vara glimrar — biotit, samt färglösa former, inkl. muskovit — och ur biotit uppkommen klorit, vidare magnetit och (i mycket små mängder) apatit. Andra mineral ingå m. el. m. sporadiskt. Det är att märka, att här anförda data avse normalutbildningen. Vid stark förskiffring, t. ex., kunna glimrar utbildas på bekostnad av fältspaterna, och sålunda proportionen emellan huvudgrupperna bliva starkt förändrad.

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO_2	80.28	79.16	71.22	76.70	73.69	74.50	68.39	64.76
TiO_2	0.15	0.11	0.38	0.09	0.36	0.18	0.43	0.65
Al_2O_3	11.35	12.02	12.77	12.04	13.57	13.13	15.34	15.16
Fe_2O_3	0.07	0.16	0.26	0.76	0.42	1.60	1.62	1.51
FeO	0.28	0.36	2.47	0.72	0.62	1.36	2.06	4.13
MnO	0.01	0.03	0.03	0.04	0.02	0.02	0.05	0.10
MgO	1.18	0.48	0.82	0.36	1.70	0.30	0.62	2.15
CaO	0.35	0.44	0.22	0.93	0.36	1.42	3.54	4.00
Na_2O	5.94	6.31	0.40	2.45	3.75	4.08	3.18	3.57
K_2O	0.26	0.39	9.93	5.19	5.25	3.21	3.73	2.62
BaO	ej best.	0.03	0.03	0.06	ej best.	0.01	0.11	0.12
H_2O	0.42	0.43	1.06	0.67	0.32	0.39	0.80	1.03
P_2O_5	spår	—	0.09	0.01	0.06	0.01	0.09	0.15
S	0.02	0.01	—	0.01	—	0.06	0.02	0.015
	100.31	99.93	99.68	100.03	100.12	100.27	99.98	99.965

1. Natronextrem leptit, Persberg (115).
2. Natronextrem leptit, Kallmorbergsgruvan, Norberg (54).
3. Kaliextrem leptit, Basttjärns gruvor (129).
4. Kalidominant leptit, Norberg (54).
5. Alkaliintermediär leptit, Finnmossens gruvor (163).
6. Alkaliintermediär leptit, Puttbo, Falun (41).
7. Metadacit, Norberg (54).
8. » » (54).

Ett av de viktigaste och därför också mest uppmärksammade dragen i leptiternas kemi gäller deras fältspater. Inom de egentliga leptiterna, sålunda dem som motsvara ursprungliga ryoliter, ej daciter eller andesiter, förekomma tre slags fältspat: mikroklin, albit och en mera anortitrik plagioklas. Den sistnämnda återfinnes endast, i underordnad mängd, uti leptiter, vilkas övervägande fältspat är mikroklin, och kan tills vidare lämnas ur räkningen. Vi skola sålunda närmast sysselsätta oss med mikroklinen och albiten. Ingendera

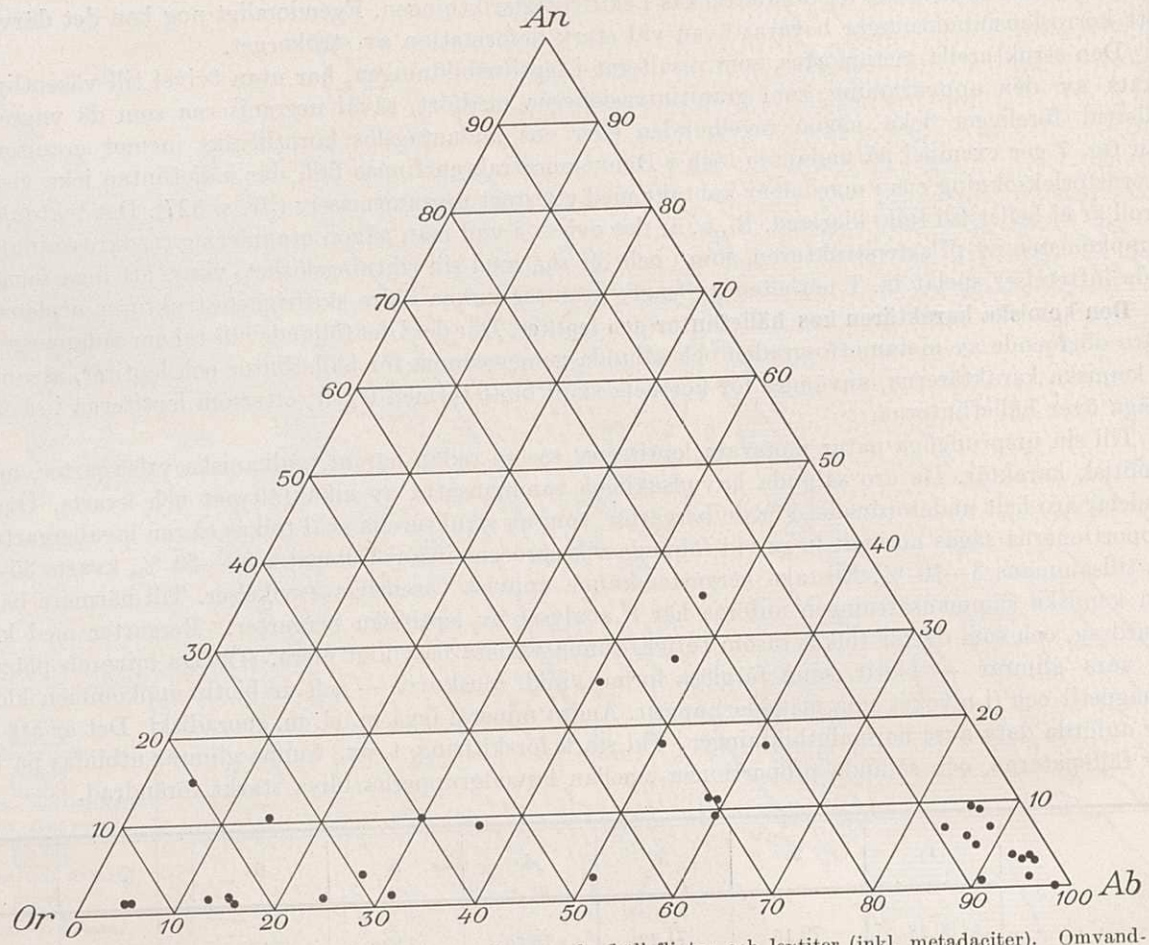


Fig. 8. Fältspatsproportioner i analyserade mellansvenska hälleflintor och leptiter (inkl. metadaciter). Omvandlade bergarter eller sådana med sannolik inblandning av egentliga sediment ha ej medtagits.

av dessa brukar vara pertitisk. Albiten innehåller oftast blott några få procent anortit, ungefär upp till proportionen $Ab_{95}An_5$. I mikroskopiska preparat uppvisar den ofta tvillingbildning i den form — fina, korta albitlameller och enstaka inslag av periklinlameller — som brukar utmärka just albit av dylik hög renhetsgrad.

Med avseende på proportionen emellan kalifältspat (mikroklin) och natronfältspat (albit) råder det högst anmärkningsvärda förhållandet, först påvisat av H. E. Johansson (89), att leptiter med jämförliga halter av de båda fältspaterna äro sällsynta i förhållande till sådana »natron»- eller »kalileptiter», uti vilka den ena fältspaten mycket bestämt överväger över den andra. Betydelsen — även kvantitativt sett — av dessa starkt differentierade former har emellertid haft med sig, att de »alkaliintermediära» leptiterna kommit något mera i bakgrunden, än vad som motsvarar deras faktiska betydelse. Sålunda uppträda leptiter med ungefärligen lika mycket av kali- och natronfältspat i stor skala bl. a. i vissa delar av leptitformationen uti Filipstads bergslag, i Ljusnarsberg, ävensom i Falutrakten. Den utpräglade alkalidifferentiationen förblir likafullt, även om all hänsyn tages jämväl till de intermediära formerna, det dominerande draget i de egentliga leptiternas kemi. Bäst illustreras denna differentiation på så sätt, att de analyserade bergarternas fältspathalter omräknas i molekylarprocent av kalifältspat (Or), natronfältspat (Ab) och kalkfältspat (An). I fig. 8 ha sammanställts förefintliga dylika analyser, varvid emellertid sådana, som icke kunna antagas representera någorlunda oförändrat eruptivt material (lavor eller tuffer), blivit uteslutna.

Det framgår redan av en blick på diagrammet, att begreppen natronleptit och kalileptit icke äro fullt kommensurabla. Med natronleptit betecknar man knappast andra än sådana bergarter, i vilka omkring 90 % av fältspatshalten, eller däröver, är albit. Uti diagrammet bilda dessa en relativt väl avgränsad grupp i Ab-hörnet. Beteckningen kalileptit åter börjar användas, så snart kalifältspaten deciderat överväger över albiten. Även om man ej får förglömma, att de analyserade proven icke kvantitativt representera de olika variationernas betydelse — snarast torde extremerna vara något överrepresenterade — så kan man dock icke undgå att

notera den stora spridning i horisontalled i bilden (proportionen Or : Ab), som utmärker den kalirikare halvan, i skarp kontrast till natronbergarternas redan framhållna gyttring. Med användande av termer, som kommit i bruk i detta sammanhang, kan man uttrycka saken så, att natronleptiterna vanligen kunna betecknas såsom natronextrema, varemot sådana som blott äro natrondominanta (natronbetonade), d. v. s. området 15 till 40 % Or, äro sällsynta, medan återigen kalisidan av diagrammet visar en ganska jämn fördelning av olika grader av kalidominans, men egentligen kaliextrema former icke äro speciellt vanliga. Ibland icke metamorfa ytbergarter ha de kalirikare leptiterna sina motsvarigheter bland ordinära ryoliter, de natronextrema åter bland kvartskeratofyrer.[1]

Någon generell möjlighet att med blotta ögat skilja mellan natron- och kalileptiter finnes icke. Inom båda grupperna kunna förekomma gråa, skära och vita färgtoner, de vita dock mera sällan bland kalileptiterna. Mättat röda eller bruna färgtoner synas endast förekomma bland kalibergarterna. Även den i hälleflintfacies stundom uppträdande svarta färgen är inskränkt till mera kalirika former.

I det följande skola vi återkomma till alkalidifferentiationen i leptiterna. Tills vidare vilja vi endast understryka, att det, åtminstone i det väsentliga, rör sig om ett primärt drag, en redan i magmastadiet grundlagd skillnad mellan olika kemiska typer.

Metadaciter och meta-andesiter. Både i sin ursprungliga karaktär och i genomgången metamorfos lika de här ovan karakteriserade leptiterna men avvikande från dem i kemisk sammansättning är en stor grupp till leptitformationen hörande vulkaniska bergarter. Kemiskt karakteriseras dessa gentemot de ordinära leptiterna av högre kalkhalt (mera anortitrik plagioklas o. s. v.), högre halt av »mörka» mineral, bland vilka också hornblände kan ingå, samt lägre kvartshalt. Dessa i regel porfyriskt utbildade bergarter ha tydligen till sin ursprungliga karaktär varit lavabergarter av dacit- och andesitnatur. I sina nuvarande utbildningsformer — med »leptitisk» grundmassa, omflyttade mörka mineral och knappast andra relikta drag än porfyrstrukturen och en stundom förekommande agglomeratisk utbildning — ha de betecknats såsom »mörka leptiter», »porfyriter», »plagioklasleptiter» och »plagioklas-kalileptiter», o. s. v. I överensstämmelse med ett numera mycket använt sätt att beteckna metamorfa bergarter komma dessa bergarter här att betecknas såsom metadaciter och meta-andesiter, vilka termers innebörd direkt framgår. Vid jämförelse med dessa sammanfattas de egentliga leptiterna (och motsvarande hälleflintor) såsom m e t a r y o l i t i s k a.

Denna grupp, vars kvantitativa betydelse uti leptitformationen blivit klarlagd först under de senaste åren, växlar i kemiskt-mineralogiskt hänseende från former, som stå de metaryolitiska leptiterna mycket nära, till sådana som i sin nuvarande utbildning skulle kunna kallas kvartsamfiboliter. Variationerna gå i huvudsak så, dock utan absolut parallellism emellan de olika förändringarna: sjunkande halt av kalifältspat och kvarts, stigande anortithalt i plagioklasen och stigande halt av mörka mineral, bland vilka småningom hornblände kan bli starkt framträdande. Karakteristiskt är vidare, att halterna av apatit och titanit äro vida högre än i de metaryolitiska leptiterna. Ibland sekundärprodukter framträder ofta epidot. De mörka mineralen äro i stor utsträckning omreglerade, varken biotiten eller hornbländet föreligger i primär form. Strukturellt sett äro dessa bergarter nästan undantagslöst porfyriska, med relikta strökorn av fältspat och i metadaciterna även av kvarts. Fältspatströkornen äro nästan undantagslöst plagioklas (oligoklas till andesin); kalifältspaten, i den mån den förekommer, plägar ingå i grundmassan men kan också ibland uppträda såsom underordnade inväxningar i plagioklasströkornen. Grundmassan är alltid »leptitiskt» omkristalliserad, och strökornen kunna vara granulerade på samma sätt som i de metaryolitiska bergarterna, men visa sig på det hela taget ganska resistenta. Till färgen äro hithörande bergarter gråa, vanligen i ganska mörka toner, de mera basiska kunna även skifta i mörkgrönt. Agglomeratstrukturer framträda ibland mycket tydligt.

De kemiska relationerna emellan de metaryolitiska leptiterna å ena sidan och de metadacitiska resp. meta-andesitiska å den andra te sig anmärkningsvärt olika inom de två leptitområden, där förhållandena dem emellan hittills studerats mest ingående. I Norberg (54) synes metadacit—meta-andesit-sviten vara nära anknuten till de kalidominanta leptiterna. Därest över huvud taget någon markerad lucka finnes dem emellan, så torde den icke vara stor. Däremot finnes ingen dylik nära anknytning emellan metadaciterna och natronleptiterna. Uti Garpenberg, å andra sidan, finnas mera fullständiga övergångsled till de därstädes kvantitativt tillbakaträdande natronextrema leptiterna. Övergångarna karakteriseras av sjunkande anortithalt i plagioklasen (från oligoklas till oligoklasalbit), stigande kvartshalt och avtagande halt av hornblände, titanit, apatit, m. m.

[1] Termen natronryolit (el. natronliparit) möter man sällan, beroende därpå, att natronextrema former äro sällsynta bland tertiära, fullt friska lavor, varemot de äro rikligt förhanden i äldre — mesozoiska och paleozoiska — lavaserier, där de gå under beteckningen kvartskeratofyrer.

Grönstenar. Egentliga grönstenar av vulkaniskt ursprung spela icke någon stor roll uti leptitformationen. De uppträda utan någon direkt anknytning till de kemiskt mest närstående av övriga vulkaniter i formationen, nämligen meta-andesiterna. I sin mest karakteristiska form äro dessa bergarter utbildade såsom spiliter, d. v. s. slaggiga, mandelstensartade basalter (eller diabaser), vilkas fältspat är albit. Blåsrummen, liksom även mellanrummen emellan olika slaggstycken, äro utfyllda med kalkspat, ibland också med kvarts. Denna relativt opåverkade utbildningsform, stundom benämnd »slaggkalk», har bergarten framförallt i Grythyttefältet och i södra delen av Saxåfältet, men den finnes även på ett par andra ställen. De primära fältspaterna äro väl bevarade. Uti mera kompakta, mandelfria bäddar är fältspaten i stället anortitrikare, omkring labrador, sålunda motsvarande normal basaltfältspat. Vid begynnande metamorfos är slaggkalkens egen grundmassa partiellt omkristalliserad, under riklig nybildning av hornblände. Plagioklasen är alltid relativt anortitrik, till labrador. Den infiltrerade kalkspaten är även i dessa fall ibland bevarad, men kan också ha mer eller mindre fullständigt konsumerats genom reaktioner med silikaten under nybildning av diopsid, epidot och karbonatskapolit. Undantagsvis äro hithörande bergarter i stället utbildade såsom kompakt uralitporfyrit, så delvis i Falutrakten. Emellan dylika och »slaggkalken» finnas övergångsled.



Fig. 9. Spilitbreccia, med slaggiga, av kalk genomdränkta och hopkittade spilitfragment, Saxåfältet. De största fragmenten c:a 8 cm långa. Efter Magnusson (115).

I nära samband med dessa uppenbart effusiva bäddar uppträda flerstädes massiva grönstensbäddar, som tolkas såsom ytliga intrusioner från samma eruptionsepok. Särskilt äro dylika kända från Saxå- och Grythyttefälten samt från delar av Hjulsjö och Järnboås.

Kalksten och dolomit. Leptitformationens vanligaste inslag av normala sediment utgöras av karbonatbergarter, nämligen kalksten, dolomit och mellanformer (»dolomitisk kalksten»). Karbonatbergarten är ofta synnerligen ren, men kan också vara förorenad av smärre silikatkvantiteter, ofta ansamlade i vissa skikt. I allmänhet uppträder den i en högst regelbunden växellagring med hälleflintor eller leptiter — dock blott högst sällan även med typiska metadaciter eller meta-andesiter. Skiktenheterna kunna växla från minimimått i millimeter till maxima på flera hundratal meter. I leptitterrängerna har metamorfosen ofta framkallat sådana reaktioner emellan karbonatet och den angränsande kvarts-fältspatbergarten, att skarnsilikat såsom diopsid, hornblände eller granat resulterat. Tunna karbonatskikt ha på detta sätt kunnat helt och hållet överföras till skarn. I de områden åter, där de vulkaniska bergarterna föreligga i hälleflintform, är även den finaste skiktväxling med kalksten fullständigt bevarad. Ett utmärkt exempel utgör Dannemoras »kalkskiktade hälleflinta». Om sålunda den regelbundna skiktväxlingen är regel — n. b. där icke tektoniska störningar komplicerat lagerföljden — förekommer det dock undantagsvis, att kalkstenen uppträder såsom korta skivor eller körtlar i leptiten. »Slaggkalken» kan även nämnas i detta sammanhang.

Påfallande är den väldiga utsträckning, som framförallt de mäktigare kalkstenslagren[1] uppvisa. Såsom närmare skall framgå av redogörelsen för leptitformationens stratigrafi, äro nämligen vissa horisonter i den-

[1] »Kalksten» användes här, där ej annat framgår av sammanhanget, såsom sammanfattning för kalksten och dolomit.

samma utmärkta av mäktiga kalkstenslager av sådan utbredning, att de tjäna såsom ledlager över betydande delar av området. Inom somliga trakter finner man emellertid snabba växlingar i kalkstenslagrens mäktighet. Sådant kan förekomma både i huvudnivåerna och i mera lokala kalkstensinlagringar i leptitsviten. Delvis äro dylika växlingar alldeles uppenbart beroende av tektoniska orsaker, i det att den plastiskt deformerbara kalkstenen utgjort det element i berggrunden, där omformningen företrädesvis utlösts. I andra fall måste man dock misstänka, att hastiga växlingar i mäktigheten förelegat redan primärt, sålunda vid den ursprungliga sedimentationen.

Vad de bergartsbildande karbonaten beträffar, så lämnar det föreliggande materialet, i form av huvudsakligen för direkta tekniska ändamål utförda analyser, föga upplysning i frågan i vad mån som Ca eller Mg isomorft ersättas av Fe^{II} eller Mn. Bergartsanalyserna antyda dock, att halten av FeO och MnO oftast vardera uppgår till några tiondels procent och ibland överstiger 1 procent (FeO oftare än MnO). Fördelningen av dessa oxider på kalksten eller dolomit är icke alldeles klarlagd. Eftersom kalkspaten kan innehålla en väsentlig halt MnO men blott obetydligt FeO, men dolomitspatens MgO kan ersättas av bådadera, skulle man förvänta de högre halterna av FeO och MnO i dolomiter, men blott obetydliga värden i kalkstenarna. I stort sett synes detta också vara fallet, där kalksten och dolomit uppträda tillsammans. Förhållandet illustreras ofta därav, att dolomiten vittrar med ljusbrun vittringshud, men kalkstenen med bevarande av sin normala vita färg.

Relationerna mellan kalksten och dolomit kunna vara sådana, att det är uppenbart att dolomiten utgör en omvandlingsprodukt av kalksten. Utmärkta exempel på dylikt äro beskrivna bl. a. från Salatrakten (104) och Persberg (115). I förstnämnda område finnas t. o. m. exempel på, att analyserna angiva en högre proportion Mg : Ca än dolomitens 1 : 1. Här skulle sålunda Mg-tillförseln ha passerat dolomitstadiet och lett till bildning av något magnesit. Dolomitiseringen ifråga måste tänkas ha försiggått på hydrotermal väg. Trots det att hithörande frågor beröra centrala problem i leptitformationens geologiska historia, har man icke kunnat precisera orsaken till denna masstillförsel av magnesia på metasomatisk väg, ej ens såtillvida, att frågan om dess samhörighet med magnesiametasomatosen i leptitbergarterna (jfr det följande, s. 48) är klarlagd, annat än i undantagsfall.

Förutom dylik sekundär dolomit finnas emellertid också förekomster, där relationerna emellan kalksten och dolomit tala för, att även den senare representerar ett primärt sediment. Ett sådant exempel är Torskebäcken i Filipstads bergslag, där de båda bergarterna visa bestämd stratigrafisk fördelning. Något absolut bindande bevis utgör dock ej en dylik observation, ty det är bekant, att sekundär dolomitisering kan träffa vissa skikt i en kalkstensserie utan att beröra de angränsande (63).

Liksom kalksten ersättes av dolomit kan även den motsatta processen förekomma, så att en dolomitmassa överföres till kalksten. I liten skala är denna process vanlig i form av ofikalcitbildning, då kiselsyretillförsel till dolomit resulterar i uppkomsten av Mg-silikat och ren kalkspat. I större skala, n. b. med avseende på de uppkommande rena kalkstenspartiernas dimensioner, förekommer den vid vissa fall av skarnbildning i dolomit, såsom vid Nordmark (117).

De föroreningar i form av andra mineral än karbonat, som ingå i kalkstenarna och dolomiterna, äro huvudsakligen silikat. Kvarts finns ibland, så i Grythyttefältet (168) och lokalt i kalksten i Norberg (54), men den synes i allmänhet ha konsumerats genom silikatbildning såsom ett led i den allmänna metamorfosen. Tremolit torde vara det vanligaste silikatet i karbonatbergarterna, men många andra Ca- och Mg-silikat, ofta även med Al, uppträda, såsom diopsid, olivin (forsterit), granat, glimrar. Härtill komma de speciella minerakombinationer, som stå i samband med kontaktmetamorfos från graniternas sida, vare sig denna innebär enbart en termometamorfos (bildning av periklas och brucit i dolomit) eller en komplicerad addition av substanser.

De genom reaktioner i karbonatbergarten uppkomna silikaten äro gärna ordnade i skikt, antydande att den ursprungliga kiselsyrehalten haft en dylik fördelning.

Järnmalmerna. De i leptitformationen ingående järnmalmsfyndigheterna hava såtillvida nära anknytningar till karbonatbergarterna, som flertalet typer antingen äro bundna till förekomster av dylika bergarter (kalkmalmer och en del skarnmalmer) eller uppträda på ett med karbonatbergarterna likartat sätt (kvartsiga malmer och en del skarnmalmer). Järnmalmerna hava redan ovan i korthet berörts och komma i det följande att bliva föremål för en mera ingående skildring. Vad som i detta sammanhang behöver betonas, är närmast den omständigheten, att de kvartsiga malmerna samt en del kalk- och skarnmalmer uppträda såsom inlagringar i leptitformationen och med avseende på sin ställning och uppkomst närmast äro jämförliga med karbonatbergarterna.

Normala klastiska sediment. De led uti leptitformationen, som hittills behandlats, äro till sin uppkomst lavabergarter (en del av hälleflintorna och leptiterna, inkl. metadaciter och meta-andesiter samt grönstenarna),

vulkaniska tuffbildningar (d:o) eller kemiska sediment (karbonatbergarter och vissa järnmalmer). Normala klastiska sediment — resultatet av en avnötning av den fasta berggrunden, till skillnad från tuffavlagringarnas hopsvämning av lösa utbrottsprodukter — ingå emellertid också i leptitformationen och spela en ingalunda oväsentlig roll. De äro emellertid inskränkta till formationens yngsta, sålunda översta, delar, och de förekomma i regel ej i något nära samband med malmfyndigheter, vilket bidragit till att deras kvantitativa betydelse delvis länge blivit förbisedd, alldeles såsom fallet, av enahanda skäl, varit med de vulkaniska bergarter, som äro av dacitiskt eller andesitiskt ursprung. Vidare äro dessa delar av leptitformationen, såsom de översta, blott i helt begränsad utsträckning bevarade, i utpräglade synklinalområden, där de skyddats för erosion.

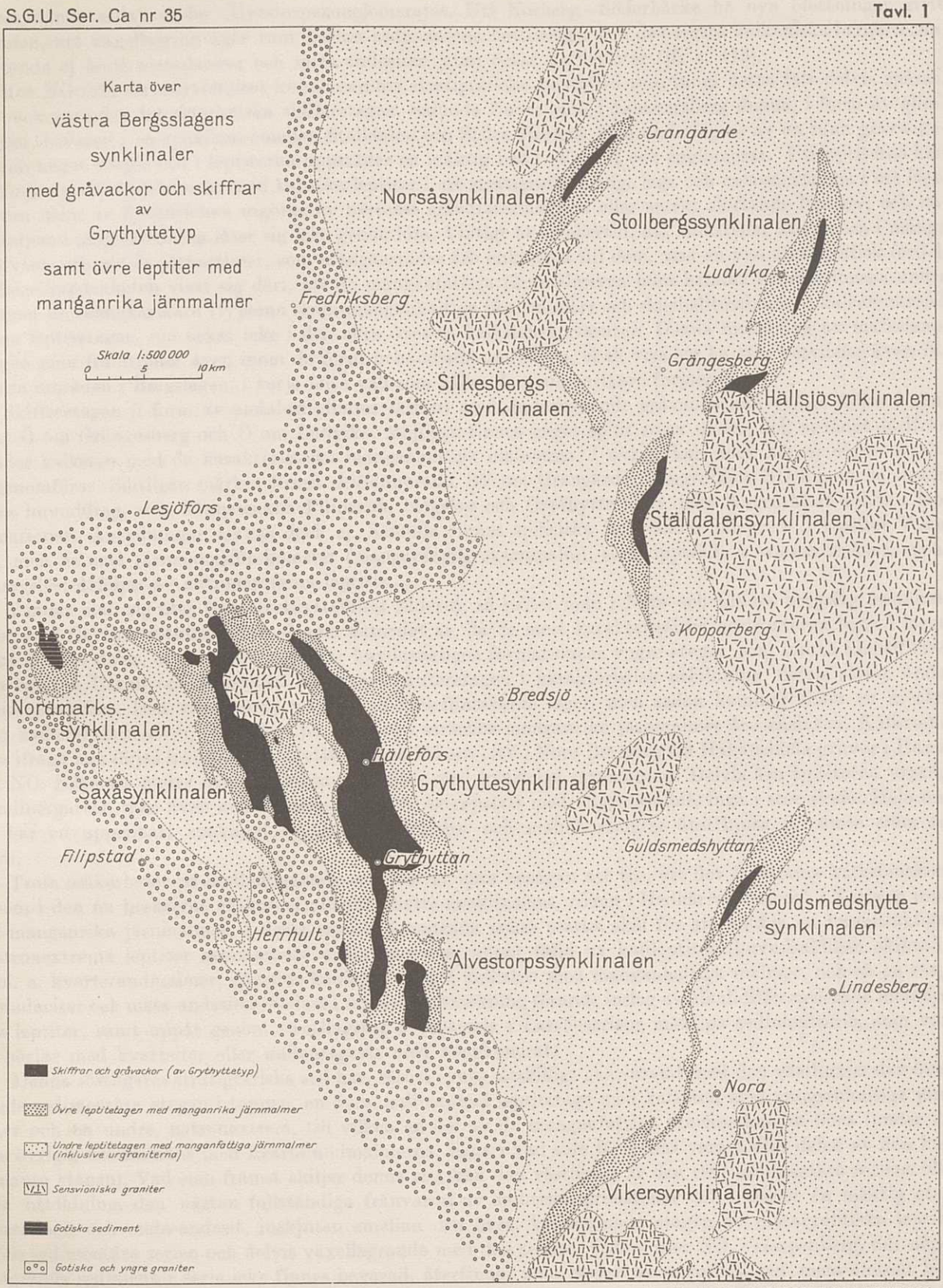
Sedimenten ifråga visa en väsentligt olika utbildning i områdets västra och i dess östligare delar. I väster har man Grythytteserien. Denna börjar med en gråvackeartad bergart, huvudsakligen sammansatt av små hälleflintfragment. Däröver följer med betydande mäktighet en lerskifferetage. Överst finnes, dock endast inom ett helt begränsat område, ett mäktigt konglomeratlager, Älvestorpskonglomeratet. Inga inlagringar av karbonatbergart förekomma, och vulkaniska inslag uppträda endast såtillvida, att bäddar av spilitiska grönstenslavor ingå i gråvackeetagen och delvis i skifferetagens undre del; i förstnämnda etage uppträda även tuffer. Östligare finner man i stället den utbildning, som representeras av Larsboserien, nämligen en serie kvartsiter och glimmerskiffrar, delvis växlande med sannolikt tuffogena bäddar av dacitisk eller andesitisk sammansättning, och ställvis med konglomerat av lavabergarter tillhörande denna grupp.

Leptitformationens byggnad (stratigrafi). Efter det att uppbyggandet av den suprakrustala leptitformationen hade upphört, har densamma i arkäisk tid undergått stora förändringar. Trots en oftast genomgripande strukturell metamorfos har det dock, såsom framgår utav det ovan anförda, varit möjligt att i huvudsak rekonstruera de ingående bergarternas ursprungliga drag. Större svårigheter möta, om man söker komma fram till klarhet angående formationens lagerbyggnad: utbildningen och ordningsföljden emellan olika etager i den suprakrustala bergartssviten. Frånvaron av fossil sätter ett bestämt hinder för alla slags åldersparallelliseringar över större avstånd, och den intensiva veckningsdeformation, som hela formationen genomgått, ävensom de väldiga granitintrusionerna i densamma, ha ytterligare skärpt svårigheterna för dylika stratigrafiska utredningar. Klart är även, att den kvartära jordbetäckningen, även inom de bäst blottade delarna av området, lägger ytterligare hinder i vägen för dylika arbeten, då ju sekundära, genom tektoniska förskjutningar uppkomna bergartsgränser kunna vara helt jordtäckta och därför undgå uppmärksamheten. Trots allt har det dock visat sig möjligt att få fram huvuddragen, och i vissa avseenden, närmast när det gäller formationens översta (yngsta) delar, har man kommit ganska långt även med avseende på detaljerna. Det är av intresse att notera, att ordningsföljden emellan de yngre leden därvid befunnits i huvudsak vara sådan som redan Törnebohm antagit i sin översikt av den mellansvenska bergslagens berggrund (186).

Någon botten, något äldre underlag till leptitformationen, har ingenstädes påvisats, trots det att geologernas uppmärksamhet helt naturligt varit särskilt inriktad på denna fråga. Överallt begränsas formationen nedåt — i stratigrafisk mening — av yngre intrusivmassor, huvudsakligen graniter. Härav följer, att man icke alls kan utgå därifrån, att den understa delen av formationen inom ett visst distrikt till åldern motsvarar den understa delen inom ett annat. Redan inom korta avstånd kunna stora variationer vara att räkna med. Det är också möjligt, ja, högst sannolikt, att de understa delarna av suprakrustalformationen äro, tillsammans med underlaget, försvunna i granitmassorna eller ligga under dem — för det fall nämligen, att graniterna i någon större utsträckning intruderats i form av flackliggande tavel- eller linsformiga kroppar.

Utgående ifrån de trakter, som visat sig giva de bästa stratigrafiska upplysningarna och som därför kunna tjäna såsom nyckelområden, finner man följande huvuddrag (jfr tavl. I). I väster, typiskt i Filipstads bergslag och i Grythyttefältet, finner man överst den av klastiska sediment uppbyggda Grythytteserien och under densamma metaryolitiska leptiter (resp. hälleflintor) med kalkstenslager och malmfyndigheter. Leptiterna kunna vidare uppdelas på två etager, en övre, vars bergarter äro m. el. m. bestämt kalidominanta, och en undre, med natronextrema eller, inom vissa trakter, alkaliintermediära bergarter. Östligare synes man som utgångspunkt böra taga den lagerföljd, som framgått såsom den sannolikaste inom området Norberg—Söderbärke. Även här finna vi överst klastiska sediment — Larsboserien — vilka nedåt genom växellagring övergå i den vulkaniska serien (jfr härom 66, 54 och s. 415). Dennas översta delar utmärkas av övervägande metadacitiska och meta-andesitiska bergarter, men nedåt börja kalileptiter bli ensamrådande. Natronextrema leptiter finnas också i trakten, och det är troligt, att de utgöra den äldsta bevarade delen av leptitformationen även här, men saken kan icke bevisas så bestämt som fallet är i Filipstad—Grythytte-fälten.

En diskordans av mindre omfattning har i de västra fälten antagits vid gråvackeetagens bas, samt en



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

mera betydande sådan under Älvestorpskonglomeratet. Uti Norberg—Söderbärke ha nya blottningar givit vid handen, att växellagring äger rum mellan sedimentens bottenlager och de översta vulkaniska bergarterna, innefattande ej blott metadaciter och meta-andesiter, utan också kalileptiter (jfr s. 415).

Mot NO från Grythyttefältet kunna samma stratigrafiska huvudled som inom detta fält delvis spåras, främst tack vare den karakteristiska skifferetagen. Sålunda finner man i Ljusnarsberg denna, i form av glimmerskiffer, bevarad i en synklinal emellan Ställdalen och Södra Hörken. Den underlagras av en tunn gråvackeetage, och något längre ned i leptiterna uppträder en mäktig bädd av spilit och agglomerat. Uti leptiterna kan man skönja en viss uppdelning, med kalirika leptiter i ett stratigrafiskt högt läge och natronextrema i ett lågt, men stora delar av formationen utgöras av närmast alkaliintermediära eller starkt skiftande leptiter, och någon detaljerad etageindelning låter sig icke genomföra. Viktigt är emellertid, att kalkstenar återfinnas i många olika nivåer, och att de järnmalmer, som mångenstädes äro anknutna till dem, visa en viss stratigrafisk fördelning. Regelbundenheten visar sig däri, att de manganfattiga järnmalmerna höra hemma i formationens undre delar, men de manganrikare (typerna »kalk-manganhaltiga järnmalmer» och »knebelitmalmer») i kalkstenarna i den övre leptitetagen, om också icke i den allra översta kalkstenshorisonten. Denna fördelning av malmerna, som i viss mån framträder även inom de förut behandlade områdena, skall visa sig ha stor betydelse även inom andra områden i Bergslagen, i varje fall i vad som gäller de manganrikare formerna.

Skifferetagen (i form av andalusitglimmerskiffer) med underliggande gråvacka kan vidare följas i synklinaler Ö om Grängesberg och Ö om Ludvika. Möjligen finnes något spilit strax under, och ej långt därifrån uppträder kalksten med de karakteristiska manganhaltiga malmerna. I övrigt kan dock här ej någon stratigrafi genomföras. Slutligen märkes Norså skifferområde, SV om Grangärde. Längre mot NO kunna de stratigrafiska huvuddrag, som kännetecknа Filipstads bergslag och Grythyttefältet, icke längre klart följas i leptitformationen. Antydningar saknas dock ej. Sålunda finnas spilitiska lavabäddar inlagrade i leptiter V om Falun, men de små järnmalmsförekomster (manganfattig skarnmalm), som uppträda i samma trakter, synas undantagslöst åtföljas av natronextrema leptiter.

Vänder man sig åter från Grythyttefältet söderut, så möter man i Nora och Lindes bergslag bestämda likheter med Grythyttestratigrafien. Såsom naturligt är, då de mest karakteristiska horisonterna ligga i lagerföljdens översta delar, är det dock även här huvudsakligen formationens yngre etager, som kunna identifieras. Mellan sjöarna Usken och Rossvalen återfinnes skifferetagen i karakteristisk utbildning, delvis såsom andalusitglimmerskiffer. Den växellagrar nedåt med hälleflintartade lager, men sedan kommer snart en mycket mäktig kalkstensformation, till vilken på milslånga sträckor manganrika järnmalmer äro anslutna. Kalkstensstråket ifråga kan följas från sjöarna Älvlången och Vikern i SV i Nora Bergslag till Håkansboda gruvor i Ramsberg i NO. Närmast under komma skiktade leptiter med kvartsiga järnmalmer. Delvis äro leptiterna utpräglade kalibergarter, men även mera natronbetonade, exempelvis med oligoklasalbit, ingå i stor skala. Hela området har en uppenbart synklinal byggnad. Kalkstens- och malmhorisonter återfinnas på ömse sidor om skiffern.

Trots osäkerheter på mellanliggande sträckor är man benägen att tro, att det är samma kalkstenshorisont som i den nu beskrivna »Viker—Guldsmedshytte-synklinalen», vilken i Hedkärrafältet och i Norberg innehåller manganrika järnmalmer. I dessa trakter framträda också starka skäl för att antaga en huvudsakligen av natronextrema leptiter sammansatt understa etage, uppåt följd av kalileptiter (huvudsakligen skiktade) med bl. a. kvartsrandmalmer, därefter kalileptiter med kalksten med manganhaltiga malmer, och så en etage av metadaciter och meta-andesiter, endast i mindre utsträckning förande inslag av alkalidifferentierade metaryolitiska leptiter, samt uppåt genom växellagring övergående i Larsboseriens mäktiga sedimentserie, som vanligen börjar med kvartsiter eller undantagsvis med konglomerat.

Denna »östligare» stratigrafiska stil har, såsom synes, åtskilligt gemensamt med den västligare: den övervägande sedimentära etagen i toppen, en övre, kalibetonad leptitetage med kalksten med manganhaltiga järnmalmer och en undre, natronextrem, till vilken en del av de manganfattiga skarnmalmerna höra (under det att de övriga, tillsammans med kvartsrandmalmerna, ligga i vad som förmodas vara undre delen av den kalidominanta etagen). Vad som främst skiljer denna stil från den västligare är den rent sedimentära seriens olikartade utbildning, den nästan fullständiga frånvaron av spilitiska grönstenar och i stället en mäktig etage av metadacit och meta-andesit, inskjuten emellan den övre, kalibetonade etagen av metaryolitiska leptiter och den sedimentära serien och delvis växellagrande med den senare. Vidare mot NO, i Garpenberg, där någon överlagrande sedimentär serie icke finnes bevarad, återfinner man etagen av metadacit och meta-andesit högt upp i leptitformationen (110, och jfr s. 439), men delvis uppträda dessa bergarter redan på vida djupare ned

belägna nivåer. Kalksten med manganhaltig järnmalm bildar även här en välkommen referenshorisont. Mycket anmärkningsvärt är, att typiska spiliter uppträda långt ner i leptitformationen, under metadaciterna etc.

Uti Uppland har ingen sedimentetage påvisats, och någon klar etageuppdelning av de skiftande, delvis kalidominanta, delvis natronextrema hälleflintorna och leptiterna har ej varit möjlig. En bestämd anknytning till den i Norberg—Söderbärke och Garpenberg funna byggnaden ligger dock i förekomsten av ett område av meta-andesitisk bergart — bl. a. S om Östhammar samt mellan sjöarna Gisslan och Vällan — vilket redan i Törnebohms bergslagsbeskrivning (186, bl. 3, s. 24—25) angives såsom sannolikt utgörande den yngsta etagen i traktens leptitformation. Även i Uppsalatraktens hälleflintor ingå dylika former (193). Också mera basiska inslag synas förekomma, men utan omedelbar anknytning till just anförda typ. Sålunda har Lindroth (105) tolkat den malmförande bergarten i »Håkansbo Malmberg» såsom ett amfibolitiskt agglomerat. Ett typiskt grovt agglomerat, med huvudsakligen amfibolitmaterial, har träffats såsom moränblock nära Augustagruvan i Films socken. Till närmast andesitiska äro även att hänföra de vackra agglomerat i nyss skildrade etage som finnas i trakten av Hargs Hamn (130) och vid Hanneberg S om Östhammar (130).

Uti Mälardalen och enkannerligen i Södermanland, där leptitformationen är starkt förändrad genom migmatitisering, kan man likväl konstatera starkt framträdande inslag av Larsboseriens natur (tavla 2)[1]. Någon vidare stratigrafisk precisering är ej ännu möjlig; så mycket är emellertid klart, att både utpräglat kalidominanta och utpräglat natrondominanta leptitområden ingå. Förbindelseled med bergslagsstratigrafien innebära förekomsten av Larsboserien i Hedströmmens dal samt andalusitglimmerskiffer (av Grythytteseriens typ) vid Glanshammar, strax över de stora kalkstensförekomsterna. Dessa sistnämnda skulle sålunda tillhöra samma horisont som de mäktiga karbonatbergarterna i Filipstads bergslag, Grythyttefältet, Nora och Lindes bergslag, o. s. v.

Även det stråk av relativt väl bevarad leptitformation, som stryker fram i yttre delen av den södermanländska skärgården (Utö, etc.), har stora likheter med Larsboserien. Bl. a. må från Utö anföras växellagringen av kvartsiter och lavabergarter närmast av metadacitisk typ. En olikhet gentemot Larsboserien i inskränkt mening ligger dock i det rikliga uppträdandet av kalksten samt i förekomsten av kvartsrandmalm.

Det kan även vara av intresse att notera, hurusom leptitformationen med i huvudsak samma allmänna karaktärer återfinnes i sydvästra Finland. Exempelvis i Orijärvitrakten (33) erinrar den närmast om utbildningen i de övre etagerna i den västra delen av det svenska området, i det att ytbäddar av grönsten spela en framträdande roll och flisagglomerat av hälleflinthabitus ävensom tunna skifferinlagringar förekomma (sistn. t. ex. vid Hyyppiämäki). Vidare tendera geologerna i Finland allt mera till att uppfatta sydvästra Finlands »bottniska» bildningar, såsom uralitporfyrerna i Tammela och sedimenten vid Tammerfors, som en övre etage, helt nära anknuten till den svioniska egentliga leptitformationen. Tammerforsfältet skulle sålunda närmast vara att till åldern jämställa med Larsboserien och Grythytteserien.

Sådan som leptitformationen framträder i den nu skildrade stratigrafiska följden av olika komponenter, gör den alldeles bestämt intryck av att representera en kontinuerlig suprakrustal lagerserie, utan några större avbrott, som antyda väsentliga tektoniska störningar. Först Älvestorpskonglomeratet bär vittne om dylika av betydenhet. Det antyder den begynnande veckningen av formationen, med vilken senare också de stora urgranitintrusionerna blevo förbundna. Likväl har ännu detta konglomerat en alldeles bestämd nära anknytning till leptitformationen. Även Larsboserien, vars samband med formationens vulkaniska delar är ännu mera påtagligt, måste anses angiva en börjande veckningsrörelse. Det är ej klart, i vad mån detta kan sägas även om Grythytteserien. Att en viss erosionsdiskordans föreligger emot underlaget synes likväl vara ett faktum, och den mäktiga skifferavlagringen med sina inslag av spilitiska lavor har sin fulla motsvarighet inom yngre formationer just uti geosynklinala områden, sålunda i zoner, där en successiv sänkning av jordskorpan ägt rum.

Man får sålunda fram två, eller i de östligare trakterna tre, olika skeden i leptitformationens uppbyggande. Överallt markeras det första skedet av alkalina (metaryolitiska) vulkaniska bergarter, med kalkstenar och järnmalmer.[2] Det andra skedet, som endast finnes i öster, representeras av vulkaniska bergarter av dacit- och andesitkaraktär; metaryolitiska bergarter äro mera sällsynta i detta skede, kalkstenar och järnmalmer

[1] Kartan avser att visa den berggrund, inom vilken Larsboseriens bergarter utgöra de suprakrustala inslagen. De intrusiva bergarterna äro sammanslagna med de bergarter de intruderat, för att kartan skall bliva mer åskådlig.

[2] Möjligt är dock, att de delvis mindre utpräglat alkalina leptiterna i exempelvis Grängesbergsområdet markera en ännu äldre del (jfr s. 322).

saknas veterligen. Slutligen komma de normala sedimenten, till en början delvis växellagrande med vulkaniska bergarter.

Det synes ofrånkomligt, att formationens vulkaniska bergarter representera en differentiationsserie, med åtminstone i huvudsak gemensam källa i form av underliggande magmamassor. Den utgör, med andra ord, en vulkanisk »co-magmatisk» serie. Såsom i det följande skall utvecklas, efterföljdes denna av motsvarande djupbergartsserie i form av urgraniterna. Ordningsföljden ryolit—dacit—andesit—basalt, som utmärker många yngre vulkaniska områdens utvecklingshistoria, kan sägas vara representerad även i leptitformationen, dock med de viktiga modifikationerna, att de intermediära (dacitiska och andesitiska) formerna aldrig uppträtt inom vissa delar av den vulkaniska provinsen, och de mest basiska representeras av spiliter, i liten skala och med oregelbunden stratigrafisk fördelning.

Det finnes näppeligen i leptitformationen en eruptivbergart, som icke återfunnits någonstädes i andra vulkaniska eruptivsviter. Ovanligast är kanske den typ, som utmärkes av hög kalifältspatshalt kombinerad med låg kvartshalt. När man, såsom ofta sker vid behandlingen av problem som gälla leptitformationen, talar om denna formations »egenartade kemiska karaktär», avser man sålunda icke, att de enskilda bergartstyperna, eller några kvantitativt viktiga ibland dem, skulle vara unika. Vad som motiverar uttrycket, är någonting annat, nämligen den omständigheten, att proportionen emellan olika typer är i vissa avseenden ovanlig, samt att typer, som annars pläga tillhöra skilda miljöer, här äro nära kombinerade, såsom framgår av deras uppträdande i växellagring. Om man jämför den alkaliintermediära eller kalidominanta serien av leptiter med en kemiskt väl känd vulkanisk eruptivsvit såsom den tertiära i västra Nordamerika, så skall man finna mycket goda överensstämmelser, och alldeles detsamma gäller de dacitiska resp. andesitiska leden i de båda formationerna (54). Däremot finnas i den nordamerikanska formationen inga motsvarigheter till natronleptiterna, och de basaltiska leden ha icke spilitkaraktär utan äro ordinära basalter. Motsvarigheter till natronleptiter och spiliter finner man i stället i många vulkaniska formationer i paleozoiska skifferterränger, sålunda representerande vulkanismen uti geosynklinala sänkningsområden i jordskorpan. Exempel kunna hämtas från vår egen fjällkedja (10), från Västtysklands devon, o. s. v. Härtill kommer, att man i leptitformationen visserligen har motsvarigheter till de med avseende på kiselsyrehalten extrema leden i dessa paleozoiska formationer, nämligen spiliter och kvartskeratofyrer resp. natronleptiter[1], men saknar de kvartsfattiga natronrika keratofyrerna, bortsett från några obetydliga förekomster i samband med spiliter. Viktigare än denna skillnad är emellertid det förhållandet, att natronleptiterna tillhöra leptitformationens äldsta delar, där de äro nära förbundna med kalidominanta bergarter av motsvarande kvartshalt, medan spiliterna komma först långt senare, delvis såsom den allra sista produkten av leptitformationens vulkanism. Motsättningen mellan kali- och natronleptiter bör tydligen ses ur två synpunkter, dels att den omedelbara kombinationen veterligen är utan motsvarighet, dels att båda bergartsgrupperna i och för sig äro helt »normala» och att den formation, som de tillhöra, över huvud taget är uppbyggd av ordinära bergarter, men i en egendomlig ordningsföljd.

Kontrasten kalileptit—natronleptit är uppenbart viktig och utgör det märkligaste draget i leptitformationens kemi. Ett ytterligt ökat intresse får den därigenom, att områdets järnmalmer uteslutande tillhöra de delar av leptitformationen, som uppbyggas av hithörande bergartstyper, och att i viss utsträckning ett samband kan spåras mellan malmtyper och leptittyper. Den första aspekten av dessa kemiska relationer ledde H. E. Johansson, som har förtjänsten av deras påpekande (89), till den hypotesen, att hela leptitformationen utgjort något slags magmamassa, som småningom inhomogeniserats genom differentiation »in situ». De olika slagen av leptiter, malmer, kalksten, o. s. v., skulle sålunda uppkommit därigenom, att magmans olika komponenter av någon okänd anledning redan i det smältflytande stadiet uppdelats i vissa stabila kombinationer, som sedan kristalliserat såsom bergarter. Med den kännedom, som man numera har om leptitformationen, är det svårt att förstå, vad denna förklaring kan innebära för fördelar framför den vedertagna uppfattningen av formationen såsom en suprakrustal bildning. Intet positivt skäl finnes anfört gentemot denna sistnämnda uppfattning. Uppdelningen på natron- och kalibergarter saknar full motsvarighet jämväl i djupbergarter, och kan sålunda icke anföras. Den är emellertid, vid sidan av malmernas fördelning, det enda, som ur kemisk synpunkt kan framdragas såsom något för formationen speciellt. Regelbundenheten i malmernas fördelning åter har visat sig vara mindre utpräglad än vad man då hade anledning att tro. I alla händelser är den icke av sådan art, att den på något sätt utesluter, att formationen är uppbyggd av vulkaniska ytbildningar. Frånvaron av dacit- eller andesitbergarter, som Johansson anför såsom ett märkligt drag i leptitformationen, innebär också en lucka, som den senare forskningen kunnat fylla — samtidigt som dock frånvaron av malmer (och kalkstenar) i denna etage ställer densamma i en särklass. Uppfattningen av leptitformationen såsom suprakrustal var tidi-

[1] Om den kemiska identiteten mellan paleozoiska kvartskeratofyrer från fjällkedjan och mellansvenska natronleptiter, jfr (54).

gare nästan enbart baserad på skiktningsföreteelser och på förekomsten av rena sedimentbergarter, i form av kalksten. Sundius' studium av Grythyttefältet (168) gav i mångfaldig form nya och viktiga belägg för uppfattningen, att vulkaniska ytbergarter, både lavor och tuffer, utgöra formationens huvudmassa, och dessa slutsatser hava, ej minst tack vare möjligheten av stratigrafiska parallelliseringar, kunnat utsträckas över hela området, stödda av iakttagelser å väl bevarade bergarter mångenstädes även inom andra delar av detsamma. På samma gång, som vi därför anse leptitformationens suprakrustala natur numera vara till full evidens klarlagd, är det oss angeläget att betona, att icke blott de kemiska fakta, som främst inspirerade Johanssons hypotes, utan också de försök till förklaring av alkalidifferentiationen, som han anfört, hava förtjänat den största uppmärksamhet. Frågan om dessa differentiationsprocesser sammanhänger emellertid så intimt med centrala teoretiska problem inom eruptivbergarternas petrografi i allmänhet, att en mera detaljerad diskussion skulle rubba ramen för detta arbete. Jfr emellertid s. 42 om delvis jämförlig differentiation i urgranit.

Vi få sålunda räkna med, att det äldsta skede, vi känna av leptitformationens historia, varit uppbyggandet på jordytan av en serie av lavabäddar och tufflager, produkter av en intensiv vulkanisk verksamhet, vilka produkter alltigenom hade alkalin karaktär och hög kiselsyrehalt (saliska bergarter), men skiftade med avseende på proportionerna emellan de båda alkalifältspaterna. De icke-vulkaniska inslagen i formationen utgjordes av kalksten (jämte primär dolomit) och vissa järnmalmer av rent sedimentär typ, bland vilka kvartsrandmalmerna stå främst, varemot de inom vissa gebit uppträdande apatitjärnmalmerna snarast äro att klassificera såsom direkt eruptiva. Av flera skäl har man velat tro, att de kvartsrandiga järnmalmerna (och närstående) äro produkter av järnhaltiga varma källor eller andra former av vulkaniska emanationer, som utmynnat i vattenbassänger på den dåtida jordytan (jfr det följande, s. 132). Även för kalkstenarnas vidkommande har en dylik tankegång utvecklats (se särskilt Sundius, 168). Man har därvid särskilt fäst sig vid två sidor av formationens natur, nämligen dels frånvaron av andra slag av »normala» sediment, som skulle bilda ett naturligt komplement till kalkstenarna, dels åter kontrasten mellan de städse kalciumfattiga vulkaniska bergarterna och deras kalkstensinlagringar. Sistnämnda argument kan sägas ha vuxit i styrka, sedan man påvisat den kvantitativa betydelsen av dacit- eller andesitartade, sålunda kalciumrikare, vulkaniska bergarter, utan kalkstensinlagringar. Kalkstenarna ha troligen, liksom formationens övriga kemiska sediment — vissa järnmalmer —, erhållit sitt material från samma underliggande magmamassor, som levererat de vulkaniska bergarterna. Antingen så är fallet eller ej, måste dessa bergarter och malmer hava avlagrats i vatten. Visserligen känner man fall, där kalksinteravlagringar (travertin) med betydande utbredning avsatts på själva jordytan omkring varma källor, men redan kalkstenarnas delvis mycket stora utbredning inom leptitformationen visar, att ett dylikt bildningssätt icke är att räkna med för deras vidkommande, utom möjligen i obetydliga undantagsfall. Därmed kommer man också in på frågan, i vad mån som redan leptitformationens äldre delar avlagrats under vatten. Med hänsyn till sedimentens karaktär, frekvens och utbredning ter det sig i själva verket troligt, att större delen av leptiterna i dessa undre etager bildats på havsbottnen, och på sådant avstånd ifrån högre landområden, att inga ordinära erosionsprodukter ifrån dem kommit att avbryta den av vulkaniska produkter och kemiska sediment uppbyggda formationen.

Troligen är det redan till detta skede, som man får förlägga den första anläggningen av hydrotermala metasomatiska järnmalmer i leptitformationen — sålunda järnmalmer, som uppkommit därigenom att vattenlösningar av måttligt höga temperaturer förträngt kalkstenarna. De malmbildande lösningarna måste antagas ha härstammat ifrån den underliggande modermagman till hela leptitformationen. Därest, såsom vi förmoda, jämväl de sedimentära järnmalmerna ytterst ha ett dylikt ursprung, föreligger tydligen en mycket nära frändskap emellan dessa båda järnmalmsgrupper. De metasomatiska malmerna måste emellertid, åtminstone till en del, ha bildats under ett sent skede av uppbyggandet av leptitformationens övre etager, eftersom de finnas även i den kalksten, som avslutar den övre leptitetagen. Fråga är, i vad mån någon vidsträckt dolomitisering kan vara att hänföra till detta tidsskede. I sin nuvarande, metamorfa dräkt äro dessa malmer delvis skarnmalmer, i övrigt kalkmalmer.

Inom vissa delar av området började sedan lavor och tuffer av dacit- och andesitkaraktär att växla med de kaliryolitiska, för att snart helt sätta sin prägel på formationen. I samband härmed upphörde den kemiska sedimentationen, såväl av kalksten som av malm. Däremot började i dessa trakter, redan innan den vulkaniska verksamheten upphört, ja, troligen innan ens de sista kaliryolitiska eruptionerna ägt rum, inslag att uppträda av klastiska sediment (Larsboserien). Materialet till de äldsta av dessa är ställvis hämtat från de angränsande vulkaniska bergarterna, i form av konglomerat av meta-andesitiskt material (66), men i andra fall finner man kvartsitavlagringar, som torde representera finare erosionsprodukter från mera avlägsna trakter (54). I alla händelser börjar tydligen veckningsdeformationen av leptitformationen,



S.G.U. Ser. Ca nr 35

Tavl. 2

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

med uppdrivande av höjder, som snabbt angripas av erosionen och lämna material till den klastiska sedimentationen inom andra partier. I några trakter uppträda spilitiska grönstenar under detta skede.

Inom vissa trakter, väl huvudsakligen i väster, ha de dacitiska och andesitiska bergarterna aldrig spelat någon väsentlig roll. Övergången är där tvär (och diskordant) ifrån den kalidominanta övre leptitetagen med kalkstenar etc. till de sedimentära gråvacke- och skifferetagerna. Gråvackornas material härrör från närmast underlagrande bergarter, men skiffrarnas kan vara mera fjärrtransporterat. Utvecklingen är den typiska för sedimentationen i ett markerat sänkningsområde, till vilket material transporteras från angränsande landområden. Det är ytterst karakteristiskt att finna grönstenar i spilitisk utbildning just i detta sammanhang. Den egenartade slaggkalkutbildningen har motsvarigheter flerstädes, bl. a. i vissa former av den västtyska devonens »Schalsteine». Beträffande dessa har det kunnat visas (bl. a. genom relationerna till korallkalk, m. m.) att de äro bildade på bottnen av ett några hundra meter djupt hav. Jämförliga förhållanden måste ha förelegat, då Grythytteseriens spiliter bildades. Dessa, som gå upp till skifferetagens undre delar, utgöra det yngsta vulkaniska inslaget i den mellansvenska leptitformationen.

Gångbergarter, äldre än urgraniterna.

Av redogörelsen för leptitformationens byggnad har framgått, att vulkaniska bergarter (lavor och tuffer) spela en dominerande roll. Man bör därför kunna vänta sig att här och var finna gångbergarter av i stort sett samma sammansättning som lavorna. Dylika »matargångar» ha också, särskilt i senare tid, påträffats i ett stort antal järnmalmsfyndigheter. Numera kan förekomsten av dylika gångar anses vara säkert bevisad.

I flera fall, där den petrografiska utbildningen närmast talar för att gångarna tillhöra leptitformationen, äro dock åldersrelationerna till urgraniterna ännu oklara. Detta gäller framför allt om de först av A. E. Törnebohm (184) beskrivna gångarna i Dannemora gruvor. Dessa kunna enligt senare utförda undersökningar (se sid. 531) indelas i felsitporfyrer, keratofyrer och grönstensporfyrer, dioritgångar och »gröna». Av dessa höra de båda sistnämnda, av vilka grönan ofta uppträder som kontaktfacies till dioriterna, med säkerhet icke till leptitformationen, emedan de även påträffats som gångar i urgraniten. Felsitporfyrerna, keratofyrerna och grönstensporfyrerna torde däremot sannolikt nära höra tillsamman med ytbergarterna, även om de icke äro matargångar till de närmast anstående hälleflintorna. Enligt Törnebohm ha de inträngt före leptitformationens veckning.

De bergarter i Bondgruvan i Norberg, som av P. J. Holmquist betecknats som leptitgångar, ha av en av oss (54) kunnat bevisas höra direkt samman med urgraniterna.

Slutligen finnas fall, där det gångliknande uppträdandet beror på en kraftig tektonisk deformation, varvid gångliknande skivor bildats. Detta är, enligt nyare undersökningar av S. Hjelmqvist (67 a), tydligen fallet med den »leptitgång», som I. Högbom (87) ansåg sig kunna urskilja i Nybergets gruvor i Norrbärke.

Även om de tvivelaktiga fallen samt de feltydda bergarterna undantagas, finnes numera, genom de senare årens undersökningar särskilt i de västra delarna av Bergslagen, ett stort antal fyndigheter, i vilka till leptitvulkanismen hörande gångbergarter kunnat påvisas. Detta är t. ex. fallet i Grängesbergsfältet (fig. 10), där apatitjärnmalmerna och malmerna av Lombergstyp genomskäras av en mängd gångbergarter av dacitisk eller andesitisk sammansättning och tillsamman med dem uppträdande, mera underordnade porfyritiska gångar (126). Dessa gångar, helt omkristalliserade, pflasterkorniga (fig. 11), äro mera basiska än de järnmalmerna omgivande leptiterna och höra närmare tillsamman med en del bergarter vid sjön Vässman längre i N. De kunna iakttagas överskära gränserna mellan malm och sidosten samt skarnbreccieringen i leptiten intill malmerna. Deras gångnatur är sålunda klart bevisad.

I Ställbergs gruvor och Haggruvan i Ställbergsfältet (fig. 12) ha tio gångar iakttagits genomskära malmerna och den kalkskiktade leptitkomplexen (129). Dessa gångar ha med ett undantag kalileptiternas sammansättning, men sakna till skillnad från sidostensleptiterna kalkmaterial. Den avvikande gångbergarten har samma sammansättning som de bäddformiga grönstensintrusioner, som träffas något högre upp i lagerserien. Av stort intresse är, att dessa gångar, trots att de genomskära malmerna och äro yngre än dem, äro starkt påverkade av skarnbildningen.

Från Salbobergs gruvor har G. Nauckhoff (137) påvisat en relativt flackt liggande leptitgång, som genomsätter malmerna på omkring 35 m:s nivå.

I Sirsjöbergs gruvor genomskäras malm och skarn av ett stort antal grönstensgångar (fig. 13) samt några än kvartsrika och hälleflintartade (fig. 14), än syenitporfyriska gångar. Ibland finner man blandade gångar med grönstenarna som randfacies till syenitporfyrerna, vilket visar, att alla dessa gångbergarter tillsammans bilda

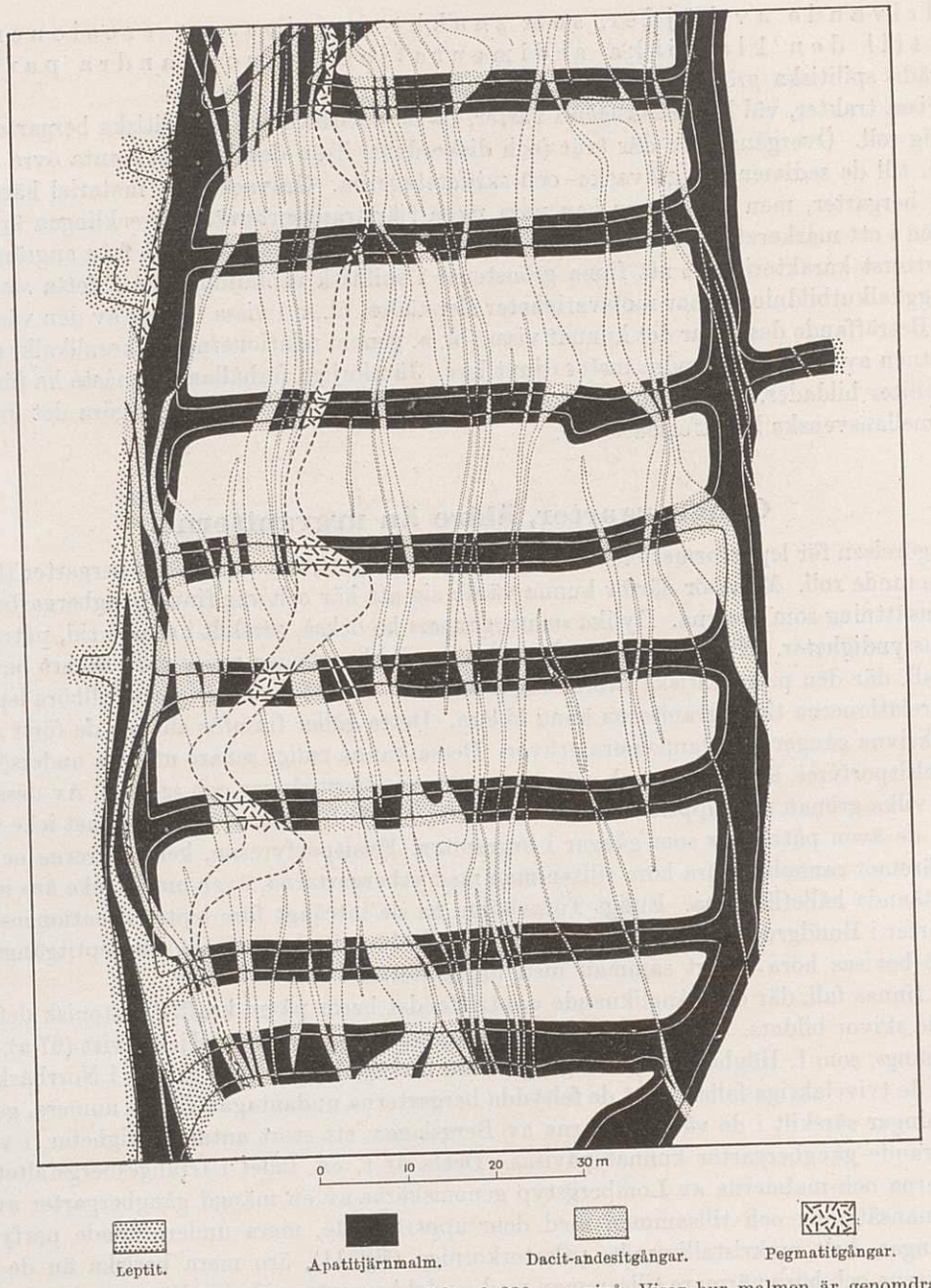


Fig. 10. Södra delen av Grängesbergs exportfält på 230 m:s nivå. Visar hur malmen är genomdragen av ett stort antal dacit-andesitgångar (efter Magnusson, 126).

en gångsvit. De äro samtliga mer eller mindre påverkade av skarnbildningen. Kvartssyenitiska gångar ha även iakttagits i Rishöjdsbergs gruvor.

Vid de undersökningar, en av oss utfört inom Persbergs malmtrakt (115), påträffades i varphögarna vid Hall- och Bottengruvan samt vid Ö. Hagen, vilkas malmfyndigheter ligga i natronextrema leptiter, block med gångar av kaliextrema typer, vilka torde vara att tyda som matargångar till de högre upp belägna kalileptiterna.

I Finnmossens gruvor avskäras malmerna ovan 288 m:s nivå av en flackt liggande gång av stor mäktighet. Denna gång är betydligt mera basisk än sidostensleptiterna och kan närmast betecknas som en andesit. Där den är starkt granulerad, liknar den meta-andesitgångarna i Grängesbergs exportfält. Hornblände och biotit uppträda som slanka individ orienterade i alla riktningar. Samma struktur visa även de flackt liggande grönstensgångarna i Gustavsgruvan i Långban, och det är sannolikt, att även dessa höra till leptitformationens gångbergarter. I Finnmossens gruvor träffas dessutom gångbergarter av samma natur som sidostensleptiterna.

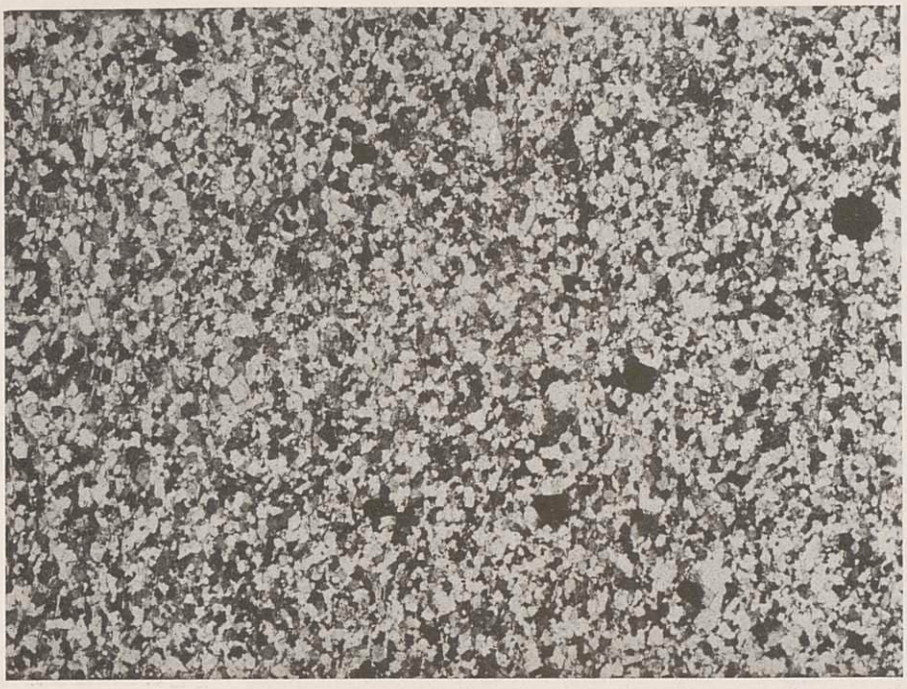


Fig. 11. Dacitisk gångbergart. Grängesbergs exportfält, 230 m:s nivå, kors. nik., ×10. (Efter Magnusson, 126).

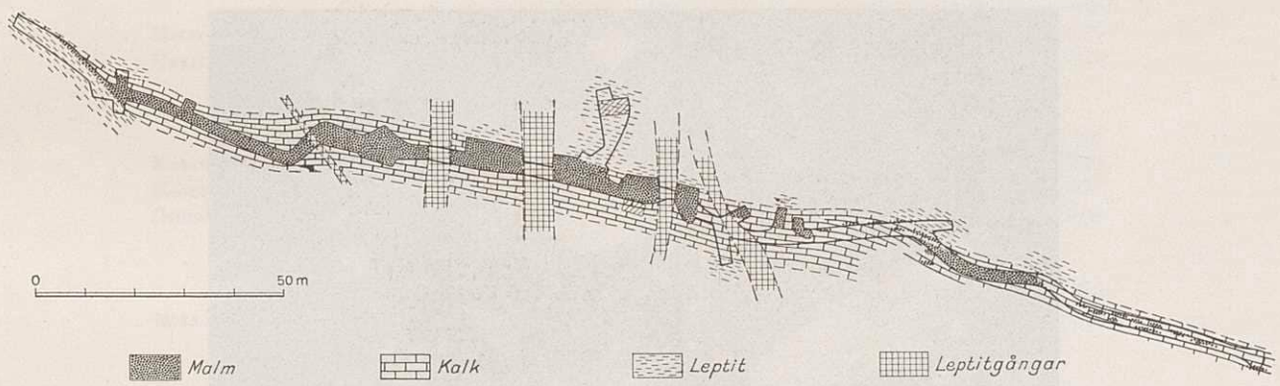


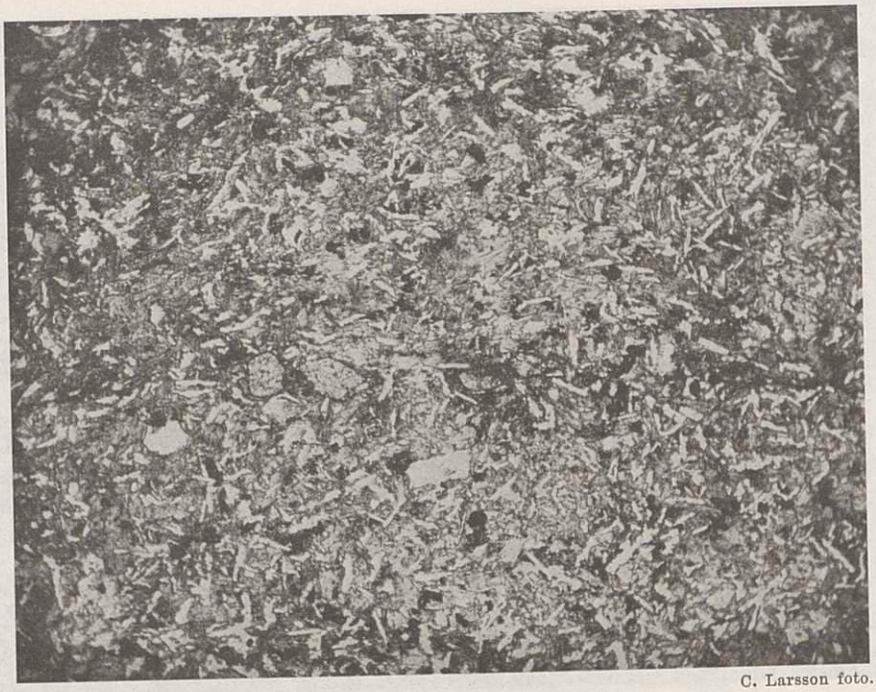
Fig. 12. 160 m:s nivå i Haggruvorna i Ställbergsfältet, med fem övertvärande leptitgångar (efter Magnusson, 129).

I Klacka-Lerbergs gruvor påträffades på de tvenne djupaste nivåerna i Lerbergsmalmen mikroklinrika, brant stående leptitgångar, som skära igenom malm och sidosten. De skilja sig distinkt ifrån den senare, som är en utpräglad natronleptit.

Nyligen har en av oss i Ickorrbottens gruvor iakttagit oligoklasleptitiska gångar, som genomskära malmerna.

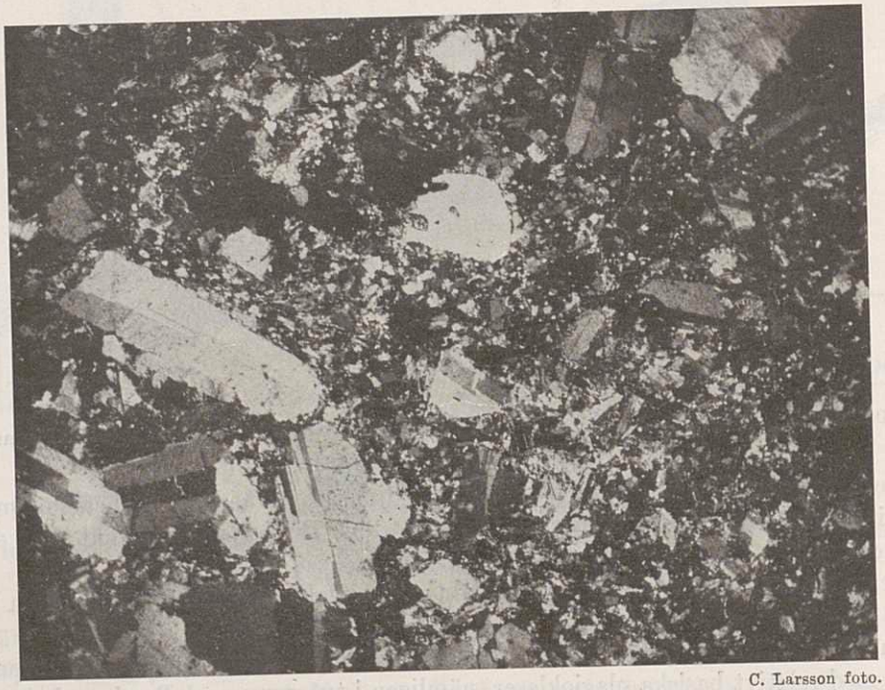
Utom de nu nämnda, till leptitformationen säkert hörande gångbergarterna, ha på tvenne ställen påträffats gångbergarter med relativt basiska plagioklaser, nämligen i två gruvor på Persbergshalvön (Högberget och Nygruvan) samt i det Övre Fältet vid Pershyttan. I Högberget och Nygruvan (115) påträffades gångar av kvartsfattiga bergarter med rätt anortitrika plagioklaser (An_{28} och An_{32}) samt med inströdda amfiboler och biotiter. Åtminstone i den ena av dem, sannolikt i båda, synes divergentstrålig anordning av plagioklaserna ha existerat, innan granuleringsprocessen satte in.

I Pershytte Övre Fält har en relativt flackt liggande gång kunnat iakttagas skära igenom malmerna från hängväggen till liggväggen. Denna bergart består huvudsakligen av plagioklaslister med 42 % An, något kvarts och rikligt med biotit och amfibol och erinrar om de vid Högberget och Nygruvan i Persberg funna gångarna, även om plagioklaserna äro väsentligt mera anortitrika. Bergarten är efter kanterna starkt påverkad



C. Larsson foto.

Fig. 13. Grönsten som gångbergart i Sirsjöbergs gruvor. Mikrofoto, vanl. ljus, × 15.



C. Larsson foto.

Fig. 14. Kvartsporfyrisk hälleflinta (keratofyr) som gångbergart i Sirsjöbergs gruvor. Mikrofoto, kors. nik., × 15.

av den glimmerskifferbildning, som förändrat malmernas sidosten. Denna omvandling har i gångbergarten åstadkommit en riklig epidot-, glimmer- och kloritbildning.

Dessa gångbergarters geologiska ställning måste anses i högsta grad oklar. Möjligt är, att de icke tillhöra leptitformationen utan kunna vara yngre än denna.

Det är som synes en starkt varierande serie av gångbergarter, vilka med större eller mindre säkerhet kunna hänföras till leptitvulkanismen såsom matargångar. Från metaryolitiska gångar såsom de i Ställbergs-

fältet, Salboberget och Klacka-Lerberg funna variera de över dacitiska och andesitiska till rena grönstensgångar, och ofta uppträda de tillsamman, såsom i Dannemora, Grängesberg och Sirsjöberg. Ibland förekomma grönstenarna tillsamman med de surare bergarterna såsom blandade gångar, vilket tydligt visar deras genetiska samhörighet.

I flera fall kunna dessa gångbergarter bevisas vara äldre än veckningen. Detta visar sig framför allt därigenom, att de, trots att de gå nästan vinkelrätt mot malmerna, nu i flera fall intaga flacka lägen, under det att de yngre gångarna alltid stå mer eller mindre brant gentemot den nuvarande jordytan. Även de av de äldre gångarna, vilka på samma sätt stå brant uppresta, skulle, om malmerna fälldes ned i horisontalläge, komma att stå brant gentemot den malmförande lagerkomplexen. Undantag härifrån utgöra endast gångarna i Grängesberg, vilka intaga samma branta läge som malmerna. Detta kan antingen bero på, att de äro lagergångar, eller att veckningen i den vulkaniska formationen börjat så tidigt, att de inträngt i en redan upprest del av formationen.

Flerstädes finner man, hur gångarna blivit styckade genom tektoniska rörelser efter malmgränserna och i sidostenen, varigenom bitarna blivit förskjutna i förhållande till varandra. Goda exempel härpå erbjuda Ställbergs gruvor å 350 m:s nivå och Ickorrbotten å 60 m.

För att illustrera de kemiska förhållandena i dessa till leptitformationen hörande gångbergarter återgivas härnedan Nigglitalen för analyserade dylika gångar.

Grängesberg:

	si	al	fm	c	alk	k	mg
Metadacit	240.0	31.0	33.0	15.5	20.5	0.06	0.35
Meta-andesit	177.0	26.5	41.5	17.5	14,5	0.12	0.29
Meta-andesit	169.0	25.5	43.0	20.0	11.5	0.23	0.20
Porfyrit	117.5	23.0	44.0	27.0	6.0	0.24	0.57

Ställberg:

	si	al	fm	c	alk	k	mg
Metaryolit	435	38.5	18.5	5.5	37.5	0.83	0.26
Kvartskeratofyr	285	36.5	34.5	4.0	25.0	0.16	0.22

Sirsjöberg:

	si	al	fm	c	alk	k	mg
Kvartskeratofyr	351	39.3	19.3	8.2	33.2	0.02	0.22
Keratofyr.	182	27.1	23.5	26.4	23.0	0.02	0.47
Grönsten	106	18.2	51.8	23.2	6.8	0.20	0.42

Finnmossen:

	si	al	fm	c	alk	k	mg
Meta-andesit	178	27.7	43.4	16.7	12.2	0.32	0.26

Långban:

	si	al	fm	c	alk	k	mg
Grönsten	121	25.0	41.0	24.5	9.5	0.38	0.54

De mest ingående undersökta av dessa gångbergartsserier, de från Grängesberg och Sirsjöberg, visa sådana regelbundna variationer av Nigglitalen al, fm, c och alk med fallande si-tal, att det icke kan vara frågan om annat än att vi här ha att göra med utdifferentierade led från för varje serie gemensamma magmahärdar. I serien från Grängesberg är detta vackrast framträdande. Ställberg visar en differentiation mellan kalirika, ryolitiska gångar och natronrika mera femiska. I Sirsjöbergs serie finner man natronrika keratofyriska och kvartskeratofyriska differentiat sida vid sida med grönstenar. Finnmossens analyserade meta-andesit överensstämmer synnerligen väl med meta-andesiterna i Grängesberg. Långbans analyserade grönsten slutligen visar stora kemiska överensstämmelser med porfyriten i Grängesberg.

Upptäckten av dessa till leptitformationen hörande gångar, vilka ofta ha samma sammansättning som sidostensleptiterna eller åtminstone ha tydlig leptitkaraktär, har rett upp en hel del »krångligheter» i gruvorna, för vilka tektoniska förklaringar försökts, men med ringa framgång. Detta gäller främst sådana fall, då en jämnsmal leptitskiva plötsligt skjuter fram över malmlagret, vilket sedan fortsätter med samma riktning och mäktighet. När, såsom i Ställbergsfältet i Ljusnarsberg, tio sådana skivor uppträda utan att ändra malmernas riktning eller mäktighet, framstår klart omöjligheten att tänka sig leptitskivorna som inpressade delar av hängandet eller liggandet, helst som i detta fall hängandets och liggandets leptiter äro rikt kalkskiktade, under det att

leptitskivorna sakna kalkskikt. Det var dessa gruvor, som i första hand gåvo det slutgiltiga beviset för uppträdandet av verkliga leptitgångar. Senare, och även en del äldre, iakttagelser i andra gruvor ha visat, att det här rör sig om en rikt differentierad serie av gångbergarter. Frågan är, om icke denna, när vår kunskap om den ökats, skall kunna giva högst väsentliga bidrag till förståelsen av den differentiationsprocess, som ledde till uppkomsten av leptitformationens vulkaniska bergarter. Möjligt är även, att en del av dessa gångbergarter skall komma att giva oss upplysningar om mera sällsynta eller t. o. m. obeaktade led i den vulkaniska lagerföljden.

Urgraniterna.

Urgranitbegreppets omfattning. Den första klarläggande framställningen av urgraniternas karakteristiska egenskaper och deras särskiljande från de »yngre graniterna» finner man i Törnebohms viktiga uppsats »Några ord om granit och gneis» av år 1880 (185). Såsom grund för graniternas uppdelning i dessa två grupper tar Törnebohm deras »geognostiska förekomstsätt», sålunda deras förhållande till andra bergarter, närmare bestämt till urbergets lagrade bergarter. Distinktionen är visserligen, på för Törnebohm utmärkande sätt, klart baserad på fältiakttagelser, men är dock ej hållen alldeles fri från de slutsatser rörande graniternas olika eruptionssätt, som han ansåg sig kunna draga. De yngre graniterna skildras såsom klart kontrasterande mot de lagrade bergarterna, vilkas lagerstrukturer de sägas avskära eller undanböja. Bergarten inom ett visst massiv är likformig, så att den synes vara tillkommen »genom e n bildningsakt». Urgraniterna däremot sägas uppträda i samband med gnejser, och massiven äro vanligen sammansatta på så sätt, att typisk granit utgör en kärna, men bergarten utåt mot periferien blir mer eller mindre parallellstruerad, gnejsig. Törnebohms slutsats var, att de yngre graniterna bildat yttäcken, vilka utbrett sig över de äldre bergarterna och därvid sönderbrutit dem. Urgraniterna åter skulle visserligen ha utgjutits på snarlikt sätt, men konkordant överlagrat de lagrade bergarterna; genom att vattnet i det grunda hav, i vilket granitbäddarna enligt Törnebohm utgötos, fick tillfälle att bearbeta de periferiska delarna av desamma, omlagrades materialet delvis till (primärt) gnejsiga bergarter, vilka sålunda kommo att omgiva den mera typiskt granitiska kärnan.

Framställningen är av stort kunskapshistoriskt intresse. Den visar oss, huru en utomordentligt skarpsinnig iakttagare, genom vad vi numera veta var ett felaktigt antagande i en punkt — nämligen när de gnejsiga urgranitformernas parallellstruktur tolkades såsom skiktning i stället för sekundära strukturdrag[1] — kom fram till slutsatser, som numera te sig fullständigt orimliga. Det dröjde ej heller länge, förrän den riktiga tolkningen av sambandet mellan de mera massformiga urgraniterna och de anslutna gnejsiga bergarterna helt bröt igenom. Särskilt är härvid att nämna A. G. Högboms uppsats år 1893 om urgraniterna i Uppland (83). Slutorden i densamma förtjäna att citeras in extenso: »Den hos urgraniterna ofta skönjbara skiffrigheten finner sin förklaring dels i strömningar och pressningar inom magman före och vid dess konsolidation, dels i sekundära tryckfenomen hvarom ofta förskiffrade och veckade gångar bära vittne, och gäller derför icke såsom argument mot dessa bergarters magmatiska genesis. När densamma emellertid blir mera utpräglad, såsom fallet ofta är vid massivens periferiska delar, omöjliggöres mången gång dess afgränsning mot kringliggande lagerstruerade bergarter, hvilket förklarar den af många omfattade meningen, att verkliga öfvergångar ega rum. Om man begagnar sig av de möjligheter som erbjudas att vid fältarbetena skilja olika slag af parallellstruktur, och vidare frånginge det gängse bruket att sammanföra under en benämning (ex. gneis) bergarter, hvilkas parallellstruktur har alldeles skiljaktiga orsaker (fluidalstruktur, tryckförskiffring, lagerstruktur), så skulle utan tvifvel kartorna öfver urberget blifva ett vida mera naturtroget uttryck för dettas genesis och byggnad än de nu äro.»

De kriterier, på vilka man numera grundar en viss granitförekomsts hänförande till urgraniterna, äro i första hand petrografiska. Strukturellt kan bergarten vara utbildad såsom en granit med blott föga förändrad primärstruktur, såsom en gnejsgranit med mer eller mindre långt framskriden omkristallisation och tydlig parallellstruktur, eller såsom en gnejs med fullständigt ny kristallisationsstruktur. De sistnämnda formerna ha i vissa fall karterats såsom gnejs (H. Johansson, 90) eller granitgnejs (P. Geijer, 41). Ur geologisk synpunkt är det dock lyckligast att bortse från de i kartbilden tekniskt endast med svårighet presenterbara petrografiska växlingarna och beteckna hela bergartsserien såsom urgranit. I den mån som olika metamorfosgrad kan uttryckas på kartorna, bör givetvis så ske, men urgranitnamnet bör sammanhålla de olika metamorfa varianterna. Hänförandet av massformiga graniter till urgranitgruppen underlättas nästan alltid av deras övergångar till tydligt

[1] Härtill kommer givetvis tolkningen av alla graniterna såsom ytbäddar, men vi avse här närmast frågan om urgraniternas skiljande från de yngre graniterna.

sekundärstruerade former; ibland kan även den kemiskt-petrografiska karaktären giva ett stöd. Geologiskt sett åter igenkännas urgraniterna i regel på sitt förhållande till leptitformationen, i det att de sällan visa överskärande kontakter i större skala (jfr nedan). Emellertid kan detta förhållande icke betraktas såsom ett undantagslöst pålitligt medel att avskilja urgraniter från de yngre graniterna.

Då sekundära parallellstrukturer kunna förekomma även uti yngre graniter, ehuru mycket mera sällan än i urgraniterna, kan det synas vanskligt att avgöra, huruvida en viss granitförekomst hör till denna grupp eller till urgraniterna. I praktiken möter man emellertid blott mycket sällan — inom nu avsedda område — någon dylik svårighet. Främst sammanhänger detta därmed, att sekundärstrukturernas art och frekvens samt fördelningen av olika strukturformer inom samma massiv äro olika uti de båda grupperna. Sekundära strukturer sammanhänga i de yngre graniterna vanligen med relativt väl definierade förskiffringszoner, gärna med typisk krossning, i motsats till den oftast regionala och särskilt i massivens perifera delar vanliga, genom omkristallisation uppkomna parallellstrukturen i urgraniterna. Hjälp har man som nämnt även av bergarternas kemiskt-mineralogiska sammansättning. Särskilt är att märka, att de yngre graniterna uppträda med ett fåtal, väl karakteriserade typer.

De s. k. Upplandsgraniterna (Uppsala-, Sala- och Vängetyperna, m. fl.), vilka på Törnebohms Bergslagskarta (186) hänfördes till urgraniterna, och vilka utgjorde den huvudsakliga grunden för A. G. Högboms nyss anförda synpunkter på urgranitgruppen, ha senare, både av Törnebohm och av andra, avskilts såsom en yngre grupp. Gentemot denna uppfattning har en av oss (40), ävensom Sundius i sitt mycket viktiga arbete om våra arkäiska intrusivformationer (166), bestämt hävdat »Upplandsgraniternas» samhörighet med urgraniterna. Enligt våra senare erfarenheter av Upplandsgraniterna och av urgraniter inom andra delar av den mellansvenska malmregionen är denna samhörighet ställd utom allt tvivel. Betonas må dock att, såsom vidare beröres i det följande, urgranitintrusionerna spänna över en betydande tidrymd. Måhända skall det småningom bliva möjligt att bland dem särskilja olika åldersgrupper.

Urgraniternas kemiskt-petrografiska karaktär. För urgranitgruppen karakteristiskt är den dominerande roll, som plagioklasrika former spela. Bergarter, i vilka kalifältspaten uppgår till mera än hälften av fältspatsmassan, äro inom det mellansvenska området (med uteslutande av urgraniterna i södra Östergötland) representerade endast av Vänge- och Vätögraniterna i Uppland. I stort gäller denna plagioklasdominans oberoende av plagioklasens anortithalt.

De olika kemiskt-petrografiska typer, som kunna urskiljas ibland urgraniterna, äro endast ofullkomligt avskilda från varandra. I viss utsträckning finnes, inom ett och samma massiv, direkt övergång mellan former av var för sig markerat olika karaktär, och om man inom ett visst område finner två olika typer uppträda i form av klart skilda massiv, kan man måhända annorstädes träffa ett massiv, som till sin karaktär står emellan dessa båda typer, eller som visar övergång dem emellan. Vissa någorlunda skarpt definierbara typer framstå emellertid såsom särskilt utbredda, och bilda därför lämpliga utgångspunkter för en karakteristik av serien.

Hit höra de saliska, ljusröda urgraniterna. Exempel på dem erbjuda bland analyserade och även i övrigt närmare kända former den »röda gnejsen» från Lomberget vid Grängesberg (90), Horrsjögraniten i Filipstads Bergslag (115), urgraniten öster om Norbergs malmtrakt (54) samt en av Ljusnarsbergs urgraniter (129). Halten av SiO_2 är hög, omkring 77—78 %. Nedan äro sammanställda vissa normativa data för dessa urgraniter:[1]

	Q	Or	Ab	An	Al_2O_3	Fem
Lomberget	37.2	24.9	32.8	2.6	0.5	2.1
Horrsjön (IX)	39.7	24.6	28.7	1.2	1.1	4.1
Horrsjön (X)	37.0	26.9	29.3	2.1	0.8	3.3
Norberg (Spännarhyttan)	37.0	28.0	31.2	1.8	0.3	1.4
Ljusnarsberg (Älvhöjden)	35.5	26.7	30.7	3.7	0.3	2.7
Härtill kunna fogas						
Falun (Främsbacka) (41)	41.5	16.7	33.0	6.1	—	3.1
V om Garpenbergs leptitbälte (110)	31.3	24.4	34.1	6.0	—	5.1

I regel föra dessa bergarter dels fri plagioklas, dels en något pertitisk mikroklin. Undantagsvis uppträda dock former med övervägande pertitisk fältspat.

En annan relativt väl karakteriserad grupp utgöra de i regel gråfärgade »oligoklasgraniterna». Sundius (166) anför såsom för denna grupp utmärkande drag: normativ kvartshalt 24—37 %, kalifältspat 8—12 %,

[1] Av de efter det s. k. amerikanska systemet ur analyserna uträknade halterna av olika »mineralmolekyler» äro här upptagna kvarts (Q), kalifältspat (Or), albitandel i plagioklasen (Ab), anortit i d:o (An), Al_2O_3-överskott över fältspaternas Al-halt (Al_2O_3); de femiska mineralen äro sammanslagna under Fem. I dessa bergarter motsvara de så beräknade (normativa) mineralen mycket nära de verkligen uppträdande (modala); Al_2O_3-överskottet ingår i glimrar.

plagioklas (med 27—32 % An) 32—40 %, Al_2O_3-överskott och därav följande ingen eller ringa halt av hornblände. Denna avgränsning är dock i vissa avseenden något för snäv. Den blir ur geologisk synpunkt mera naturlig, om man höjer variationsgränsen för kalifältspaten upp till ca. 18 % och för plagioklasen till ca. 45 %. De mörka mineralen (summan Fem) ligga väsentligt högre än i föregående grupp. Till denna grupp höra bl. a. en del massiv, som plägat räknas till Uppsalagraniten, såsom vid Ramhäll (102), östra delen av urgranitmassivet N om Falun (41) samt huvuddelen av ett stort massiv i västra Norberg (54) och i angränsande delar av Söderbärke (85, 65). I flera fall har det visat sig, att dylika massiv helt successivt, vanligen i massivets längdriktning, övergå i andra typer. Sålunda visar Norbergsmassivet en stegring i halterna av kalifältspat och kvarts samt minskning av plagioklas och mörka mineral, varvid minskningen i plagioklasen endast gäller anortitkomponenten. Två analyser illustrera denna variation:

	Q	Or	Ab	An	Al_2O_3	Fem
(54, no. 12)	27.4	16.9	28.6	15.9	—	10.2
(54, no. 11)	33.9	24.6	27.3	8.8	0.03	4.6

Massivet N om Falun varierar från en form utan mikroklin över den analyserade med normativt 15 % kalifältspat och 41.6 % Ab + An (oligoklas) till former med i det närmaste lika mycket av kalifältspat och plagioklas.

En något olikartad tendens, skild från denna så att säga normalgranitiska, i vilken kalifältspat och albit variera parallellt och motsatt mot anortiten, är den kvartsmonzonitiska karaktär, som utmärker vissa »Uppslandsgraniter», framför allt Salagraniten och åtminstone en del massiv av Uppsalagranit. Begreppet Uppsalagranit är ofrånkomligen något vagt, såsom framhållits av E. Wiman (193). De förut omnämnda analyserna av urgranit från Ramhällstrakten representera en typ, vars avgränsning gentemot den egentliga Uppsalatypen torde ställa sig vansklig. Enligt de två av Mauzelius utförda analyserna av Uppsalagraniten (70) äro huvudkomponenterna:

Q	Or	Ab	An	Fem
37.6	14.5	16.8	15.6	14.3
34.5	18.4	16.8	15.3	14.2

Typisk är sålunda kombinationen av en anortitisk plagioklas (basisk andesin till labrador) med en väsentlig kalifältspathalt, fullt ut lika hög som i oligoklasgraniterna. Vidare märkes hornbländehalten (intet Al_2O_3-överskott). Salagraniten visar ännu mera utpräglat samma tendens, accentuerad av en högre kvartshalt. Vängegraniten åter har en helt annan karaktär, och anföres här endast på grund av sitt nära geologiska samband med Uppsala- och Salagraniterna.

	Q	Or	Ab	An	Al_2O_3	Fem
Salagranit (Kifsta, 70)	44.1	22.8	14.7	10.3	—	7.3
Vängegranit (Mörtsjön, 70)	39.9	28.9	20.4	6.4	—	3.6

Den grovt porfyriska Arnögraniten har av Holmquist (70) antagits stå nära Salagraniten. Enligt E. Wiman (193) är den yngre än Uppsalagraniten.

Förutom å ena sidan de saliska, alkalina urgraniterna, å den andra oligoklasgraniterna och de kvartsmonzonitiska typerna, vilka alla här berörts, förekomma ytterligare några urgranittyper. Bland dessa kunna särskilt anföras vissa relativt kvartsfattiga, stundom ögongranitiskt utbildade typer, såsom bergarten i Grängesbergsfältens hängande (90) och den Ö om Nybergsfältet i Norrbärke anstående (87):

	Q	Or	Ab	An	Al_2O_3	Fem
Grängesberg	24.4	20.3	30.8	9.8	—	14.0
Nyberget	22.5	25.7	37.5	8.2	0.3	5.7

Ovan ha anförts några exempel på variationer inom ett och samma urgranitmassiv. På grund av bristen på analyser äro emellertid dylika växlingar blott mycket ofullständigt kända. De flesta, som i fält i större utsträckning studerat urgraniter, synas vara av den uppfattningen, att kontinuerliga variationer kunna förbinda alla de kemiskt olika typerna. T. o. m. så skilda typer som Uppsala- och Vängegraniterna uppgivas kunna visa övergång till varandra (186, 193). Det föreligger emellertid inga data, som klart ådagalägga, att den mest saliska, alkalina urgranittypen uppträder i direkt sammanhang med bergarter, som väsentligen föra en anortitrik plagioklas (oligoklas till labrador). Föreliggande analyser av urgraniter giva dock det intrycket, att samtliga hithörande bergarter ej blott i stort sett äro differentiationsprodukter av en och samma modermagma — något som redan det geologiska förbandet ger vid handen — utan också att begränsade »petrografiska provinser» kunna urskiljas, inom vilka vissa gemensamma drag förbinda de olika sammansatta granittyperna. Visserligen är analysmaterialet

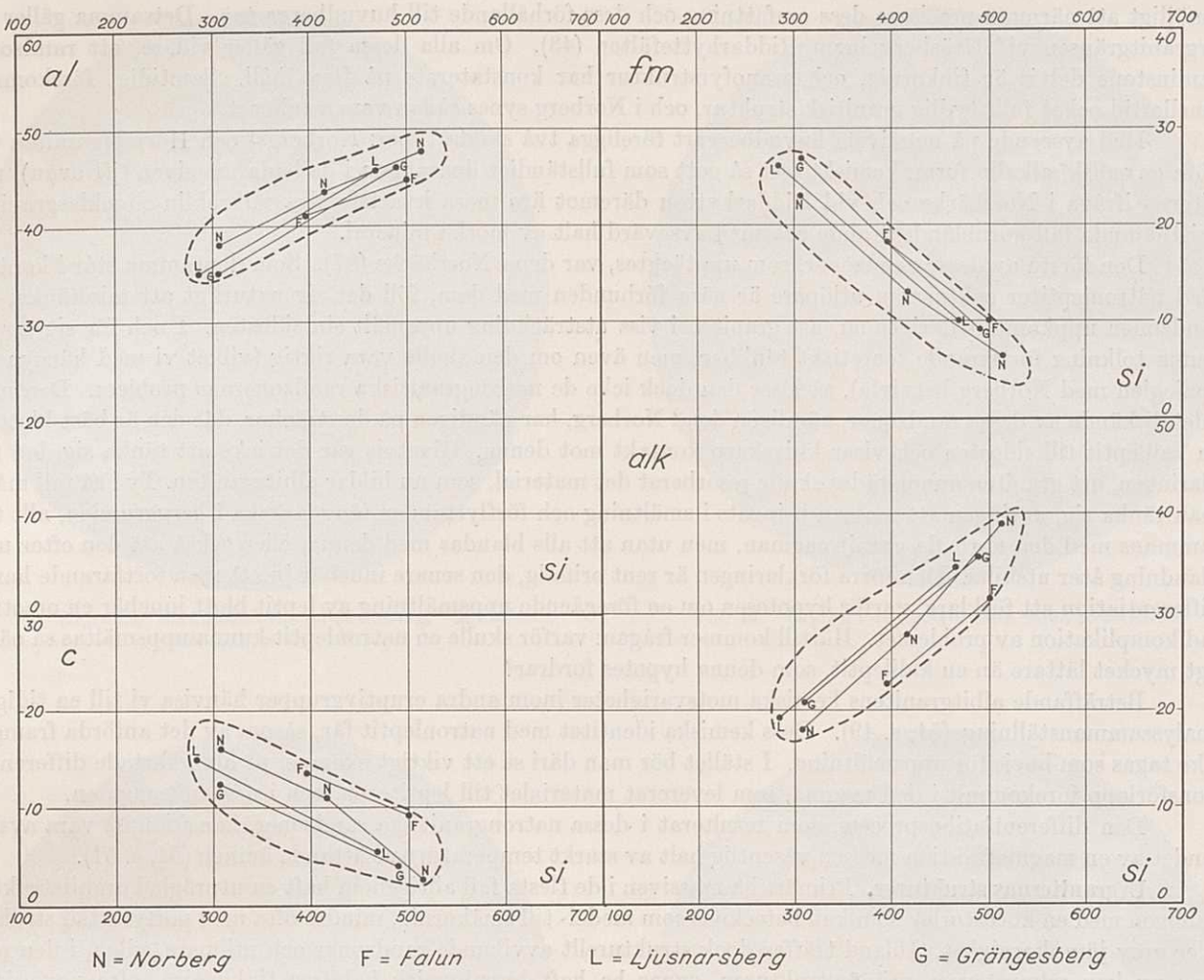


Fig. 15. Diagram över »Nigglitalens» variationer i mellansvenska urgraniter (efter Magnusson, 127).

beklagligt ringa, men tendensen är omisskänlig. Uti fig. 15 återgivas för några närmare kända områden vissa kemiskt karakteristiska drag för olika till urgranitgruppen hörande bergarter. Det framgår av dessa, att analyser från Grängesberg, Falun, Norberg och Ljusnarsberg var för sig falla på i stort sett parallella linjer.

Ett alldeles speciellt kemiskt-petrografiskt problem erbjuda de natrongranitiska randzoner, som i flera fall blivit påvisade. För detta märkliga problems klarläggande kräves först och främst, att man preciserar begreppen, vilket ingalunda alltid varit fallet i diskussionen. Man har exempel på randzoner, vilkas fältspat är en nästan ren albit. Man har andra fall, där en bergart, som är mera plagioklasrik än massivets huvudmassa, och därigenom natronrikare, intager i viss mån en randställning (Grängesberg, 90), o. s. v. Det är uppenbart, att man icke får utgå ifrån det antagandet, att alla dylika företeelser äro betingade av samma faktorer. Därtill äro nämligen de skilda fallen alltför olika. Följande tre typer illustrera detta: 1) rent albitgranitisk randzon på ett i övrigt »alkali-intermediärt» massiv, 2) randzon med mera albitrik plagioklas på ett massiv av plagioklasrik granit, och 3) randzon med högre plagioklashalt (inkl. anortit) å massiv med kalifältspatshaltig huvudbergart. Typen no. 2 illustrerar ett enkelt fall av fraktionerad plagioklaskristallisation och behöver i detta sammanhang ej vidare diskuteras. Typen no. 3 synes ej principiellt skilja sig från en del andra exempel på variationer inom ett massiv, sådana variationer som pläga gå mera i massivets längdriktning.

Problemet inskränker sig sålunda till de rent albitgranitiska randzonerna å i huvudsak »alkali-intermediära» massiv. Exempel på sådana, som kunnat ingående studeras, äro emellertid fåtaliga. De bästa erbjuda den östra graniten i Norberg (54) samt trakten av Nybergsfältet i Norrbärke (87). Även Horrsjögraniten vid Persberg synes ställvis uppvisa en randzon av denna art (115); bristen på blottningar i den kritiska zonen gör det emellertid

omöjligt att närmare precisera dess omfattning och dess förhållande till huvudbergarten. Detsamma gäller om urgranitgränsen vid Gräsberg inom Riddarhyttefälten (43). Om alla dessa fall gäller vidare, att randzonen åtminstone delvis är finkornig, och granofyrstruktur har konstaterats på flera håll. Samtidigt förekommer emellertid också fullt tydlig granitisk struktur, och i Norberg synes sådan vara vanligast.

Med avseende på massivets huvudbergart föreligga två skilda typer: Norbergs- och Horrsjögraniten tillhöra en salisk, alkalin form, kemiskt sett så gott som fullständigt densamma i de båda massiven (jfr ovan), graniterna ifråga i Norrbärke och vid Riddarhyttan däremot äro mera kvartsfattiga mikroklin-oligoklasgraniter, i sistnämnda fall hornbländeförande och med avsevärd halt av mörka mineral.

Den första av dessa randzoner, som upptäcktes, var den i Norrbärke (87). Som densamma står i kontakt med natronleptiter och genom utlöpare är nära förbunden med dem, föll det sig naturligt att misstänka, det randzonen uppkommit därigenom, att graniten i viss utsträckning uppsmält sin sidosten. I och för sig ter sig denna tolkning fortfarande teoretiskt tänkbar, men även om den skulle vara riktig (vilket vi med hänsyn till analogien med Norberg betvivla), så löser den dock icke de natrongranitiska randzonernas problem. Den mest i detalj kända av dessa randzoner, nämligen den i Norberg, har nämligen på de sträckor, där den är bäst blottad, en kalileptit till sidosten och visar knivskarp kontakt mot denna. Givetvis går det icke att tänka sig den förklaringen, att graniten annorstädes skulle resorberat det material, som nu bildar albitgraniten. Ty i så fall måste man tänka sig, antingen att massan bringats i smältning och förflyttats en lång sträcka i berggrunden, allt tillsammans med den normala granitmagman, men utan att alls blandas med denna, eller också att den efter uppblandning åter utskilts. Den förra förklaringen är rent orimlig, den senare innebär ju att man fortfarande har en differentiation att förklara, varför hypotesen om en föregående uppsmältning av leptit blott innebär en omotiverad komplikation av problemet. Härtill kommer frågan: varför skulle en natronleptit kunna uppsmältas så oändligt mycket lättare än en kalileptit, som denna hypotes fordrar?

Beträffande albitgranitens kemiska motsvarigheter inom andra eruptivgrupper hänvisa vi till en tidigare analyssammanställning (54, s. 49). Dess kemiska identitet med natronleptit får, såsom av det anförda framgår, icke tagas som bevis för uppsmältning. I stället bör man däri se ett viktigt exempel på att likartade differentiationsförlopp förekommit i den magma, som levererat materialet till leptiterna, och i urgranitmagman.

Den differentiationsprocess, som resulterat i dessa natrongranitiska randzoner, har antagits vara avskiljandet av en magmafraktion med en väsentlig halt av starkt temperaturnedsättande ämnen (54, s. 51).

Urgraniternas strukturer. Primärt ha massiven i de flesta fall alltigenom haft en utpräglad granitstruktur, vanligen med en kornstorlek som kan betecknas som medel- till småkornig, mindre ofta med porfyrartad struktur eller grov jämnkornighet. Ibland träffas dock strukturellt avvikande randzoner och utlöpare, vilka, i den mån man nu kan rekonstruera primärstrukturen, synas ha haft hypabyssisk habitus: finkorniga, ofta porfyriska, stundom med granofyrisk grundmassa. Sådana former förekomma, såsom nämnt, uti de albitgranitiska randzonerna, men de förekomma även i mera normalt sammansatta graniter. Regel synes dock vara, att urgraniterna varit granitiskt utbildade ända fram till kontakten med de äldre bergarterna. De hypabyssiska typerna äro sålunda undantag, om också ej sällsynta sådana. De kunna ibland bereda karteringen mycket stora svårigheter på grund av sin likhet med leptiterna, och äro säkerligen förklaringen till det stundom uppdykande påståendet att successiva övergångar förefinnas emellan leptit och urgranit.

Sekundärstrukturen utmärkes av mer eller mindre långt framskriden granulering, genom omkristallisation. Kvartskornen visa fältuppdelning, fältspaterna avskilja periferiskt nya småkorn i en stil, som kan betecknas såsom ett slags grövre »murbruksstruktur». Först uppstår en gnejsgranit, i vilken restkornen och de dem omgivande grupperna av sekundärkorn bilda strukturenheter med en viss grad av parallellanordning, medan samtidigt de av biotit dominerade aggregaten av mörka mineral visa en markerad tendens till planparallell anordning. Vid starkare deformation kunna restkornen helt försvinna, och bergarten erhåller alltigenom en omkristallisationsstruktur (granoblastisk) med utpräglad kristallisationsskiffrighet, varvid emellertid ofta en tydlig dubbelkornighet ger upplysningar om den ursprungliga mineralgrupperingens huvuddrag. Skiffrigheten kan vara planparallell eller lineär, vanligen båda formerna i kombination med den ena mera utpräglad än den andra. Urgraniternas parallellstrukturer gå parallellt med massivens gränser och ha icke i något fall visats till sin riktning väsentligt avvika från motsvarande strukturdrag i den närmast omgivande leptitformationen.

Vad beträffar tidpunkten för parallellstrukturernas utbildning i urgraniterna, så har man diskuterat, huruvida de icke till en del anlagts redan innan bergarten var fullständigt stelnad, genom strömningsrörelser i kristallgröten (protoklas). Jfr härom A. G. Högboms ovan citerade uttalande. Det är mycket troligt, att dylika processer verkligen försiggått, men det låter sig ej göra att kvantitativt uppskatta deras betydelse och avgränsa dem gentemot de senare påtryckta deformationsstrukturerna, i vilka de måste förutsättas övergå.



Fig. 16. Urgranit, Slätfallsfältet,, Ljusnarsberg. Mikrofoto., vanl. ljus, × 13 (129).

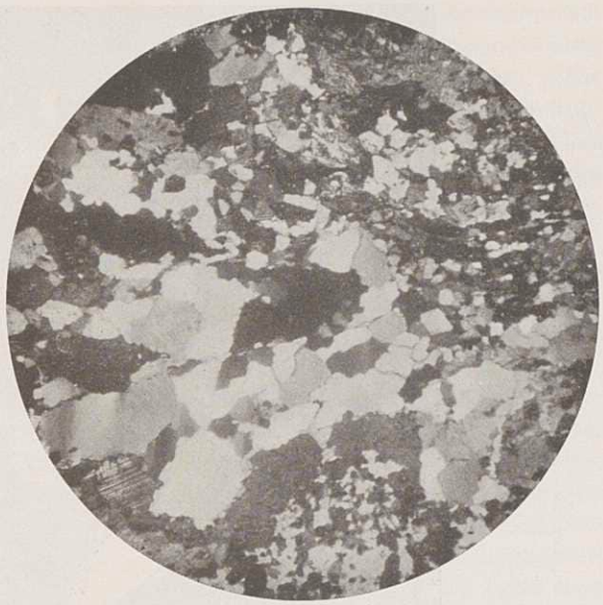


Fig. 17. Urgranit = fig. 16, kors. nik., × 13 (129).

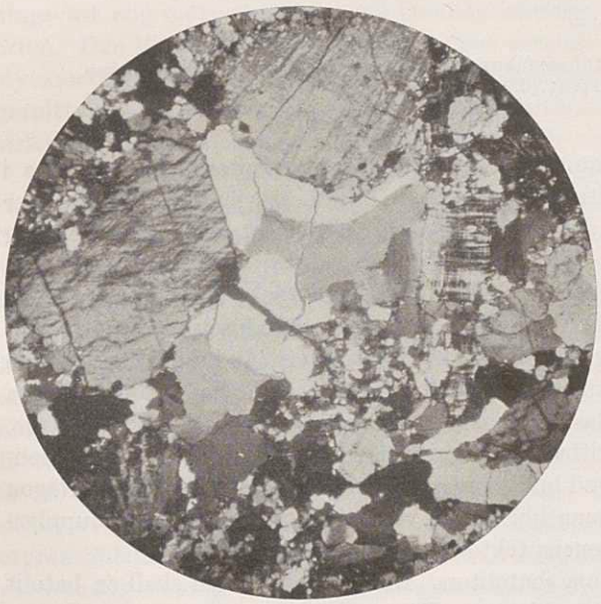


Fig. 18. Urgranit, Vinterhöjden, Ljusnarsberg. Mikrofoto., kors. nik., × 13 (129).

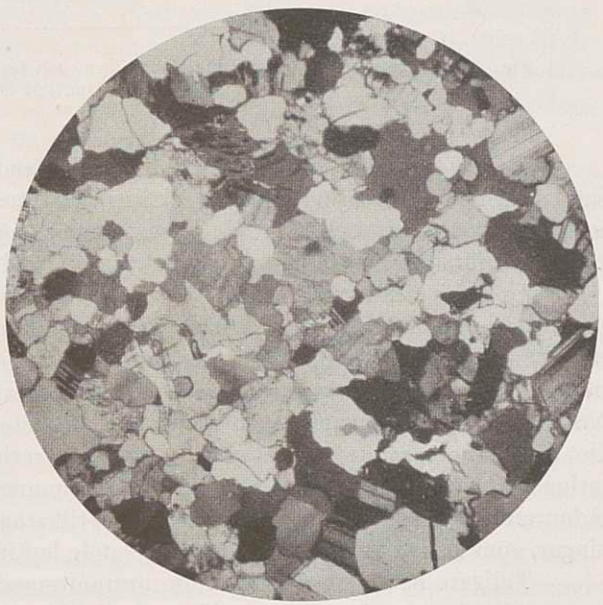


Fig. 19. Urgranit V. Stångfallsgr., Ljusnarsberg. Mikrofoto., kors. nik., × 13 (129).

Urgraniternas intrusionsmekanik. Utmärkande för urgraniternas förhållande till den äldre berggrunden — leptitformationen — är deras anpassning till dennas lagerställning: gränserna för urgranitmassiven gå i regel nära eller fullständigt parallellt med omgivande leptitformations strykning, och man har intrycket att i stort sett samma parallellism föreligger ifråga om stupningen, ehuru detta av lätt insedda skäl icke kan konstateras med samma säkerhet. Alla kartbilder av områden med leptitformation och urgraniter bära vittne om denna anpassning (jfr t. ex. fig. 20). Denna sträcker sig även till sådana detaljer, att man finner uddiga gränser, där leptitformation och urgranit gripa in i varandra i konformitet med den förras veckformer — så t. ex. i Risbergsfältet i Norberg (54) och å Gudmundberget vid Grängesberg (90) — om också överskärningar i smått kunna förekomma.

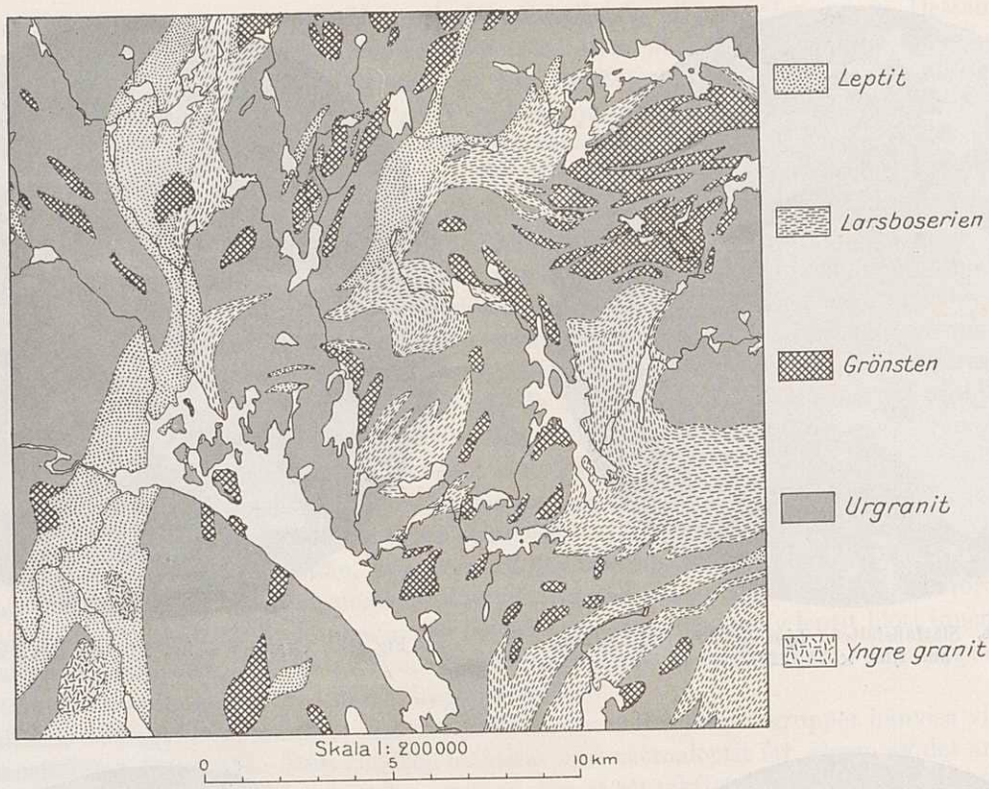


Fig. 20. Karta visande urgranitmassivens form och förhållande till suprakrustalbergarterna, trakten av Smedjebacken. Omritad efter Hjelmqvist (65).

Det är naturligt, att dessa kontaktförhållanden kommit att tolkas så, att »urgraniterna intruderades i samband med leptitformationens veckning». Denna uppfattning stödes även därav, att jämförliga relationer mellan granitmassiv och skiktade formationer utmärka en del yngre bergskedjor, där intrusion och veckning bevisligen försiggått i ett nära samband med varandra.

Urgranitmassivens form i horisontalsnittet är vanligen mer eller mindre långsträckt elliptisk, men även nästan cirkelrunda eller bandliknande former förekomma. Mera oregelbundna, förgrenade konturer äro däremot sällsynta. Utöver det faktum, att granitgränsernas stupning, liksom leptitlagrens, i regel är brant, känner man nästan ingenting rörande granitmassivens form i vertikalsnitt. Landets ytformer äro alltför flacka för att tillåta nämnvärda upplysningar i denna sak, och gruvarbeten få endast sällan och i ringa utsträckning ett sådant värde. Det är tänkbart, att en mycket omfattande registrering av skiffrighetsriktningar, inneslutna brottstyckens orientering, förklyftning m. m. skall kunna leda till en mera bestämd bild av massivens tredimensionella form. Någon sådan undersökning har hittills icke kommit till stånd, och man blir därför väsentligen hänvisad till de upplysningar, som kunna härledas ur den omgivande leptitformationens tektonik i stort.

Tidigare har man ofta talat om urgranitmassiven såsom »batoliter». Enligt definitionen skall en batolit vara en djupbergartskropp, som vidgar sig nedåt och saknar känd botten. Föreställningen motsvaras av kupoler på en sammanhängande »magmabotten». Det är emellertid numera tydligt, att man icke får tolka urgranitmassiven på dylikt sätt, åtminstone ej i någon större utsträckning. De massiv, som inom sitt kända djup visa batolitisk form, böra hellre betecknas med den av H. Cloos (20) införda termen periklinalplutoner, d. v. s. intrusivkroppar med allsidigt utåtstupande gränsyta. Denna form har tidigare en av oss (40) betecknat såsom antiklinalbatoliter. Man vet emellertid ej, huru långt mot djupet som dessa stupningsförhållanden fortsätta, och de utesluta icke, att granitkroppen längre ned har en i stort sett flack botten av äldre bergarter. Den av Asklund (2) använda neutrala beteckningen »puckel» kan sägas giva en enkel bild av det man direkt kan iakttaga rörande dylika granitmassivs kroppsform. Däremot antyder den intet om den omgivande formationens ställning, såsom fallet är med antiklinalbatolitnamnet. Vackra exempel på ett urgranitmassivs uppträdande i en antiklinal erbjuda Horrsjögraniten (115) samt den östra urgraniten i Norberg (54).

Men urgranitmassiven antaga också många andra former. De kunna bilda gångliknande kroppar av väl-

diga dimensioner, vilka fläka upp leptitformationen parallellt med dennas lagerställning. Detta intrusionssätt resulterar gärna däruti, att graniten kommer att innesluta en mångfald brottstycken av leptitformationens bergarter, i regel skivformiga parallellt med lagringen och ofta strängt parallellställda inbördes. Detta gäller t. ex. massivet av oligoklasgranit i västra Norberg (54) och östra Söderbärke (85, fig. 11, och 65). Såsom en uppfläkning kan man även närmast beteckna urgraniternas uppträdande i Hofors-Torsåker (s. 509) och i Herrängsfältet (130). Osäkert är däremot, huruvida man inom den typiska Bergslagstektoniken även möter relativt jämntjocka lagerintrusioner av stor utsträckning, längs en böljande lagerställning i leptitformationen. I Östergötlands skärgård däremot har Asklund tolkat en del granitförekomster på detta sätt (2, 3). Inom de typiska Bergslagsterrängerna N om Mälardalen torde dock urgranitmassiven väsentligen visa andra former, även mycket mäktiga granitmassor uppträda där i antiklinaler, speciellt i pucklar (d. v. s. antiklinaler i båda de varandra korsande veckningssystemen), och Hjelmqvist har inom kartbladet Smedjebacken (65) förutom antiklinala massiv även påvisat ett sådant som ligger i en synklinal (Bråthagsgraniten).[1]

Det är tydligt, att blandningen av leptit och urgranit, i form av brottstycken av den förra i den senare eller urgranitgångar i leptitformationen, måste visa helt olika frekvens, beroende på vilkendera intrusionstypen, som föreligger. När urgranitmassivet bildar ett långt band, parallellt med leptitformationens i så fall tämligen rakt förlöpande strykning, kan det mönster förekomma, som ovan betecknats såsom en uppfläkning av leptitformationen, vilken bildar talrika brottstycken i graniten samt utanför granitmassivets gränser gärna genomsättes av granitgångar, mestadels lagergångar längs formationens lagerställning. Även vid denna form på granitmassivet kan dock frekvensen vara mycket låg med avseende både på brottstycken och gångar. Så är t. ex. fallet med urgraniten N om Falun (41). Där leptitformationens strykning visar större svängar, och urgranitmassiven därför tendera till en mera rundad form, äro leptitbrottstycken påfallande sällsynta, och i allmänhet gäller detta även om gångar av urgranit. Det östra, saliska massivet vid Norberg, t. ex., är nästan fritt från leptitbrottstycken (54). Ett enda är påvisat! Granitgångar uppträda där endast lokalt i leptitformationen intill kontakten; anmärkningsvärt nog motsvara de i regel kemiskt icke den natrongranitiska randzonen, utan stå närmare huvudbergarten. Den likartade Horrsjögraniten visar samma i stort sett markerade skillnad mellan urgranit utan brottstycken och leptitformation med blott fåtaliga urgranitgångar (115). Det bör måhända betonas, att denna saliska granittyp synes visa enahanda kontaktförhållanden, även när gränsen mot leptitformationen löper rakt på långa sträckor, såsom i sydöstra delen av det karterade området i Norberg (54).

Exempel finnas emellertid också på att gångsystem, som utgå från ett urgranitmassiv, kunna förekomma i väsentlig skala även vid andra kontaktförhållanden än den typiska uppfläkningen. Sålunda äro leptiterna vid Nyberget i Norrbärke rikligt genomsatta av gångar av den albitgranofyriska randzonens karaktär (87), och några av urgranitmassiven i Ljusnarsberg åtföljas av vidsträckta gångsystem, ehuru de till både form och petrografisk karaktär nära likna Horrsjömassivet (129).

I flera järnmalmsfält, som ligga intill större urgranitmassor, förekomma granitgångar genom malmerna. De kunna givetvis åstadkomma kännbara olägenheter för gruvdriften. Det är dock endast i sådana fall, där samtidigt en uppfläkning i större skala ägt rum, som sammanhangen inom fyndigheterna brytas i större utsträckning. Det kan i dylika fall bliva närmast en smaksak, om man vill tala om talrika granitintrusioner i den malmförande formationen eller om talrika brottstycken av denna formation uti urgraniten. Nyängsgruvan i Hofors är ett utmärkt exempel på ett dylikt förhållande. Under det att i detta fält de malmförande bergarterna bilda skivor av stora dimensioner, åtminstone i vertikal led, erbjuder Herrängsfältet, likaledes mycket uppblandat med urgranitintrusioner, en annan och mycket ovanlig bild såtillvida, som graniten där icke blott bildar intrusivkroppar i vanlig mening, utan därjämte såsom en lättflytande smälta genomdränkt stora delar av den malmförande formationen (130). Eftersom malm- och leptitresterna i stort sett stå kvar i de av veckningen bestämda lägena, måste man förutsätta, att graniten berett sig plats genom en utlösning av övriga delar av leptitformationen, vilkas material spritt sig i de stora magmamassorna. Liknande förhållanden känna vi från yngre graniters uppträdande, men endast i liten skala från andra urgranitområden (ex. Lövsveden).

Storleken av de i urgraniten — stundom långt från den sammanhängande leptitformationens gräns — inneslutna brottstyckena varierar naturligtvis inom de vidaste gränser. Hela Intrångets malmfält kan betecknas såsom ett väldigt brottstycke. En motpol representeras av ett 15 cm långt brottstycke av kvartsrandig blodsten,

[1] En sammanfattande term för intrusionskroppar, som så att säga utfylla glappningsrum i de stora omböjningarna i veckade suprakrustalformationer, är fakolit (eng. phacolite; Harker, 61, fig. 14). Detta begrepp är emellertid i viss mån förbundet med en form hos eruptivet, som i vertikalsnitt ger bilden av en skära, vilket mera sällan torde vara fallet bland våra urgraniter. Dessutom bör termen, såsom föga känd, helst undvikas i framställningar, som ej enbart rikta sig till specialister. Ordet lakkolit, som i svensk geologisk litteratur givits de mest skiftande betydelser, vida skilda från den ursprungliga definitionen och termens internationella innebörd, måste alldeles undvikas ifråga om urgraniterna.



Fig. 21. Karta över Herrängsfältet, visande urgraniternas intrusionsformer (efter Magnusson 130).

som påträffats i urgranit i Nyängsgruvan i Hofors, ehuru dylik malm annars icke är bekant inom åtskilliga mils avstånd från denna gruva. Fallet för upp frågan, på vad sätt som brottstycken och granitmagma rört sig i förhållande till varandra. När det gäller ett dylikt ytterligt isolerat malmbrottstycke, ligger det närmast till hands att antaga, att det sjunkit i magman. Annorlunda ligger saken till, då det är fråga om relativt tunna skivor med stor uthållighet, både i strykningsriktningen och i den då alltid branta, vanligen vertikala, stupningens riktning. Detta mönster utmärker bl. a. Nyängsgruvans fyndighet och är ännu mera typiskt för den närbelägna Nya Beskowsgruvan. Ett slående exempel utgör Brobygruvan i Söderby-Karl i Uppland, vars malm-skarn-kalkstenskropp med 80 à 90 m längd och 3—10 m bredd följts till 113 m djup, och som utgör en del av ett flera kilometer långt stråk av dylika inneslutningar av leptitformationen i urgraniterna. I fall som dessa måste man antaga, att de tunna skivorna av denna äldre formation väsentligen kvarstått i sina lägen, medan granitmagman rört sig uppåt å ömse sidor om dem. Kontaktförhållanden av denna art förutsätta troligen, att leptitformationen redan varit brant upprest, med en på långa sträckor konstant lagerställning.

I andra fall kan brottstycket ha pelarform, såsom Lövsvedens skarnmalmsfyndighet. Att denna kunnat hålla ihop så bra, ehuru den ligger i en genom urgranit upplöst formation, har sannolikt sin förklaring i dess relativt massiva utbildning. Ett märkligt fall utgör Stenringsgruvan i Uppland (102), som visar synklinal form på ett stort malmförande brottstycke. Samtliga de viktigare järnmalmstyperna ha iakttagits såsom brottstycken i urgranit, även de, som till sin uppkomst stå i samband med denna granitgrupp.

En intressant översikt av ett antal fall, där järnmalmer ingå i brottstycken i urgranit, har givits av Lindroth (110).[1]

Beträffande de praktiska konsekvenserna av en fyndighets brottstyckenatur må följande framhållas. Såsom Lindroth påvisat (110), äro många brottstyckefyndigheter ytterst oregelbundna, graniten avbryter dem helt oförmodat mot djupet. I andra fall åter föreligger en avsevärd regelbundenhet, så att fyndighetens karaktär av brottstycke icke spelar någon väsentlig roll. Men det är självklart, att en brottstyckefyndighet, eller över huvud taget en sådan, där granit uppträder i den omedelbara närheten, kräver alldeles särskilt omfattande undersökningar för att kunna till sin utsträckning bedömas.

Sulfidmalmer ha aldrig påvisats såsom brottstycken i urgraniter, men de dem åtföljande omvandlingsbergarterna ha det i några fall.

Se vi tillbaka på vad som här relaterats om urgraniternas förhållande till leptitformationen och dess lagerbyggnad i stort och i detaljer, så finna vi allt detta bekräfta den tidigare framförda uppfattningen (40), att

[1] Till denna är att påpeka, att det malmförande partiet i Intrångsfältet senare befunnits ha större dimensioner, samt att de anförda Hesselkulla- och Sannafyndigheterna ligga i yngre granit (bergarten fördes dock av Törnebohm på Bergslagskartan till urgraniterna).

urgraniterna äro vad man numera kallar synorogena, d. v. s. de äro intruderade i samband med den äldre berggrundens (leptitformationens) veckning. Det är nämligen utan vidare klart, att denna utpräglade anpassning till veckformerna ej skulle varit möjlig, därest veckningen varit helt avslutad före intrusionen, och, å den andra sidan, att intrusionen omöjligen kan ha ägt rum före veckningen. I somliga fall kan man på ett och samma massiv fastställa vissa åldersrelationer till veckningsprocessen. I Herrängsfältet har tydligen icke blott leptitformationens »uppresning» genom veckningen, utan också malmkroppparnas huvudsakliga deformation föregått urgraniternas framträngande, men rörelser ha fortsatt även senare. I Norberg visar sig den östra urgraniten yngre än sammanveckningen av leptitformationen, men har sannolikt medverkat vid den storvågiga tvärveckningen (54); rörelser av samma art ha emellertid fortsatt även senare: strukturella resultat av dessa krafter framträda icke blott i urgraniten, utan t. o. m. i amfibolitgångar, som genomsätta densamma.[1] Detta illustrerar även vad man kunnat a priori föreställa sig, nämligen att vecknings- och intrusionsepoken varit av betydande längd, även geologiskt sett, och att veckningen sannolikt varit uppdelad i skilda faser. Troligen finnas därför betydande åldersskillnader emellan olika urgraniter.

Med hänsyn till den stora betydelse, som frågan om urgraniternas förhållande till leptitformationens veckning har för flera problem i den mellansvenska malmregionens urberg, synes det oss lämpligt att avsluta denna framställning med en hänvisning till ett främmande urbergsområde med likartad byggnad, där man ej har i studiet hindrats av två faktorer, som redan påpekats såsom i detta avseende besvärande inom vårt eget arbetsfält, nämligen dels den äldre, suprakrustala formationens ofta kännbara brist på kontinuerligt skönjbar lagerbyggnad, dels den av kvartär jordbetäckning beroende bristen på blottningar. Vi syfta på urberget inom en del av Sydvästafrika, sådant det nyligen sammanfattande skildrats av H. Cloos (21). Vi referera här huvudpunkterna i denna framställning, delvis i direkt översättning:

Ju mera de ojämnt fördelade granitmassiven träda tillbaka, dess lugnare och mera likformig blir veckbyggnaden. Stilen liknar då vad man finner t. ex. i Appalacherna eller de rhenska skifferområdena. Vecken stryka långa sträckor i samma riktning, med viss överstjälpning åt bestämt väderstreck, deras axlar stiga och falla i mjuka linjer. De stora huvudvecken åtföljas av smärre av samma form och ställning. I riktning mot den dåtida jordytan övergick säkerligen veckningen, med avtagande och upphörande av graniterna, i »normal» ensidig veckbergstyp. Enbart bergarternas kristallina utbildning och frånvaron av uppdelning genom samhöriga förkastningar (»Zerlegungsbrüche») skiljer från denna typ. Men när den plutoniska delen — graniterna — tilltager, förkortas antiklinaler och synklinaler, den genomgående längsriktningen träder tillbaka, veckbyggnaden går över i en kupolbyggnad. Granitmassiven uppträda mest i de antiklinala, puckelformade partierna, mera sällan i synklinaler. Tusentals kilometer kan man följa kontakterna mellan granit och sediment och blott här och var finna ställen där graniten i större skala skär över sidostenen: eruptivet förhåller sig till sedimentet som ett skikt till ett annat. Den relativa åldern framgår dock av smärre överskärningar och utlöpare samt av den utpräglade, med kraftig substanstillförsel förbundna kontaktmetamorfosen. Graniterna mellanlagra sedimenten på de mest skilda horisonter. Allt efter mängdförhållandet kunna graniterna uppträda såsom lagergångar mellan mäktigare sediment eller i stället sedimenten såsom smala lager emellan mäktigare granitmassor. Liksom graniterna förhålla sig konkordant till skiktningen, förhålla de sig harmoniskt till veckningen. De uppträda som lagergångar i veckens flanker, som domer i antiklinalerna — detta är vanligast — och såsom rotlösa massor i synklinalerna. Det är ofrånkomligt att intrusionen ägt rum under veckningsepoken. Vi ha här att göra med en veckning, uti vilken, vid sidan av och emellan dess normala, rörelsen fortplantande byggnadsmaterial, smältflytande magmamassor tagit en primär och likvärdig del.

Så långt Cloos. Då vi här sammanfattat hans skildring för att därmed belysa byggnaden av den mellansvenska malmregionens urberg, sådant det ter sig utan inslag av den yngre granitgruppen, är det oss angeläget att betona, att vår bild förelåg klar redan innan denna Cloos' uppsats publicerades, såsom framgår av tidigare framställningar. Vår uppfattning har sålunda ej påverkats av Cloos' skildring. Men vi ha ansett det lämpligt att stödja oss på densamma, då den bygger på iakttagelser från ett område, där man kunnat erhålla en fullständig och alltigenom säker bild av förhållandena. Om också smärre olikheter förefinnas — avsaknaden av veckförkastningar i Sydvästafrika avser måhända blott större dylika — så stämmer denna skildring dock i allt väsentligt med den bild, som vi av ett mindre gynnsamt iakttagelsematerial nått fram till för förhållandena mellan leptitformationen och urgraniterna.

Hypabyssiska intrusioner tillhörande urgraniterna. I kapitlet om leptitiska gångar o. s. v. har redan berörts det förhållandet, att flerstädes förekomma metamorfa eruptiv, som ursprungligen haft en hypabyssisk struktur-

[1] Enligt iakttagelser på nya blottningar i Norrbergsfältets gruvor.

utbildning, angivande ett relativt snabbt stelnande, och som i kemiskt-petrografiskt hänseende ansluta sig till leptitformationen och urgraniterna, vilka ju sins emellan äro nära likartade. Förutom en del gångar kunna anföras sådana exempel på större intrusioner som granofyr vid Vaksala nära Uppsala (193), albitgranofyr vid Silverknuten i Grythyttefältet (168), kvartsdioritporfyrit och granofyr vid Sala (186, 161, 179) samt vissa delvis porfyritartade förekomster i Falutrakten (41). Om alla dessa gäller, att de, sådana vi nu känna dem, lika väl kunna tolkas såsom hypabyssiska former av leptitformationens vulkanism, eller såsom småintrusioner, vilka föregått urgraniternas massuppträdande. Det är för övrigt möjligt, att somliga till tiden stå närmare till leptiterna, andra till urgraniterna. Det sistnämnda synes t. ex., enligt Wiman (193), vara fallet med Vaksalagranofyren, i det att denna är anknuten till Uppsalagraniten.

Urgranitepokens grönstensinvasion. Den stora urgranitepoken började med ett allmänt uppträdande av mera basiska intrusioner, vilka till skillnad från dem, som uppträda såsom förelöpare till de yngre graniterna, kunna betecknas såsom tillhörande urgranitepoken. Kvantitativt sett träda dessa bergarter alldeles i bakgrunden jämfört med urgraniterna, varför de här blott upptagas såsom ett annex till dessa. I äldre beskrivningar ha de i allmänhet betecknats såsom dioriter. Grönstenarna bilda gärna rundade massiv, i regel vida mindre än urgraniternas, med en största genomskärning som kan uppgå till ett par kilometer, undantagsvis någon mil eller däröver; ibland äro massiven i stället mera långsträckta. I sitt förhållande till leptitformationen likna de i stort sett urgraniterna. Även grönstenarna kunna innesluta brottstycken av leptitformationens bergarter och av malm. I några fall av typiska inneslutningar av malmförande bergart i urgranit visar det sig, att de första intrusionerna tillhöra grönstenarna.

Då man icke alltigenom kan med säkerhet avgränsa denna grupp från de grönstenar, som i stället bilda förelöpare till de yngre graniterna, kunna varken petrografiska eller geologiska data bestämt fastställas såsom för denna grupp karakteristiska. Den vanligaste typen är emellertid en »gabbrodiorit» eller uralitgabbro, sålunda en gabbro, vars plagioklas i stort sett är bevarad, men vars ursprungliga pyroxen blivit ersatt av sekundärt hornblände. Ifrån denna normaltyp växla emellertid grönstenarna till å den ena sidan kvartsdioritiska former, å den andra basiska led, stundom skillerstenartade. Vad förhållandet till urgraniterna beträffar, så kunna måhända i en del fall direkta övergångar föreligga. Det vanligaste kontaktförhållandet är dock av den art, att det illustrerar på en gång det nära sambandet och granitens yngre ålder. Det är nämligen mycket vanligt att finna, i stor skala, eruptivbreccior, sammansatta av grönstensfragment i en mellanmassa av urgranit. Ofta kan denna mellanmassa vara helt underordnad, men likväl är karaktären av eruptivbreccia genomgående för stora bergartsmassor. Dessa företeelser tyda på, att graniten följt ungefär samma intrusionsvägar som tidigare grönstenen, vilket under föreliggande förhållanden i övrigt antyder ett nära samband dem emellan. I somliga fall har urgraniten lokalt brutit sönder grönstenen, men i övrigt lämnat den intakt, ehuru den delvis följt samma stråk som denna (Falutrakten, 41). När brottstyckena taga form av rundade klumpar, torde de ha transporterats längre i granitmagman. Hit höra de av A. G. Högbom (83) på sin tid såsom »basiska utsöndringar» tolkade inneslutningarna i Uppsalagraniten. Senare undersökningar (130) ha givit vid handen, att det måste röra sig om rester av en av graniten genombruten, men till samma magmaserie hörande grönstensintrusion.

Magnesiametasomatosen och sulfidmalmbildningen.

Flertalet av områdets sulfidfyndigheter kunna hänföras till en och samma grupp. Bland undantagen märkes främst en mycket viktig fyndighet, nämligen Åmmebergs zinkmalm, som uppträder i en gnejsterräng och redan därigenom i viktiga avseenden visar avvikelser från gruppen i övrigt. Övriga undantag äro bl. a. en del molybdenglansförekomster, vilka (i likhet med scheelitmalmerna) sammanhänga med de sensvioniska graniterna, samt de fåtaliga, med grönstenar förbundna förekomsterna av »nickelhaltig magnetkis». Inom den dominerande gruppen kunna med avseende på den malmförande bergartens karaktär två huvudtyper urskiljas, nämligen å ena sidan kvartsiga malmer, å den andra skarn- och kalkmalmer. Det nära sambandet emellan dessa två typer är emellertid alldeles påtagligt, och illustreras bl. a. därav, att de mycket ofta uppträda i den närmaste anslutning till varandra.

Det har länge varit bekant, att sulfidmalmerna inom området, framförallt av den kvartsiga typen, i regel äro förbundna med vissa till leptitformationen hörande kvartsrika bergarter. Sålunda anmärker Törnebohm (186, bl. 2, beskr. s. 29), att »*härvarande kopparmalmsfyndigheter* (kopparkis) äro i allmänhet bundna vid glimmerskiffer eller glimmerskifferartad granulit, eller vid i dem uppträdande qvartsitiska inlagringar . . . En del af i trakten förekommande fyndigheter af *silfverhaltig blyglans* ligga äfven i glimmerskifferartade bergarter.» H.

Johansson anför (89), att »såsom mycket känsliga ledbergarter inom sulfidmalmzonerna torde kvarts-plagioklasbergarter med anthofyllit i kärfvar eller radialstråliga knippen förtjäna att särskildt framhållas». Detta påpekande av antofyllitens karakteristiska roll är mycket viktigt, däremot är plagioklashalten en lokal företeelse, och tendensen uti bergarterna ifråga går i riktning emot försvinnandet av all fältspat.

Genom senare detaljstudier, dels i de geologiskt motsvarande delarna av Finland genom Eskola (33), dels inom den mellansvenska malmregionen (41, 43, 115, 65) har karaktären hos de sulfidmalmförande bergarterna ytterligare belysts. Härvid har framgått, att det är fråga om förändrade leptiter, vilka erhållit sin nuvarande utbildning genom metasomatiska omsättningar, särskilt utmärkta av en stark addition av magnesia — därav beteckningen magnesiametasomatos för processen i dess helhet. I en del fall har även järn tillförts i väsentlig mängd.

Den följande framställningen av de mellansvenska sulfidmalmerna och de dem åtföljande bergarterna grundar sig huvudsakligen dels på de nyss anförda arbetena och andra av oss publicerade sådana (129, 122), dels på opublicerade arbeten för enskilda uppdragsgivare, vilka arbeten berört ett stort antal sulfidmalmfält (Garpenbergs Odalfält, Ryllshyttan, Gransjöfältet, Öster-Silvbergstrakten, Kalvbäcken m. fl., samt Orijärvi i Finland). I denna skildring, som icke har sulfidmalmerna till egentligt objekt, måste vi naturligen inskränka oss till de viktigaste dragen och utelämna mycket, som i och för sig är av stort intresse.

Två huvudtyper kunna, såsom redan nämnt, urskiljas, nämligen (i regel) kvartsiga malmer, som uppträda i leptit, men i allmänhet närmast omgivas av kvartsiga, fältspatsfria omvandlingsbergarter, samt kalkiga och skarniga malmer i kalksten eller dolomit — varvid karbonatbergartens närmaste sidosten mycket ofta utgöres av en omvandlingsbergart av nyssnämnd typ.

De viktigare malmmineralen förekomma i båda typerna. I stort sett kan man emellertid säga, att kopparmalmer (praktiskt taget undantagslöst kopparkis) äro vanligare bland de kvartsiga malmerna, men zink- och blymalmer bland kalk- och skarnfyndigheterna. I den mån ädelmetaller förekomma, plägar guldet i första hand följa kopparkisen och silvret blyglansen. Svavelkis (pyrit) kan uppträda i väsentlig mängd i båda typerna. Magnetkisen, som är mera underordnad, är vanligare i den kvartsiga typen än i den andra.

Av gammalt har kvartsig kopparkismalm betecknats såsom h å r d m a l m, och »kopparhaltig svavelkis», d. v. s. pyrit med insprängd kopparkis, såsom b l ö t m a l m. Det är icke klart, huruvida det i första rummet var pyrithalten eller kvartshalten, som avsågs vara särskiljande, i alla händelser hade uppdelningen metallurgisk grund. Numera har det emellertid börjat bliva vanligt att beteckna kvartsiga sulfidmalmer (sålunda ej blott kopparmalmer) såsom hårdmalm (t. ex. blyhårdmalm), i motsats till kalk- eller skarnmalm. Begreppet komplexmalm ligger på sidan om denna uppdelning, i det att detsamma åsyftar en malm som kräver selektiv anrikning av flera sulfidkomponenter, t. ex. kopparkis, zinkblände, blyglans.

De kvartsiga malmerna äro dels, och oftast, impregnationer, gärna av falbandstyp, dels mera samlade, nästan rena sulfidkroppar. I de förra kunna sulfiderna uppträda i jämn, massformig fördelning, eller också i stripor, utdragna parallellt med den omgivande bergartens struktur, vilken vanligen är en planparallell skiffrighet, ungefärligen konform med den ursprungliga lagringen, därest en sådan förelegat. De malmmineral, som normalt ingå i de kvartsiga malmerna, äro pyrit, magnetkis, kopparkis, zinkblände och blyglans. Troligen är det riktigt att säga, att i de flesta fyndigheterna alla dessa förekomma. Av trion kopparkis, zinkblände och blyglans är, såsom nämnt, kopparkisen vanligen viktigast. I många dylika kopparmalmer saknas de övriga nästan fullständigt. Zinkblände och blyglans följas i regel åt, men proportionen dem emellan kan växla starkt. Av intresse är vidare det ganska vanliga uppträdandet av zinkspinellen, gahnit $(Zn, Fe)O \cdot Al_2O_3$. Den utgör ofta en indikator på närvaron av zink, även där zinkblände saknas.[1] Något värde såsom malmmineral har den däremot icke. Som ingen annan spinell uppträder i dessa bergarter och malmer, kan man utgå därifrån, att förekomsten av dylik (alltid med blåaktigt grön färg) tyder på närvaron av zink. Däremot finnes oftast ett annat till spinellgruppen hörande mineral, nämligen magnetit.

Det är, såsom redan berörts, blott sällan, som man finner denna sulfidmalmtyp direkt i leptit eller hälleflinta. I regel avviker sidostenen från dessa genom att sakna fältspat, vilket kompenseras bl. a. av ökad kvartshalt. Antingen har på detta sätt uppkommit en glimmerskiffrig bergart, ofta cordieritförande, eller också en mera massiv kvartsitisk sådan, vanligen med Mg-Fe-Al-silikat. För att undvika helt nya termer plägar man beteckna den förra med den, petrografiskt sett, fullt riktiga termen glimmerskiffer, och den senare såsom malmkvartsit.[2] Det är dessa bergartstyper, som avse tts i Törnebohms och H. Johanssons ovan citerade uttalanden.

[1] Vid de vanligen använda metoderna för malmanalyser torde gahniten icke bringas i lösning.

[2] Däremot bruka vi använda »malmkvarts» i annan betydelse, nämligen för de i leptit stundom förekommande inlagringarna av kvarts med alldeles samma karaktär (inkl. en liten halt av järnmalmsmineral) som kvartsskikten i de kvartsrandiga järnmalmerna.

De mineral som, förutom kvarts och glimrar, sammansätta dessa bergarter äro, såsom nämnt, vissa silikat av Mg, Fe^{II} och Al. Sålunda förekomma andalusit (Al), cordierit (Mg, Al) de rombiska amfibolerna antofyllit (Mg, Fe) och gedrit (Mg, Fe, Al) samt den monoklina cummingtonit (Mg, Fe), almandingranat (Fe, Al) och mera sällan staurolit (Fe, Al). Den vanligaste formen av glimmerskiffer består av kvarts, ljus glimmer, något biotit och oftast rikligt cordierit. En mindre vanlig typ är kvartsfattigare och sammansättes huvudsakligen av cordierit och biotit. Relativt hög järnhalt i förhållande till magnesian motsvaras av glimmerskiffer med kvarts, biotit, almandin och staurolit. Uti malmkvartsiterna åter plägar ljus glimmer saknas, men biotit är vanlig. Dessutom kunna samtliga övriga här anförda silikat förekomma. Kombinationen av olika mineral bestämmes av »den mineralogiska fasregeln» (Goldschmidt, 58), enligt vilken antalet mineralarter i stabil kombination är lika med antalet »oxider». Sålunda ger kombinationen MgO, Al_2O_3, SiO_2, allt efter proportionerna, cordierit, andalusit, antofyllit och kvarts, men ej mer än tre av dem. Kombinationen andalusit-antofyllit t. ex. är instabil och ersättes av cordierit. Fri Al_2O_3 (korund) har ej iakttagits, men däremot aluminatet gahnit (jfr ovan). Magnetit är vanlig i malmkvartsiter.

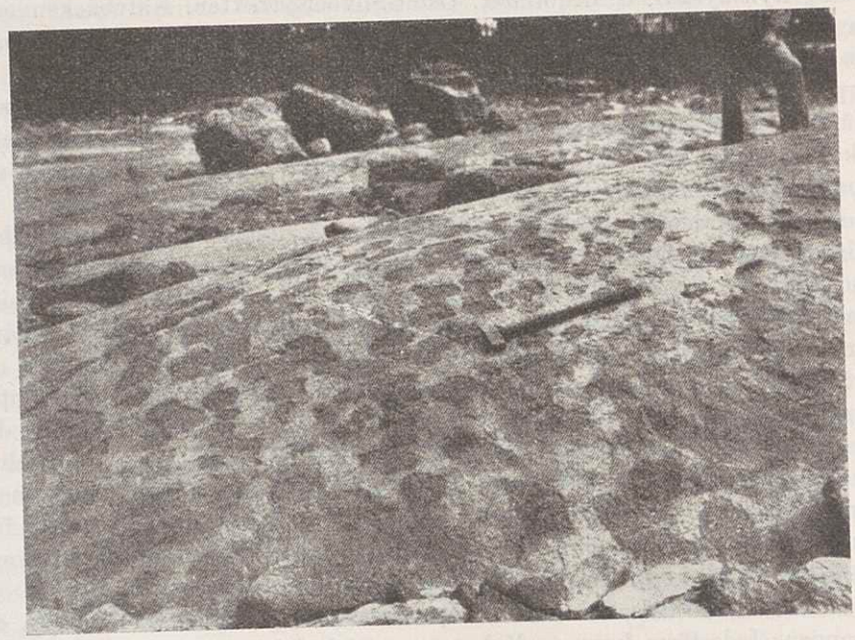


Fig. 22. Cordieritglimmerskiffer, Riddarhyttan. De stora cordieritfläckarna äro i detta fall mörka, nedvittrade. Efter Geijer (43).

Kemiskt karakteristisk är frånvaron av Ca-haltiga mineral. Blott flusspat kan förekomma, stundom i avsevärd mängd (ex. Överberget i Garpenbergs Odalfält). Turmalin är ej ovanlig i ljus cordieritglimmerskiffer, men träffas blott sporadiskt i malmkvartsiterna.

Den ljusa cordieritglimmerskiffern har mestadels en regelbunden, tunnbladig skiffrighet. Cordieritindiviten äro vanligen ellipsoidiska (fig. 22), nå ofta omkring decimetermått och äro poikilitiskt späckade med kvarts och glimrar. I den mörka, kvartsfattiga bergarten åter är mineralet utbildat som tjocka stänglar, gärna »fingrande». I den förra typen är cordieriten ofta starkt orangegult färgad, i den senare alltid ljusgrå till blågrå. Det förekommer också cordieritfri ljus glimmerskiffer, ofta »vresig».

Malmkvartsiternas struktur åter karakteriseras därav, att cordieriten bildar individ om några cm storlek, poikilitiskt genomvuxna med kvarts och glimrar och därför svåra att urskilja, granaten uppträder på samma sätt i form av rödlätta fläckar, vilkas färg bestämmes av den stora mängden invuxna kvartskorn, medan de rombiska amfibolerna bilda radialstråliga aggregat (»stjärnor», »solar»), gärna tillplattade parallellt med bergartens allmänna skiffrighet, och gahnit och magnetit äro utbildade i väl synliga oktaedrar. Ibland kunna silikaten vara samlade till skarnartade band. Särskilt gäller detta om kombinationen almandingranat (utan kvarts) och biotit (»appelberg», »bollberg»). Dylika aggregat ha delvis karaktären av skölar.

Bergarter, som föra plagioklas med väsentlig anortithalt, visa sig i allmänhet föga påverkade.[1] I amfiboliter finner man dock det gröna hornbländet ersatt av cummingtonit (därav vad som i Falu Gruva kallats »grå trapp»). De flesta iakttagna fallen av denna process röra gångformigt uppträdande amfiboliter.

[1] Detta förhållande förklarar Johanssons (cit. ovan) på dåtida, mycket ofullständiga iakttagelsematerial byggda förmodan, att plagioklas skulle vara en karakteristisk beståndsdel i de sulfidförande bergarterna.

Det vanligaste är, att sulfidfyndigheten närmast omgives av malmkvartsit, och att denna utåt genom en zon av glimmerskiffer övergår i normal leptit; förändringen kulminerar sålunda i malmkroppen och avtager utåt från denna. Det närmare studiet av övergångarna samt av förändringens kemiska och mineralogiska natur har ådagalagt, att det måste vara fråga om en förändring av metasomatisk natur, sålunda försiggången genom substansutbyte mellan den ursprungliga leptitbergarten och tillförda lösningar. Särskilt upplysande exempel erbjuda Getön vid Persberg (115, jfr fig. 23), där omvandlingen till cordierit-gedritkvartsit fortskridit utåt från ett rätvinkligt spricksystem i leptiten, samt trakten V om Falun, där den egentliga glimmerskiffern omgives av en zon, inom vilken cordieriten uppträder såsom talrika fläckar i leptiten, delvis ordnade längs sprickor (vägskärningar vid Önsbacksdammen och Korsarvet). Även vilja vi hänvisa till Eskolas klassiska arbete över Orijärvi (33), samt till Hjelmqvists beskrivning till kartbladet Smedjebacken (65), där bl. a. framhålles, hurusom omvandlingsområdena i stort sett gå snett över leptitformationens strykning. Den skildring, som Hjelmqvist giver av omvandlingens olika stadier, är mycket belysande och torde i allmänna drag gälla för sådana områden,

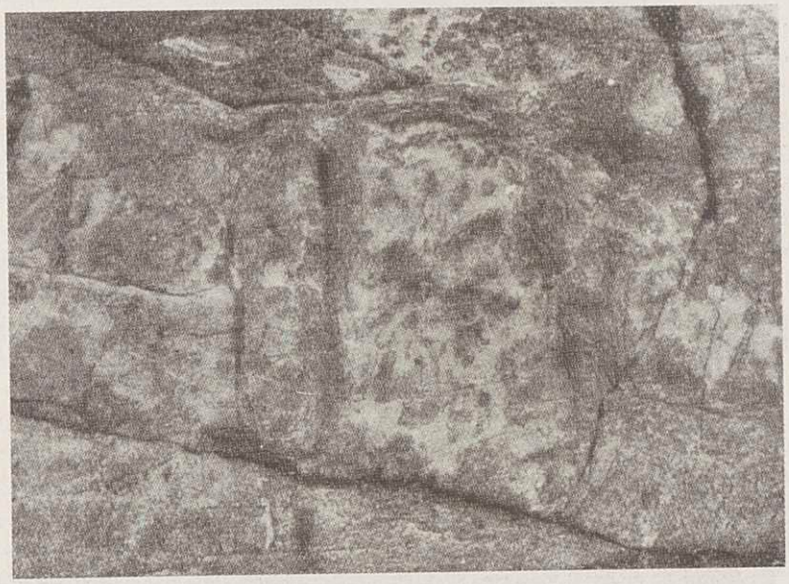


Fig. 23. Cordierit-gedritkvartsit, genomådrande längs sprickplan en cordierit- och gedritförande leptit. Getön, Persberg. C:a $^1/_{10}$ nat. storlek. Efter Magnusson (115).

där processen fortskridit mera successivt. Han skriver: »De första yttringarna av omvandlingen framträda i en gles sprickbildning, som övergår i ett tätare nätverk av sprickor i leptiten, intill vilka nybildats mineral sådana som biotit och mikroklin. Dessa nybildade mineral ha en grövre utbildning än i bergarten i övrigt. Det makroskopiska utseendet blir samtidigt något ostadigt och flammigt med oregelbundet fördelade svarta biotitsliror. Denna form av omvandling . . . bildar en yttre aureol, som omger de starkare omvandlade kärnzoner, vilka utmärkts särskilt på berggrundskartan. Vid längre gången omvandling uppträda i bergarten mörkare gråa fläckar av cordierit samt grågröna nålar av antofyllit, under det att mellanliggande partier kunna visa samma biotitådriga flammighet, som ovan beskrivits, med bibehållna strökorn av fältspat och kvarts. Nästa steg i omvandlingen markeras därav att fältspaten försvinner och bergarten kommer att bestå av kvarts, biotit, cordierit och antofyllit.»

Inom andra områden är övergången mera tvär, så i Norberg emellan leptit och cordieritglimmerskiffer (54) medan Falutrakten (41, jfr även ovan) och Riddarhyttetrakten (43) intaga en mellanställning i dylikt avseende. Den mest utbredda av dessa omvandlingsbergarter, den ljusa cordieritglimmerskiffern, är sällan direkt sulfidmalmförande. Däremot uppträda impregnationsmalmer ibland i andra glimmerskiffertyper, stundom i väsentlig skala (t. ex. Garpenbergs Odalfält). Vanligast är dock, som sagt, att det är först i malmkvartsiterna, som man träffar koncentrationer av sulfidmalm. Sulfidernas fördelning i bergarten kan växla. I Falu Gruva t. ex., är det en gammal erfarenhet (187), att kopparhårdmalmerna träffas i de mera silikatfria varianterna av kvartsiten. I andra fält kunna i stället silikatrika band innehålla det mesta av kopparkisen. Ej sällan äro sulfiderna delvis bundna till utsöndrade körtlar eller stripor av kvarts.

De kvartsiga sulfidmalmernas anslutning till leptitformationens tektonik är högst påtaglig. Vanligen följa omvandlingszonerna i stort sett formationens strykning och stupning (undantag finnas dock, jfr ovan om bl.

Smedjebacken), och detsamma gäller för malmkoncentrationerna. Markerade omböjningar kunna därvid lokalisera malmkroppar med huvudutsträckning i veckaxelriktningen. Holmquist (78) har pekat på Öster-Silvbergsfältet såsom ett belysande exempel. Synnerligen vackert framträder inflytandet av ett lineärt optimum för malmbildningen i Kalvbäcken, där en kvartsig malm (»Gamla Gruvans malm») lokaliserats på detta sätt, medan samtidigt tätt intill densamma en annan malmkropp (»Blågruvemalmen»), av snarlik pelarform och parallell med den förra, är bunden till dolomit och sålunda icke som den förra direkt bestämmes av tektoniken, utan indirekt, i det att tektoniken givit denna form åt dolomiten, vilken malmen delvis förträngt (jfr också s. 54 om Kaveltorp). Innan vi lämna redogörelsen för de kvartsiga sulfidmalmerna och de dem åtföljande omvandlingsbergarterna, må med några ord beröras frågan, i vad mån som utgångsmaterialets (leptitens) karak-

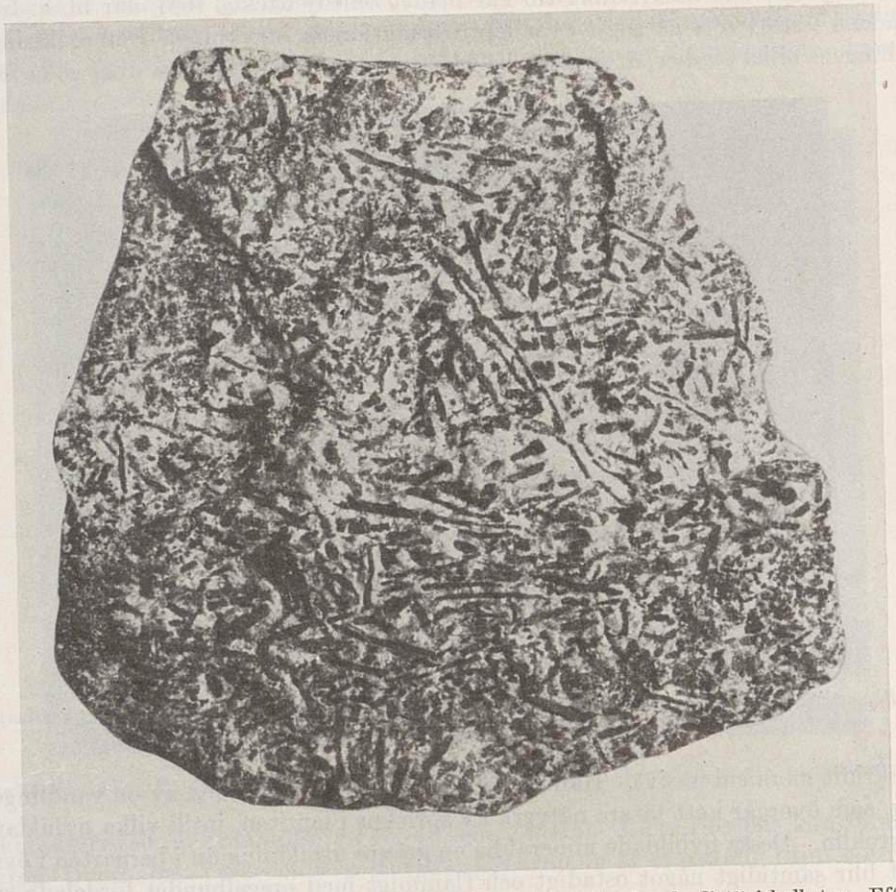


Fig. 24. Ofikalcit (Riddarhyttan). Nat. storl. Serpentinpseudomorfoser efter kondrodit(?) i kalksten. Efter Geijer (43).

tär inverkat på omvandlingsbergartens. Det har av H. Johansson gjorts gällande (179, s. 7), att de magnesiarikare bergarterna bland hithörande typer företrädesvis äro anknutna till natronleptiter, de mera järnrika däremot till kalileptiter. Det är naturligtvis omöjligt att få fram någon statistik i detta avseende. Man kan endast fastslå, i vad utsträckning den ena eller den andra leptiten övergår i visst slag av omvandlingsbergart, däremot kan man ju aldrig avgöra, huru stor del av denna senare, som ersätter just samma leptittyp. Belysande äro förhållandena vid Riddarhyttan, där Mg-rik glimmerskiffer ersätter kalileptit, men där i det inre av ett stort glimmerskifferfält träffats ett parti, som synes utgöras av relikt natronleptit (43, s. 24 och 21). Troligen finnes i stort sett övervikt för de av Johansson anförda relationerna, men avvikelser äro vanliga, bl. a. kan vidare nämnas huru en almandinkvartsit ersätter natronleptit i Kallmorbergsfältet i Norberg (54). Norbergstrakten ger f. ö. exempel på det inflytande, som den ursprungliga bergartens karaktär kan ha haft på omvandlingsbergartens. Sålunda synes där den ljusa cordieritglimmerskiffern åtminstone i regel vara förbunden med natronleptit, medan den biotitrika, kvartsfattigare, mest uppträder i metadacit, men också finnes både i kali- och natronleptit (54, s. 20—21). I anslutning till sin nyss citerade beskrivning av omvandlingens förlopp inom kartbladet Smedjebackens område säger Hjelmqvist: »Omvandlingen synes vara oberoende av om leptiten från början varit kali- eller natronbetonad.»

De kalkiga och skarniga sulfidmalmerna innehålla samma malmmineral som de kvartsiga. Till de vanli-

gaste fem mineralarterna komma dock i denna typ ofta arsenikkis och molybdenglans, som äro rätt sällsynta i de kvartsiga, samt några i dessa senare ej med säkerhet anträffade, såsom bl. a. cubanit, valleriit, flera sulfosalter. Finkristallin magnetit ingår ibland i dessa fyndigheter, såsom i Ljusnarsbergsfältet, där den uppträder i skarn av tremolit och antofyllit (129), samt i Falu Gruva, där strimmor av rik magnetitmalm träffats i de sydöstra kisstockarna. De skarnmineral, som åtfölja sulfidmalmerna, äro i allmänhet magnesiarika. Sålunda torde tremolit vara vanligast, gärna kombinerad med humitmineral och flogopitisk glimmer. Humitmineralen eller den av dem sekundärt uppkomna serpentinen visa mycket ofta den fördelning i ren kalksten — sedan dolomitens Mg konsumerats vid fluosilikatens bildning — som benämnes ofikalcit (fig. 24). Aktinolit och diopsid äro också vanliga, medan hornblände och biotit pläga vara inskränkta till zoner, där angränsande leptit indragits i reaktionerna. I några fyndigheter finnes andraditgranat. Märklig är skarntypernas fördelning i Ryllshyttan, där järnmalmen mest åtföljes av tremolit och humitmineral, men zinkmalmen företrädesvis av en andraditartad granat och grön diopsid (jfr s. 441). Antofyllit uppträder i vissa skarnmalmer, men ej ofta. Paragenetiskt upplysande mineral äro vidare flusspat (mest med kombinationen Zn-Pb, t. ex. Stollberg och Ryllshyttan) samt den mera ovanliga anhydriten (Falu Gruva, samt sällsynt i Kalvbäcken och i Garpenbergs Odalfält).

De kalkiga eller skarniga sulfidmalmerna kunna oftast betecknas såsom impregnationer, varvid sulfiderna ligga direkt i karbonatbergarten, eller tillsammans med skarnsilikat i denna, eller också äro spridda i större skarnmassor med eller utan rester av kalksten eller dolomit. Samlade sulfidkroppar finnas dock i några fält, och kunna bestå av övervägande svavelkis (Falu Gruva) eller övervägande zinkblände (ex. Ryllshyttan).

Malmmineralens och skarnets förhållande till karbonatbergarten är alltid typiskt metasomatiskt, och »förträngningsbreccior» äro vanliga. Då frågan om uppkomsten av de stora sulfidkropparna (»kisstockarna») i Falu Gruva varit under diskussion i detta sammanhang, kan det förtjäna anföras, att nya data på senare år framkommit, som visa, att åtminstone en mycket betydande del av dessa malmkroppar uppkommit genom metasomatisk förträngning av dolomit. Förträngningen har visserligen i regel varit fullständig, men har dock på en mångfald ställen lämnat kvar små rester av dolomit, som vittna om att denna bergart ursprungligen upptog en mycket stor del av de nuvarande malmkropparnas område.

I anslutning till skarnmalmerna kommer frågan om gränsskölarna. Det är känt, att med sulfidmalmbildningen flerstädes stått i samband uppkomsten av gångliknande silikataggregat, stundom förkastande (t. ex. Knippskölen i Falu Gruva), vilka på grund av sin form och mineralsammansättning ofta betecknats såsom skölar. Dessa bildningar sammansättas av de silikat, som utmärka malmkvartsiterna, vanligen med övervägande biotit (el. därav uppkommen klorit) men kunna också bestå av antofyllit (sekundärt talk), innehålla cordierit eller almandingranat, o. s. v. Denna sköltyp är närmast att hänföra till de kvartsiga sulfidmalmernas sällskap, och synes vara att tolka såsom resultatet av mineralnybildning i krosszoner, vilka bildat lösningsvägar i berggrunden (41). Ett helt annat uppträdande ha de s. k. gränsskölarna. De utgöra gränsbildningar mellan malm och skarn å den ena sidan samt malmkvartsit el. dyl. å den andra, och kunna uppnå flera meters mäktighet Vanligen äro deras huvudbeståndsdelar biotit och klorit (el. talk). Dessa gränsskölar kunna icke tolkas på samma sätt som den nyssnämnda typen. De måste utgöra ett slags reaktionsprodukter emellan skarn- eller malmkroppen och dess sidosten, även om rörelser längs gränsytan kunnat gynna deras uppkomst. Man får emellertid icke tänka sig dessa reaktioner såsom något i förhållande till malm- och malmkvartsitbildningen alldeles sekundärt. Vida troligare är, att de pågingo under omvandlings- och sulfidmalmbildningstiden. Medan gränsskölarna förr nästan enbart studerats i Falu gruva (187, 41), ha numera belysande iakttagelser gjorts även i Garpenbergs Odalfält, där tremolitskarnkroppar pläga vara omgivna av en vanligen tunn »kappa» av biotit och klorit, samt i Orijärvi, där tremolitskarn ses med skarp gräns omgivas av en massa av finfjällig biotit och antofyllitstjärnor, en typisk gränsskölbildning. Uti Kaveltorps- och Ljusnarsbergsfältet (129) förekomma visserligen ej så utpräglade och markerade gränsskölar, men i stället är tendensen i denna riktning synnerligen klart markerad på annat sätt: de järn- och aluminiumfattiga, ljusa skarnmineralen ersättas närmare skarnmassans gräns mot leptiten av ett mörkt skarn av hornblände och biotit, vilket vidare övergår till huvudsakligen av biotit bestående gränsskölbildningar.

Vissa analogier till dessa gränsskölar kunna anföras ifrån serpentinstenar (omvandlade olivinstenar), som gränsa mot mera kiselsyrerika bergarter. Serpentinstenarna omgivas i dylika fall av höljen, vilka utåt bestå av (övervägande) biotit eller klorit — allt efter den temperatur, vid vilken nybildningen skett — och inåt exempelvis av talk eller aktinolit. Dessa höljen tolkas såsom uppkomna genom reaktioner mellan serpentinmassan och dess surare sidosten, förmedlade, och eventuellt förstärkta, av termallösningar, som utgått från yngre, sura eruptiv i trakten (jfr t. ex. Phillips & Hess, 148, och T. Du Rietz, 24). Likheterna med den här antagna förklaringen av sulfidmalmernas gränsskölar är påtaglig, om också naturligen icke fullständig.

Eftersom skarn- och kalkmalmerna äro bundna till bestämda lager i berggrunden (kalkstens- eller dolomitlager) måste de i mångt och mycket till sin utsträckning visa beroende av de veckningsformer, som dessa lager erhållit, däri inbegripna sådana fall, där de uppdelats till pelarformiga kroppar — jfr ovan om Kalvbäcken. Mera sällsynt är, att malmens fördelning inom »det fyndiga lagret» visar tydligt inflytande av lineära optima. Så är dock mycket tydligt fallet i Kaveltorp (129). Deformationen av kalklagren måste där ha förelegat klar i sina huvuddrag, då de metasomatiska omsättningarna ägde rum, även om vissa rörelser försiggått efteråt. De rikare malmkoncentrationerna ha sålunda i Kaveltorp i regel befunnits vara orienterade i fältstupningens riktning inne i de mer eller mindre förskarnade kalklagren, och där lagren sänka sig trappstegsformigt ha de malmrika partierna vanligen legat på »trappstegen» i denna form, under det att de mera vertikalt ställda delarna av kalklagret varit fattigare. Vidare karakteriseras förtryckningarna och utkilningarna i det fyndiga lagret av särskilda skarntyper på ett sätt, som visar, att dessa formdetaljer måste ha existerat före den metasomatiska omsättningen eller uppkommit i samband med densamma.

Slutligen ha vi att nämna en egenartad sulfidmalmsform, som flerstädes uppträder i samband med skarnmalmer, men också finnes ihop med uteslutande kvartsiga malmer, nämligen de s. k. breccie- eller kulmalmerna. Dessa äro relativt rika malmer, bestående av en sulfidmassa med inströdda, kantiga eller oftare alldeles rundnötta brottstycken, som kunna växla i storlek från malmkvartsitblock av flera meters genomskärning ned till enstaka fragment av amfibolstänglar eller kvartskorn. I regel gå inneslutningarna emellertid ej över någon decimeters storlek. Dessa malmer äro alltid smala, med stor längd, och pläga förlöpa parallellt med fältets allmänna skiffrighetsriktning. Mest bekant av dylika malmkroppar är den till Saxbergets skarnkropp anslutna, vars sulfider huvudsakligen äro zinkblände och blyglans (98). Uti Garpenbergs Odalfält finnas ett par likartade malmkroppar, samt några, som huvudsakligen bestå av pyrit och kopparkis i ytterst finkornig utbildning samt ställvis snett överskära sidostenens skiffrighet. I strykningsriktningen fortsättas båda typerna av ett stråk av kvartslinser i glimmerskiffern. Även i flera andra sulfidmalmfält ha mer eller mindre typiska kulmalmer observerats.

Vad sulfidmalmernas bildningssätt beträffar, så har redan i det föregående påpekats, både beträffande de kvartsiga och skarn- och kalkmalmerna, att de tillkommit under metasomatiska omsättningar. För skarn- och kalkmalmerna kan man vidare precisera saken, i det att de i allo visa drag som motsvara uppkomst genom kontaktmetasomatos, sålunda vid relativt hög temperatur. Uti Kaveltorp har det visat sig möjligt att på ett jämförelsevis detaljerat sätt rekonstruera förloppet av den successiva nybildning av malm- och skarnmineral, som processen ifråga innebär (119, 129). Då det visar sig, att de kvartsiga malmerna mycket ofta uppträda i närmaste samband med skarn- och kalkmalmerna, och att de senare även annars oftast åtföljas av samma omvandlingsbergarter som de kvartsiga, är det berättigat att draga den slutsatsen, att jämväl de senare uppkommit under jämförliga processer, men i ett leptitiskt material i stället för i dolomit eller kalksten. Som en liten, men mycket belysande detalj kan påpekas, att de geokemiskt viktiga mineralen ortit och törnebohmit uti Riddarhyttefälten finnas både i skarn och i malmkvartsit (43). De typiska breccie- eller kulmalmerna åter måste tolkas såsom något slags sprickfyllnader, även om deras bildande kan ha varit förbundet med vissa metasomatiska detaljprocesser. Även andra utfyllnadsmalmer — begreppet taget i motsats till förträngningsmalmer — finnas, t. ex. i form av sulfidförande kvartskörtlar el. dyl.

Kemiskt sett, innebär omvandlingen av leptitbergarterna ett bortförande av Ca och alkalier, åtminstone Na, varemot K i större eller mindre utsträckning kvarstår i form av glimrar, samt vidare tillförsel av Mg, Fe, möjligen Al, samt sulfiderna och delvis SiO_2. Vid bildningen av skarnmalmerna ha de tillförda ämnena varit väsentligen desamma, men i deras fall är additionen av SiO_2 alltid betydande. Vidare kan påpekas, att tillförsel av fluor varit vanligare än vid omvandlingarna i leptitbergarterna (humitmineral!). Magnesians kvantitativt dominerande roll är särskilt påfallande just i de mest utbredda omvandlingsbergarterna, de ljusa cordieritglimmerskiffrarna. Vid en jämförelse mellan leptiter från Riddarhytteområdet och de av dem uppkomna glimmerskiffrarna framgår, att de förra hålla 0.5—0.6 % MgO, men de senare omkring 3.5 %. Som denna sistnämnda siffra gäller för tiotals kvadratkilometer av berggrunden, är det klart, att de välmenande försök, som upprepade gånger diskussionsvis framkommit, att undgå slutsatsen om en masstillförsel av Mg genom att i stället räkna med omflyttningar inom leptitformationen, sakna annat stöd än bristfällig kännedom om fakta. Inom en del andra områden torde emellertid Fe ha adderats i avsevärda kvantiteter, varvid sannolikt tillförseln av Mg varit betydligt mindre än vad de citerade analyssiffrorna motsvara.

Med avseende på den fysikaliska karaktären hos de lösningar, som framkallat omvandlingarna, kan man endast göra vissa jämförelser med vad man känner från dylika processer i geologiskt yngre formationer. För kontaktmetasomatosen (sålunda i kalksten eller dolomit) antager man, att lösningarna vid de till en början rådande, relativt höga temperaturerna varit gasformiga, för att senare, under processens fortgång med avtagande

temperatur, övergå till flytande (hydrotermala lösningar). Av allt att döma gäller samma sak för de mellansvenska sulfidmalmerna av skarn- och kalkmalmstyperna. För de kvartsiga malmernas och deras omvandlingsbergarters vidkommande har man ej lika goda jämförelsemöjligheter. Denna typ är nämligen mycket sällsynt utanför vårt område. Närbesläktade äro emellertid påtagligen de processer, som givit upphov till det mycket spridda slag av sulfidfyndigheter, för vilket Rio Tintos kisstockar pläga anföras såsom typ. Omvandlingen av bergarter av leptiternas mineralsammansättning har därvid resulterat i sericit- och kloritkvartsiter. En mellanform mellan denna malmbildningsprocess och den, som resulterat i de mellansvenska kvartsiga sulfidmalmerna, representeras av Skelleftefältet, där sericit- och kloritkvartsiter äro vanligast, men där man också flerstädes finner de mellansvenska malmkvartsiternas karakteristiska silikat: andalusit, cordierit, antofyllit, almandingranat. Det torde med visshet kunna sägas, att den ifrågavarande mellansvenska mineralparagenesen angiver ett högre temperaturstadium än sericit- och kloritkvartsiterna. De sistnämnda antagas allmänt vara uppkomna genom flytande (hydrotermala) vattenlösningar. Osäkert är, om detta gäller även för de mellansvenska omvandlingsbergarterna, eller om dessa i stället bildats av gasformiga lösningar. I alla händelser ha lösningarna ifråga haft stor rörlighet, i det att de effektivt genomträngt bergartsmassorna.

Om lösningarnas koncentration vet man praktiskt taget ingenting. I allmänhet antager man, att halten av mineralbildande ämnen varit låg, med andra ord, att lösningarna varit »utspädda». I vissa fall ligger det emellertid nära till hands att räkna med högre koncentration, så särskilt när det gäller de gångformiga »kulmalmerna». Även vid andra malmtyper framträder ibland en liknande tendens, som synes tyda på, att sulfidbildningen, efter det skarnbildningen blivit i stort sett avslutad, har ägt rum ur lösningar av hög koncentration (129, s. 85). Lösningarnas fraktionering är påfallande och framträder lika starkt i skarn- och kalkmalmerna som i de kvartsiga. Såsom exempel kan anföras Riddarhyttefältens kismalmer med järn, koppar, kobolt, litet molybden och i undantagsfall vismut, men alldeles utan zink och bly. Slående är också fraktioneringen inom ett begränsat område: Stripåsens koppargruva och Kallmora Silvergruva i Norberg, 4 km från varandra, ha båda såsom huvudsaklig malmförande bergart ett skarn av andraditgranat och flusspat, i den förra fyndigheten finnas kopparkis, svavelkis, magnetkis och molybdenglans, men intet spår av blyglans, i den senare åter blyglans, svavelkis, litet kopparkis, arsenikkis, molybdenglans och spår av zinkblände. Blyglansen, som utgjort det egentliga malmmineralet i den ena fyndigheten, saknas sålunda fullständigt i den andra, trots överensstämmelserna i övrigt. Även det egendomliga lokala uppträdandet av ceriummineral, som också höra till magnesiametasomatosens produkter, kan anföras som exempel på utpräglad fraktionering.

Tydligen måste man i varje fall räkna med, att magnesiametasomatosen och sulfidmalmbildningen förmedlats av lösningar av hög temperatur och stor rörlighet, vilka penetrerat berggrunden. I somliga trakter ha de huvudsakligen följt spricksystem i de äldre bergarterna, så i Filipstads Bergslag (Persberg, Finnmossen, jfr 115 och 117), i andra åter synas de ha gått fram längs brantstående förskiffringsplan och därigenom framkallat homogen och fullständig omvandling av stora bergartsmassor, så t. ex. i Riddarhyttetrakten (43) och i Norberg (54). Att substanstransporten vid sistnämnda situation ej enbart gått i vertikal led utan också i sidoled illustreras av det vid Riddarhyttan flerstädes konstaterade förhållandet, att de mot omvandlingen mera motståndskraftiga kvartsrandiga järnmalmerna ha skyddat bredvidliggande leptit (nedan, s. 396). Det vanliga sambandet med förskiffringsrörelser, vilka ansluta sig till leptitformationens veckningstektonik, illustreras i många fall även av mineralanordningen, särskilt av lineär struktur i vissa med glimmerskifferbildningen på det närmaste samhörande kvarts-turmalingångar (43, s. 26).

Denna anslutning till leptitformationens veckningstektonik ställer magnesiametasomatosen med bestämdhet i ett visst tidssammanhang med urgraniternas intrusion. Även mera direkta bevis för ett dylikt sammanhang äro kända, men de äro fåtaliga. I ett par fall uppträda sulfiderna delvis direkt i urgraniten. Så är fallet vid Dannemora (8, jfr också s. 533) och vid Herräng (130). Vid Orijärvi i Finland, där man, av allt att döma, har ett relativt ytligt snitt av leptitformationen, har Eskola (33) kunnat påvisa magnesiametasomatosens anknytning till ett visst urgranitmassiv, vars randfacies också ställvis berörts av omvandlingarna. Vid Falun (41) ha gångar, som kemiskt äro identiska med den närbelägna oligoklasgraniten, visat sig vara tillkomna under den tid, då de metasomatiska omsättningarna pågingo, och äro inskränkta till området för sulfidmalmbildningen. I övrigt är dock sambandet med urgraniterna mindre påtagligt.[1] Mellan Riddarhyttan och Uttersberg finnes exempel på att omvandlingsbergarter intruderas av urgranit (43). Huru som helst har man dock tillräckliga data för att kunna fastslå, att magnesiametasomatosen, med allt vad däruti innefattas, försiggått under samma epok som leptitformationens veckning och urgraniternas uppträngande.

[1] Åtvidabergs kopparmalmer erbjuda ett synnerligen vackert exempel på sulfidmalmbildning i närmaste samband med urgraniter (41, 167), men äro icke förbundna med omvandlingar i leptitformationen av här avsett slag.

Det är emellertid, såsom redan betonats, blott undantagsvis, som processen kan anknytas till något bestämt urgranitmassiv. I all synnerhet framträder magnesiametasomatosens relativa självständighet inom de stora områdena av cordieritglimmerskiffer. Man föres därför till den föreställningen, att de väldiga kvantiteter av eruptiva emanationer, som förmedlat magnesiametasomatosen, i regel avgivits från större magmadjup. Ställvis hava de tydligen gått före urgranitintrusionerna, såsom framgår av nyss anförda iakttagelser från trakten mellan Riddarhyttan och Uttersberg. Samtidigt har man emellertid att minnas omvandlingens anslutning till leptitformationens tektonik, som bl. a. visar, att denna formation redan varit sammanveckad (»upprest»), ävensom de faktiskt föreliggande fallen av direkt anknytning till urgranitiska intrusioner. Sambandet är därför tydligt, även om de metasomatiskt verkande lösningarna i stort sett börjat upptränga i leptitformationen framför urgraniternas magmaimpulser.

I detta sammanhang kan påpekas ett egendomligt drag, som synes visa, att magnesiametasomatosen och därför även lösningarnas sammansättning haft vissa stora, regionala variationer. Vi syfta på den egendomliga fördelningen av förekomsterna av de speciella ceriumsilikaten cerit och törnebohmit. Utanför vårt område äro dessa mineral kända blott från en fyndort i Ural samt en pegmatitförekomst i Canada och ett par i Colorado. Inom detsamma åter förekomma de (huvudsakligen i relativt magnesiarika skarnmalmer) inom ett bestämt leptitbälte. De äro sålunda kända från tre ställen inom Riddarhyttefälten (43) och från det närbelägna Högforsfältet (85), från fyra ställen i Norberg (54) samt från Knutsbogruvorna, c:a 14 km SO om Krylbo (s. 434).

Från forskare, som icke haft tillfälle att genom egna studier övertyga sig om magnesiametasomatosens roll i den mellansvenska leptitformationen, har gjorts gällande, att man skulle komma till en ur geokemisk synpunkt orimlig slutsats, om man ställer additionen av mycket stora mängder magnesia i samband med uppträdandet av en granitisk magma. Gentemot detta måste invändas, för det första att slutsatsen, hur den än synes strida mot andra erfarenheter, likväl ej kan undgås, för det andra, att man dock känner fall av masstillförsel av magnesia på hydrotermal väg (ex. Östalperna), och för det tredje, att den omständigheten, att magnesiaföreningarna uppträtt i samband med urgraniterna, icke med nödvändighet innebär, att de fraktionerats ut enbart ur den magmakvantitet, som representeras av urgraniterna — de kunna ha kommit från större magmamassor, av vilka de i leptitformationen intruderade urgraniterna utgöra blott en del.

En fråga, som i detta sammanhang anmäler sig, rör förhållandet mellan de äldre grönstensintrusionerna — urgraniternas förelöpare — och magnesiametasomatosen. På denna fråga kunna vi emellertid för närvarande icke giva något uttömmande svar. Med hänsyn till grönstenarnas och omvandlingsprocessens jämförliga ställning till urgraniterna skulle man ju närmast förvänta sig att finna ett visst samband dem emellan. Eventuella inverkningar i form av omvandlingar i grönstenarna kunna emellertid, på grund av dylika bergarters stora motståndskraft, bliva obetydliga och därför lätt förbisedda. I ett fall (Intrånget, jfr s. 454) har det tydligt framgått, att omvandlingen till malmkvartsit var fullbordad före grönstenarnas inträngande.

I den äldre berggrund, som berörts av magnesiametasomatosen, ingå även järnmalmer av flera skilda typer. Den delvis djupt ingripande påverkan, som vissa järnmalmer rönt, behandlas i ett följande kapitel (s. 148). Likaså upptages i det följande (s. 138) frågan om sambandet mellan å ena sidan de järnmalmer av kontaktmetasomatiskt eller jämförligt ursprung, som ha sitt upphov i urgranitintrusionerna, och å den andra sidan den regionala magnesiametasomatosen.

Såsom påpekats redan i inledningen till detta kapitel, ha i några fall förekomster av sulfidmalmer visat sig vara genetiskt förbundna icke med urgraniterna utan med de yngre graniterna. Detta gäller framförallt molybdenglans liksom även scheelit, ehuru båda dessa mineral, i mindre skala, kunna vara förbundna med urgraniter och uppträda i leptitformationen uti urgraniternas närhet (jfr s. 143). Denna de yngre graniternas sulfidmalmbildning ävensom den glimmerskifferbildning, inom några områden, som trots vissa likheter med den äldre magnesiametasomatosen kan bevisas ha varit anknuten till samma granitgrupp, behandlas i det följande i samband med de sensvioniska graniterna.

Slutligen är att nämna, att enligt preliminära undersökningar, som en av oss utfört vid Ämmebergs zinkmalmfält, synes även denna stora sulfidkoncentration ha stått i samband med den yngre granitgruppens uppträdande. Fältet ifråga ligger i närmast leptitiska bergarter i kanten av ett gnejsområde, och leptiterna äro rika på inlagringar av kalksten och skarn.[1] Zinkmalmen och övriga sulfider uppträda dels i kalkiga lager, där de åtföljas av silikat, typiska för kontaktfyndigheter av hög initialtemperatur, såsom vesuvian och wollastonit, dels i form av impregnation uti leptitiska bergarter. Ett samband mellan malmbildningen och de inom fältet massvis uppträdande pegmatiterna synes sannolikt.

[1] För en del av de sistnämnda har H. Johansson (91) använt beteckningen eklogit. Det finnes emellertid ingen anledning att för sådana typiska skarnbildningar bruka detta namn.

Leptitformationens och dess järnmalmers veckningstektonik.

Inledning. Den suprakrustala, ursprungligen i ett (åtminstone i huvudsak) horisontellt läge avlagrade leptitformationen har sedermera i hög grad deformerats. Branta stupningar äro vanliga inom densamma, berggrundselementens inbördes lägen ha undergått stora förändringar, och ursprungligen sammanhängande delar äro numera ofta skilda åt. Dessa deformationer kunna i huvudsak uppdelas på två skeden. Det första, och viktigaste, är leptitveckningsepoken, vilken började redan under slutskedena av formationens avlagring och sedan kulminerade under den tid, då urgraniterna intruderades i formationen — låt vara att åtminstone många av urgranitmassiven tillkommo först sedan veckningen redan var långt framskriden. Det andra stora deformationsskedet inföll mycket senare, i det att det tillhör postarkäisk tid — tid yngre än det egentliga urberget. Denna ålder framgår därav, att rörelserna äro senare än samtliga i det malmförande området förekommande bergartsgrupper, utom en del diabaser, vilka äro samtidiga med vissa dylika rörelser. Närmare åldersbestämning är ej möjlig. Förskjutningarna under detta skede hade undantagslöst karaktären av förkastningar. Sådana ha visserligen också i en del fall förekommit redan under veckningsepoken. De voro emellertid då av mindre betydelse än veckningsrörelserna, och anslöto sig karakteristiskt till dessa på ett sätt, som visar, att de regleRades av samma krafter som veckningen. I allmänhet kan man bestämt skilja dessa båda grupper av förkastningar från varandra. De yngre äro i allmänhet utbildade såsom »släppskölar» med skarpt markerat rörelseplan, ofta nog visar även förkastningssprickan en utfyllnad av »lera» eller av massformig breccia. De äldre äro ofta mera vaga, och kunna representeras av en förskjutningszon snarare än av ett väldefinierat plan. Dock finnas exempel även på det senare, i vilka fall rörelsens samhörighet med det ena eller det andra skedet stundom kan vara svår att fastställa. De yngre förkastningarna, vilkas problem äro helt olika dem, som veckningstektoniken uppställer för gruvgeologien, behandlas i ett följande kapitel på sin plats i den geologiska utvecklingen inom området.

Vidare kan man inom vissa områden, bäst inom Ljusnarsberg, urskilja ett slags veckningsrörelse, som ägt rum väsentligt senare än den egentliga leptitveckningen men långt före de postarkäiska förkastningarna. Intill de yngre urbergsgraniterna befinnas nämligen de äldre veckelementen rubbade på ett sätt som antyder, att hela den veckade formationen oregelbundet lyfts uppåt av de uppstigande yngre graniterna (129). Företeelsen har vissa motsvarigheter i de äldre graniternas — urgraniternas — förhållande till leptitformationens tektonik, men under det att dessa företeelser kunna betecknas såsom led i den allmänna leptitveckningen, äro de av de yngre graniterna framkallade störningarna ett tydligt senare och så att säga främmande inslag.

De första antydningarna om en begynnande sammanveckning av leptitformationen giva oss de klastiska sedimenten i formationens övre delar. Deras bildning förutsätter nämligen, att markerade höjdskillnader började uppträda, att land höjde sig över vattnet, och att havsbottnen på andra ställen sänktes i en sådan utsträckning, att mäktiga sedimentmassor kunde hopas där. Den kontrast, som föreligger mellan utvecklingen i Grythytteserien och i Larsboserien, avspeglar tydligen en viss olikhet emellan olika delar av området med avseende på denna deformation. I väster markerar Älvestorpskonglomeratet sedan en ytterligare skärpt deformation och därav underlättad erosion. Det är troligt, att jämförliga avlagringar uppstått även inom andra delar av området (varifrån de sedan blivit borteroderade), men det är ej sannolikt, att de någonsin bildat ett sammanhängande täcke över stora ytor.

Förloppet av den vidare utvecklingen kunna vi ej spåra annat än såtillvida, att vi uti begränsad utsträckning kunna fastställa urgranitintrusionernas åldersförhållanden till olika veckningsstadier. Intrusionen av urgraniterna började ej i väsentlig skala, förrän veckningen redan var långt framskriden. Det är dock möjligt, att smärre och mera ytliga intrusioner, som kunna sägas ha utgjort förbindelselänkar emellan de vulkaniska leptiterna å ena sidan och urgraniterna å den andra, ha förekommit redan dessförinnan, t. o. m. i form av »subvulkaniska» kroppar.

Med undantag för en del data rörande urgraniternas åldersförhållanden till veckningen kunna vi emellertid icke närmare analysera veckningsdeformationens fortskridande annat än i enstaka specialfall. Vi måste därför här i vår framställning välja den vägen att skildra den avslutade veckningens resultat, sådana de, vanligen blott obetydligt komplicerade av senare påverkningar, för närvarande te sig. Framförallt skola vi beskriva vad man har sig bekant om enskilda berggrundselements deformation, särskilt malmfyndigheternas. Även om de yngre förkastningarna i många fall giva de mest påtagliga och ekonomiskt kännbara exemplen på den tektoniska geologiens betydelse för gruvdriften inom vårt undersökningsområde, så är dock, i stort sett, veckningstektoniken ännu viktigare för den praktiska gruvgeologien.

Vi ha emellertid funnit det nödvändigt att först, innan vi upptaga till behandling veckningstektoniken hos leptitformationen och dess järnmalmer, ägna avsevärt utrymme åt en allmän orientering rörande bergarters veckning. Detta innebär i viss mån ett avsteg från detta arbetes allmänna uppläggning, som förutsätter, att grundläggande geologiska begrepp äro läsaren bekanta. Men just på veckningstektonikens område har det ställt sig synnerligen svårt att erhålla nödiga kunskaper genom bokliga studier. Läroböcker i geologi — även utförliga sådana — äro i detta avseende påfallande knapphändiga. Ett erkännansvärt undantag utgör dock H. Cloos' »Einführung in die Geologie». Naturligtvis komma vi emellertid att i denna översikt särskilt betona sådana företeelser, som äro av betydelse för just leptitformationens tektoniska analys.

Det enskilda veckets geometri. Veckning innebär en tangentiell sammanskjutning av berggrunden. För att man över huvud taget skall kunna tala om veckning, måste bergartskroppen ha sin utsträckning huvudsakligen i två dimensioner, med andra ord, vara mer eller mindre utpräglat lagerformig. Massformiga bergarter veckas icke, så framt de ej först blivit starkt förskiffrade.

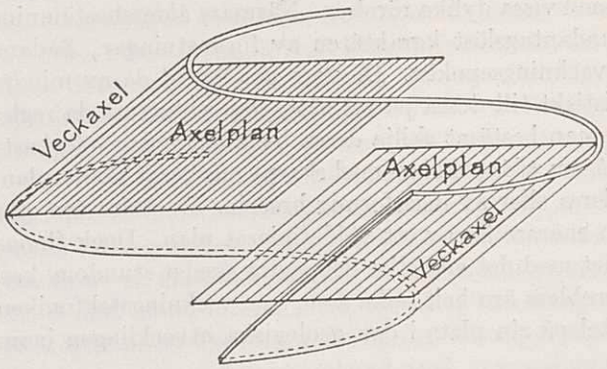


Fig. 25. Stereogram illustrerande termerna axelplan och veckaxel (Efter 43).

Vågbergen i veckningen benämnas antiklinaler (sadlar) och vågdalarna synklinaler (tråg). För att möjliggöra tydlig beskrivning av det enskilda veckets form och ställning ha dess element givits särskild beteckning, lika för antiklinaler och synklinaler (fig. 25). Man talar sålunda om omböjningen, i vilken de båda veckskänklarna mötas. I många fall kan man även tala om veckvinkeln, nämligen om de båda veckskänklarna var för sig ha ett jämförelsevis rakt förlopp, så att krökningsradien i omböjningen är mycket liten. Spetsig veckvinkel utmärker den i leptitformationen mångenstädes förekommande stil, som ibland betecknats såsom V-veckning (fig. 39, s. 71). Stark sammanpressning, som lett till (approximativt) parallella veckskänklar, kallas isoklinal veckning (= med likalutande skänklar). Med axelplan förstår man veckvinkelns bisektrisplan. Axelplanet (som kan vara en buktig yta!) kan vara upprätt (vertikalt), lutande eller liggande, vilka beteckningar vanligen användas även på vecket såsom sådant. Med veckaxel åter förstås axelplanets skärningslinje med ett lager i vecket. Veckaxelriktningen kan även definieras såsom den veckade skiktytans mantellinje — den räta linje, som kan dragas på denna yta. Veckaxlar kunna intaga vilket stupningsläge som helst från horisontellt till vertikalt. Ofta ändras axelns stupning i dess strykningsriktning. Om t. ex. en antiklinalaxel först stiger, för att sedan bliva horisontell och så åter faller till ungefär samma stupningsvinkel som förut, men med motsatt stupningsriktning, så uppstår en »sluten» antiklinal (dom, brakyantiklinal); på analogt sätt uppstår motsvarande synklinalbildning. På en berggrundskarta, som även är avsedd att lämna upplysning om tektoniken, måste icke blott lagrens strykning och sidostupning utan också veckaxlarnas riktning noga markeras.

Veck i förhållande till varandra. Man talar om veck av olika ordning, därest större och mindre veck äro kombinerade med varandra på sådant sätt, att veckskänklarna uti de största vecken (veck av första ordningen) krusas av veck av mindre storlek (andra ordningen), o. s. v. I allmänhet kan man icke tydligt urskilja något större antal dylika ordningar, utan talar om »veck av högre ordning» till skillnad från »veck av första ordningen». I regel gäller, åtminstone i den mellansvenska leptitformationen, att de olika ordningarnas veck äro i stort sett parallella med varandra. Inom sådana områden, där diskordant lineär struktur kan misstänkas (jfr nedan s. 70), får man dock även räkna med möjligheten, att småveck (krusningar) kunna förlöpa i annan riktning än de större vecken.

En företeelse, som har den allra största betydelse för utredningen av veckformerna, särskilt i leptitformationen, är valkigheten. Härmed förstå vi de än svaga, än mycket markerade, omväxlande upphöjningar (valkar) och rännor, som uppträda på skiktytorna, och som löpa noga parallellt med veckaxlar och med bergartens lineärstruktur, därest sådan förefinnes. Valkigheten torde i allmänhet icke vara en veckning i egentlig mening, utan snarare ett slags stänglighet, utvecklad enbart i skiktytorna. Dock synes den ofta övergå i veckning i vanlig mening.

Förhållandet mellan varandra över- och underlagrande veck i en skiktserie behandlas i det följande under »Veckningens mekanik».

Till kombinationen av veck av olika ordningar kan formellt sett även hänföras en företeelse, som realiter innebär något väsentligen annat, nämligen vad man kallat tvärveckning eller transversalveckning. Härmed



Fig. 26. Valkig yta av glimmerskiffer, Stråssa. Efter Geijer (51).

avses i korthet en vågighet hos veckaxlarna i den tätare sammanveckningen. Endast i en del fall, vanligen vid utpräglat »öppen» veckning (med föga hopklämda veck), har man kunnat påvisa två interfererande vecksystem, med sina strykningsriktningar i nära rät vinkel, vilka till veckens dimensioner, sammanveckningens intensitet, m. m., äro med varandra jämförliga. Det vanliga är i stället, att man har att göra med *en* intensiv sammanveckning, med inbördes parallella veck av olika ordningar, och att denna längsveckning, som bestämmer den allmänna strykningsriktningen, kan te sig nära nog allenarådande, så länge man blott betraktar ett mindre parti av berggrunden. Men ser man saken i större skala, så finner man, att längsveckningens axlar stiga och falla. Denna tvärveckning, som sålunda deformerat längsvecken, är i regel mycket storvågig. Dess veckformer gå ingalunda alltid under räta vinklar över längsveckningens, tvärtom kan vinkeln emellan systemen vara mycket spetsig. I dylika fall är givetvis termen tvärveckning oegentlig, men någon annan lämplig svensk term kan ej erhållas. Man talar om tvärveckningens enheter såsom tvärantiklinaler och tvärsynklinaler, andra uttryck för samma sak äro axialkulmination resp. axialdepression, eller axelantiklinal och axelsynklinal.

Man vill i vissa fall tänka sig tvärveckning såsom allenast ett uttryck för växlande intensitet i längsveckningen — ju starkare tryck, dess högre upptornande av antiklinalerna, o. s. v. — men har också velat se förklaringen i det motstånd, som längsveckningen uti sin strykningsriktning mött hos mindre lätt deformerbara berggrundselement. En tredje förklaring slutligen är den, att tvärveckningen varit en självständig senare veckningsrörelse. I synnerhet i sådana fall, där de båda systemen skära varandra under en mycket spetsig vinkel, har denna sistnämnda tolkning stor sannolikhet för sig, men det kan också anses såsom säkert, att den icke har allmän tillämpning för alla slag av tvärveckning.

Nyss nämndes, att man vid betraktandet av endast ett mindre parti av berggrunden icke lägger märke till tvärveckningen. Strängt taget ser man dock oftast även i dylika fall dess inverkan, ty så snart en veckaxel avviker från horisontellt läge innebär detta, att även tvärveckning föreligger.

Veckningens mekanik. Den formförändring av en lagerserie, som veckningen innebär, kan ske på flera olika vägar, beroende av bergartens egen karaktär och de påverkande krafterna.

Den enklaste formen, böjningsveckning, innebär, att deformationen åtminstone i huvudsak äger rum genom glidning längs gränsytorna mellan olika skikt (fig. 27). Det är samma formförändring, som äger rum, om man böjer en bunt pappersark. Inom varje lager uppstår tension på den konvexa sidan, och kompression på den konkava. Olika bergarter kunna vid detta slag av veckning reagera helt olika, även där de växellagra med varandra. Massiva bankar utan inre skiktning kunna böjas till veck med stor krökningsradie, samtidigt som mellanlagrande bankar med utpräglad inre skiktning visa sig sammanskjutna i spetsiga veck av högre ordning (fig. 28). Såsom exempel på bergarter med dylik benägenhet för inre veckning (»inkompetenta» — nämligen att uppbära ett bågspann med stor radie) kunna anföras lerskiffer och kvartsrandiga järnmalmer samt många kalk-

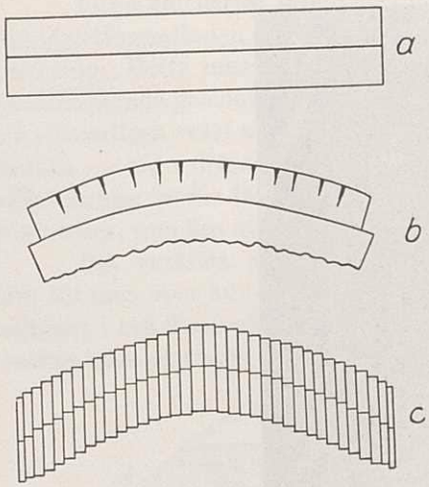


Fig. 27. Schema för olika veckningstyper: a oveckade lager, b böjningsveckning, c skjuvningsveckning. Efter Cloos.

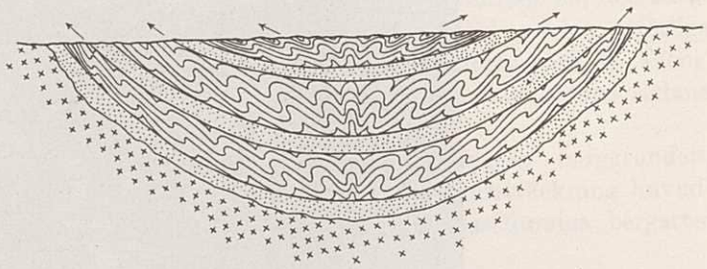


Fig. 28. Schema över inre deformation i inkompetenta lager, som växellagra med kompetenta. Efter Leith.

stenar och dolomiter. De mellansvenska kvartsrandmalmerna, ofta inlagrade i leptiter med föga utpräglad skiktning, giva en del exempel på denna företeelse; ett vackert dylikt i liten skala visas av fig. 40 (s. 72). I sådana fall ger tydligen den inre veckningen ingen upplysning om lagrets yttre veckformer. Vid stark sammanpressning åter är analogien mellan inre och yttre veckformer god (ex. Flik-Semla—Örling-malmen i Norberg). I några utländska kvartsrandsmalmer (Sydvaranger, Rhodesia) har konstaterats, att vissa delar av skiktpacken visa ett »inkompetent» förhållande, under det att över- och underliggande delar visa en rakt förlöpande skiktning. Intet typiskt exempel på detta är oss bekant från svenska fyndigheter (jfr dock s. 288 angående veckning i malmens bottenskikt i Stripa).

I samband med böjningsveckning framkallas ofta mäktighetsförskjutningar inom det »inkompetenta» lagret på så sätt, att materialet rör sig från veckskänklarna emot omböjningarna. Dylika förskjutningar kunna leda till fullständig utvalsning av veckskänklarnas mittelpartier, med motsvarande betydande förtjockningar i omböjningarna (fig. 29). Oavsett det inflytande, som växellagring med mera kompetenta lager kan ha i denna riktning, kan veckningen uti inkompetenta lagerserier taga detta förlopp. I själva verket kunna veck icke med oförändrad form fortsätta genom huru stort djup som helst i en lagerserie, därest icke mäktighetsförskjutningar äga rum i denna stil. Man talar då om (analoga eller) kongruenta veck (fig. 30). Om däremot de enskilda lagrens

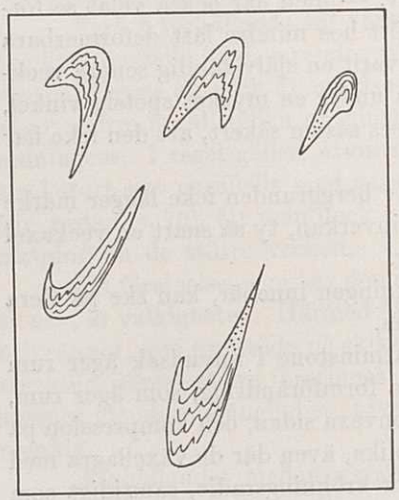


Fig. 29. Schema över avslitningar genom mäktighetsförskjutningar. Streckning antyder skiktförloppet i kvartsrandmalm, prickning partier med förstörd randning.

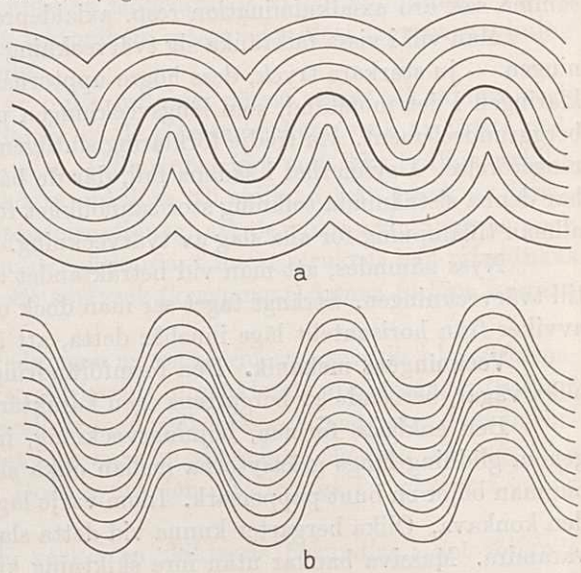


Fig. 30. Veckformers förhållande i djupled: a »parallella» veck (konstant lagermäktighet, förändrad veckform), b »kongruenta» veck (konstant veckform, mäktighetsförskjutningar inom lagren). Efter Van Hise.

mäktighet håller sig konstant måste en utjämning ske på så sätt, att veckens form förändras — parallella veck (fig. 30). Tillskärpningen av vecken kan gå därhän, att de såsom skarpa eggar skära in genom överliggande lager.[1] Uppenbarligen kunna även obetydliga olikheter i skiktserien framkalla, att veckformen blir olika också i tätt på varandra följande lager. Såsom exempel återgives här (fig. 31) en bild av ett veck i en kvartsrandmalm, deformerad under förhållanden som haft sin motsvarighet i många svenska malmfält.

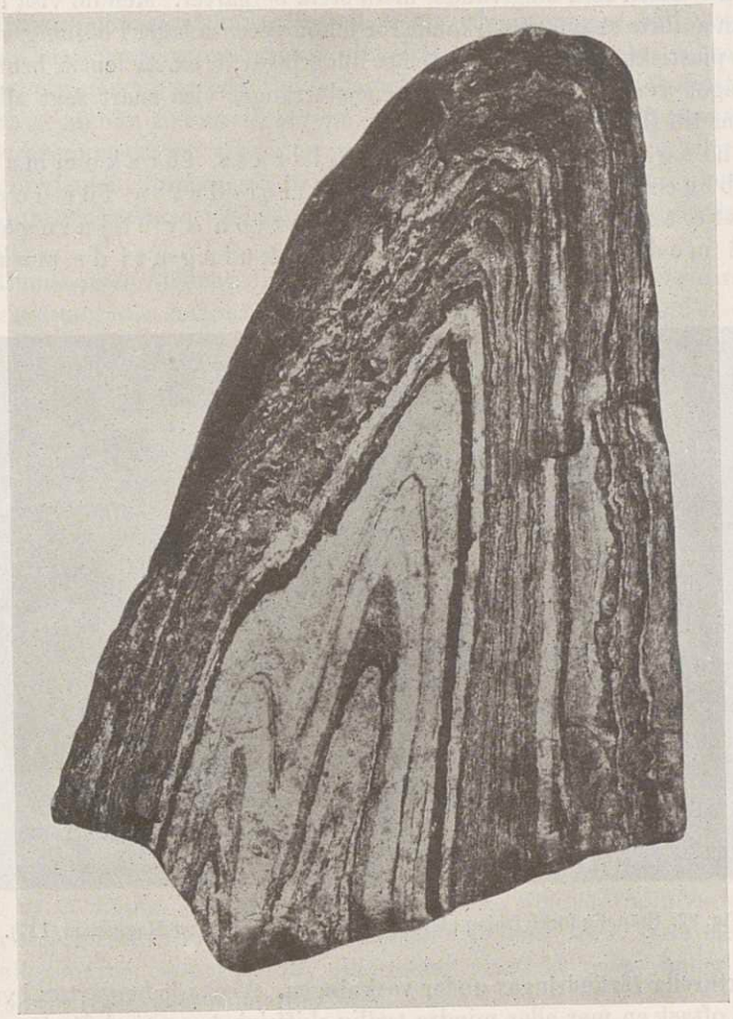


Fig. 31. Veck i kvartsrandig, fattig magnetitmalm, Moose Mountain, Ontario. Nat. storl. Obs. olikheten i veckformen inom den ljusa, kvartsiga veckkärnan och utanförliggande skikt!

Ett i princip helt annat deformationssätt än böjningsveckningen är skjuvningsveckningen. I denna utlöses rörelsen icke längs skiktplanen, utan längs nybildade, tätt liggande, inbördes och med axelplanet parallella glidplan (fig. 27). I sin rena form innebär skjuvningsveckningen ingen förkortning, såsom fallet är med böjningsveckningen. Skjuvningsveckningen har, åtminstone i kombination med böjningsveckning, kunnat påvisas i några av våra kvartsrandmalmfält, såsom Håksberg, Strássa och Utö. Troligen förekommer dylik deformation flerstädes i dessa, och måhända ännu mera i andra malmer och bergarter, men den är svår att påvisa såsom sådan i material, som saknar finskiktning. Ett vackert exempel på skjuvningsveckning i en skarnmalmskropp ger Fredriksgruvan i Herräng (130).

En tredje veckningstyp är den rent plastiska flytveckningen, som icke regleras av så — åtminstone i princip — enkla mekaniska förhållanden som de förut beskrivna, utan närmast är jämförlig med flytningsrörelser i en plastisk massa. Flytveckning kan förekomma vid deformation under starkt tryck och hög temperatur, såsom vid en migmatitfront, men kan även i vissa bergarter uppträda under förhållanden, som i annat material

[1] Jfr även s. 65 om »boudinage».

framkalla böjnings- eller skjuvningsveckning eller en kombination av dessa former. Vissa bergarter kunna redan i jordskorpans ytligare lager undergå dylik plastisk deformation. Utmärkta exempel giva salt- och gipslager, vilka kunna injicieras i andra bergarter i analogi med en eruptiv magma. I leptitformationen åter är det främst kalksten och dolomit, som kunna uppvisa flytveckning. Detta får emellertid icke fattas så, att dessa bergarter alltid eller ens oftast skulle vara deformerade genom plastisk veckning. Tvärtom finnas utmärkta exempel på, att de följa samma huvudstil som omgivande, mera stela bergarter. Men de visa i hög grad de mäktighetsförskjutningar, som ovan anförts såsom utmärkande för inkompetenta lager i böjningsveckningen, och de ha ofta deformerats fullständigt plastiskt samtidigt som stelare inlagringar, t. ex. av leptit, brutits sönder i skarpkantade (eller genom nötning något avrundade) bitar. Uti gnejsterränger visa snart sagt alla bergarter en mer eller mindre utpräglad tendens till flytveckning.

De tre veckningstyper, som här skildrats, förekomma ofta på ett eller annat sätt kombinerade. Icke minst gäller detta för leptitformationen, där det vanligaste torde vara en kombination av böjnings- och skjuvningsveckning, delvis med tendens till flytveckning uti de mest plastiska bergarterna.

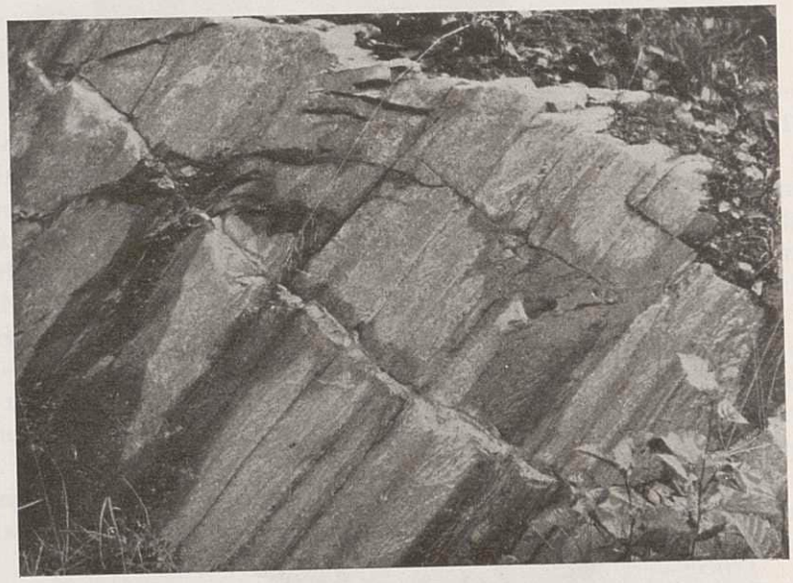


Fig. 32. Stänglig förklyftning i leptit, Taberg (Värml.) Efter Magnusson (117).

Bergarternas strukturella förändringar under veckningen. Veckade bergarter, i varje fall starkt sammanveckade sådana, uppvisa oftast en mer eller mindre tydlig skiffrighet, varmed förstås, att de äro särskilt lätta att klyva upp längs en viss riktning. Skiffrigheten kan betingas av mer eller mindre utpräglad parallellorientering av de olika mineralkorn, som uppkommit genom omkristallisation — kristallisationsskiffrighet — eller den kan bero av förefintligheten av parallella sprickplan (längs vilka vanligen någon glidningsrörelse ägt rum). Såsom allmän regel beträffande förhållandet mellan planparallell skiffrighet och veckningselementen har man ansett sig kunna fastställa, att skiffrigheten går parallellt med veckets axelplan. Den måste sålunda skära över skiktningen så snart denna ej är parallell med axelplanet. Detta måste ju alltid inträffa i omböjningarna, men gäller även för veckskänklarna, därest vecken icke äro isoklinala. Uti leptiterna är det dock jämförelsevis sällan, som man iakttager tydligt diskordant skiffrighet. Själva omböjningarna äro ofta förskiffrade till oigenkännlighet. Den vanliga förekomsten av isoklinala veck gör att parallellism mellan skiktning och skiffrighet är vanlig, detta så mycket mera, som i leptiterna skiffrighet brukar framträda utpräglat först vid så stark sammanpressning, att vecken bli isoklinala. Där veckskänklarna i stället överskäras av skiffrighetsriktningen, har skiktningen ofta blivit utplånad. Endast i urlerskifferområdena, såsom i Grythytte- och Saxåfälten, möter man typisk diskordant skiffrighet i större skala, beroende på, att dessa bergarter visa skiffrighet redan på ett tidigare metamorfosstadium.

I allmänhet är skiffrigheten icke rent planparallell, utan en viss lineär riktning kan samtidigt urskiljas i skiffrighetsplanet, och mycket ofta blir denna lineära skiffrighet helt dominerande, samtidigt som bergartens

plattförklyftning och plana klyvbarhet ersättas av stänglighet. Frågan om stänglighetsriktningens innebörd som tektonisk indikator är av den allra största vikt. Regel har visat sig vara — detta gäller både i allmänhet och för den mellansvenska leptitformationen — att stängligheten går parallellt med veckaxlarna. Detta är ju också att vänta. Ty veckaxelriktningen representerar tryckminimets riktning under deformationen, och lineärstrukturen markerar en tensionsriktning. I många fall kan nämligen klart bevisas, att en sträckning försiggått i denna riktning. Dylika bevis äro prismatiska mineral, eller i fossilförande formationer fossil, vilka sönderdragits genom bildningen av tensionssprickor, samt bollar i konglomerat och agglomerat, vilka utdragits till långsträckta ellipsoider och ibland, även de, visa tensionssprickor vinkelräta mot längdaxeln. Karakteristiskt i lineärstruerade bergarter är även uppträdandet av ett förklyftningssystem, som går vinkelrätt mot lineärstrukturen. Dessa »tvärslag» kunna ofta ge en lika god anvisning om deformationsstilen som lineärstrukturen själv. »Vinkelrätt» får dock ej uppfattas såsom exakt 90° vinkel, utan smärre avvikelser å det ena eller det andra hållet kunna förekomma, till synes slumpvis och förmodligen betingade av smärre ojämnheter i bergarten. Vidare har det ibland kunnat konstateras, att tvärslagen icke röna inflytande av smärre, lokala växlingar i veckaxlarnas och lineärstrukturens riktning.

Som regel gäller sålunda även för leptitformationen, att lineärstrukturen ger direkt anvisning om veckaxelriktningarna. Inom vissa områden har man emellertid anledning misstänka, att så ej är fallet, utan lineärstrukturen synes där vara resultatet av rörelser, som försiggått efter »storveckningens» avslutande. I sådana fall kan man lämpligen tala om en diskordant lineärstruktur.

Möjligen har i dessa fall även en viss småveckning ägt rum, med axlarna i samma riktning som lineärstrukturen, sålunda i annan riktning än de äldre och (delvis) större veckens axlar. Hithörande frågor, som äro av den allra största betydelse för den tektoniska analysen av leptitformationen, behandlas utförligare i det följande (s. 70).

Slutligen bör i detta sammanhang även påpekas, att man utomlands kunnat konstatera fall, då vid böjningsveckning glidspår uppstått vid rörelsen mellan skikten, vilka glidspår uppenbarligen komma att gå vinkelrätt mot veckaxlarna. Om dylika spår förväxlas med de genom sträckning uppkomna lineära dragen, kan resultatet uppenbarligen bliva katastrofala felslut rörande veckens orientering. I leptitformationen har emellertid intet fall av dylika glidspår blivit bekant. Däremot är det viktigt att varna för att förväxla de vid veckningen uppkomna lineära dragen med valkighet och räffling på yngre glidplan. Med någon vana böra misstag kunna undvikas.

Brottrörelser (veckförkastningar). Tangentiell sammanpressning kan även resultera i rörelser längs glidplan, i stället för veckning. Vilketdera, som blir fallet, beror av bergartens egen natur samt av djupet under jordytan. Närmast jordytan deformeras flertalet bergarter enbart genom brott, ej veckning, men lera, bergsalt m. m. kunna även där deformeras helt plastiskt. Mot djupet ökas möjligheterna för deformation utan sönderbrytande, sålunda genom olika slag av veckning. Den bästa illustrationen till olikheterna giva kalkstenarna. Oskiktade dylika bilda, så länge en lagerserie befinner sig i jordskorpans översta delar, stela element i densamma, men på större djup kunna kalkstenarna, såsom anfört, deformeras plastiskt redan under förhållanden, då andra bergarter huvudsakligen omformas genom sönderbrytning.

Vad som i detta sammanhang nu närmast intresserar oss, är de slag av förskjutningar, som uppstått under leptitformationens veckning. En del av dessa utgöras av typiska förkastningar, med andra ord, rörelsen har skett längs ett väldefinierat glidplan. Med beteckningen veckförkastningar avser man att betona, att förskjutningarna, i motsats till vad fallet är vid de yngre (postarkäiska) förkastningarna, framkallats av samma krafter som veckningen och därför ha en viss orientering i förhållande till denna. Dylika förkastningar ske vanligen längs glidplan, som gå någorlunda parallellt med veckens axelplan, och som gärna uppstå just i axelplanet, men även kunna utbildas i veckskänklar. Goda exempel på sådana förkastningar erbjuder Stripa, i det att man där kan i detalj fastställa förkastningarnas ställning till veckningselementen (55). Förutom dylika »klara» förkastningar finner man emellertid också flerstädes exempel på mera sammansatta rörelser, som utgöra summan av en massa småglidningar på tättliggande, inbördes någorlunda parallella plan. Ifrån de »klara» förkastningarna, med *ett* väl markerat glidplan, kan man sålunda genom mellanformer finna övergång till förskjutningszoner, inom vilka rörelsen fördelats på otaliga plan inom en större bredd i berggrunden. Förskjutningsplan, i synnerhet vid dylika sammansatta rörelser, kunna genom nykristallisationer i berggrunden bliva grundligt beslöjade.

Även längs »tvärslagen» kunna förkastningar äga rum (jfr nedan s. 69).

Strängt taget kunna alla de småglidningar, som sammansätta en skjuvningsveckning, betecknas såsom veckförkastningar i smått. I regel inskränker man dock denna beteckning till sådana fall, där rörelser av större

mått ägt rum. I Strássafältet finnas goda exempel på serier av små veckförkastningar, som kunna karakteriseras såsom en skjuvningsveckning i större skala (51).

Uppdelning av ett lager genom veckningsdeformationen. Mycket vanligt i veckade formationer, ej minst i leptitformationen, är att ett ursprungligen sammanhängande lager befinnes vara uppdelat i en serie av skilda kroppar, av vilka dock var och en innehåller hela lagerserien från liggande till hängande, ehuru i många fall med ökad eller delvis reducerad mäktighet. De olika delar, i vilka exempelvis ett malmlager på detta sätt uppdelats, ligga då med sina huvuddimensioner inbördes parallella. I en planbild — horisontell eller vertikal — erbjuder en dylik serie av malmkroppar i den inbördes anordningen likhet med ett fiskstim, varav det vanliga uttrycket, att de »ligga stjärt om stjärt» eller helt kort, att de »omstjärta». I allmänhet finner man i dylika fall, att då man följt en malmkropp i viss riktning till dess upphörande, den nästa finnes att söka på samma bestämda sida om den föregående.

Endast i sällsynta undantagsfall torde en dylik gruppering, åtminstone i leptitformationen, ha uppkommit genom en serie av enkla, »klara» förkastningar. Regel är utan tvivel i stället, att uppdelningen skett genom de mäktighetsförskjutningar inom lagret, som böjningsveckningen framkallar i inkompetent material, eller genom av skjuvningsspänningar förorsakade förskjutningar längs sammansatta glidzoner. Det är också att antaga, att dessa båda faktorer i många fall, kanske i regel, samverkat till uppkomsten av »omstjärtningsmönstret».

Mäktighetsförskjutningar, som innebära att material »flyter» från veckskänklarna till omböjningarna (vilket ej är detsamma som flytveckning!) kunna, såsom redan nämnt, leda till en fullständig utvalsning av veckskänklarna. På detta sätt måste lagret bliva uppdelat i en serie parallella pelare, var och en i tvärsektion mer eller mindre tydligt visande omböjningens form, dock, särskilt vid stark sammanveckning, komplicerad av veck av högre ordningar, och med längdaxeln i veckaxelriktningen. Man måste även räkna med, att vid veckning av denna art en sträckning i veckaxelns riktning äger rum, att sålunda en viss »flytning» av materialet försiggår i denna tryckminimiriktning. Flera forskare, som sysslat med deformationsföreteelser i svenska malmfyndigheter, ha också framhållit, att en dylik förlängning av malmkroppen ägt rum, åtminstone i fall, där en utpräglad stänglighet uppträder. Så A. G. Högbom vid behandlingen av Gällivare Malmfält (84) och P. J. Holmquist uti en i flera avseenden intresseväckande uppsats om långsträckta malmkroppars bildningssätt (78). Att en rörelse inom materialet även i veckaxelriktningen verkligen ägt rum styrkes också av den ofta iakttagna företeelsen, att malmkroppen vid denna deformationstyp i snitt vinkelrätt mot veckaxelriktningen ser ut som om den dragits mellan valsar. Storleken av den sträckning, som förekommit, låter sig dock aldrig beräkna. Man vågar ej heller draga kvantitativa slutsatser i denna fråga från det vittnesbörd, som kan hämtas från bollar i konglomerat eller agglomerat, vilka deformerats under analoga förhållanden, och vilkas sträckning i lineärstrukturens och veckaxlarnas riktning ofta uppgår till flera gånger det ursprungliga måttet.

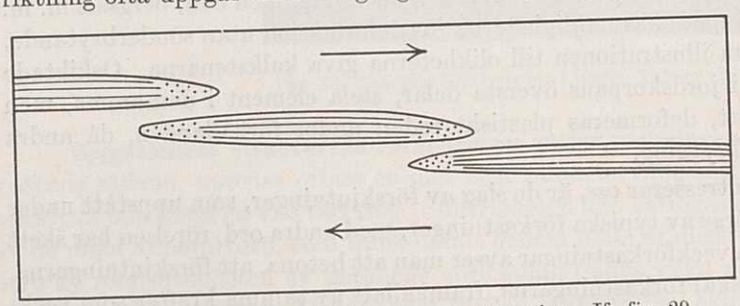


Fig. 33. Schema över avslitningar genom skjuvning. Jfr fig. 29.

Förutom den nu skildrade uppdelningen av ett lager genom mäktighetsförskjutningar har man även att räkna med en annan process såsom ledande till ett i viss mån likartat resultat, nämligen skjuvning. Rent teoretiskt kan skjuvning tänkas förorsaka en uppdelning av ett malmlager, genom veckförkastningar eller vaga förskjutningszoner, även om det förut hade ett rakt förlopp utan veckningsböjningar. Troligare är dock, att skjuvningen i de flesta fall erhållit denna effekt först då redan genom veckning och mäktighetsförskjutningar svagare ställen uppkommit i lagret. Det synes sannolikt, att dylik samverkan av mäktighetsförskjutningar och skjuvning varit en mycket vanlig orsak till uppdelning i leptitformationens malmlager. De fall åter, då man har anledning tillägga skjuvningen en alldeles dominerande roll i uppdelningsprocessen, äro de, där de olika avskilda malmkropparna var för sig visa ett rakt förlopp och inga andra förändringar i mäktigheten än ett tillspetsande mot ändarna (fig. 33).

Holmquist har i sin nyss citerade uppsats påpekat möjligheten av en sönderskjuvning i denna stil, även utan att veckning berett angreppspunkter. Vid fall av klart diskordant skiffrighet synas förutsättningarna för en uppdelning föreligga, men entydiga exempel äro svåra att påvisa (Torrstensberget).

Slutligen vilja vi betona, att skjuvningsrörelsen i regel haft både horisontal- och vertikalkomposant.

I anslutning till denna diskussion om skjuvningens roll må påpekas, att horisontella skjuvningsrörelser i berggrunden kunna i lätt veckade bergarter framkalla böjningsveckning med vertikala veckaxlar. Exempel

härpå ger Morbergsfältet i Norberg, där man inom ett område med i det närmaste horisontella veckaxlar finner ett tunt glimmerskifferband, som går parallellt med lagringen, lokalt veckat med vertikalstående veckaxel. Förklaringen kan endast vara den, att vissa skjuvningsrörelser i horisontell led ägt rum, och glimmerskiffern därvid legat emellan de stela block, som förskjutits inbördes. Över huvud taget kunna glimmerskölar o. dyl. ofta uppvisa lokala veckningar, som intet ha att göra med veckningen i stort, utan betingas av deras särskilda förutsättningar för böjning. Ett exempel på analogt uppkommen veckning, men i stor skala, gives måhända av Utömalmens stora veck med brantstående axlar. Dessa veck skulle då tillhöra den typ, som en amerikansk författare (23) betecknat såsom »independent drag folds», d. v. s. skjuvningsveck, som icke sammanhänga med den övriga veckdeformationen. Inom vissa områden, t. ex. inom Håksbergsfältet, har en dylik senare skjuvningsveckning verkat genom berggrundens hela massa, i form av en intensiv veckning i större och mindre enheter, med axelriktningar, som stå brant och göra en stor vinkel med »storveckningens» axlar (jfr härom s. 73—74).

Uppdelning av ett lager kan också ske genom tänjning. Tänjning förekommer vid lineär deformation (med tryckminimum) men också normalt vid böjningsveckning. De bästa exemplen på uppdelning genom tänjning representeras av fall, där föga lineär deformation framträder, och där relativt tunna inlagringar av stela, svårdeformerbara bergarter ligga i en mera lättveckad omgivning. De vid sönderdragningen uppkomna delarna av lagret kunna antingen vara kantiga eller också visa ansvällningar emellan avbrottsställena. I sistnämnda fall uppstår det mönster, som av belgiska geologer benämnts »boudinage». I båda fallen fyllas de genom lagrets sönderdragning uppkomna rummen med mineralnybildningar, vanligen kvarts. Dock framträder, särskilt vid boudinagetypen, också en tendens hos den omgivande skiktade bergarten att pressas in i luckorna. Fig. 34, efter Holmquist (80), återgiver ett utmärkt typiskt fall. Liknande företeelser ses exempelvis i granatskarnlager uti kvartsrandmalm (så t. ex. i Norberg). Såsom betonats av Holmquist (81), synes förutsättningen för den speciella boudinagestilen vara den, att tänjningen efterföljts av kompression. Härför tala även de iakttagelser som gjorts vid det enda svenska malmfält, där en uppdelning av denna art konstaterats inom malmlager av brytvärda dimensioner, nämligen i Striberg (jfr nedan, s. 73).

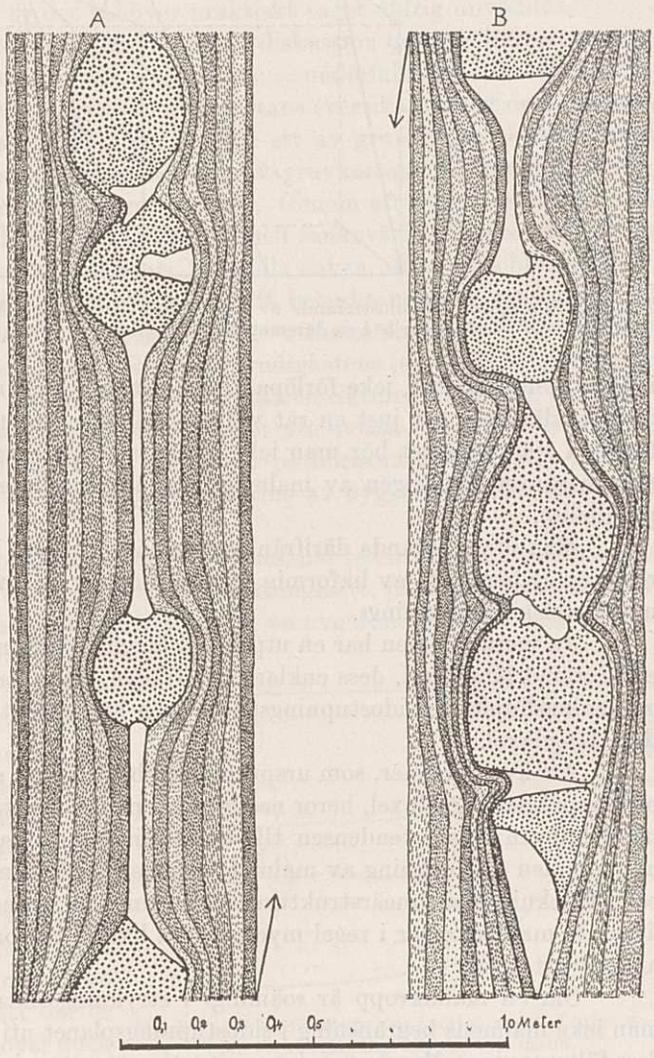


Fig. 34. Sönderdraget lager av skarn (prickat) i skiktad leptit, vitt är kvarts. Persholmen, Utö. Efter Holmquist (80).

Fältstupning. Begreppet fältstupning är till sin princip mycket enkelt, men erfarenheten visar, att dess förståelse måste erbjuda stora svårigheter.

När det gäller att beskriva en malmkropps ställning, har man att angiva dess strykning, dess sidostupning (donläge) och dess fältstupning. Strykningen är malmkroppens längdriktning i horisontalplanet (fig. 35). Sidostupningen är den vinkel, som malmens undre och övre begränsningsytor (liggande och hängande) i ett mot strykningen vinkelrätt (och sålunda vertikalt) snitt göra mot horisontalplanet (fig. 35). Fältstupning åter kan man ej tala om, förrän man känner läget av åtminstone den ena av malmkroppens ändar i två olika horisontalsnitt.

Så, som termen fältstupning vanligen användes i våra gruvor, innebär den, att en malmkropp säges »ha fältstupning» därest dess gränser i strykningens riktning (i olika horisontalsnitt), med andra ord, dess gränser

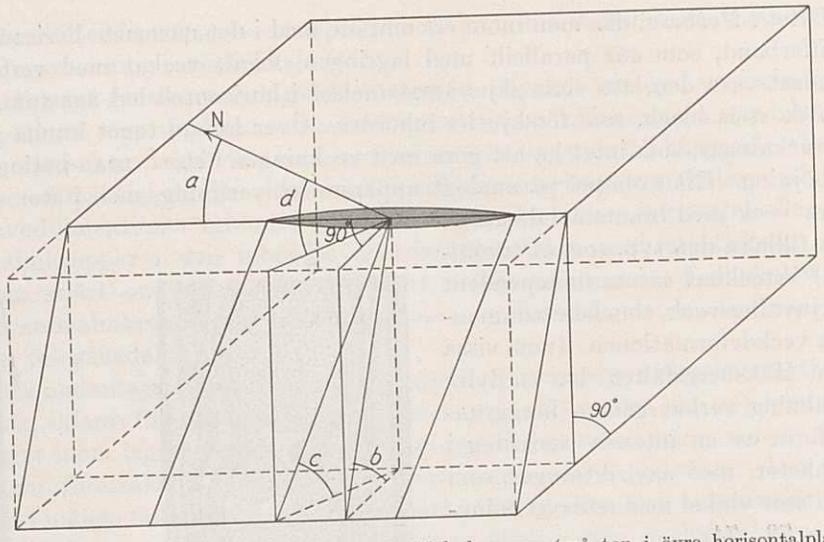


Fig. 35. Stereogram till illustrerande av begreppet fältstupning. Malmkroppen (grå ton i övre horisontalplanet) *stryker* i N *a*° V och *sidostupar* *b*° i en däremot vinkelrät riktning, sål. S (90—*a*°) V; dess fältstupning är *c*° i riktning N *d*° V.

i sidostupningsplanet, icke förlöpa vinkelrätt mot strykningsriktningen. Jfr fig. 35. Man utgår sålunda underförstått därifrån, att just en rät vinkel skall vara det normala, och att andra vinkelvärden kräva en särskild term. I själva verket bör man icke undantaga det specialfall, som 90°-vinkeln utgör, utan definiera fältstupningen såsom riktningen av malmens begränsningslinjer i sidostupningens plan (vilka linjer förutsättas vara parallella).

Man utgår sålunda därifrån, att de båda berörda begränsningslinjerna äro inbördes parallella. Som deras riktning är beroende av likformig deformation, är så i allmänhet fallet i vårt urberg. Om undantag, jfr nedan under »falsk fältstupning».

Ju mera malmen har en utpräglad längdutsträckning i viss riktning, med andra ord, ju tydligare den har en bestämd längdaxel, dess enklare blir frågan. Man kan då låta malmkroppens längdaxel ersätta de båda begränsningslinjerna i sidostupningsplanet och helt enkelt säga, att malmkroppens fältstupning är riktningen av dess längdaxel.

Att även malmer, som ursprungligen bildat lager av stor utsträckning i två dimensioner, kunna uppträda med utpräglad längdaxel, beror naturligtvis på deformationen och framförallt på den genom denna försiggångna uppdelningen (resp. tendensen till uppdelning) i skilda malmkroppar. Varje genom mäktighetsförskjutningar uppkommen förtjockning av malmen eller helt avskild malmkropp har ju en bestämd längdaxel i veckaxlarnas och sträckningens (lineärstrukturens) riktning; på grund av likformighet i deformation erhålla varandra närliggande malmkroppar i regel mycket nära lika fältstupning. Jämförliga förhållanden uppstå vid sönderskjuvning av ett lager.

Om en malmkropp är »oändlig» i strykningsriktningen, kan den icke ha någon fältstupning. Känner man icke malmens begränsning i sidostupningsplanet uti mer än ett horisontalsnitt, så vet man intet direkt om dess fältstupning. Men även i denna situation kan man i allmänhet av förefintliga veckaxlar och av andra lineära drag (valkighet, lineärstruktur) sluta sig till fältstupningens riktning. Dylik användning av »bergväxten» såsom indikator på fältstupningen är ju välbekant. I många fall kan man använda kombination av iakttagelser över samma karakteristiska veckform på olika nivåer.

Sättet för fältstupningens angivande. Uppenbarligen är det enklast och tydligast att angiva fältstupningens riktning på samma sätt, som man angiver riktningen av andra lineära drag i berggrunden, såsom veckaxlarna och lineärstrukturen. Detta så mycket mera, som dessa drag, inklusive fältstupningen, pläga vara parallella, och veckaxlar och lineärstruktur så ofta få utnyttjas för att erhålla kännedom om fältstupningens orientering. Man använder azimutmetoden, vilken innebär, att man angiver dels kompassriktningen för fältstupningsriktningens projektion i horisontalplanet, dels dess stupning, d. v. s. vinkeln mellan fältstupningsriktningen och dess horisontalprojektion. Sålunda i fig. 35: malmen fältstupar *c*° i riktningen N*d*°V.

Denna metod är enkel och entydig. Emellertid hava även andra beteckningssätt varit föreslagna. Holmquist (72) har sålunda upptagit det numera mycket sällan använda uttrycket »malmfallsriktning» resp. »malm-

fallsvinkel» för nyss angivna begrepp, samt använder »fältstupning» för »malmfallsvinkelns» projektion på sidostupningsplanet. Vi kunna ej finna annat, än att det är absolut onödigt och endast ägnat att förvilla, om man på detta sätt använder två helt skilda termer för olika aspekter av samma sak, detta så mycket mera, som endast termen fältstupning är i praktiskt bruk i gruvorna. Vidare gäller, att denna term användes i den betydelse, som även vi giva densamma. Termen »malmfall» bör sålunda helt utgå. Om man åter någon gång skulle finna sig behöva en beteckning för den riktning, som Holmquist kallar fältstupning, så får man efter vårt beteckningssätt tala om »fältstupningsriktningens (resp. fältstupningsvinkelns) projektion på sidostupningsplanet». Uttrycket är långt, men detta innebär ingen olägenhet, ty det behöver praktiskt taget aldrig användas.

Berger och Mörtsell (9) åter, vilka behandlat saken i samband med en diskussion om gruvkartornas profiler, använda »fältstupning» för att beteckna fältstupningsvinkelns (enl. oss; = malmfallsvinkelns enl. Holmquist) projektion på ett vertikalplan genom strykningsriktningen (= gruvkartans »vertikalprojektion»). Denna vinkel är det enda uttryck för fältstupningen, som kan direkt uppmätas på ett av gruvkartans blad. Också händer det tyvärr ofta, att fältstupningsvinkeln angives just med ledning av gruvkartans vertikalprojektion, ehuru detta blir riktigt endast i det fall, att fyndighetens sidostupning är 90°. Genom att utgå från denna projektion har man, medvetet eller omedvetet, förflyttat sig till en tvådimensionell tankevärld. Vi avse med detta påpekande ingen anmärkning på de citerade författarnas eget sätt att behandla saken, utan vilja blott betona, vad konsekvenserna bliva i praktisk tillämpning. Med hänsyn till, huru lätt betraktandet av ett enda snitt plägar missleda, när det gäller företeelser i tredimensionellt rum, anse vi det ofrånkomligt, att »fältstupning» i Bergers och Mörtsells mening ersättes med »fältstupningens projektion på fyndighetens (el. gruvkartans) vertikalprojektionsplan». Det praktiskt viktiga är ju icke en riktning på kartan, utan en riktning i naturen, och gruvkartans principer, hur goda de än i övrigt kunna vara, giva ingen möjlighet att avläsa fältstupningen på *ett* kartblad. Fältstupningsriktningens — enligt vår terminologi — projektion på horisontalplanet åter blir bestämmande för praktiska åtgärder i dagen: för utmåls utläggande, för placering av byggnader med hänsyn till framtida markskador genom brytningen, o. s. v.

Den uppfattning rörande fältstupningens terminologi, som här utvecklats, har redan för ett antal år sedan blivit framförd (52). Vi bygga nu, då vi använda detta enkla och klara beteckningssätt, på erfarenheter från ett stort antal praktiska arbetsuppgifter, där hithörande tektoniska frågor spelat en avgörande roll.

»Falsk fältstupning». En malmkropps form är ju beroende dels av dess ursprungliga skapnad, dels av den senare deformationen. När malmkroppar avskilts genom deformation, kommer deras fältstupning att helt eller alldeles övervägande bestämmas av denna. Även i andra fall kan deformationens inverkan vara så kraftig, att man föga märker av malmens ursprungliga form. Stundom finner man dock, att denna sistnämnda gör sig gällande. Fig. 36 visar ett dylikt fall, där deformationen icke förmått utplåna ett drag i den ursprungliga formen. Termen »falsk fältstupning» har använts för denna situation. Uttrycket »falsk» motiveras därav, att gruvbrytningen plägar räkna helt med deformationsriktningen, och att därför ett dylikt fall kommer såsom en överraskning (det behöver dock icke nödvändigtvis vara en obehaglig sådan, såsom i det angivna exemplet!).

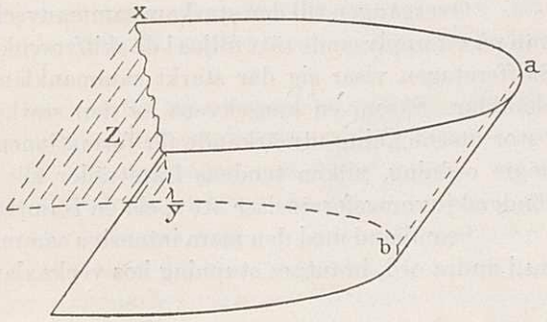


Fig. 36. »Falsk fältstupning» i linjen x—y. Linjen a—b är veckaxeln. Området z utan malm. Efter Geijer (43).

Slutligen vilja vi påpeka, att fältstupningsriktningen icke alltid med nödvändighet är vad man ur praktisk synpunkt betecknar såsom malmens längdaxel. Det kan ju hända, att större delen av den deformerade malmkroppen är borteroderad, och att därför längdutsträckningen mot djupet är relativt obetydlig. I regel gäller dock, att den enskilda malmkroppens längsta dimension verkligen ligger i sträckningsriktningen. B. Högbom (86) har gjort ett försök att av de i Tegengrens malminventering (178) anförda data rörande mellansvenska järnmalmer beräkna förhållandet mellan längdutsträckningen i horisontalplanet och djupgåendet. På grund av svåra felkällor kan resultatet endast tillmätas ett grovt approximativt värde. I alla händelser framgick dock tydligt, att malmkropparnas längsta mått vanligen är riktat snett nedåt från horisontalplanet, och i genomsnitt är flera gånger större än horisontallängden.

Leptitformationens veckningsstilar. Flera omständigheter försvåra studiet av leptitformationens veckningstektonik. Bergarterna äro i stor utsträckning oskiktade, och växlingarna i stratigrafien äro mångenstädes så snabba, att uthålliga lager, som kunna tjänstgöra såsom referensnivåer, äro sällsynta. Självfallet innebär

också den vidsträckta jordbetäckningen ett svårt hinder för studiet av en så komplicerad tektonik som leptitformationens visat sig vara. Det måste också erkännas, att ofantligt mycket återstår att göra, även om både en del stora huvuddrag och viktiga detaljer äro kända.

Vi behandla här först veckningstektoniken inom de (övervägande) delar av formationen, som ha hälleflint- eller leptitutbildning, för att sedan övergå till gnejsterrängernas speciella veckningsstil.

Såsom allmän karakteristik kan anföras, att leptitformationen mestadels är mycket starkt sammanpressad, ofta med approximativt isoklinala veck, i regel brantstående axelplan samt med veckaxelställningar, som växla från horisontella till vertikala, men vanligtvis innebära en måttligt brant stupning.

Man hör ej sällan vissa av våra malmfyndigheter omtalade såsom »visande veckning» i anmärkningsvärd grad. Det är betecknande för formationens tektonik, att dessa exempel just äro sådana, i vilka sammanveckningen är minst intensiv. Den vanligare stilen kan innebära en sådan intensitet i deformationen, att veckningsformerna, och med dem sambandet mellan olika malmpartier el. dyl., icke längre framträda förrän efter ett grundligt studium av de geologiska detaljerna. De malmer, som pläga anföras såsom särskilt veckade, äro sålunda sådana, som visa »öppen» veckning, utan stark sammanpressning och uppdelning av malmkropparna.

Ett viktigt faktum är, att lokala växlingar i veckningens karaktär kunna framkalla väsentligt olika deformationsstilar även uti fyndigheter, som ligga varandra helt nära, och som äro likartade i sina övriga karaktärer (jfr t. ex. i det följande om Norbergs kvartsrandmalmer). Man får därför vara ytterst försiktig med generaliseringar. Har man tektoniskt dechiffrerat en fyndighet, så har man vanligen därmed också erhållit en god ledning för tolkning av de närbelägna, men man har sällan fått hela lösningen av deras problem.

Det lämpar sig bäst att i den följande framställningen först beröra veckningstektoniken i stort och därefter övergå till de detaljer, som ha omedelbar praktisk betydelse, nämligen deformationer av malmkroppar, skarn- och kalkstenslager, o. s. v.

Den mest utpräglat »öppna» veckning, som vi känna inom leptitformationen, representeras av Saxå- och Grythyttesynklinalerna jämte omgivande terräng (168, 115). Skifferetagen är där nedveckad i stora, relativt föga sammanpressade tråg. Samma mönster kan spåras även i underliggande etager av formationen, ända ned i den undre leptitetagen. Emellertid innebär även denna svagaste deformation en betydande sammanskjutning av lagerserien. I detalj kunna veckformerna även här te sig mycket komplicerade, såsom exempelvis illustreras av Persbergs Odalfält (115).

Övergången till den starkare sammanveckning, som råder inom övriga delar av leptitformationens område, kan på ett upplysande sätt följas i de skiffersynklinaler, vilka uppträda i NO och SO om de nyss anförda trakterna. Skifferetagen visar sig där starkt sammanklämd, och kan bilda lutande synklinalveck med nästan isoklinala skänklar. Såsom en konsekvens av den starkare sammanveckningen skärpas veckvinklarna, V-veckning blir i stor utsträckning utmärkande för formationen, vanligen i samband med en tendens till utbildning av veck av högre ordning, vilken tendens framträder allt tydligare, ju bättre skiktning bergarten har. Samtidigt börja sönderskjuvningsföreteelser att spela en framträdande roll.

I samband med den mera intensiva sammanveckningen kan också stå en accentuering av »tvärveckningen», med andra ord, brantare stupning hos veckaxlarna. Det är dock ingalunda så, att något enkelt och regelbundet förhållande förefinnes emellan intensiteterna i »längs-» och »tvärveckningen». Också uti områden med den mest intensiva längsveckning kan man finna flacka, t. o. m. horisontella veckaxellägen över långa sträckor.

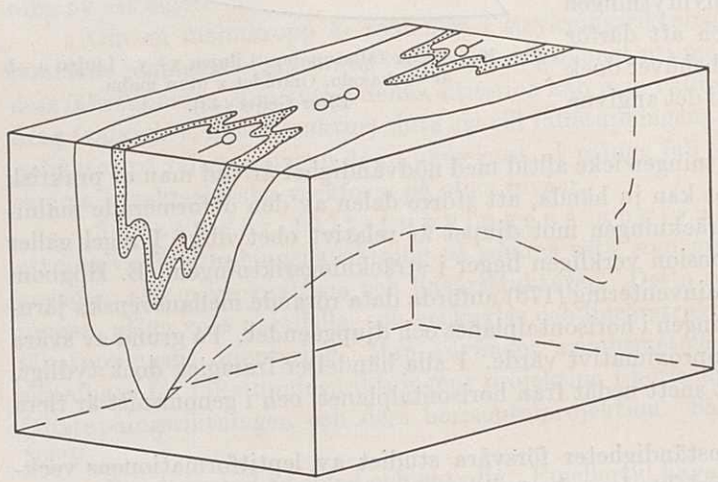


Fig. 37. Stereogram, illustrerande ett exempel på interferens mellan längsveckning (komplicerad synklinal) och tvärveckning (enkel antiklinal).

Liksom tvärveckningen kan växla uti intensitet, kan den även växla med avseende på sin ställning till längsveckningen, nämligen ifrån tvärveckning i bokstavlig mening, då de båda riktningarna korsa varandra under rät vinkel, till översneddning under mycket spetsig vinkel. Kartbilden av leptitformationens olika enheter bestämmes sålunda, förutom av formationens stratigrafi, av interferensen mellan längs- och tvärveckning, och denna interferens har givit upphovet till de ofta till synes oregelbundna former, som ett visst lager eller en viss etage kunna

uppvisa i kartbilden. Fig. 37 visar, huru ett enkelt dylikt fall kan te sig i kartans horisontalsnitt och i profiler.

Tvärveckningens tektoniska betydelse är ju självklar, men det är först under de senaste årtiondena, som detta viktiga tektoniska drag blivit vederbörligen uppmärksammat, och ännu återstår mycket, innan vi kunna på tillfredsställande sätt inpassa detsamma i leptitformationens deformationsschema.

Studiet av tvärveckningen kan framgå på två olika vägar, vilka naturligen kunna och böra i möjlig mån kombineras. Man kan börja från kartbildens bergartsfördelning och därav söka få fram vecksystemens interferens. Eller man kan sammanställa direkta avläsningar på veckaxlar i tillräcklig täthet för att nå en tillfredsställande bild. Uti leptitformationen, med dess oftast ganska snabbt skiftande lagerföljd, blir det väsentligen den senare vägen, som man får följa. Detta betyder emellertid i regel, att man noterar axelstupningen å veck av högre ordning, och därav direkt drager slutsatser angående de större veckelementens ställning. Detta förfarande måste anses berättigat, så snart man kan räkna med, att väsentligen parallellism föreligger emellan de olika ordningarnas veck. Och så har i stor utsträckning konstaterats vara fallet i leptitformationen. Men därjämte tager man också till hjälp valkighet och lineärstruktur, eftersom dessa under samma förhållanden befunnits förlöpa parallellt med veckaxlarna.

Inom vissa områden har man emellertid funnit anledning misstänka, att lineärstrukturen, i viss utsträckning även småvecken, icke följa de största veckens orientering, utan representera en i förhållande till dessa sistnämnda diskordant, berggrunden senare påtryckt deformation (129). Detta problem sammanhänger i viss mån med ett annat, fortfarande ej definitivt löst sådant. Det har nämligen visat sig, att lineärstrukturen kan stå praktiskt taget likriktad över sträckor, som mäta ett flertal kilometer, ja flera mil i längd. Åtminstone i somliga trakter med denna tektonik finner man, att också den iakttagbara veckningens axlar visa samma ställning. De tvärveck, som man i sådana fall konstruerar upp med ledning av lineärstruktur och veckaxlar, nå vid brantare stupningar sådana höjdmått, att de synas oss orimliga. Under det att man annars kan finna, att även tektoniken i stort fullständigt passar ihop med de indikationer, som de mindre vecken och stängligheten angiva, måste man i dessa fall undersöka andra möjligheter. Härvid har man först och främst att erinra sig, att en viss veckningsstil icke kan sträcka sig genom vilka vertikala mått som helst. Parallellismen mellan veckning i detalj och veckning i stort måste nödvändigtvis ha sin begränsning. Detta belyses kanske bäst av ett påpekande, att den stil, som vi konstatera uti de djupa snitt, i vilka leptitformationen för närvarande är blottad, omöjligt kan ha oförändrad fortsatt ända upp till den dåtida jordytan. Med detta i minnet skola vi nu skärskåda de olika möjligheter, som finnas att förklara företeelsen ifråga, och vilja redan från början betona, att flera dylika tolkningar synas tillämpliga, olika inom olika delar av området.

En tänkbar förklaring är naturligtvis den, att man här skulle stå inför fall av speciellt intensiv tvärveckning, som fört till isoklinal veckning av längsveckningens veckaxlar. I så fall skulle ingen principiell avvikelse föreligga från den normala stilen med parallellism mellan veck av olika ordningar samt stängligheten. Såsom en sådan isoklinal tvärveckning har Asklund (2) tolkat vissa drag i Kolmårdens urberg. Ett detaljfall, som synes närma sig denna form, är Stråssa. Från Vermilion Range i Minnesota föreligger ingående beskrivning av ytterst intensiv dylik veckning i kvartsrandmalm (19). Inom våra järnmalmsförande leptitterränger har man vidare ett exempel, som inbjuder till förklaring på detta sätt, nämligen den i Riddarhyttetrakten iakttagna övergången mellan olika riktningar på veckaxelstupningen ej genom horisontellt, utan genom vertikalt läge (43). Därest även tvärvecken likformigt överstjälpts i viss riktning, så bleve en dylik isoklinal tvärveckning så gott som omöjlig att urskilja. När vi likväl icke vilja i ett dylikt mönster se en allmän förklaring till den diskuterade företeelsen, så beror detta bl. a. därpå, att kartbilden i stort vanligen visar ett alltför regelbundet förlopp för ledlagren, med »stor uthållighet i strykningsriktningen», för att den skulle motsvara en dubbelveckning av dylik intensitet.

Andra möjligheter innebära, att veckningen varit kombinerad med förskjutningar av annat slag, som verkat så, att de under antagande av enbart veckningsrörelser uppkonstruerade, väldiga »luftsadlarna» icke kommit till utbildning. Exempel på en dylik byggnad äro kända från andra områden med veckad berggrund. Sålunda visar en karta (Chang Shou-Chang, 156) över de »rhenska skifferbergens» veckade devonlager sträckor på ända till över 70 km med likriktad axelstupning om 30° eller mera. I detta fall föreligga talrika antitetiska (mot veckaxlarna stupande) förkastningar, vilka i väsentlig grad kompensera den successiva nedsänkningen av lagren i axelstupningens riktning. Även inom vårt område känna vi talrika exempel på förkastningar längs de »tvärslag», som stå någorlunda vinkelrätt mot stängligheten och veckaxlarna. I allmänhet ha dylika en utbildning, som låter förmoda, att det är fråga om yngre (postarkäiska) förkastningar. Möjligheten, att rörelser på dessa plan ägt rum även tidigare, i nära anslutning till tvärslagens uppkomst och sålunda i samband med veckningen, är dock ingalunda utesluten.

Ännu en möjlig, och säkerligen i stor utsträckning riktig, förklaring till den vidsträckta likriktningen är slutligen den redan berörda, att en yngre deformation framgått diskordant över den tidigare storveckningen. Denna situation illustreras genom riktningarna i den högra bilden i fig. 38. Det synes mycket sannolikt, att denna situation representeras av Ludvika-, Grängesbergs- och Ljusnarsbergsområdena, troligen även av en del andra trakter. Uppkomsten av den senare deformationsfasen torde ha stått i samband med skjuvningsrörelse genom berggrundens hela massa. Betydelsen av dylika rörelser för utbildningen av mer eller mindre pelarformade malmkroppar har förut framhållits av Holmquist (78). I en berggrund med denna tektonik giver stängligheten tydligen som vanligt anvisning om exempelvis malmkropparnas ställning, men den säger intet om de största veckformerna i formationen. Med största sannolikhet dominera dock i leptitformationen dessa två typer: 1) genomgående parallellism mellan veck av olika ordningar, och 2) mera brantstående skjuvningsveck äro övertryckta över en »storveckning» med flackare veckaxlar.

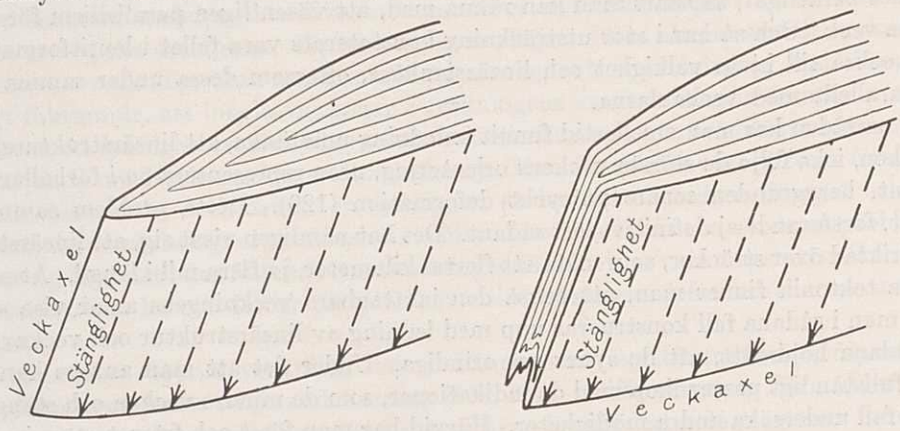


Fig. 38. Olika möjligheter i relationen mellan storveck och stänglighet (jfr texten). Efter Magnusson (129).

Beträffande leptitformationens »stortektonik» äro sålunda våra kunskaper ännu mycket begränsade. Vi veta ej ens med säkerhet, huru många av de här ovan såsom möjliga skildrade sammanhangen, som verkligen förekomma, än mindre kunna vi precisera de olika stilarnas kvantitativa roll. Den ur praktisk synpunkt viktigaste fråga, som ännu i en del fall är oavgjord, gäller det ovan diskuterade problemet om möjligheten att av detaljveckens ställning sluta sig till storveckens. Visserligen berör denna osäkerhet, såsom just betonats, icke de praktiska problem, som en viss fyndighet uppställer, men den är kännbar, då man övergår till att betrakta malmernas fördelning i större sammanhang. Där de direkt iakttagbara, mindre vecken ha brant stående axlar, indicerar detta, därest parallellism kan förutsättas föreligga emellan dessa veck och de största, i allmänhet mycket stora mått på de sistnämnda. Med andra ord, i dylika fall har en malmförande horisont i leptitformationen ett mycket stort djupgående, även om de enskilda fyndigheterna var för sig endast uppnå vida mindre djupgående. Om däremot, såsom här anförts bl. a. för Håksbergsfältet, de direkt iakttagbara, brantstående vecken äro så att säga diskordanta i förhållande till de större veckelementen, så kunna de ej utnyttjas för en beräkning av den malmförande horisontens totala djupgående.

Att »nedveckningar» av en viss horisont till djup om flera tusentals meter under den nuvarande jordytan verkligen förekommer, det framgår av sådana tektoniska element som de stora synklinalerna Saxå, Grythyttan och Vikern—Usken—Rossvalen, vilka konstaterats på stratigrafiska grunder.

För närvarande är det ur praktisk synpunkt av mindre intresse, huruvida en malmförande horisont såsom sådan når större eller mindre djup, ty undersökningar efter nya malmkroppar äro sällan ekonomiskt möjliga långt under de kända fyndigheterna. Skulle det emellertid bliva möjligt att anvisa genvägar för ett dylikt uppsökande, exempelvis genom förbättrade geofysikaliska metoder, så antager frågan helt andra praktiska proportioner.

Det måste också hållas i minnet, att osäkerheten rörande de stora tektoniska sammanhangen icke, eller blott i helt begränsad utsträckning, inverkar på resonemanget rörande detaljtektoniken inom mindre enheter, exempelvis ett malmfält. Av fortsatta studier över stortektoniken kunna vi förvänta resultat, som skola förhjälpa oss till en ökad förståelse jämväl av detaljerna, och som sålunda även få direkt praktisk betydelse. Men redan nu kunna vi diskutera detaljtektoniken utan att därvid i någon högre grad besväras av luckorna i vår kännedom om stortektonikens mönster.

Då det är fråga om veckningsdeformation av mindre enheter i leptitformationen, gäller det i hög grad, att materialets egenskaper inverka på veckningsstilen. Det lämpar sig ur flera synpunkter bäst att taga kvartsrandmalmerna till utgångspunkt. Dessa malmer ha med visshet från början haft en regelbunden lagerform. Deras järnhalt är så pass jämn, att nästan undantagslöst hela lagret uttages vid brytning; därför bliva det veckade lagrets former väl bekanta. Den regelbundna skiktningen har till följd, att inre deformationer framträda med största tänkbara tydlighet. På samma gång måste man emellertid från början göra klart för sig, att just denna inre skiktning för med sig, att malmer av denna typ kunna deformeras i delvis annan stil än övriga typer.

Enklast och bäst känt med avseende på deformationen är Stripa Odalfält (55). Huvudmalmen där visar formen av en måttligt sammantryckt, komplicerad synklinal (ett »synklinorium»), med i regel jämna och lugna

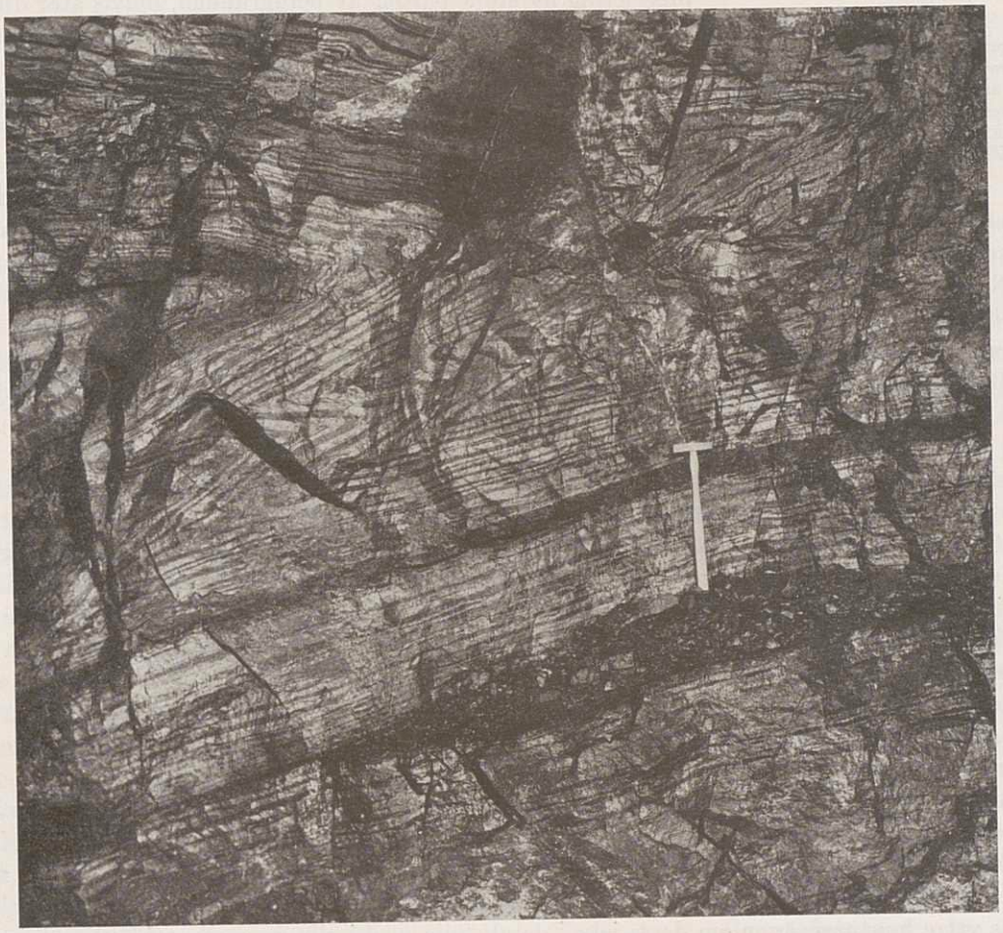


Fig. 39. »V-veckning» i kvartsrandmalm, Stripa Odalfält, 310 m avv. Vertikal vägg, mycket flack axelplanställning.

båglinjer i omböjningarna, utan småveck av högre ordningar. Anmärkningsvärt nog synes dock inom vissa delar av fyndigheten en tendens till utklämning av veckskänklarna framträda, med motsvarande förtjockningar i omböjningarna. Inre veckningar framträda nästan enbart å gruvans f. n. djupaste nivå, 310 m avv., där de lokalt nå betydande utveckling, med mycket flackt stupande axelplan (fig. 39). Sällsyntheten av inre veckningar i övrigt är märklig, då ju kvartsrandmalmen kunnat förväntas visa sig utpräglat »inkompetent» i förhållande till omgivande, i allmänhet tämligen massiva leptiter. Utmärkande för Stripa äro vidare stora, men aldrig abrupta, växlingar i veckaxlarnas stupningar (fig. s. 73). Sträng parallellism råder emellan axlarna i veck av olika ordning, valkighet, o. s. v. Skiffrighet är föga framträdande inom fältet. Trots detta, och trots sällsyntheten av tecken på inre deformation, giver dock malmens form det intrycket, att malmkroppen i sin helhet blivit något utdragen i veckaxlarnas riktning. I anslutning till veckningen följde i fältets huvudmalm veckförkastningar med samma strykning som vecken, och i den s. k. Parallellmalmen sönderskjuvningar, som ledde till omstjärtningar.

En helt annan stil har tydligen förelegat i den lilla V:a Karlandsgruvan, 2 km NO om Stripa. Denna

gruva har nämligen brutit en fyndighet av samma malmtyp, men malmkroppen har bildat pelare (s. 291). Denna form är så mycket märkligare, som den omgivande leptiten — av samma typ som vid Stripa — icke visar någon antydan till stänglighet.[1]

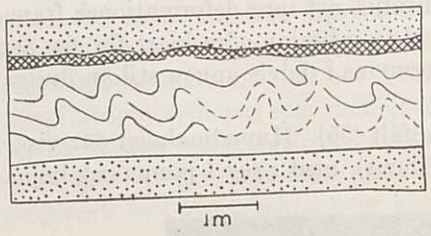


Fig. 40. Schema över sammanstukning i kvartsrandig svartmalm, Strássa (horisontalyta). Prickat är leptit, rutat skarn; i malmen är randningsmönstret angivet (streckat, där kvartsskikten äro sönderbrutna). Efter Geijer (51).

Strássafältet (51) har en helt annan stil än Stripa. Tvärveckningen är ytterst stark, och har i kombination med längsveckningen fört till mycket komplicerade malmkonturer. Veckaxlarna visa ingen genomgående parallellorientering, men större och mindre veck inom samma parti av fyndigheten synas dock vara parallella. Inre deformation har försiggått i betydande skala (jfr fig. 40). Brottrörelser ha förekommit i stor skala i samband med veckningen, delvis ledande till fullständig brecciering av stora partier av berggrunden, delvis åter direkt anknutna till skjuvningsveckning såsom en förstoring av dennas rörelser.

Uti kvartsrandmalmfyndigheter inom zonen Riddarhyttan—Norberg kan man följa Stripastilen i modifierad form, nämligen med starkt intensifierad längsveckning men väsentligen samma karaktär hos tvärveckningen som vid Stripa. Denna stil utmärkes oftast av stark sammanpressning till spetsiga V-veck med intensiv inre deformation, rikligt med småveck av högre ordning, inbördes parallella veckaxlar och ofta tydliga inslag av skjuvningsveckning. Den utmärker bl. a. Bastnäsfälten i Riddarhyttan (43, fig. 24) samt Flik-Semla—Örling-malmen i Norberg (54). Norberg erbjuder f. ö. synnerligen intressanta illustrationer till kvartsrandmalmernas skilda deformationsmönster, i det att man där inom ett begränsat område kan studera malmer av samma typ, och tillhörande samma stratigrafiska horisont, i helt olika veckstilar. Några exempel må anföras. »Mimers-» eller Karlvagnsfältet har ett i stort sett jämnt och regelbundet malmlager, utan i kartbilden synliga veckformer men här och var med karakteristiska omstjärtningar. Som gruvorna icke varit tillgängliga för undersökning, kunna vi ej bestämt uttala oss om deformationens natur. Gruvkartans bild talar emellertid för, att uppdelningen ägt rum genom skjuvning. I direkt fortsättning följer Risbergsfältet, med utpräglad och relativt brantstående stänglighet och med det så gott som säkert ursprungligen enhetliga malmlagret uppdelat i veckpelare, som fältstupa i stänglighetens riktning. Säkerligen rör det sig här om en uppdelning genom successiva mäktighetsförskjutningar i riktning mot omböjningarna, i viss mån även längs dessa, d. v. s. i veckaxlarnas riktning. Uti Morbergsfältet har Kärrgruvan visat regelbunden synklinalform med jämn bågform på liggandegränsen och horisontell veckaxel. Fältets huvudmalm åter, Flik-Semla—Örling, tolkad såsom en komplicerad synklinal, har såsom nämnt en mycket stark sammanpressning i V-stil, med talrika veck av högre ordningar och stor inre deformation. Veckaxlarna ligga flackt. Större förskjutningar efter glidplan torde också ha ägt rum, men den alltigenom starka sammanveckningen gör, att de bliva svåra att påvisa. Av allt att döma har en bestämd utdragning av fyndigheten försiggått i veckaxlarnas riktning.

En fråga av påtaglig praktisk betydelse är den, i vad mån som man av kvartsrandmalmernas inre deformation kan sluta sig till de yttre konturerna hos malmkroppen såsom sådan. Medan den ovan i fig. 40 återgivna detaljen ifrån Strássa visar, att dylik överensstämmelse ej alltid är att påräkna ifråga om mindre mått, synas övriga exempel giva vid handen, att stilen i den inre deformationen ganska karakteristiskt går igen i malmkroppens yttre konturer, även om dessa icke i detalj följa med i alla de veck av högre ordningar, som den lättare deformerade inre skiktningen har att uppvisa. Ett mycket intressant fall utgör den stora Flik-Semla—Örling-malmen i Norberg, som nyss omnämnts. Med ledning av de på dåvarande bottennivån, 150 m avv., iakttagna stupningarna av småveckens axlar samt av valkigheten konstruerades fram ett sannolikt förlopp för malmsynklinalens köl på djupare nivåer (54). Senare utförda borrningar ha visat, att kölen ifråga går ned något djupare än beräknat, men att förloppet dock i stort sett motsvarar den konstruerade bilden. Felet i beräkningen, som ur praktisk synpunkt icke är alldeles oväsentligt, synes icke ligga i den antagna parallellismen mellan veckaxellägena av olika ordning, utan däruti, att observationerna å 150 m avv. icke överallt erhållits tillräckligt nära varandra för att tillåta alltigenom säkra interpolationer på denna nivå (jfr s. 421—422).

I Stripa har mycket god överensstämmelse erhållits mellan veck av olika ordningar (55, jfr fig. 41 här), om också bilden något komplicerats därav, att det i de övre delarna största vecket mot djupet trätt tillbaka och ersatts av en något avvikande veckriktning (55). Man torde kunna säga, att Flik-Semla—Örling motsvarar samma synklinalstil som Stripa, men med mycket starkare sammanveckning och därav beroende skillnader,

[1] Det närbelägna Ingelsgruvefältet (s. 291) synes erbjuda mycket av intresse ur veckningstektonisk synpunkt. Tyvärr har emellertid frånvaron av användbart kartunderlag gjort en närmare tektonisk analys omöjlig.

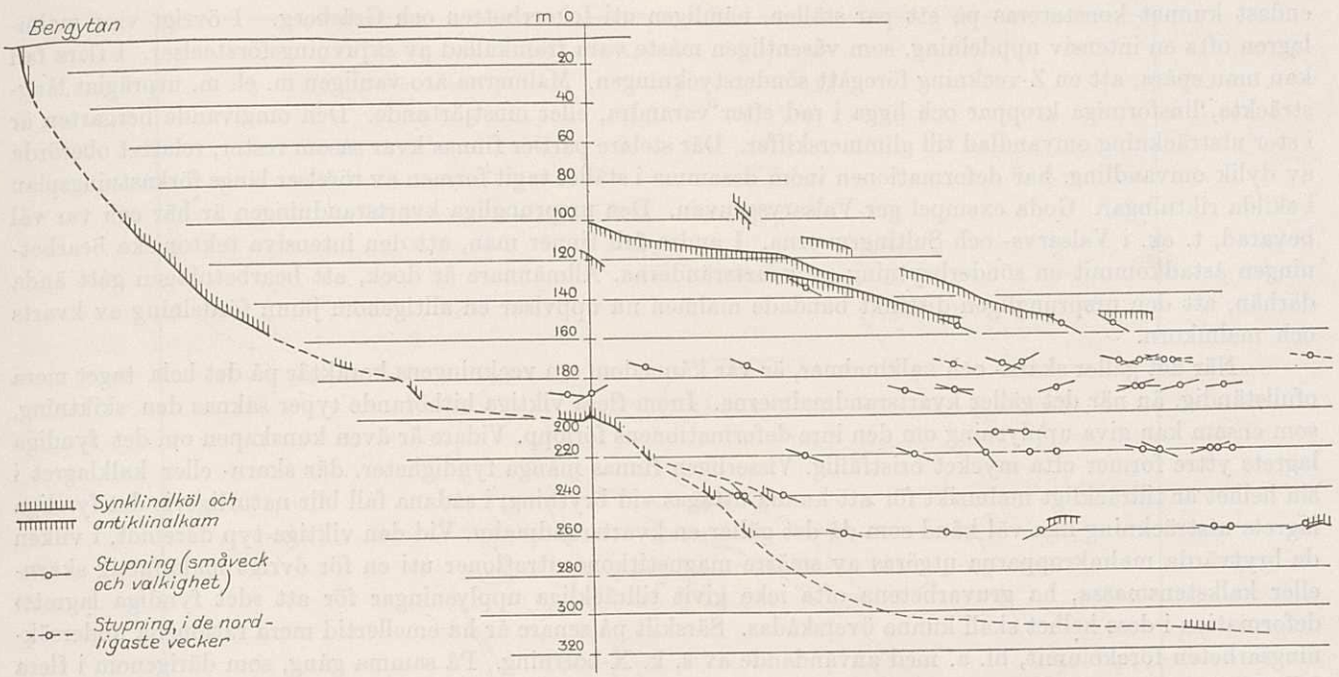


Fig. 41. Längdprofil genom huvudmalmens norra veckskänkel, Stripa Odalfält, skala 1 : 4 000. Antiklinalkammar och synklinalkölar väsentligen efter gruvkartan. Streckade stupningstecken avse observationer i de nordligaste vecken inom de delar av fyndigheten, där flera stora veck ligga i samma horisontalplan. T. o. m. 260 m nivå är fig. kopierad efter en tidigare publicerad (55), utom antiklinalen över 260 m (Barks ort), därunder efter iakttagelser år 1940 å 310 m avv.

inklusive starkare sträckning i veckaxelriktningen. Man skulle vänta sig, att vid dylik sträckning de enskilda kvartsskikten skulle uppdelas i stänglar, parallella med veckaxlarnas och sträckningens riktning. Så är dock icke fallet, däremot visa de uti den ifrågavarande Norbergsmalmen stundom uppträdande ränderna av aktinolitskarn mycket tydligt en dylik uppdelning.

Nora bergslags kvartsiga malmer giva exempel på flera veckningsstilar. Stribergsfältets tektonik studerades i 1900-talets början av Walfr. Petersson (147). Denne fann i fältets västra delar endast flacka veckaxlar mot Ö, under det att Övre Kärrgruvorna visade brantare veckaxlar mot SO. De ursprungligen sammanhängande lagren äro sönderveckade och uppdelade i malmkroppar, som skiljas åt av leptit. I Övre Kärrgruvorna finner man ett boudinage-liknande mönster, med kvartsmassor vid malmlagrets avbrott. Petersson fann rörande kvartsrandningens förlopp, att densamma vanligen är föga störd i malmkropparnas mittpartier men starkt veckad närmare gränserna; mot förtryckningar, resp. malmkroppens ändar, försvinner skiktningen ofta helt och hållet. Såsom ovan berörts, torde denna tektonik bero på en tension, som uppdelat malmlagret i skilda kroppar, och därefter en kompression, som medfört en hopstukning av dessa malmkroppar var för sig, såsom framgår av skiktningens förlopp. Inom fältets västra delar däremot äro malmerna mera sammanhängande, men med stark veckning och betydande mäktighetsförskjutningar, t. ex. i Gammalgruvorna. Veckförkastningar längs plan nära parallella med veckaxelplanen ha flerstädes, särskilt i Kärrgruvorna, bidragit till malmlagrens sönderstyckande.

Det närbelägna Åsboberg åter är att betrakta såsom en genom avsnörning isolerad del av ett lager. I dagen har malmkroppen formen av ett starkt hopklämt veck, och brytningen har mot djupet fortgått i veckets omböjning, dit malmmassan pressats samman genom veckningen (mäktighetsförskjutning), såsom framgår av intensiv hopskrynkling av den i stor utsträckning bevarade randningen.

Uti Pershyttefältet har den sensvioniska pegmatit- och glimmerskifferbildningen i hög grad beslöjat veckningsformerna. Genom att särskilt drabba de mycket spetsiga omböjningarna i Z-vecken och där utspäda malmmaterialet har den haft till följd, att de bästa malmerna nu utgöras av de nästan parallella veckskänklarna, ej av omböjningarna.

De kvartsiga järnmalmerna i Ludvikatrakten bilda ett långt stråk, som från Dal- och Slogsvedsgruvan S om Vässman kan följas över Håksberg och Gräsberg ända till Torrstensbergsfältet med Tyskgruvan. Stråkets veckningstektonik avviker i flera hänseenden från de förut skildrade kvartsrandmalmernas. Ett flertal parallella lager med större eller mindre uthållighet förekomma. Sammanhängande veck av nämnvärda dimensioner ha

endast kunnat konstateras på ett par ställen, nämligen uti Ickorrbotten och Gräsberg. I övrigt visa malmlagren ofta en intensiv uppdelning, som väsentligen måste vara framkallad av skjuvningsföreteelser. I flera fall kan man spåra, att en Z-veckning föregått sönderstyckningen. Malmerna äro vanligen m. el. m. utpräglat långsträckta, linsformiga kroppar och ligga i rad efter varandra, eller omstjärtande. Den omgivande bergarten är i stor utsträckning omvandlad till glimmerskiffer. Där stelare partier finnas kvar såsom rester, relativt oberörda av dylik omvandling, har deformationen inom desamma i stället tagit formen av rörelser längs förkastningsplan i skilda riktningar. Goda exempel ger Valsarvsgruvan. Den ursprungliga kvartsrandningen är här och var väl bevarad, t. ex. i Valsarvs- och Sultingruvorna. I andra fall finner man, att den intensiva tektoniska bearbetningen åstadkommit en sönderbrytning av kvartsränderna. Allmännare är dock, att bearbetningen gått ända därhän, att den ursprungligen distinkt bandade malmen nu uppvisar en alltigenom jämn fördelning av kvarts och malmkorn.

När det gäller skarn- och kalkmalmer, är vår kännedom om veckningens karaktär på det hela taget mera ofullständig, än när det gäller kvartsrandmalmerna. Inom flera viktiga hithörande typer saknas den skiktning, som ensam kan giva upplysning om den inre deformationens förlopp. Vidare är även kunskapen om det fyndiga lagrets yttre former ofta mycket bristfällig. Visserligen finnas många fyndigheter, där skarn- eller kalklagret i sin helhet är tillräckligt malmrikt för att kunna uttagas vid brytning; i sådana fall blir naturligtvis det fyndiga lagrets utsträckning lika väl känd som då det gäller en kvartsrandmalm. Vid den viktiga typ däremot, i vilken de brytvärda malmkropparna utgöras av smärre magnetitkoncentrationer uti en för övrigt malmfattig skarn- eller kalkstensmassa, ha gruvarbetena ofta icke givit tillräckliga upplysningar för att »det fyndiga lagrets» deformation i dess helhet skall kunna överskådas. Särskilt på senare år ha emellertid mera rationella undersökningsarbeten förekommit, bl. a. med användande av s. k. X-borrning. På samma gång, som därigenom i flera fall förut okända malmkoncentrationer påvisats, har även kännedomen om fyndighetens form i stort vidgats och sålunda bättre grund erhållits för planläggandet av vidare arbeten.

I stort sett återfinner man i skarn- och kalkmalmsfyndigheterna samma veckningsformer som i kvartsrandmalmerna, men materialets skilda egenskaper ha resulterat i en del påfallande avvikelser från deformationens karaktär i dessa sistnämnda. Sålunda äro skarpa V-veck ovanliga, i deras ställe träffar man mjukare, mera rundade omböjningar, som i smala lager framträda såsom karakteristisk »slyngveckning». Parallellism mellan stängdhet, där sådan förekommer, och de stora vecken är regel även i hithörande fyndigheter. Däremot har man för den tektoniska analysen föga hjälp av småveck (högre ordningar), i det att sådana äro sällsynta. Där småveck uppträda i glimmerrika sköliga partier, kunna de bero på underordnade rörelser, som ej tillhöra den egentliga veckningen, och kunna därför vilseleda.

Mäktighetsförskjutningar äro ytterst vanliga och synas vara ännu mera betydande än i kvartsrandmalmerna. De ursprungliga kalk- och malmlagren äro ofta uppdelade i linsformiga eller mera oregelbundna kroppar. I fält med stark lineär deformation har troligen även en avsevärd sträckning förekommit. Att kalkstenarna förhållit sig plastiskt gentemot t. ex. leptit har man många exempel på; bäst framträder detta vid leptitinlagringar inne i kalkstenskroppen, vilka inlagringar kunna vara sönderbrutna i bitar som omflutits av karbonatmassan. I mäktighetsförskjutningarna har karbonatbergartens plasticitet spelat en avgörande roll. Detta framgår bl. a. därav, att där skiktning finnes, densamma kan vara hopkörd i komplicerade veck medan lagrets yttre gränser icke visa någon motsvarande detaljdeformation. Kalkstenen förhåller sig sålunda karakteristiskt »inkompetent». Tydligen har karbonatmassan i stor utsträckning rört sig mot omböjningarnas tryckminima och samlats där. En mångfald iakttagelser ger vid handen, att även järnmalmsmaterialet deltagit i denna rörelse. Fråga är också, om icke malmmaterialet därvid rört sig även i förhållande till karbonatmassan. Ett sådant antagande skulle förklara en del egendomligheter i järnmalmskoncentrationernas fördelning i karbonatbergarten. Det förutsätter emellertid, att rörelsen icke varit enbart av mekanisk art, såsom övriga här behandlade, utan delvis förmedlats av lösningsmedel.

Om skarnens förhållande i dessa avseenden har man ej lika klara data. I stort sett torde tendensen vara densamma som i karbonatbergarten, men den kvantitativa sidan mindre betydande än i dessa.

Liksom kvartsrandmalmerna kunna även de hithörande fyndigheterna uppdelas ej blott genom mäktighetsförskjutningar utan också genom skjuvning. Åtskilliga fall av enkel omstjärtning i skarn- och kalkmalmfält synas bero på skjuvningsrörelser. Ett bra exempel på huru ett veckat skarnmalmlager genom vidare skjuvning uppdelats i skilda »paralleller» ger Långgruvan i Norberg (54; se även fig. 220 här). Även uti Herrängfältets mera komplicerade berggrund kan man urskilja en liknande ordningsföljd mellan veckning och sönderskjuvning, dock med den skillnaden, att de resulterande skarnmalmkropparna där äro mera stockformiga (130, se särskilt kartan!).

Om man studerar skarnmalmsfyndigheterna i Filipstads bergslag och följer dem mot öster och norr till

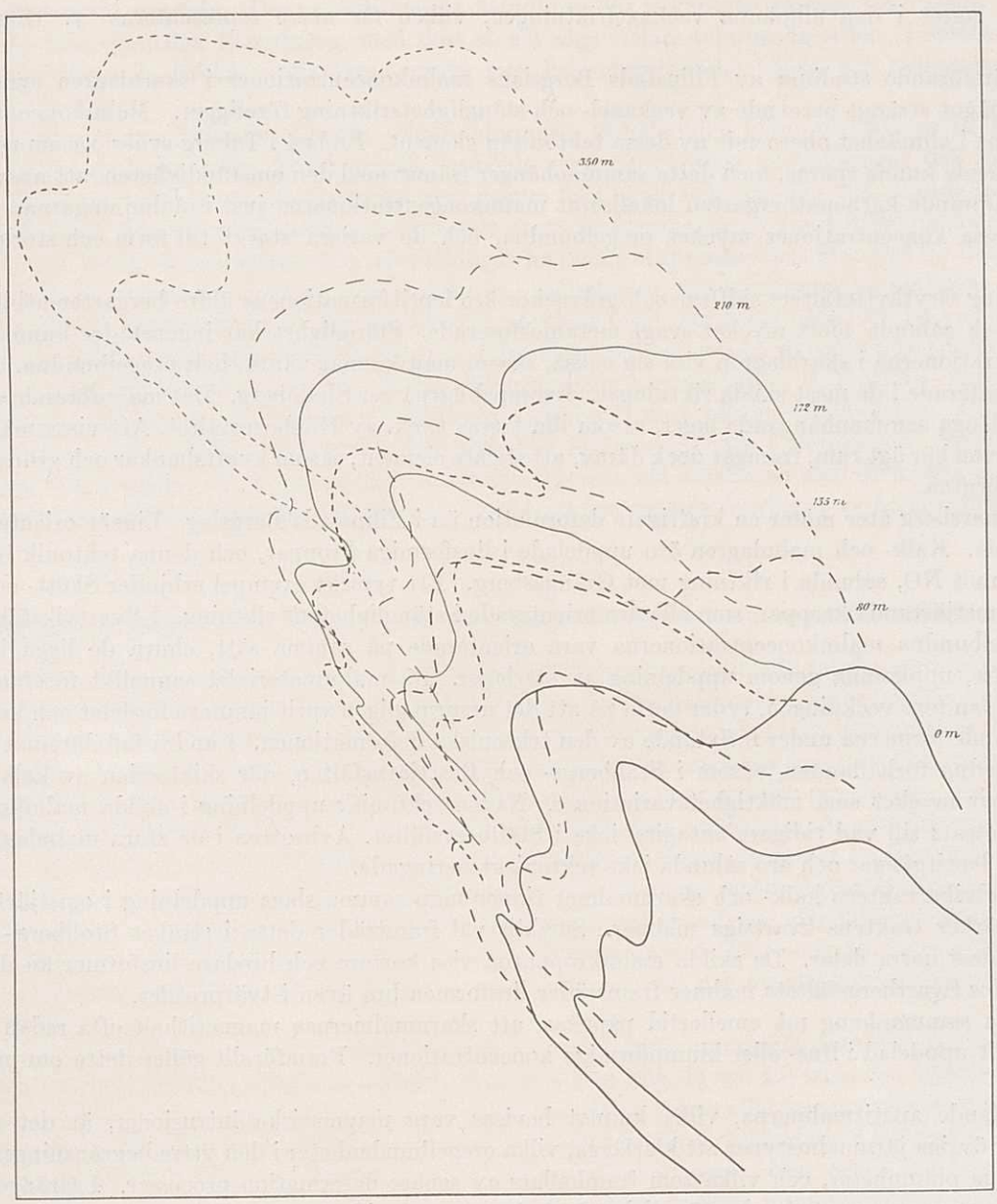


Fig. 42. Det malmförande skarnstråkets gränser i dagen och på fem underjordsnivåer i Tabergs gruva. Skala 1 : 2 400. Efter Magnusson (117).

Ludvikatrakten, finner man stora variationer i deras veckningsbestämda former. Högbergsfältet vid Persberg utgör ett utmärkt exempel på veckning med mjuka omböjningar och endast obetydliga mäktighetsförskjutningar. Malmkoncentrationerna i skarnlagret ligga där lika ofta i veckskänklarna som i omböjningarna (115). Liknande mjuka veck, men med betydligt större mäktighetsförskjutningar, visa skarnlagren i Tabergs gruvor (117; jfr fig. 42). De brytvärda malmkoncentrationerna ligga där huvudsakligen i omböjningarna och följa dessa mot djupet, längs veckaxlarna. Persbergs Odalfält däremot har att uppvisa mera oregelbundna förhållanden (115, och s. 000). I stort sett föreligga där två oregelbundna malmförande skarnsynklinaler, skilda åt av en mot djupet sig vidgande leptitsadel. I detalj äro förhållandena mycket komplicerade. Någon genomgående veckaxelriktning kan icke urskiljas, utan väggarna äro mjukt och oregelbundet buktiga, med tvära omslag från branta till flacka stupningar. Vidare tillkomma brantstående förkastningsplan, vilka i huvudsak gå parallellt med veckaxelplanen i det närbelägna Högbergsfältet (jfr ovan). För Persbergs Odalfälts vidkommande synes det sannolikt, att stora variationer i lagermäktigheten förelågo redan före veckningen, och att denna, som varit svag i jämförelse med vad som förekommit i andra delar av Bergslagen, ej förmått orientera denna primära an-

svällning på lagret i den allmänna veckaxelriktningen, vilken får anses representeras av Högbergsfältets veckaxlar.

Ett jämförande studium av Filipstads Bergslags malmkoncentrationer i skarnlagren synes visa, att ingenstädes något strängt beroende av veckaxel- och stänglighetsriktning föreligger. Malmkoncentrationernas gränser förlöpa i allmänhet oberoende av dessa tektoniska element. Endast i Taberg synes, såsom redan nämnt, ett visst beroende kunna spåras, men detta sammanhänger främst med den omständigheten, att ansvällningarna av den malmförande karbonatbergarten lokaliserat malmkoncentrationerna just i omböjningarna. I detalj äro emellertid dessa koncentrationer mycket oregelbundna, och de variera starkt till form och storlek från nivå till nivå.

Omkring Grythyttefältets skiffrar och gråvackor äro leptitformationens äldre bergarter utbildade såsom hälleflintor och sålunda blott mycket svagt metamorfoserade. Stänglighet har ingenstädes kunnat iakttagas. Malmkoncentrationerna i skarnlagren visa sig också, såsom man kunnat vänta, helt oregelbundna, deras längdaxlar äro orienterade i de mest skilda riktningar. Exempel härpå ger Sirsjöberg. Det malmförande skarnet åter plägar bilda långa sammanhängande lager, såsom illustreras t. ex. av Högbornsfältet. Att vissa mäktighetsförskjutningar även här ägt rum, framgår dock därav, att stelare element, såsom kvartsbankar och grönstensgångar, blivit sönderbrutna.

I Ljusnarsberg åter möter en kraftigare deformation än i Filipstads Bergslag. Lineär orientering gör sig starkt gällande. Kalk- och malmlagren äro uppdelade i linsformiga kroppar, och denna tektonik blir alltmera accentuerad mot NO, sålunda i riktning mot Grängesberg. Ett typiskt exempel erbjuder Skött- och Mossgruvorna, med omstjärtande kroppar, som alla äro orienterade i stänglighetens riktning. I Svartviksfältet befinnas de rätt oregelbundna malmkoncentrationerna vara orienterade på samma sätt, ehuru de ligga inneslutna i kalkstenspelare, uppkomna genom uppdelning av ett lager. Då malmmaterialet sannolikt förefunnits i kalkstenslagret redan före veckningen, tyder detta på att det ursprungligen varit jämnare fördelat och koncentrerats till de nuvarande formerna under inflytande av den tektoniska deformationen. I andra fall däremot finner man mera regelbundna förhållanden, såsom i Ställbergs- och Basttjärnsfälten, där skiktserien av kalksten, malm och leptit visar mycket små mäktighetsvariationer. Någon tektonisk uppdelning i skilda malmkroppar förekommer, i motsats till vad tidigare antagits, icke i Ställbergsfältet. Avbrotten i de stora malmlagren bero på övertvärande leptitgångar och äro sålunda icke tektoniskt betingade.

Uti Ludvikatraktens kalk- och skarnmalmer finner man samma slags uppdelning i omstjärtande kroppar som utmärker traktens kvartsiga malmer. Särskilt väl framträder detta i stråket Stollberg—Svartberg, framförallt i dess norra delar. De skilda malmkropparna visa kortare och bredare linsformer än de kvartsiga malmerna. Hos Svartbergsfältets malmer framträder linsformen bra även i tvärprofiler.

I detta sammanhang må emellertid påpekas, att skarnmalmernas magnetithalt ofta redan före deformationen varit uppdelad i lins- eller klumpformiga koncentrationer. Framförallt gäller detta om primärskarnmalmerna.

Beträffande apatitmalmerna, vilka kunnat bevisas vara magmatiska intrusioner, är det naturligtvis svårare än för övriga järnmalmstyper att klarlägga, vilka oregelbundenheter i den yttre begränsningen, som bero på ursprungliga ojämnheter, och vilka som framkallats av senare deformationsprocesser. I Grängesbergs Exportfält finner man en genomgående stänglighet både i malm och sidosten, samt en motsvarande genomarbetning av hela malmen. De genomsättande gångarna av metadacit och meta-andesit äro kraftigt deformerade, och vid malmspetsarna finner man spåren av intensiva skjuvningsrörelser, vilka förorsakat att malmen ofta löper ut i ett flertal tektoniskt bestämda spetsar. I stora drag synes dock malmen inom Exportfältet ha sina ursprungliga former och gränser bevarade. I Blötberget och Fredmundberget tala iakttagelserna för att kraftigare mäktighetsförskjutningar ägt rum, med förtjockningar och förtryckningar av de ursprungliga malmkropparna. Också de kvartsiga järnmalmer av Lombergstyp, som åtfölja apatitmalmerna, visa mäktighetsvariationer på grund av senare deformation; därvid ha de bästa malmkoncentrationerna blivit orienterade tillnärmelsevis parallellt med stängligheten.

Inom ådergnejsområdena, där en mera plastisk deformation ägt rum och framförallt ger sig tillkänna i detaljerna, finner man även de malmförande kropparna vara mera plastiskt deformerade än inom övriga delar av den mellansvenska malmregionen. I Kantorps gruvor framträder denna plastiska deformation i malmens mycket oregelbundna mäktighetsväxlingar, med de begränsande ytorna mjukt och oregelbundet buckliga. Någon genomgående, rak stänglighet eller veckaxelriktning förefinnes icke. Dylika element kunna endast följas korta sträckor, och äro rester från ett tidigare tektoniskt skede. Det är nämligen fullt tydligt, att ådergnejsbildningen tillhör ett senare skede i den geologiska utvecklingen än den egentliga veckningsepoken i mellersta

Sveriges malmförande område. Denna sistnämnda åstadkom där säkerligen samma tektoniska fenomen som förut skildrats från egentliga Bergslagen, med dess så att säga stelare tektoniska stilar. I samband med ådergnejsbildningen blevo de flacka veckaxlarna mjukt men helt oregelbundet böjda, och malmlagrets gränsytor oregelbundet buckliga.

I Vintjärns gruvor, likaledes i gnejs, vilkas tektoniska förhållanden blivit utredda av G. Hallberg (60), förekomma två malmlager, vilka blivit mjukt hopböjda med oupphörliga ansvällningar och förtryckningar. Karakteristiskt är därvid, att uppdelningen ägt rum genom från häng- och liggvägg inskjutande spetsar av sidostenen, varvid varje från hängväggssidan inskjutande spets motsvaras av en rundad utbuktning av malmens liggvägg, och vice versa. Dessa spetsar och utbuktningar ha flacka stupningar mot SO. Det för denna malmform utmärkande, att de spetsar av sidosten, som skjuta in i malmlagret, äro »skarpare» än malmens utbuktningar gentemot sidostenen, illustrerar en av Holmquist (79) påpekad regel, att detta gäller för en vid deformationen mera motståndskraftig bergart gentemot en svagare. Ehuru en tendens i denna riktning framträder också i andra fall, synes den mest typiska utvecklingen tillhöra deformationen i gnejsstadiet. I Vintjärn, liksom i Kantorp, har den slutliga utbildningen av tektoniken ägt rum i samband med ådergnejsbildningen. Uppresningen av lagren tillhörde en äldre epok, motsvarande den allmänna leptitveckningen i Bergslagen. Sannolikt är även, att vissa stora drag i lagrens böjningar uppkommit redan då, men att detaljerna med de mjuka ansvällningarna utformats under det relativt plastiska tillstånd, som rådde under pegmatitiseringen av berggrunden.

Gångbergarter yngre än urgraniterna men äldre än de sensvioniska graniterna.

Inom stora delar av mellersta Sveriges malmförande formation uppträda talrika grönstensgångar, vilka, till skillnad från de till leptitvulkanismen hörande gångarna, bruka benämnas yngre grönstensgångar, emedan de även genomsätta urgraniterna (fig. 43). Däremot ha de aldrig iakttagits genomdraga de sensvioniska graniterna, vilka flerstädes kunna visas ha påverkat dem och ofta innehålla brottstycken av dem. Till tiden för sitt uppträdande falla de sålunda mellan urgraniterna och de sensvioniska graniterna. För huvudmassan av dem har icke något säkert förband kunnat påvisas med någondera av de nämnda granitgrupperna. Vad man kan säga är, att dessa mera självständiga, yngre grönstensgångar uppträda under en tektoniskt relativt lugn period, utmärkt av sprickbildningar. De uppträda efter den egentliga leptit-urgranitveckningen och före de palingena processer, som skapade de sensvioniska ådergnejserna och graniterna. De fältgeologiska iakttagelserna peka, som nämnt, på en mycket självständig ställning gentemot både de äldre och de yngre graniterna. De ha sannolikt trängt fram längs djupgående sprickor, vilka nått ned till det basaltmagmaskikt, som underlagrar den sura skorpan.

Som regel kunna dessa yngre grönstensgångar betecknas som metamorfa diabaser, sålunda som metadiabaser, och ofta är den ofitiska strukturen ännu skönjbar (fig. 44 och 45) trots den kraftiga omkristallisation och den samtidiga ommineralisering, som påverkat dem alla i större eller mindre utsträckning. Där de äro bättre bevarade, uppbyggas de av plagioklaser med utpräglad listform, inbäddade i ett uralitiskt hornblände, vilket vid gränserna löser upp sig i taggar, som skjuta in i plagioklaserna, eller också äro hornbländena uppdelade i småkorn, som kunna nå långt in i plagioklaserna. Utom de båda huvudmineralen uppträda rödbrun biotit, något kvarts, samt magnetit och apatit. Plagioklaserna äro labrador eller andesin, i några fall med zonal byggnad med surare skal.

Tydligt är, att vid hornbländebildningen en avkalkning av plagioklaserna ägt rum. Denna avkalkning ökar i styrka, när vid stigande metamorfos granulering av bergarten börjar inträda. Denna börjar i plagioklasernas ytterkanter och kan fortskrida genom hela deras massa, tills en ren pflasterstruktur uppkommit, vilken vid ytterligare stegrad omvandling allt mer förgrovas. Samtidigt härmed försvinna de uralitiska, i taggar eller småkorn upplösta hornbländena och ersättas med homogena, kraftigt färgade och skarpt begränsade individ. Metadiabaserna hava då överförts till typiska amfiboliter. Där under omkristallisationen ett kraftigt riktande tryck varit för handen, ha mineralkornens längdaxlar blivit parallellorienterade, och framför allt ha hornblände-kristallerna därvid fått en mera avlång form än tidigare (fig. 46).

Utom de dominerande mineralen, plagioklas och hornblände, ingå i amfiboliten smärre mängder biotit, delvis omvandlad i klorit, vidare titanit, magnetit och apatit. Magnetitkornen omgivas av enhetliga större korn eller kransar av titanit. Biotiterna äro dessutom ofta ordnade till kransar runt magnetitkornen. I de skiffriga typerna ha titanit och biotit ett mera självständigt uppträdande. Resterna av basisk plagioklas äro ofta i stor utsträckning omvandlade i epidot och muskovit. Slutligen ingå i flera fall smärre mängder kvarts.

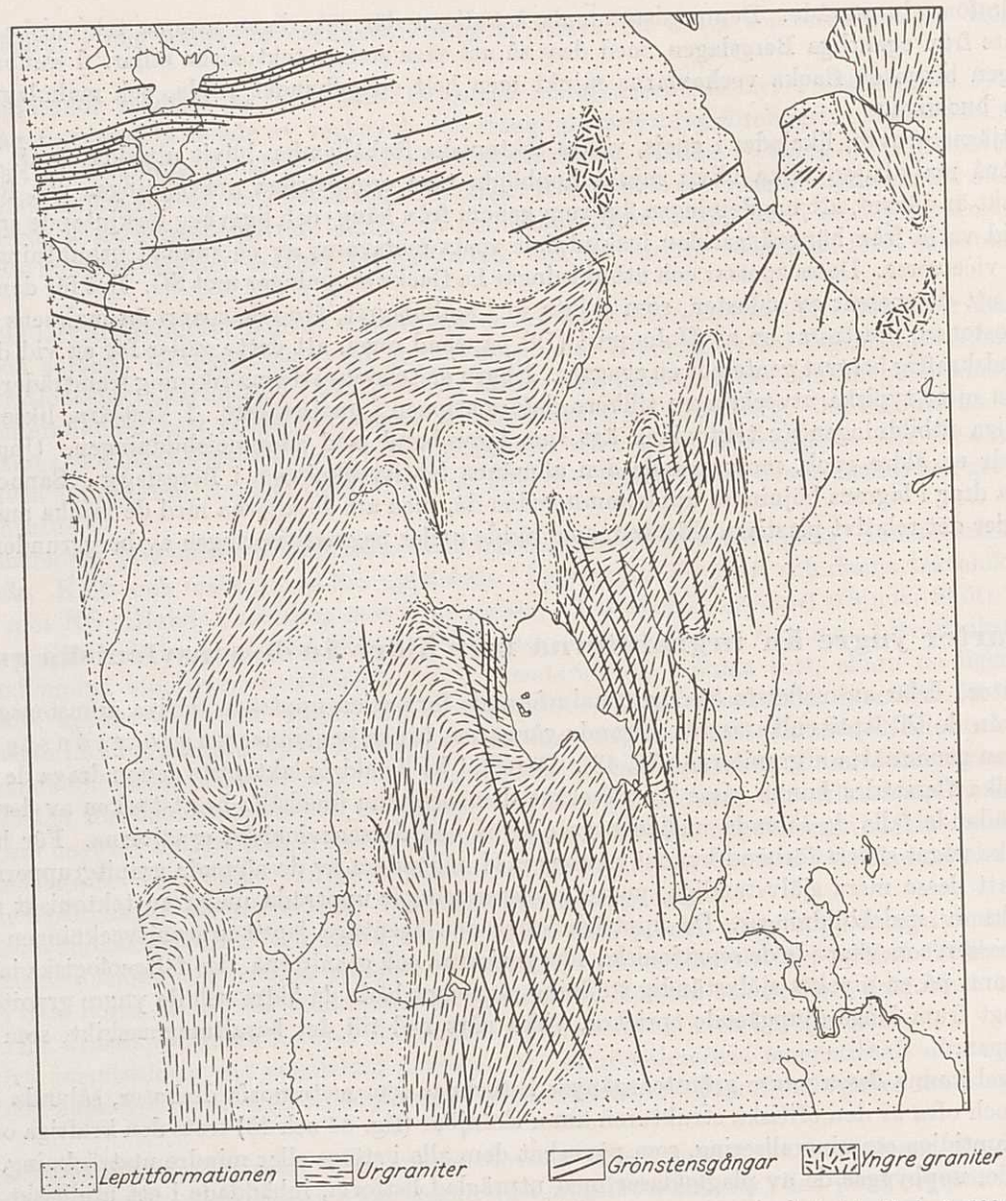


Fig. 43. Karta över de yngre grönstensgångarna inom en del av Ljusnarsbergs malmtrakt. Skala 1 : 130 000.

Kemiskt vissa dessa metadiabaser i allmänhet blott små variationer. De nedan angivna analyserna från Grängesberg (126) och St. Kumlan (129) kunna betraktas som typiska. En anortitrikare, mera femisk typ illustreras av analysen från Yxsjö gruvor (109):

	Or	Ab	An	Fem.
St. Kumlan	4.41	30.46	19.77	43.61
Yxsjö gruvor	3.12	10.52	32.00	53.38
Grängesberg	3.68	27.48	27.29	40.32

Ingenstädes ha dessa metadiabaser iakttagits uppträda tillsamman med sura bergarter på samma sätt som de till leptitvulkanismen hörande grönstensgångarna.

De nu beskrivna yngre grönstensgångarna äro de typiska och praktiskt taget de enda inom Filipstads bergslag, Örebro läns Västmanlandsdel och angränsande delar av Kopparbergs län (Västerbergslagen) (129). Särskilt talrika äro de inom Ljusnarsberg i Örebro län, där de bilda i olika riktningar orienterade gångsystem med ofta mycket tätt liggande gångar (fig. 43). Även mycket smala gångar kunna ofta följas kilometervis. Förgrenade gångar synas vara sällsynta. Som regel stå dessa gångar vertikalt eller mycket nära vertikalt och följa spricksystem eller förskiffringsytor, som uppstått i berggrunden efter den egentliga leptit-urgranitveckningen.

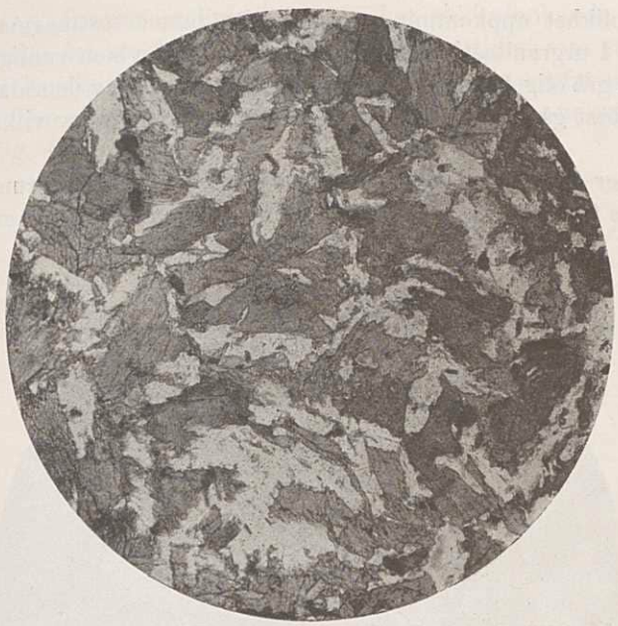


Fig. 44. Grönstensgång, Persbergs odalfält. Mikrofoto, vanligt ljus, × 20. Visar ännu rätt väl bevarad ofitisk struktur (115).

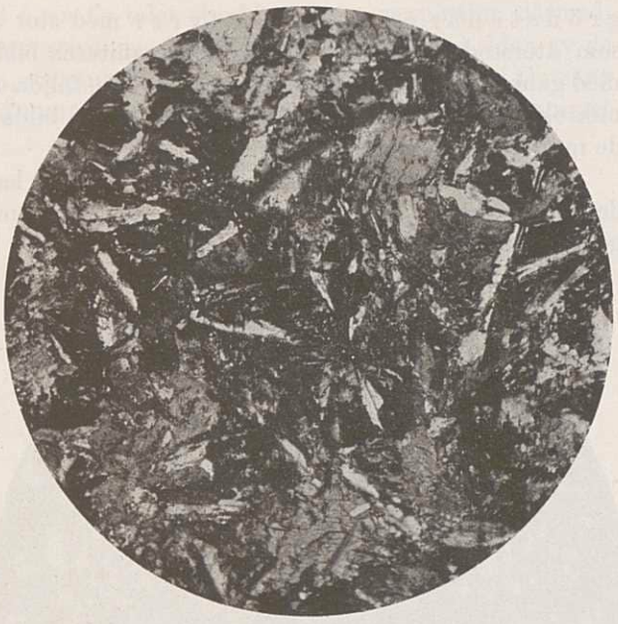


Fig. 45. Grönstensgång, Persbergs odalfält. Mikrofoto, kors. nik., × 20. Samma parti som i fig. 44 (115).

Intill sina gränser ha metadiabaserna ofta åstadkommit en förnyad skarnbildning i därför lämpade malmer och i kalksten. Särskilt ofta finner man en hornbländebildning närmast kontakterna. Vanligen är bredden på denna kontaktzon endast att räkna i cm eller dm, men den kan även nå en och annan meter. Genom denna kontaktomvandling ha gränserna i viss mån maskerats. Detta torde vara anledningen till att dessa grönstenar så ofta, särskilt i äldre tider, förväxlats med skarn. Intill gångarna ser man ej sällan även kisanrikningar, och frågan är, om icke i flera fall en lokal höjning av apatithalten är att skriva på dessa gångars räkning.

De nu beskrivna metadiabaserna hava vanligen på gruvkartorna betecknats som diorit eller trapp.

I Norberg (54) uppträda kvartsförande metadiabaser av i stort sett samma typ som de ovan beskrivna, men mindre talrikt. Anmärkningsvärt nog finnas fall, där de visa sig påverkade av en skiffrighet, konform med urgraniternas, varför de troligen även genetiskt stå dessa nära. Vidare förekomma även tvenne underordnade typer. Den ena uppträder delvis i flera meter mäktiga gångar och består nästan enbart av hornblände och epidot. Den andra, som bildar smala, endast dmbreda gångar, innehåller talrika breda, prismatiska strökorn av hornblände i en finkornigare mellanmassa, i vilken 1 à 2 mm stora, vita fältspatfläckar sticka av mot en mörkare hornbländemassa. Dessa avvikande gångbergarters ställning är dock icke klarlagd. Sannolikt höra de icke tillsamman med metadiabaserna.

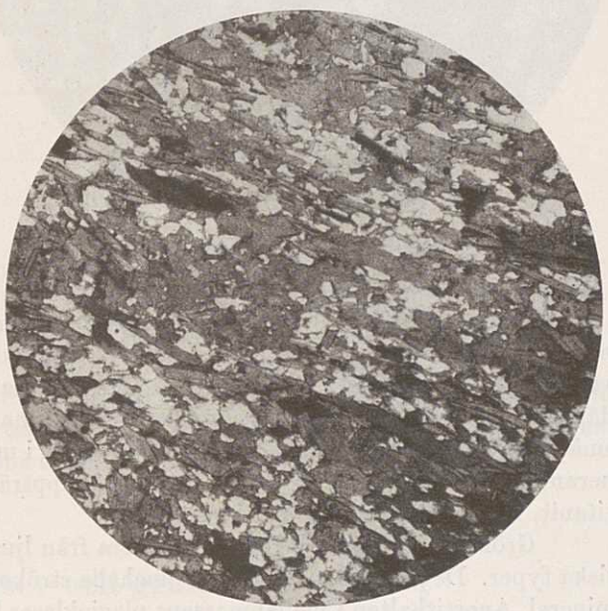


Fig. 46. Grönstensgång, 900 m N om Hörkens station. Mikrofoto, vanligt ljus, × 13. Bergarten är helt omkristalliserad och förskiffrad. (129).

Även i Garpenberg finnes en del yngre grönstensgångar, vilkas ställning ej kan sägas vara klarlagd.

Under det att metadiabaserna i de västra delarna av Bergslagen, som nämnt, intaga en mycket självständig ställning gentemot både de äldre och de yngre graniterna, och åldersskillnaden mellan motsvarande grönstensgångar i Norberg och denna trakts urgraniter ej kunnat närmare preciseras, synas de talrika gånggrönstenarna i Herrängsfältet höra nära samman med urgraniterna, med vilka de även petrografiskt äro förbundna medelst några gångporfyrer. Såsom en av oss i ett nyligen utkommet arbete visat, ha dessa g å n g-

grönstenar och gångporfyrer med stor sannolikhet uppkommit ur en relativt basisk restmagma, som återstod, då de mikroklinrika urgraniterna bildats. I urgranitserien skedde differentiationen som vanligt med gabbror och dioriter som de äldsta leden, följda av de grå oligoklasgraniterna och dessa i sin tur av de röda, mikroklinrika graniterna. I gångbergartsserien bildades först gångporfyrer och sedan gånggrönstenar, av vilka de mest basiska uppträdde sist.

Både gångporfyrerna och gånggrönstenarna ha under en regional omvandling, som träffat hela berggrunden, underkastats en granulerings- och förskiffringsprocess (fig. 47 och 48). I samband med denna har även en genomgripande ommineralisering ägt rum.

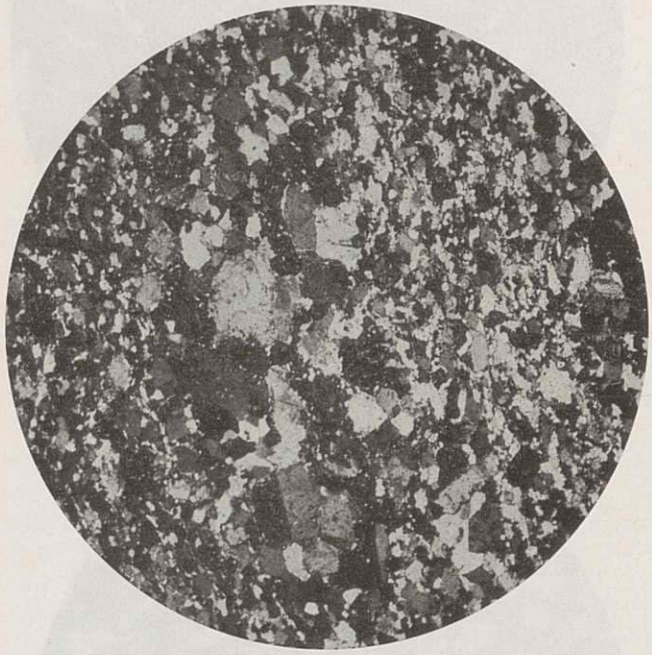


Fig. 47. Gångporfyr, Eknäsgruvan, Herrängsfältet. Mikrofoto, kors. nik., × 20 (130).

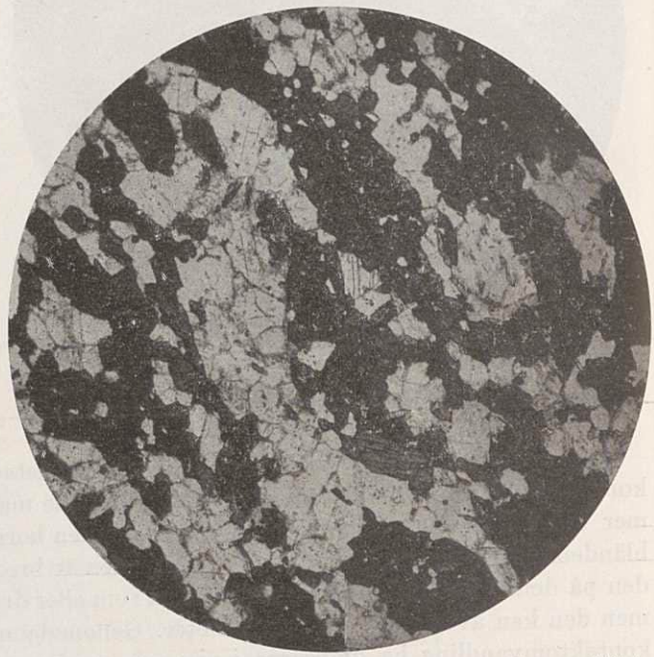


Fig. 48. Gånggrönsten, Hägnaden, 90 m:s nivå, Herrängsfältet. Mikrofoto, vanligt ljus, × 30 (130).

Mineralogiskt uppbyggas gångporfyrerna främst av kvarts, mikroklin och plagioklas, och proportionerna mellan dessa mineral äro ungefär desamma som i de röda graniterna. Plagioklasernas anortithalter äro dock väsentligt högre. Halter på upp till 35 % An äro iakttagna. Plagioklaserna uppträda delvis som strökorn och, där dessa äro någorlunda väl bevarade, äro de zonarbyggda men vanligen äro de dock ersatta med polygonala små korn. Anortithalten är högre i strökornen än i mellanmassan. Halten av femiska mineral är låg. Det dominerande mörka mineralet är biotit. Dessutom uppträda även muskovit och epidot samt som accessoriska mineral titanit, magnetit, apatit och zirkon.

Grönstensgångarna i Herräng variera från ljust gråa till nästan svarta och från jämnkorniga till porfyritiska typer. De porfyritiska typerna innehålla strökorn av plagioklas eller hornblände, mera sällan av båda dessa mineral. Anortithalten i mellanmassans plagioklaser ligger vanligen mellan 35 och 45 %, men kan i vissa basiska bergarter gå upp till 60 %. I de större strökornen finner man ofta kärnor med upp till 65 % An. Hornbländeströkornen innehålla ibland ljusa kärnor av ett hornblände, som uppkommit ur pyroxener, som kvarstått efter den första hornbländebildningen. En del av dessa grönstenar skulle alltså från början ha varit pyroxen-plagioklasbergarter. Nu äro de genomgående hornblände-plagioklasbergarter med mindre mängder epidot, biotit och kvarts. Kvartshalten kan sägas vara ovanligt hög för så CaO-rika bergarter som dessa, likaså halten av accessoriska mineral. Titanit, apatit och magnetit ingå alla i anmärkningsvärda mängder.

De stora variationer, som utmärka denna gångbergsartsserie, framgå av nedanstående siffror som uträknats ur sex nyligen publicerade analyser (130):

	Q	Or	Ab	An	Fem.
Gångporfyr	36.61	24.00	26.30	6.41	5.86
»	35.41	15.85	27.24	13.02	6.14
»	28.64	16.13	29.45	15.96	8.72
Gånggrönsten	15.94	9.38	22.99	28.11	20.04
»	2.02	6.19	23.93	30.04	35.93
»	1.04	2.79	19.67	36.06	37.85

Sammanställningen visar, hur med sjunkande Q-tal även Or-talet sjunker i jämn proportion därmed, under det att An-talet och Fem-talet samtidigt visa ett jämnt stigande. Detta förhållande ger, vid sidan av de geologiska iakttagelserna, ett gott stöd för den uppfattningen, att gångporfyrerna och gånggrönstenarna i Herräng utgöra successiva led i en differentiationsprocess ur en och samma magma. Detta framgår även av diagrammet (fig. 49).

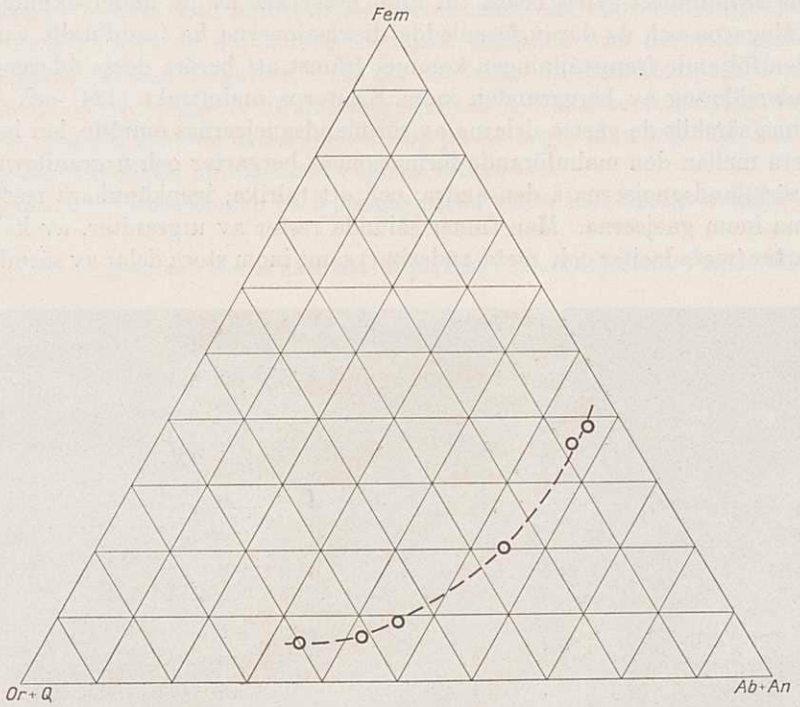


Fig. 49. Diagram över Herrängsfältets gångporfyrer och gånggrönstenar (efter Magnusson, 130).

I Herräng ha dessa gångbergarter inträngt i den redan uppresta, granitgenomdränkta formationen utefter tätt liggande skiffrighetsplan. Mäktigheterna variera från 1 dm eller ännu mindre och upp till 15 m. I havsbandet utanför Herräng ha ännu bredare gångar iakttagits. Liksom metadiabaserna ha även dessa gångar åstadkommit en förnyad skarnbildning i skarnmalm och kalksten.

Tillräckliga undersökningar finnas ännu icke inom de till Herräng gränsande områdena, för att man skall kunna angiva utbredningen av denna intressanta bergartsserie. Möjligen kunna de yngre grönstensgångarna (»grönan» och dioritgångarna) i Dannemora hänföras till denna serie.

Sensvioniska ådergnejser och graniter.

De sörmländska ådergnejserna. Den svioniska cykeln, det mellansvenska urbergets äldsta avdelning, till vilken hela den förut beskrivna utvecklingen är att hänföra, avslutades med de intensiva omvandlingar, som givit upphov till ådergnejserna i Södermanland och angränsande landskap samt ådergnejserna i Gävleborgs län och närmaste delar av Dalarna. De först nämnda ådergnejserna bruka sammanfattas under namn av »sörmlandsgnejser», de senare räknas till »kustgnejserna» runt Bottenhavet. Då de, både vad sörmlandsgnejserna och de inom mellersta Sverige belägna kustgnejserna beträffar, fått sin prägel av ådergnejser under den svioniska cykelns avslutande skede, kunna de betecknas som s e n s v i o n i s k a till skillnad från yngre ådergnejser inom andra delar av vårt land.

Alla indelningar av det svenska urberget, som publicerades före 1890-talets slut, synas ha räknat gnejserna som våra äldsta bildningar. Denna uppfattning tycks medvetet eller omedvetet ha legat bakom en hel del uttalanden av svenska geologer även i sen tid. Under 1880- och 1890-talen arbetade sig så småningom metamorfosläran fram till större betydelse, och det blev allt klarare, att gnejserna kunna vara metamorfa bergarter, vilka ursprungligen haft helt andra strukturella utbildningsformer än dem de nu äga, att den gnejsiga utbild-

ningen sålunda kan vara resultatet av en genomgripande omvandling. Klarast uttalades detta av P. J. Holmquist, 1906, i hans stora arbete om de svenska graniterna (70). Holmquist framhöll däri, att de stora skiljaktigheter, som föreligga mellan leptit-granitområdena och gnejsområdena, i själva verket kunna ge stöd åt den uppfattningen, att deras bergarter äro av samma ålder, men ha omvandlats på olika sätt vid den regionala metamorfosen.

Denna moderna ståndpunkt synes också till fullo bestyrkas av de undersökningar, som utförts sedan denna tid. Undersökningarna och de därav föranledda diskussionerna ha framförallt varit inriktade på sörmlandsgnejserna, och den följande framställningen kommer främst att beröra dessa ådergnejser. En av oss, som gjort en ingående undersökning av berggrunden inom Kantorps malmtrakt (124) och samtidigt genom täta översiktsresor lärt känna särskilt de västra delarna av sörmlandsgnejsernas område, har betonat, att strukturellt alla övergångar existera mellan den malmförande formationens bergarter och urgraniterna i normal utbildning å den ena sidan och sörmlandsgnejserna å den andra, och att talrika, igenkännbara rester av de förstnämnda bergarterna förekomma inom gnejserna. Man finner sålunda rester av urgraniter, av kali- och natronleptiter, av mera basiska bergarter (metadaciter och meta-andesiter) samt inom stora delar av sörmlandsgnejsernas massa

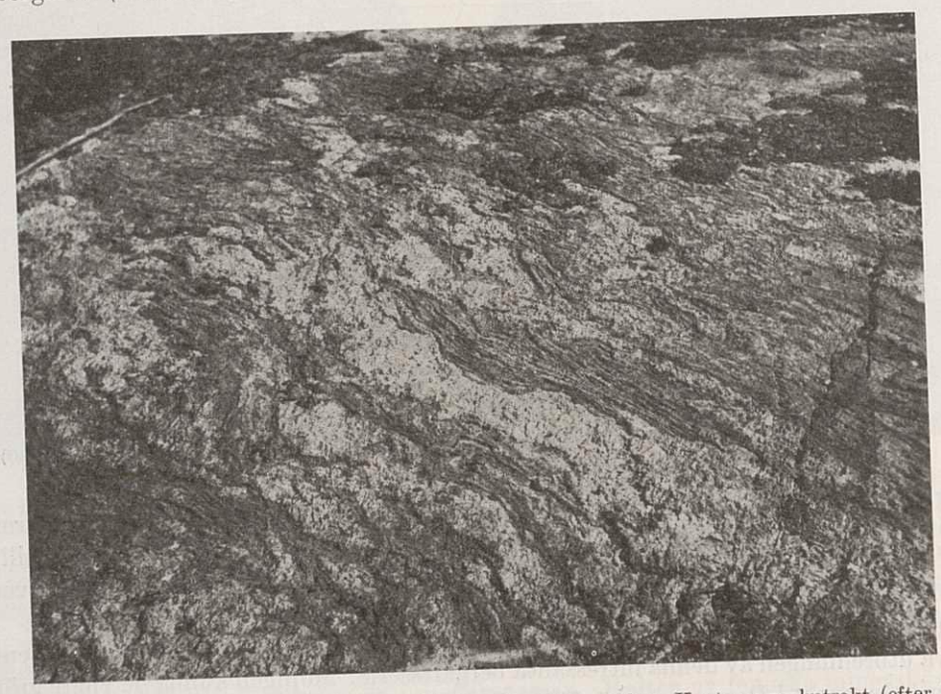


Fig. 50. Starkt pegmatitiserad leptitgnejs, 2 km Ö om Valla st:n, Sköldinge socken, Kantorps malmtrakt (efter Magnusson, 124).

ett dominerande inslag av Larsboseriens sedimentära bergarter. Dessa rester uppträda icke som brottstycken i en intrusiv granitmassa utan som större och mindre partier, vilka undgått den kraftigaste omvandlingen (ådergnejsbildningen). Vidare finner man rikligt med kalkstenar samt järnmalmer av olika slag, representerande de flesta av Bergslagens malmtyper, däribland kvartsjärnmalmer samt både manganfattiga och manganrika kalkskarnjärnmalmer. Endast apatitjärnmalmer saknas. Liksom i Bergslagen följa järnmalmerna även här de metaryolitiska leptiterna. Slutligen påträffas även metadiabaserna som gångar i urgraniterna.

Alla dessa rikligt förekommande, igenkännbara rester visa, liksom de successiva övergångarna till mera normala svioniska bergarter, tydligt, att det här är fråga om intensivt omvandlade bergarter av ursprungligen samma slag, som dem vi förut skildrat från egentliga Bergslagen. Endast proportionerna äro andra än där.

Vad som kan diskuteras är, huru denna omvandling kunnat ske. Vi måste då först något närmare studera ådergnejsernas petrografiska byggnad. Det karakteristiska är den utpräglade inhomogenitet, som utmärker dem. Denna beror främst på starkt växlande kornstorlek inom olika delar av bergarterna samt på en kraftigt genomförd uppdelning av de ingående mineralen på mera ensartat byggda linser, skivor eller ådror. Bergarterna ha sålunda en alltigenom mycket oregelbunden, slirig eller ådrig byggnad. De betecknas därför som s l i r g n e j s e r eller å d e r g n e j s e r. Då slirorna och ådrorna vanligen ha pegmatitisk karaktär, betecknas bergarterna stundom även som p e g m a t i t g n e j s e r. Fig. 50 och 51 återgiva några typiska ådergnejser från

Kantorps malmtrakt. I ådergnejserna finner man ofta rikligt med rester av de ursprungliga bergarterna, så som fig. 52 och 53 visa. Det bör här än en gång framhållas, att dessa rester icke hava brottstyckekaraktär, i vilket fall den sörmländska ådergnejsen vore att tyda som en väldig granitmassa, späckad med brottstycken, utan att de verkligen äro rester, som undgått den intensivare omvandlingen. På dessa rester är den av en av oss gjorda karteringen av Kantorps malmtrakt byggd. Det visade sig därvid vara lätt att urskilja leptitgnejser, skiffergnejser och urgranitgnejser, varvid som leptitgnejser betecknades alla suprakrustalgnejser med väsentlig fältspathalt. Tyvärr genomfördes icke en uppdelning i gnejser utgångna från normala malmförande leptiter och sådana utgångna från Larsboseriens bergarter, trots att det redan då stod klart, att de senare spelade en stor roll inom malmtrakten. En nykartering av sörmlandsgnejsernas hela massa efter dylika rent genetiska principer skulle med ett slag lyfta diskussionen om dessa gnejser upp på ett högre plan och visa, hur ofruktbara alla försök att tolka dessa gnejser som en väldig granitmassa i själva verket äro.

Fig. 54 och 55 visa hur kornstorleken på leptitgnejserna växer från västra delen av Kantorps malmtrakt till den östra.

Studerar man pegmatiterna och deras sätt att uppträda i ådergnejserna, finner man, att de i allmänhet,

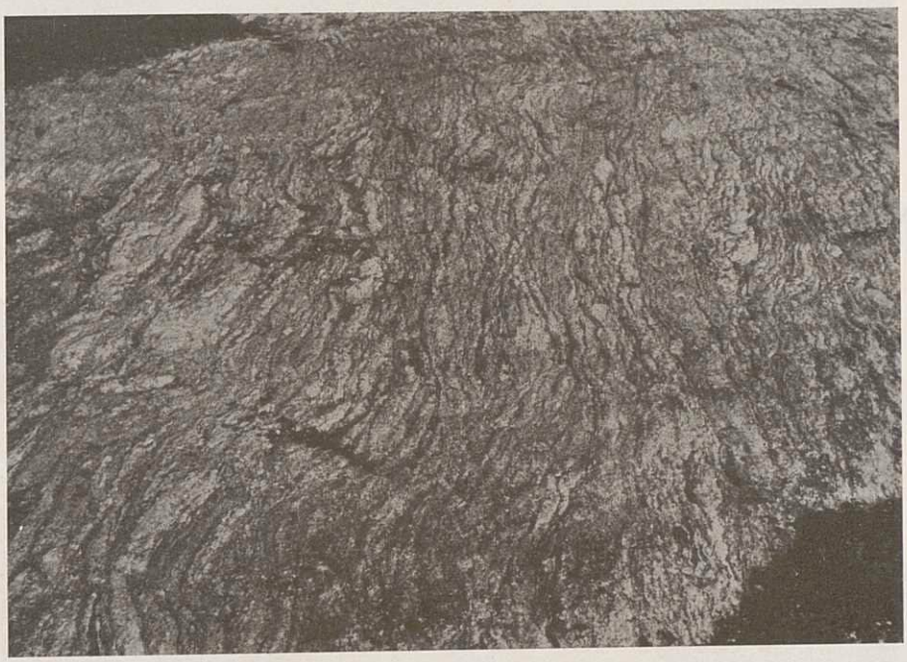


Fig. 51. Pegmatitiserad urgranitgnejs, 1,5 km NNO om Eriksberg, St. Malms socken, Kantorps malmtrakt (efter Magnusson, 124).

om man ser mera i stort, intimt höra tillsamman med bergarterna själva, utgöra delar av dem. I sådana fall, där större partier av homogent material förekomma, märker man, hur smärre pegmatitiska partier börja uppträda som underordnade fläckar och korta ådror. Fläckarna och ådrorna tilltaga sedan i storlek och antal. Mängden av homogent material avtar samtidigt allt mera och detta material förekommer, när ådergnejsbildningen nått längre, som diffusa eller mera sällan skarpt begränsade partier av olika former. Slutligen försvinna de homogena partierna helt, och en grovkornig, alltigenom pegmatitiserad bergart uppträder. Vid pegmatitiseringen sker vanligen även en uppdelning av bergartsmassan på sådant sätt, att de ljusa mineralen anrikas för sig och de mörka för sig efter starkt varierande mönster, ibland så att bergartens ursprungliga parallellstruktur, där sådan funnits, i huvudsak blir bevarad, i andra fall så att de mörka slirorna få starkt vindlande, veckade förlopp. Även inom de ljusa pegmatitmassorna sker ofta en sådan uppdelning, att kvartsen utsöndras för sig. Kornstorleken i pegmatitmaterialet kan nå betydande dimensioner. Enhetligt speglande fältspater av flera dm:s bredd hava iakttagits.

Det nu skildrade förloppet gäller i första hand suprakrustalgnejserna. I urgranitgnejserna, vilkas material redan från början var mera grovkornigt, finner man ofta en mera homogen pegmatitisering av bergartens hela massa. Detta gäller framför allt de på mörka mineral fattiga typerna. Slirigheten blir där mindre framträdande. I andra fall och framförallt i de glimmerrikare typerna blir utvecklingen i stort sett densamma som i supra-



Fig. 52. Homogengnejsiga leptitrester i en för övrigt pegmatitiserad leptitgnejs, 2,5 km Ö om Valla st:n, Sköldinge socken, Kantorps malmtrakt (efter Magnusson, 124).

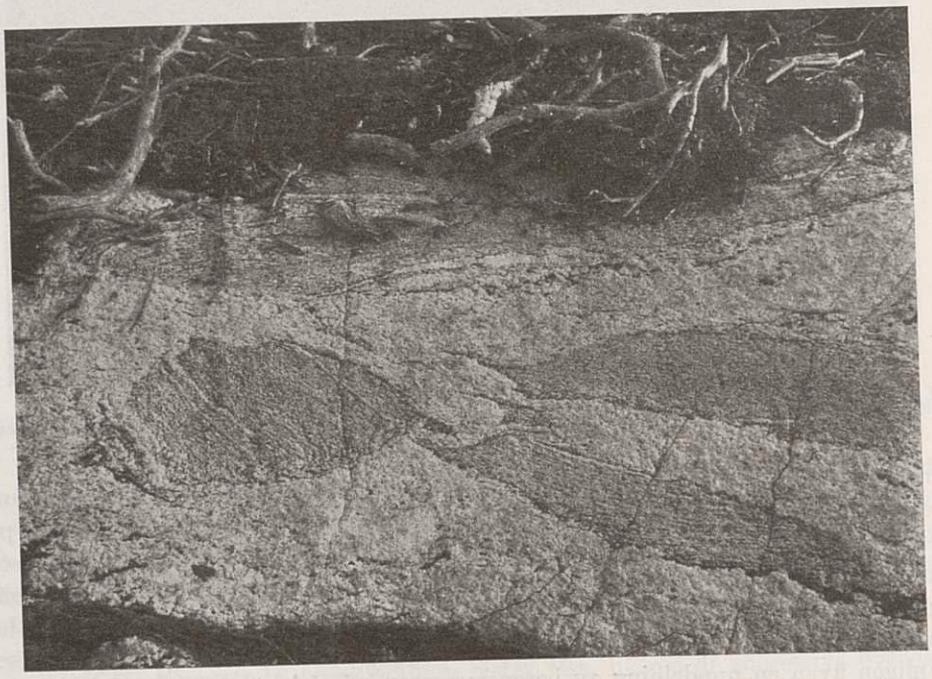


Fig. 53. Urgranitgnejs som rester i pegmatit, Lundby, 5,5 km OSO om Gotthardsberg, Bettna socken, Kantorps malmtrakt (efter Magnusson, 124).

krustalgnejserna med den skillnaden, att de homogena partierna icke avvika från de pegmatitgnejsiga lika starkt som i suprakrustalgnejserna. Mellan suprakrustalbergarterna och urgraniterna finnes även en stor skillnad i omvandlingshastigheten, i det att de förra omvandlas betydligt lättare än de senare. Man ser därför ofta, att suprakrustalbergarterna äro kraftigt pegmatitiserade, samtidigt som angränsande urgraniter äro rätt väl bevarade. Särskilt motståndskraftiga äro de basiska granodioritiska och kvartsdioritiska delarna av urgraniterna. Bland suprakrustalbergarterna omvandlas sedimenten snabbare än de egentliga leptiterna, vilka ofta endast bli förgrovade.

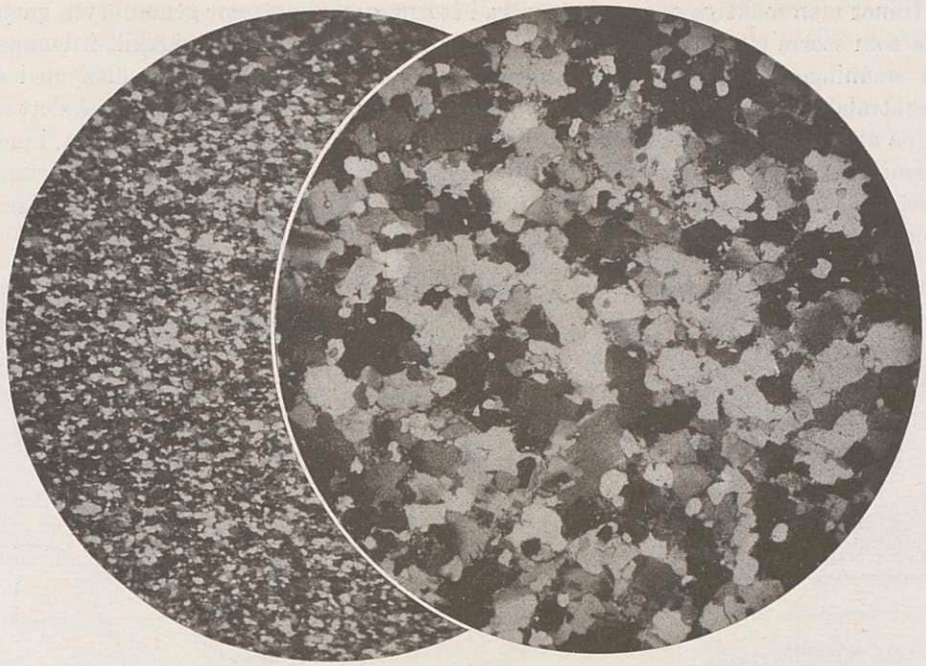


Fig. 54. Homogengnejsiga leptiter, från västra, resp. östra delarna av Kantorps malmtrakt. Avser att visa kornstorleksvariationerna hos leptitgnejserna inom Kantorps malmtrakt. Mikrofoto, korsade nik., × 13 (efter Magnusson, 124).

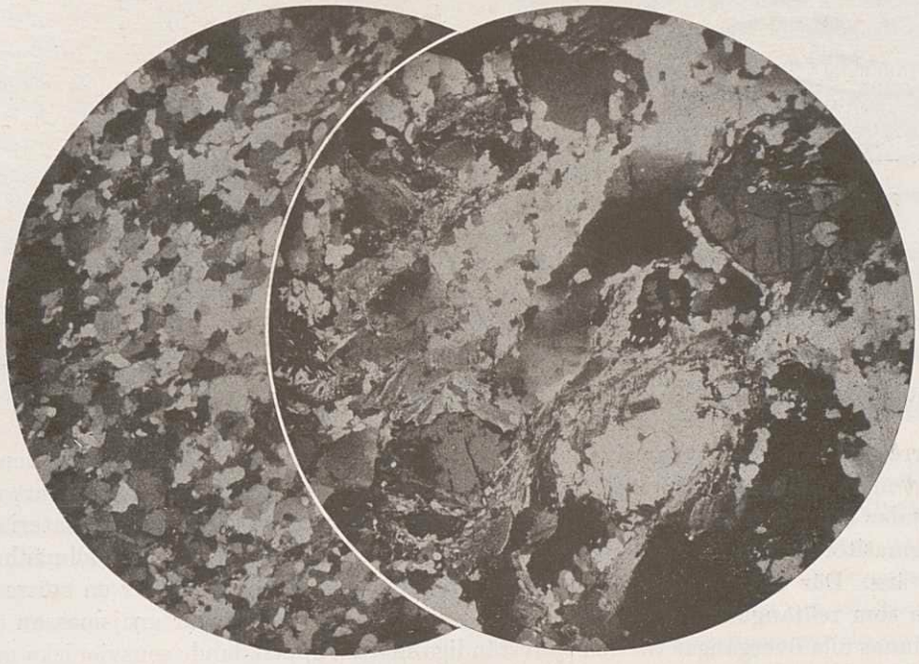


Fig. 55. Homogengnejsig leptit och samma bergart såsom cordieritförande pegmatitgnejs. 2,5 km S om Flens kyrka, Flens socken, Kantorps malmtrakt. Mikrofoto, vanligt ljus, × 13 (efter Magnusson, 124).

Pegmatitmaterialet har haft en viss rörlighet. Redan uppkomsten av pegmatitansamlingarna och den materialuppdelning, som pegmatitbildningen innebär, visa ju på en dylik rörlighet. Där större homogena partier ligga intill pegmatitgnejsiga, ser man ofta, hur pegmatitmaterialet breccieartat genomådrar den homogena bergarten. I flera fall tycks det härvid vara verkliga intrusioner, även om dessa icke kunna bevisas ha rört sig några längre sträckor. I andra fall synes det endast vara fråga om pegmatitisering av den omgivande bergarten längs sprickor och skiffrighetsytor.

Slutligen finner man mäktiga pegmatiter, vilka i större samlade massor genombryta gnejserna. De senare uppträda då ofta som större eller mindre slamsor och flak i pegmatitmassan, särskilt i dennas yttre delar, där pegmatiterna så småningom försvinna i de omgivande gnejserna och sammansmälta med dessas pegmatitmaterial. I de centrala delarna av dessa större pegmatitmassor ser man ofta glimmerskelett och andra diffusa rester, som tyda på att i dessa fall även assimilationsprocesser spelat en stor roll. Att dessa, i mera samlad massa uppträdande pegmatiter tillhöra pegmatitiseringsprocessen framgår därav, att goda bergartsrester ofta träffas i dem, på flera ställen oftare än i den omgivande grova pegmatitgnejsen, samt att de ej sällan kunna visas intimt höra samman med pegmatiterna i de typiska pegmatitgnejserna.

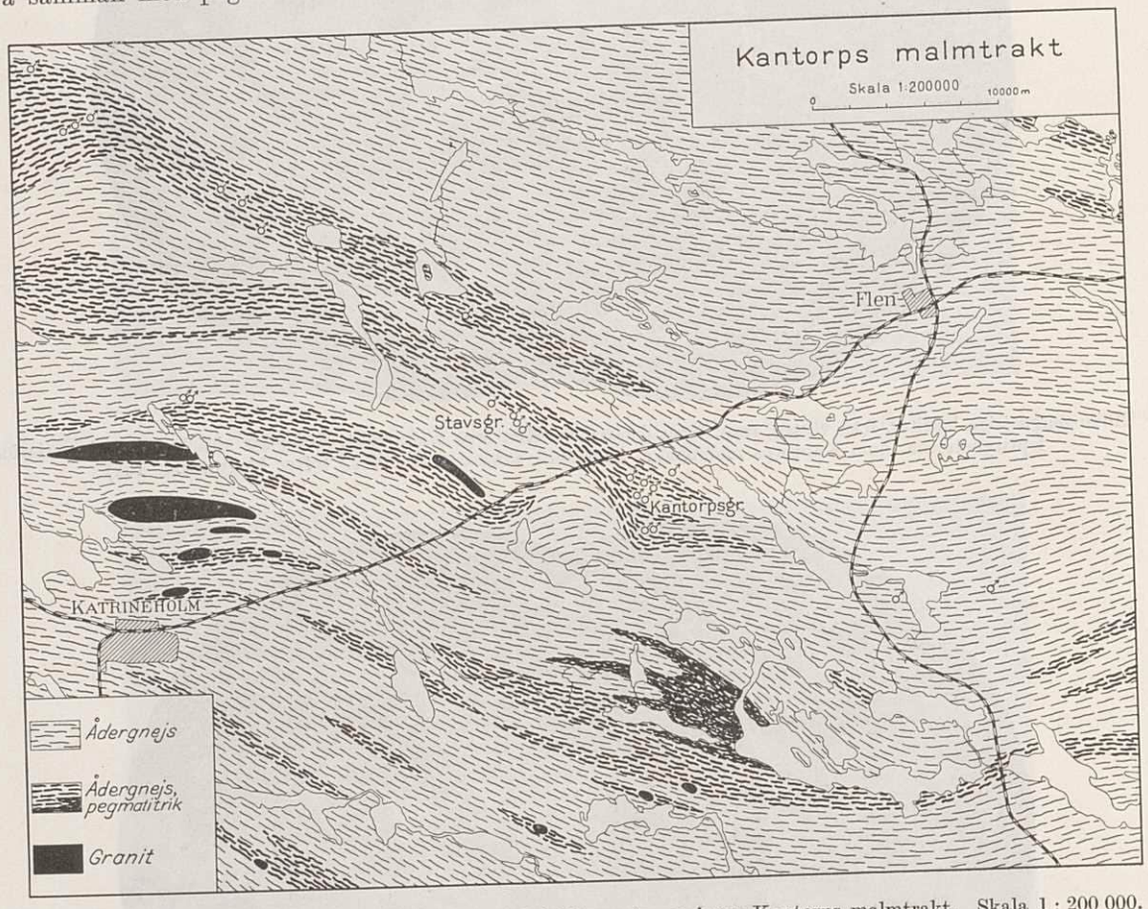


Fig. 56. Karta över graniter och pegmatitrika stråk i ådergnejserna inom Kantorps malmtrakt. Skala 1 : 200 000.

Dessa större, samlade pegmatiter giva intrycket av material, som sökt lösgöra sig ur den stora ådergnejsmassan och få ett mera självständigt uppträdande. De ha vanligen en mer eller mindre klart röd färg och hög mikroklinhalt, under det att pegmatitgnejsernas ådror och sliror variera med utgångsmaterialet. Dessa mera självständiga pegmatiter övergå flerstädes i graniter och granitartade bergarter av i allmänhet utpräglat röd, mera sällan grå färg. Där den granitiska karaktären är bättre utbildad, uppträder en större eller mindre del av mikroklinerna som rektangulära, strökornsartade individ, och från dessa ur gnejsmassan endast halvt lösgjorda graniter finnas alla övergångar till de i självständiga massiv uppträdande sensvioniska graniterna. Dessa komma att behandlas i ett följande kapitel. Här skall endast påpekas, att de ännu icke helt lösgjorda graniterna i stort sett foga sig efter den äldre tektoniken och bilda långsträckta kroppar, orienterade parallellt med den allmänna slirigheten (fig. 56), under det att de självständiga, helt lösgjorda graniterna bilda rundade massiv. Dessa sensvioniska graniters samband med ådergnejsbildningen är, som ovan nämnda iakttagelser visa, fullt klart bevisat.

Redan i början av 1890-talet hade J. J. Sederholm (153) som sin uppfattning framhållit och sökt leda i bevis, att ådergnejserna generellt uppkommit genom injektion av granitiskt material i förut skiffriga bergarter. Sederholm betecknade därför ådergnejserna som a r t e r i t e r. I en uppsats om ådergnejsbildning och magmatisk assimilation, 1907, framhöll Holmquist (71), att han vid försök att tillämpa den Sederholmska uppfatt-

ningen stött på flera svårigheter. Dessa ledde honom till en annan tydning, nämligen att ådrorna tillkommit genom ansamling och omkristallisation av bergartens eget material, att de sålunda utgöra materialutsöndringar ur bergarten själv. Dylika gnejser hava senare av Holmquist (76) betecknats som v e n i t e r.

I ett föredrag inför Geologiska Föreningen 1925 framhöll Sederholm (155) ånyo som sin åsikt, att ådergnejsernas ådrigheter sammanhängde med graniteruptioner under det att uppkomsten av ådror, som icke hade samband med graniter, ej syntes vara bevisad. Gentemot detta framhöll A. Gavelin (37), att det inom viktiga delar av Sveriges ådergnejsterränger vore möjligt att skilja på arteriter och veniter. Vad bildningstiden beträffar ville han dock sätta även venitbildningen i samband med uppträdandet av granit- och grönstensmagma.

Det synes oss, som om detta Gavelins yttrande i själva verket klarlade det väsentliga, nämligen att även venitbildningen fordrar en impuls utifrån. Den redogörelse, som förut givits för sörmlandsgnejserna, visar, att pegmatitiseringen icke kunnat ske, utan att pneumatolytiska och hydrotermala lösningar sökt sig fram efter skiffrighetsytorna i en redan upprest och tektoniskt bearbetad bergartskomplex. Det är dessa lösningar, som åstadkommit den pegmatitsliriga utbildning, ådergnejserna nu ha. Enbart genom tryck eller höjd temperatur har en struktur sådan som de sörmländska ådergnejsernas icke kunnat utbildas. Även N. Sundius (175), som huvudsakligen arbetat i Stockholmstrakten och Södertörn, synes numera räkna med att magmatiska lösningar varit de verksamma faktorerna vid ådergnejsbildningen.

Så långt äro sålunda de forskare, som i senare tid gjort mera ingående undersökningar i Södermanland, ense. Sundius anser dock, att de nämnda lösningarna sammanhängt med urgraniterna och äro senmagmatiska produkter från dessa. Som stöd för detta framdrager Sundius, att urgraniterna icke blivit påverkade av ådergnejsbildningen. Detta är dock, som förut har framhållits, icke riktigt. Även urgraniterna äro påverkade och flerstädes intensivt omvandlade, även om de, och särskilt de basiska leden bland dem, äro betydligt bättre bevarade än suprakrustalbergarterna. Därtill kommer, att även metadiabaser, yngre än urgraniterna och genomsättande dem, äro påverkade av ådergnejsbildningen. Det viktigaste beviset är dock det geografiska sambandet mellan ådergnejsbildningen och de mera självständiga sensvioniska pegmatiterna och graniterna. Detta kan icke tydas på annat sätt, än att ådergnejsbildningen sammanhänger med uppkomsten av dessa pegmatiter och graniter, vilka sålunda även måste betraktas som produkter av de ådergnejsbildande processerna och icke som deras yttersta orsak.

De pneumatolytiska och hydrotermala lösningarna liksom dessa pegmatiter och graniter, vilka till tiden följt efter dem, måste sålunda ha kommit från någon djupare liggande källa. Den förklaring, som synes oss vara den mest sannolika, är, att en regional sänkning av mellersta Sverige ägt rum, och att denna sänkning nått sådana djup, att partiella smältningar och upplösningar kunnat äga rum på den fasta jordskorpans undersida. Det på detta sätt bildade granitiska materialet sökte sig uppåt genom ovanliggande delar och gav bergarterna deras grovt ådergnejsiga utbildning. Härvid har en kraftig ansamling av gaser ägt rum, och denna ansamling förklarar rikedomen på pegmatiter i form av sliror och mera självständiga partier. Bergartskomplexen tjänstgjorde samtidigt i stor utsträckning som ett »filter», som kvarhöll vissa element och släppte igenom andra. Framför allt har en anrikning ägt rum av järn, magnesium och aluminium (fig. 57), under det att mängden alkalier, kalcium och kiselsyra minskat, varvid kalkhalten minskat mera än alkalihalten (fig. 58). Denna berggrundens kemiska filterverkan förklarar en hel del av de mineralnybildningar, som förekommit inom ådergnejsernas område.

Sundius söker i överensstämmelse med sin allmänna inställning till dessa problem förklara anrikningen av järn-, magnesium- och aluminiumföreningar som uppkommen i de senmagmatiska lösningarna vid urgraniternas differentiation. Denna vid första påseende bestickande teori faller på förut anförda data.

De kemiska förändringar, som inträffat i samband med ådergnejsbildningen, återspeglas i den mineralogiska sammansättningen. Mineral sådana som almandingranat, cordierit, andalusit och sillimannit, vilka fordra höga halter av järn, magnesium eller aluminium för sin bildning, uppträda vanligen var för sig eller tillsammans i rikliga mängder i ådergnejserna. Att från början utpräglat saliska leptiter på detta sätt kunnat få höga halter av de nämnda mineralen tyder på kraftiga materialtransporter inom ådergnejskomplexen. Man skulle då kunna tänka sig, att det skiffermaterial, som ingår i Sörmlands sedimentgnejser, varit tillräckligt för att förklara bildningen av Fe-Mg-Al-mineralen. En granskning visar dock, att även skiffrarna påverkats i samma riktning som de övriga bergarterna.

Att stora materialtransporter ägt rum, visa även kalkstenarna. I samband med ådergnejsbildningen ha dessa nämligen genom en intensiv och oregelbunden silikatbildning överförts till silikatflammiga kalkstenar av den typ, som brukar benämnas k o l m å r d s m a r m o r.

De intensiva omvandlingsprocesser, som inom ådergnejsbildningens kärnzon förändrat leptitformationens

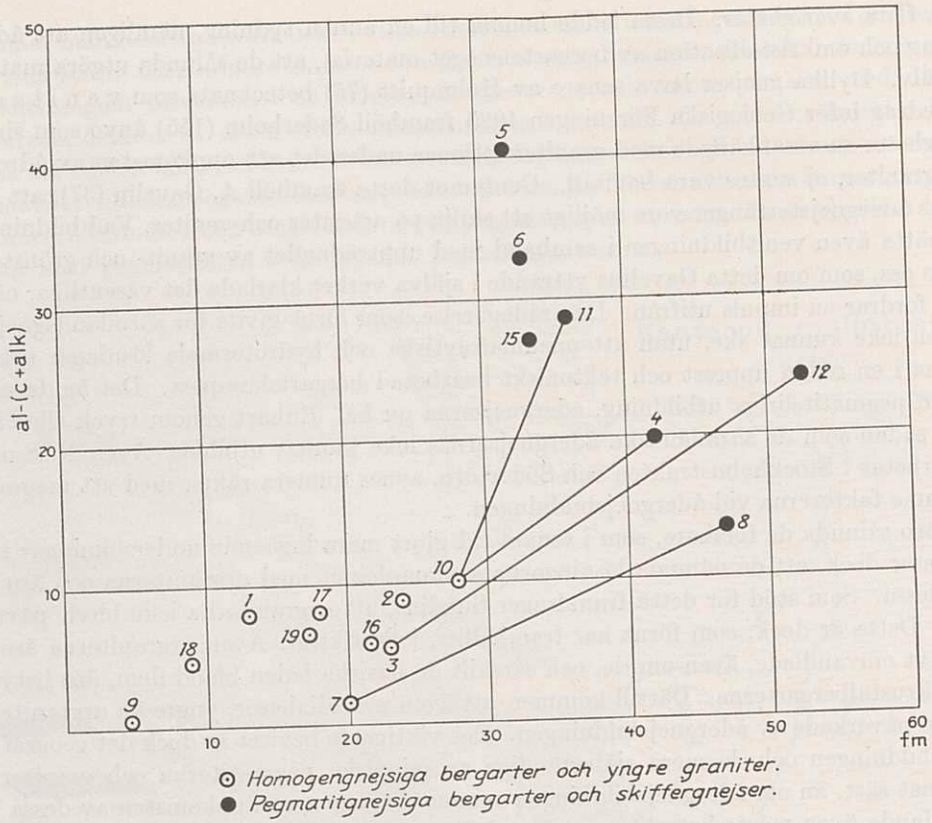


Fig. 57. Diagram visande förhållandet mellan fm och al–(c + alk) i Kantorps malmtrakts bergarter. Avser att visa hur aluminiumöverskottet och halten av järn och magnesium ökats vid övergången från homogengnejsiga till pegmatitgnejsiga bergarter (124).

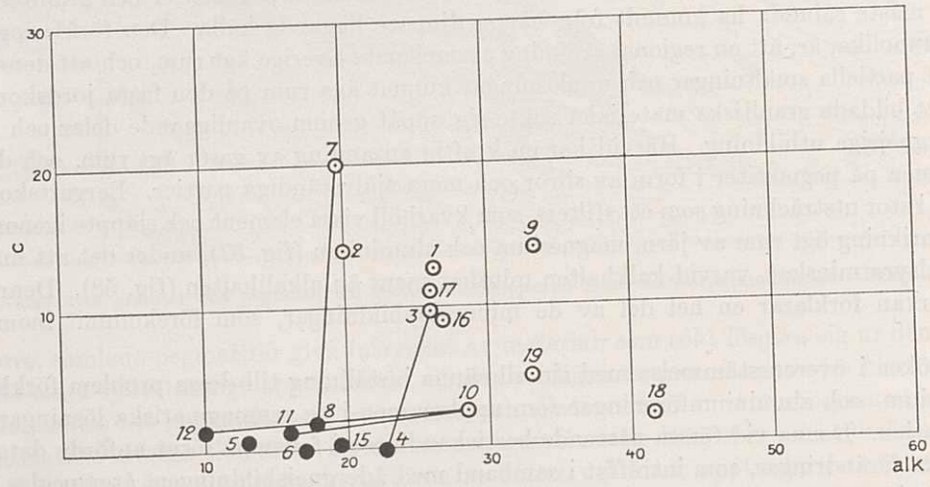


Fig. 58. Diagram visande förhållandet mellan alk och c i Kantorps malmtrakts bergarter. Beteckningarna desamma som för fig. 57. Avser att visa hur halterna av alkalier och kalk sjunka vid övergången från homogengnejsiga till pegmatitgnejsiga bergarter (124).

bergarter och givit dem deras karaktär av ådergnejser, ha även i stor utsträckning påverkat järnmalmerna. Hela den utveckling, som skildrats i de föregående kapitlen, med alla dess omvandlingar, är äldre än de ådergnejsbildande processerna. Det var därför ett starkt varierande utgångsmaterial, som dessa senare processer fingo att ytterligare behandla, och stora svårigheter erbjuda sig därför att skilja äldre och yngre omvandlingsprodukter från varandra. I grova drag låter sig detta dock göra.

Malmtyperna ha, som nämnt, från början varit desamma som inom bättre bevarade delar av den malmförande formationen, alltså inom egentliga Bergslagen. Säkert konstaterade äro manganrika malmer av Ställbergstyp, manganfattiga skarnmalmer och kalkmalmer samt kvartsrandiga malmer. De sena omvandlingarna

ha främst bestått i en kraftig invandring av pegmatitmaterial, antingen som väl begränsade gångar och ådror eller som en malmerna oregelbundet impregnerande massa. Det senare är fallet särskilt inom ådergnejsområdets största fyndigheter, järnmalmerna i Kantorps gruvor. I dessa gruvor ligga ursprungliga kvartsrandmalmer och skarnmalmer sida vid sida. I kvartsmalmerna är randningen lokalt bevarad. Ett arbetsrum i Kantorp kallades därför också för Stribergsrummet. Kvartsen i kvartsmalmerna har eljest i samband med pegmatitimpregnationen i stor utsträckning förflyttats, inträngt i skarnmalmerna eller bildat renare partier i kvartsmalmerna. Skarnmalmerna visa en från punkt till punkt varierande sammansättning med en oregelbunden nybildning av mineral sådana som granat, hornblände, epidot m. m. i den äldre, mera homogent byggda skarnmassan. Slutligen finnes dessutom en magnesiarik, kvartsig malmtyp, vilken huvudsakligen synes vara en omvandlingsprodukt av kvartsrandmalmerna, men även skarnmalmerna ha lokalt överförts till mera magnesiarika typer, karakteriserade framförallt av antofyllit och i mera underordnade mängder cordierit, biotit och plagioklas. I samband med denna omvandling har den omgivande leptiten överförts till cordierit-antofyllit-cummingtonitgnejser. Dessa äro sannolikt att jämställa med de förut skildrade metasomatiska omvandlingsprodukter, vilka uppträda intill egentliga Bergslagens sulfidmalmer och magnesiarika järnmalmer. De nämnda gnejserna skulle alltså vara äldre omvandlingsbergarter, vilka på nytt mobiliserats under pegmatitimpregnationen och de metasomatiska processer, denna förde med sig. De normala, sena omvandlingar, som leptiten undergått i Kantorp intill de pegmatitimpregnerade malmerna, karakteriseras av en ökad glimmerhalt samt mineral sådana som cordierit, andalusit och sillimannit. Det sistnämnda mineralet är karakteristiskt för de mikroklinrika pegmatiterna i malmen. Det är sålunda mycket kraftiga omvandlingar, som Kantorpsmalmerna undergått, och samma »filterverkan» som inom sörmlandsgnejserna i övrigt kan iakttagas även här. Därpå tyder cordierit-andalusit-sillimannitbildningarna i malmernas sidosten. Liknande förhållanden som i Kantorp finner man även i Stavs gruvor.

I övriga undersökta malmfält ser man vanligen en svagare »filterverkan», men en intensiv pegmatitgenomdragning med de omvandlingar, som följa denna, d. v. s. kvarts- och fältspatinvandringar i själva malmerna och en intensiv nybildning av skarnmineral, vilket allt ger malmerna en starkt, ofta kaotiskt växlande mineralogisk byggnad. Kvartsimpregnationen kan ibland vara så hög, att malmerna bli alltigenom sekundärt kvartsrika. Goda exempel på dessa omvandlingar erbjuda Askö gruvor, Åkers Styckebruks gruvor (Skottvång, Älgsjöbacken och Bredsjönäs) samt Järna gruvor. Pegmatitinvandringen kan ofta vara så stor, att malmerna ligga som oregelbundna partier, slamsor eller fläckar i denna bergart.

Av stort intresse är, att man, trots de intensiva metasomatiska omvandlingarna och rikedomen på pegmatiter, icke kan finna några nämnvärda sulfidkoncentrationer inom ådergnejsernas kärnzon, icke ens i de talrika kalkstenarna. Detta tyder på, att förhållandena under gnejsbildningen icke varit sådana, att sulfider kunnat koncentreras, och att de eventuellt tidigare existerande koncentrationerna blivit bortdrivna. De intensiva hydrotermala och pneumatolytiska processer, som föregingo de intrusiva pegmatiterna och graniterna, ha fört med sig sulfiderna mot ådergnejsernas ytterzoner och framför allt mot deras tak.

Vår nuvarande kunskap om sörmlandsgnejsernas område tillåter icke en redogörelse för detta områdes skilda delar. Å tavla 50 ha vi, på grundval av A. E. Törnebohms karta över mellersta Sveriges bergslag, försökt att i grova drag urskilja suprakrustalbergarterna från urgraniterna och de yngre graniterna. Vår karta är sålunda ett försök till en genetisk indelning av bergarterna. Vi ha helt bortsett från de strukturella variationerna. Inom kartans område är ådergnejsbildningen kraftigast i nordost omkring Kantorp och avtager sedan i styrka åt V, SV och S, i viss mån även mot sydost. De stora ådergnejsområdena utbreda sig österut från Kantorp fram mot Södertörn, som de så gott som helt uppbygga.

Kartan, tavla 50, återgiver sålunda endast en del av den södermanländska ådergnejsmassans egentliga kärnzon. Denna har en mycket oregelbunden begränsning, och ofta löser den upp sig i smärre områden, vilka icke synas äga direkt samband med varandra i det snitt, den nuvarande jordytan bildar. Då de omvandlande granitiska lösningarna med största säkerhet kommit från djupare delar med fullständigare uppsmältning och upplösning och sökt sig uppåt genom det snitt, vi nu kunna studera, är det sannolikt, att dessa isolerade delar mot djupet sammanhänga med kärnzonens huvuddel. De svagare omvandlade, ej så genomgående ådergnejsiga delarna, som träffas helt omgivna av ådergnejserna, upphöra å andra sidan nedåt. På samma sätt som ådergnejserna med spetsar och taggar skjuta in i de svagare omvandlade delarna av berggrunden omkring, komma även sörmlandsgnejserna att i tvärprofil visa dylika taggar uppåt av ådergnejserna och nedåt av de bättre bevarade partierna.

I Kantorps malmtrakt finner man genomgående branta sidostupningar utom i själva omböjningarna, där flacka veckaxlar med ostlig stupning tyckas vara regel. Detta gör, att för de delar av ådergnejsområdet,

som falla inom kartans, tavla 50, område, spetsarna bliva starkt hopklämda i de nord—sydliga tvärprofilerna, men starkt utdragna i de ost—västliga längdprofilerna. Endast om man vid tydningen av ådergnejserna räknar med en tredje dimension, med djupet, kan man närma sig det mål, som ligger i en tillfredsställande förklaring av dessa bergarter, vilka dock, därom torde alla, som sysslat med hithörande problem, vara ense, erhållit sin prägel »på djupet». Det är naturligt, att just dessa på djupet omformade bergarter längst av alla trotsat geologernas ansträngningar. Den kunskap, vi i senare tid erhållit om ådergnejserna, är också det kanske viktigaste tillskottet till läran om bergarterna och deras uppkomstsätt. Den finländske geologen J. J. Sederholm, som framför andra fäst uppmärksamheten vid de viktiga problem, som sammanhänga med de omformande och nyskapande processer, vilka äga rum i jordskorpans djupare delar, framhöll i en avhandling redan 1897, att »the progress of geology is downward».

De tvenne senaste decenniernas forskningar ha klart visat, att vi kunna förstå den ständigt pågående nybildningen av bergarter av olika slag endast genom att antaga ett kretslopp, vars ena pol ligger i de bergartsförstörande och bergartsbildande processer, som ske vid jordytan, och vars andra pol ligger i den partiella eller fullständiga uppsmältning och upplösning, som äger rum i därför ägnade delar av den fasta jordskorpans undersida. Genom de senare processerna skapas nytt magmamaterial i form av smältor och lösningar, som kunna vandra uppåt genom jordskorpan och införlivas med denna. Som sammanfattande term för dessa nyskapande processer har Sederholm använt begreppet p a l i n g e n e s, vilket egentligen betyder pånyttfödelse, och de bergartsomvandlingar, som sammanhänga med denna pånyttfödelse, bruka därför kallas p a l i n g e n a. I denna mening kunna även de ådergnejsbildande processerna räknas med bland de palingena.

Någon säker stratigrafisk indelning av suprakrustalbergarterna inom de sörmländska ådergnejsernas kärnzon är för närvarande icke möjlig att genomföra i kartbild. Sannolikheten talar dock för, att de klastiska sedimenten, som främst utgöras av till Larsboserien hörande gråvackor och skiffrar, från början intagit ett stratigrafiskt högre läge än de malmförande metaryolitiska, vulkaniska bergarterna. Tektoniskt sett har man därför att tänka sig de områden, där de senare bergarterna uppträda, som antiklinaler och de, där Larsboseriens bergarter uppträda, som synklinaler. Ådergnejsernas kärnparti från Kantorp till och med Södertörn är sålunda, om denna synpunkt godtages, att betrakta som ett stort, tektoniskt starkt hopskrynklat synklinalparti, och de från väster kommande massorna av metaryolitiska leptiter dyka med uppskjutande antiklinalryggar in under synklinalens sedimentmassa.

Ett problem återstår ännu att beröra, nämligen frågan om kalkstenarnas stratigrafiska fördelning. I egentliga Bergslagen finner man genomgående, att kalkstenarna uppträda tillsamman med de malmförande, metaryolitiska lavorna och tufferna, under det att de så gott som helt saknas i de sedimentära övre etagerna, både i de västra gråvacke-skifferetagerna av Grythyttetyp och i de östra sedimentetagerna av Larsbotyp. Frågan är, om man utan vidare skall kunna överföra denna erfarenhet till de sörmländska ådergnejsernas område och sålunda utgå ifrån att, där kalkstenar uppträda, berggrunden hör till den metaryolitiska, undre etagen. Detta synes oss icke vara fallet, utan kalkstenarna gå här högre upp i lagerserien och förekomma även direkt inlagrade i Larsboseriens gnejsiga ekvivalenter. Dessa högre upp belägna kalkstenar sakna dock genomgående järnmalmer.

De sörmländska ådergnejsernas ytterzon. Genom sina undersökningar i Stockholms södra skärgård kunde P. J. Holmquist (73) visa upp, att ådergnejserna på Södertörn avgränsas från yttre skärgårdens bättre bevarade leptit-urgranitterränger genom en zon, rik på pegmatiter, till vilka även den bekanta Ytterbypegmatiten hör (fig. 59). Dessutom förekommer Stockholmsgranit som smärre massiv och gångar, vilka uppträda mera självständigt, så att säga mera lösgjorda än Södertörns motsvarande graniter och pegmatiter, vilka tektoniskt äro fastare infogade i ådergnejsmassan och med sina gränser i allmänhet väl följa dennas vindlingar.

Pegmatiterna förekomma dels som beståndsdelar av bergarterna själva, som ett slags »utsöndringar» inom deras egen massa, dels som självständiga, gångformiga kroppar. Mellan dessa tvenne typer finnas alla övergångar. Sundius, som nyligen publicerat en beskrivning över detta område (175), synes vilja knyta samman dessa pegmatiter med urgraniterna såsom deras yngsta differentiationsprodukter. Redan den totala frånvaron av verkliga pegmatiter, som höra samman med urgraniterna, inom egentliga Bergslagen och Uppland talar emot denna förklaring. Det tydliga sambandet med pegmatiterna inom de sörmländska ådergnejsernas kärnzon talar vidare för samma förklaring som för dessa, med den skillnaden, att pegmatitmaterialet inom ytterzonen fått ett mera självständigt uppträdande. Man finner här ofta, hur pegmatitådrorna, även de smärre, gå tvärs över bandning och bergartsgränser. Även om pegmatiterna äro vanligare i de suprakrustala bergarterna, uppträda de dock på samma sätt i urgraniterna. Detta skulle naturligtvis icke ha varit fallet, om de härrörde ur dem

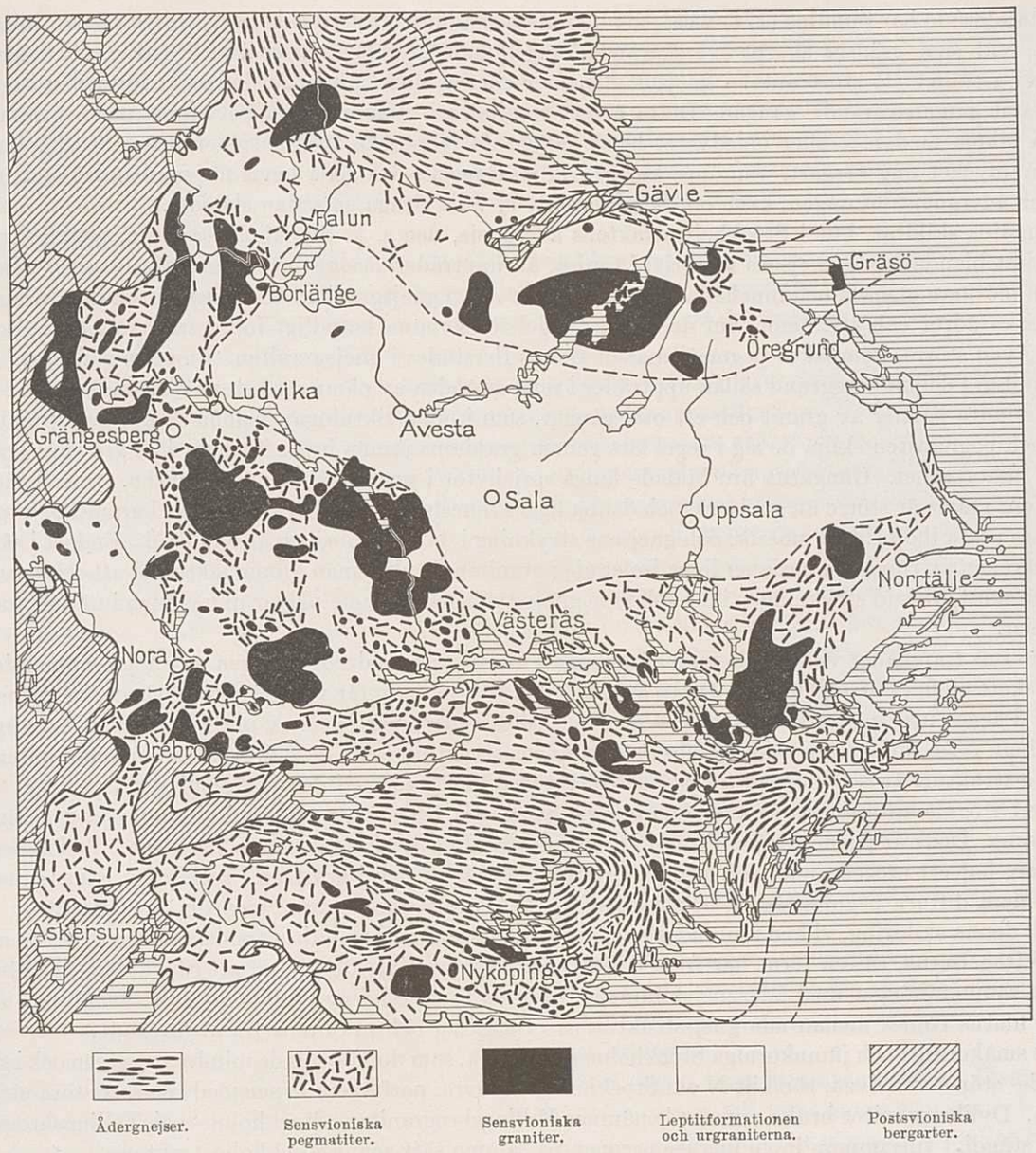


Fig. 59. Karta över utbredningen av sensvioniska graniter och pegmatiter i mellersta Sverige. Skala 1 : 2 000 000 (efter Magnusson, 127).

som ursprungliga differentiationsled, vilka intruderat leptiterna och kalkstenarna. Dessa äro här lika väl som i Bergslagen att tyda såsom suprakrustalbildningar.

Holmquist (73, 77), som före Sundius gjort ingående undersökningar inom Stockholmstrakten, har framhållit (77), dels att åderstrukturen i kärnzonen är en regionalmetamorfisk produkt i en djupzon i jordskorpan, och dels att den pegmatitmagma, som givit upphov till intrusionszonens överskärande pegmatiter, härstammar från det vid regionalmetamorfosen frigjorda kvarts-fältspatsmaterialet. Strax efter omvandlingens klimax trängde enligt Holmquist (73) Stockholmsgraniterna med sina pegmatiter fram. Bortsett ifrån, att Holmquist tänkte sig regionalmetamorfosens inre förlopp på ett annat sätt än det förut av oss för kärnzonens ådergnejser skisserade, äro händelseförloppets huvuddrag desamma, med segregationsådrorna som ultrametamorfa produkter och med självständiga pegmatiter och graniter såsom senare bildningar under samma ultrametamorfos. Holmquist har även framhållit, att de körtel- och linsformiga gångarna tillhöra den typ, som kommer till utbildning i djupzonerna, medan sprickgångstypen hör till de högre nivåerna. Detta betyder, att intrusionszonen och leptit-urgranitterrängerna därutanför ligga i ådergnejsernas tak.

Intrusionszonen i Stockholms södra skärgård kan följas in mot Stockholms stads område och omgivningar.

För detta område har Sundius (174) visat, att den klassiska bilden av Stockholmsgraniten såsom uppbyggande ett stort, vid sina gränser skarpt överskärande, oregelbundet rundat massiv icke är riktig, utan denna granit uppbygger i stället ett stort antal i gnejsmassan mer eller mindre konformt infogade lins- eller lagerformiga massiv samt genomskärande gångar. Detta är ett resultat av utomordentlig betydelse, då den gamla Törnebohmska bilden medvetet eller omedvetet legat bakom de teoretiska spekulationerna om Stockholmsgraniten såsom en mycket ung bergart. Sundius' kartor och iakttagelser äro goda bevis för sambandet mellan nämnda granit och ådergnejsbildningen, även om Sundius själv ej velat draga en sådan slutsats.

Sundius skildrar, hur i Stockholmstraktens ådergnejs, den s. k. Stockholmsgnejsen, pegmatitmaterialet än är intimt blandat med gnejsens material i övrigt, än uppträder såsom ljusare, gråvita massor, vilka genomskära den mörkare gnejsen och innehålla bitar av denna. Även gnejsgraniten eller urgraniten innehåller vanligen pegmatitiska ådror och strimmor, om de också i regel förekomma betydligt mera sparsamt än i Stockholmsgnejsen. Även större, kompakta pegmatitmassor finnas flerstädes i gnejsgraniten. Sundius skildrar, hur Stockholmsgraniten i denna berggrund sällan uppträder i rena områden av nämnvärd storlek, men däremot i en mångfald av mindre partier av granit och ett otal gångar, som i olika riktningar genomsvärma berggrunden. Från gnejsen och pegmatiten skilja de sig i regel lätt genom granitens jämna beskaffenhet, dess grå eller gråvita färg och dess finkornighet. Gångarna äro bildade längs sprickytor i gnejsen och gnejsgraniten. Även i sådana fall, då granitens massa är större än gnejsens, och denna ligger innesluten som block och bitar i graniten, kunna gnejsblocken ses passa ihop till en mosaik, och gnejsens strykning i de olika blocken är likriktad. Endast i sådana fall, då gnejsstycken av ringa dimensioner ligga isolerade i graniten, brukar man kunna iakttaga, att större vridningar av bitarna skett, varvid strykningen i de isolerade gnejsstyckena ej längre passar in med den i närliggande, större gnejspartier.

Sundius framhåller vidare, att man av gammalt ansett, att sönderbrytningen av gnejsberggrunden genom graniten skett alldeles oregelbundet. Detta är också det intryck man får vid betraktandet av fenomenet ifråga i hällarna. Lägger man på kartan i detalj in de förefintliga renare partierna av graniten, finner man emellertid, att de till sin form influeras av den gamla berggrundens struktur, och i de fall, då Stockholmsgraniten antager en skiffrig struktur, är strykningen av parallellstrukturen likriktad med den hos omgivande gnejser.

Med Stockholmsgraniten är även kombinerad pegmatit, till sitt utseende och sin sammansättning likartad med gnejsens. Dock är pegmatitkvantiteten i graniten ofantligt mycket mindre än i gnejsen. Medan pegmatiten i den senare har ett oregelbundet och slirigt uppträdande, bildar den i graniten i regel raka gångar med skarpa gränser. Mera diffusa pegmatitådror och pegmatitpartier kunna förekomma, men de äro sällsynta.

Till denna skildring, vilken i huvudsak är återgiven efter Sundius, vilja vi endast tillägga, att de av honom gjorda iakttagelserna, såsom förut har framhållits, enligt vår mening klart visa, att Stockholmsgraniten till sin uppkomst sammanhänger med ådergnejsbildningen som en senare del av samma process, även om i allmänhet en tydlig hiatus finnes mellan ådergnejsstrukturens utprägling och granitens framträngande.

De småkorniga och jämnkorniga Stockholmsgraniterna, som dominera i de mindre massiven och i gångarna, övergå i de större massiven, särskilt N om Stockholm, i grövre, porfyriska typer med relativt stora strökorn av mikroklin. Dylika graniter bruka numera benämnas Fellingsbrograniter. Stockholms- och Fellingsbrograniterna uppträda ständigt tillsamman inom intrusionszonen på samma sätt som i Stockholmstrakten.

Från Stockholm skickar intrusionszonen ut en utlöpare mot Rimbotrakten och kustlandet N om Norrtälje. Detta område utmärkes av ovanligt rikligt förekommande pegmatiter samt ett flertal massiv av Stockholms—Fellingsbrogranit, av vilka Rimbomassivet är det största. Från Stockholm avtager ådergnejsbildningen norrut snabbt i styrka, och de i allmänhet stora pegmatiterna genomskära där gnejsiga, men icke ådergnejsiga bergarter.

Mot V fortsätter intrusionszonen över Mälarbäckenet mot Västerås och Köping och utmärkes där av ett mycket stort antal granitmassiv, hörande till Stockholm—Fellingsbrograniternas grupp samt av pegmatiter i en berggrund, som i S närmast kärnzonen flerstädes är ådergnejsig, i N däremot homogent gnejsig. Samma åldersrelationer kunna här spåras som i Stockholmstrakten.

Även mot S begränsas ådergnejsernas kärnzon av en intrusionszon, rik på självständiga, tydligt överskärande pegmatiter och graniter. Denna zon går från trakten av Nyköping och Tunaberg upp mot Hjälmaren och Närkeslättens kambro-silur. Särskilt rik på pegmatiter är Nyköpingstrakten. Pegmatiterna utgöra där flerstädes över hälften av berggrundens hela massa, och de äldre bergarterna ligga som än diffust, än skarpt begränsade rester i pegmatiterna, i allmänhet utan att ha nämnvärt flyttats i sidled. Samtidigt uppträda Stockholmsgraniterna såsom gångar och smärre massiv. Särskilt talrika äro dessa i Tunabergstrakten.

I intrusionszonens fortsättning mot VNV finna vi relativt stora massiv av yngre graniter av Stockholmsgranitens grupp mellan Yngaren och Bråviken, å ömse sidor om Tisnaren samt vid sjön Sottern. Flera av dessa

massiv äro mycket oskarpt begränsade gentemot de omgivande äldre bergarterna. Särskilt de vid Tisnaren och Sottern uppträdande graniterna ha icke blivit homogeniserade i samma utsträckning som den norra intrusionszonens graniter. De ha därför av Törnebohm blivit hänförda till urgraniternas grupp. Enligt de opublicerade undersökningar, en av oss utfört i dessa trakter, tillhöra de dock samma grupp som Stockholms—Fellingsbrograniterna. Den inhomogena, mera gnejsiga utbildning, dessa graniter ofta visa, beror på, att graniterna icke blivit helt lösgjorda ur gnejsmassan och därför icke kunnat homogeniseras före sin intrusionsakt. De likna i detta hänseende de inom kärnzonen uppträdande Stockholm—Fellingsbrograniterna, men ha betydligt större dimensioner än dessa massiv.

Mellan Sottern och Tisnaren uppträder i ett större område en egendomlig bergart, karakteriserad av stora rektangulära fältspatkorn (mikroklin) i en gnejsgranitisk mellanmassa. Denna bergart har erhållit en särskild beteckning på kartan, tavla 50. Den synes ha uppkommit därigenom, att det yngre granitmaterialet diffust fördelats i gnejsgranitmassan och tagit formen av dylika strökorn.

Den beskrivna intrusionszonen, inom vilken en oregelbundet flikig övergång från ådergnejs till bättre bevarade bergarter, såsom ovan skildrats, kunnat konstateras, sammansmälter över Hjälmareområdet med den norra intrusionszonen. Tillsammans med intrusionszonen i Stockholms södra skärgård omsluta de helt Sörmlandsgnejsernas kärnzon, och allt talar för, att de utgöra delar av en metamorf zon i jordskorpan, belägen högre än ådergnejserna. Det granitiska material, som sökt sig fram genom ådergnejsernas kärnzon och omvandlat bergarterna till pegmatitsliriga, starkt förgrovade gnejser, har i den högre belägna intrusionszonen kunnat samlas till mer och mer homogena magmor, vilka intruderat berggrunden med allt skarpare kontakter. Under det att granitmaterialet i kärnzonen endast är delvis lösgjort ur sin omgivning, får det sålunda i intrusionszonen med stigande avstånd från nämnda kärnzon ett allt självständigare uppträdande, och i den stelare berggrunden uppkomma de skarpa, överskärande gångar, vilka av allt att döma äro sprickfyllnader. När dylika uppträda inom de plastiska ådergnejsernas område, tyder det på, att en bestämd tidshiatus funnits mellan ådergnejsbildningen och graniternas inträngande. Denna tidshiatus är dock ingenstädes av sådana mått, att granitbildningen och omformningen av de äldre bergarterna till ådergnejser icke kunna höra samman som delar av samma process. Vi vilja ännu en gång betona, att enligt den uppfattning, vi kommit till, Stockholms—Fellingsbrograniterna icke äro yttersta orsaken till ådergnejsbildningen utan resultat av denna process och som regel tillhörande en yngre del av denna.

Under det att pegmatiterna inom ådergnejsernas kärnzon icke föra några speciella mineral koncentrerade i sin massa, finner man ofta de självständiga pegmatiterna i intrusionszonen, och särskilt i dennas ytterkanter, mer eller mindre rikt insprängda med diverse mineral sådana som turmalin, beryll, muskovit och biotit. Ofta ser man även ortit, apatit, flusspat och molybdenglans.

I Ytterby och några andra, mindre betydande pegmatitförekomster ha dessutom iakttagits yttriummineralen gadolinit, fergusonit, yttrotantalit, xenotim och anderbergit. Uppträdandet av dessa mineral i intrusionszonen och framför allt i dennas utkanter tyder på en koncentration av sådana grundämnen som fluor, bor, beryllium och molybden samt cer, yttrium och andra sällsynta jordarter.

Inom ett begränsat område i Stockholms södra skärgård finner man litiumpegmatiter. Denna till Utö inskränkta pegmatitgrupp ansluter sig omedelbart såsom en yttre zon till intrusionszonen med dess talrika normala pegmatitgångar. Litiumpegmatiterna bilda i allmänhet påfallande raka gångar i vissa bestämda riktningar. Förutom de utpräglade litiummineralen petalit, spodumen, amblygonit och lepidolit förekomma bland annat litiumhaltiga turmaliner, tennsten m. m.

Av största intresse är även sulfidernas förhållande i intrusionszonen. Karakteristiskt för ådergnejserna och deras kalkstenar är, som förut är nämnt, att inga brytvärda sulfidfyndigheter finnas, även om en del kiser, framför allt svavelkis, här och var kunnat iakttagas. Det synes, som om sulfiderna icke kunnat stanna inom ådergnejsernas kärnzon, och som om tidigare existerande sulfidkoncentrationer i samband med ådergnejsbildningen drivits uppåt mot denna metamorfa djupzons tak. I den södra intrusionszonen uppträda också en hel del sulfidfyndigheter såsom Vena, Åmmeberg, Doverstorp och Tunaberg. Ingående undersökningar fordras här för att klarlägga, i vilken utsträckning dessa fyndigheter ha tillkommit i samband med ådergnejsbildningen, och i vilken utsträckning de äro av äldre datum och endast omformade i samband med denna. I fråga om flera av dem — särskilt gäller detta Åmmeberg — synas de i senare tid gjorda iakttagelserna avgjort tala för, att sulfiderna fixerats i samband med ådergnejsbildningen.

Kalkstenarna inom denna zon äro i stor utsträckning pegmatitgenomsatta, och en kraftig nybildning av skarnmineral har ägt rum i dem. Den silikatflammiga kolmårdsmarmorn uppträder lokalt även i denna zon, där själva typlokalen, Kolmårdens marmorbrott, är belägen.

Järnmalmerna inom Sörmlandsgnejsernas ytterzon äro metamorfoserade på samma sätt som de svagare

omvandlade malmerna inom kärnzonen. Metamorfosen har från mineralogisk synpunkt betytt en kraftig kornförgrovning av malm- och gångartsmineralen, en kraftig förändring av de äldre skarnmineralen och nybildning av skarn i de resterande kalkstenarna. Ofta äro härvid de äldre och nyare mineralen kaotiskt blandade med varandra. Omvandlingen har ägt rum i samband med en mer eller mindre riklig invandring av pegmatitmaterial. Detta har här haft en klarare intrusiv karaktär än i kärnzonen och delar ofta upp malmkropparna i större och mindre partier med skarpa gränser. Här och var uppträda dock malmerna som oregelbundna rester i pegmatit. Omvandlingen av malmerna under bildning av nya mineral betyder i allmänhet en kraftig försämring av malmerna. De nya skarnmineralen äro nämligen som regel rikare på järn än de äldre. Magnetitens järn har i stor utsträckning överförts och bundits i silikatform. Dessa förändringar avtaga i styrka utåt från kärnzonen.

Då ådergnejsbildningen i denna zon börjar övergå i en glimmerskifferomvandling, finner man ofta den leptitiska sidostenen utpräglat glimmerskiffrig och en tydlig glimmerbildning i järnmalmerna själva. Den anrikning av sulfider, som ägt rum i denna zon, har även åstadkommit, att järnmalmerna i stor utsträckning blivit kraftigt sulfiderade. Det har främst varit dessa höga svavelhalter, som försvårat den äldre brytningen av denna zons fyndigheter. En viss, oregelbunden höjning av fosforhalten kan även konstateras i järnmalmerna, och ofta inkommer turmalin.

Intrusionszonen genom Centrala Bergslagen. I det föregående har påvisats, hur utanför ådergnejsernas kärnzon, i en yttre zon, successivt allt svagare omvandlingar ägde rum. Till samma ytterzon kan även Örebrotrakten samt Nora och Linde bergslag räknas. Man finner där en »utfingrande» pegmatitisering och fältspatisering i samband med en ofta intensiv glimmerskifferbildning, vilken i flera väsentliga drag skiljer sig från den äldre glimmerskifferbildning, som uppträder tillsamman med sulfidmalmerna och de magnesiarika järnmalmerna. Omvandlingen har icke överfört leptiterna till gnejser såsom inom ådergnejsbildningens kärnzon och den närmast denna uppträdande ytterzonen. Utanför omvandlingsstråken äro bergarterna ännu att beteckna som leptiter, vilket visar, att detta område är högre beläget från metamorf synpunkt än den förut omnämnda delen av ytterzonen. Detta gäller främst Nora och Linde bergslag, under det att Örebrotrakten i detta hänseende bildar en övergångszon.

Örebrotrakten domineras av Örebromassivet och de runt detta liggande, likartat byggda granitmassiven. S. Landergren (99) har visat upp, hur Örebrograniterna, som äro grovgraniter med porfyriskt inströdda rektangulära mikroklinkorn (Fellingsbrograniter), utåt övergå i randzoner, bestående av småkornig Stockholmsgranit och pegmatit, med än den ena, än den andra dominerande. Utåt löser denna randzon upp sig i självständiga gångar av granit och pegmatit, vilka genomsvärma den omgivande berggrunden. Massiven själva innehålla rikligt med brottstycken av äldre bergarter.

Där den intensivare genomådringen med granit- och pegmatitmaterial upphör mot NV, börjar i stället den förut omnämnda glimmerskifferbildningen, vilken kunnat studeras framförallt i Dalkarlsbergs, Pershytte, Stribergs och Nybergets gruvor i Nora bergslag. Denna glimmerskifferbildnings intima sammanhang med de sensvioniska pegmatiterna är fullt klart av de i nämnda gruvor gjorda iakttagelserna. Att dylika bildningar framförallt uppträda inom dessa områden, torde bero på, att de från sidorna starkt hoptryckta ådergnejsbildningarna här ryggformigt dyka ned under egentliga Bergslagen, och att de lösningar, som åstadkommit denna glimmerskifferbildning, här kunnat ansamlas mot taket och därifrån tränga in i detta, metasomatiskt omvandlande detsamma.

Glimmerskiffrarna uppbyggas främst av kvarts och glimrar, både muskovit och biotit, än med övervikt för den ena av dessa glimmerarter, än för den andra. Vanligen visar det sig dock, att muskovithalten är högre, ju intensivare omvandlingen varit. Tillsamman med biotit förekommer ofta klorit. Dessutom uppträda rester av plagioklas i från början plagioklasförande bergarter. Där omvandlingen slutförts, saknas detta mineral helt. Mikroklin förtäres även vid glimmerskifferbildningen och minskar sålunda i mängd, men ökar sedan ånyo fram mot vissa centra för omvandlingen, där stora poikilitiskt genomstungna mikroklinindivid uppkommit (fig. 60). I vissa fall tendera dessa centra för glimmerskifferomvandlingen mot granitisk utbildning, eller också uppträder en pegmatitmassa som centralkropp.

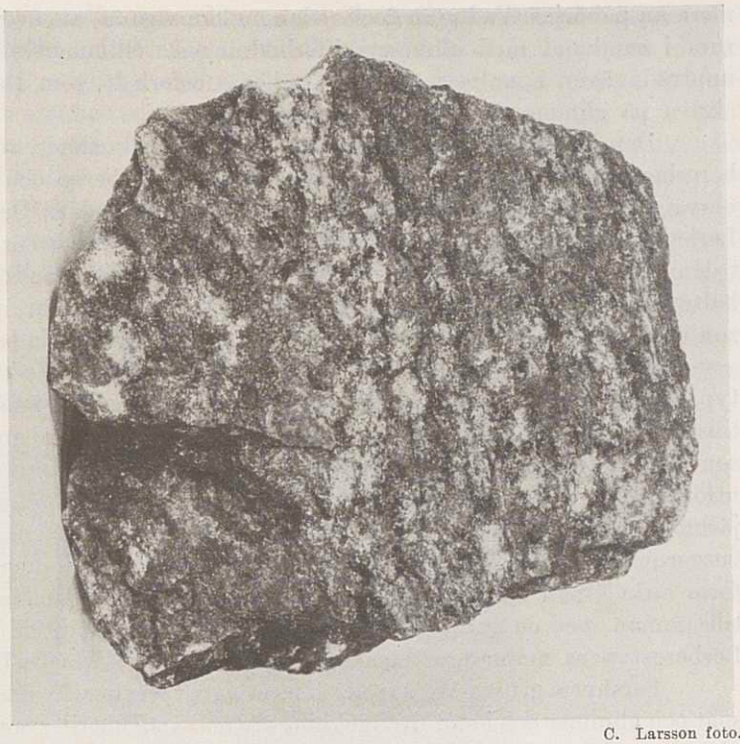
Då man ser förhållandena mera i stort, finner man, som av ovanstående framgår, ofta hur en zon med biotit och klorit uppträder utanför den muskovitrika zonen, vilken närmast ansluter sig till pegmatit-granitkärnorna. Man får på detta sätt en anrikning av magnesia i den yttre zonen. Där denna anrikning ej är så utpräglad, att den lett till glimmerskifferbildning, ger den sig tillkänna genom en höjning av biotit- och klorithalterna i leptiterna. Ökningen av magnesiahalten har ibland lett till bildning av cordierit. Detta är t. ex. fallet i den grova glimmerskiffern vid Gyttorp, vilken är späckad med gulfärgade cordieriter.

Där cordierithalten är hög, kunna vissa svårigheter uppstå att skilja dessa sensvioniska glimmerskiffrar

från de äldre glimmerskiffrarna av Falu-, Riddarhytte- och Persbergs Alabamatyp. Som regel äro de dock, när man studerar ett område mera i stort, lätta att skilja från dessa, vilka vanligen äro rika på sådana mineral som cordierit, gedrit och almandin samt övergå i kvartsiter, förande samma mineral och inneslutande sulfidmalmer av de i Bergslagen vanliga typerna.

I glimmerskiffrarna ingår ofta sillimannit. Dock är detta mineral mera sällsynt än cordierit. Vidare finner man ofta rikligt med turmalin, vanligen anrikad i fläckar. På samma sätt uppträder även ortit. Ortitgruvorna intill Gyttorp äro anlagda på ortitkoncentrationer i den här mycket grova glimmerskiffern. I Pershytte gruvor ser man även beryll. Samma mineral, turmalin, beryll och ortit, finnas även i traktens pegmatitgångar, vilket gör sambandet mellan glimmerskiffern och pegmatiterna ännu klarare. Även apatit har här och var iakttagits anrikad i glimmerskiffern i anmärkningsvärda mängder.

Från kemisk synpunkt variera dessa glimmerskiffrar kraftigt. Variationerna framgå av nedanstående sammanställning av den ur analyserna uträknade normen:



C. Larsson foto.

Fig. 60. Granitiserad kalirik leptit med större mikroklinfläckar, Pershytte nedre fält. × 1/2.

	Q	Or	Ab	An	Al_2O_3	Fem.
Dalkarlsberg	60.3	12.39	2.52	0.09	7.85	13.82
»	39.31	26.74	3.58	0.11	12.24	13.92
Gyttorp	53.98	11.33	13.47	3.09	6.40	10.15
Pershyttan	44.54	27.68	7.10	—	7.47	11.36

Analyserna visa genomgående höga halter av Al_2O_3 samt låga An-halter. I övrigt variera de ingående halterna kraftigt, beroende på olika utgångsmaterial och olika styrka hos omvandlingen. Som analyserna från Dalkarlsberg visa, äro variationerna stora inom ett och samma glimmerskifferområde.

I Dalkarlsbergs gruvfält är leptiten till stort avstånd från gruvorna omvandlad till glimmerskiffer. I samband härmed ha malmerna undergått mycket genomgripande omvandlingar, vilka bland annat bestått i nya skarnbildningar, starkt varierande kornstorlek samt oregelbunden fördelning av järnglans och magnetit. Sannolikt har här från början förelegat en sedimentär kvartsjärnmalm. Den ursprungliga malmen var säkerligen huvudsakligen en blodsten, vilken vid den äldre regionala metamorfosen delvis omvandlades till en finkornig svartmalm av Klacka-Lerbergstyp. I samband med glimmerskifferbildningen har en kraftig förgrovning ägt rum, särskilt av blodstensmalmen, samt en partiell ombildning av de äldre malmerna till grovkorniga svartmalmer. Den rådande temperaturen synes dock ha legat nära omslagspunkten mellan järnglans och magnetit, då även en omvandling av svartmalm till blodsten ägt rum, ehuru i mindre omfattning. Vi få på detta sätt mycket varierande förhållanden med rester av finkorniga blodstenar och svartmalmer i en grovkornig blandning av järnglans och magnetit, med magnetit som större korn i blodstensmalm och, fast mera sällan, järnglans som större korn i svartmalm.

Skarnet, som huvudsakligen består av biotit, klorit och talk samt ett aktinolitiskt hornblände, har synbarligen i huvudsak bildats i samband med glimmerskifferomvandlingen, och det uppträder ofta gångformigt efter sprickor i malmen. För denna skarnbildning fordras icke ursprungliga kalkinlagringar, alldenstund CaO i stor skala frigjorts ur leptiterna vid glimmerskifferbildningen. Där, såsom i de närbelägna Mogruvorna, kalksten dessutom ingått i malmlagret, har en intensifierad skarnbildning ägt rum, varigenom normala, kvartsfattiga skarnmalmer bildats. Beträffande dessa bli svårigheterna ofta mycket stora att skilja äldre och yngre skarnbildningar åt. De tidsödande undersökningar, som skulle fordras för ett dylikt särskiljande, ha heller icke kunnat

mera än påbörjas. Vad man dock redan nu kan säga är, att även i dylika fall en intensiv nybildning av skarn ägt rum i samband med glimmerskifferbildningen. Glimmerskifferns accessoriska mineral, turmalin och ortit, uppträda även i malmerna, och den höga fosforhalt, som Dalkarlsbergsmalmerna visa, torde likaså vara att skriva på glimmerskifferbildningens konto.

Den omvandling mot glimmerrika s. k. skölmalmer, som kunnat konstateras vara vanlig i Lekebergs bergslag och har sina främsta representanter i Kronobergs- och Klarafältens fyndigheter, är av samma natur som omvandlingen i Dalkarlsberg, men ej så intensiv som där. Därifrån kunna sådana omvandlingar följas genom Lerbäcks bergslag in i den förut skildrade ytterzonen till de sörmländska ådergnejserna. Glimmerbildningen blir i denna riktning svagare, i samma mån som pegmatitinvandringen tilltager i styrka. Den stegring av fosforhalten, som Dalkarlsbergsmalmerna visa, uppträder även här, och lokalt finner man även i ådergnejsernas kärnzon en viss höjning av fosforhalten, som måste skrivas på de palingena processernas konto.

Karakteristiska för stora delar av Nora bergslag äro de kvartsiga skarnjärnmalmerna av Klacka-Lerbergstyp, i vilka starkt varierande mängder av skarnmineral, främst hornblände, strålstenar och glimrar, uppträda tillsamman med den vanligen dominerande kvartsen. I en del grövre malmtyper tillkomma ofta granat och epidot som skarnmineral. Granat och epidot bilda även tillsamman med kvarts mera självständiga skarn. Nyligen utförda undersökningar synas visa, att dessa malmer från början varit karbonatfattiga eller karbonatfria kvartsjärnmalmer, vilka senare erhållit ett tillskott av skarnmineral i samband med de lösningar, som genomträngt berggrunden i dessa trakter även utanför de kraftigare glimmerskifferstråken. De mängder av CaO, som i löst form cirkulerat i berggrunden utanför glimmerskifferzonen, måste ha varit av betydande mått och de räcka tillsamman med en antagbar låg halt av karbonat mer än väl till för att förklara skarnbildningarna i Klacka-Lerbergstypens malmer, sådana de kunna studeras i Klacka-Lerberg, Timansberg, Nyberget och Rökärret.

Pershytte gruvor äro upptagna på ett långt stråk av kvartsiga blodstenar, som föra varierande mängder fältspat och glimmer och i stor utsträckning äro omvandlade till svartmalmer. Omvandlingen har dessutom bestått av en insprutning av kvarts och fältspat samt en mer eller mindre intensiv glimmerbildning. Genom denna »granitisering» har malmen på stora sträckor blivit så utspädd med granitiskt material, att den icke längre är brytvärd. Det är dock ej endast utifrån tillfört material, som på detta sätt försämrat malmen. Av allt att döma har även leptitens material mobiliserats. Särskilt vid omböjningarna i de kraftiga Z-vecken finner man, att en så kraftig upplösning ägt rum, att själva vecken maskerats. Pershyttemalmen har uppställts som en särskild typ, karakteriserad av hög fältspat- och glimmerhalt. I vilken utsträckning dessa halter primärt funnits i malmen och endast omkristalliserats är ej lätt att säga. Förekomsten av restlika partier av kvartsrandmalm av Stribergstyp jämte den konstaterbara, genomgripande granitiseringen gör det sannolikt, att Pershyttemalmerna i stor utsträckning från början varit malmer av Stribergstyp, vilka genom den upplösningsprocess, som granitiseringen utgör, blivit sekundärt fältspat- och glimmerrika. De pegmatiter, som åtfölja granitiseringen, äro ofta rika på turmalin samt beryllförande, och turmalin och beryll träffas ibland också i malmerna själva. CaO-förande skarnmineral ha även här uppkommit, fastän i relativt små mängder.

Trenne nya analyser, en av relativt svagt påverkad kalileptit, en andra av glimmerskiffer och en tredje av aplitgranit från en kärnzon, visa vid jämförelse en stark minskning av An-halten från leptiten till glimmerskiffern, en stigande halt av Q från leptiten över glimmerskiffern till apliten, en sjunkande halt av Or, en nära konstant halt av Ab samt en stigande halt av Al_2O_3. Detta åskådliggöres av nedanstående sammanställning:

	Q	Or	Ab	An	Al_2O_3	Fem.
Leptit	25.63	37.90	9.73	11.81	1.26	12.72
Glimmerskiffer	44.54	27.68	7.10	—	7.47	11.36
Aplitgranit	53.19	23.56	10.46	1.26	7.23	3.19

Inom Stribergsfältet äro omvandlingarna svagare än inom Pershyttefältet fastän principiellt av samma natur. Glimmerskifferbildningen dominerar dock över pegmatitbildningen. Sedan länge är glimmerskifferstråket över Åsboberg och Repaberg bekant. Åsbobergs fjälliga och glimmerrika malmer äro av Stribergstyp, mer eller mindre omvandlade i samband med glimmerskifferbildningen. Leptiterna äro även lokalt omvandlade till granitliknande typer, men dessa spela endast inom fältets norra delar samma roll som inom Pershyttefältet. S. Hjelmqvists undersökningar inom Stribergsfältet (67) ha visat, att glimmerskiffrarna där lokalt gå över i magnesiarika omvandlingsbergarter, vilka föra cordierit och antofyllit och till sin sammansättning erinra om de förut beskrivna äldre metasomatiska omvandlingsbergarter, som normalt följa sulfidmalmerna och de magnesiarika järnmalmerna. I sådana fall uppträda antofyllit och cummingtonit även i Stribergstraktens järnmalm. En intensifierad dylik omvandling kan studeras i Röbergsgruvorna S om det egentliga Stribergsfältet.

Överallt inom Nora bergslag följes glimmerskifferomvandlingen av en vanligen svag, men lokalt dock ganska kraftig sulfidimpregnation. De uppträdande sulfiderna äro svavelkis, magnetkis och kopparkis. Denna sulfidimpregnation är särskilt utpräglad i Röbergs-, Nybergs- och Rökärrsgruvorna. En viss guldhalt har ibland kunnat spåras i dessa sulfider. Bly-, silver- och zinkhalterna äro genomgående låga.

Ingelsgruvorna inom Linde bergslag ligga i sydkanten av ett pegmatitrikt område. Pegmatiterna genomdraga den kvartsrandiga blodstenen såsom i allmänhet samlade massor med skarpa gränser. Någon nämnvärd assimilation av malmsubstans har ej kunnat konstateras. Den väsentliga förändringen har bestått i en kraftig omvandling av blodsten till svartmalm och en lokalt hög anrikning av svavelkis, kopparkis och bornit, delvis tillsamman med rikligt av flusspat. Lokalt har dock en »genomsaftning» med pegmatitmaterial kunnat iakttagas i malmen. Om sålunda pegmatiternas inflytande på malmen i regel varit ringa, har inflytandet på leptiten varit så mycket större, i det att i denna bergart i stor utsträckning genom muskovitbildning uppkommit glimmerskiffriga typer. På andra ställen har pegmatitmaterialet injicierats parallellt med bankningen under utbildning av ådergnejsliknande typer. Lokalt ha även sillimannitrika typer uppkommit.

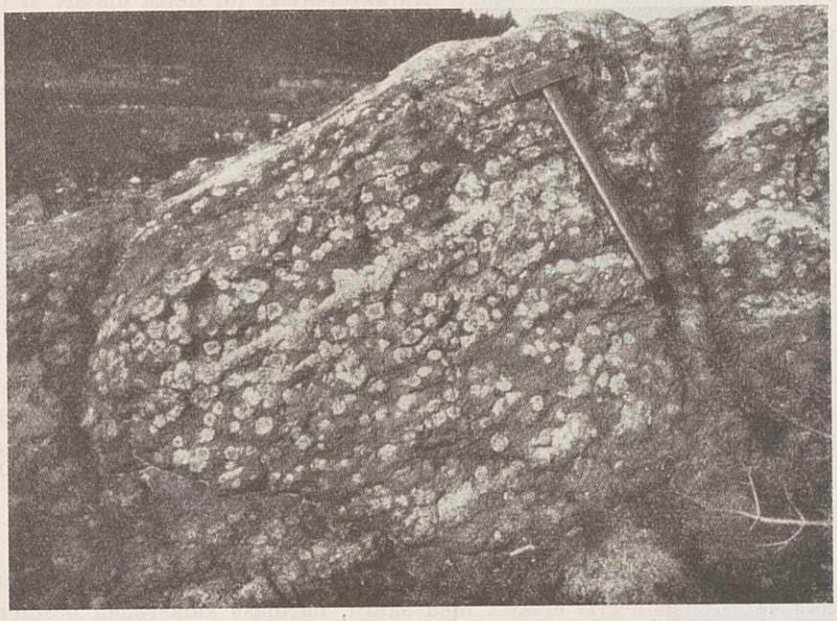


Fig. 61. Fältspatiserad glimmerskiffer, Kopparverket, Riddarhyttan (efter Geijer, 43).

Till samma processer får sannolikt även hänföras en del drag inom Strássafältet (51), såsom uppträdandet av cordierit, bl. a. ställvis i järnmalmen, förekomsten av turmalin och sillimannit, m. m. I det pegmatitrika Gränshyttefältet, särskilt i Gullblanka, är leptiten delvis ersatt av glimmerskiffriga former med körtlar av kvarts och sillimannit. Ovisst är, huruvida den i samma gruva påträffade granatkvartsiten likaledes bör räknas till den sensvioniska omvandlingen.

Riddarhyttefältet (43) begränsas mot S av en sensvionisk granit, åtföljd av rikligt med pegmatit. Endast med sina yttersta utposter nå dock pegmatiterna fram till malmfyndigheterna, och blott mycket svaga omvandlingar kunna här skrivas på deras konto. Av stort teoretiskt intresse är däremot fältspatiseringen av cordieritglimmerskiffern, vilken är en äldre metasomatisk omvandlingsprodukt av leptit. Fältspatiseringen visar sig däri, att cordieriten försvinner, och bergarten i stället blir rik på porfyroblastiska fältspater (fig. 61). Undantagsvis kan glimmerskiffern bliva nära nog fullständigt ersatt av fältspat. Då glimmerskiffern från början helt saknade fältspat, är detta fall ett gott exempel på ett metasomatiskt substansutbyte intill pegmatit. Omvandlingen, som sällan nått större avstånd än 10 m från pegmatitkontakten, har främst bestått i en tillförsel av alkalier. Huruvida även fältspaternas övriga beståndsdelar, aluminium och kiselsyra, ingått i de från pegmatiten avgivna lösningarna är däremot icke alldeles klart. Riddarhytteområdets pegmatiter äro muskovitpegmatiter, bestående av mikroklinpertit, albit, kvarts och muskovit, och de i glimmerskiffern nybildade fältspaterna utgöras dels av mikroklin, dels av albit. Vanligen uppträda dessa fältspater i ungefär lika mängder, såsom fallet är i graniten själv.

Liknande fältspatisering som i Riddarhyttan har även iakttagits i Västanforstrakten, där äldre glimmer-

skiffrar och sensvioniska pegmatiter uppträda inom samma område. De pegmatitsvärmar, som uppträda inom detta område, höra tillsamman med de stora sensvioniska granitmassiven vid Ängelsberg och Ramnäs.

Det pegmatitrika området NO om Västanfors utmärkes av en betydande sulfidinvasion i järnmalmsfyndigheterna, varvid särskilt molybdenglans, svavelkis och kopparkis äro vanliga. Någon glimmerskifferbildning har ej ägt rum, tvärtom har, såsom nämnts, äldre glimmerskiffer fältspatiserats av emanationer från pegmatiterna.

Polgruvan, SO om Västanfors, visar ett gott exempel på sekundära, med sensvioniska granitgångar förbundna omvandlingar i en grönskarnmalm. Framförallt märkes nybildning av skapolit och ortit, delvis tillsammans i gångar. Mot SV, i Hedkärrafältet, uppträder sekundär molybdenglans mångenstädes i järnmalm och särskilt i skarn, tydligen såsom en följd av granitgångintrusioner.

Från Västanfors mot de centrala delarna av Ljusnarsbergs malmtrakt sträcker sig det stora Malingsbomassivet med sina utlöpare och omgivande satellitiska småmassiv. Detta massiv har underkastats en ingående undersökning av A. Högbom i beskrivningen till kartbladet Malingsbo (85) och av en av oss i en nyligen utkommen monografi över Ljusnarsbergs malmtrakt (129). Karakteristiskt för detta massiv är den stora rikedomen på inneslutna brottstycken av äldre bergarter, främst leptiter och urgraniter, men även kalkstenar och järnmalmer av olika slag. Leptit- och urgranitbrottstyckena visa endast sällan skarpa gränser. Det vanliga synes vara diffusa gränsområden, antydande en kraftig assimilation, och i flera fall ser man, hur granitmaterialet åderformigt grenar ut sig i de äldre bergarterna. Det assimilerade materialet måste ha spritt sig mycket snabbt i den inträngande granitmassan, emedan dennas sammansättning, där graniten är fattig på brottstycken, är mycket homogen. Att graniten här berett sig rum genom sönderbrytning och nedsmältning eller rättare upplösning av den äldre berggrunden är fullt tydligt. Strukturellt visar också graniten ett stort inflytande från de omkristalliserade äldre bergarterna. I stället för en god granitstruktur med olika grader av idiomorfi hos de ingående kornen finner man, där rikligt med brottstycken finnas, en polygonal begränsning på mineralkornen, en struktur som förekommer även hos brottstyckebergarterna, där omkristallisationen är som kraftigast.

Järnmalmerna uppvisa en grov omkristallisationsstruktur och ligga som större och mindre slamsor i graniten. Dessa slamsor äro starkt impregnerade med kvarts och fältspat, en impregnation, som utgör en föregångare till den fullständigare upplösningen. I skarnmalmerna finner man en kraftig hornbländebildning, ibland även glimmerbildning. Där graniten fullständigare upptagit järnmalmsmaterialet i sin massa, uppträda främst magnetit och hornblände som fläckar och sliror. En del avvikande granittyper med hornblände som väsentligt mineral får genom en dylik assimilation av malmmaterial en naturlig förklaring.

Brottstycken av kalksten ha endast i ett par fall kunnat konstateras, nämligen vid Tennberget i Norrbärke socken. Dessa kalkstenar ha beskrivits av M. Weibull (191) och senare av H. von Eckermann (26). Genom granitens påverkan har kalkstenen delvis ersatts med skarn, närmast kalkstenen bestående av diopsid och wollastonit, närmare graniten av granat och vesuvian. Själva kontakten markeras av en plagioklas-kvartsbergart. Graniten runt omkring den delvis skarnomvandlade kalkstenen är till skillnad från graniten längre bort hornbländeförande. Den kemiska skillnaden mellan denna granit och den normala är dock ej stor, vilket tyder på en diffus fördelning av det assimilerade kalkmaterialet, men en mera koncentrerad inverkan på kalkstenen själv.

Inom Ljusnarsbergs malmtrakt finner man, hur Malingsbogranitens randzon till ett djup av mellan 400 m och 2 km är rikt genomdragen av pegmatiter med oskarpa gränser gentemot granitmassan (fig. 62). Denna ansamling av pegmatit i Malingsbogranitens randzon är av största intresse, emedan den visar, att pegmatiterna alstrats i magman helt nära magmahärdens tak. Längre in i massivet uppträda pegmatiterna främst i de brottstyckerika områdena, vilket visar, att en gasansamling ägt rum mot dessa brottstycken. Man får t. o. m. ofta det intrycket, att pegmatiterna äro det äldre materialet i förändrat skick.

Utanför det stora Malingsbomassivet uppträder ett flertal smärre massiv av samma slags granit. Runt omkring dessa granitiska centra förekomma talrika pegmatiter, och pegmatitmaterialet anrikas fram mot det stora massivet och går där utan skarp gräns över i granitens pegmatitrika randzon. Man får härav det intrycket, att den pegmatitrika zonen utanför det stora Malingsbomassivet ligger i taket på detta, och att från detta massiv domformiga toppar nå upp i detta tak.

Såsom förhållandena i dessa trakters gruvor visa, synas pegmatiterna framförallt intrudera vinkelrätt mot stängligheten. I andra fall ha dock pegmatiterna ett mera oregelbundet uppträdande. Där de gått in i kalkstenar ha de ofta diffust spritt sig i dem och samtidigt omvandlat dem till skarn. I sådana fall kunna vi följa alla övergångar från rena pegmatiter över skarnblandade pegmatiter och pegmatitblandade skarn till rena skarn och kalkstenar. De skarnjärnmalmer, som träffats av denna pegmatitinvasion, ha i stor utsträckning

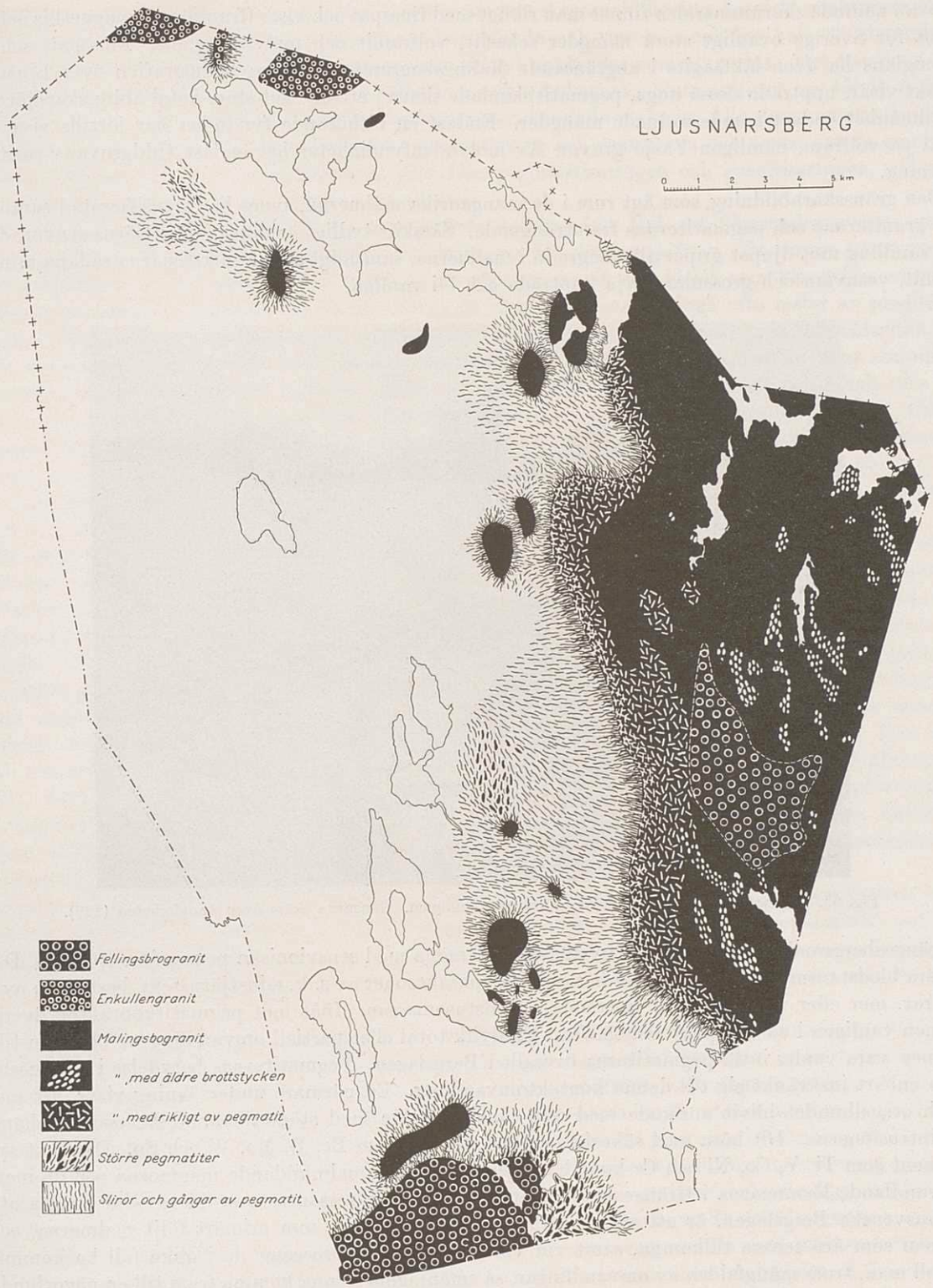


Fig. 62. Sensvioniska graniter och pegmatiter inom Ljusnarsbergs malmtrakt. Skala 1 : 187 500 (efter Magnusson, 129).

ommineraliserats. I Ljusnarsbergsfältet och N därom finner man främst en nybildning av ett kvartsigt granat-pyroxen-hornbländeskarn. Tillsamman med denna skarnbildning förekommer även en invasion av kiser (svavelkis, magnetkis och kopparkis). Längre norrut, inom norra delen av Ljusnarsbergs socken samt angränsande delar av Dalarna (Grängesbergstrakten) ser man en rikare utveckling av dessa sena skarn. Utom pegmatitmineral

och de ovan nämnda skarnmineralen finner man rikligt med flusspat och kiser (framförallt magnetkis och kopparkis) samt för Sverige ovanligt stora mängder scheelit, volframit och molybdenglans. Flusspat, scheelit och molybdenglans ha även iakttagits i angränsande Malingsbograniter. Såsom monografien över Ljusnarsbergs malmtrakt visar, uppträda dessa unga, pegmatitblandade skarn i ett mycket stort antal äldre skarnjärnmalmer, men i allmänhet endast i underordnade mängder. Endast en hithörande fyndighet har hittills visat sig vara brytvärd på volfram, nämligen Yxsjö gruvor. Av molybdenfyndigheter har endast Uddgruvans varit föremål för brytning.

Den gränsskarnbildning, som ägt rum i de manganrika malmerna, synes ha intensifierats i samband med de unga graniternas och pegmatiternas framträngande. Särskilt tydligt är detta i Basttjärns gruvor, där denna sena omvandling mot djupet griper allt längre in i malmerna, samtidigt som i kalkstenarna sådana mineral som wollastonit, vesuvian och grossular börja uppträda och bli vanliga.

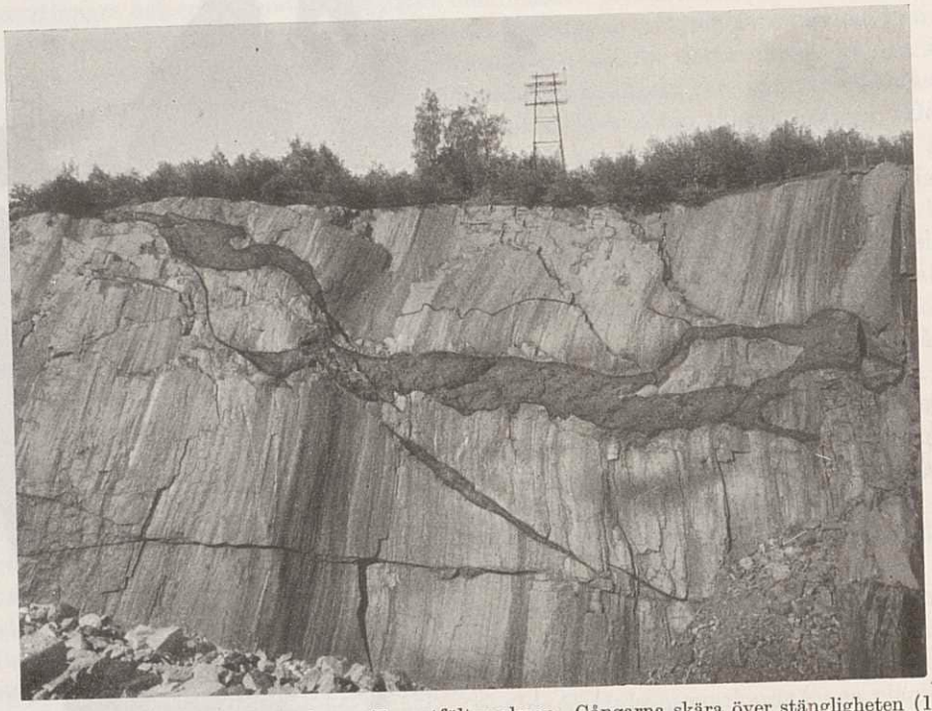


Fig. 63. Pegmatitgångar i liggandet av Exportfältsmalmen. Gångarna skära över stängligheten (126).

Grängesbergsmalmerna (90, 126) äro rikt genomdragna med sensvioniska pegmatiter (fig. 63). Där dessa genomskära blodstensmalmerna, omgivas de av smala kontaktzoner av s. k. »sjustjärnsten», bestående av magnetitoktaedrar, mer eller mindre jämnt inströdda i blodstensmassan. Inåt mot pegmatitkontakten övergår sjustjärnstenen vanligen i en kompakt svartmalm. En dylik total eller partiell omvandling av blodsten till svartmalm synes vara vanlig intill pegmatiterna överallt i Bergslagen. Pegmatiternas betydelse i Grängesberg har dock icke enbart inskränkt sig till denna kontaktomvandling. En närmare undersökning visar, att malmerna lokalt och oregelbundet blivit anrikade med nya element, vilka med största sannolikhet sammanhänga med pegmatitintrusionerna. Dit höra med säkerhet sådana element som Be, B, Mo, W och Sn. Däremot synas sådana element som Ti, V, Co, Ni och Ce huvudsakligen ha följt de malmbildande magmorna och de metasomatiskt omvandlande lösningarna i Grängesbergsfältet. Ett av de intressantaste problem, som återstå att lösa i den mellansvenska Bergslagen, är att söka utreda vilka grundämnen, som primärt följt malmerna, och vilka grundämnen som äro senare tillkomna, samt vid vilka omvandlingsprocesser de i olika fall ha kommit. Många skall man, trots mångfalden av omvandlingar, så småningom kunna komma fram till en någorlunda säker uppfattning om, vilka elementkombinationer, som varit karakteristiska för de olika processerna.

Öster om Grängesbergsfältet går genom Björnbergsfältet en av det mellansvenska urbergets kraftigaste överskjutningszoner, vilken mot S kan följas ned mot Kopparbergs köping och mot N förbi och V om Våghalsgruvorna, Håksbergs-, Gräsbergs- och Torrstensbergsgruvorna. Inom Björnbergsfältet framträder denna överskjutning främst som en brecciezon, såsom framgår av S. Gavelins (38) undersökningar. Gavelin har visat, att de sista rörelserna efter denna zon ägde rum under hög plasticitet och i samband med en genomdränkning

av berggrunden med gaser och lösningar, vilka åstadkommo en skarnmobilisering, kemiska reaktioner och metasomatos. Det nybildade skarnet består främst av hornblände och pyroxen och har haft ett utpräglat gångformigt uppträdande i förhållande till sidostenen, men ibland uppträder cummingtonit. Det har även angripit de bandade kvarts-aktinolitmalmerna, vilka träffas som rester i skarnet. Slutresultatet har blivit en homogen magnetit-skarnmassa, vilken bildats genom omlagring av den bandade malmen. Alla dessa omvandlingar sätter Gavelin i genetiskt samband med de sensvioniska pegmatiterna och graniterna och anser, att de gaser och lösningar, som åstadkommit skarnmobiliseringen, gått före pegmatitiseringen och granitiseringen, vilken sedan avslutats med intrusionen av de sensvioniska graniterna.

Om vi fortsätta denna zon mot N, finna vi på hela sträckan från Dal- och Slogsvedsgruvorna i S upp till Torrstensbergsfältet i N en kraftig omvandling av leptiterna till glimmerskiffrar. De senare påminna mycket om glimmerskiffrarna i Dalkarlsberg och bestå av kvarts, muskovit och biotit som väsentliga mineral med olika proportioner mellan muskovit och biotit. Utom de nämnda mineralen ingå ofta rester av plagioklas mer eller mindre rikligt. Glimmerskiffrarna äro nämligen här omvandlingsprodukter av gråa, oligoklasrika leptiter. Flerstädes förekommer rikligt med cordierit eller cordieritpseudomorfoser samt antofyllit eller cummingtonit. Som accessoriska mineral uppträda turmalin, ortit och apatit, oregelbundet fördelade och lokalt ofta kraftigt anrikade. I glimmerskiffrarna ser man ofta kvartsen i form av oregelbundet linsformiga kroppar, vilka framförallt uppträda, där den tektoniska bearbetningen är som starkast. Pegmatiterna visa i allmänhet skarpa gränser mot omgivande glimmerskiffrar, vilket tyder på att de äro yngre än dessa. Här och var äro de dock infogade i glimmerskiffrarna på ett sätt som antyder, att de nära höra samman med dem, och de övergå ofta utan gräns i de ovan nämnda kvartslinserna.

Glimmerskiffrarna synas ha uppkommit och fått sin nuvarande mineralogiska och strukturella utbildning i samband med en kraftig tektonisk bearbetning. Denna har förändrat de ursprungliga kvartsrandmalmerna så, att randningen i stor utsträckning försvunnit, och en homogent kvartsig malm i stället har uppkommit. Den ursprungliga blodstenen har omvandlats till svartmalm. Dock synes här, liksom i Dalkarlsberg, en återomvandling till blodsten i viss utsträckning ha ägt rum, även om denna omvandling ej är lika intensiv som i Dalkarlsberg. Liksom i denna gruva har även i Håksbergsstråket en kraftig skarnbildning inträffat, utan att från början några kalkstenar ingått i malmkomplexen. Skarnet består främst av granat. Tillsamman med detta mineral uppträder rikligt med kvarts samt mera underordnade mängder epidot, pyroxen och hornblände. Den kvantitet CaO, som fordrats för denna skarnbildning, har tagits från oligoklasleptiterna i samband med glimmerskifferbildningen. SiO_2 har huvudsakligen tagits från kvartsrandmalmerna, vilka alltid äro fattigare på kvarts, där de nämnda skarnen uppträda. Utom samlade skarnmassor ser man även spridda skarnmineral, huvudsakligen hornblände, ute i malmerna. Dessa hornbländeförande kvartsmalmer motsvara Klacka-Lerbergstypens malmer i Nora Bergslag.

Liksom i Dalkarlsbergsmalmerna finner man även i Håksbergsstråkets malmer, att apatithalten är relativt hög, växlande mellan 0.010 och 0.090 % P. Av övriga accessoriska mineral äro ortit, epidotortit och turmalin rätt vanliga. I övrigt anträffas här och var molybdenglans, scheelit, flusspat och titanit samt diverse sulfider såsom kopparkis, bornit och kopparglans. Det synes tydligt, att dessa mineral härröra från de sensvioniska, palingena processerna.

Liksom i Grängesberg uppträder rikligt med pegmatitgångar i Blötbergets, Fredmundbergets och Lekombergs malmfält, och särskilt i de båda förstnämnda synas glimmerskifferbildningar ha följt pegmatiterna åt. En del eljest för apatitjärnmalmerna främmande mineral, såsom antofyllit, cummingtonit och cordierit, synas ha uppkommit i samband med denna glimmerskifferomvandling. Dessutom har flerstädes, mest typiskt i Fredmundbergets kvartsrika apatitjärnmalmer, bildats granatrika skarn av samma slag som i Håksbergsstråkets malmer.

V om de nämnda fälten kan berggrunden närmast karakteriseras som en migmatitterräng med en stark uppblandning av de äldre bergarterna med sensvioniska pegmatiter och graniter, och ofta uppstå där stora svårigheter att avgränsa de äldre och yngre graniterna från varandra. Omkring Skattlösberget kan man t. o. m. konstatera trenne smälthål av sensvioniska graniter i leptit-urgranitberggrunden med inåt mot trenne centra allt kraftigare insmältning av det äldre materialet i det nytillförda sensvioniska materialet. I dessa centra äro bergarterna grovsliriga med antydan till granitstruktur. Längre i N (N och NV om Nyhammar) finner man, att de högre bergen bestå av sensvioniska graniter, under det att sänkorna bestå av leptit med rikligt av grova pegmatiter. Ö och NO om detta intensivt granitgenompluggade område uppträda sensvioniska graniter inom Tuna-, Hästbergs- och Idkerbergsfälten, och de följas även där av pegmatiter, vilka genomådra malmerna.

Inom de av sensvioniska, palingena processer relativt orörda leptit-urgranitterrängerna å ömse sidor om den nu beskrivna intrusionszonen genom Bergslagen ser man endast ett fåtal spridda massiv av sensvioniska

graniter, och dessa sakna som regel helt och hållet åtföljande pegmatiter. Inom det ungefär 3 mil breda, i sensvionisk tid endast svagt omvandlade bälte, som från Borlänge går över Avesta, Sala och Uppsala mot Östersjön vid Herräng, uppträder endast ett mindre massiv av sensvionisk granit, i Bispbergs klack. Inom den V om intrusionszonen belägna delen av Bergslagen höra de s. k. Hyttsjögraniterna samt Gåsbornsgraniten till de sensvioniska graniterna. Intill dessa graniter finner man endast närmast kontakten de för granitkontakter vanliga mineralnybildningarna, alltså hornbländebildning ur pyroxen, epidotbildning ur granat samt en svag kisimpregnation. Flerstädes visar sig de unga graniternas inverkan huvudsakligen bestå i en mer eller mindre intensiv sprickmineralbildning. Detta är t. ex. fallet i Nordmarksberg och de närbelägna Tabergsgruvorna. Utom kalkspat kunna följande mineral där sägas vara vanliga som sprickmineral: pyroxen, framförallt de svarta typerna, hornblände, epidot, klorit och magnetit samt en del sulfidmineral såsom zinkblände, blyglans, arsenikkis, svavelkis, magnetkis och kopparkis. Som mera sällsynta inslag hava iakttagits: apatit, apofyllit, aragonit, axinit, cosalit, datolit, flusspat, fältspat, galenobismutit, järnglans, koboltglans, kvarts, markasit, molybdenglans, nordmarkit, nickelin, pyroaurit, pyrosmalit, safflorit, skapolit, silverglans, scheelit, titanit, vesuvian, vismutglans och wurtzit samt metaller i gedigen form: guld, silver, vismut och koppar.

I Långbans gruvor har den närbelägna Hyttsjögraniten åstadkommit en förnyad sprickmineralbildning med ett flertal mineral uppträdande i en andra generation.

De norrländska kustgnejserna och deras ytterzon. Från trakterna kring Idkerberget och Borlänge går intrusionszonen vidare mot Leksand och Rättvik, men böjer samtidigt av mot Falun och kan därifrån följas över Storvik mot den uppländska kusten N om Öregrund. Denna zon, vilken, på smärre områden när, är föga utforskad, ansluter sig i N som ytterzon till de norrländska kustgnejserna. Man finner därför inom dessa sistnämnda en mot N allt mera stegrad omvandling, som yttrar sig i inhomogenisering av bergarterna (leptiterna och urgraniterna) med utbildning av allt grövre, slutligen pegmatitiska sliror och ådror. Samtidigt försiggår en stegrad metasomatisk omvandling av samma slag som inom sörmlandsgnejserna. Makroskopiskt är det främst mineralet granat, som karakteriserar dessa gnejser. De bruka därför benämnas granatgnejser. Utom granat ha mineralen cordierit, andalusit och sillimannit kunnat konstateras vara vanliga beståndsdelar tillsamman med en kraftigt färgad biotit. Med största sannolikhet ha dessa mineral uppkommit genom den berggrundens filterverkan, som i den sörmländska ådergnejsmassan kvarhållit järn, magnesium och aluminium. Omvandlingen i denna riktning synes dock endast undantagsvis vara lika intensiv i de delar av kustgnejserna, som kunna räknas till den mellansvenska Bergslagen, som i sörmlandsgnejsernas kärnzon. Detta framgår dels av B. Asklunds beskrivning till kartbladet Gävle (7), dels av H. von Eckermanns profil genom kustgnejserna utefter ostkustbanan (27). Dessa undersökningar samt de, som en av oss utfört omkring Vintjärns gruvor (sid. 504), jämte länsbeskrivningen över Gävleborgs län (12) visa, att urgraniterna inom de järnmalmsförande södra delarna av kustgnejserna helt dominera berggrunden, och att leptiterna endast uppbygga smala stråk mellan granitmassiven eller, liksom fallet är utanför kustgnejsernas område i mellersta Gästrikland, förekomma som brottstycken i urgraniterna. De malmförande delarna av kustgnejserna böra sålunda, innan ådergnejsbildningen satte in, ha till sin byggnad erinrat om södra Gästriklands och norra Upplands leptit-urgranitterränger.

I sin beskrivning av Loos—Hamra-områdets berggrund har H. von Eckermann (28) framhållit, att samma förklaring, som en av oss tillämpat på Sörmlands ådergnejser, även är användbar, när det gäller sydvästra Hälsinglands ådergnejser, och liksom i Sörmland kunna även här de ursprungliga bergarterna uppdelas i till leptitformationen hörande suprakrustala bergarter och infrakrustala urgraniter eller gnejsgraniter. Bergarternas utbildning till ådergnejser har även här skett under en senare metamorfos på stort djup, under palingena processer, vilka även skapade självständiga pegmatiter och graniter. von Eckermann framhåller det intima sambandet mellan de unga graniterna av Mansjötyp och de i gnejsbergarterna uppträdande ådrorna.

Även om bergarterna, särskilt i Hälsingland och norra Gästrikland, som regel äro utbildade såsom ådergnejser, finner man dock här och var rätt väl bevarade leptitområden. Detta är t. ex. fallet omkring Hamrånge i norra Gästrikland, och det visar sig, att de många, i allmänhet små och obetydliga järnmalmerna, vilka tillhöra samma typer som inom egentliga Bergslagen, alltid ligga inom mer eller mindre kraftigt omvandlade leptitbergarter och ofta, liksom i Bergslagen, tillsamman med kalkstenar. De senare bergarterna ha starkt påverkats av de palingena processerna under utbildning av diverse mineral. von Eckermann har t. ex. beskrivit den intressanta och mångskiftande mineralisering, som den s. k. Mansjökalken undergått (25). Granitgångarna föra anortit och skapolit som nybildade mineral. Själva kontakten bildas av diopsid och flogopit. I kalkstenen ha främst bildats grossulargranat, vesuvian, kondrodit, flogopit och wollastonit. Intill denna kalksten samt i Loberget S därom uppträder en eulysitisk skarnbergart av liknande art som eulysiterna vid Tunaberg. I övrigt

förekomma manganfattiga skarnjärnmalmer och kvartsrandiga malmer av i stort sett samma typer som i egentliga Bergslagen, men starkt påverkade av ådergnejsbildningen.

Av de gruvor, som ligga inom kustgnejsernas område, äro endast Vintjärns gruvor av större betydelse. Leptiterna intill dessa malmer äro starkt ådriga och föra andalusit, cordierit och sillimannit. Såsom i det tektoniska kapitlet har påvisats, ha malmerna i samband med de palingena processerna blivit mjukt och oregelbundet hopveckade. En ganska kraftig ommineralisering har samtidigt ägt rum. Denna har givit upphov till en starkt varierande mineralogisk sammansättning med nybildning av hornblände, biotit, cummingtonit, hypersten, almandingranat, cordierit, epidot, spinell, zirkon och ortit, de två sistnämnda mineralen endast i små mängder. Dessutom ser man ganska ofta kvarts och plagioklas, mera sällan mikroklin som inströdda korn. Som äldre mineral uppträda kvarts, pyroxen, granat, olivin, serpentin, kondrodit.

Om vi efter denna utflykt till kustgnejserna återvända till den intrusionszon, som i S ansluter sig till dem, finna vi där en hel rad större och mindre massiv av sensvioniska graniter med olika utbildning samt i svärmar uppträdande talrika pegmatiter, som ansluta sig till dem eller till synes uppträda mera självständigt, såsom t. ex. fallet är i Falutrakten. Granitmassiven innesluta där ofta mycket rikligt med brottstycken av äldre bergarter. Än lösa de utåt upp sig i en otalig massa gångar, än skära de med skarpa gränser över de äldre strukturdragen. Trots rikedomen på pegmatitgångar är det här, liksom i Stockholms skärgård, endast i ett fåtal av dem som en större mängd sällsynta mineral uppträda. I de bekanta pegmatitförekomsterna vid Finnbo, Broddbo och Kårarvet ha följande mineral iakttagits utom de ordinarie beståndsdelarna i pegmatiten: gedigen vismut, pyrit, tennsten, zirkon, gahnit, flusspat, fluocerit, yttrocerit, monazit, gadolinit, mangangranat (tennhaltig vid Broddbo, yttriumhaltig vid Finnbo), beryll, ortit, cordierit, topas, tantalit, yttrotantalit, fergusonit, hjelmit och bergbeck.

Särskilt talrika äro pegmatitgångarna SO om Insjön.

De sensvioniska graniterna. Förut har vid upprepade tillfällen påpekats, huru pegmatit- och granitmaterialet inom ådergnejserna i allmänhet är fast infogat i dessas massa, men att man samtidigt kan finna, huru graniterna och pegmatiterna allt mera söka lösgöra sig och bilda självständiga kroppar, som kunna uppträda intrusivt gentemot omgivningen. I den under metamorfosens gång relativt plastiska, av palingent, granitiskt material genompyrda ådergnejsmassan har detta icke kunnat ske på grund av de stora spridningsmöjligheter, som förelågo i densamma. Så snart däremot det granitiska materialet på sin väg uppåt nådde ådergnejsernas stelare och kallare ytterzoner, deras tak, kunde en ansamling och samtidigt en homogenisering av granitmaterialet ske, och granitmassivens kontakter blevo allt skarpare, allt mera överskärande, ju högre materialet trängde.

Granitmaterialet har härvid icke samlat sig till en sammanhängande granit, liggande ovanpå ådergnejsernas djupzon. I stället har granitmaterialet på särskilt lämpliga ställen, där det kunde tränga högre upp än i omgivningen, ansamlats till domformiga påbyggnader på ådergnejserna. Redan en hastig blick på en översiktskarta över mellersta Sverige visar, att de sensvioniska graniterna inom intrusionszonen och särskilt inom dennas högre delar i det nuvarande jordytesnittet bilda rundade massiv av olika storlek, och att massivens gränser skarpt skära av äldre strukturdrag. Den rikedom på än skarpt begränsade, än restlika brottstycken av äldre bergarter, som omtalats från ett stort antal av de sensvioniska granitmassiven, tyder på, att framträngandet ägt rum genom sönderbrytning av taket i kombination med utlösning, nedsmältning och assimilation. Särskilt verksamma ha därvid de gasrika, pegmatitiska delarna av granitmagman varit, och på många ställen kan man visa, att dessa delar ryckt framför huvudmagman som en angreppsfront. Framför allt synas de pegmatitiska delarna ha utbildats i domernas takpartier, och man kan säkerligen antaga, att dylika granitdomer finnas under alla isolerade pegmatitanhopningar, som uppträda inom intrusionszonen. Det är framförallt i dessa isolerade pegmatitområden, som de sällsynta mineralen påträffats i anmärkningsvärda mängder.

Till skillnad från urgraniterna, vilka i största utsträckning bilda konforma intrusioner i leptitformationen och foga sig i nämnda formations tektonik, bilda sålunda de sensvioniska graniterna underifrån kommande massor, vilka stigit vertikalt eller nära vertikalt uppåt genom berggrunden. Detta gäller de yttre och högre delarna av intrusionszonen. I de inre delarna visa dessa graniter, såsom särskilt har framhållits i fråga om Stockholmstrakten, ett stort beroende av den äldre berggrundens strukturdrag, och ännu större är detta beroende inom kärnzonen, där de, som nämnt, ofta endast utgöra diffust begränsade partier, vilka ännu icke hunnit lösgöra sig.

Ett studium av de sensvioniska graniternas kemiska sammansättning visar, att denna inom Stockholmstrakten, Södermanland och Närke liksom inom kustgnejserna är starkt varierande, under det att motsvarande graniter från högre delar av intrusionszonen förete mycket små variationer. För att åskådliggöra detta återgivas här tvenne diagram (fig. 64 och 65) som en av oss publicerat i ett arbete om de svioniska graniternas ge-

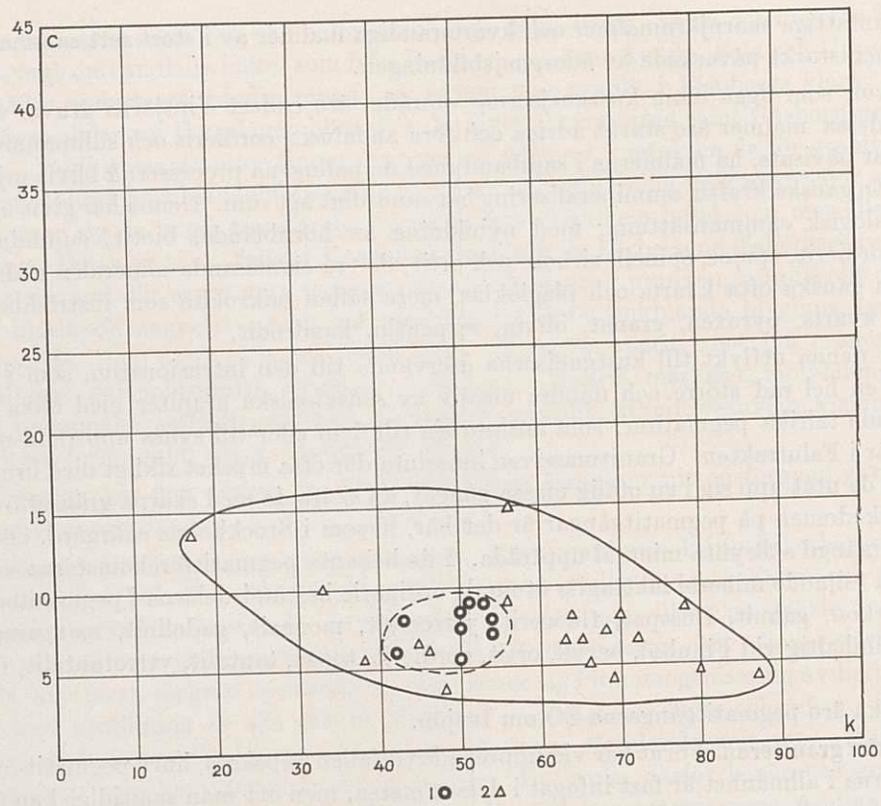


Fig. 64. Diagram över c- och k-halterna i Mellersta Sveriges analyserade sensvioniska graniter. 1. Sensvioniska graniter från Bergslagen. 2. Sensvioniska graniter från Närke, Södermanland och södra Uppland. Avser att visa, att de förra hava betydligt mera homogena sammansättningar än de senare, vilka variera kraftigt (efter Magnusson, 127).

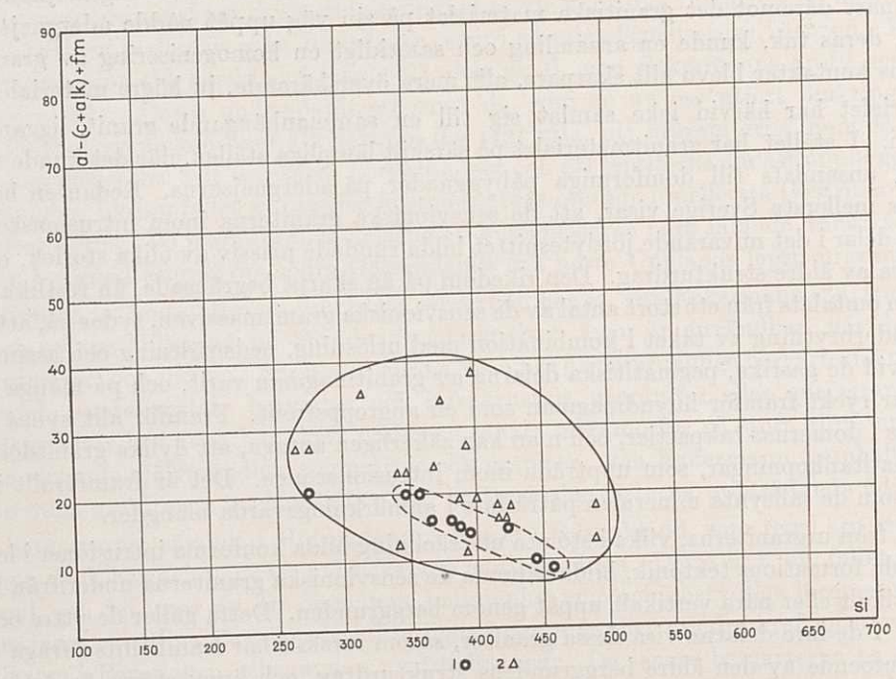


Fig. 65. Diagram över al-(c + alk) + fm- och Si-halterna i Mellersta Sveriges analyserade sensvioniska graniter. 1. Sensvioniska graniter från Bergslagen. 2. Sensvioniska graniter från Närke, Södermanland och södra Uppland. Avser att visa, att de förra hava betydligt mera homogena sammansättningar än de senare, vilka variera kraftigt (efter Magnusson, 127).

nesis (127). De båda diagrammen visa, i vilken riktning homogeniseringen av granitmaterialet skett i samband med dess lösgörande ur ådergnejszonen och framträngande i dennas tak.

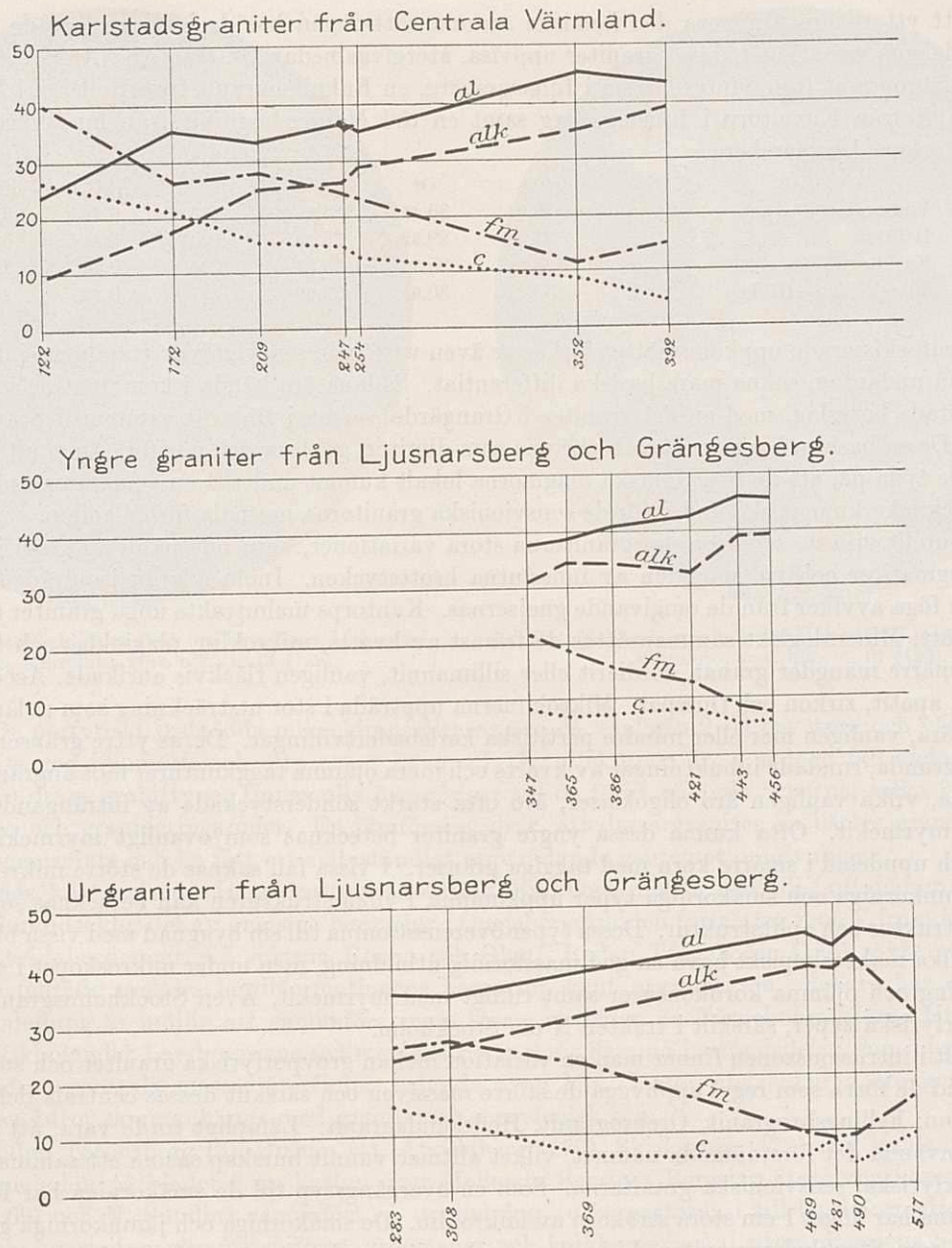


Fig. 66. Nigglidiagram över granittyper. Siffrorna under diagrammet visa Si-talen. Obs. den ringa variationsbredden i Si hos de sensvioniska exemplen jämfört med de övriga (efter Magnusson, 124).

I de ej alls eller endast halvt lösgjorda graniterna finna vi starka variationer i fråga om alkaliförhållandet, CaO-halten samt halterna av aluminium, järn och magnesium. Ofta förekommande höga halter av de senare elementen göra, att dessa graniter ej sällan, liksom omgivande gnejser, innehålla de för graniter eljest främmande mineralen cordierit, andalusit och sillimannit. Variationerna göra sig ofta starkt gällande även i de enskilda massiven.

I de homogeniserade sensvioniska graniterna är alkaliförhållandet mycket konstant, med ungefär lika mängder natrium och kalium. Kalciummängden är låg och varierar obetydligt. Halterna av aluminium, järn och magnesium variera något mera, men även de inom mycket snäva gränser (fig. 66). Sammansättningen av dessa graniter synes motsvara fältspaternas eutektiska blandning, d. v. s. den proportion mellan kali-, natron- och kalkfältspat, som har den lägsta stelningstemperaturen. Det är naturligt, att graniter med just denna sammansättning skola ha de största förutsättningarna att tränga högt upp i jordskorpan från de palingena djupzonerna.

För att ytterligare illustrera den kemiska sammansättningen hos de homogeniserade sensvioniska graniterna och de små variationer, dessa graniter uppvisa, återgivas nedan Q-, Or-, Ab-, An-, Al_2O_3- och Fem-talen för en Fellingsbrogranit från Vintermossen i Ljusnarsberg, en Enkullengranit från Hellsjön i Norrbärke, en grå Malingsbogranit från Kaveltorp i Ljusnarsberg samt en röd Malingsbogranit från landsvägen mellan Silverhöjden och Hörken, Ljusnarsberg.

	Q	Or	Ab	An	Al_2O_3	Fem.
Vintermossen	28.94	30.47	28.85	5.13	0.20	5.93
Hellsjön	31.20	29.32	26.20	6.45	0.84	5.21
Kaveltorp	33.78	25.35	33.35	2.36	0.60	2.41
Silverhöjden—Hörken	32.21	30.93	29.09	3.77	0.72	2.59

Det ovan skisserade uppkomstsättet förklarar även varför de sensvioniska graniterna i de allra flesta fall, med ytterst få undantag, sakna mera basiska differentiat. Sådana äro kända i kombination med Hyttsjögraniterna i Filipstads bergslag, med en del graniter i Grangärde socken i Dalarna samt med Stavsjögraniterna på Kolmården. Dessa basiska bergarter äro beskrivna som dioriter, gabbror och noriter. Även ultrabasiska produkter finnas. De tyda på, att de sensvioniska magmorna lokalt kunnat undergå en genomgripande differentiation. Detta har dock icke kunnat ske under för de sensvioniska graniterna normala förhållanden.

Strukturellt visa de sensvioniska graniterna stora variationer, beroende på det geologiska läget, på rikedomen av pegmatiter och på mängden av inneslutna brottstycken. Inom ådergnejsområdena finner man en struktur, som föga avviker från de omgivande gnejsernas. Kantorps malmtrakts unga graniter (124) ha skildrats på följande sätt: Mineralogiskt sammansättas de främst av kvarts, mikroklin, plagioklas och biotit. I enstaka fall föra de smärre mängder granat, cordierit eller sillimannit, vanligen fläckvis anrikade. Accessoriska mineral äro magnetit, apatit, zirkon och flusspat. Mikroklinerna uppträda i stor utsträckning som avlånga, tillnärmelsevis rektangulära, vanligen mer eller mindre pertitiska karlsbadertvillingar. Deras yttre gränser äro dock ganska ojämna med grunda, rundade inbuktningar av kvarts och mera ojämna taggkonturer mot angränsande fältspater. Plagioklaserna, vilka vanligen äro oligoklaser, äro ofta starkt sönderstyckade av inträngande mikroklin eller ersatta med myrmekit. Ofta kunna dessa yngre graniter betecknas som ovanligt myrmekitrika. Kvartsen är undulös och uppdelad i smärre korn med taggiga gränser. I vissa fall saknas de större mikroklinerna, varigenom mera jämnkorniga och småkorniga typer uppkommit, i vilka strukturen kan betecknas som ett mellanting mellan gnejsstruktur och aplitstruktur. Dessa typer överensstämma till sin byggnad med vissa bland Stockholmsgraniterna, vilka makroskopiskt hava en god massformig utbildning, men under mikroskopet i stor utsträckning visa granulering och ojämna kornkonturer samt rikligt med myrmekit. Även Stockholmsgraniterna slå ibland över i grovporfyriska typer, särskilt i trakten N om Stockholm.

Överallt i intrusionszonen finner man en variation mellan grovporfyriska graniter och småkorniga, jämnkorniga, varvid de förra som regel uppbygga de större massiven och särskilt dessas centrala delar. De gå under olika lokalnamn: Fellingsbrogranit, Örebrogranit, Hedesundagranit. Lämpligt torde vara, att i den geologiska litteraturen använda det förstnämnda namnet, vilket alltmer vunnit burskap såsom ett sammanfattande namn för de grovporfyriska, sensvioniska graniterna. Som en övergångstyp till de småkorniga har Enkullengraniten utskiljts. Denna har högst 1 cm stora strökorn av mikroklin. De småkorniga och jämnkorniga graniterna kunna sammanfattas som Stockholmsgraniter. Vid sidan av denna term har termen Malingsbogranit kommit i bruk, särskilt för de brottstyckerika, strukturellt starkt varierande typerna i Bergslagen.

Stockholms- och Malingsbograniterna uppbygga främst de smärre massiven inom intrusionszonen, men kunna ibland även utgöra huvudmassan av de större massiven, särskilt i de brottstyckerika delarna. I flera fall uppträda de som randzoner till de grova graniterna, antingen ensamma eller tillsammans med pegmatiter. I de fall, där de uppbygga större delar av massiven, torde den nuvarande berggrundsytan skära nära massivets tak. Härför talar även den stora brottstyckehalten.

Makroskopiskt visa dessa graniter en god, om än ofta något beslöjad granitstruktur. Vid mikroskopiska undersökningar finner man dock som regel, att gränserna mellan kornen nästan alltid äro ojämna med granulerade zoner längs gränserna, eller att kornen äro hopfogade med taggiga gränser (fig. 67 och 68). Kvartskornen äro vanligen spräckta och fältindelade med undulös utsläckning. Dessa graniter måste alltså efter stelnandet ha utsatts för ett tryck, som åstadkommit granuleringen och fältindelningen, men icke någon skiffrighet eller stänglighet. Iakttagelserna tyda mera på en allsidig pressning än på en tektonisk bearbetning i samband med veckning. Även i detta fall skilja sig sålunda de sensvioniska graniterna från urgraniterna, vilka vanligen visa en utpräglad skiffrighet.

Här och var ha dock de sensvioniska graniterna och särskilt de grova porfyrgraniterna en väl bevarad

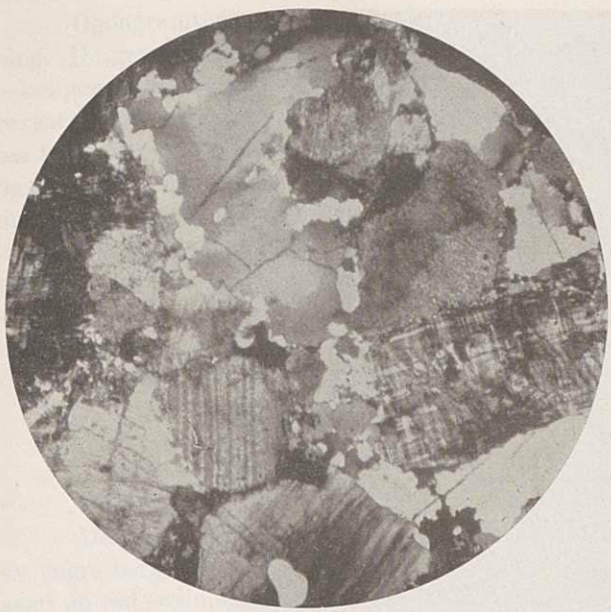


Fig. 67. Malingsbogranit, 1100 m SSO om Skogstorp, Ljusnarsbergs socken. Mikrofoto, kors. nik., × 13 (129).

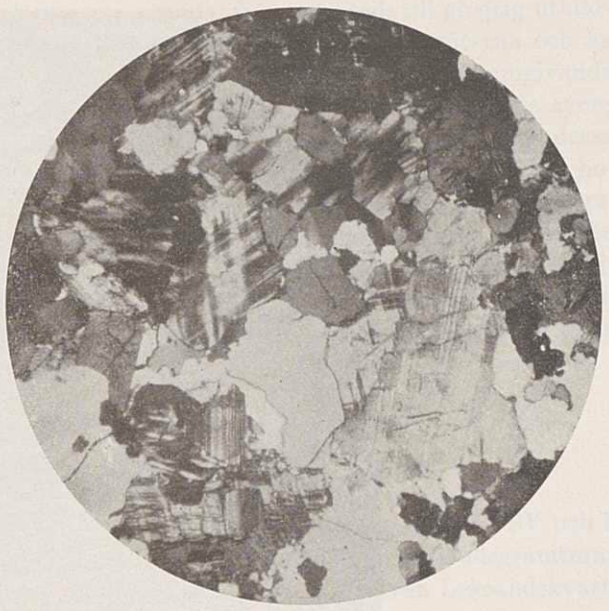


Fig. 68. Malingsbogranit, V om Holmsjön, Ljusnarsbergs socken. Mikrofoto, kors. nik., + 13 (129).

granitstruktur. De porfyriskt inströdda mikroklinpertiterna äro då vanligen 2—4 cm stora och väl avgränsade. Plagioklaserna visa god idiomorfi och ofta zonar byggnad. Kvartskornen äro i sådana fall endast obetydligt granulerade. Från dessa granittyper finnas alla övergångar till de förut nämnda typerna, vilka karakteriseras av taggiga gränser och granuleringszoner. En jämförelse visar, att dessa graniter ha bättre granitstruktur, ju mera de ha homogeniserats och ha fått ett självständigt uppträdande gentemot omgivningen.

Östergötlands kustgnejser. Inom kustområdet från Bråviken mot S ned till Loftahammar uppbygges berggrunden till huvudsaklig del av gnejsiga bergarter. Gnejsberggrunden fortsätter mot V fram till Smålandsgraniterna vid Åtvidaberg samt vid sjöarna Roxen och Glan. Redan Törnebohm (186) sökte att i de norra delarna av detta område urskilja leptitformationens bergarter samt urgraniterna. Senare har det visat sig, att en sådan uppdelning är möjlig att genomföra inom större områden än Törnebohm gjort. Utom egentliga leptiter ingå på Vikbolandet Larsboseriens sedimentära bergarter. Samma beståndsdelar, som uppbygga Sörmlandsgnejsernas stora centrala massa, återfinnas sålunda även här. I stor utsträckning äro gnejserna ådergnejsiga, och dessa ådror sammanhänga med graniter av sensvionisk typ.

På kartbladen Torönsborg (3), Gusum (4), Åtvidaberg (170), Skrikerum (172) och Valdemarsvik (173), S om det av Törnebohm på bladet 8 av kartan över Mellersta Sveriges Bergslag återgivna norra området ha B. Asklund (fig. 69) och N. Sundius genomfört en uppdelning av bergarterna i till leptitformationen hörande bergarter (leptiter, kvartsiter, glimmerskiffrar, grönstenar och kalkbergarter), i urgranitseriens bergarter samt i yngre graniter och grönstenar.

En översiktsresa, som en av oss gjort i samband med förarbetena till detta arbete, gav det resultatet, att leptitformationens bergarter med största sannolikhet ha en större utbredning än de nämnda kartorna visa. De högmetamorfa leptiterna ha i stor utsträckning blivit lagda som gnejsgraniter, likaså en mäktig serie av metadacitiska och meta-andesitiska ytbergarter. En revision av dessa områdens berggrund skulle därför sannolikt komma att visa, att ytbildningar spela en betydande roll inom Östergötlands kustgnejser. Vad som framför allt tycks skilja dessa gnejsområdens ytbildningar från egentliga Bergslagens och Sörmlandsgnejsernas är den stora roll, som de basiska leden spela. Ofta synas nämligen metadacitiska, meta-andesitiska och metabasaltiska ytbergarter överlagra leptiterna och växellagra med dessa. Denna växellagring inom Åtvidabergstrakten, där ytbildningarna äro relativt väl bevarade, har Sundius beskrivit (167). Skiktning och agglomeratstruktur, samt i grönstenarna mandelstensstruktur, kunna där fortfarande iakttagas på enstaka ställen.

Grönstenslavorna och de motsvarande tufferna uppträda framför allt inom de östgötska kustgnejsernas södra delar från trakten N om Valdemarsvik och söderut in på kartbladet Loftahammars norra hälft. I V sträcka de sig, som nämnt, fram till Åtvidaberg. I stort sett måste de anses stratigrafiskt intaga ett högre läge än de metaryolitiska leptiterna längre i N. De senare växellagra med kalkstenar på samma sätt som i Bergslagen,

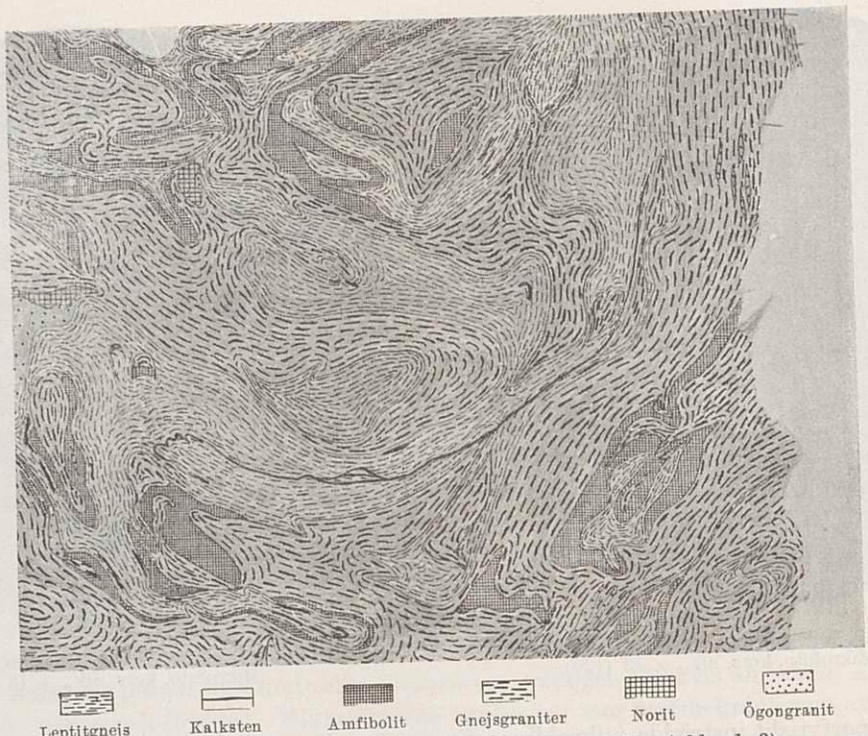


Fig. 69. Berggrundskarta för bladet Torönsborg (efter Asklund, 3).

och i dessa kalkstenar uppträda manganfattiga och relativt manganrika skarnjärnmalmer av samma slag som där, varför det är naturligt, att dessa metaryoliter stratigrafiskt jämställas med Bergslagens undre, av dylika malmer karakteriserade leptitkomplex.

Även i de högre upp belägna, mera basiska ytbergarterna finnas järnmalmer, fastän de ej där kvantitativt spela någon större roll. De främsta fyndigheterna utgöras av Stensnäs gruvor i Ukna socken. I en vackert bandad, tät amfibolit, sannolikt en basisk tuff, uppträder där en 2.5 à 12 m bred och 750 m lång järnmalm, vilken även den är bandad med omväxlande band av svartmalm, finkornig, mörk kvarts och diverse skarnmineral, främst hornblände, granat och biotit samt mera underordnat plagioklas och epidot. Som sällsynthet träffas även kalkspat. I en närbelägen gruva, Tjusta gruva, finnas även rester av kalksten, och i Hägerstagruvan ingår pyroxen som skarnmineral.

Det synes oss av dessa fakta sannolikt, att det här är fråga om ursprungliga järnsediment, i vilka utom malmmaterial primärt även ingått kvarts och kalk. I samband med de omvandlingar, som denna berggrund utsatts för, har den nuvarande mineralogiska och strukturella utbildningen utformats. Under det att Stensnäsmalmerna äro relativt väl bevarade, äro de andra, redan från början mycket små fyndigheterna starkt påverkade av ådergnejsbildningen. Genom denna ha de blivit starkt utspädda med granitiskt material och fått en mycket brokig mineralogisk sammansättning, varvid järnet i stor utsträckning överförts i silikatform och bundits i järnrika skarnmineral. Ibland har magnetithalten därigenom reducerats till ett minimum. I många fall uppträda malmerna som restlika fläckar i pegmatit. Detta är den naturliga förklaringen på de s. k. pegmatitmalmerna. Genetiskt ha dessa intet med pegmatiten att göra. De ha uppkommit långt före denna, men senare förändrats och sönderstyckats av densamma.

Även de leptitband, som uppträda växellagrande med amfiboliterna, föra järnmalmer med samma utbildning. De i metaryoliterna uppträdande skarnjärnmalmerna N om Valdemarsvik, bland vilka Nartorps-, Petängens- och Häljelötsmalmerna äro de största, ha även blivit kraftigt påverkade av den sensvioniska ådergnejsbildningen. Genom denna har granitiskt material alstrats, som trängt in i malmerna och ommineraliserat och utspätt dem.

Av särskilt intresse äro tvenne bergartsgrupper, som icke blivit nämnda i det föregående, nämligen grönstensgångarna och de som ögongraniter och ögongnejser betecknade bergarterna. Grönstensgångarna synas än vara äldre, än yngre än det palingena pegmatitmaterialet. Att gångar finnas, som äro yngre än pegmatitslirorna i berggrunden, synes antyda, att åtminstone en del av dem äro yngre än de som metadiabaser betecknade gångbergarterna i egentliga Bergslagen. De ha därför tytts som förelöpare till Smålandsgraniterna.

Ögongraniterna och ögongnejserna variera, som beteckningarna antyda, från granitisk till gnejsig utbildning. De granitiskt utbildade typerna erinra starkt om Smålandsgraniterna eller Filipstadsgraniterna och ha också genetiskt sammanförts med dem. Dessa ögongraniter och ögongnejser övergå ofta utan gräns i omgivande bergarter, därigenom att »ögonen» ligga allt glesare och sprida sig allt mera, tills de helt försvinna. Detta synes oss tyda på, att granitmaterialet diffust genomträngt berggrunden och skapat de nämnda ögonen. Där dessa ligga relativt tätt, ha ögongnejserna uppkommit, och där tillräckligt med granitmaterial tillkommit, ha de homogena ögongraniterna bildats. Dessa tyckas icke ha något med de sensvioniska, palingena processerna att göra, utan de äro väsentligt senare bildningar, uppkomna i samband med de gotiska Smålandsgraniterna. Till detta problem återkomma vi i det följande kapitlet. Det väsentliga är, att berggrunden inom de östgötska kustgnejsernas södra del vid tvenne vitt skilda tillfällen underkastats palingena ombildningar, vid vilka granitiskt material alstrats och genomträngt densamma. Även pegmatiternas förhållande till grönstensgångarna, sådana de ovan relaterats, talar härför.

Den gotiska inramningen.

De svioniska och i svionisk tid omformade bergarterna i mellersta Sverige begränsas mot V, SV och S av yngre bergarter, huvudsakligen av gotisk ålder. Dit höra i första hand Filipstads- och Smålandsgraniterna samt en rad sedimentbergarter såsom Västerviks-, Rämsbergs-, Nordmarks- och måhända även Leksandskvartsiterna, liksom även vulkaniska bergarter, bland vilka Smålandsporfyrerna äro de viktigaste.

Det har genom ett stort antal iakttagelser, särskilt under senare år, framgått, att Filipstads- och Smålandsgraniterna äro yngre än den sensvioniska ådergnejsbildningen och de graniter, som följa denna åt, alltså Stockholms- och Fellingsbrograniterna. Ådergnejserna kunna flerstädes visas gå fram mot dessa graniters kontakter och klippas av dem. Hela den brokiga vävnad, som utmärker den svioniska berggrunden, upphör, när man kommer in i Filipstads- och Smålandsgraniternas väldiga bergartsmassa. Alla de svioniska bergarterna, även de yngsta leden, Stockholms- och Fellingsbrograniterna, ha iakttagits som brottstycken i denna.

Till skillnad från Stockholms- och Fellingsbrograniterna, vilka på få undantag när visat sig sakna mera basiska differentiat, och själva variera inom snäva gränser, äro Filipstads- och Smålandsgraniterna kombinerade med gabbror och dioriter samt variera starkt från i allmänhet grå, plagioklasrika, kvartsfattiga typer över intermediära typer till röda, mikroklinrika och kvartsrika. De intermediära typerna ha vanligen karaktären av ögongraniter med rundade mikroklinögon, omgivna av plagioklasmantlar. Dessa ögongraniter kunna sägas vara särskilt karakteristiska för Filipstads- och Smålandsgranitserierna. Den uppspaltning, som dessa graniter visa, tyder på ett helt annat uppkomstsätt än det, som förut skisserats för de sensvioniska graniterna. Det förutsätter antingen en möjlighet till uppdelning av ursprungsmagman nere i en djupare liggande magmahärd, från vilken intrusionerna successivt kunnat äga rum, eller också utgör det nuvarande snittet taket på just denna magmahärd, i vilken fullbordade och ofullbordade uppdelningar ägt rum — fullbordade, där skarpa gränser uppträda, ofullbordade, där successiva övergångar finnas.

På grund av detta uppkomstsätt har icke samma kraftiga ansamling av lättflyktiga beståndsdelar förekommit, som hos de sensvioniska graniterna, och den omvandling, dessa gotiska graniter åstadkommit, är därför betydligt svagare. I Filipstads bergslag äro också leptitbergarterna rätt väl bevarade, trots att gotiska graniter inrama den malmförande formationen åt alla håll utom mot Ö. De små pluggarna av sensvionisk Hyttsjögranit ha i själva verket åstadkommit betydligt kraftigare omvandlingar än den stora Filipstadsgranitmassan. Där leptitformationen och dess malmer ligga som brottstycken i en gotisk granit eller alldeles intill kontakten av en dylik, ser man dock en hel del omvandlingar, som måste skrivas på denna granits konto. Så finner man längs kontakten från Agegruvorna i N till Nykroppagruvorna i S (inom Filipstads bergslag) en omvandling av pyroxen till hornblände och granat till epidot. Där ett granatrikt skarn förekommer, begränsas detta mot graniten av en kompakt epidotzon. Graniten intill detta omvandlade skarn för själv i de flesta fall ett hornblände, som är något svagare färgat än det i skarnet uppträdande, samt en gulgrön epidot. Mången gång kan det senare mineralet helt ersätta fältspat, varigenom kvarts-epidot- och kvarts-epidot-hornbländemassor uppkomma. I vissa fall av intensivare omvandling i smärre brottstycken har ett skarn bestående av grossularrik granat, hedenbergitisk pyroxen och ett alkalirikt hornblände utbildats (116). Ett mineral, som är vanligt, särskilt i Nykroppaområdet, är skapolit både i skarnet och i angränsande granit. Hos de magnesiarika skarnen synes biotit vara det mineral, som framför allt nybildas intill och i granitgångarna. I ett fall har uppkomst av spinell och hyper-

sten kunnat konstateras. I kalkstenarna finner man en nybildning av en hel rad mineral, vilka fordra substanstillförsel från graniterna, såsom wollastonit, vesuvian, granat, skapolit och fältspat. På flera ställen ha slutligen dolomiterna omvandlats till brucitprickiga kalkstenar.

Alla dessa omvandlingar äro strängt bundna till granitkontakterna. Någon regional betydelse ha de icke visat sig ha.

Liknande omvandlingar som de i Filipstads bergslag uppträdande ha även iakttagits i Malmstorpsgruvorna i Hällestads socken i Östergötland. Malmerna ligga där helt inneslutna i gotisk granit, med endast ringa leptitrester. Man ser där en starkt varierande mineralogisk byggnad med en blandning av äldre och nyare beståndsdelar. Bland de senare märkas skapolit, wollastonit, granat, epidot, hornblände och spinell.

Även i Askersundstrakten finner man flerstädes omvandlingar av denna art, där malmerna ligga inom Askersundsgranitens kontaktzon.

Inom gränsområdena mellan Filipstads- och Smålandsgraniterna från Närke ned till Valdemarsvik i Östergötland uppträder ett stort antal i den omgivande ådergnejsmassan infogade massiv av ögongranit och ögongnejs. Strukturellt variera dessa, såsom förut har skildrats i samband med de östgötska kustgnejserna, från rätt väl utbildade graniter till utpräglade gnejser. Vissa av dessa graniter överensstämma i sammansättning och petrografisk utbildning helt med de gotiska ögongraniterna. Än infoga sig dessa graniter och gnejser i den äldre tektoniska byggnaden, än skära de skarpt av de äldre strukturdragen. Flerstädes finner man, hur ögongnejserna successivt genom avtagande halt av »ögon» övergå i omgivande gnejser. Goda exempel härpå erbjuda Valdemarsvikstrakten och området N om Hällestad. Dessa diffusa gränser synas ha uppkommit därigenom, att granitmaterialet sökt sig fram genom ådergnejsmassan runt den centrala kärnan och spritt sig i gnejsmassan. Den ofta gnejsiga utbildningen och de diffusa gränserna ha gjort, att dessa bergarter av somliga forskare hänförts till den svioniska ådergnejsmassan som primära led i denna. De ofta överskärande gränserna samt den stora likheten mellan de granitiska varianterna och Smålands ögongraniter ha föranlett andra forskare att betrakta dem som uteliggare av Smålandsgraniterna.

Vad som framförallt talar för den senare uppfattningen är de successiva övergångar mellan de gotiska ögongraniterna och ögongnejser med diffusa gränser gentemot omgivningen, som kunna studeras inom Hällestadstrakten i Östergötland och vid Askersundsgranitens norra och västra gränser. Dessa ögongnejser, vilka sålunda direkt sammanhänga med de gotiska graniterna, överensstämma helt till byggnad och geologiskt uppträdande med de förut omnämnda, mera isolerade förekomsterna. Sannolikheten talar därför för att dessa ögongnejser sammanhänga med de gotiska ögongraniterna som dessas tillförselkanaler från de palingena djupen, och att de äro intruderade i den småländska och närkiska granitmassans botten. Geografiskt äro de bundna till den nämnda granitmassans randzon.

Bland de gotiska sedimenten intressera i detta sammanhang i första hand Västerviks- och Rämsbergskvartsiterna, vilka båda innehålla järnmalmer, av vilka några lokalt varit av en viss betydelse. En av oss har i samband med studiet av malmfyndigheterna kunnat fastställa, att Västervikskvartsiterna icke blivit omformade till ådergnejser på samma sätt som de svioniska bergarterna N därom. De måste sålunda vara yngre än både dessa bergarter och den omvandling till ådergnejser, som inträffat i sensvionisk tid. Däremot ha de gotiska graniterna vid sitt framträngande starkt sönderstyckat kvartsitformationen, så att större och mindre bitar av denna formation ligga helt omslutna av granit. Ofta har granitmaterialet, särskilt i den stora småländska granitmassans kantzon, mera diffust spritt sig i kvartsiterna, och en kraftig assimilation av kvartsitmaterialet ägt rum i graniten.

Västervikskvartsiterna äro ofta synnerligen väl bevarade och visa flerstädes böljeslagsmärken och diskordantskiktning. De växellagra här och var med relativt fältspatrika lager samt med glimmerskiffrar. I kvartsiterna uppträda järnmalmerna som tunna lager, vilka sällan kunna följas några längre sträckor. Till sammansättningen äro järnmalmerna än blodstenar, än svartmalmer eller svartmalmsblandade blodstenar. Iakttagelserna i fält synas tyda på, att de från början genomgående varit blodstenar. Ibland finner man även en återbildning av järnglans (martit) ur magnetit. I flera fall sitter järnglansen som en tät impregnation i kvarts, men har i samband med omvandlingen blivit mer eller mindre utrensad och grövre. Utom kvarts och malmmineral ser man ibland ett slags skarnbildning, huvudsakligen bestående av muskovit, klorit och epidot. Ibland ingå även granat, hornblände och biotit, särskilt där granitpåverkan är kraftigare. Ofta är en vacker randning bevarad i malmerna.

Till sammansättning och uppträdande avvika dessa järnmalmer från de i leptitformationen förekommande. De synas vara tillfälliga avsättningar av järnmaterial i det deltaområde, som Västervikskvartsiten uppbygger. Där graniterna upplöst och assimilerat kvartsiterna, uppträda järnmalmerna som granitblandade rester. Skarn-

mineralbildningen har skett i samband med granitframträngandet och har orsakats av de lösningar, som sökt sig fram genom bergartskomplexen. Utbildningen av muskovit, klorit och epidot tyder på, att lösningarnas regionala påverkan skett vid relativt låg temperatur.

Till de gotiska ytbildningarna räknas även Smålandsporfyrerna. Tillsamman med dem ha inga järnmalmer iakttagits. Omkring Vetlanda och Ädelfors uppträda däremot kvartsiter av samma slag som i Västerviksformationen, och här är den klastiska strukturen synnerligen väl bevarad. Utom kvartsiter ingå i denna Vetlandaformation ofta slaggiga grönstenar, vilka med all sannolikhet äro grönstenslavor, samt skiktade grönstensbergarter, vilka äro att tyda som tuffer. I dessa uppträda på några ställen tunna lager av järnmalmer, vilka växellagra med grönstenstufferna.

Rämsbergskvartsiten uppbygger ett i NV—SO orienterat brottstycke i de gotiska graniterna. Detta brottstycke utgöres främst av kvartsit av växlande grovlek, från finkorniga sandskikt till grova konglomerat med upp till 3 dm stora bollar. I konglomeraterna på Vålbergs rös träffas endast bollar av kvartsit, då däremot vid Holmsjöhöjdens gård både bollar av finkorniga leptitbergarter, kvartsit och, i enstaka fall, järnkisel förekomma. Några granitbollar ha ej där iakttagits. Konglomerat finnas även vid skolhuset i Rämsberg. I kvartsiterna uppträda järnmalmerna som tunna lager av ringa utsträckning. Malmerna, som utgöras av svartmalmer, sakna egentliga skarnmineral. De mineral, som utspäda malmerna, synas vara klorit och biotit, och närmaste sidostenen är en utpräglat skiffrig bergart, som utan gräns övergår i kvartsiten. Likheten mellan dessa malmer och de i Västerviksformationen funna är omisskännlig.

Utom kvartsit och konglomerat ingå i Rämsbergskvartsitens brottstycke även porfyr samt V om Nordmarks—Klarälvens järnväg leptiter. De senare följas av skarnmalmer av för Bergslagen vanlig typ med skarn, bestående av granat, pyroxen, epidot och hornblände. Denna del av det stora brottstycket hör till leptitformationen.

Till de gotiska kvartsiterna är även den av en av oss beskrivna Nordmarkskvartsiten (115) att räkna. På grund av dess stratigrafiska läge ansågs den först ekvivalera gråvackorna och skiffrarna i Saxåfältet. Det är dock numera fullt tydligt att den bör räknas tillsamman med Rämsbergskvartsiten som delar av en yngre, gotisk formation.

Slutligen äro järnmalmer funna i kvartsiterna inom den avdelning av Loos—Hamraområdets mäktiga sedimentpacke, som av H. von Eckermann benämnts Sub-Loos, och som sannolikt är av gotisk ålder. De viktigaste järnmalmerna äro här Risbergets fyndigheter, obetydliga, kvartsrika magnetit-järnglanslager i en grövre kvartsit.

Postarkäiska gångbergarter.

Termen postarkäisk — »yngre än urberget» — har numera användning för sådana fall, då man vill betona, att en bergart eller en annan geologisk företeelse tillhör det yngre prekambrium eller ännu senare tid. Den passar sålunda för en grupp gångbergarter inom vårt område, om vilka man vet, att de äro yngre än alla veckningsrörelser och säkert åtminstone till sin övervägande del tillhöra det yngre prekambrium, även om möjligen en del kan tänkas vara ännu yngre. Med undantag för sällsynta porfyrgångar rör det sig alltid om diabaser, nästan undantagslöst gångformiga. Troligt är, att diabasgångarna i stor utsträckning utgjort »matargångar» till lavabäddar, som för länge sedan fallit offer för erosionen, eller delvis finnas bevarade inom de jotniska områdena.

Diabaserna äro, som sagt, i regel gångformiga. Endast i ett par fall (Storvik, 6; Norberg, 54) ha mera stockartade intrusioner påvisats. Gångarna ha i de flesta fall mycket brant stupning. I allmänhet äro de »rena», utan inneslutningar av äldre bergarter; undantag finnas dock.

Med avseende på den petrografiska karaktären och det geologiska uppträdandet framträda flera olika diabastyper. Någon mera ingående studie över dessa bergarter inom området har emellertid aldrig blivit utförd, varför de data, som här anföras, icke kunna göra anspråk på att utgöra någon homogen översikt. Ehuru diabaserna erbjuda jämförelsevis litet intresse ur de synpunkter, som detta arbete avser att tjäna, synes en kort översikt dock vara på sin plats.

Inom de västligaste delarna av området, såsom Filipstads och Grythytte bergslag (jfr 115 och 168), framträder ett system av stora gångar i riktning SSO—NNV, i överensstämmelse med en även topografiskt framträdande spricktektonik. Gångarna äro omkr. 50 m eller ända till 80 m breda, och ha kunnat följas individuellt till 5 à 8 km längd. En viss »omstjärtande» gruppering är vanlig.[1] Bergartens karaktär växlar: i de västligaste gångarna, österut ungefär till Långbansjön, är den bronzitdiabas, karakteriserad framförallt av zonal plagioklas (kärnor om $Ab_{50}An_{50}$ till $Ab_{64}An_{36}$ och höljen av oligoklas), monoklin och rombisk pyroxen,

[1] En märklig förbindelselänk emellan två gångar i dylikt läge har iakttagits i Gåsborn (115).

samt, förutom vanliga accessorier, litet kvarts. Bergartens färg är mörk. Östligare komma olivindiabaser av Åsbytyp, ljusare, med plagioklas omkring $Ab_{50}An_{50}$, olivin, monoklin och rombisk pyroxen m. m. En mellanzon utmärkes av bergarter, som till sin mineralsammansättning intaga en mellanställning emellan dessa båda typer. Alla dessa gångar äro jämnkorniga, med ofitisk struktur.

Söderut fortsätter detta system med några få gångar genom Nora bergslag, med bibehållen riktning. I Kilsbergen finnes nära sjön Leken en mycket bred och relativt kort gång. Dess riktning är OSO—VNV, vilket har ansetts möjligen markera en övergång till den inom östra Närke och Södermanland vanliga riktningen V—Ö. Inom detta sistnämnda område uppträdande gångar äro huvudsakligen av Åsbytyp, men även äldre bronzitdiabaser med mera nordlig strykning ha iakttagits. Bland Åsbydiabaserna äro de väldiga Hällefors- och Brevengångarna, med en längd om resp. 4 och 3 mil och bredder omkring 1 km, stundom betydligt mera. I dessa båda gångar ingå jämväl andra diabastyper, ej kända såsom självständiga gångbildningar. I Brevengången finnes också en sur granofyrbergart. Denna, som tidigare uppfattats såsom en differentiationsprodukt av diabasmagman, har av Krokström, som ägnat de båda gångarna en ingående petrografisk undersökning (97, 96), tolkats såsom en resorptionsbergart.

Till sitt uppträdande samma typ av gångar som Filipstads och Grythytte bergslags olivindiabaser finnas bl. a. i Ljusnarsberg (129) samt i västra delen av Skinnskatteberg och Malingsbo, där ett system påvisats med samma strykning, SSO—NNV (43, 85), dock delvis svängande till S—N. Bredden synes vara omkring 20 till 50 m. En av gångarna har följts ca 2 mil. Bergarten är en typisk Åsbydiabas i medelgrov till relativt finkornig form, med plagioklas (omkr. $Ab_{50}An_{50}$), olivin, monoklin pyroxen, titanjärn, biotit, apatit, undantagsvis litet kvarts. Grusvittring förekommer, liksom i allmänhet i denna diabastyp. Ett annat för dylika gångar av Åsbydiabas karakteristiskt drag är deras tendens att markeras i topografien, i form av låga ryggar.

Samma gångtyp fortsätter vidare med ett flertal gångar genom Söderbärke, Norrbärke, Ludvika och Grangärde socknar; ett antal gångar uppträda även i delar av Stora Tuna och Gustavs. Inom en del av detta område förekomma emellertid därjämte, och i större antal, diabaser av andra typer, varom mera nedan. Det östligaste oss bekanta gångstråk inom malmregionen, som kan hänföras till Åsbytypens gångar — för vilka det är i alla avseenden typiskt —, är känt från flera ställen i Norberg (54), från Bispbergs Klack (jfr s. 463), Hällsjön i Vika socken samt V om Falun, t. ex. vid Önsbacksdammen. De anförda förekomsterna ligga i varandras strykningsriktning. En nordostligare parallell är blottad vid Nyhyttan i Vika socken.

Särskilt rikt på diabasgångar är ett område, som sträcker sig ungefär från trakten av Tuna-Hästberg och Idkerberg i V till Öster-Silvberg i Ö. Förutom de förut nämnda, mera glesa men mäktiga och ihållande gångarna av Åsbydiabas förekomma här flera andra, sannolikt sinsemellan intimt samhöriga typer. Mest i ögonen fallande är en porfyritisk form med talrika, oftast rektangulära plagioklasströkorn om flera cm längd, i en svartgrön grundmassa. Bergarten, som åtminstone i regel ej är olivinförande, kan även ha strökorn av pseudomorfoser av bastittyp, efter en rombisk pyroxen. Grundmassan är finkornig och saknar den för Åsbydiabasen utmärkande ofitiska strukturen. Därjämte finnas jämnkorniga, finkorniga gångar av väsentligen samma sammansättning. För båda typerna gäller, att de ha brun vittringshud (naturligtvis med undantag för fältspatsströkornen). Grusvittring har ej antecknats. Gångarnas strykning är mestadels NNO till NO. Frekvensen är mångenstädes mycket hög. Exempelvis på Solklinten S om Stora Tuna är urberget alldeles uppsprängt av dylika gångar. De växla där i bredd mellan 5 cm och några meter. Vad åldersförhållandena beträffar, så föreligga flera iakttagelser, som visa, att åtminstone den porfyritiska formen är klart yngre än Åsbydiabaserna. Sålunda skall, enligt vad ingenjör G. Fröman välvilligt meddelat oss, i trakten av Laxsjön i Grangärde systemet av Åsbydiabasgångar, med strykning N, i riktning NO avskäras dels av förkastningar, dels av porfyritiska diabasgångar. Samma åldersrelation mellan de båda diabastyperna anföres av Sundius från Idkerberg (jfr s. 488). Från andra delar av området anföras emellertid iakttagelser, som tyda på ett mycket nära samband mellan de båda typerna, så av Hjelmqvist från kartbladet »Smedjebacken» (65) och av Lindroth från Bispberg (s. 464). De yttersta utposterna av den delvis porfyritiska gruppen, som vi känna, äro i V Laxsjötrakten, i S Väster Silvberg (där Weibulls »enstatitporfyrit» hör till densamma, jfr 192) och i NO trakten ett par km NV om Stora Skedvi kyrka.

Oklarhet råder ännu beträffande några inom området ifråga mera sparsamt uppträdande diabastypers geologiska relationer. Bland dessa typer märkes framförallt den egendomliga form med rundade pertitströkorn, som Sundius beskrivit från Idkerberg (s. 488). Dylika strökorn ha tidigare av H. Johansson (90) beskrivits såsom en lokal företeelse i en lång diabasgång Ö om Grängesberg, vilken gång i övrigt närmast synes vara att hänföra till Åsbytypen. De ifrågavarande gångarna vid Idkerberg skola stå i nära samband med där uppträdande porfyrer (Sundius, s. 488).

Förutom de hittills skildrade typerna, som bilda gångsystem av stor utbredning, finnas inom vissa områden andra diabastyper, ställvis i stort antal Det rör sig i de flesta fall om gångar av relativt liten mäktighet, sällan över 5 m. En dylik diabasgrupp finnes i Norberg (54) och angränsande delar av Folkärna. Riktningarna äro högst varierande. I Kallmorbergsfältet uppträda gångarna t. o. m. i två mot varandra nära vinkelräta system. Diabastypen ifråga, som nästan undantagslöst är jämnkornig, är kvartsförande och står till sin petrografiska karaktär nära den postsiluriska Kongadiabasen i Skåne. Samma typ skall enligt Törnebohm (183) finnas vid Köpalla N om Sala samt bilda den stora gången V om Åmmebergs zinkmalmfält. Från kartbladet Storviks område (6) äro kända diabasförekomster, vilkas bergart, liksom nyssnämnda typ i Norberg, är olivinfri och något kvartsförande. I denna trakt finnas även förekomster med dels surare differentiat, dels mera utpräglat basiska sådana, troligen tillsammans bildande en stock (6). Gångar av en speciell typ ha iakttagits (129) i en del gruvor i Ljusnarsbergs socken, där även Åsbydiabas finnes. De ifrågavarande gångarna äro i allmänhet porfyritiska, med strökorn av pyroxen och olivin, samt innehålla primärt ett brunt hornblände. Flerstädes hava, i liten skala, ytterligare diabastyper påträffats.

Redan denna översikt antyder, att de mellansvenska diabasgångarna erbjuda mycket av intresse, men också, att iakttagelsematerialet ännu ej ger möjligheter till någon mera ingående analys. Materialet är ju också nästan undantagslöst insamlat under arbeten med bestämd arealbegränsning — kartbladsområden, malmfält, o. s. v. — och diabaserna ha ej följts i sina sammanhang i den utsträckning, som måste ske för att de olika typernas relationer inbördes och till spricktektoniken skola kunna klarläggas.

Någon märkbar kontaktinverkan på angränsande järnmalmsfyndigheter synas de mellansvenska diabasgångarna ingenstädes ha framkallat. Man kunde möjligen väntat sig en viss stegring av fosforhalten i malm intill diabaserna, men om någon sådan stegring förekommer, så måste den vara helt lokal. Detta framgår därav, att malmkroppar, som genomsättas av talrika diabasgångar, icke visa någon genomsnittligt högre fosforhalt än närbelägna diabasfria fyndigheter av samma typ. Från Bispberg finnas emellertid exempel på lokalt ökad fosforhalt (s. 464). Också där diabaserna genomsätta ofyndigt berg söker man i regel förgäves efter några kontakteffekter. Undantagen äro vid stockformiga intrusioner, där förmodligen magma matats fram under längre tid än i gångsprickorna. Uti två dylika fall, vid Storvik (6) och i Norberg (54), har urgranit intill diabasen omsmälts till en rödfärgad bergart, som kan förhålla sig intrusivt gentemot diabasen (Storvik) eller stelna i en utbildning, som i högsta grad liknar en postarkäisk granitporfyr (Norberg). Enligt Krokström (jfr ovan) är den i Brevengången ingående granofyren resultatet av en uppsmältning av sidostensmaterial, som upptagits i diabasmagman.

Diabasgångar, som genomsätta en malmfyndighet, åstadkomma självfallet i och med detta olägenheter för gruvdriften. De kunna också genom lossniga kontaktytor eller stark förklyftning innebära svaghetszoner, som kräva beaktande. I de flesta fall äro diabasgångarna icke förkastande, utan malmen återfinnes regelrätt på gångens andra sida. Undantag utgöra bl. a. gångarna i Haggruvan i Ljusnarsberg samt de i Lekombergsgruvan. Uti Ställbergsfältet i Ljusnarsberg ha stora förflyttningar förekommit längs flacka sprickplan med samma riktning som diabaserna. Också vid Laxsjön finnes, såsom ovan anförts, dylikt sammanhang mellan förkastningsplan och diabasgångar.

Postarkäiska kvartsporfyrgångar, äldre än åtminstone en del av diabaserna, uppträda talrikt i Gustavs i Dalarna, där de bilda ett system med strykning ONO; även en större gångstock finnes (42). Det enda ställe, där någon troligen till denna grupp hänförbar gång träffats vid en malmfyndighet, är i Idkerberg. Enligt Sundius (s. 000) skola porfyrerna där stå i samband med de egendomliga diabaser, som föra pertitströkorn. Uti den närmare centret i Gustavs belägna Forsängsgruvan skall enligt gruvkartan malmen genomsättas av en gång av leptit. I den nu otillgängliga gruvans varp har visserligen ingen postarkäisk porfyr påträffats, men det är dock anledning misstänka, att uppgiften avser en sådan.

Yngre (postarkäiska) förkastningar.

Förkastningar, yngre än samtliga led i berggrunden, utom några smärre diabasgrupper, som äro samtidiga med dylika förskjutningar, äro mycket vanliga företeelser inom den mellansvenska malmregionen. I somliga fyndigheter ha de åstadkommit rubbningar i sådan skala, att de innebära betydande olägenheter för gruvdriften, och det är troligt, att de allra flesta av våra gruvor ha att uppvisa åtminstone en eller annan förkastning av sådan betydelse, att den måste angivas på gruvkartan. Mycket vanligt är, att förkastningar påträffas under jord också uti områden, där man icke i dagen funnit någon antydan om dem. Förklaringen är naturligtvis den, att förkastningsplanens utgående i bergytan i allmänhet bilda sänkor och därför bli jordtäckta,

varför deras existens observeras endast i sådana fall, där rubbningarna framgå av bergartsfördelningen, sådan denna framträder genom de blottade hällarna.

Den praktiska betydelsen av förkastningarna — i allmänhet negativ[1] — växlar inom de vidaste gränser. I några malmfält ha träffats förkastningar av sådan betydenhet, att de bortskurna malmpartierna över huvud taget icke rimligen kunna nås med underjordsarbeten från samma gruva. I andra fall åter kan »den förkastade fortsättningen av malmen» lokaliseras utan alltför stora svårigheter. Städse innebär dock förefintligheten av förkastningar ett oregelbundet element i fyndighetens geologi, vilket kan förorsaka kännbara olägenheter för brytningen även om de extra undersökningsarbeten, som förkastningarna nödvändiggöra, icke skulle vara särskilt omfattande. En ofta förbisedd sida må också betonas: när sidostupning eller fältstupning i en fyndighet beräknas av motsvarande punkters lägen på två olika nivåer i gruvan, kan förbiseendet av en mellankommande förkastning, även om denna i och för sig är obetydlig, föra till ett väsentligt felaktigt mått på stupningen.[2] Vidare märkes förkastningarnas roll ur säkerhetssynpunkt, samt såsom ofta starkt vattenförande plan.

Förkastningsplanets karaktär. Mycket ofta är förkastningen utbildad såsom en »släppsköl», vid vilken de båda berggrundsblock, som förskjutits i förhållande till varandra, ligga nästan direkt ihop, åtskilda endast av en mycket tunn, vanligen med finkrossat berg eller med klorit fylld spricka. I andra fall, särskilt då rörelsen varit mera betydande, föreligger en »lersköl» med en packning emellan släppväggarna, några cm eller några dm tjock, av dylikt finmalet bergartsmjöl, i fuktigt tillstånd plastiskt och sålunda lerliknande. Skivor av sidostenen ingå ofta i förkastningens sprickfyllnad. Typisk förkastningsbreccia med kantiga brottstycken, hopkittade av mineralnybildningar, kan också förekomma, men är ingalunda regel. Kvarts och kalkspat äro de vanligaste nybildade mineralen i dylika fall. Ej sällsynt är också, att förkastningsrörelsen skett längs ett mycket stort antal ungefärligen parallella plan inom en viss störningszon, vars bredd kan uppgå till flera meter, och där än ett, än ett annat plan markerar den största rörelsen. Styckena emellan glidplanen ta sålunda formen av mycket starkt tillplattade linser. Mera sällan har rörelsen skett i en mäktig, alltigenom sönderbokad zon. Ett utmärkt exempel ger Bispbergsfältet (s. 480). En och samma förkastning tar sig ibland helt olika uttryck uti olika bergarter. I kalksten, t. ex., kunna annars betydande förkastningar reduceras till obetydliga släppskölar. I andra fall synes dock just kalkstenen gynna uppkomsten av en komplicerad störningszon.

Form och stupning. Man talar visserligen om den yta, längs vilken förskjutningen skett, såsom ett plan, men det kan i många fall vara fråga om en markerat buktig yta. Sidostupningen hos de uti mellansvenska gruvor iakttagna förkastningarna växlar mellan 0° och 90°. Vanligast är dock, att stupningen är relativt brant, omkring 60° eller däröver.

Metodik för förkastningarnas tolkande. Ehuru de förkastningar, som iakttagas i våra gruvor, på intet väsentligt sätt skilja sig från förkastningar annorstädes, torde det vara lämpligt att här helt kort fästa uppmärksamheten på några av de metoder, som kunna komma ifråga, då man finner en malm »sluta emot en förkastning» och sålunda ställes inför uppgiften att lokalisera dess fortsättning på andra sidan om förkastningsplanet.

Vid allt arbete med förkastningsproblem gäller det först och främst att aldrig glömma, att rörelsen skett i tredimensionellt rum. Tvådimensionella bilder — plankartor, profiler — äro nödvändiga hjälpmedel vid utredningen, men få ej binda föreställningen. De giva exakta bilder av förskjutningen, sådan den framträder i vissa snitt, men kunna ytterligt lätt förleda till felaktiga slutsatser. Vid varje mera besvärligt problem bör man, för att ej tappa bort den tredimensionella problemställningen, försöka använda någon modell, om också av det mest primitiva slag. Varje dylik hjälp är välkommen.

Naturligtvis veta vi nogsamt, att fall förekomma, där rörelsen helt och hållet utspelats i något av gruvkartans bildplan. Men det kan man, i regel, icke veta i förväg, utan man måste utgå från mera allmänna förutsättningar.

Allmänt sett, innebär tolkningen av en förkastning, att man skall utreda den relativa rörelsens riktning och storlek, så att man kan angiva, var ett av förkastningen skuret berggrundselement, t. ex. en malmkropp, har sin fortsättning på andra sidan om förkastningsplanet. I många fall förenklas dock problemet i praktiken, t. ex. så, att man kan nöja sig med att få veta, i vilken riktning i horisontalplanet man har att söka »den förkastade delen» — t. ex., skall man följa den malmen avskärande förkastningen åt höger eller vänster för att träffa det andra stycket av malmkroppen på förkastningens bortre sida? Det bör emellertid påpekas, att även denna ställning kan bliva bedräglig, om man begränsar sina övervägande till densamma. Ty den förutsätter, att malmens vertikala utsträckning är större än förkastningsrörelsens vertikalkomposant, vilket ju ingalunda

[1] Motsatsen kan sägas gälla endast i de fall, där förkastningsrörelser genom att sänka något malmparti kommit att skydda det för erosionen.

[2] Ett exempel, från Morbergsfältet i Norberg, beskrives s. 422.

är säkert. I annat fall finnes över huvud taget ingen »fortsättning» i samma horisontalplan. Särskilt fältstupningsföreteelser kräva beaktande i dylikt sammanhang.

Rörelsens riktning kan indiceras av räfflor på förkastningsplanet, förorsakade av ojämnheter i sprickväggarna, då dessa dragits mot varandra. Räfflor äro dock ingalunda alltid säkra indikationer. Det kan hända, att rörelser upprepade gånger ägt rum längs samma plan, och att de synliga räfflorna blott registrera den sista fasen. Så t. ex. angiva räfflor på det stora förkastningsplanet i Klacka-Lerbergs gruva en rörelse i vertikal riktning, under det att man, sedan man lärt känna malmens lägen på ömse sidor om förkastningen, finner att den resulterande förflyttningen måste ha varit mycket flackare. Å andra sidan finnas också goda exempel på att räfflorna direkt angiva den sökta förflyttningsriktningen. Räfflor kunna vara mycket svagt utbildade och skönjbara endast vid vissa belysningsförhållanden.[1]

Även den relativa rörelsen mellan berggrundsblocken kan i vissa gynnsamma fall avläsas på själva släppytan. Avslipningen av denna kan nämligen ha givit upphov till en skulptur i smått av samma art som en glacialslipad bergytas former, med släta stötsidor och skrovliga läsidor. Vi känna dock intet fall inom den mellansvenska malmregionen, där man på detta sätt lyckats fastställa rörelsens natur.

Riktningen av rörelsens komposant i ett visst snitt är däremot mycket ofta klart markerad genom vad man kallar medsläpning (jfr 54, fig. 53). En närstående företeelse, som dock endast kan förekomma vid förkastningssprickor av viss bredd, är förekomsten av »spår» i form av lösbrutna fragment av något berggrundselement (malmkropp, eruptivgång, el. dyl.), vilka ligga i förkastningssprickan, med början vid den punkt, där elementet ifråga avskäres av förkastningsplanet, och vilka sålunda giva en indikation av samma art som medsläpningen.

Beträffande rörelsens belopp kan man i allmänhet ej göra sig någon föreställning, då man först stöter på en viss förkastning och har att göra med endast en liten blottning av densamma. Som regel får man dock anse, att förkastningar, vilka mellan markerade väggar hålla en mäktig massa av »lera» eller av breccia, indicera en betydande rörelse. Men man får ej omvänt föreställa sig, att en tunn släppsköl måste betyda blott en ringa förskjutning. En sådan slutsats är tillåtlig blott för den händelse, att släppskölen har ett oregelbundet och buktande förlopp. Vid större förskjutningar skulle nämligen en dylik form ha framkallat mera avnötning av väggarna, resulterande i en mäktigare utfyllning emellan dessa.

Annorlunda ställer sig naturligtvis problemet att utreda en förkastning, därest man känner något närmare om geologien å båda sidor om densamma. Karakteristiska lagerserier, eruptivgångar, o. s. v., kunna då identifieras å ömse sidor om skiljeplanet, och därigenom giva viktiga upplysningar. I gynnsamma sådana fall kan man någorlunda precisera rörelsens både riktning och belopp.

Vad beträffar den relativa rörelsen av berggrundsblocken på ömse sidor om förkastningen, så skiljer man av gammalt mellan »vanliga» eller »normala» förkastningar, vid vilka det över förkastningsplanet liggande blocket (hängandet) rört sig nedåt i förhållande till det undre (liggandet), samt överskjutningar, vid vilka, såsom termen direkt angiver, det övre stycket förts uppåt i förhållande till det undre. Överskjutningar äro regel bland veckförkastningar, men kunna också förekomma under andra tektoniska förutsättningar. De äro ingalunda ovanliga inom vårt område.

Definitionen berör ej rörelsens horisontalkomposant, utan endast den vertikala. Emellertid får man ej därför glömma, att det stora flertalet förkastningar också ha en horisontalkomposant. Så snart förkastningsplanet ej är vertikalt, måste ju varje förskjutning i vertikal led också föra med sig en horisontell förflyttning, även om rörelsen helt och hållet sker i ett mot förkastningens strykning vinkelrätt plan. Men därtill kommer, att rörelsen ingalunda alltid går i sistnämnda plan. För »normala» förkastningar är visserligen en dylik rörelse regel, även om större eller mindre avvikelser kunna förekomma, men för överskjutningar, som icke i första hand regleras av tyngdlagen utan av tangentiellt tryck, kan rörelsen gå under vilken vinkel som helst mot planets strykningsriktning, från 90° till 0° (d. v. s. horisontellt). Det är därför vanligt, att en överskjutnings horisontalkomposant, mätt i ett vertikalplan genom rörelseriktningen, är större än vertikalkomposanten. Så extrema förhållanden i detta avseende, som kunna förekomma vid veckförkastningar, torde dock näppeligen möta bland våra postarkäiska överskjutningar.

I många fall uppträda förkastningar i serier, i form av ett system av inbördes nära parallella plan. Ställvis uppträda två eller flera dylika system, korsande varandra. Såsom det bästa exemplet från vårt område torde Dalkarlsberg böra nämnas, men även Blanka (i Ramsberg) kan anföras.

Förhållandet mellan en malmkropps stupning och förkastningsrörelsen utgör ett moment av den största

[1] Såsom exempel kan anföras den förkastning i Kallmorbergsfältet, som i en tidigare beskrivning (54) betecknats B. Vid senare undersökningar i gruvan framträdde, genom en tillfällig placering av en gruvlampa, ett räffelsystem, vars riktning bekräftade den i beskrivningen av andra grunder framförda uppfattningen av rörelsen längs ifrågavarande plan.

betydelse vid utredandet av ett förkastningstektoniskt problem. Detta gäller både om sidostupning och om fältstupning. Saken torde bäst illustreras genom några exempel, vilka utgöra schematiseringar av fall, som iaktagits i mellansvenska järngruvor.

Fig. 70. Det horisontalsnitt av fyndigheten, som figuren visar, upptager två förkastningar. Problemet förenklas därav, att dessa äro vertikala. Om även malmens sidostupning varit vertikal, så hade kartbilden kunnat förklaras på två sätt, nämligen genom

1) Horisontalrörelse av mellanblocket,
2) Horisontalrörelser (ungefär lika) av de båda sidoblocken.

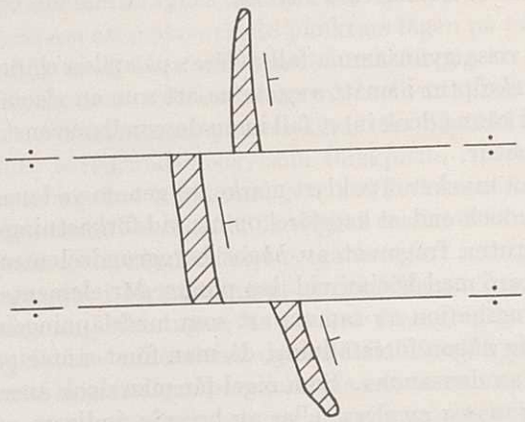


Fig. 70. Horisontalplan av förkastad malmkropp (jfr texten).

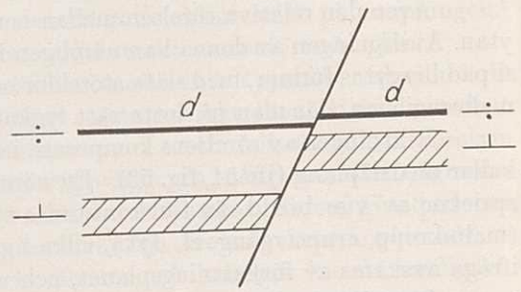


Fig. 71. Horisontalplan av malmkropp (streckad) och diabasgång (svart, d), avskuren av förkastning. Jfr texten.

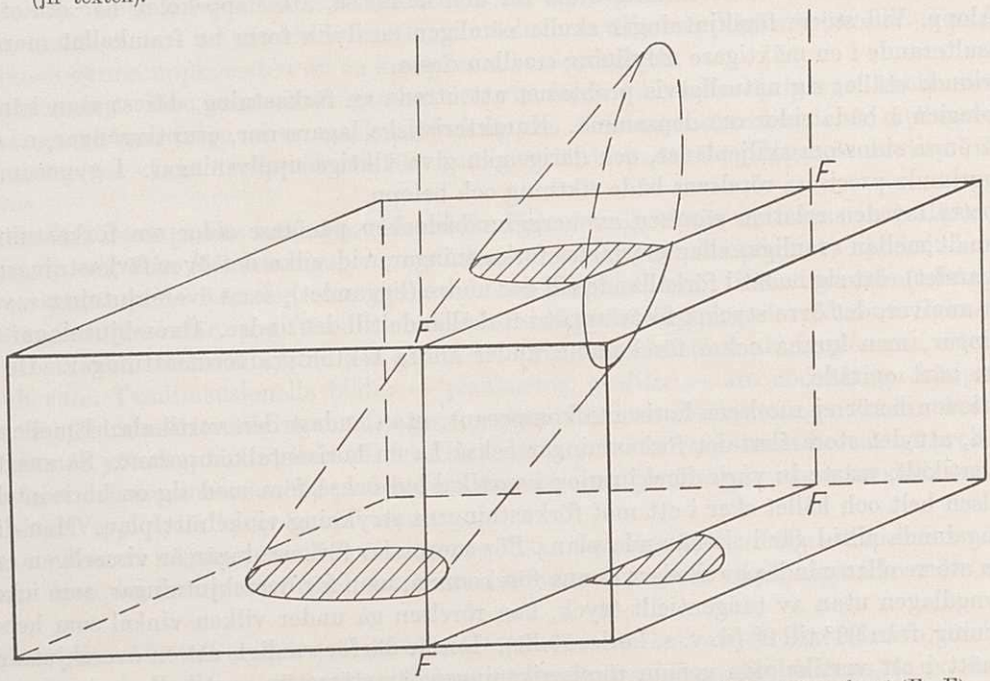


Fig. 72. Stereogram av förkastad malmpelare (jfr texten). T. h. om förkastningsplanet (F—F) är malmen icke angiven annat än i bottenplanet.

Därigenom att malmens sidostupning icke är vertikal, tillkomma följande möjligheter:

3) Vertikalrörelse av mellanblocket,
4) Vertikalrörelser av de båda sidoblocken,
5) Kombinerad vertikal- och horisontalrörelse av mellanblocket,
6) D:o (ungefär lika i båda fallen) av de båda sidoblocken.

Tanken, att de båda sidoblocken skulle rört sig lika, kan synas osannolik. I praktiken måste man emellertid räkna med, att redan en ungefärlig likhet i rörelsens riktning och belopp kan, på grund av oregelbundenheter

i malmkroppens form, resultera i den här återgivna kartbilden. Även med frånräknande av dessa mindre sannolika fall återstå tre olika, möjliga tolkningar av denna till synes enkla förkastningsbild.

Fig. 71. Därför att malmens sidostupning ej är vertikal, kan dess förflyttning i och för sig bero på horisontal- eller vertikalrörelse, eller en kombination. Den obetydliga förskjutningen av den likaledes förkastade, men vertikala diabasgången visar emellertid, att rörelsen haft alldeles dominerande vertikalkomposant.

Fig. 72 återgiver ett fall, där fältstupning inverkar. Avskärningen av den pelarformade malmkroppen har delvis legat ovanför den nuvarande jordytan. Fyndigheten visar därför till synes två skilda malmkroppar. I dagen, där blott den ena synes, är denna delvis avskuren av förkastningen, på bottennivån den andra, och på en mellanliggande nivå beröres ingendera av förkastningsplanet.

Järnmalmerna.

Allmän översikt.

De mellansvenska järnmalmstyperna. Med avseende på sina metallurgiska egenskaper ha de mellansvenska järnmalmerna av gammalt uppdelats på ett fåtal, inbördes mer eller mindre väl avgränsade typer. Senare har det visat sig, att detta i huvudsak även motsvarat en geologisk typindelning. De olika typerna ha varit:

Äldre, metallurgisk beteckning:	Geologisk beteckning:	
Torrstenar	Kvartsiga malmer	a) Kvartsrandmalmer
		b) »Lerjordsrika» malmer.
Kvickstenar	Skarnmalmer	
Blandstenar	Kalkmalmer	
—	Apatitmalmer.	

Namnet torrstenar, det enda av de äldre namnen, som nu för tiden förekommer i bruk, åsyftar givetvis den höga, ej av slaggbildande baser kompenserade kiselsyrehalten. Kvickstenarna äro i masugnen engående malmer. Det synes emellertid av äldre uppgifter, som om man, åtminstone ibland, mera avsett att betona den i dessa malmer stundom förekommande högre svavelhalten (kishalten) än de slaggbildande komponenternas förmånliga inbördes proportioner. Blandstensnamnet avser uppenbarligen dessa malmers speciella användbarhet för tillblandning till surare malmer i beskickningen. Vad slutligen apatitmalmerna beträffar, så ligger orsaken till avsaknaden av äldre typnamn naturligen däri, att dessa malmer tidigare icke alls kommo till användning. Den mindre lyckliga beteckningen »lerjordsrika» malmer avser sådana, som utom kvarts även innehålla väsentliga mängder av Al-haltiga oartsmineral, såsom fältspater, glimmer, klorit. Dessa silikat medföra, att proportionen av Al bland slaggbildarna blir förhållandevis hög, utan att denna relativa mängd dock innebär, att några absolut taget betydande Al-halter förekomma. Skarn definiera vi såsom de aggregat av silikat av Ca, Mg, Fe, stundom även Mn, (och Al i förbindelse med någon av de redan nämnda metallerna), vilka åtfölja malmmineralet, som i dylika fall oftast är magnetit. Mellan skarn- och kalkmalmer kan ingen skarp gräns uppdragas. Även kunna skarnskikt förekomma i kvartsrandmalmer, och oregelbundna skarnaggregat tillsammans med apatitmalmer.

Med avseende på den så ytterst viktiga fosforhalten gäller följande. Kvartsrandmalmer, skarn- och kalkmalmer äro nästan alltid att beteckna såsom »lågfosformalmer». I skarn- och kalkmalmer går fosforhalten (P) sällan över 0.020 % och ligger mycket ofta under 0.010 %. Kvartsrandmalmerna finnas också representerade i dessa grupper, men kunna även uppvisa högre halter, upp till ca. 0.040 %; i ett fält (Utö) kunna t. o. m. analyser över 0.1 % P förekomma. Den »lerjordsrika» typen visar i detta avseende, liksom i vissa andra, en stor inhomogenitet. En del hit hänförda fyndigheter ansluta sig geologiskt nära till apatitmalmerna och kunna uppvisa halter om flera tiondels procent fosfor. Apatitmalmerna själva ha nästan alltid > 0.7 % P. I samtliga malmtyper föreligger fosforhalten alltid i form av apatit. Beteckningen apatitmalmer syftar sålunda på den mera väsentliga (och vanligen för blotta ögat synliga) halten av detta mineral.

Då i den följande texten allmänna karakteristiker av skilda malmtyper skola lämnas, är emellertid den anförda typindelningen mindre lämplig. Framförallt måste den alltför inhomogena »lerjordsrika» typen sprängas. De dit hänförbara malmer, som uppträda i nära geologiskt förband med apatitmalmer, sammanställas med dessa till en »fosforrikare» grupp. Beteckningen »fosforrikare» passar visserligen strängt taget endast för de fyndigheter — Grängesbergs segmalmer — som ha > 0.20 % P, men även Lombergstypen hänföres av geologiska skäl till samma grupp, ehuru dess fosforhalt icke är högre än vad man kan möta i enstaka fält i typer, som på grund av

sin i regel lägre halt här komma att inrangeras bland de »fosforfattigare». Huvudmassan av de återstående »lerjordsrika» malmerna utgöres av sådana, som i likhet med kvartsrandmalmerna ha hög kiselsyrehalt men i vilka denna, utom i kvarts, också ingår i form av sådana silikat som fältspater, glimmer och/eller klorit — samtliga Al-haltiga. De kunna karakteriseras såsom kvartsrandmalmer, »utspädda med leptitmineral». De äro också synnerligen ofta omedelbart förbundna med typiska kvartsrandmalmer, såsom delar i samma malmkropp. Att märka är även, hurusom kvartsrandning ofta har blivit utsuddad genom sekundära processer. Några hithörande fyndigheter visa högre fosforhalter än de normala kvartsrandmalmerna, stundom i en del prov > 0.1 % P. Trots detta upptaga vi alla fyndigheter av denna grupp såsom en underavdelning av kvartsrandmalmerna.

Efter detta återstå av de »lerjordsrika» några få fält, vilkas mest typiska drag är, att den bästa malmen är lagerformig blodsten, men grönskarn, stundom magnetitförande, ofta är anslutet. Denna typ, som ej är representerad bland nu bearbetade fyndigheter, benämna vi Grönvåldtypen. Geologiskt sett står den nära kvartsrandmalmerna. Jfr specialbeskrivningarna, s. 283 och 285.

Däremot bibehålla vi under kvartsrandmalmerna typen mangansilikatskiktade blodstensmalmer. Språkligt sett är detta visserligen oriktigt, men det lider intet tvivel, att dessa malmer ursprungligen varit kvartsrandiga; senare har kvartsen konsumerats genom reaktion med manganföreningarna under silikatbildning.

Från övriga skarn- och kalkmalmer utbryta vi sådana, vilkas halt av Mn överstiger 1 %. Denna gräns är preciserad med hänsyn därtill, att den kan anses beteckna det minimum, över vilket manganhalten i en järnmalm får praktisk betydelse. Även geologiskt sett är en gräns vid ungefärligen denna siffra naturligt vald.

Vi uppställa sålunda vår beskrivning med utgång från följande uppdelning:

I allmänhet fosforfattiga malmer.
- A. Kvartsrandmalmer
  - a) normala.
  - b) med fältspat, glimmer, klorit.
  - c) mangansilikatskiktade blodstensmalmer.
  - d) typen Grönvåld.
- B. Skarnmalmer och kalkmalmer, manganfattiga (< 1 % Mn).
- C. Kalk- och skarnmalmer, manganrikare (> 1 % Mn).

Fosforrikare malmer
- D. Apatitmalmer.
- E. Lombergstypen (inkl. segmalmer).

Genetiska järnmalmstyper. Våra mellansvenska järnmalmer ingå såsom led uti en starkt metamorfoserad berggrund och bära själva i mycket stor utsträckning vittne om genomgången metamorfos. När det blir fråga om att söka rekonstruera deras ursprungliga karaktärer, och därmed också att göra sig en föreställning om deras uppkomstsätt, måste man därför söka hjälp även i en jämförelse med ometamorfoserade malmer, som giva oss en bild av de järnmalmsbildande geologiska processernas primära resultat. Vi anse det därför nödvändigt att här lämna en summarisk översikt av de till sin uppkomst skilda järnmalmstyper, som man känner.

»Jordskorpans» genomsnittshalt av Fe har beräknats till c:a 4.5 %. Som det järnrikaste mineralet, magnetiten, innehåller c:a 72.4 %,[1] är en 16-faldig koncentration det högsta tänkbara. I händelse av gynnsamt läge kunna malmer med 30 % Fe och t. o. m. lägre halter vara brytvärda, därest deras sammansättning i övrigt, form, storlek och andra ekonomiskt bestämmande egenskaper också äro förmånliga. I sådana fall blir ju den föreliggande koncentrationen, jämförd med genomsnittet, endast 7-faldig. Därför äro också järnmalmer skäligen vanliga företeelser, i olika geologiska miljöer. Koncentrationen, som praktiskt taget alltid sker på kemisk väg, kan äga rum såväl genom eruptiva processer som genom de till jordytan bundna vittrings- och sedimentationsprocesserna. De eruptiva processerna äro dels magmatisk differentiation i inskränkt mening, dels bundna till emanationer från magman. I det förra fallet kan malmen uppträda såsom del av en eruptivkropp, eller såsom geologiskt självständiga kroppar. Med emanationsprocesser åter avse vi sådana fall, då järnföreningar ingått uti de från magman avgivna, troligen till en början alltid gasformiga lösningar, vilka leda till mineralnybildning, inklusive malmbildning, i den i förhållande till eruptivet äldre berggrunden, stundom på så stora avstånd från den magmamassa, de lämnat, att sambandet med den eruptiva verksamheten blott genom omfattande undersökningar kan fastställas.

Närmast förbundna med eruptiv äro de »titanhaltiga» järnmalmerna, varvid man avser en TiO_2-halt om åtminstone c:a 2 %, vanligen avsevärt högre. Denna malmtyp, som i regel uppträder såsom integrerande del i basiska djuperuptiv, är med säkerhet uppkommen genom differentiation uti den smältflytande magman, på i huvudsak samma sätt som variationerna mellan olika, besläktade eruptivbergarter. För det följande har densamma emellertid föga intresse, då inga hit hänförliga fyndigheter ingå bland dem, som i detta arbete behandlas.

[1] Denna siffra svarar mot formeln $FeO \cdot Fe_2O_3$. Genom överskott av FeO kan siffran stiga, men i allmänhet blott helt obetydligt.

Representerad bland dessa är däremot Kirunatypen, som likaledes är att hänföra till de magmatiska differentiationsprodukterna, men som i många såväl praktiskt som teoretiskt viktiga avseenden skiljer sig från den föregående. Hithörande malmer äro järnrika, med magnetit eller mera undantagsvis järnglans såsom malmmineral, och ha en växlande men ofta mycket hög fosforhalt i form av apatit. Malmerna uppträda alltid i det närmaste samband med eruptiv av intermediär eller sur karaktär, framförallt yteruptiv, men äro klart avgränsade mot denna sin sidosten och förhålla sig i allmänhet intrusivt gentemot densamma. Anknytningen till vissa eruptivbergarter visar ett genetiskt samband, vilket ytterligare bekräftas därav, att malmerna, ehuru själva intrusiva mot bergarternas huvudmassa, ej sällan genomsättas av yngre gångar tillhörande samma eruptionssvit. Mineralsammansättningen tyder på hög bildningstemperatur. Både det intrusiva uppträdandet och vissa strukturella drag tyda på analogi med eruptivbergarter. Samtidigt som sålunda ett magmatiskt uppkomstsätt indiceras, uppträda malmkropparna såsom sådana alltid som självständiga geologiska enheter, icke genom några övergångar förbundna med bergarterna. Vidare finnas övergångsled till pneumatolytiska och t. o. m. hydrotermala bildningar. Man måste därför antaga, att malmer av denna typ uppkommit på så sätt, att från en eruptivmagma avskilts en »malmmagma» med hög gashalt och därav sänkt temperatur. Inom vårt område representeras denna typ av apatitmalmerna.

Bland emanationsmalmer märkas först de kontaktmetasomatiska, som representera det högsta temperaturstadiet inom denna grupp. De uppträda i kalksten eller dolomit, vilken de på metasomatisk väg förträngt i större eller mindre utsträckning, och ha erhållit sitt metallinnehåll och en del av sitt gångartsmaterial från ett djuperuptiv (vanligen granit, syenit eller diorit) i form av emanationer, vilka åtminstone vid processens början befunnit sig i gasform. Motsvarande den relativt höga bildningstemperaturen är malmmineralet magnetit eller mera sällan järnglans. Malmens fosforhalt är låg, men svavelhalten ofta avsevärd genom kiser (pyrit, kopparkis). Gångarten är, förutom icke förträngda rester av karbonatbergarten, silikatmassor, vilka i likhet med malmmineralen förtränga kalkstenen och vilkas material delvis tillförts på samma sätt. För dessa silikat användes internationellt den gamla Persbergstermen skarn. Om karbonatbergarten är ren kalksten, uppstå genom tillförsel av Fe och Si särskilt andraditgranat (Ca-Fe-granat) och pyroxenen hedenbergit (Ca Fe $(SiO_3)_2$). Om dolomit förelegat, eller väsentliga mängder Mg tillförts, uppstå pyroxenen diopsid (eller övergångsled mellan denna och hedenbergit) samt amfiboler, särskilt aktinolit och tremolit. Andra skarnmineral äro epidot, olivin, humitgruppens mineral, magnesiaglimmer (flogopit), m. fl. Beteckningen kontaktmetasomatisk är i viss mån missledande, ty fyndigheter av denna art kunna uppstå även på betydande avstånd från den eruptiva moderbergarten.

Till denna över snart sagt hela världen spridda typ kunna hänföras en del av de mellansvenska manganfattiga skarnmalmerna och kalkmalmerna. Därtill kommer, att en del andra i kalksten uppträdande fyndigheter så grundligt omrangerats genom kontaktmetasomatiska processer, att de i sin nuvarande utbildning i hög grad bära denna malmtyps prägel.

Emanationsmalmer, som bildats vid lägre temperatur, ur flytande (men relativt varma) vattenlösningar, sålunda genom hydrotermala processer, utmärkas primärt av malmmineralet järnspat (siderit). Under det att de vid högre temperaturer uppkomna järnmalmerna endast i sällsynta fall hålla någon nämnvärd manganhalt, kan mangan i betydande mängd ingå i dessa karbonatiska malmer, såsom isomorf inblandning i järnspaten. Dock finnas även inom dessa typer utpräglat manganfattiga fyndigheter. Järnspatmalmerna ifråga äro dels sprickfyllande gångar, dels metasomatiska bildningar i kalksten. Den förra typen är med visshet icke representerad inom vårt område. Den senare åter, som efter det mest bekanta gruvdistriktet kan kallas Bilbaotypen, har så mycket större intresse. Denna malmtyp har låg fosforhalt, men en vanligen rätt hög primär svavelhalt (pyrit, i några fält tungspat), och innehåller i övrigt såsom gångart, utom rester av kalksten, i allmänhet endast en liten kvantitet kvarts. Genom högre halt av ett flertal sulfidiska malmmineral kan denna typ sägas övergå till sådana, i vilka sulfiderna utgöra malmmineralen och järnspaten gångarten. Den mest bekanta fyndigheten av denna art, Leadville i Colorado, är i detta sammanhang av intresse därigenom, att järnmalmbildningen börjat med magnetit, för att sedan, med fallande temperatur, övergå till manganhaltig järnspat (114). Bilbaotypen torde, i metamorf form, föreligga i ett flertal av våra kalk- och skarnmalmsfyndigheter.

Genom vittring åter koncentreras järn i form av ferrihydrat (limonit), under det att bergartens övriga beståndsdelar gå i lösning i större eller mindre utsträckning allt efter rådande klimatförhållanden. Genom dylik residualvittring bildas t. ex. manganhaltiga järnmalmer ur järn- och manganhaltig dolomit. Under tropiskt klimat uppstår järnmalm även vid vittring av silikatbergarter (laterittyp). Av allt att döma saknar vårt område exempel på malmer, som uppkommit på dylikt sätt. Däremot har vittring av redan färdigbildade malmer i vissa fall åstadkommit en väsentlig förbättring av järnhalten, jfr s. 173 under »Mullmalmer etc.». En mycket

viktig process är den, då en fattig järnmalm genom ett slags residualvittring, nämligen utlösning av kvarts, eventuellt även viss omflyttning av järnhalten, giver upphov till en rikmalm (Lake-Superiortyp). Det är tänkbart, att sådana processer i undantagsfall medverkat till rikmalmsbildning även hos oss. I regel torde dock de sekundära rikmalmskoncentrationer, som lokalt förekomma i våra kvartsrandmalmer, ha uppkommit under helt andra förhållanden, på större djup i jordskorpan.

Sedimentation på kemisk väg i vattensamlingar på jordytan — i havet eller sjöar, o. s. v. — är en vanlig form för uppkomsten av järnmalmskoncentrationer. Den välkända typ av dylika malmer, som presenteras av våra nutida sjömalmer, torde emellertid ingenstädes ha givit upphov till några stora och mäktiga fyndigheter. Huvudtyperna av sedimentära fyndigheter äro i stället dels kvartsrandmalmer, med skiktning av omväxlande kvarts och malmmineral (primärt järnspat eller silikatet greenalit, troligen i en del fall järnoxid), låg fosforhalt, och dels oolitiska malmer, med malmmineralen huvudsakligen i form av koncentriskt skaliga kulor (ooliter), hög fosforhalt. I båda typerna förekomma manganhaltiga varianter, dock blott sällsynt. Kvartsrandmalmer äro endast kända från prekambrium, varemot de oolitiska oftast äro av paleozoisk eller mesozoisk ålder. Kvartsrandmalmer äro, såsom redan berörts, vanliga inom vårt område. Ovisst är däremot, huruvida även malmer äro representerade, vilka ursprungligen haft en oolitisk utbildning, ty oolitstrukturen måste utplånas vid metamorfos. Även andra positiva skäl att misstänka fall av denna typ saknas.

Slutligen kunna anföras några mindre vanliga, men väl karakteriserade typer av sedimentära järnmalmer, såsom de primärt rika blodstensmalmer, vilka på sina håll, särskilt i Brasilien, träffas ihop med fattiga kvartsrandmalmer, samt de än kvartsiga, än kalkiga blodstenslagren i Tysklands devon (Lahn-Dill, Harz, o. s. v.), ävensom utfällningar av järnspat i samband med förekomster av stenkol.

En del av de sedimentära malmerna ha utan tvivel erhållit sin järnhalt från vittringen av äldre berggrund. I varje fall gäller detta sjömalmerna, och med all sannolikhet även oolitmalmerna. För en del andra åter, främst kvartsrandmalmerna men även t. ex. Lahn-Dill-typen, föreligga starka skäl för att antaga, att järnhalten, i regel även kvartshalten, härrör från termallösningar, vilka nått jordytan och dess vattensamlingar. Även dessa malmer skulle sålunda kunna räknas till dem, som uppkommit ur eruptiva emanationer. Det mest vägande skälet för denna uppfattning ligger däruti, att malmerna ifråga, ehuru själva otvivelaktigt sedimentära bildningar, ligga inlagrade i mer eller mindre rent vulkaniska serier och över huvud taget ofta träffas i en geologisk miljö, där inga förutsättningar synas ha förefunnits för en vittring, som kunnat bringa stora mängder järn i lösning. Då dessa synpunkter få anläggas även på de mellansvenska malmer, som vi anse vara av sedimentärt ursprung, kan man säga, att hela järnmalmsbildningen inom området mer eller mindre direkt sammanhänger med den eruptiva utvecklingen. Med den vulkaniska facies, som representeras av leptitformationen, sammanhänga malmer av sedimentärt ursprung samt sådana av hydrotermalt-metasomatiskt, ävensom de magmatiska apatitmalmerna, med urgraniterna åter sammanhänger en malmbildning av kontaktmetasomatisk art.

Järnmalmernas relationer till leptiterna.

Som alla mellansvenska järnmalmer uppträda i bergarter tillhörande leptitformationen — låt vara att de i undantagsfall senare blivit lösbrutna ur detta sammanhang och såsom brottstycken inneslutits i graniter — måste frågan om deras fördelning inom denna formation tillmätas stor betydelse.

Det har länge varit bekant, att de olika järnmalmstyperna icke förekomma hur som helst om varandra, även om i vissa fält skilda typer kunna uppträda i mycket nära inbördes sammanhang. Av gammalt har man häruti velat se en stratigrafisk anordning, så att de lagerformigt uppträdande fyndigheterna av skilda typer utmärkt olika etager i leptitformationen. Dylika synpunkter framträda bl. a. uti tre uppsatser från omkring år 1875. Anton Sjögren (157) anför i åldersföljd: kvartsiga malmer, grönskarnsmalmer, kalk-mangan-haltiga malmer. En vidare utveckling göres av O. Gumælius i uppsatsen »Om malmlagrens åldersföljd och deras användande såsom ledlager» (59). Törnebohm visade emellertid i sin översikt av Norbergsfälten (181), att bilden måste vara mera komplicerad, än vad Sjögren och Gumælius trott sig finna. Belysande för Törnebohms synpunkter i denna fråga torde dock vara ett långt senare uttalande, nämligen i Geologiska Föreningens järnmalmsdiskussion år 1906: »Tal. hade för sin del städse omfattat lagringsteorien, och såsom ett viktigt stöd för den ansåg han det kända förhållandet vara, att de stora hufvudtyperna bland järnmalmerna icke uppträda godtyckligt blandade om hvarandra utan äro, i stort taget, inordnade på bestämda nivåer inom hälleflintgneisformationen.» (188, s. 334).

Vi vilja redan här inskjuta, att också enligt vår nuvarande erfarenhet denna uppfattning, att malmtyperna äro fördelade på olika stratigrafiska etager i leptitformationen, är i stort sett riktig, men med många och viktiga undantag.

En helt annan aspekt av de regelbundenheter, som kunna spåras i malmtypernas fördelning bland leptiterna, framträder i en betydelsefull framställning av H. Johansson 1906—1907 (89). Hans synpunkter belysas av följande citat: »Såsom ur genetisk synpunkt viktigast torde härvid vara att betona det sakförhållandet, att *malmer af olika typ* i stort sedt äro bundna vid *bergartszoner af olika kemisk-petrografisk karaktär* . . . det är i vissa *kemiska egenskaper hos det ursprungliga bergartsmaterialet*, som man har att tänka sig de väsentliga betingelserna för de särskilda malmtypernas nuvarande utbredning inom malmformationen.» Apatitmalmerna skulle företrädesvis tillhöra »föga sura, tämligen femiska och natronrika magmazoner». De kvartsiga malmerna av lerjordstyp skulle särskilt föredraga zoner med tvåglimmerleptiter, kalifältspatsrika och med måttlig kvartshalt. Därjämte anföras, liksom även för apatitmalmterrängerna, pegmatiter såsom karakteristiska. För kvartsrandmalmerna äro uppgifterna mera vaga. Senare (163, s. 481) har dock Johansson även för dessas vidkommande betonat bergartens kalidominans. Beträffande de manganfattiga skarnmalmerna framhålles särskilt den vanliga associationen med natronrika leptiter, likaså för de manganfattiga kalkmalmerna, medan de kalk-manganhaltiga malmerna skola föredraga »en föga sur, men tämligen kalirik bergartsserie». Uti den av Hj. Sjögren, H. Johansson och Naima Sahlbom år 1914 publicerade uppsatsen om Filipstads Bergslags leptiter (163) betonas starkt uppdelningen av områdets malmtyper: Mn-fattiga skarnmalmer i natronleptiter, Mn-rika malmer i kalileptiter, och dessa förhållanden sägas ha visat sig äga vidsträckt giltighet.

Johansson har vid några senare tillfällen framträtt med muntliga inlägg i denna sak, men någon klart gripbar, i tryck preciserad bild av hans uppfattning under senare år kom aldrig till stånd. De glimtar av referat, som framkomma uti i tryck föreliggande repliker gentemot Johanssons muntliga framställningar, giva också vid handen, att svårigheterna att formulera koncisa regler för det »kemiska sambandet» mellan malmtyper och leptittyper blevo allt större, ju mera fakta man fick tillgång till. Den omkring mitten av 1920-talet bland för frågan intresserade svenska geologer ganska allmänna uppfattningen, att ett synnerligen lagbundet samband förelåg, och att detta måste betraktas såsom det för malmernas tolkning fundamentala, har visat sig ohållbar. Kvar stå likvisst vissa bestämda relationer av mycket stor betydelse.

Följande allmänna synpunkter äro först att anföra: När det gäller precisering av berggrundens karaktär, måste man eliminera sådana drag, som äro yngre än både leptiterna och malmerna. Dit höra de gångformiga amfiboliter, som äro vanliga inom vissa leptitterränger och av Johanson uppfattades såsom tillhörande leptiternas differentiationssvit, samt pegmatiterna, vilka äro ännu yngre.[1] Dessa gångbergarters sammanträffande med olika malmtyper är ju beroende av ren slump. Vidare böra här ihågkommas sådana processer, som gått över både leptit och malm och kunnat giva dem en viss gemensam kemisk prägel, såsom vissa sidor av magnesiametasomatosen.

Med bortseende från dylika, icke till problemet hörande drag i berggrunden, känner man nu följande rörande malmernas anknytning till skilda leptittyper, varvid vi även anföra vissa relikta strukturella drag, som icke böra skjutas undan:

De normala kvartsrandmalmerna uppträda nästan undantagslöst uti jämnkorniga, ställvis skiktade leptiter. Bergartens dominerande fältspat är i allmänhet kalifältspat, i helt underordnad mängd brukar en mer eller mindre kalkrik plagioklas förekomma tillsammans med denna. Inom ett hithörande fält, nämligen Stripa Odalfält, är dock vanligare, att oligoklas är den rådande fältspaten, men utpräglad kalileptit förekommer även där (55). Utpräglade natronleptiter, med albitfältspat, föra typiska kvartsrandmalmer blott i några få fall. Det viktigaste exemplet är Bispberg (Lindroth, jfr s. 475) med kvartsporfyrisk natronleptit; andra äro Springagruvan vid Långgruvan i Norberg (54) och några småmalmer i Kallmorbergsfältet i samma socken (54).

De med fältspat, glimmer eller klorit uppblandade kvartsiga malmerna kunna också uppträda i kalileptit, men vanligare är, att bergartens dominerande fältspat är en plagioklas (Håksberg, Laxsjön, Mällsjön, ävensom Gräsberg m. fl. fyndigheter vid Riddarhyttan). Vanligen är plagioklasen natronrik, men i enstaka fall varierande ända till labrador.

Vida mera regelbundna förhållanden uppvisa de manganfattiga skarn- och kalkmalmerna. Beträffande dessa framträder nämligen en mycket bestämd statistisk övervikt för natronleptiterna, i synnerhet om man skulle göra en statistik baserad på antalet malmkroppar, med bortseende från dimensionerna. Framförallt de enformiga fyndigheter, som pläga uppvisa finkornig svartmalm i stripig eller bandartad växling (skiktning?) med aktinolitskarn el. dyl., uppträda nästan alltid i natronleptit och kunna vara genom växellagring förbundna med denna. Men även andra slag av manganfattiga skarnmalmer träffas ofta i samma slags berggrund. Mycket viktiga undantag finnas dock. Sålunda uppträda de stora skarnmalmsförekomsterna i Norbergs centrala del uti ut-

[1] Särskilt må betonas, att pegmatiterna visa sig yngre än leptiternas och malmernas deformation, såsom bl. a. framgår av deras ofta iakttagna benägenhet att följa de mot lineärstrukturen vinkelräta »tvärslagen».

präglade kalileptiter (54) — alldeles samma typ, som för kvartsrandmalmerna. Uti Rudgruve—Kanalgrovestrecket i Semlafältet vid Fagersta har ett prov av sidostenen visat oligoklas (med 15 % An; sålunda är bergarten ej att beteckna såsom natronleptit i egentlig mening), medan andra prov äro utpräglad kalileptit, vilken även finnes såsom inlagringar i skarnmalmen. Detta exempel är så mycket märkligare, som fyndigheten just hör till den monotona, bandade grönskarnmalmstyp, vilken nyss angivits såsom särskilt typisk för natronleptitområdena, och är mycket lik Långgruvan i Norberg, vilken i överensstämmelse med denna regel omgives av utpräglad natronleptit.

Från Uppland kan anföras, att Dannemoratraktens få och små självständiga grönskarnsmalmer (Persbogruvan, Anna-Johanna-gruvan) uppträda i utpräglad natronhälleflinta, under det att de stora fyndigheterna av manganrikare malm tillhöra en serie av kalidominanta bergarter. Där manganhalten i sistnämnda malmtyp lokalt sjunker till för manganfattiga skarnmalmer normalt belopp, såsom vid Sjöhagsgruvan, bibehåller emellertid sidostenen sin vanliga kalidominanta karaktär. Vid Vigelsbo finnas enligt varpgodset både kali- och natronleptit representerade i den manganfattiga skarnfyndighetens sidosten, medan en del skarnmalmsgruvor i östra Uppland (Björsta, Skedicka, Jakob-Edberghs-gruvan, Roddarne, Mälby) ha en samtidigt kalifältspats- och plagioklashaltig sidosten.

De manganrikare skarn- och kalkmalmerna åter äro (med undantag för ett gränsfall, jfr nedan) ingenstädes påvisade i natronleptitområden. De tillhöra trakter med kalidominanta till kaliextrema bergarter, ofta kvartsporfyriska. Johanssons uppfattning i denna fråga, som i övrigt bekräftats, måste dock modifieras i en punkt. Bergarten är nämligen ej »föga sur», såsom han antog. I några fall kunna även plagioklasförande bergarter av metadacitisk typ ingå, så i Långviksfältet i Garpenberg (jfr s. 438), men dessa detaljer förändra ej totalintrycket. Samtidigt är det emellertid av intresse att notera, hurusom just denna malmtyp synes vara bunden till en viss kalkstenshorisont, relativt högt upp i leptitformationens lagerföljd.

De rena manganmalmerna, Långbanstypen, ha samma kalileptitiska miljö och samma stratigrafiska läge som de manganrika skarn- och kalkjärnmalmerna.

Om apatitmalmerna, som ha relativt begränsad utbredning, är i detta sammanhang föga att anföra. Inom det viktigaste fältet, Grängesberg, synes sidostenen ursprungligen ha haft karaktären av en relativt plagioklasrik kalileptit. Metasomatiska processer i samband med malmbildningen ha överfört den till en natronrik bergart (126). Inom Blötbergs-, Fredmundbergs- och Lekombergsfälten är däremot den malmförande bergarten primärt en oligoklasleptit.

Slutligen är det också av vikt att betona, att en och samma leptittyp kan åtfölja helt skilda malmtyper. Några exempel framgå redan av det föregående. Mest påtaglig är en dylik sak naturligen i de fält, där mycket olikartade malmtyper träffas tillsammans. Så är t. ex. fallet med Nordmarks Odalfält (117). Fältets leptit är en kalibergart. De små koncentrationer av manganmalm, som ingå i fyndigheten, passa bra i denna miljö, men huvudfyndigheten, en manganfattig grönskarnsmalm, ger ännu ett exempel på att denna malmtyp ingalunda exklusivt hör till natronleptitområdena. Sekundärt och i liten skala uppträder dock natronleptit även vid denna fyndighet. En väl karakteriserad leptittyp, kalibergart med talrika kvartsströkorn, har bl. a. träffats i samband med följande malmer: manganrik kalkmalm i Holmgruvan i Garpenberg, manganfattig grönskarnsmalm vid Jälken och Bensåsen i samma leptitbälte (i samtliga fallen uppträder också en metadacitisk leptit), samt i Lena socken i Uppland tillsammans med manganfattig grönskarnsmalm med inlagringar av extremt kvartsig malm.

Det viktigaste draget i de kemiska relationerna mellan malmtyper och leptittyper är utan tvivel avsaknaden av manganrika malmer uti natronleptitterrängerna. Sundius har (169) med rätta betonat, att detta är den malmgeologiskt viktigaste relationen i Johanssons system och »den enda, som har utsikt att äga bestånd inför kritiken och ökad erfarenhet». Såsom framgår av vad här anförts, har denna uppfattning visat sig alldeles riktig. Ett par sidor av denna sak förtjäna dock ytterligare uppmärksamhet. Den ena gäller Ramhällsfältet, vars malm håller 1 à 2 % Mn, men dock, såsom Lindroth visat (102), ligger i en utpräglad natronleptit. Bland de manganrikare skarn- och kalkmalmerna är detta fält det enda undantaget från regeln, att leptiten är kalidominant. Den andra sidan gäller en annan malmtyp, nämligen de mangansilikatskiktade blodstensmalmerna, vilka utgöra en variant av kvartsrandmalmerna och hålla upp till 20 % Mn och t. o. m. mera. Dessa malmer ha i flera fall befunnits ha en relativt natronrik sidosten, även om totalintrycket av miljön är, att den bör hänföras till de kalidominanta. Dessa malmer, som äro intimt förbundna med leptiten, illustrera sålunda icke »mangankriteriet» så bra som de, vilka uppträda i kalksten och först utanför denna åtföljas av leptit.

Såsom sammanfattning kan man numera med bestämdhet säga, att något regelbundet samband emellan kemiskt karakteriserbara leptittyper och malmtyper icke föreligger i den mening, som Johansson ursprungligen

synes ha tänkt sig. Därmed bortfaller också den enda grunden för Johanssons tolkning av malmer och leptiter såsom differentiationsprodukter »in situ» uti en till sin geologiska natur gåtfull magmamassa. Däremot föreligger på flera sätt en sådan statistisk övervikt för vissa kombinationer av malm- och leptittyper, att man svårligen kan undgå slutsatsen att något slag av genetiskt samband dem emellan föreligger, även om Johanssons nyssnämnda förklaring är uppenbart utesluten. Två möjligheter synas här stå öppna. Vi veta, att vissa etager i leptitformationen domineras av skilda leptittyper, och att malmtyperna i viss utsträckning äro bundna till bestämda etager. Förklaringen till det föreliggande sambandet kan då vara den, att malmernas fördelning på de olika etagerna varit oberoende av leptiternas, så att händelsevis de manganrikare malmerna just kommit att ingå i en kalidominant etage, o. s. v. Eller också är sambandet av mera djupgående art: en viss kemisk karaktär på en etage i leptitformationen har motsvarats av vissa egenskaper hos de emanationer, som uppträda under det denna etage byggdes upp, och som, på olika sätt, lett till bildningen av järnmalmer. Avgörande bevis i endera riktningen kunna aldrig presteras. Men vi för vår del anse det högst sannolikt, att det sistnämnda alternativet innebär den riktiga tolkningen. Vi mena sålunda, att för det stora flertalet av områdets järnmalmer föreligga sådana relationer till leptiterna, att malmerna kunna förmodas ha varit till sin uppkomst mer eller mindre nära beroende av den vulkaniska verksamheten under leptitformationens uppbyggande. För alla dessa malmer föreligger sålunda, enligt vår uppfattning, ett genetiskt samband med leptitepokens eruptiva verksamhet, ehuru icke så omedelbart, som Johansson antog. Denna uppfattning beröres ej av det förhållandet, att i viss utsträckning även senare malmbildning ägt rum, nämligen på kontaktmetasomatisk väg genom urgranitinvasionen, varvid något bestämt rumssamband med vissa leptittyper givetvis icke kunnat uppstå, och att de äldre malmdepositionerna i detta sammanhang delvis undergått genomgripande förändringar.

Kvartsrandmalmerna.

Normala kvartsrandmalmer.

Utbredning. De utpräglade kvartsrandmalmerna utan inblandning av »leptitmineral» tillhöra företrädesvis det bälte av leptitformationen, som går från Nora och Lindes bergslag över Riddarhyttan, Fagersta—Västanfors och Norberg till Krylbotrakten (Folkärna). En annan zon, inom vilken dock övergångar till de med leptitmineral uppblandade malmerna äro mera vanliga än i den förra, sträcker sig från Finnäsfältet SV om Ludvika mot NNO över Iviken, Ickorrbotten, Håksberg, Gräsberg. Andra, mera begränsade områden för mer eller mindre normalt utbildade kvartsrandmalmer äro Bispberg—Säter och Utö, varjämte småfyndigheter finnas i Salatrakten, i Sångsområdet i Grythyttefältets västra del, samt i Uppland (Augustagruvan, ett streck i Ramhällsfältet, och såsom lokala rester i Herrängsfältet).[1] I gnejsig, delvis migmatitisk utbildning föreligger malmtypen ifråga i Kantorpsfältet.

Form och storlek. Kvartsrandmalmerna ha ursprungligen haft en regelbunden lagerform. Efter den starka veckningsdeformation, som de genomgått, är det numera svårt att rekonstruera de ursprungliga dimensionerna. Om man bortser från de avbrott, som de sekundära sönderskjuvningarna förorsakat i lagren, kommer man dock till det resultatet, att lager om t. o. m. flera kilometers längd förekommit. Dessutom finner man flerstädes, att över ännu längre sträckor malmkroppar av denna typ kunna uppträda i ungefärligen en och samma horisont i lagerserien, även om det i dylika fall ej är möjligt fastställa, att de ursprungligen bildat ett enda kontinuerligt lager. Å andra sidan finnas också smålager, som nått endast ett fåtal meters längd. Även mäktigheten är starkt påverkad av veckningsdeformationen, på somliga ställen reducerad (förtryckningar), på andra starkt ökad genom hopstukningar och inre deformation. Det är därför blott i enstaka fall, som man för de större malmlagren kan någorlunda beräkna den verkliga mäktigheten. Stripa Odalfälts huvudmalm, med c:a 16.5 m maximimäktighet, är ett dylikt exempel. Några av de starkt deformerade malmerna, t. ex. Stråssa, ha dock med all sannolikhet haft ännu större mått.

Förhållande till leptiterna. Normalt gränsa kvartsrandmalmerna konformt med sin skiktning emot leptit, utan någon egentlig skölbildning. Undantagsvis finnas dock glimmer- eller kloritskölar, med körtlar och stripor av vit gångkvarts, antydande att differentialrörelser ägt rum längs malmgränsen i samband med formationens veckning. Växellagring med leptit är vanlig, och kan förekomma i mycket varierande skala. Stundom finner man i leptiten järnglansrika skikt. Vanligare är dock, att även vid dylik intim växellagring (då malmens järnhalt sjunker under brytvärdhetsgränsen) inlagringar av verklig kvartsrandmalm och enstaka skikt av malmkvarts förekomma i leptiten. De brutna malmkropparna kunna innehålla enstaka leptitinlagringar, vilkas mäktighet

[1] Här kan även nämnas fyndet av en liten inneslutning av kvartsrandmalm i urgranit i Nyängsgruvan i Hofors (jfr s. 509).

ofta kan mätas endast i några dm.[1] Vid stark sammanveckning kan det ställa sig svårt att skilja dem från inveckade partier av fyndighetens leptitiska sidosten.

Malmmineralen. Typens malmmineral äro järnglans och magnetit. Järnglansen är, på det hela taget, avgjort vanligare än magnetiten. De flesta hithörande fyndigheter äro därför att beteckna såsom blodstensmalmer. I regel ingår dock nästan alltid även en väsentlig halt av magnetit. Denna kan uppträda såsom porfyroblaster[2] i blodstenen, bildande den blandning som med ett ursprungligen från Grängesberg härstammande uttryck plägar kallas »sjustjärnsmalm». Dylik utbildning av magnetit kan fortskrida därhän, att blodstenen fullständigt ersättes av grovkornig svartmalm. Magnetit förekommer vidare i kvartsrandmalmerna ganska ofta i form av finkornigare svartmalm, av ungefär samma kornstorlek som den ordinära blodstenen. Sådan svartmalm uppträder särskilt ofta intill malmgränserna — även längs inlagringar av leptit —, på ställen där malmlagret minskat i mäktighet genom veckningsdeformation (»förtryckts»), o. s. v. I många malmkroppar kan därför svartmalm sägas bilda ett hölje kring blodstenen. Det är vidare en gammal erfarenhet, att malmränderna pläga vara överförda till svartmalm intill genomsättande pegmatitgångar, en regel, som dock ej är utan undantag. Också intill de i kvartsrandmalmer vanliga kvartsgångarna är svartmalmbildning vanlig. Den sammanhänger med den genom kvartsutsöndringen uppkomna rikmalmsbildningen, jfr s. 128. Det är vidare ingalunda ovanligt, att malmmineralet i en kvartsrandmalm alltigenom är magnetit, särskilt i malmkroppar av mindre dimensioner. Framförallt synas såväl närhet till större intrusioner som genomgången magnesiametasomatos ha resulterat i svartmalmbildning, det förra dock långt ifrån undantagslöst.

Järnglansen kan vara nästan isometriskt utbildad, »kornig blodsten», eller mer eller mindre utpräglat tavelformig efter basisytan, »fjällig blodsten». I stort sett avspeglar dess utbildning berggrundens allmänna strukturtyp: korniga blodstenar åtföljas av leptiter med föga utpräglad skiffrighet, fjälliga åter tillhöra områden med utpräglat planparallellt skiffriga bergarter, inkl. verkliga glimmerskiffrar såsom vid Åsboberg, vilket fält kan anses såsom typ för fjällig blodsten med kvartsrandning. Kornstorleken är för den korniga blodstenen normalt några tiondels mm, upp till c:a 0.5 mm. Mera grovkorniga former äro undantag. De mest utpräglat fjälliga malmerna åter ha järnglanstavlor om vida större mått i basisplanet, men obetydlig tjocklek. Lamellär tvillingbildning efter romboedern ($10\bar{1}1$) samt translation efter basisytan äro vanliga drag i järnglansen av båda typerna. Såsom Holmquist påpekat (75), torde den genom tryckpåverkningar uppkomna tvillingbildningen vara en väsentlig orsak till att krossning av malmen plägar medföra en icke önskvärd nedkrossning av de individuella järnglanskornen.

Magnetiten är i regel alldeles isometrisk, och särskilt sjustjärnsmalmens porfyroblaster pläga uppvisa god oktaederform. Tendens till tavelform finnes blott sällan och då mest i malm som är så grovkornig, att individuella magnetitkorn upptaga malmskiktets hela tjocklek. I dylika fall pläga nämligen magnetitens dimensioner i skiktningsplanet bliva större än vinkelrätt däremot. Porfyroblastisk magnetit och med densamma strukturellt jämförliga korn uppvisa en mycket god spaltning efter oktaederytorna. Märkligt är, att någon dylik aldrig ses i magnetit i våra skarn- och kalkmalmer, med undantag för vissa kontaktmetasomatiska malmer, vilka även innehålla boratmineral (jfr s. 152). Holmquist talar (75) om dylik utbildning av magnetiten såsom trycktvillingstruktur, och betonar, att den har samma betydelse vid malmens krossning som motsvarande tvillingbildning hos järnglansen. Utan tvivel finnas också ibland tvillinglameller längs oktaederytorna, men i regel har den mikroskopiska undersökningen icke visat sådana. Vi föredraga därför att främst betona spaltningen såsom sådan, detta så mycket mera, som den i skarnmalmer förekommande oktaederspaltande magnetiten icke uppvisar några tvillinglameller.

Magnetitens kornstorlek är växlande. Den porfyroblastiska typen har i allmänhet mått om några mm, ej sällan 1 cm eller mera. Ordinär magnetit åter har ungefärligen samma kornstorlek som kornig järnglans, eller obetydligt högre. Stundom träffas olika kornstorlekar oförmedlat tillsammans. Sålunda finner man i Västanforstrakten en homogent kvartsig malmvarietet med magnetitkorn om några mm storlek, i vilken finnas skikt av synnerligen finkornig magnetit. Denna homogent kvartsiga malm har en motsvarighet i de fall, där magnetitens kornstorlek vuxit så högt, att skikttjockleken överskridits och sålunda randningen förstörts. Ibland kan dock, såsom nyss berörts, även grovkornig magnetit växa enbart inom malmskiktet. För järnglansen, med dess möjlighet till tavelformig utbildning, är detta senare regel, varför blodstensmalm bättre än svartmalm av samma skikttjocklek bevarar randningen.

---

[1] Av särskilt teoretiskt intresse är förhållandet mellan blodstens- och järnkisellager å ena sidan samt hälleflint- och kalkstenslager å den andra inom Grythyttetrakten (Sångsfältet, m. fl.). Ytterst intim växellagring förekommer där mellan dessa olika komponenter.

[2] Termen avser sådana mineral, som bildats sekundärt, under metamorfos, och vuxit till större kornstorlek än den omgivande massan.

Kvartsen och randningen. Det ligger i begreppet kvartsrandmalm, att malmmineralen och den huvudsakliga gångarten, kvartsen, i stort sett bilda alternerande skikt. Uti malmskikten ingår i allmänhet litet kvarts i mikroskopiska korn (fig. 73). Kvartsskikten å sin sida pläga innehålla malmmineral, vanligen i liten totalmängd och i fin fördelning. Det vanligaste är, att kvartsen är finkornig, med en kornstorlek omkring någon tiondels mm och med relativt enkla kornfogar, samt att den innehåller en helt gles impregnation av järnglans- eller magnetitkorn, eller av bådadera. I stuff ter sig dylik kvarts närmast ljusgrå till blågrå. Vanliga äro emellertid också järnkiselartade former, i vilka kvartsen är, med större eller mindre intensitet, rödfärgad av finfördelad järnglans. Därvid är järnglansen knappast någonsin jämnt fördelad i kvartsmassan, utan bildar i denna moln av ytterst fina korn eller fjäll, vilka stoftgrupper som sådana icke uppnå kvartskornens dimensioner. Dylik järnkisel kan växla från svagt rödgrå färg till den intensivaste röda. Sistnämnda form, järnkisel i egentlig mening, är dock ej vanlig. Den förekommer i varieteter av Utö- och Stripamalmerna, samt i Sångsfältet (168). Som kvartsens rödfärgning förorsakas av järnglans, är det i regel endast i blodstenar, som tendens mot denna färg förekommer. I några fall har dock typisk järnkiselrandning iakttagits i grov svartmalm (54).

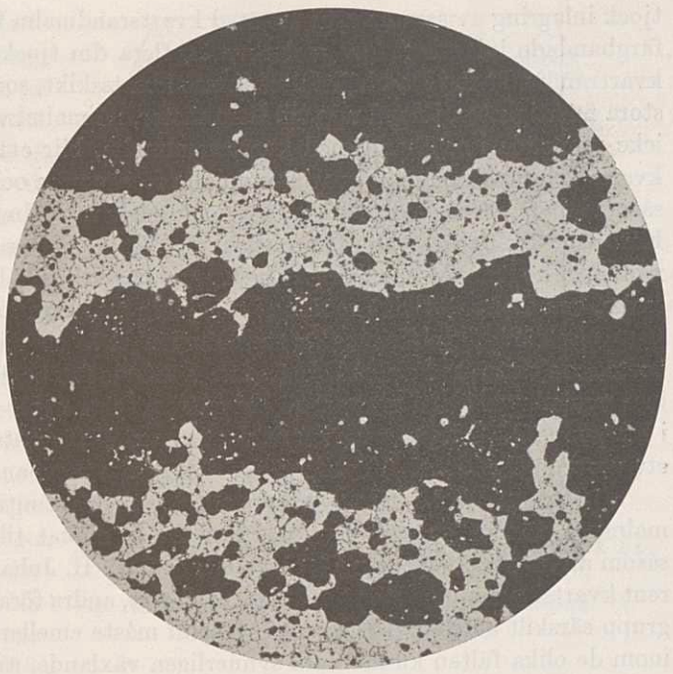


Fig. 73. Kvartsrandig blodsten, Stripa. Mikrofoto av slipprov, vanl. ljus, × 22. Järnglans svart, kvarts vit (55).

Påfallande är, att kvartsskikt av helt olika karaktär kunna alternera i lagerföljden. Sålunda har det i flera fyndigheter visat sig, att utom ordinärt gråfärgade kvartsskikt av och till uppträda rödgråa sådana, eller skikt av klar, glasig kvarts (ex. Stripa, 55). Det finnes t. o. m. exempel på, att de flesta kvartsskikten äro glasiga, men enstaka skikt täta och av gråröd färg (Hällgruvans utmål vid Fagersta). Man får ett starkt intryck av, att ursprungliga olikheter i de skilda kvartsskiktens järnhalt och i dennas fördelning fortfarande göra sig gällande, ehuru otvivelaktigt vissa förändringar ägt rum. Det är i detta sammanhang värt att notera, att både i Sångsfältet (Sundius, 168) och i Stripa (55) den erfarenheten gjorts, att de mest utpräglat järnkiselartade kvartsskikten också till formen skilja sig från de övriga, i det att de synas redan från början ha varit mindre sammanhängande, linsuppdelade.

Rytmen i växlingen av malm och kvartsskikt tager sig något olika former i olika fyndigheter. Norbergs »randiga torrstenar» visa i allmänhet omkr. 0.5—3 mm skiktmäktighet (med i genomsnitt något högre mått för malm- än för kvartsskikten), stundom upp till 10 eller undantagsvis 20 mm, å andra sidan förekommer även finare randning än 0.5 mm. Enstaka inslag av tjockare kvartsskikt förekomma i ordinärt finrandig malm. En otydlig dubbel randning finnes där också, med tjockare skikt av malm resp. kvarts, vardera med underordnade, fina inlagringar av den andra komponenten. I Stripa är huvudmalmen uppbyggd av en undre etage med grov, mera utpräglad dubbelrandning av denna art, och en övre, som i regel är enkelrandig och mera finrandig. Den undre etagen har ovanligt stora skiktmäktigheter, de sammansatta malmskikten nå maximalt 7 cm och kvartsskikten 4 cm. (Då Stripa är den enda fyndighet, i vilken växlingarna i randningen närmare studerats, hänvisas till beskrivningen, 55.) I Striberg, med enkelrandig malm, ligga kvartsskikten i allmänhet mellan 0.5 och 7 mm, och blodstensskikten litet högre.

Trots alla variationer i smått råder tydligen en påfallande regelbundenhet i skiktväxlingen. Det är särskilt märkligt, att maximimåtten för de olika skikten aldrig gå över de små siffror, som här anförts. Detta är så mycket egendomligare, som kvarts av samma typ som den med malmskikten växlande, vanligen en av malmmineral svagt blågrått färgad »malmkvarts», i många fall uppträder i leptit intill malmerna såsom lager med vida större mäktighet, än man finner hos de kvartsskikt, som ingå i malmkroppen. Sålunda finnas dylika lager om några dm mäktighet i liggandet av Stripas huvudmalm och t. o. m. (något tunnare) i en leptitinlagring i malmen (55); liknande, men ej fullt så tjocka kvartsskikt ses i leptiten vid V:a Karlandsgruvan ej långt från Stripa, samt intill Strässafyndigheten (51). Nära Hylphersgruvan i Morbergsfältet i Norberg finnes en mer än halvmeters-

tjock inlagring av samma art i ett med kvartsrandmalm förbundet skarnlager, och vid Bålsjögruvorna uppträda färgbandade inlagringar av malmkvarts, flera dm tjocka, i leptit intill malmlagret (54). Också i leptit intill kvartrandmalmen i Ramhällsfältet finnas kvartsskikt, som delvis äro tjockare än de i malmen ingående. Mycket stora mäktigheter, ibland upp till flera meter, nå malmkvartslagren i leptit i Hedkärrafältet (jfr s. 404). Som de icke uppträda i samband med kvartsrandmalm, blir emellertid förhållandet mindre anmärkningsvärt. Malmkvarts och mycket fattig kvartsrandmalm förekomma också med avsevärd mäktighet, åtminstone någon meter, såsom inlagringar i en del fyndigheter av grönskarnsmalm i Uppland (Lenaberg, Salsta och Brunna i Lena socken, Karl- eller Grådalsgruvan i Hargs socken). Men även dessa falla utanför den företeelse, som här särskilt betonats, nämligen kontrasten i mäktighet mellan kvartsskikten i leptit intill en utpräglad, normalt utbildad kvartsrandmalm, och de kvartsskikt som ingå uti själva malmkroppen.

Beträffande skiktningens regelbundenhet är särskilt att nämna, att kvartsskikten ofta äro jämförelsevis korta, och sluta med avrundade ändar. I många fall är detta utan tvivel ett resultat av sönderslitningar genom inre veckningar i malmkroppen. En extrem form utgör den »kvartsäggmalm», som bl. a. träffats på sina håll i Strássa (51). Stundom finnas dock starka skäl för antagandet, att kvartsrändernas bristande kontinuitet är ett ursprungligt drag. Särskilt gäller detta, såsom redan berörts, de typiska järnkiselskikten.

Skarnmineral. Ehuru kvarts alltid, enligt definitionen, måste vara den övervägande gångarten i denna malmtyp, förekomma även andra, framförallt silikat tillhörande de mineralgrupper, som pläga bilda skarn, såsom andraditgranat, diopsid, aktinolit, epidot. H. Johansson betonar (89), att somliga fyndigheter äro nästan rent kvartsiga malmer utan skarn (ex. Striberg), andra föra gärna även andraditgranat (ex. Norberg) och en tredje grupp särskilt amfibol (ex. Stripa). Härtill måste emellertid på det kraftigaste understrykas, att förhållandena inom de olika fälten kunna vara synnerligen växlande, så att t. ex. i en kvartsrandmalm i Norberg stora delar av lagerföljden kunna vara fria från granat, medan i Striberg granatrandning t. o. m. är regel för vissa malmkroppar, o. s. v. I viss mån har dock den anförda typindelningen giltighet, med den modifikationen, att Stripamalmen och jämförliga förutom aktinolit även pläga föra diopsid i jämförlig mängd; därest Mg-fria Ca-silikat uppträda i Stripatypen, är det vanligen fråga om epidot. Skarnsilikatens fördelning i skiktningen kan variera. Grönskarnet — aktinolit och diopsid — kan, när det förekommer i ringa mängd, ingå i malmskikten, om också enstaka korn kunna uppträda bland kvartsen. Vid något större skarnmängd kan man finna en tendens till utbildning av självständiga, tunna skarnskikt, så t. ex. i Stripamalmen. I en del fall åter träder kvartsen tillbaka, så att malmen består av omväxlande malmmineral- och grönskarnsskikt. I allmänhet är malmmineralet då magnetit. Dylik malm, som ju är att beteckna såsom en skiktad skarnmalm, kan ingå såsom lager i malmkroppar av i övrigt normal kvartsrandmalmkaraktär, varvid de skarnskiktade lagren ofta kunna uppgå till några dm mäktighet, lokalt mera. I Utömalmen finnas homogena skarninlagringar om upp till någon meters tjocklek. Stundom, såsom i Gamla Morbergsfältet i Norberg, kan man finna mäktigheter om flera meter, som huvudsakligen bestå av grönskarn med underordnade klumpar av granatskarn samt med malmkvartsbankar (jfr ovan) och rester av kvartsrandmalm. Dylika skarnlager ingå dock sällan uti de egentliga malmkropparna ehuru de ligga dem stratigrafiskt nära (jfr 54, s. 102 & 105). Slutligen kan nämnas, att man undantagsvis finner en skiktväxling av kvarts och grönskarn, där sålunda skarnskikten kunna sägas ha övertagit malmskiktens roll. Dylika skiktserier, med endast tunna malmskikt inströdda, finnas inlagrade i Utömalmen och ha också träffats bl. a. i Bastnäsfältet vid Riddarhyttan, i trakten av Fagersta (Hällgruvan), Porkanäsgruvorna m. fl. i Ljusnarsberg, o. s. v.

Granatskarnets fördelning är ej fullt densamma som grönskarnets. Det visar tydligt sin karaktär av direkt kontaktprodukt mellan blodsten och kvarts. Vanligen följer det kvartsskiktens gränsytor mot malmskikten (fig. 74). Blott relativt sällan är kvartsen helt försvunnen, så att malmen består av alternerande malmmineral- och granatskarnskikt. Vidare plägar granatskarnets fördelning ofta bära vittne om, att avsevärda omflyttningar ägt rum. Sålunda är det i Norbergs kvartsrandmalmer vanligt att finna linsformade klumpar av andraditgranat, som i skiktningsplanet uppnå flera kvadratmeters area och som på konkretioners vanliga sätt böjt åt sidan de omgivande lagren. Gångkvartskörtlar med grovtavlig järnglans ses ofta i samband med dylikt granatskarn. I andra fall kunna små koncentrationer av rik, finkornig svartmalm vara förbundna med dem.

Det har länge stått klart, att kvartsrandmalmernas skarnskikt äro att tolka såsom reaktionsprodukter mellan den ordinära randmalmens två huvudkomponenter samt inlagringar av kalksten eller dolomit (jfr särskilt 106). Sålunda förklaras andraditgranaten efter reaktionsformeln:

$$3\,CaCO_3 + Fe_2O_3 + 3\,SiO_2 = 3\,CaO \cdot Fe_2O_3 \cdot 3\,SiO_2 + 3\,CO_2$$

Kalkspat Järnglans Kvarts Andraditgranat

Bildningen av diopsid och aktinolit i stället tyder på, att dolomitiska inlagringar förelegat.

Karbonat. Smärre karbonatmängder i kvartsrandmalmerna ha i regel konsumerats under silikatbildning, såsom redan anförts. Undantagsvis, möjligen beroende på att den för dylik metamorfos nödiga temperaturen icke uppnåtts, har dock en viss karbonathalt blivit bevarad, så t. ex. i Utömalmen, som emellertid samtidigt är ganska rik på grönskarnsmineral, samt i Sångsfältet (168). Härtill kommer, att malmen i några fall direkt växellagrar med kalksten, såsom i Kallmorbergsfältet, Salatrakten, och särskilt utpräglat i Sångsfältet (jfr not s. 124).

Halter av metaller och oarter. Järnhalten (Fe) i de bästa kvartsrandmalmerna ligger litet över 50 %. Sålunda växla profilprov av etager inom Stripas huvudmalm mellan 50.20 och 54.00 % (55, s. 18). Över c:a 55 % Fe torde icke denna malmtyp gå; vid högre halt försvinner randningen. Däremot återfinnes den karakteristiska kvartsrandningen även vid mycket lägre järnhalter, åtminstone ned till något 20-tal % Fe.[1] Ett praktiskt viktigt drag är dessa malmkroppars homogenitet med avseende på järnhalten. Naturligtvis får man likväl ej förglömma, att även en procentuellt sett liten variation, t. ex. mellan 50 % och 47 % Fe, kan innebära högst väsentliga ekonomiska konsekvenser. Observeras bör även, att tunna leptitinlagringar kunna försvåra effektiv skrädning och därigenom åstadkomma en liten nedpressning av järnhalten i den producerade malmen.

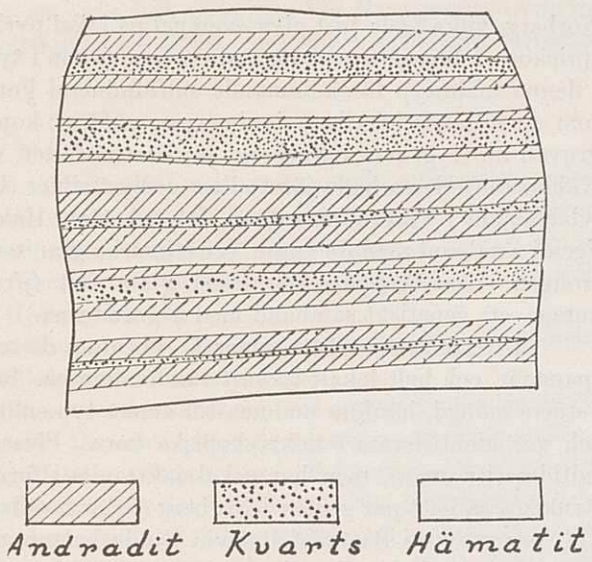


Fig. 74. Kvarts- och granatrandig blodsten, Gräsberg. 1/1. Efter Lindroth (106).

Manganhalten ligger i hithörande malmer i allmänhet omkring 0.15—0.25 % Mn. Blott från ett par fyndigheter föreligga halter om något över 1 %, så enstaka analyser från Stortäktsgruvorna vid Fagersta (88: I) och från den kalkiga, ej typiskt kvartsrandiga malmen i Springafältet vid Sala (jfr även 168, s. 273, om manganhalt i karbonat i Sångsfältet). En kemiskt sett helt skild grupp, ehuru geologiskt motsvarande kvartsrandmalmerna, utgöra de mangansilikatskiktade blodstensmalmerna, vilka särskilt behandlas här nedan. Deras manganhalt är alltid > 10 %, och torde ibland genomsnittligt ligga närmare 20 %. Luckan emellan dem och de normala kvartsrandmalmerna är sålunda mycket markerad (jfr fig. 75, s. 130).

Halten av SiO_2 i de normala kvartsrandmalmerna ligger vanligen emellan 20 och 30 %; värden något under 20 % äro helt sällsynta, sådana över 30 % förekomma i fattigare malmvarieteter. CaO och MgO kunna tillsammans uppgå till några procent, Al_2O_3 är i allmänhet lägre.

Fosforhalten i kvartsrandmalmerna kan sägas ligga mellan 0.005 och 0.040 % P. Siffror utanför dessa gränser äro undantag och näppeligen giltiga såsom genomsnitt för någon fyndighet i dess helhet med undantag av Utö, som genomgående har högre halter, 0.060—0.170 %, (88: I, 73). De lägsta halterna möter man, förutom i Bispbergs rikmalm (0.003—0.009 % P), i Stripas huvudmalm (0.006—0.007 %) och Stortäkt (0.005—0.007 %); även för den lilla Augustagruvan nära Dannemora uppgives en jämförlig halt (88: I). Stribergsmalmerna ligga i allmänhet inom 0.007—0.018, Norbergsmalmerna mellan 0.015 och 0.030 % P.

Apatiten, malmernas enda fosformineral, finnes i regel utbildad i korn av några hundradels mm storlek, så att den lätt iakttages vid mikroskopisk granskning av slipprov. Man får i allmänhet det intrycket, att apatiten förekommer mera i kvarts- än i malmskikten, någon bekräftelse genom kemisk analys föreligger dock icke (jfr även nedan om analyser av stuffprov).

På det hela taget synes fosforhalten inom en och samma malmkropp av denna typ vara påfallande jämn. Exempel ge de profilanalyser, som utförts i Stripa (55). Å andra sidan kunna tydligen smärre prov, såsom stuffprov, visa avsevärda variationer. Sålunda ha undersökts (54) 8 stuffprov från Morbergsfältets huvudmalm i Norberg, vilka givit 0.008—0.030 % P, med ett medeltal av 0.018 %, samt utan all regelbunden proportion P : Fe. Lokal förhöjning av fosforhalten intill aplitgångar har uppgivits från Stripa (55). Beträffande flera fält med kvartsrandmalm, där fosforhalten genomgående ligger över den för typen normala, kan misstänkas en sekundär tillförsel i samband med pegmatitgenomvävning eller sensvionisk glimmerskifferbildning.

Svavelhalten kan i allmänhet sägas vara mycket låg. Svartmalm kan dock ibland ha lokaliserat en sekundär svavelkisimpregnation, varemot sådan endast undantagsvis ses i blodsten. I Stripa och i Bondgruvan i

[1] Det finnes därför intet fog för det omdömet (Johansson, 89), att den regelbundna randningen försvinner, så snart järnhalten avviker från normalvärdet 50 à 55 %.

Norberg, vilka båda just giva exempel på lokal pyritbildning i blodsten, har kisen tydligen bildats längs synliga sprickor. I Bondgruvan står kisimpregnationen i tydligt beroende av urgranitgångar (54). Av övriga, sekundärt i denna malmtyp förekommande sulfidmineral kunna här, under hänvisning till föreliggande litteratur även- som de följande lokalbeskrivningarna, anföras: kopparkis och bornit med flusspat (Ingelsgruvorna, 44; Bondgruvan m. fl. gruvor i Norberg, 54; Bastnäsfältet, 44), kopparglans och bornit (Hedbergsgruvan i Norberg, 44; Källbotten), dessa båda jämte litet gediget silver (Utö, 44; Bastnäs), blyglans i Kallmora Silvergruva (54), molybdenglans i Västanforstrakten, Ickorrbotten, Håksberg, o. s. v. I några fall står sulfidernas förekomst säkerligen i samband med de yngre, sensvioniska graniterna. Detta gäller bl. a. molybdenglansen i de anförda fallen, troligen också kopparmineralen i vissa fält (jfr s. 97), medan man för de övriga i stor utsträckning kan antaga ett genetiskt samband med urgraniterna.

Diverse accessoriska mineral. Förutom de redan anförda sulfiderna finnas en del mineral, som uppträda sparsamt och helt lokalt i kvartsrandmalmerna. Så kunna nämnas glimrar och klorit, vilka, om de uppträda i större mängd, hänföra malmen till annan typ enligt här använd indelning, samt zirkon och turmalin, som här och var identifierats i mikroskopiska korn. Flusspat kan förekomma åderformigt tillsammans med kopparsulfider (jfr ovan), men har också iakttagits i form av mikroskopiska korn, som ingå uti malmens kristallina struktur, så i ett par gruvor i Norberg (54) och sällsynt i Stråssa (51). Tungspat har med säkerhet påvisats blott i ett par gruvor i Bastnäsfältet vid Riddarhyttan, delvis i ej obetydlig mängd. Ortit har setts i enstaka korn i några malmer, helt sällan finnes även cerit (Bastnäsfältet, 43, samt Högforsfältet, 85).

Rikmalmsbildning i kvartsrandmalmer. Tillsammans med kvartsrandmalmerna, oftast såsom delar av kroppar av ordinär randmalm, uppträda ej sällan rikare malmkoncentrationer, vanligen av svartmalm men ibland av blodsten, vilken i så fall vanligen är »sjustjärnig». Det ligger redan i rikmalmsbegreppet, att dylika koncentrationer sakna randning. I de flesta fall äro rikmalmerna mycket små. Ett märkligt undantag utgör Bispbergsfältet. I övrigt är det endast i ett par fall som rikmalmen kan uttagas såsom sådan vid brytningen.

Alla kända fall äro sekundärbildningar. Mest upplysande äro förhållandena i Stripa (55), men även Blanka (51) och Norrbergsfältet i Norberg (54) ha lämnat viktiga upplysningar. Rikmalmsbildningen kan följa lagerställningen, åtminstone i stort sett, eller mer eller mindre utpräglat avvika från densamma. Det väsentliga i processen har varit det långt gångna utlösandet av kvartsen, dock i regel utan att någon porositet uppstått, varför man måste antaga, att även en viss omflyttning av järnhalten försiggått. Resultatet har oftast blivit en grovkornig svartmalm, men man finner också blodsten (av ordinär kornighet, jfr Stripa, 55), sjustjärnsmalm och finkornig svartmalm. Ej sällan synes en ombildning av de ordinära blodstensskikten till svartmalm, utan egentlig höjning av järnhalten, så att säga bilda en yttre zon kring rikmalmsbildningen (54, 55). I Stripa har rikmalm framförallt utvecklats i en av veckförkastningar utmärkt störningszon (55). Både där och i Norrbergsfältet i Norberg finner man i liten skala rikmalmsbildningen intill sprickfyllande kvartsgångar i malmen. Dylika kvartskoncentrationer, upp till någon meter eller mera i bredd, än typiska gångar, än åter mera körtelformiga, äro över huvud taget ganska vanliga i kvartsrandmalmerna. De föra gärna en liten halt av järnglans i grova tavlor, ibland också litet kalkspat och bergbeck. De anförda exemplen på samband mellan rikmalm och kvartskoncentrationer bekräfta vad man redan av andra skäl kunnat förmoda, nämligen att dessa kvartsmassor representera lokala koncentrationer av kvarts, vilken utlösts ur malmkroppen. I ett par fall är rikmalmen utbildad längs ena malmgränsen, så delvis i Blanka, där dock den för fältet karakteristiska rika blodstenen huvudsakligen förekommer såsom kärnor i kroppar av magrare malm.

Rikmalmernas järnhalt ligger omkring 60—65 % Fe. Fosforhalten är i Bispberg ungefär densamma som i randmalm från samma fält, däremot visar Stripas rikmalm en viss stegring (medan Fe-halten går från 50 à 52 % till 65 %, stiger P-halten från 0.006 à 0.007 till ca. 0.013 %).

Den sekundära rikmalmsbildning, som här anförts, är en företeelse, som måste ha ägt rum på ett väsentligt djup i jordskorpan, under inverkan av där cirkulerande vattenlösningar. Rikmalmens struktur visar nämligen, att järnkoncentrationen ägt rum före eller snarast under det skede, då kvartsrandmalmerna i huvudsak erhöllo sin nuvarande struktur och kornstorlek. Sålunda kan för den rika blodstenen i Stripa konstateras, att dess struktur är identisk med den kvartsrandiga blodstenens (55, s. 20). Svartmalmsbildningen är ju delvis uppenbart senare, såsom då den försiggått över ett mellanstadium av sjustjärnmalm, men den har ägt rum under så likartade förhållanden, att den icke kan markera något väsentligt yngre skede. I Stripa finnes en ytterligare datering däruti, att rikmalmsbildningen måste ha ägt rum före intrusionen av de sensvioniska aplit- och pegmatitgångarna. Lindroth, som tidigare (112) för Bispbergs rikmalms vidkommande hållit en primär bildning för mest sannolik, har nu kommit till ett resultat överensstämmande med vad här anföres (jfr s. 481). Synnerligen viktig är hans iakttagelse, att rikmalm finnes som brottstycken i urgranit.

En annan form av rikmalmsbildning representeras av ett enda fall, nämligen V:a Månsgruvan i Norberg (54). Där har, inom ett pelarformigt parti i malmlagret, kvartsen blivit utlöst, men den resulterande järnglansmullen ej blivit hopkittad.

Kvartsiga malmer med fältspat, glimmer, klorit.

Med den omfattning, som denna malmtyp här givits, sålunda med uteslutande av Lombergstypen (inkl. segmalmer), bildar den ett annex till de normala kvartsrandmalmerna, och i de flesta fält, t. o. m. i ett stort antal malmkroppar, är den förbunden med typisk kvartsrandmalm. En geologisk tillfällighet gör emellertid, att just i ett av de största hithörande fälten, nämligen Håksberg, den kvartsrandning, som förefunnits, blivit i stor utsträckning utsuddad genom malmkroppens deformation (Hjelmqvist, 65).

I huvudsak gälla därför för denna typ de data, som ovan anförts för de normala kvartsrandmalmerna. I stället för en upprepning av dessa skola här anföras de skiljaktigheter, som föreligga.

I fråga om de ingående mineralen märkes först och främst det karakteriserande uppträdandet av en eller flera av de tre mineralgrupperna fältspat, glimmer och klorit. Däremot pläga de egentliga skarnmineralen — aktinolit, diopsid, granat — helt saknas eller på sin höjd förefinnas i ringa mängd. Sekundära gränsbildningar av kvartsförande granatrikt skarn, med upp till flera meters mäktighet, äro dock kända från Håksbergsstrecket. Sådana accessoriska mineral som turmalin, ortit och zirkon kunna ibland mikroskopiskt påvisas också i denna typ.[1] Någon gång har cordierit iakttagits i ej obetydlig mängd (Stråssa, 51). Hithörande malmers halt av fältspat, glimmer och klorit är utan tvivel i en del fall primär, nämligen inblandat leptitmaterial. Detta gäller sannolikt Stråssa, Riddarhyttans Haraldsjötyp och i viss utsträckning Pershyttan. I sistnämnda fall tillkommer därjämte en addition av dylika mineral, såsom en följd av de sensvioniska eruptiva påverkningarna, och exempelvis i Håksberg synas enbart de sistnämnda vara att räkna med.

Ifråga om järnhalten ligga hithörande malmer på det hela taget lägre än kvartsrandmalmerna. Nästan undantagslöst rör det sig om anrikningsmalmer. Sekundär utspädning genom pegmatitmaterial förekommer i Pershyttefältet. Stundom, såsom i Håksbergsfältet, finnas i mindre skala sekundära rikmalmer. Manganhalten är lika låg som i de normala kvartsrandmalmerna. Även fosforhalten kan motsvara dessas. Liksom Utö bland kvartsrandmalmerna avviker genom högre halt, utgör Håksbergsfältet ett motsvarande exempel i den nu avsedda gruppen, i det att en del analyser gå över 0.1 % P.

Även till form och storlek äro hithörande malmer jämförliga med de normala kvartsrandmalmerna. Däremot föreligger en väsentlig olikhet i förhållandet till den leptitiska sidostenen. Motsvarande förekomsten av »leptitmineral» i malmen finnas ofta malmmineral i sidostenen. I båda fallen framträder en markerad skiktfördelning, så länge ej deformationen helt eller delvis utplånat dylika primära drag.

Mangansilikatskiktade blodstensmalmer.

Dessa malmer bilda en jämförelsevis väl avgränsad grupp, representerad av ett antal fyndigheter av vanligen relativt små dimensioner. Deras geologiska uppträdande visar, att de äro att betrakta såsom en variation av kvartsrandmalmerna. Närvaron av en hög manganhalt, som binder malmens SiO_2 i silikat, gör emellertid, att de äro nästan kvartsfria. Skiktning finnes dock i regel, men vad som växlar med skikten av malmmineral är ej kvarts, utan mangansilikat. Skiktningen är i allmänhet mycket fin, med mäktigheter om högst några mm.

Kemiskt karakteriseras denna malmtyp först och främst av nästan lika mängder av Mn och Fe. I allmänhet ligga halterna vid 15 à 20 % av vardera metallen, men både högre och lägre siffror kunna förekomma (fig. 75). SiO_2 plägar ligga högre än i de normala kvartsrandmalmerna, mellan 28 och 40 %, eller i fattiga malmer — möjligen i med leptit uppblandade prov — t. o. m. över 50 %. Vidare pläga CaO och Al_2O_3 ingå med åtminstone några procent vardera. Fosforhalten ligger vanligen litet högre än genomsnittet för de manganfattiga kvartsrandmalmerna.[2] I övrigt må nämnas ett fall med avsevärd halt av barium och silikatbundet bly (57).

Mineralogiskt utmärkande äro järnglans, som är det vanligaste mineralet i malmskikten, magnetit (sparsamt) samt i flera fall braunit i väsentlig mängd (Nya Jakobsgruvan i Hästefältet, Norberg, 54; Klintgruvan i Folkärna, 57), vidare av silikaten rodonit, schefferit, gul granat, stundom andra, såsom Mn-haltig glimmer, bariumhaltig fältspat och bly-mangansilikatet kentrolit; ytterligare tillkommer alltid apatit, stundom kvarts,

[1] Tidigare har beskrivits (43, s. 120) en malmvarietet, i vilken tungspat, flusspat och ortit ingå i den metamorfa strukturen. Det undersökta provet hade uppgivits vara från Ickorrbotten. Bekräftelse och nyare data saknas emellertid, varför denna lokaluppgift måste betraktas såsom oviss.

[2] Däremot kan påpekas, att den manganrikaste normala kvartsrandmalmen, Stortäkt, samtidigt är den fosforfattigaste.

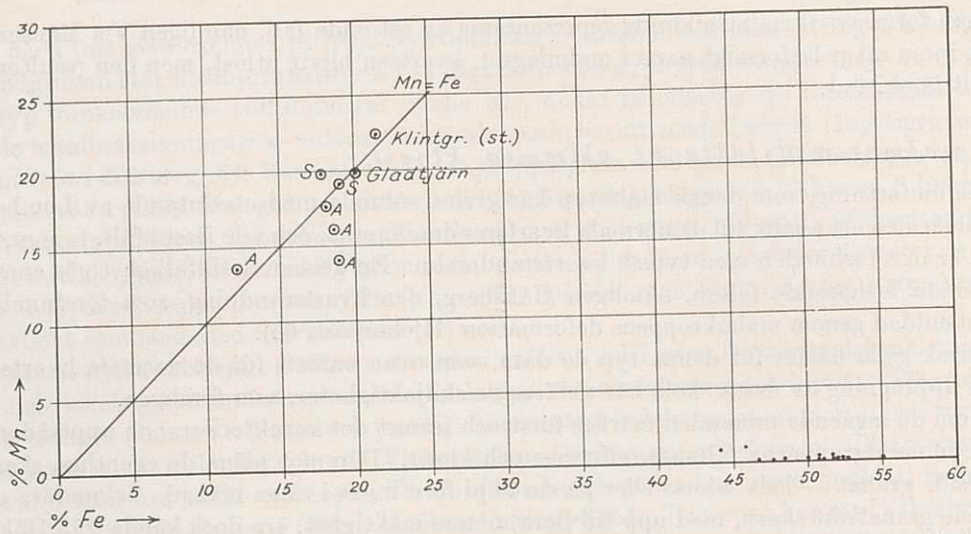


Fig. 75. Diagram över halterna av Fe och Mn i mellansvenska kvartsrandmalmer (svarta prickar) och i mangansilikatskiktade blodstensmalmer (cirklar med punkt). Alla generalprov, utom Klintgruvan, som är stuffprov. A = Assessorskan, S = Storgruvan.

och i ett fall ett karbonat, troligen manganokalcit (54, s. 121—122). Sekundära sprickfyllnader äro vanliga, särskilt av rodonit. Koncentration av braunit till rikare manganmalm har påvisats blott i ett fall (Nya Jakobsgruvan i Hästefältet), troligen var det en sekundär bildning.

Uti sitt förhållande till leptiterna likna dessa malmer de kvartsrandiga. I ett fall — Assessorskangruppen i Norberg — har emellertid leptiten en fragmentstruktur, som kan vara av agglomeratnatur (102, 54).

Denna malmtyp är känd från Nybergstrakten i norra delen av Guldsmedshytte socken (Storgruvan—Gladtjärn, 46), från Bastnäsfältet vid Riddarhyttan (obetydlig, 43) och Högforsfältet NO därom (85) samt från skilda delar av Norberg (54) och från Folkärna (57).

Kvartsrandmalmernas bildningssätt.

Allt sedan 1890-talets början ha svenska geologer i allmänhet uppfattat kvartsrandmalmerna såsom kemiskt sedimentära bildningar i metamorf dräkt. Bestämmande för denna uppfattning är i första hand den regelbundna skiktningen, som bestämt angiver ett sedimentärt ursprung, samtidigt som mineralsammansättningen klart visar, att det icke, såsom man tänkte sig under ett tidigare skede, kan vara fråga om mekaniska sediment. Avgörande bekräftelse på den sedimentära tolkningen erhåller man genom den alltsedan nyssnämnda tidpunkt nogsamt observerade överensstämmelsen med kvartsrandmalmer av uppenbart kemiskt sedimentärt ursprung, främst uti det nordamerikanska Lake-Superior-områdets prekambrium.

Frågan om kvartsrandmalmernas uppkomst är emellertid icke löst i och med det att man kan klassificera dem såsom produkter av kemisk sedimentation. Vidare frågor återstå, vilka gälla den ursprungliga kemiska karaktären, de geologiska förutsättningarna för en dylik sedimentation av järnföreningar och kiselsyra, samt orsaken till den regelbundna skiktväxlingen av dessa båda komponenter. Dessa frågor, åtminstone de båda sist anförda, äro ej speciella för vårt område, utan gälla kvartsrandmalmer i allmänhet.

Vad först beträffar huvudkomponenternas ursprungliga form, så har man inom Lake-Superior-området bevis (i form av oförändrade malmpartier) för att järnet förelegat dels såsom karbonat (siderit), dels såsom silikat (greenalit), men därjämte anser man sig böra räkna med, att oxid (hämatit) eller hydrat (limonit) i vissa fall och i mindre skala bildats i dessas ställe. De former, i vilka järnet ursprungligen ingått såsom silikat, visa på det hela taget mindre utpräglad randning. Klart är även, att ett skikt av greenalit, vilket mineral förutom vattenhalten har sammansättningen $FeSiO_3$, icke skulle kunna vid metamorfos erhålla tillnärmelsevis så hög järnhalt, som man normalt finner i våra kvartsrandmalmers malmskikt. Även om detta resonemang icke helt utesluter möjligheten, att greenalit eller något annat järnsilikat kan ha ingått i någon av våra fattigare malmer, anse vi oss icke ha anledning att i fortsättningen räkna med ett dylikt ursprungsmaterial.[1] För det stadium i Lake-Superior-områdets »bandade järnstenars» utveckling, som motsvarar våra kvartsrandiga blodstenar — sålunda med malmskikten uppbyggda av järnglans — föreligga då två möjligheter beträffande den ursprungliga

[1] Från norra Sverige ha vi däremot ett exempel på greenalitpseudomorfoser uti en kvartsig — men ej randig — järnmalm (45).

utbildningsformen av järnet, nämligen 1) hämatit eller limonit, 2) järnspat (före metamorfosen genom vittring överförd till hämatit eller limonit). Där åter det genom metamorfos uppkomna malmmineralet är magnetit, tillkommer en tredje möjlighet, nämligen järnspat som ej före metamorfosen oxiderats genom vittring.

I sin nuvarande form tillåta våra svenska kvartsrandmalmer icke några bestämda slutsatser, huruvida järnet ursprungligen förelegat såsom ferroföreningen järnspat eller någon av ferriföreningarna hämatit och limonit. Då de emellertid i regel äro blodstenar, och magnetitbildningen åtminstone i stor utsträckning representerar en metamorfos från detta stadium, ej från karbonatstadiet, får man hålla för sannolikt, att samtliga hithörande fyndigheter genomgått en utbildningsform, då deras järn varit helt på ferristadiet, sålunda hämatit eller limonit. I den mån, som den ursprungliga formen skulle varit järnkarbonat (siderit), förutsätter detta stadium en föregående oxidation genom vittring. Ehuru ingenting är känt, som direkt utesluter, att våra kvartsrandiga blodstenar genomgått en dylik utveckling, måste det betonas, att flera omständigheter tala däremot. Bl. a. förefaller det osannolikt, att den finaste skiktväxlingen kunnat bevaras vid en process, som med nödvändighet måste medfört en viss omflyttning av järnhalten.[1] Ett annat argument kan hämtas från de mangansilikatskiktade blodstenarna, jfr nedan. Också förekomsten av sedimentära kvartsiga järnmalmer med primär hämatit, dock ej kvartsrandade, i Dillområdet i Tyskland kan påpekas här.

Det är sålunda troligast, att de mellansvenska kvartsrandmalmernas ursprungliga utbildning varit med trevärdigt järn, hämatit eller limonit — men det är likväl tänkbart att de i stället, åtminstone till någon del, ha avlagrats i form av järnspatsmalmer.

Vad kvartsen beträffar, så föreligga från Lake-Superior-området klara bevis för att den ursprungligen utfällts såsom kolloidal kiselsyra. Den hornsten (»chert»), som utgör den svagast metamorfoserade formen av kvartsskikten, består nämligen delvis ännu av opalartad substans, och i övrigt av ytterst finkristallin kvarts; från denna utbildningsform kunna alla mellanstadier påvisas ända till kvarts av till fullo samma kornstorlek som i mellansvenska kvartsrandmalmer. Att samma ursprungliga utbildning hos kvartsen måste ha förelegat i dessa sistnämnda, framgår av en del karakteristiska överensstämmelser av primär art, som kvarstå även i de metamorfa utbildningsformerna. Sålunda anföres från Lake-Superior-området såsom en vanlig företeelse, att kvartsränderna sluta med rundade ändar. Detta drag återfinnes ofta i de svenska malmerna. Vidare finnes mycket ofta en ursprunglig linsuppdelning av kvartsskikten. I de svenska fyndigheterna är den utpräglad särskilt i några fall där kvartsen är utbildad såsom järnkisel. Till jämförelse anföres här dels en bild, som avtecknats under jord i Stripa (fig. 76), dels en (fig. 77), som hämtats ur monografien över Marquette Range (189, pl. 27, fig. 1). Ur samma källa kan även hämtas uppgiften, att i övergångszoner mellan jaspilit (med järnkisel) och »ferruginous chert» kvartsskikten stundom ha bräm av röd järnkisel. Samma företeelse ses i den avbildade malmtypen från Stripa och ibland i Utömalmen.

Uti de mangansilikatskiktade blodstenarna torde järnet ha primärt förelegat såsom trevärdigt och manganen dels såsom trevärdig (braunit!), dels såsom tvåvärdig i karbonatform. Om även järnet hade uppträtt såsom karbonat, så hade bergartens nuvarande utbildning förutsatt oxiderande vittring före metamorfosen. Men en sådan vittring kan man icke här räkna med. Den kunde nämligen icke ha undgått att oxidera upp även den tvåvärdiga manganen, vilket skulle utesluta bildningen av de MnO-silikat, som nu utgöra den huvudsakliga bäraren av malmens manganhalt. I sin mån innebär givetvis detta resonemang ett stöd för den ovan framförda uppfattningen, att kvartsrandmalmernas järnhalt redan från början förelegat i trevärdig form. Den litet högre fosforhalten i denna manganrika malmtyp kan måhända böra ses i samband med det förhållandet, att sedimentära manganspatmalmer tendera att bliva fosforrika (Twenhofel, 180, s. 414).

Även med avseende på härkomsten av de sedimenterade järn- och kiselsyremassorna är det lämpligt att utgå från Lake-Superior-området. Dock finnas där vissa bestämda olikheter gentemot det mellansvenska området, som göra, att direkt överföring av frågeställningen icke är tillåtlig. Bl. a. uppträda i Lake-Superior-området fattiga kvartsrandmalmer — nära nog undantagslöst ligger järnhalten i de ej genom vittring anrikade malmkropparna väsentligt under de för våra bättre fyndigheter typiska värdena — i mäktigheter och kvantiteter, som sakna motstycke hos oss. Man har för det amerikanska området i allmänhet velat ställa tillförseln av de enorma massorna av järn och kiselsyra i samband med den vulkaniska verksamhet, som levererat en högst väsentlig del av de malmförande suprakrustalformationernas bergarter. Man har tänkt sig, att eruptiva emanationer nått jordytan och dess vattensamlingar, snarast i form av varma källor. Van Hise, Leith och Meade (190, s. 514) tala dock även om »concentrated solutions coming directly from the magma». En jämförlig tolkning

[1] Samma resonemang gäller emellertid även för en del av de amerikanska järnkiselrandiga blodstenarna (jaspiliterna), t. ex. en etage å Marquette Range, som dock av de amerikanska författarne hänförts till de former, vilka uppkommit av ursprungligen karbonatiskt material (189).

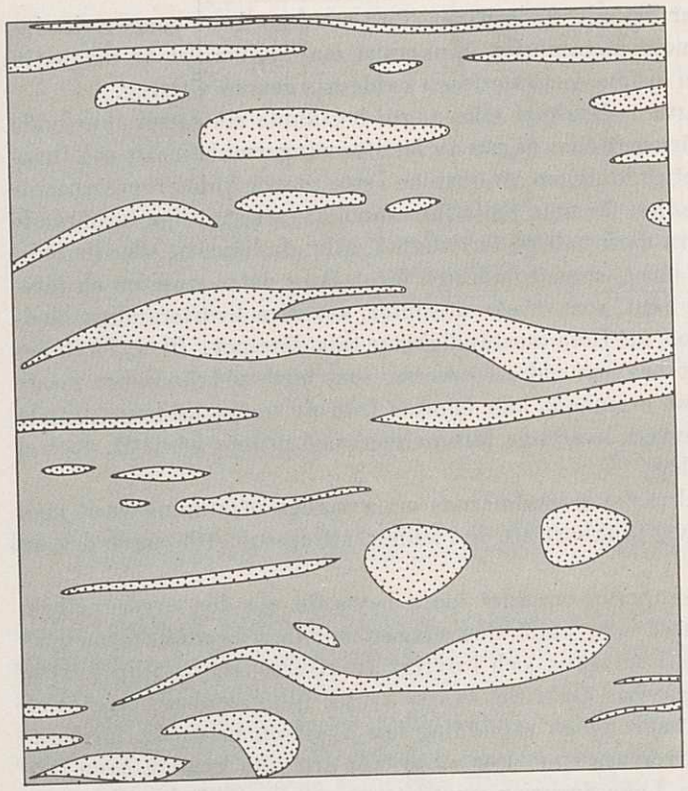


Fig. 76. Röd järnkisel (prickade ytor) i blodsten (grå), $^2/_3$ nat. storl. Stripa (55)

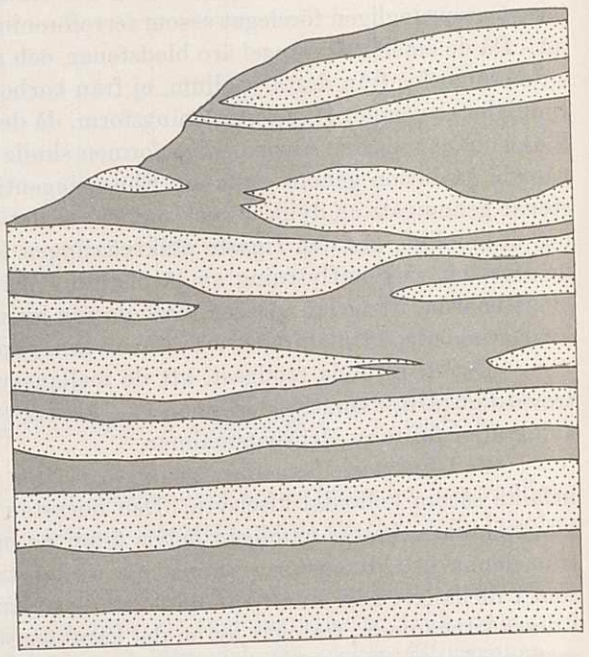


Fig. 77. Röd järnkisel (prickade ytor) och blodsten (grå), i jaspilit från Marquette Range, Michigan (efter 189).

(med submarina termalkällor) anföres av Davis (22) för kaliforniska kiselskiffrar, vilka visserligen ej innehålla järnmalm men motsvara randmalmernas kvartsskikt. För Lake-Superior-området har dock även en annan förklaring framförts, nämligen vittring och normal sedimentation (Gruner, m. fl.). Denna tolkning stödjer sig särskilt på det förhållandet, att områdets vulkaniska bergarter huvudsakligen äro grönstenslavor, ur vilka vittringen kunnat extrahera både järnföreningar och kiselsyra. Även kan för densamma åberopas avsaknaden av eruptiv i nära samband med en del av de största fälten, n. b. sådana med greenalit. Flera forskare ha också för Lake-Superior-områdets vidkommande räknat med att sedimentmaterialet ifråga tillförts på flera sätt, dels genom eruptiva emanationer (»exhalationsmalmer»), dels genom vittring av berggrunden i dagen.

Tanken, att kvartsrandmalmer allmänt skulle vara resultatet av normala processer på jordytan (exogena processer) faller dock redan på det faktum, att järnkisel, kiselskiffrar och kvartsiga järnmalmer så allmänt åtfölja vulkaniska formationer av viss karaktär, särskilt basiska sådana med »pillow»-utbildning. För den mellansvenska leptitformationen gäller därjämte, att de vulkaniska bergarter, som äro jämnåldriga med malmbildningen eller äldre än denna, alltigenom äro mycket järnfattiga typer, från vilka material till en dylik sedimentation svårligen kunnat extraheras genom vittring. En sådan vittring skulle också ofelbart ha resulterat i bildningen av klastiska sediment i stora kvantiteter. Såsom positivt skäl att räkna med en uppkomst från eruptiva emanationer är att anföra en liten, men högst belysande detalj, nämligen förekomsten av bly (utan svavel) i en manganrik fyndighet (57, jfr där också jämförelse med Långban). En mycket intressant motsvarighet utgör en sedimentär manganfyndighet vid Las Vegas i Nevada, vilken håller 2 % bly och anses ha uppkommit genom termallösningar (64).

Vi hålla sålunda för troligt, att de mellansvenska kvartsrandmalmerna och närstående typer tillkommit på det sättet, att till jordytans vattensamlingar (hav eller sjöar) tidvis genom varma källor (eller möjligen delvis i gasform genom fumaroler) tillfördes järnföreningar och SiO_2 i lösning, vilka ämnen utfälldes så, att malmlager med omväxlande järnrika skikt och kiselsyreskikt uppbyggdes. Den magma, från vilken emanationerna ifråga härstammade, måste varit densamma som »matat» leptitepokens vulkanism.

Återstår frågan om orsaken till randningen. I samband med densamma måste ihågkommas, att kiselsyrans ursprungligen kolloidala natur är ställd utom tvivel, helt oberoende av frågan om järnets avlagringsform.

Randningen kan icke bero på årstidsväxlingar. Redan förekomsten av utpräglad dubbelrandning synes

utesluta en sådan tolkning. Ej heller kan man tänka sig en omväxlande tillförsel av de båda huvudkomponenterna. Oavsett det högst osannolika i en sådan omväxling i och för sig tillkommer den regelbundenhet, som utmärker skiktmäktigheterna, både inom varje art, malm- resp. kvartsskikt, för sig, och vid jämförelse mellan de båda slagen. Frågan ter sig enklare, om man ser skiktningen såsom uppbyggd, icke av alternerande malm- och kvartsskikt, utan av parvis på varandra följande dylika skikt, varje par bestående av ett malmskikt och ett kvartsskikt. Detta betraktelsesätt har ett starkt stöd i skiktmäktigheterna. Vidare ha experimentella undersökningar av Moore och Maynard (135) visat, att man under förhållanden som rimligen kunna förmodas motsvara dem, som varit rådande vid kvartsrandmalmernas utfällning, först får en bottenfällning av ferrihydrat och ovanpå detta skikt en utfällning av gelartad kiselsyra. De citerade författarne anse, att rytmen uppkommit därigenom, att tillförseln av järnföreningar och kiselsyra tillsammans till vattensamlingar skett ryckvis, och att för varje dylik addition de lösta ämnena utfällts, varvid järnfällningen praktiskt taget fullständigt nått bottnen innan kiselsyran börjat avsätta sig. En dylik intermittent tillförsel är visserligen tänkbar, men torde ej utgöra en fullständig förklaring. Bl. a. skulle fall av utpräglad dubbelrandning, såsom i Stripamalmen, förutsätta en högst komplicerad periodicitet. Vi tro därför, att även andra faktorer, som påverkat de ifrågavarande ämnenas koncentration och löslighet i vattnet, varit av betydelse för utfällningens förlopp. Det kan här vara nog att antyda, hurusom tillfälliga temperaturförändringar, avdunstning, inflytande av andra ämnen i lösningen o. s. v. kunna ha inverkat på utfällningen av järnföreningar och kiselsyra. Det viktigaste i Moores och Maynards citerade experiment synes oss vara, att det ger en sannolik förklaring av skiktuppdelningen mellan malmmineralet och kvartsen. Slutligen får man även räkna med den möjligheten, att separationen kan ha blivit ytterligare skärpt genom processer efter utfällningen. Förekomsten av konkretionsliknande järnkiselpartier antyder denna möjlighet. Sådana processer synas dock vara att räkna med endast under gelstadiet, och deras kvantitativa roll kan ej ha varit stor. Det är också vanligt, att i diskussioner om kvartsrandningen »metamorfosen» anföres såsom en faktor, som skulle ha accentuerat uppdelningen i skilda malm- och kvartsskikt. Eftersom metamorfosen — i ordets vanliga mening — bestått bl. a. i en betydande ökning av kornstorleken i de finkristallina aggregat, som uppkommit ur de kolloidala fällningarna, är det svårt att föreställa sig, huru den skulle kunna göra randningen mera markerad. Snarare skulle man vänta sig motsatsen, och man känner ju fall, där bevisligen randningen helt utplånats genom den »sammelkristallisation», som utgjort en sida av metaformosen (jfr s. 124).

Utfällningen av de tunna inlagringar av kalksten eller dolomit, vilka givit upphov till skarnskikt, kräver här ingen vidare analys.

Vad slutligen beträffar de malmer, som primärt utom kvarts även innehålla fältspat, glimmer eller klorit, så talar allting för, att deras uppkomst varit i alla avseenden analog med vad här anförts för de normala kvartsrandmalmerna och de mangansilikatskiktade blodstenarna. Den enda skillnaden är den, att under den kemiska utfällningen av järnmineral och kiselsyra tidvis även förekommit en mekanisk sedimentation av samma slags material, som uppbygger de malmerna åtföljande leptiterna. Denna mekaniska sedimentation har medfört en viss »utspädning» av den kemiska sedimentationens produkter, och sannolikt därjämte kunnat påverka de kemiska processernas förlopp.

Skarn- och kalkjärnmalmerna.

Genetisk översikt. Man har ända fram till de senaste åren i allmänhet diskuterat dessa malmtyper från den utgångspunkten, att en i princip gemensam genetisk förklaring skulle gälla för dem alla, om också ibland försiktigt antytts, att en del hithörande fyndigheter kunde utgöra undantag från regeln. Enligt vår uppfattning, vilken i viss mån redan framförts i ett par avhandlingar och uppsatser, är frågan emellertid mycket mera komplicerad. De delvis mycket markerade motsättningar i uppfattningen, som framkommit i fackmännens diskussion, anse vi bero därpå, att inom de båda malmgrupperna — vilka ju äro sins emellan förbundna genom övergångsled — flera olika bildningssätt äro representerade i talrika fyndigheter, och att dessa genetiska typer uppträda i mycket växlande proportioner inom malmregionens skilda delar. Forskarnas nödvändigtvis begränsade erfarenheter i förening med sökandet efter en för alla fyndigheter likartad förklaring ha därför lett till generaliserande i skilda riktningar.

Om vi tillsvidare endast hålla oss till skarnmalmerna, vilket är berättigat med hänsyn därtill, att kalkmalmerna dels övergå i skarnmalmer, dels i regel föra åtminstone någon liten halt av skarnmineral, så böra dessa i genetiskt hänseende uppdelas i följande två huvudgrupper:

1. Reaktionsskarnmalmer (egentligen »malmer med reaktionsskarn»). Dessa äro anlagda vid så låga eller måttliga temperaturer, att karbonat av Ca, Mg, Fe och Mn kunnat existera sida vid sida med fri

SiO_2, utan att silikatbildning ägt rum. Detta betyder dock icke, att Fe och Mn nödvändigt måste ha förelegat just i karbonatform. Tvärtom synes i flera fall trevärt järn i form av hämatit eller limonit ha varit en väsentlig beståndsdel i de ursprungliga malmerna. Senare har uppvärmning stört jämvikten och lett till silikatbildning, d. v. s. skarnbildning, genom inre reaktioner i fyndigheten, samt till magnetitbildning. Det *ursprungliga* bildningssättet för de lågtempererade fyndigheterna har i en del fall varit kemiskt-sedimentärt, i andra hydrotermalt-metasomatiskt. Den förra gruppen måste givetvis utan undantag ha uppkommit redan under leptitformationens uppbyggande. Detsamma gäller med största sannolikhet även den senare gruppen.

2. Primärskarnmalmer (egentligen »malmer med primärt skarn»). Fyndigheter av denna grupp äro bildade vid så hög temperatur, att skarnbildningen (silikatbildningen) försiggått redan i samband med malmens primära anläggning. Härav följer, att malmmineralet redan från början måste ha varit magnetit eller i undantagsfall järnglans, under det att primär magnetit åtminstone i regel icke kan förmodas ha bildats i de vid lägre temperatur uppkomna järnmalmerna. Hithörande fyndigheters hela natur visar, att de uppkommit på kontaktmetasomatisk väg. Senare uppvärmning har icke haft någon större inverkan på deras mineralkombinationer, vilka redan från början varit anpassade efter jämförliga temperaturer. A priori är det tänkbart, att malmbildning av detta slag kunnat förekomma redan under leptitformationens uppbyggande. Alla säkra fall äro emellertid att hänföra till urgraniternas inverkan på den äldre berggrunden, och detta gäller enligt vår uppfattning sannolikt alla hithörande fyndigheter.

Bilden kompliceras ytterligare därav, att reaktionsskarnmalmerna i många fall undergått förändringar även utöver dem, som ligga i metamorfosen i och för sig och de av densamma åstadkomna inre reaktionerna. De ha nämligen påverkats av en substanstillförsel, som varit mer eller mindre nära förknippad med de processer, vilka lett till bildningen av primärskarnmalmerna och sulfidmalmerna. Den mineralogiska sammansättningen har därigenom ofta helt förändrats, utan att totala järnhalten väsentligt ökats. Dessa fyndigheter skulle kunna sammanfattas som metasomatiskt omvandlade reaktionsskarnmalmer. Ibland synes även en malmbildning av primärskarnmalmstyp ha så att säga tryckts över en äldre fyndighet.

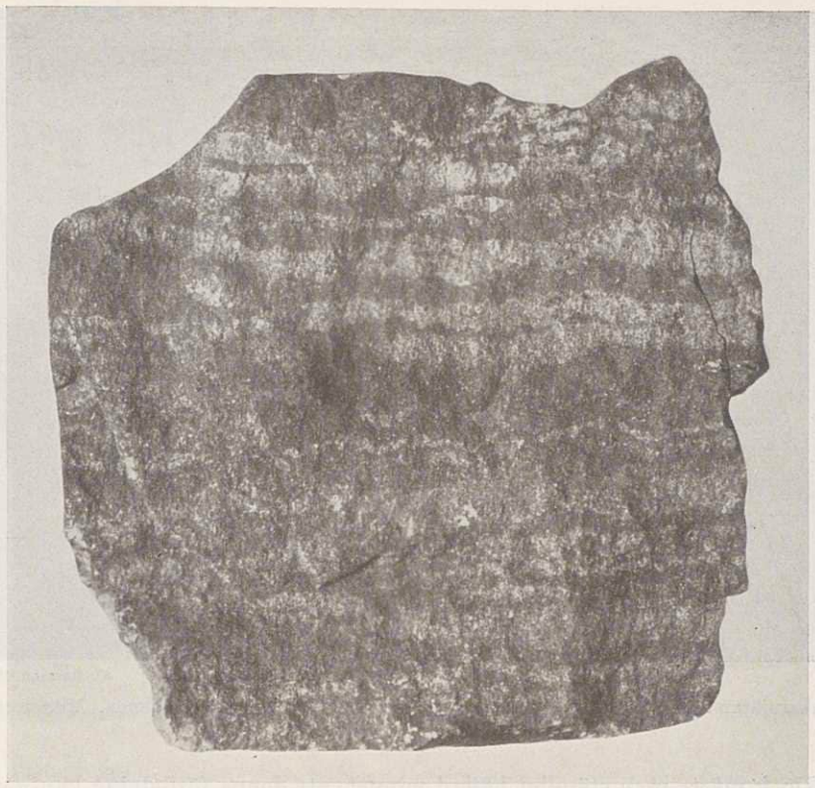
De vägar, på vilka vi från entydiga uppslagsändar av skilda slag kommit fram till denna uppfattning om skarnmalmsbildningens brokighet, skola i det följande helt kort presenteras.

För reaktionsskarnmalmer av sedimentärt ursprung är det mest klarläggande att utgå ifrån de uppenbart sedimentära kvartsrandmalmerna. Uti dessa uppträda ofta såväl betydande inlagringar av skarn och av skarnmalm som lagerföljder, i vilka malmskikten omväxla med skikt av granat- eller grönskarn (särskilt aktinolit) i stället för med skikt av kvarts. Det har länge stått klart, att skarnmineralen i dylika fall uppkommit genom inre reaktioner i en lagerföljd, vilken utom järnmineral och kvarts också innehållit karbonat av Ca och Mg. I vårt bäst bevarade (minst metamorfoserade) område, Grythyttefältet, finner man ofta en regelbunden kalkskiktning. Det är dock ingalunda nödvändigt att tänka sig, att karbonaten alltid ingått i lagerföljden i samma regelbundna rytm som malm- och kvartsskikten. Tvärtom ha de säkerligen i många fall bildat inlagrade bankar av större mäktighet. Ofta kan också konstateras, att de inre reaktionerna i lagerföljden varit förbundna med avsevärda omflyttningar av materialet. Man kan i andra fall, då halten av skarnbildande ämnen varit stor, följa processen till det stadium, då kvartsrandning förekommer endast i smärre, bevarade, relikta partier och huvudmassan består av skarn och malm, än med tydlig skiktning bevarad, än med alldeles massformig fördelning. I samband med skarnbildningen brukar även järnglansen ersättas av magnetit, skarnmalmernas vanliga malmmineral.

Under senare år har också en mångfald exempel (fig. 78, 79 och 80) kunnat påvisas av skarnmalmer med relikta sedimentära drag eller med inneslutna partier av utpräglat sedimentära malmer. Närliggande malmer med i övrigt samma utbildning, men saknande dylika relikta sedimentära drag, måste naturligtvis även givas samma tydning.

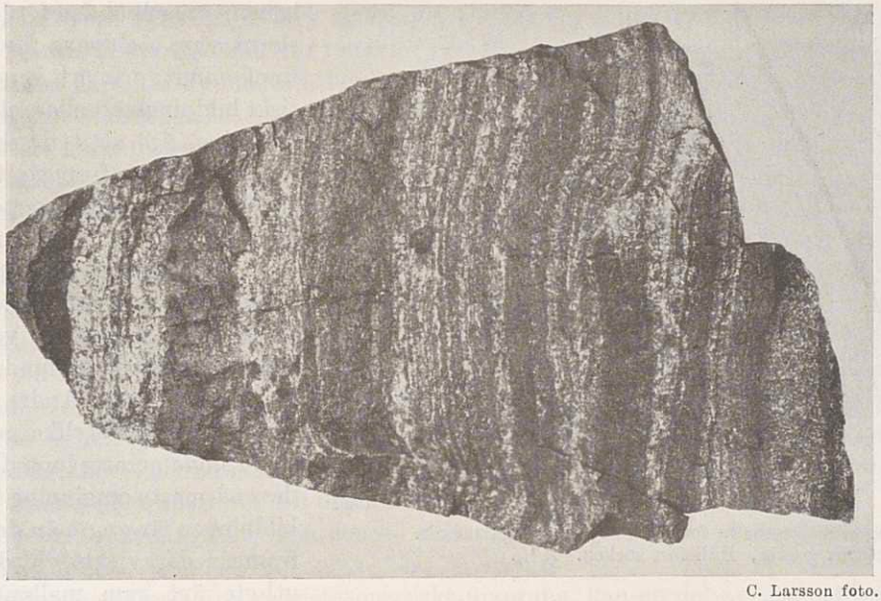
Tolkningen ifråga synes emellertid icke få begränsas till sådana exempel, där relikta, kvartsrandiga partier uppträda, eller det geologiska sammanhanget direkt angiver den genetiska samhörigheten med kvartsrandmalmerna. Den gäller med största sannolikhet också för ett mycket stort antal fyndigheter av en rätt monoton skarnmalmstyp, vars skarnsilikat mest är en mörkgrön aktinolit, i mindre utsträckning diopsid och granat, och vars magnetit är mycket finkornig samt gärna koncentrerad i relativt oregelbundna, skiktliknande stripor och band. En ofta framträdande växellagring med leptitbankar förstärker intrycket, att det här rör sig om en ursprungligen sedimentär bildning.

Beträffande reaktionsskarnmalmer av metasomatiskt ursprung ger Långban en av de bästa utgångspunkterna. Man finner där i järnmalmernas centrala delar järnglans och järnkisel, vilka utåt mot den omgivande dolomiten som regel ersättas med mantlar av magnetit och grönskarn. Skarnmineralen



C. Larsson foto.

Fig. 78. Skarnrandig svartmalm. Högborns gruvor. $^1/_2$ naturlig storlek.

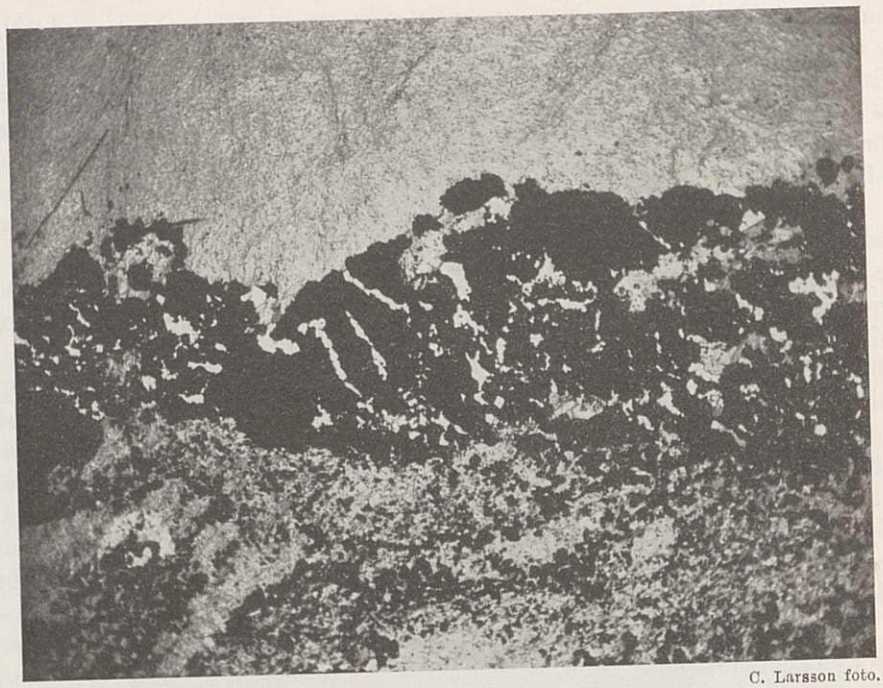


C. Larsson foto.

Fig. 79. Skarn-, kvarts- och leptitrandig svartmalm. Haggruvan vid Grönhult. $\times$ $^1/_2$.

ha här tydligt uppkommit genom reaktion mellan dolomitens kalcium- och magnesiumkarbonat å ena sidan och malmens järnoxid och kiselsyra å den andra. Samtidigt som skarnbildningen angriper järnkisel, finner man en tydlig utrensning av järnmaterial ur den senare.

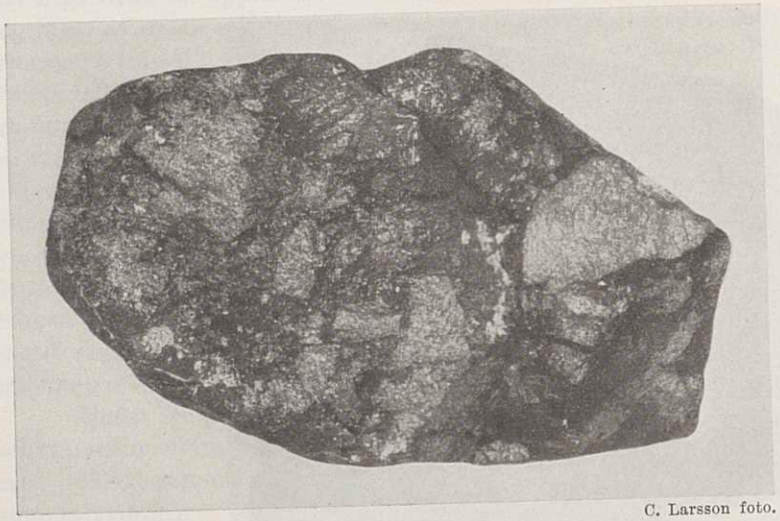
Även i andra fall, där icke något säkert samband med sedimentmalmer kunnat påvisas, måste man, på grund av malmmaterialets oregelbundna fördelning i karbonatbergarten, räkna med ett ursprungligen metasoma-



C. Larsson foto.

Fig. 80. Randig skarnjärnmalm (svartmalm) med kvarts som restpartier i den rika malmen. Mikrofoto, vanl. ljus, × 15.

tiskt bildningssätt. Dock måste man ständigt hålla i minnet, att denna fördelning kan vara sekundär, då bevis numera hopats för, att mycket stora omflyttningar kunnat äga rum efter malmernas primära anläggning, men innan malmerna erhöllo sin nuvarande mineralogiska dräkt.



C. Larsson foto.

Fig. 81. Manganrik järnmalm som brottstycken i agglomerat. Kextjärns gruvor, Hällefors socken. × 1/2.

Även många skarnmalmer med alltigenom oregelbunden fördelning av malm och skarn, vare sig denna fördelning i huvudsak uppkommit primärt genom ett metasomatiskt bildningssätt eller sekundärt genom omflyttning, äro att tyda som reaktionsskarnmalmer. Detta framgår främst därav, att i flera gruvor gångbergarter påträffats, vilka till tiden för sitt framträngande måste vara yngre än malmerna, men som dock äro så kraftigt påverkade av skarnbildningen, att denna tydligt visar sig vara yngre än gångbergarterna och sålunda även yngre än malmbildningen. Andra goda bevis äro de brottstycken av dylika malmer, som påträffats i agglomerater inom Grythyttefältet och dess närmaste omgivning (fig. 81). Att skarnbildningen är yngre än dessa malmfragment framgår därav, att vid denna ett substansutbyte ägt rum mellan malm och leptit, varvid skarn uppkommit i leptiterna runt omkring malmfragmenten.

Det förut sagda gäller främst de manganfattiga malmerna. Även de manganhaltiga kalkmalmerna och de dem närstående, vanligen relativt SiO_2-fattiga skarnmalmerna (»knebelitmalmerna») giva dock utmärkta exempel på uppkomsten av skarn genom inre reaktioner. Speciellt upplysande är i dem den skarnbildning, av typen »bräcka», »binda», »ruk» etc., som skett därigenom att till malmen angränsande leptit indragits i reaktionerna (fig. 82). I fråga om sättet för malmens primära anläggning äro emellertid hithörande fyndigheter svårtolkade. För en sedimentär uppkomst talar dels deras regelbundna stratigrafiska fördelning, i det att de veterligen upp-

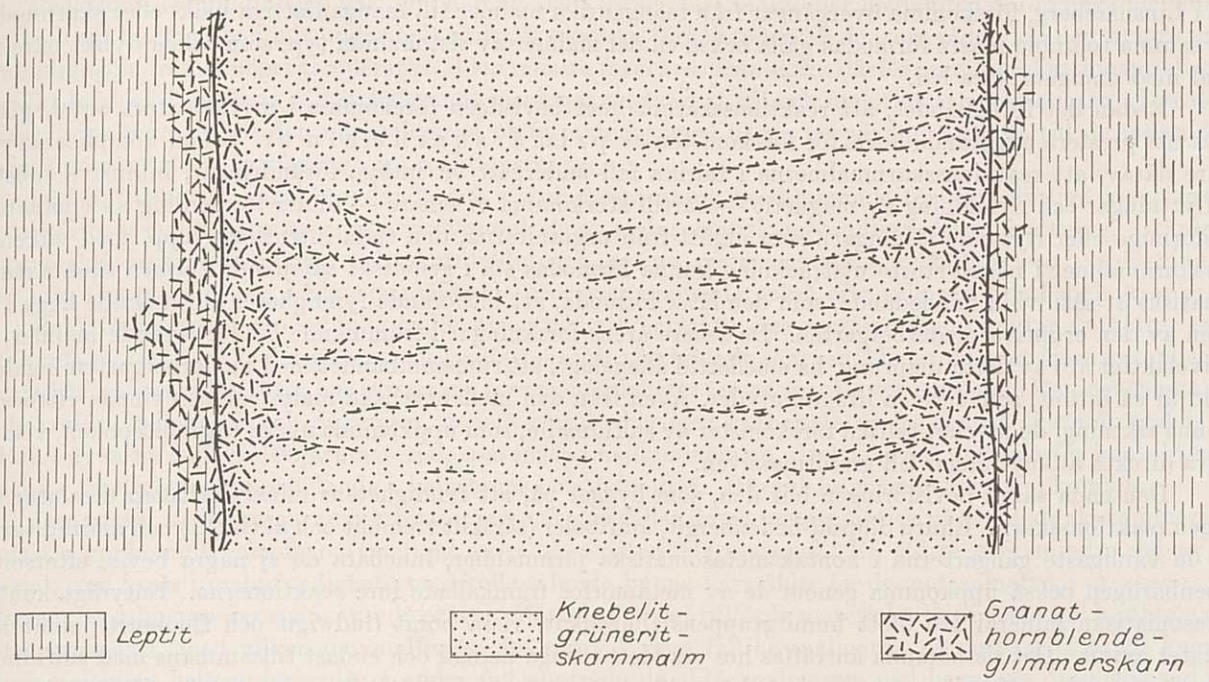


Fig. 82. Schematisk bild över skarnets uppträdande i Basttjärns gruvor (efter Magnusson, 129).

träda endast i karbonatbergarter i en viss, högt belägen etage i leptitformationen, dels en ofta förekommande skiktningsliknande bandning. För ett metasomatiskt bildningssätt däremot talar deras i många fall typiskt metasomatiska förhållande till karbonatbergarten, i viss mån också deras stora likhet med fyndigheter, som säkert uppkommit på hydrotermal-metasomatisk väg (Bilbaotypens järnspatmalmer). Bandningen, som vid hastigt påseende kan synas exakt motsvara skiktning, sneddar ej sällan tydligt över kalkstenens skiktning. Det stratigrafiskt bestämda uppträdandet är i och för sig intet bevis för en sedimentär natur. Även metasomatiska malmer av denna karaktär kunna vara bundna till en viss kalkstenshorisont. De starkaste skälen för en sedimentär tolkning synas föreligga i sådana fall, där malmerna ifråga ej uppträda i de mäktigaste karbonatlagren uti etagen utan på ett karakteristiskt sätt följa smalare paralleller. Detta gäller t. ex. omkring den stora synklinalen mellan Siggebohyttan och Håkansboda—Strássa samt vid Viker och i Ställberg. De metasomatiska dragen kunna i så fall bero på sekundära omflyttningar i mindre skala.

Ehuru dessa malmer kunna vara utbredda över väldiga ytor — såsom exempel må anföras det ca 14 km långa »strecket» Siggeboda—Håkansboda — äro de dock, uppenbarligen redan primärt, samtidigt uppdelade på ett flertal lokala, skilda koncentrationer inom kalkstenslagret. Under det att kalkstenens sedimentation är en i verklig mening regional företeelse, skulle malmkropparna, därest de äro av sedimentärt ursprung, med nödvändighet få hänföras till speciella, lokalt begränsade processer. Närmast vill man i så fall räkna med förekomsten av termala järnkällor el. dyl., sålunda en analogi till den tolkning, som mera allmänt accepterats för kvartsrandmalmer. Därest dylika »utbrottsställen» för hydrotermala lösningar höllos mer eller mindre effektivt öppna tvärs genom de pålagrande kalksedimenten, synas förutsättningar ha funnits för ytligt metasomatisk malmbildning i kalken, ytterst nära anknuten till den sedimentära.

Förklaringen må synas långsökt, men den — eller någon mycket likartad — synes vara den enda, som stämmer med kända fakta.

Därest hithörande malmer äro av metasomatiskt ursprung, kan en del av magnetiten och av skarnsilikaten vara av primär natur. Förekomsten av järn-manganspat och av grafit, som måste antagas ha uppkommit genom dissociation av dylikt karbonat, bevisar dock, att metallinnehållet i alla händelser till väsentlig del från början förelegat som karbonat. Att huvudmassan av skarnet uppkommit genom inre reaktioner är ställt utom allt tvivel. Huru det än förhåller sig med dessa malmers ursprungliga natur — och vi måste medgiva, att avgörande bevis i den ena eller den andra riktningen ej kunna presteras — så är det i alla händelser klart, att de i denna klassifikation måste hänföras till reaktionsskarnmalmerna. Detta gäller emellertid icke endast de malmer, som ha en väsentlig manganhalt. I flera viktiga fält, t. ex. Tuna-Hästberg, Dannemora och ett flertal

fält i Ljusnarsberg, förekomma övergångar från manganrika malmer till manganfattiga kalk- eller skarnmalmer, och samma tolkning måste förmodas gälla också en del malmer av sistnämnda typ, som sakna dylikt nära samband med manganrikare led.

Redan det förhållandet, att reaktionsskarnmalmer bevisligen förekomma i mycket stort antal, gör det svårt att prestera avgörande bevis för förekomsten av p r i m ä r s k a r n m a l m e r. Saken kompliceras ytterligare därav, att reaktionsskarnmalmerna i talrika fall undergått väsentliga förändringar, inklusive substansomflyttningar och nybildning av magnetit — härtill återkomma vi senare — under förmedling av emanationer (gasformiga eller flytande lösningar), som utgått från urgraniterna, den enda intrusionsgrupp, med vilken primärskarnmalmer i någon större utsträckning kunna förmodas stå i genetiskt samband. Termen »kontaktmetasomatisk» är såtillvida missledande, som den låter förmoda, att hithörande fyndigheter alltid skulle ligga i närheten av den eruptiva moderbergarten. De senare årens forskningar i främmande länder rörande malmer, som otvivelaktigt äro av detta ursprung, ha emellertid ådagalagt, att rumssambandet med moderbergarten ingalunda alltid är så intimt, som termen ifråga antyder. Även från den mellansvenska malmregionen finnas vittnesbörd i denna riktning: de mycket talrika förekomster av sulfidmalm, som uppkommit under urgranitepoken, visa icke några direkta anknytningar till granitmassiven.

Den enda säkra bevisföringen blir den, som bygger på, att fyndighetens mineralsällskap utesluter tolkningen reaktionsskarn. Ehuru diopsid-hedenbergit, amfiboler (särskilt tremolit och aktinolit) och andraditgranat äro de vanligaste gångarterna i kontaktmetasomatiska järnmalmer, innebära de ej några bevis, eftersom de uppenbarligen också uppkomma genom de av metamorfos framkallade inre reaktionerna. Entydigt kontaktmetasomatiska mineral äro blott humitgruppens fluosilikat, vissa borat (ludwigit och fluoborit), samt borosilikatet axinit. Det sistnämnda anträffas hos oss blott i ringa mängd och endast tillsammans med sulfidmalm, ej med järnmalm. Humitgruppens mineral äro däremot vanliga, ej blott tillsamman med sulfider utan också med järnmalm. Övriga med denna grupp uppträdande skarnmineral äro framförallt tremolit och flogopit. Boraten ha träffats i summa sex fyndigheter, representerande fyra olika malmfält (fluoboriten dock blott i två av dessa). Paragenesen är ytterst karakteristisk: SiO_2-fattiga skarnmalmer, med humitmineral eller olivin (forsterit) och andra Mg-rika silikat (tremolit, flogopit), stundom även spinell. Uppträdandet av sistnämnda silikat och det faktum, att även diopsid och granat förekomma skarnbildande i samma fyndigheter, visa tydligt, att primärskarnmalmerna icke äro inskränkta till de fåtaliga fall, i vilka borat påvisats, utan måste vara vanligare och kvantitativt viktigare än vad dessa fall angiva. Även bland avgjort kontaktmetasomatiska fyndigheter utanför vårt område äro boraten mycket sällsynta företeelser. En del malmer med samma mineralogiska byggnad som säkra reaktionsskarnsmalmer kunna på grund av sitt samband med otvetydiga primärskarnmalmer även-ledes antagas höra till denna senare grupp. Av redan anförda skäl kan man emellertid ej med säkerhet avgränsa primärskarnfyndigheterna mot de av urgranitemanationerna starkast påverkade reaktionsskarnmalmerna. Otvivelaktigt finnas också fyndigheter, som till en del äro av reaktionsskarnnatur, men där senare primärskarnmalmer blivit anlagda i de resterande partierna av karbonatbergarten.

Då de med primärskarn förbundna järnmalmerna tillskrivas väsentligen samma geologiska process som flertalet av de inom samma område uppträdande sulfidmalmerna, närmast av de kalk- och skarnförande, är det kanske ägnat att förvåna, att dessa typer så sällan förekomma tillsammans. Förklaringen härtill ligger troligen i den långtgående fraktionering, som ägt rum i urgraniternas emanationer. Även där järnmalm och sulfider uppträda tillsammans, äro de sistnämnda tydligt senare. Ett annat, kvantitativt obetydligt, men mycket belysande exempel på emanationernas utpräglade fraktionering giva de här och var uppträdande koncentrationerna av ceriumföreningar. Av motsvarigheter till de kvartsiga sulfidmalmernas stora grupp finnas bland järnmalmerna ej annat än Källfallstypens fåtaliga fyndigheter. Dessa anknyta sig, ehuru de också äro skarnförande, närmare till de kvartsiga sulfidernas paragenes.

De bästa exemplen på de metasomatiskt omvandlade reaktionsskarnmalmerna ger Filipstads bergslag. Särskilt klara äro förhållandena i Persbergs Odalfält, där de MgO-rika malmerna av Alabamatyp måste tydas som omvandlingsprodukter av de CaO-rika malmerna av Storgruvetyp. Rester av de kalkrika malmerna uppträda i de magnesiarika, och ofta finner man, hur de förstnämnda efter sprickor övergått i mera magnesiarika typer. Samtidigt har sidostenen omvandlats under utbildning av kvartsitiska eller glimmerskiffriga bergarter med magnesiarika mineral, sådana som cordierit och gedrit. Starkare och svagare dylika omvandlingar ha — vilket också visat sig genom de nu avslutade undersökningarna — påverkat ett mycket stort antal, måhända de flesta reaktionsskarnmalmerna och mer eller mindre förändrat dem från mineralogisk och kemisk synpunkt. Man måste därför också räkna med, att malmer finnas, vilka nu helt bära de kontaktmetasomatiska malmernas prägel, men äro metasomatiskt omvandlade reaktionsskarnmalmer, vilkas äldre drag alldeles försvunnit.

Reaktionsskarnbildningen har, som nämnt, skett genom inre reaktioner mellan redan föreliggande ämnen, därigenom att malmen kommit under helt andra fysikaliska förhållanden än de, som rådde vid den ursprungliga malmbildningen, främst högre temperatur. I sin renaste form äro dessa skarn därför ommineralisationsprodukter. Sannolikt ha dock i de flesta fall cirkulerande lösningar medverkat till och underlättat reaktionerna. Där dessa lösningar icke bidragit till den mineralogiska omformningen med några betydande tillskott till de redan förefintliga ämnena, tala vi fortfarande om reaktionsskarn.

Där nytillskottet varit betydande och i stor utsträckning bestämmande för den slutliga kemiska och mineralogiska sammansättningen, tala vi däremot om en metasomatisk omvandling eller omsättning. Gränserna mellan reaktionsskarnbildningen och skarnbildningen genom metasomatisk omvandling och omsättning bli därför ofta flytande. Dessa båda skarnbildande processer uppträda också ofta sida vid sida i malmkropparna.

Reaktionsskarnen äro sålunda i allt väsentligt att betrakta som metamorfosprodukter av äldre, redan existerande material. När det gäller de på metasomatisk väg bildade skarnen, blir problemet mera komplicerat, i det att här, såsom redan förut har skisserats, tvenne möjligheter öppna sig. De omvandlande lösningarna kunna, där de träffat kalkstenar och dolomiter, genom omsättning med karbonaterna ha skapat skarnmineralen och samtidigt även ha tillfört det järnmaterial, som ingår i malmmineralen. Detta är det normala för kontaktmetasomatiska fyndigheter, uppträdande i kalkstenar och dolomiter. Härvid ha primärskarn uppkommit.

Den andra möjligheten, som erbjuder sig, när det gäller de på metasomatisk väg bildade skarnmineralen, är, att de uppkommit genom omvandling av redan existerande material. En större eller mindre del av det material, som ingår i malmfyndigheterna, skulle sålunda kunna vara äldre än de metasomatiska processer, som slutligt givit malmerna deras nuvarande prägel. Mängden av det tillförda materialet blir i detta fall bestämmande för den intensitet, med vilken omvandlingen ägt rum. I vissa fall ha malmerna på detta sätt blivit kemiskt och mineralogiskt helt omformade. I andra fall uppträda de äldre malmerna med bevarade drag sida vid sida med de metasomatiskt omformade. Det senare är det vanliga, där reaktionsskarnbildningen successivt övergått i en allt starkare metasomatisk omvandling. Stora svårigheter möta, då det gäller att avgöra den kvantitativa betydelsen av denna omvandling. Särskilt svår är frågan om, i vilken utsträckning malmernas järninnehåll är att betrakta som primärt eller sekundärt. Man har vid bedömandet av de metasomatiska omvandlingarna att taga hänsyn till förut existerande material, lösningarnas sammansättning och ur den närmaste omgivningen taget och omflyttat material. Hela frågan om de metasomatiska omvandlingarna är därför ett mycket invecklat problemkomplex, som måste lösas från fall till fall.

Problemet om, hur skarnjärnmalmerna fått sina nuvarande starkt skiftande kemiska och mineralogiska sammansättningar, samt hur malmkropparna fått sina nuvarande former, sammanhänger med den geologiska utvecklingen. Såsom integrerande beståndsdelar av berggrunden måste malmerna ha genomlevat samma händelseförlopp som de omgivande bergarterna, även om de på grund av sina särdrag reagerat annorlunda än dessa. Det samband i stort, som råder inom stora delar av mellersta Sverige, och som yppar sig däri, att de manganrika reaktionsskarnmalmerna[1] uppträda i kalileptiternas horisont, de manganfattiga reaktionsskarnmalmerna huvudsakligen i natronleptiternas, synes antyda en genetisk samhörighet mellan dessa malmer och de vulkaniska bergarterna. Direkta bevis finnas även för, att flera av skarnjärnmalmerna till tiden höra till den vulkaniska delen av leptitformationen. I flera gruvor ha, som förut är nämnt, leptitgångar eller mera basiska, med leptitvulkanismen sammanhörande gångbergarter påträffats. Dessa genomsätta malmerna på ett sätt, som tydligt angiver, att malmerna till sin anläggning äro äldre än gångarna. På trenne ställen inom Grythyttefältet och dess närmaste omgivning ha skarnjärnmalmer eller till dem hörande järnkisel påträffats som brottstycken i leptit- eller hälleflintagglomerat. Representanter för både de manganfattiga och de manganrika skarnjärnmalmerna samt för manganoxidjärnmalmerna av Långbanstyp ha på detta sätt kunnat bindas tillsamman med leptitvulkanismen.

De enda geologiska processer, som kunnat åstadkomma de konstaterade omvandlingarna och omformningarna av de ursprungliga malmerna, äro de bergkedjebildande, vilka började redan under leptitformationens tid, samt framträngandet av de äldsta svioniska graniterna, urgraniterna. De bergskedjebildande krafterna åstadkommo en uppresning och sammanveckning av leptitformationen, varvid de enskilda, malmförande lagren blevo mer eller mindre kraftigt sönderdelade och på olika sätt deformerade, såsom förut har skildrats i kapitlet om de tektoniska förhållandena. Urgraniterna åstadkommo en regional uppvärmning av leptitformationen, varigenom en omkristallisation och en ommineralisering av bergarterna och malmerna ägde rum vid mötet med de väldiga urgranitmassorna och skärptes fram mot urgranitkontakterna. Uppvärmningen gick sålunda som en

[1] Bland primärskarnmalmerna tyckas representanter för de manganrika malmerna saknas, möjligen med ett undantag, representerat av Sågmurgruvan, Gävleborgs län.

våg framför urgraniterna vid deras framträngande till sina nuvarande platser. Denna uppvärmning har säkerligen tagit mycket lång tid, och intrusionerna ha icke varit plötsliga, utan skett successivt under en långvarig intrusionsprocess. Ett dylikt händelseförlopp framgår bl. a. därav, att flerstädes i de intill urgranitkontakterna liggande järnmalmerna kunnat påvisas en kontaktmetamorfos, som är yngre än den regionala omformningen, ävensom av den inom vissa delar av Bergslagen rikliga förekomsten av brottstycken av skarn- och kalkjärnmalmer i urgranit samt de omvandlingar, som kunnat studeras i dessa brottstycken. Även förhållandena i Herräng, där graniten inträngt mera som en genomsaftande lösning än som en smälta, tyda på, att malmerna hade skarnmalmskaraktär, redan då graniten trängde in, och att de omformades genom densamma.

Jämförande undersökningar visa, att reaktionsskarnmalmerna strukturellt och mineralogiskt variera med styrkan och arten av den metamorfos, som övergått malmerna och de omgivande bergarterna. Ju kraftigare temperaturstegringen under omvandlingen varit, desto grövre har kornigheten på skarnen och malmerna blivit. Ofta finner man en än bestämd, än mera vag successionsföljd i reaktionsskarnen, varvid under metamorfosens gång skarnmassan fått en allt mera komplicerad sammansättning. Där den leptitiska sidostenen ryckts med, har detta som regel skett under skarnbildningens senare skeden, vilket tyder på, att rätt ansenliga substansutbyten och förflyttningar ägt rum. Härvid ha mineral rikare på Al_2O_3, SiO_2 och alkalier uppkommit, under det att de äldre skarnen äro fattiga på dessa oxider.

Där reaktionsskarnbildningen övergått i en metasomatisk omvandling, ha substansutbytena och förflyttningarna successivt alltmera ökats, och det väsentliga tillskott, som de utifrån kommande lösningarna givit, har åstadkommit genomgripande mineralogiska och kemiska förändringar. Man finner då genomgående, att de nya mineralassociationerna äro rikare på magnesia än de äldre (d. v. s. reaktionsskarnen). Omvandlingen har därför betecknats som magnesiametasomatos (se detta kapitel). De mineralassociationer, som denna skapat, genomdraga ofta efter sprickor de äldre skarnen, eller också påträffas större och mindre rester av de äldre skarnen i de yngre, såsom förut har omnämnts från Persberg. Samtidigt märker man, att de resulterande yngre skarnen äro järnfattiga till skillnad från de typiska reaktionsskarnen, vilka äro järnrika och ofta uppvisa halter av 14—19 % Fe. Vid bildningen av de yngre magnesiarika skarnen överföres det ur silikaten lösgjorda järnet i magnetitform. De magnesiarika skarnjärnmalmerna äro därför proportionsvis rikare på magnetit än de reaktionsskarnmalmer, genom vilkas omvandling de uppkommit.

Att i samband med den rikliga magnesiatillförseln flerstädes även järn blivit tillfört i väsentliga mängder synes numera vara klart. Ofta nog har därigenom järnhalten blivit starkt ökad i förhållande till den ursprungliga, och i flera fall torde den till större delen vara nytillförd, då lösningarna trängt in i ej eller endast svagt järnmalmsförande karbonatbergarter. Alla övergångar torde därför existera mellan genom metasomatisk omvandling förändrade reaktionsskarnmalmer och dylika primärskarnmalmer.

Både de metasomatiskt omvandlade reaktionsskarnmalmerna och en stor del av primärskarnmalmerna åtföljas av mer eller mindre kraftiga omvandlingar av den leptitiska sidostenen. Dessa ha resulterat i kvartsit- eller glimmerskifferbildning eller i övergångstyper från leptit till dylika bergarter. Dessa omvandlingsbergarter överensstämma med dem, som uppträda intill de mellansvenska sulfidmalmerna, även om de i allmänhet representera en svagare omvandling än de, som åtfölja dessa sistnämnda.

Själva leptitgränsen markeras i dylika fall som regel av en kraftig gränsköl, i vilken glimmermineral dominera. Denna är icke i första hand en produkt av den tektoniska deformationen, även om denna genom de differentialrörelser, som den utlöst, underlättat de kemiska reaktionerna. Den är uppkommen genom ett intensivt substansutbyte mellan bergarterna å ömse sidor om den, samtidigt som de omvandlande lösningarna i första hand synas ha följt gränsytan mot leptit.

Dylika gränsköl äro vanliga företeelser även intill de typiska reaktionsskarnmalmerna, och de äro ofta de enda bildningar, som antyda en övergång från reaktionsskarnbildning till metasomatisk omvandling. På detta sätt kedjar sig reaktionsskarnbildningen tillsamman med primärskarnbildningen och sulfidmalmsbildningen. Reaktionsskarnbildningen skedde genom den uppvärmning, som de framryckande urgraniterna åstadkommo, de metasomatiska omvandlingarna och primärskarnmalmerna bildades genom de lösningar, som avgivits från urgranithärden. Dessa ha, liksom uppvärmningen, gått före urgraniterna själva, som äro att betrakta såsom i stort sett avgasade differentiat.

I de fall, där alla övergångar finnas mellan skiktade malmer och normala skarnmalmer med oregelbunden fördelning mellan malmmineralen och skarnmineralen samt mellan brytvärda och icke brytvärda delar av fyndigheterna, och förhållandena samtidigt angiva, att skarnmalmerna med oregelbunden fördelning uppkommit ur de skiktade malmerna, måste man antaga kraftiga omflyttningar av det ursprungliga materialet inom karbonatkropparna. Det är i många fall fullt tydligt, att malmernas nuvarande lägen äro sekundära, att malm-

materialet blivit ansamlat i mer eller mindre oregelbundna koncentrationer. Ofta ha malmerna först genom denna anrikningsprocess blivit brytvärda. Koncentrationen har då vanligen skett mot leptitgränserna och särskilt mot kraftigare omböjningar i dessa, där lokala tryckminima uppstått. Där en utpräglad lineär struktur utmärker berggrunden, har ansamlingen åstadkommit stockformiga kroppar, sträckta i denna strukturs riktning. Härvid hava malmerna ibland kunnat koncentreras till kalkstockarnas centrala delar i stället för till deras gränser.

Vid den tektoniska deformationen ha i karbonatbergarterna uppträdande malm-, kvarts- och hälleflintskikt sönderbrutits, ofta i små bitar, som blivit förskjutna i sidled i förhållande till varandra. Denna sönderbrytning har ökat angreppsytorna vid reaktionsskarnbildningen och torde vara anledningen till, att goda sedimentära relikter träffas huvudsakligen i de tektoniskt svagast påverkade områdena.

Den tektoniska sönderbrytningen av de omgivande leptiternas gränsskikt mot malmerna öppnade flerstädes sprickor eller nät av dylika, in i vilka skarn- och även malmmaterial kunnat föras och åstadkomma en skarn- och malmbrecciering av leptiten. Flerstädes är dock skarninvandringen mera jämn eller fläckvis uppträdande, vilket tyder på ett substansutbyte mellan malmen å ena sidan och leptiten å den andra. I flera fall kan man även då konstatera, att invandringen av skarn i huvudsak skett längs små sprickor, från vilka förskarningen ägt rum. Dessa fenomen äro goda bevis för, att redan reaktionsskarnbildningen betydde en omflyttning av material.

Förut har nämnts, att den temperatur, vid vilken reaktionsskarnbildningen ägde rum, tillsamman med den tektoniska bearbetningen varit bestämmande för den kornstorlek, som skarn- och malmmineralen visa. Ju högre temperatur, desto grövre kornighet. I de minst omvandlade delarna av Bergslagen finner man ofta en mycket finkornig fördelning av malmmaterialet. Detta kan vara fallet i kvarts (»järnkisel»), karbonat eller tidiga skarn. Dylika av järnglans eller magnetit finpudrade partier ligga i övergångsområdena som rester i grövre kvarts, karbonat eller skarn. Mikroskopiska undersökningar ha visat, att dessa partier i samband med den fortsatta skarnbildningen undergått en utrensningsprocess, varvid malmmaterialet successivt rensats ut och samlats till allt större partier (fig. 83—87). Slutresultatet är en fullständig utrensning med järnglans eller magnetit som självständiga korn mellan kvarts-, karbonat- eller skarnmineralen, vilka vid fortskridande omkristallisation och förgrovning allt mera tendera att bli idiomorfa gentemot malmmineralen, som i sin tur i allt större utsträckning bilda en mellanmassa mellan gångartsmineralen.

Den relikta finpudringen synes oss vara ett gott bevis för, att reaktionsskarnmalmerna primärt blivit anlagda som lågtempererade utfällningar. Sannolikheten talar i dylika fall för kolloidala utfällningar av samma natur som järnkiseln i de sedimentära kvartsrandmalmerna.

I primärskarnmalmerna däremot träffar man varken relikt skiktning eller relikt finpudring, utan struk-

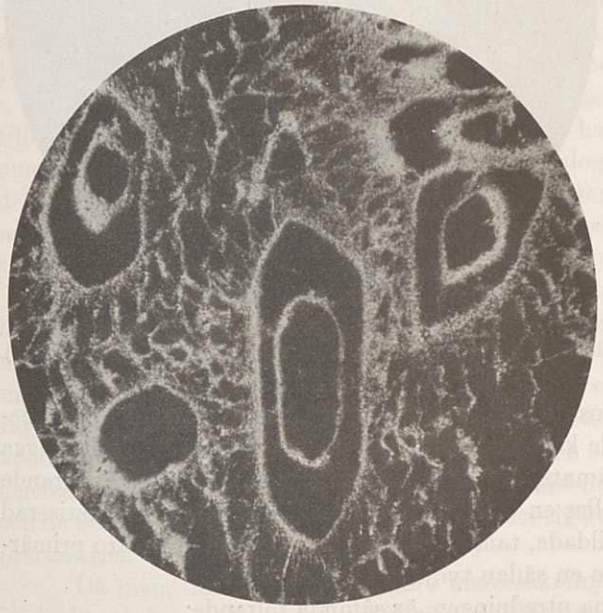


Fig. 83. Järnkisel, Långban. Utrensningen av järnglansmaterialet har vid omkristallisationen delvis skett efter kristallografiska ytor. Mikrofoto, vanligt ljus, × 27 (118).

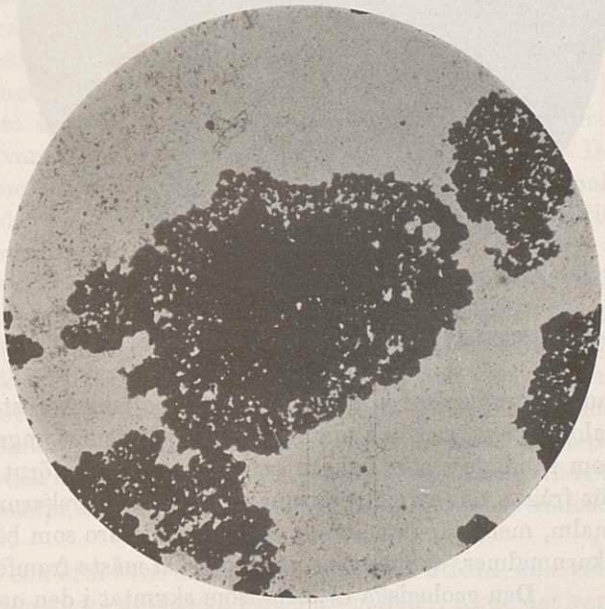
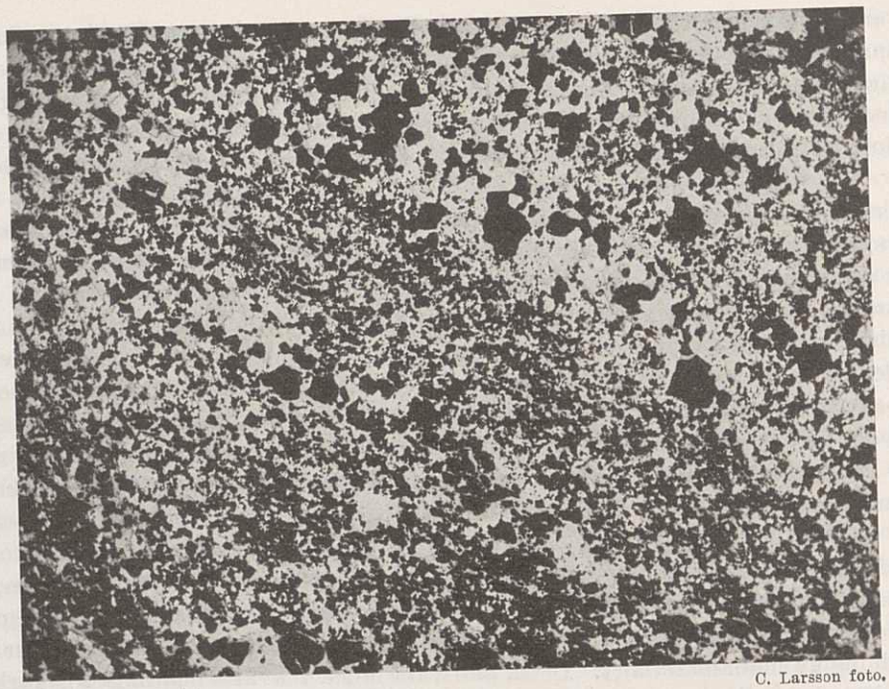


Fig. 84. Järnkisel, Långban. Järnglanskoncentrationer med sållartade bräm. Mikrofoto, vanligt ljus, × 27 (118).



C. Larsson foto.

Fig. 85. Kvartsjärnmalm (svartmalm) med utrensningsstruktur, Klacka-Lerberg. Mikrofoto, vanl. ljus, × 15.



Fig. 86. Utrensningsstruktur i manganrik järnmalm med karbonater, Ställbergs gruvor. Mikrofoto, vanligt ljus, × 13 (129).

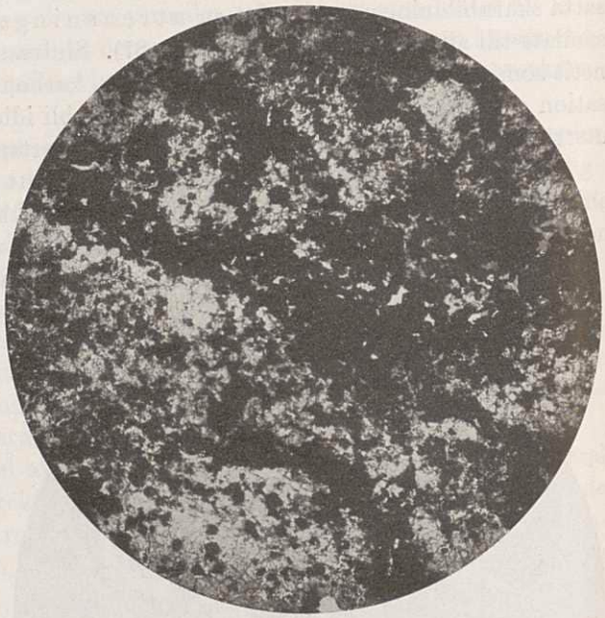


Fig. 87. Utrensningsstruktur i manganrik järnmalm med knebelitskarn, Basttjärns gruvor. Mikrofoto, vanligt ljus, × 13 (129).

turen karakteriseras här av en mycket ojämn kornstorlek hos de ingående mineralen, en starkt växlande mineralogisk byggnad och ojämna gränser gentemot angränsande karbonatbergarter, vilka i stor utsträckning ligga som rundade rester i skarn och malm. Såsom förut har nämnts, äro dessa karaktärer icke absolut avgörande för frågan om en skarnjärnmalm är en primärskarnmalm eller en omflyttad, av reaktionsskarn karakteriserad malm, men, där de nämnda karaktärerna äro som bäst utbildade, tala de starkt för, att malmerna äro primärskarnmalmer, och mycket vägande skäl måste framföras, om en sådan tydning skall avböjas.

Den geologiska historia, som skymtat i den ovan givna utredningen, är sålunda följande:

I samband med uppkomsten av de vulkaniska bergarterna — hälleflintorna och leptiterna — skedde en avsättning av kalksten, järnmalm och kiselsyra på jordytan. Denna avsättning har ägt rum i vatten (jfr

kvartsrandmalmerna) och måste härröra ur lösningar från de vulkaniska härdarna. Dessa malmer äro sålunda primärt »exhalationsmalmer». Ofta synas lösningarna icke ha nått jordytan, utan de ha metasomatiskt infiltrerats i karbonatbergarterna helt nära denna, varvid redan från början materialet fördelats oregelbundet. I sådana fall ha de i övrigt haft väsentligen samma sammansättning som de, vilka nådde jordytan och bildade de sedimentära malmerna. Dessa hade primärt en utpräglad skiktning, men denna har senare i stor utsträckning gått förlorad genom omflyttningar, vilka naturligtvis även påverkade de ytligt metasomatiska malmerna. Omflyttningarna ägde rum i samband med veckningen av leptitformationen och den därav föranledda detaljdeformationen.

När urgraniternas huvudmassa i samband med veckningen trängde fram, utsattes berggrunden för en stark uppvärmning, vilken som en våg gick framför urgraniterna själva. Det var i samband med denna, som reaktionsskarnbildningen inträffade. Uppvärmningen följdes av från magmahärdarna kommande lösningar, vilka åstadkommo metasomatiska omvandlingar av redan existerande malmer, reaktionsskarnmalmer, inklusive kalkmalmer, samt kvartsrandmalmer, och en nybildning av järnmalmer (primärskarnmalmer). Till dessa metasomatiska omvandlingar äro också de flesta av mellersta Sveriges sulfidmalmer anknutna såsom senare fraktioner. Den åldersföljd, som i stort sett kan skönjas, är sålunda:

1) uppkomsten av reaktionsskarn i äldre malmer;
2) metasomatisk omvandling av reaktionsskarnmalmer och kvartsrandmalmer;
3) järnmalmsbildning med primärskarn;
4) sulfidmalmsbildning.

De metasomatiska omvandlingarna i leptiterna öka i styrka från reaktionsskarnbildningen till sulfidmalmsbildningen.

Fram mot urgraniterna finner man en skärpt metamorfos, en kontaktmetamorfos. Denna är i allmänhet bunden till kontaktens närmaste grannskap, men kan ibland göra sig gällande över större områden, då urgranitinslaget är rikligare företrätt, och kontaktzonerna bliva bredare eller t. o. m. sammanflyta. Kontaktmetamorfosen gör sig naturligtvis särskilt starkt gällande, där de malmförande leptiterna ligga som brottstycken i urgraniterna. En sådan skärpt omvandling har emellertid endast sällan gått fram över de som metasomatiska beskrivna omvandlingarna och omsättningarna. Det synes därför, som om man måste anse kontaktomvandlingen och den metasomatiska omvandlingen såsom tvenne zoner, vilka i stort sett sammanhöra till tiden, men samtidigt utesluta varandra i rummet.

Utom en omvandling av skarnsilikaterna till nya mineralassociationer finner man en nybildning av sådana mineral som scheelit, flusspat och diverse sulfider. Anmärkningsvärt är, att den sulfidbildning, som kunnat konstateras intill urgranitkontakterna, sällan lett till brytvärda fyndigheter. Sulfidmalmerna synas i stället höra till den yttre zon, som representeras av de metasomatiska omvandlingarna. Möjligt är dock, att flera sulfidfyndigheter i östra Bergslagen, såsom de i Dannemora funna, nära höra tillsamman med kontaktzonen. I Herräng ha järnmalmerna blivit rikt sulfidimpregnerade, särskilt där de ligga som rester i urgraniterna.

Både dessa sulfidimpregnationer och ommineraliseringen av skarnet förutsätta en rätt ansenlig materialtillförsel från urgraniterna. Inga nya järnmalmer ha dock, så vitt vi kunnat finna, skapats genom urgraniternas omedelbara kontaktinverkan. Endast en mineralogisk omvandling av äldre malmer har blivit resultatet. Då de nya skarnmineralen som regel ha höga järnhalter, har omvandlingen vanligen betytt en försämring av malmerna genom en minskning av deras magnetitinnehåll, i det att en del järn överförts från magnetitform till silikatform. En viss förgrovning av kornstorleken kan dessutom oftast spåras.

Yngre än alla de nu nämnda omvandlingarna äro de i allmänhet mycket svaga förändringar, som här och var kunnat konstateras intill yngre grönstensgångar (se sid. 79), samt de omvandlingar, som sammanhänga med de sensvioniska, palingena processerna, alltså med ådergnejsbildningen och med de glimmerskiffrar, pegmatiter och graniter, vilka uppträda runt omkring och i taket på ådergnejsernas kärnzoner. Dessa processer ha ingenstädes skapat några nya järnmalmsfyndigheter, endast förändrat de redan förefintliga. Vanligen har omvandlingen betytt en förgrovning av kornstorleken och en starkare eller svagare inhomogenisering av den mineralogiska byggnaden med en vid stigande styrka allt mera kaotisk blandning av olika mineral. Dessa omvandlingar och de malmtyper man på grund av dem ansett sig kunna urskilja, ha förut skildrats i kapitlet om de sensvioniska processerna.

Då man, innan en noggrannare undersökning gjorts, och ofta även sedan en dylik blivit utförd, kan vara i tvivelsmål, huruvida man har att göra med den ena eller den andra genetiska typen av malmer, torde det vara riktigast att utgå från en mera kemisk-mineralogisk indelning, helst om en sådan kan göras, som även tar hänsyn till rent geologiska synpunkter. Då de manganrika malmerna intaga ett visst stratigrafiskt läge i leptit-

formationen samtidigt som de följa vissa bestämda leptit-typer (se sid. 122), torde det vara berättigat att i första hand lägga manganhalten till grund för indelningen i de stora grupperna.

Vi indela därför skarn- och kalkjärnmalmerna i manganfattiga malmer, manganrika malmer och manganoxidjärnmalmer. Med manganfattiga malmer avse vi malmer med lägre halt av Mn än 1 %. Denna gräns — 1 % Mn — är dragen främst ur praktisk synpunkt, i det att den angivna halten anses vara ett minimimått, för att manganen skall kunna få praktisk (metallurgisk) betydelse. Samtidigt är den också ur geologisk synpunkt naturlig, ty dels äro malmer med Mn-halter mellan ett par tiondels och en procent förhållandevis sällsynta, och dels börja skarnmineralen först vid ungefär 1 % med avseende på optiska och andra egenskaper att karakteriseras av Mn-halten. I de manganfattiga malmerna uppträda som regel inga bestämda manganmineral, utan manganhalten ingår i de vanliga skarnmineralen. I de manganrika malmerna åter uppträda speciella skarnsilikater eller också mangankarbonat som bärare av manganhalten. I manganoxidjärnmalmerna slutligen är manganhalten så hög, att dessutom speciella manganoxidmineral spela en stor roll.

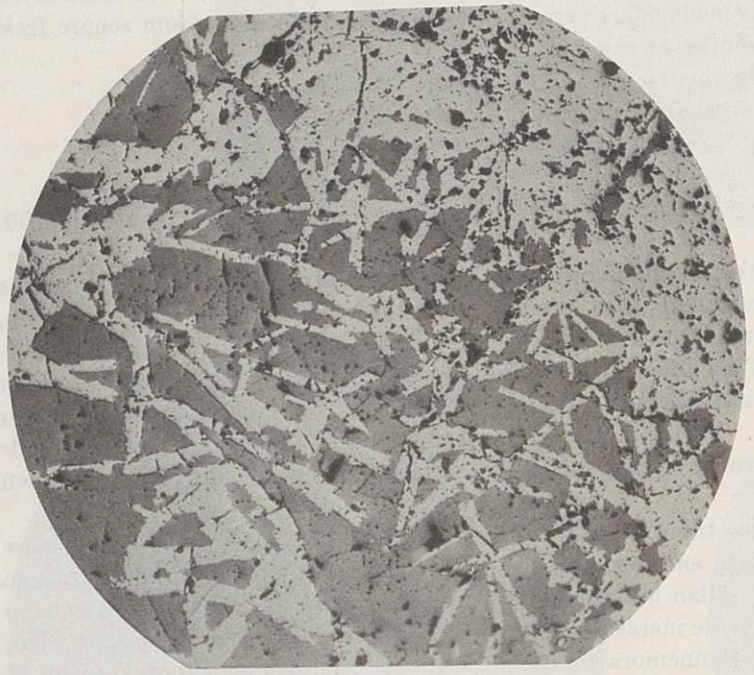


Fig. 88. Skarnmalm med lamellär magnetit. Åsgruvan, Norberg. Polerprov, × 70. Efter Geijer. (54).

Manganfattiga skarn- och kalkjärnmalmer. De flesta hithörande skarnmalmer äro att beteckna som metasilikatiska, d. v. s. skarnsilikater med metasilikatiska sammansättningar spela den avgjort dominerande rollen bland de gångarter, som följa de oxidiska malmmineralen åt. De viktigaste tillhöra pyroxen- och amfibolgrupperna. Malmmineralet utgöres så gott som uteslutande av magnetit. Järnglans förekommer endast sällsynt som reliktpartier från ett tidigare skede. Ibland har lamellär magnetit kunnat iakttagas, vilket tyder på att järnglans en gång förelegat (fig. 88). Fördelningen mellan brytvärd malm och skarn är vanligen mycket oregelbunden, även om här och var en mer eller mindre regelbunden skiktning kan iakttagas.

De metasilikatiska, manganfattiga skarnjärnmalmerna kunna lämpligen indelas i tvenne stora grupper, den ena omfattande de CaO-rika, den andra de MgO-rika. Denna indelning har en djup geologisk innebörd, i det att de MgO-rika malmerna som regel synas vara åtföljda av kraftiga metasomatiska omsättningar i bergarterna runt omkring malmerna. De MgO-rika malmerna synas vidare med få undantag vara antingen metasomatiskt omvandlade reaktionsskarnmalmer eller också primärskarnmalmer. Bland de CaO-rika malmerna äro, enligt de senare årens undersökningar, reaktionsskarnmalmerna de avgjort dominerande. Dock synas även primärskarnmalmer finnas inom denna grupp. Åtminstone existera CaO-rika, metasilikatiska malmer, för vilka sannolikheten talar, att de äro primärskarnmalmer.

De CaO-rika metasilikatiska skarnmalmerna karakteriseras främst av en pyroxen (fig. 89), tillhörande diopsid-hedenbergitserien med övervikt för diopsid, en andraditrik granat och aktinolit samt hornblände och epidot. Proportionen mellan dessa mineral beror på den ursprungliga sammansättningen, framför allt på inblandningen av kvarts- och leptitmaterial, med vilket substansutbyte kunde äga rum, samt på styrkan av den metamorfos, som gått över malmerna och deras sidosten. I de kvartsförande malmerna synas amfibolerna dominera över pyroxen och granat, under det att de senare mineralen äro de dominerande i de kalkrika malmerna. Hornblände och epidot äro vanliga, framför allt där leptitinslaget är stort eller substansutbytet med leptiterna varit stort, eller där en starkare kontaktinverkan gjort sig gällande från urgraniterna. Denna inverkan är än bunden till kontakternas omedelbara närhet, än tenderar den att bliva regional. I allmänhet har hornbländet uppkommit genom omvandling av pyroxen (fig. 90), mera sällan av aktinolit, och epidoten genom omvandling av granat. Aktinoliten är ofta även den en omvandlingsprodukt av pyroxen.

Av största intresse är granatens förhållande till magnetiten. Dessa två mineral vikariera nämligen i regel

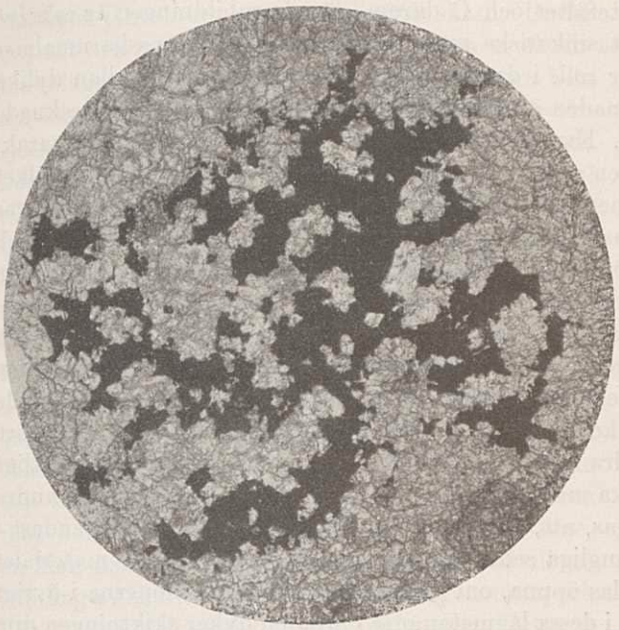


Fig. 89. Magnetit i pyroxenskarn. Japanmalmen, Persbergs odalfält. Mikrofoto, vanligt ljus, × 20 (115).

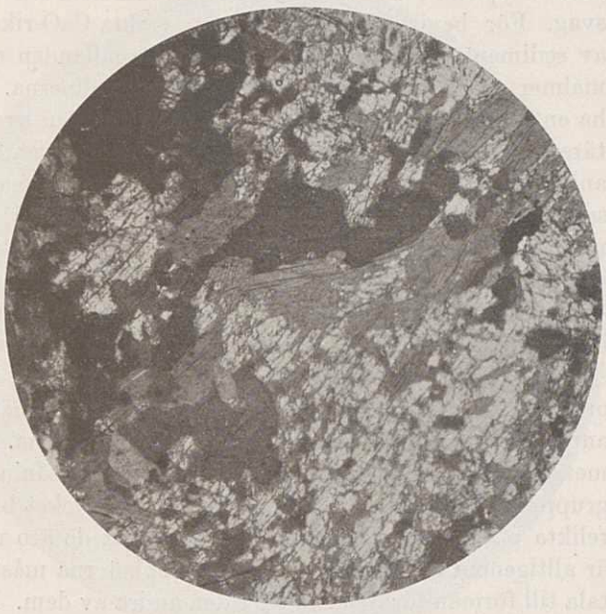


Fig. 90. Pyroxenskarn delvis omvandlat i hornblände, Sköttgruvan, Ljusnarsbergs malmtrakt. Mikrofoto, vanligt ljus, × 13 (129).

för varandra, så att magnetithalten sjunker, när granathalten stiger, och tvärtom. Flerstädes har detta lett till skarpa uppdelningar i granatrika skarn och brytvärd malm. I andra fall är dock uppdelningen betydligt sämre genomförd, med relativt fattiga, granatförande malmer som övergångsled.

Tillsamman med de metasilikatiska mineralen finner man ofta biotit och klorit. I flera fall antyda högre halter av dessa mineral, att metasomatiska omsättningar i större skala satt in. I de lågmetamorfa malmerna uppträda dessa mineral på ett tidigt stadium av reaktionsskarnbildningen. Särskilt gäller detta klorit. Där malmmaterialet är mera spritt i karbonatbergarterna, ha diopsid och tremolit bildats i stället för de mera normala järnrika skarnen, varigenom övergångar till mera MgO-rika och samtidigt mera basiska (karbonatrika) malmer uppkommit.

Ett mineral, som uppträder rätt ofta i de CaO-rika skarnjärnmalmerna, är kvarts, dock vanligen endast i små mängder och med oregelbunden fördelning. Vid större halter uppkomma övergångar till kvartsskarnjärnmalmerna, i vilka kvartsen är att räkna som ett väsentligt, ibland t. o. m. dominerande gångartsmineral. Även där den uppträder endast som en underordnad beståndsdel, påverkar den vanligen malmens mineralogiska byggnad i sådan riktning, att aktinolithalten höjes i förhållande till pyroxenhalten.

Gränserna mot leptit markeras ofta av en mer eller mindre intensiv invandring av skarn, antingen som en jämn eller fläckvis uppträdande impregnation eller i form av distinkta ådror. De mineral, som framför allt äro företrädda i dylika skarnimpregnerade leptiter, äro hornblände och epidot, men även granat, pyroxen och aktinolit uppträda, särskilt där impregnationen är kraftig. Ofta uppbyggas de större ådrornas centrala delar av de senare mineralen, men kantzonerna och de smalare ådrorna av hornblände och epidot.

Biotit och klorit äro, som nämnt, vanliga mineral i de CaO-rika skarnjärnmalmerna utan att dock vara karakteriserande för dem. Ofta nog anrikas de fram mot leptitgränserna under utbildning av glimmerrika gränsskölar, som ej sällan även innehålla något hornblände. Dylika gränsskölar äro vanliga hos många av de CaO-rika skarnjärnmalmerna, och de antyda en anrikning av MgO längs leptitgränsen, där metasomatiskt omvandlande lösningar gått fram.

I de CaO-rika metasilikatiska malmerna uppträda även rätt ofta kvarts- och kalcitförande sprickor med diverse sprickmineral, såsom hornblände och epidot, men även pyroxen och granat.

Det normala för dessa malmer är en oregelbunden fördelning av malm- och skarnmineralen. Här och var finner man dock en skiktningsliknande strimmighet, som kan prägla malmen i dess helhet eller delar därav. Utpräglad skiktning förekommer som regel endast i relativt underordnade, relikta partier. Den kan då bero på växellagring mellan skarn- och malmskikt, eller också uppträda kvartsiga eller kalkiga lager eller hälleflintlager i mer eller mindre regelbunden växellagring med malm- och skarnlagren. Dessa senare växellagringar äro fram-

förallt typiska för de lågmetamorfa områdena i Grythyttefältet och Ö därom, där skarnbildningen är relativt svag. För bevisföringen om denna trakts CaO-rika, metasilikatiska malmers natur av reaktionsskarnmalmer av sedimentärt ursprung spela dessa förhållanden en stor roll, i det att alla övergångar finnas mellan dylika malmer och de säkert sedimentära Sångsmalmerna. Skillnaden är endast, att de som skarnmalmer betecknade ha en högre skarnhalt och en mera oregelbunden byggnad. Kvartsen har också i dessa skarnmalmer ofta karaktären av mer eller mindre utrensad järnkisel. Även blodsten uppträder lokalt som rester i dylika malmer, vilket antyder att järnglans här varit det dominerande malmmineralet, innan skarn- och magnetitbildningen på allvar satte in. Det anförda är viktigt, emedan det visar, att man i många fall snarare har att räkna med Fe_2O_3 och möjligen $Fe(OH)_3$ än med $FeCO_3$ som utgångsmaterial för magnetitbildningen. I samma riktning pekar även uppträdandet av relikta partier av kvartsrandmalmer i skarnmalmerna.

Med dessa förhållanden från de lågmetamorfa områdena för ögonen, är det naturligt, att man trots den i allmänhet oregelbundna byggnad, som de CaO-rika metasilikatiska reaktionsskarnmalmerna ha, drager den slutsatsen, att en dylik skiktning i väsentligt större utsträckning än nu är fallet varit rådande i dem, och att de oregelbundenheter, de nu visa, med ofta metasomatiska kontakter gentemot karbonatbergarterna, i ett stort antal fall måste bero på de senare omflyttningarna. I andra fall är den tydningen sannolikare, att de äro ytligt metasomatiska malmer. Att här ingå på en utredning, vilka malmer, som böra föras till den ena eller den andra gruppen, skulle föra för långt. Endast så mycket bör sägas, att, där skiktning finnes bevarad, om än endast i relikta partier, sannolikheten talar för, att de äro ursprungliga sediment, men där fördelningen av materialet är alltigenom oregelbunden båda möjligheterna måste hållas öppna, om icke de geologiska relationerna i övrigt tala till förmån för den ena eller den andra av dem. Utom i dessa lågmetamorfa områden dyker skiktningen upp här och var även i andra delar av Bergslagen. Så ha rester av kvartsrandmalm iakttagits i ett flertal gruvor i Ljusnarsbergs och Grangärde socknar samt, för att nämna några exempel, i Intrångets, Herrängs och Askö gruvor.

Grythyttefältet och de till detta i Ö angränsande områdena ge dessutom de bästa bevisen för, att omflyttningar av stora mått ägt rum inom de malmförande karbonatkropparna, och att de brytvärda delarna av dem i stor utsträckning uppkommit genom sekundär anrikning före eller i samband med skarnbildningen. De partier av de malmförande kropparna, där skiktningen är tydlig, äro som regel fattigare på järn än de mera oregelbundna malmpartierna. Bevis, som tyda på sekundära anrikningar av järnmaterialet, lämna även ett flertal gruvor utanför det nu nämnda lågmetamorfa området, såsom, för att taga några exempel, Persbergs och Nordmarks Odalfält samt Kanalgruvan i Nybergsfältet. I Persberg ha de bästa malmerna ansamlats till de omböjningar, där liggväggen antagit ett horisontellt läge. I Nordmarks Odalfält är den malmförande kroppens nedre, strutformiga del anrikad på skarn och malm, under det att karbonaterna endast uppträda i dess övre, bredare del. I Kanalgruvan äro de bästa malmerna anrikade mot liggväggen och utgöra skarnrikare ansamlingar i en för övrigt tämligen jämnt magnetitförande kalksten. Dessa exempel skulle kunna mångfaldigas.

Malmfördelningen i skarn och kalksten i dessa fyndigheter visar, som naturligt är, från praktisk synpunkt mycket stora variationer, sammanhängande med det ursprungliga bildningssättet, med proportionerna mellan de ursprungliga beståndsdelarna samt med de mer eller mindre genomgripande omflyttningarna. I en hel del fyndigheter kan praktiskt taget hela det malmförande skarnlagret uttagas. Antalet av dylika fyndigheter har ökat, sedan de förbättrade anrikningsmetoderna möjliggjort ett tillgodogörande av relativt fattiga malmer. Som exempel på dylika malmer må nämnas Rudgruvan i Västanfors och Långgruvan i Norberg, Finnmossen i Nordmark och Rishöjdsberget i Hjulsjö. Även om lokala ojämnheter i fördelningen av skarn och malm prägla även dessa malmer, är dock sammansättningen i stort tillräckligt jämn för att tillåta ett så gott som fullständigt uttagande av fyndigheterna innanför leptitgränserna. Förklaringen till denna jämna byggnad kan dels — och detta gäller framför allt Rudgruvetypens malmer — vara, att karbonatmaterialet var mycket jämnt fördelat i det ursprungliga sedimentet, dels att den primära eller sekundära ansamlingen av materialet lokalt blivit mera jämn än vanligt är för skarnjärnmalmerna. Rudgruvetypens malmer visa en genomgående skiktartad fördelning av malm och skarn (fig. 91) och karakteriseras av en monoton mineralogisk sammansättning, i vilken aktinolit är det dominerande mineralet. Det karakteristiska för Finnmossen, Rishöjdsberget och andra dylika fyndigheter, vilkas malmer kunna helt uttagas, är, att granat saknas eller ingår som en underordnad beståndsdel i det egentliga malmlagret, vars viktigaste mineral är pyroxen, eller pyroxen tillsamman med aktinolit. Fyndigheter av samma slag som Finnmossen och Rishöjdsberget övergå flerstädes i granatrikare, mera oregelbundna typer. Man kan då finna den brytvärda malmen nästan lagerartat ansamlad efter den ena väggen. Detta är t. ex. fallet i Ösjöberg, där den granatfria eller granatfattiga malmen är samlad mot hängväggen, och det granatrika, malmfria skarnet ligger an mot liggväggen. I det närbelägna Sirsjöberget är det malmförande skarnlagret ansamlat efter hängväggen och skiljes från den mäktiga kalkstenen efter liggväggen genom ett i allmänhet granatrikt,

tämligen jämnbrett, nästan malmfritt skarn. Under det att den malmförande hängväggsdelen av skarnmalmlagret i Ösjöberg kan uttagas i nästan hela sin längd, uppträda de brytvärda malmerna i Sirsjöberg som långsträckta, efter varandra liggande koncentrationer med stora variationer i vertikal riktning, så att tvenne närliggande koncentrationer mot djupet kunna sammanslutas till en eller en koncentration kan uppdelas i två eller flera. Härifrån är steget icke långt till de för Filipstads bergslag typiska malmerna med oregelbunden fördelning mellan skarn och malm å ena sidan och karbonatbergarterna å den andra samt med malmerna liggande som större och mindre koncentrationer i skarnet. Skarn-malmmassorna äro dock i denna typ som regel väl samlade, även om kontakterna mot kalkkropparna äro oregelbundna. Ofta finnes en klar, mer eller mindre genomförd tendens till ansamling av skarn och malm mot leptitgränserna, och där uppträda i regel de bästa malmerna. Detta är framför allt tydligt i de större, karbonatrika, malmförande kropparna, såsom i Persbergs och Nordmarks Odalfält, där kalkkropparna vanligen intaga de centrala delarna. Där granatförande skarn uppträder, är fördelningen mellan pyroxenskarnmalm och granatrikt skarn mycket oregelbunden. Där granat i större utsträckning förekommer i den brytvärda malmen, är denna också relativt fattig. I de smalare granat-pyroxenskarnmalmerna finner man en ännu mera regellös fördelning mellan malm och skarn. Som relikter förekomma skiktade skarnmalmspartier.

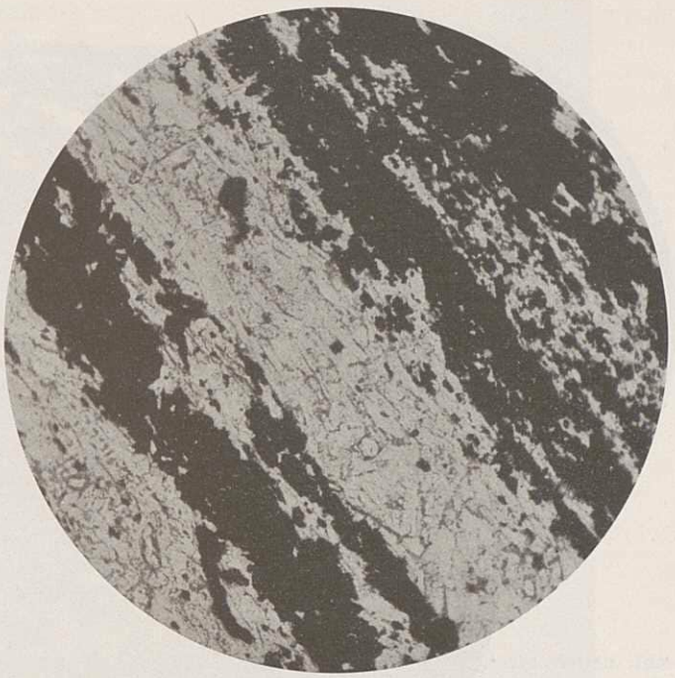


Fig. 91. Skarnrandig aktinolitskarnjärnmalm, Långgruvan, Norbergs malmtrakt. Mikrofoto, vanligt ljus, × 20 (efter 54).

Från denna typ är steget icke långt till fyndigheter med malm-skarnklumparna spridda i kalksten och malmerna på samma sätt i skarnen. I allmänhet synas dessa malmers skarn vara mera järnfattiga än Persbergstypens vanligen äro, i det att pyroxenerna äro mera diopsidiska och aktinoliten i stor utsträckning ersättes med tremolit. Även olivin och serpentin kunna lokalt ingå i dessa malmer. Härigenom komma många av dem att stå på gränsen till de MgO-rikare malmerna och till de mera basiska. Dylika fyndigheter kunna visa alla övergångar från granat-pyroxenskarnmalmer till relativt MgO-rika typer. Det gäller därvid som regel, att de malmfattiga granat-pyroxenskarnen äro vida järnrikare än de skarn, som följa de MgO-rikare malmerna. Som goda exempel kunna nämnas Taberg i Nordmark, Skärstöten i Persberg och Haggruvan i Järnboås.

I Norrbärke socken spela tremolit-diopsidskarnen en stor roll. De prägla dock endast sällan fyndigheterna helt, utan de av dem karakteriserade malmerna uppträda tillsamman med och övergående i å ena sidan kalkrikare malmer, förande granat, pyroxen, amfibol, epidot och glimmer, å den andra i magnesiarikare malmer förande talk, serpentin, glimmer och strålsten samt rester av olivin- och någon gång även humitmineral. Tremolit-diopsidmalmerna liksom de magnesiarikare varianterna uppträda i dolomitiska kalkstenar, vilka ofta föra underordnade kalkmalmer samt strimvis, klumpvis eller mera jämnt inströdd magnetit. Malmerna ligga som oregelbundna och vanligen föga uthålliga koncentrationer i skarn och kalksten, och ofta finner man en slir- eller bandformig fördelning av malmmaterialet, som är bäst iakttagbar i kalkmalmerna och de magnetitförande kalkstenarna men även kan återfinnas i skarnmalmerna. Den erinrar ofta starkt om randning och är ett bevis för att de äro reaktionsskarnmalmer eller möjligen i viss utsträckning kalkmalmer med påtryckta primärskarn. Härför tala också kalkmalmernas uppträdande som rester i skarnmalmerna i Norra Nybergsfältet, skarnmalmernas uppträdande som koncentrationer i den magnetitrika kalkstenen i Kanalgruvan samt den ringa betydelse som humitmineralen och ofikalcit här hava.

De mest utpräglat MgO-rika metasilikatiska skarnjärnmalmerna karakteriseras främst av kalkfria amfiboler (antofyllit och cummingtonit) samt ur dessa mineral genom omvandling framgången talk. I en del malmer ingå delvis även cordierit och biotit som väsentliga mineral. Dessa malmer åtföljas alltid av relativt kraftiga metasomatiska omvandlingar av de angränsande leptiterna till kvartsiter eller glimmerskiffrar. Utom av kvarts och glimmer uppbyggas dessa omvandlingsbergarter av mineral sådana som

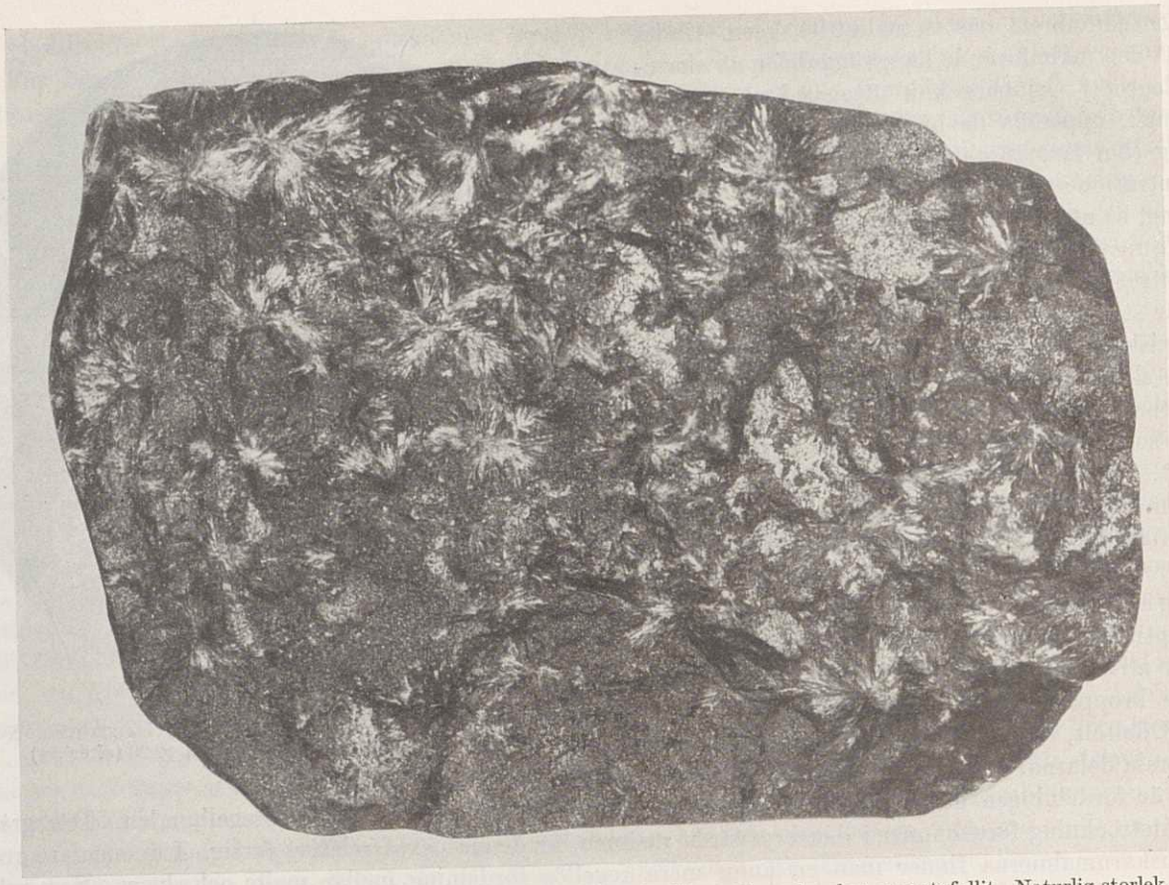


Fig. 92. Malm av Källfallstyp, Lerklockan, Riddarhytte malmfält. Magnetit med »solar» av antofyllit. Naturlig storlek.

gedrit (antofyllit), cummingtonit, cordierit, almandingranat och andalusit. Själva gränsen mellan malm och leptit markeras vanligen av mäktiga glimmerskölar, vari ett eller flera av de ovannämnda mineralen ingå, eller av glimmerfattiga massor av kalkfria amfiboler. Utåt övergå kvartsiterna och glimmerskiffrarna i leptiter med underordnade mängder av de för de nämnda omvandlingsbergarterna karakteristiska mineralen.

Tvenne fyndigheter kunna betraktas som typlokaler för dessa malmer, nämligen Källfallet i Riddarhyttan och Alabama i Persberg. Dessa skilja sig i väsentliga drag från varandra.

Källfallstypens malmer ha en mycket ringa utbredning utanför Riddarhyttefältet. De uppträda inne i glimmerskiffrarna, vilka här äro utbredda över ovanligt stora områden. Närmast malmerna giva glimmerskiffrarna rum för cordierit- och cordierit-antofyllitkvartsiter, vilka bilda en slags aureol runt malmerna. Själva gränserna markeras antingen av en antofyllitzon eller av biotit (jfr fig. 202). Malmerna karakteriseras av antofyllit (fig. 92) och talk samt i mera underordnade mängder biotit och cordierit. I en del gruvor uppträda dock även strålstenar och pyroxen tillsamman med de kalkfattiga amfibolerna, och i en gruva (Lerklockan) finnes en ofikalcitisk kalksten innesluten i malm-skarnmassan. Dessa malmer synas av allt att döma vara primärskarnmalmer. En fråga, som kan ställas, är om kalkstenar varit nödvändiga eller icke för malmkroppamas lokaliserande. Ett bestämt svar härpå torde icke kunna givas. Möjligheten finnes beträffande själva Källfallsmalmen, att en anläggning kunnat ske, utan att kalksten en gång förelegat. Detta skulle i så fall vara det viktigaste undantaget från regeln, att skarnjärnmalmerna uppträda i karbonatbergarter.

Källfallstypens fyndigheter kunna, där inga kalkrester finnas, brytas i sin helhet.

Alabamamalmerna i Persberg karakteriseras av antofyllit och ur detta mineral framgången talk (fig. 93). De uppträda sida vid sida med granat-pyroxenskarnmalmerna, och det är fullt tydligt av de där gjorda iakttagelserna, att talk-antofyllitmalmerna äro till sin utbildning senare än granat-pyroxenmalmerna, vilka de ofta genomådra, och av vilka de innesluta större och mindre rester. På gränsen mellan dessa båda malmtyper finner man ofta smala zoner av tremolit. Det är av dessa iakttagelser fullt tydligt, att Alabamamalmerna uppkommit genom omvandling av granat-pyroxenskarnmalmer av Storgruvetyp, och att tremoliterna markera zoner med svagare omvandling. Leptiterna äro i samband härmed omvandlade till cordierit- och gedrit-

förande typer. Endast sällan har omvandlingen lett fram till kvartsiter eller glimmerskiffrar, men glimmerrika stråk med cordierit och gedrit genomdraga leptiterna intill de delar av Odalfältet, som föra Alabamamalmer. I dessa zoner finner man ofta andesin. En stark växling finnes i Alabamamalmerna mellan fasta antofyllitmalmer och sköliga talkmalmer, och de förra ligga ofta som kärnor i de senare. Från CaO-rika reaktionsskarnmalmer med järnrika skarn har omvandlingen här lett till av järnfattiga skarn utmärkta MgO-rika malmer, i vilka CaO-halten sällan är mera än 0.9—2.0 %, under det att MgO-halten är 6—9 % (fig. 93).

Dylika malmer av Alabamamalmens storleksordning äro sällsynta, men i mindre skala kan samma omvandling, ofta med äldre och yngre skarn sida vid sida, studeras i ett stort antal fyndigheter, framför allt i de västra delarna av Bergslagen. De te sig där i allmänhet som lokala varianter av de CaO-rika malmerna och uppträda mera punktvis än dessa. Vanligen ligga de MgO-rika malmerna intill en gränsyta mot leptit eller en överskärande spricka eller något dylikt. Ofta sammanhänger utbildningen av dessa malmer med uppkomsten av gränsskölarna, varvid glimmer, framför allt biotit, blir ett väsentligt mineral i dem.



Fig. 93. Antofyllitmalm, Alabamagruvan, Persbergs odalfält. Innehåller endast magnetit och antofyllit samt ett par korn av ortit. Mikrofoto, vanligt ljus, × 20 (efter Magnusson, 115).

Rester av kalksten och dolomit äro sällsynta i de av antofyllit och talk karakteriserade malmerna av Källfalls- och Alabamatyp. Där kalkrester i större mängd återstå eller malmerna uppträda mera spridda i karbonatbergarterna, ha i stället som regel tremolit, ljus aktinolit och diopsid blivit de dominerande mineralen. Därigenom att dessa malmer äro relativt karbonatrika samt följas av kiselsyrefattigare mineral, bilda de ofta övergångar till de basiska malmerna. Av intresse är, att dessa malmers karbonat som regel är kalkspat, även om den omgivande karbonatbergarten är en dolomit. Vanligen är denna i stor utsträckning omvandlad till ofikalcit. De följas av samma, fastän svagare, omvandlingar i angränsande leptit som antofyllit-cummingtonit-talkmalmerna. Övergångstyper, med de båda mineralassociationerna blandade, finnas, men kunna icke sägas vara vanliga.

Dessa av tremolit, ljus aktinolit och diopsid karakteriserade malmer kunna urskiljas som en särskild malmtyp, den relativt MgO-rika, till skillnad från de extremt MgO-rika malmerna av Källfalls- och Alabamatyp.

Vanligen ha dessa relativt MgO-rika skarnmalmer en väsentlig halt av humitmineral, vilket skiljer dem från de mera underordnade tremolit-diopsidskarnmalmer, som förekomma tillsamman med de CaO-rika reaktionsskarnmalmerna. Även de tremolit-diopsidmalmer, vilka uppträda som svagare omvandlingszoner sammanhörande med Alabamamalmerna, sakna som regel humitmineral.

De av tremolit eller kombinationen tremolit-diopsid tillsamman med en väsentlig halt av humitmineral karakteriserade malmerna kunna därför urskiljas som en rätt väl avgränsad malmgrupp med ett flertal betydande representanter. Trots den väsentliga halten av humitmineral är dock sammansättningen i huvudsak metasilikatisk. Till denna grupp höra Malmkärra, Östanmossa och Åsgruvan i Norberg, Ryllshyttan i Garpenberg, en del av Höjdgruvetypens malmer i Riddarhyttan samt järnmalmerna i Ljusnarsbergs koppargruva, för att nämna de bästa exemplen.

Järnmalmerna i Malmkärrafyndigheten ha haft en särskild betydelse i diskussionen om denna malmtyp, emedan de skarn, som där åtfölja järnmalmerna, i större utsträckning än fallet vanligen är, ha karaktären av »sulfidskarn». De överensstämma sålunda helt med en skarnmineralassociation, som är vanlig i våra mellansvenska sulfidmalmer. Skarnmassan uppbygges främst av strålsten, både aktinolit och tremolit, och avgränsas mot kalkstenen av en ofikalcitzon. I denna zon närmast malmerna ingå rikliga mängder av flogopit, cerit, ortit, och även törnebohmit har här anträffats. Vissa partier ha en avsevärd halt av kiser, huvudsakligen pyrit. Ingenting i dessa fyndigheter tyder på, att äldre järnmalmer funnits och blivit omstuvade i samband med skarnbildningen. Man måste därför räkna med, att fyndighetens järninnehåll införts i kalkstenen samtidigt med skarnbildningen, vilken i sin tur tydligt sammanhänger med glimmerskifferbildningen i omgivande leptit.

I Åsgruvan och Östanmossa utgör paragenesen tremolit-humitmineral med ceriummineral (magnesium-

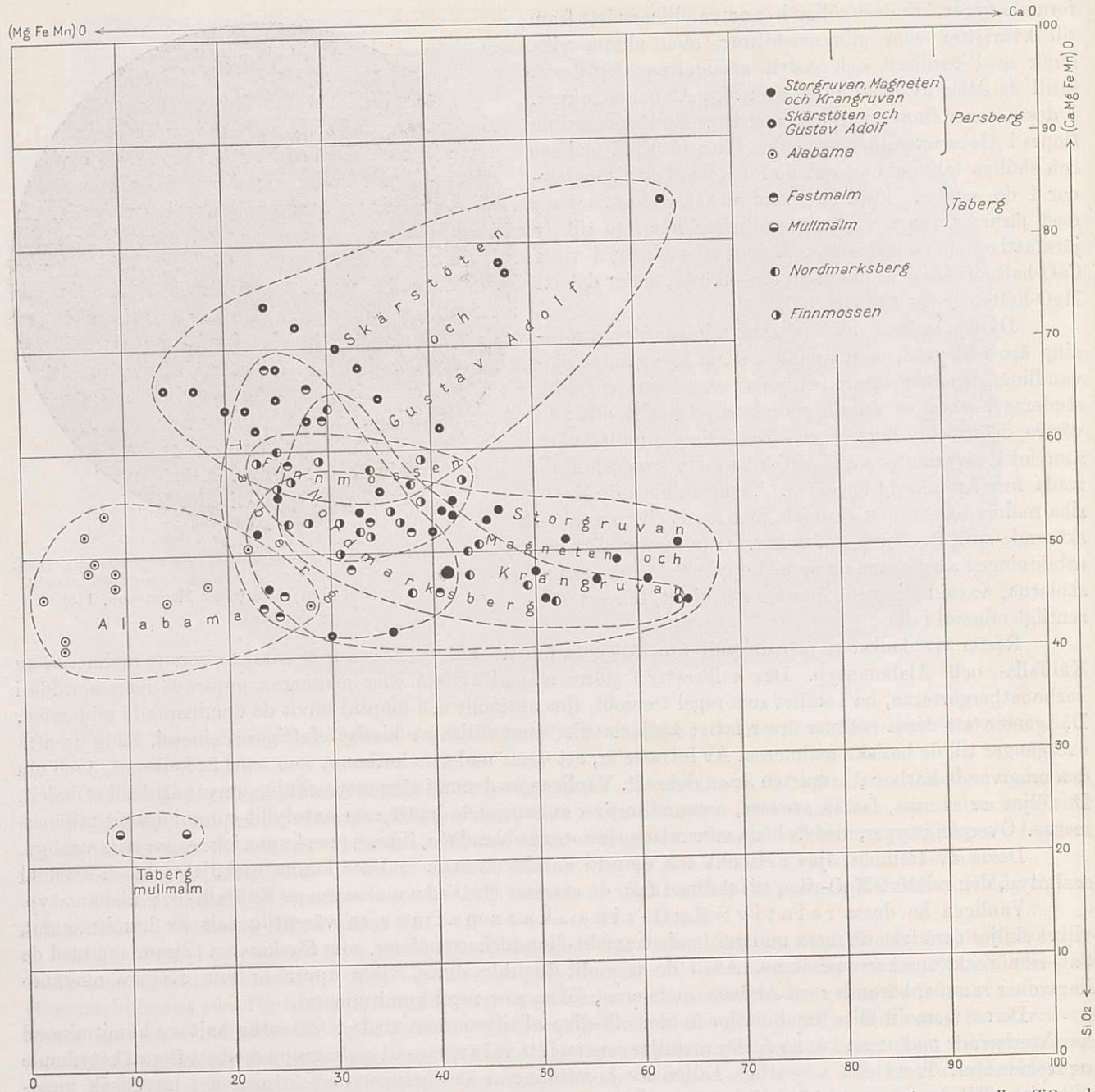


Fig. 94. Diagram över analyser av Filipstads bergslags skarn- och kalkjärnmalmer. Diagrammet återger proportionerna mellan SiO_2 och (Ca, Mg, Fe, Mn)O samt mellan CaO och (Mg, Fe, Mn)O. Avser att visa hur Alabamamalmerna kemiskt avvika från den stora gruppen av reaktionsskarnmalmer.

ortit, ortit och cerit) endast underordnade delar av fyndigheterna,[1] vanligen i form av en mer eller mindre gles impregnation under samtidig bildning av ofikalcit eller som en metasomatisk genomådring (förträngningsbreccia) uti karbonatbergarten. Huvudmassan i båda fyndigheterna utgöres av ett mycket ljust diopsidskarn, i större eller mindre utsträckning sekundärt ersatt av ljusgrön aktinolit eller stundom tremolit; inom vissa partier uppträder i diopsidens ställe som huvudbeståndsdel andraditgranat. Detta diopsid-amfibolskarn är det viktigaste malmförande skarnet (fig. 95). Gentemot kalkstenen uppträder det uppenbart metasomatiskt, såsom framgår framförallt av en jämförelse mellan fördelningen av skarn (inkl. malm) och kalksten på olika nivåer i Åsgruvan. Mot kalkstenen slutar detta skarn vanligen med en samlad front. Någon utspädning i form av impregnation eller

[1] Sedan Norbergsmonografien (54) publicerades, ha nya undersökningsarbeten i Åsgruvan dock visat en större utbredning av denna paragenes än vad förut var känt.

ådernät förekommer knappast. Förhållandet mellan denna skarntyp och kombinationen tremolit-humitmineral, som uppträder utanför densamma, kan a priori sägas lämna två möjligheter öppna i fråga om deras relativa ålder. Antingen är tremolit-humitmineral-paragenesen den första fasen, som så att säga på spridd front rycker fram genom kalkstenen för att senare efterföljas av en mera kompakt skarnbildning. Eller också är diopsid-granatskarnet äldst, och den tremolitrika paragenesen representerar en senare skarnbildningsfas. Med hänsyn till att icke blott aktinolit utan också tremolit förekommer såsom omvandlingsprodukt av diopsidskarnet, torde det sistnämnda alternativet vara det mest sannolika. Vad som även talar för detta är, att, under det att de för blotta ögat synliga aggregaten av ceriummineral alltid sammanhänga med tremolit och humitmineral, ingå små ortitkorn tämligen regelbundet i aktinolitskarnet, men förefalla att saknas i diopsidskarnet. Detta talar för ett samband mellan tremolit-humitmineral-paragenesen å ena sidan och omvandlingen av diopsid till aktinolit å den andra.

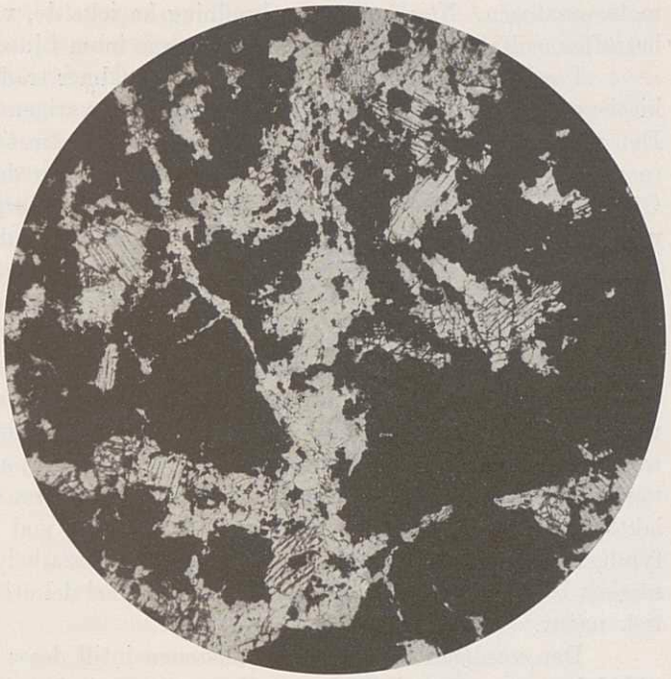


Fig. 95. Skarnmalm (magnetit, diopsid och aktinolit) Åsgruvan, Norberg. Mikrofoto, vanligt ljus, × 20 (efter Geijer, 54).

Under det att sålunda starka skäl kunna sägas finnas för antagandet, att tremolit-humitassociationen är av kontaktmetasomatiskt ursprung, föreligga inga avgörande dylika bevis i fråga om diopsidskarnet och dess malmkoncentrationer. Dessa kunna till sin anläggning vara äldre, även om fyndigheterna nu i sin helhet bära prägeln av kontaktmetasomatos. Även om materialet till väsentlig del funnits på platsen, då kontaktmetasomatosen satte in, visa fyndigheterna dock inga från en dylik tidigare malmbildning kvarstående drag. Såsom ett unikt drag i Åsgruvans geologi må betonas förekomsten av klart gångformigt granatskarn, som icke kan vara äldre än det magnesiarika skarnet.

I Ryllshyttan uppträda, i mer eller mindre nära inbördes förband, flera olika skarntyper tillsammans med järnmalm. Kvantitativt viktigast äro ett finkornigt, grönvitt diopsidskarn, som ådervis förtränges av ljusgrön aktinolit, samt ett skarn av tremolit med rikligt av humitmineral. Mera lokal utbredning ha basiska skarn med serpentin, humitmineral och flogopit. I denna paragenes förekomma även borat (ludwigit och fluoborit). De i närmaste anslutning till järnmalmerna uppträdande sulfidmalmerna, huvudsakligen ett järnhaltigt zinkblände, åtföljas i stället mestadels av en andraditisk granat och en grön diopsid, mera sällan av tremolit och humitmineral. Järnfattigt zinkblände ingår i ringa mängd i den mest basiska järnmalmsparagenesen. På grund av den vikt, som detta fält haft för den genetiska diskussionen om skarnjärnmalmer och sulfidmalmer, ägnas dessa frågor en utförlig behandling i specialbeskrivningen.

De med karbonatbergarter förbundna skarnjärnmalmerna i Riddarhyttefälten ha i lokalbeskrivningen (43) sammanfattats under beteckningen Höjdgruvetypen. Den fyndighet, som givit typen dess namn — och den enda, som på senare år bearbetats — har ett något manganhaltigt och ej särskilt magnesiarikt skarn och kan därför ej hänföras till den typ som här för närvarande behandlas. Karakteristiska representanter för tremolit-diopsidskarntypen äro emellertid Stålklockan, Storgruvan och Norra Skiåfältet, jämte ett flertal smågruvor, t. ex. i Bastnäsfälten. Skarnsilikaten äro i dessa fyndigheter vanligen grova och mestadels mycket järnfattiga. Ofikalcitbildning i dolomiten plägar åtfölja malm- och skarnbildningen.

I sulfidmalmerna i Ljusnarsbergs gruvor finner man smärre järnmalmskoncentrationer eller också magnetit som spridda korn tillsamman med sulfiderna i skarn eller karbonat. Magnetiten uppträder där på samma sätt som sulfiderna och ingen anledning finnes att misstänka att den skulle vara bildad ur äldre, omflyttat material. Man måste därför här räkna med att även magnetit nybildades vid de metasomatiska processer, som gåvo upphov till sulfidmalmerna. Dessa nybildade järnmalmer följas främst av tremolit och antofyllit eller uppträda i kalkstenarna tillsamman med och i ofikalcit. Det mörka granatrika amfibolskarnet, som även har en stor utbredning i dessa gruvor, är däremot fattigt på magnetit. Inom fältets norra delar uppträda dock av granat-pyroxenskarn följda järnmalmer av reaktionsskarnmalmernas typ, vilka i viss mån äro påverkade av

metasomatosen. Någon större utbredning ha icke de, vad det geologiska uppträdandet och mineralsällskapet beträffar, sulfidmalmsliknande järnmalmerna inom Ljusnarsbergs malmtrakt.

I en hel del manganfattiga skarnjärnmalmer träda de metasilikatiska skarnmineralen starkt tillbaka för kiselsyrefattigare mineral och för karbonater, varigenom basiska skarnjärnmalmer uppkomma. Den viktigaste gruppen bland dem karakteriseras främst av olivin (forsterit), till humitgruppen hörande mineral (norbergit, kondrodit, humit och klinohumit) samt ur dessa mineral genom omvandling framgången serpentin. Ofta är denna omvandling så fullständig, att endast serpentin kan iakttagas, i andra fall ser man, särskilt vid mikroskopisk undersökning, mer eller mindre rikligt med olivin- eller humitmineral, och inom vissa fyndigheter dominera dessa primära mineral. De metasilikatiska mineral, vilka framförallt uppträda i dessa malmer, äro tremolit och diopsid, i mindre utsträckning aktinolit. I enstaka fall ha antofyllit och cummingtonit påträffats. Flogopit och ljus klorit (leuchtenbergit) äro vanliga. I mera underordnade mängder ingå biotit, talk och flusspat samt här och var, i en del fall ganska rikligt, spinell.

Karakteristiska för det stora flertalet av dessa basiska malmer äro de fluorförande mineralen, och ofta uppträda dessa i dominerande mängder. Detta tillsamman med den i sådana fall alltid från punkt till punkt raskt växlande mineralsammansättningen visar tydligt, att dessa malmer äro primärskarnmalmer eller, i undantagsfall, i samband med primärskarnbildning starkt omvandlade äldre malmer. Bormineralet ludwigit, vilket iakttagits i några hithörande malmer, är även en god indikator i samma riktning. I en del ludwigitförande fyndigheter uppträda även brucit, fluoborit och szajbelyit. Den borförande mineralassociationen måste anses särskilt bevisande, då den uppträder även i en hel del utländska fyndigheter av otvivelaktigt kontaktmetasomatisk natur.

Den vanligen dolomitiska kalkstenen intill dessa malmer är i regel i stor utsträckning omvandlad till ofikalcit, vars serpentinfläckar uppkommit ur olivin- eller humitmineral, vilka ofta äro i viss mån bevarade. Där malmerna gränsa direkt till leptit, uppträda mer eller mindre kraftiga gränsskölar, och den närmast angränsande leptiten är omvandlad på samma sätt som intill de MgO-rika, metasilikatiska malmerna, fastän vanligen svagare. Malmerna och skarnen ha ett klarare metasomatiskt uppträdande gentemot kalkstenarna än i någon annan järnmalmstyp. Rikligt med kalkrester uppträda inuti malmerna. Som regel äro dessa fyndigheter små och uppträda som oregelbundna, ofta klumpformiga koncentrationer i karbonatbergarterna.

De nu skildrade malmerna ansluta sig nära till de relativt MgO-rika metasilikatiska järnmalmerna, karakteriserade av tremolit, diopsid och underordnade men väsentliga mängder olivin-humit-serpentinmineral, och ofta utgöra de endast lokala utbildningsformer av dessa. De uppträda också mera sporadiskt eller punktvis än några andra skarnjärnmalmer. Ofta dyka de upp helt oförmodat i av andra malmtyper dominerade terränger. I Filipstads bergslag t. ex. uppträda de rent lokalt inom malmstreck, som i övrigt bestå av granat-pyroxenskarnmalmer och deras skarn.

En del hithörande malmer ha dock en betydligt jämnare sammansättning och sakna fluor- och borförande mineral. Serpentinen har i dessa fall uteslutande uppkommit ur olivin, som då vanligen är järnrikare än i förut omnämnda malmer. Sannolikt äro flera hithörande malmer kiselsyrefattiga led av reaktionsskarnmalmerna. I en del hithörande malmer är serpentinen kombinerad med diopsid och en relativt ljus granat. I dessa i allmänhet små fyndigheter kan det vara svårt att skilja ut reaktionsskarnmalmerna från fluor- och borfria led av primärskarnmalmerna. Just i de grupper, som innefatta de fluor- och borfria serpentinskarnmalmerna och de från samma element fria tremolit- och tremolit-diopsidskarnmalmerna, mötas reaktionsskarnmalmerna och primärskarnmalmerna. Svårigheterna äro här som störst att genomföra en genetisk uppdelning helst som man även måste räkna med en tredje möjlighet, nämligen en total mineralogisk och strukturell omformning av äldre material i samband med primärskarnbildningen.

De av serpentin karakteriserade basiska skarnjärnmalmerna benämndes av H. E. Johansson (89) serpentinmalmer av Bergsäng—Gubbotyp efter Bergsäng i Nora socken och Gubbo i Norrbärke. Bergsängsfyndigheten utgöres av oregelbundna malmfläckar i ett mäktigt serpentinskarn, som för tremolit, glimmer och klorit. Fram mot hälleflintgränserna ersättes serpentinskarnet av pyroxenskarn och detta närmast kontakterna av hornbländeskarn, vilket även tränger ut längs sprickor i hälleflintan. Fyndigheten uppträder helt isolerad och i en miljö, där man skulle ha väntat manganrika malmer.

Gubbofyndigheten domineras av ett ljust strålstensskarn med rikligt av serpentin, glimmer och talk. Dock förekommer även ett kalkrikare, granatförande grönskarn, och malmen följes delvis av aktinolit. Fyndigheten omfattar en serie oregelbundna körtlar av svartmalm i en mäktig skarnmassa. Den synes vara en extremt basisk utbildning av de i Norrbärke vanliga tremolit-diopsidskarnmalmerna.

I Sjögruvan i Svärdsjö socken bilda svartmalmerna oregelbundna linser i den dolomitiska kalkstenen.

Malmens relationer till kalkstenen antyda ett metasomatiskt ursprung. Magnetiten är blandad med serpentin, och rester av ofikalcit finnas som inneslutningar. Dessutom ingår rikligt med hämatitpseudomorfoser av ludwigit. I övergångszonerna mot kalkstenen har även påträffats frisk ludwigit. Tillsamman med denna uppträder även brucit. Magnetiten har en oktaedrisk spaltning, vilket synes vara karakteristiskt för de borförande serpentinskarnmalmerna. Utom den nu nämnda mineralassociationen förekomma även skarn med frisk forsterit och tremolit samt diopsidskarn, båda med magnetit. Även granat har iakttagits.

Den första gruva, i vilken denna borförande mineralassociation påträffades, var Tallgruvan i Norberg. Där fann man utom ludwigit även fluoborit och szajbelyit tillsamman med humitmineral, forsterit, brucit, spinell, klorit och serpentin. Liknande mineralassociationer ha iakttagits i Sjögruvan i Svärdsjö, i den lilla Stålbogruvan SV om Ryllshyttan, i Ryllshyttegruvan samt i Stabby- och Mariagruvorna i Söderby-Karl. I Stabbygruvan uppträda malmerna som oregelbundna band i dolomiten. Den oktaedriskt spaltande magnetiten åtföljes av forsterit, serpentin, ludwigit, brucit och spinell. Ludwigiten förekommer icke utanför malmerna utan synes vara intimt associerad med magnetit. Diopsidskarn med humitmineral och leuchtenbergit ingår även. I de närbelägna Anna- och Brobygruvorna är skarnhalten högre och skarnet utgöres av tremolit och diopsid med underordnade mängder humitmineral och leuchtenbergit, men utan bormineral. I Mariagruvan följes den här vanligen finkorniga magnetiten främst av serpentin, leuchtenbergit och szajbelyit. Magnetiten synes delvis vara pseudomorf efter ludwigit.

Dessa borförande serpentinskarnmalmer ha väckt ett särskilt stort intresse och spelat en betydande roll i de senaste årens diskussion om skarnjärnmalmernas genesis. Det synes vara antagligt, att de samtliga äro primärskarnmalmer eller av primärskarn präglade malmer. Deras samband med tremolit-diopsidskarnmalmer har även betydelse för frågan om dessa malmers genesis. Utan undantag äro de dock mycket lokala fenomen.

Av övriga serpentinskarnmalmer böra här nämnas Sörviksfältets i Ludvika socken och Fagerbergsgruvans i Gåsborns socken. Sörviksmalmerna bilda tillsamman med skarn klumpformiga kroppar i kalksten. De uppträda uteslutande i serpentinskarnet under det att det metasilikatiska skarn, som här och var förekommer, är praktiskt taget fritt från brytvärda malmer. Serpentinen är huvudsakligen framgången ur forsterit och följes av diopsid, tremolit, flogopit, talk och ljus klorit. Vid malmspetsarna förekomma även granat, pyroxen, hornblände och humitmineral.

Fagerbergsfyndigheten skiljer sig från de förut omnämnda, därigenom att serpentinen (framgången ur olivin) ej dominerar skarnmassan lika kraftigt som i dessa, samt att den följes av ett grovt skarn med diopsid, en blekt brun granat och en blek epidot. Denna malmtyp ingår även i Mörttjärnsgruvorna längre i NV. Inga humitmineral eller andra fluorförande mineral ha iakttagits i dessa fyndigheter, vilka kunna vara relativt magnesiarika reaktionsskarnmalmer.

Till de basiska skarnjärnmalmerna bruka även räknas karbonatrika malmer med spridd skarnbildning. Dessa äro dock endast skarnfattiga delar av de förut omnämnda typerna, och de höra genetiskt än tillsamman med reaktionsskarnmalmerna, än med primärskarnmalmerna. De utgöra å andra sidan övergångstyper till kalkmalmerna. Dessa basiska, karbonatrika skarnjärnmalmer ha sina främsta representanter inom Filipstads bergslag och i Norrbärke socken. Så äro stora delar av malmerna i Skärstöten och Gustav Adolf i Persbergs Odalfält att räkna till denna typ. I de i allmänhet små malmkropparna följes magnetiten främst av serpentin (olivin), tremolit och diopsid. Där mäktigare skarn uppträda, uppbyggas de av granat och pyroxen eller av pyroxen och aktinolit, vilket visar, att den mera spridda skarnmineralbildningen givit upphov till magnesiarikare skarn och i stor utsträckning till ortosilikatbildning. Dessa malmer äro att tyda som kiselsyrefattigare reaktionsskarnmalmer, sammanhörande med granat-pyroxenskarnmalmerna av Stora Gruvetyp. Liknande malmtyper finnas även i Nordmarks och Tabergs gruvor samt i Torsbo gruvor N om Finnmossen. De visa mycket oregelbundna gränser gentemot de skarnrikare malmerna och prägla endast sällan några större delar av malmkropparna.

I Norrbärke socken uppträda de som lokala varianter av tremolit-diopsidskarnmalmerna. De uppträda främst i Nybergs-, Bråthags-, Gubbo-, Flogbergs- och Eldbergsfälten, och de kunna ställvis utgöra rätt stora delar av malmkropparna utan att dock — utom i vissa delar av Bråthags- och Gubbofälten — dominera de nämnda kropparna.

För övrigt påträffas de så gott som överallt i de skarnmalmsfyndigheter, där större mängder kalksten ännu finnas kvar, såsom vanligen relativt smala övergångszoner till kalkkropparna.

I de egentliga kalkmalmerna äro skarnmineralen mycket underordnade. Malmmineralen, i allmänhet magnetit, uppträda direkt i kalksten (fig. 96 och 97) eller mera undantagsvis i dolomit. Skarnmineralen utgöras än av metasilikat, främst aktinolit, men även diopsid och granat, än av serpentin, som uppkommit

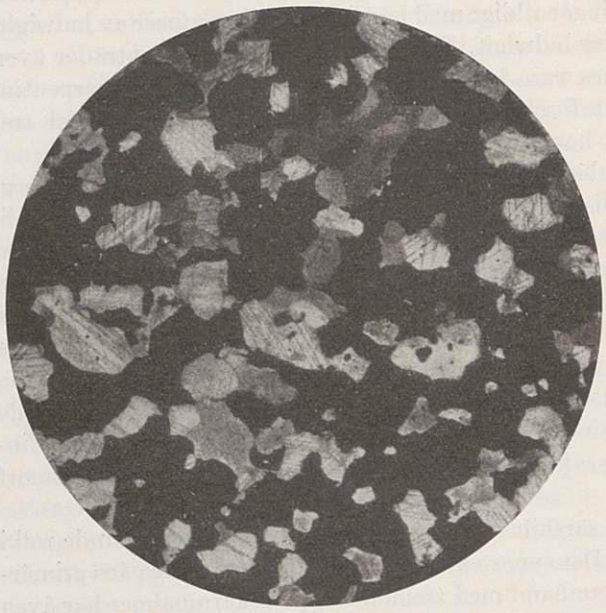


Fig. 96. Kalkjärnmalm, Sköttgruvan, Ljusnarsbergs malmtrakt. Mikrofoto, vanligt ljus, × 13 (efter Magnusson, 129).

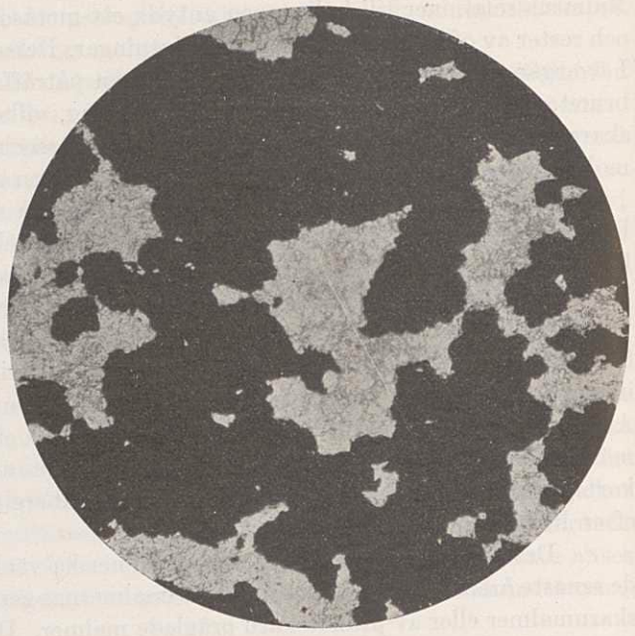


Fig. 97. Kalkjärnmalm, Gustav Adolfsgruvan, Persbergs odalfält. Det ljusa utgöres av kalcit, diopsid och serpentin. Mikrofoto, vanligt ljus, × 20 (efter Magnusson, 115).

genom sönderdelning av olivin. H. E. Johansson (90) indelade därför dessa malmer i tvenne grupper, den ena omfattande amfibolmalmer av Sikbergs-typ, efter Sikberget i Grythyttan, den andra serpentin-kalcit-malmer av Sköttgruvetyp efter Sköttgruvan i Ljusnarsberg. Övergångar mellan dessa båda typer finnas naturligtvis även.

Som ovan är nämnt är magnetit det vanliga malmmineralet i kalkmalmerna. Järnglans uppträder endast i en del lågmetamorfa hithörande malmer inom Grythyttefältets hälleflintterränger. Förekomsten av järnglans inom detta område liksom i de skiktade kalk-blodstensmalmerna inom samma trakt synes tala för den möjligheten, att järnglans åtminstone i stor utsträckning varit det primära malmmineralet även i de mera högmetamorfa kalkmalmerna, där nu endast magnetit kan iakttagas. Inom Grythyttefältet och de i Ö angränsande områdena äro kalkmalmerna ofta kvartsförande eller t. o. m. kvartsskiktade. Järnglansen är då bäst bevarad i de kvartsiga skikten. Omkristallisationen av de kalkiga lagren har skett betydligt snabbare än av kvartsskikten, varför magnetiten vanligen helt ersatt järnglansen och är grövre i kalkskikten än i kvartsskikten. Här och var finner man, ej blott i dessa relativt lågmetamorfa malmer utan även inom mera högmetamorfa terränger, rester av mera finpudrad magnetit i en grövre kalk-magnetitmassa.

Ju högre metamorfosgraden är, dess mer har den i de ursprungliga malmerna existerande kvartsen förtärts vid den allt kraftigare skarnbildningen. Inom de mera högmetamorfa (leptitiska) terrängerna ser man därför, som regel, icke kvarts i dessa malmer. Dessa områdens kalkmalmer voro dessutom redan primärt fattiga på kvarts, vilket förklarar den ringa skarnbildningen.

I stor utsträckning är i de typiska kalkmalmerna en mer eller mindre utpräglad randning bevarad. Från dylika kalkmalmer finnas alla övergångar till malmer med mera klumpformig fördelning av malmmaterialet, och flerstädes har man kunnat fastställa, att den senare strukturen är en omvandlingsform, uppkommen ur den förra i samband med omkristallisationen och den sparsamma skarnbildningen. De vackraste exemplen härpå erbjuda Storstrecksgruvan i Torsåker och Sköttgruvan i Ljusnarsberg.

Kalkmalmerna uppträda vanligen tillsamman med reaktionsskarnmalmer och övergå i sådana eller ingå som större och mindre relikta partier i dem. Detta — jämte den ofta bevarade skiktningen — synes antyda, att kalkmalmerna äro att hänföra till reaktionsskarnmalmerna såsom kiselsyrefattiga led. Överhuvud taget förefaller det, som om förekomsten av kalkmalmer varit betydligt allmännare, när reaktionsskarnbildningen satte in, än nu är fallet. De skarpa gränser, som ofta kunna konstateras mellan reaktionsskarnen och deras malmer å ena sidan och kalkmalmsresterna å den andra, synas visa, att skarnfronten från de kiselsyrerikare delarna av malmerna ryckt fram, förtärande kalkmalmerna. Detta talar för, att i samband med reaktionsskarnbildningen

i dylika fall en kraftig omflyttning ägt rum. Därpå tyder också, att skiktningen som regel försvinner, där skarnbildningen griper in över kalkmalmerna.

I flera fall synes det oss sannolikt, att de ursprungliga kalkmalmerna genom att påtryckas en senare primärskarnbildning, som utnyttjat malmernas karbonater och magnetit, kunnat överföras till primärskarnmalmer, ofta med relativt kalkrika skarn.

I några fall har man funnit, att kalkstenen är jämnt men glest magnetitförande, och att endast enstaka sekundära koncentrationer varit brytvärda. Vanligen ha dessa koncentrationer då haft karaktären av skarnmalmer, under det att skarnhalten varit mycket låg i den magnetitförande kalkstenen. Skarnmalmsbildningen har sålunda betytt en ansamling av material ur kalkmalmen. Vanligen äro dylika malmer lokaliserade till leptitgränserna och även om ingen malmanrikning ägt rum, finner man där en förstärkt skarnbildning genom substansutbyte med leptiterna.

De enda gruvor, som för närvarande brytas enbart på kalkmalmer, äro Storstrecksgruvan i Torsåker och Sköttgruvan i Ljusnarsberg. Storstreckets i en mäktig kalkstenskropp inlagrade malm har alltigenom en utpräglad skiktning, markerad dels av en mera måttlig magnetithalts fördelning i kalkstenen, dels av uppträdandet av bankar av rik malm, strängt parallella med skiktningen i övrigt. Skarnmineral (brun granat, pyroxen, hornblände) förekomma lokalt, huvudsakligen efter malmbankarnas gränser. I den närliggande Nyängsgruvan förekomma skarnmalmer med järnrik diopsid, hornblände, epidot, granat och något kvarts tillsamman med kalkmalmer av samma typ som i Storstrecksgruvan.

Även Sköttgruvans malm visar en utpräglad randning. Samma randning ser man också i kalkstenen intill malmen, och den har där uppkommit genom en skiktvis uppträdande anrikning av olivin, ur denna framgången serpentin samt magnetit. Olivin-serpentinhalten är låg i den egentliga malmen. Lokalt är malmen rikare, och skiktningen är då endast svagt framhävd. Mot leptitgränserna uppträda reaktionszoner med pyroxen, hornblände, almandingranat, epidot och biotit. Även en del sulfider ingå i dessa reaktionszoner liksom i malmerna intill dem.

Som exempel på en magnetitförande kalksten med skarnförande, järnrikare koncentrationer kan Kanalgruvan i Norrbärke anföras. Endast en ringa del av det brutna utgöres där av kalkmalm. Magnetiten är i den stora kalkmassan alltför glest inströdd för att kunna tillgodogöras. I samband med skarnbildningen har en anrikning skett, huvudsakligen mot liggväggen.

Kvarts är, som förut har framhållits, ett ofta förekommande mineral i skarnmalmerna, dels i kvartsrandiga reliktpartier, dels i form av än oregelbundet, än mera jämnt inströdda fläckar eller korn. Dylika kvartsförande skarnjärnmalmer äro särskilt vanliga inom det stora antiklinalområde, som inom Örebro läns Västmanlandsdel utbreder sig mellan Grythyttefältets synklinal i V samt Ljusnarsbergs-, Guldsmedshytte-, Linde-, Nora- och Vikersområdenas synklinalstråk i Ö och SO. Med undantag för de nordligare delarna utav Ljusnarsbergs socken synas skarnjärnmalmerna här nästan alltid föra större eller mindre mängder av kvarts (fig. 98). Även i så utpräglade skarnmalmer som Sirsjöbergs och Ösjöbergs har vid mikroskopiska undersökningar kvarts iakttagits som underordnad beståndsdel. Från dylika kvartsfattiga malmer finnas alla övergångar till relativt kvartsrika skarnmalmer, såsom t. ex. i Finnbergets gruvor i Grythytte socken. Det malmförande stråket är där uppbyggt av en rik växling av hälleflintlager samt lager av kalksten, malm och skarn. Närmast liggväggen uppträder en fattig, något blodstenshaltig, kvartsrik svartmalm, därefter en kalkhaltig svartmalm, så vanligen hälleflinta samt åter svartmalm inlagrad i grönskarn, vilket närmast hängväggen brukar vara ganska mäktigt. Både kalkmalmen och den skarnrikare svartmalmen föra kvarts som inströdda fläckar och korn, och man kan vid mikroskopisk undersökning väl följa, hur vid skarnbildningen kvartsen förtäres (fig. 99), varför man måste antaga, att primärt rikligt med kvarts förelegat, och att denna halt mer eller mindre kraftigt förminskats i samband med skarnmalmbildningen. Kvartsen visar i stor utsträckning en utrensningsstruktur, som tyder på att järnkisel från början förelegat. Järnkiselartad kvarts har också påträffats i Finnberget, liksom även blodstensrelikter ingick i den kvartsrika malmen därstädes.

Förhållandena i Finnberget kunna tjänstgöra som illustration av förhållandena i de lågmetamorfa delarna av den stora antiklinalen. Ju starkare metamorfosen varit, desto intensivare har skarnbildningen blivit och desto färre och mindre kvartsresterna. Då kvartsen sålunda i allmänhet endast utgör en underordnad beståndsdel av skarnmalmerna inom ifrågavarande delar av Örebro län, ha dessa malmer i det föregående räknats som metasilikatiska malmer av reaktionsskarnstyp (fig. 100). Den relikta skiktning, som uppträder i ett stort antal av dessa malmer, tyder på, att de äro ursprungliga sediment med varierande proportioner mellan malm, kalk, kvarts och hälleflinta, varvid malmsubstansen uppträtt främst i kalkstenen, i mindre utsträckning i kvartsen och endast sällan i hälleflintan.

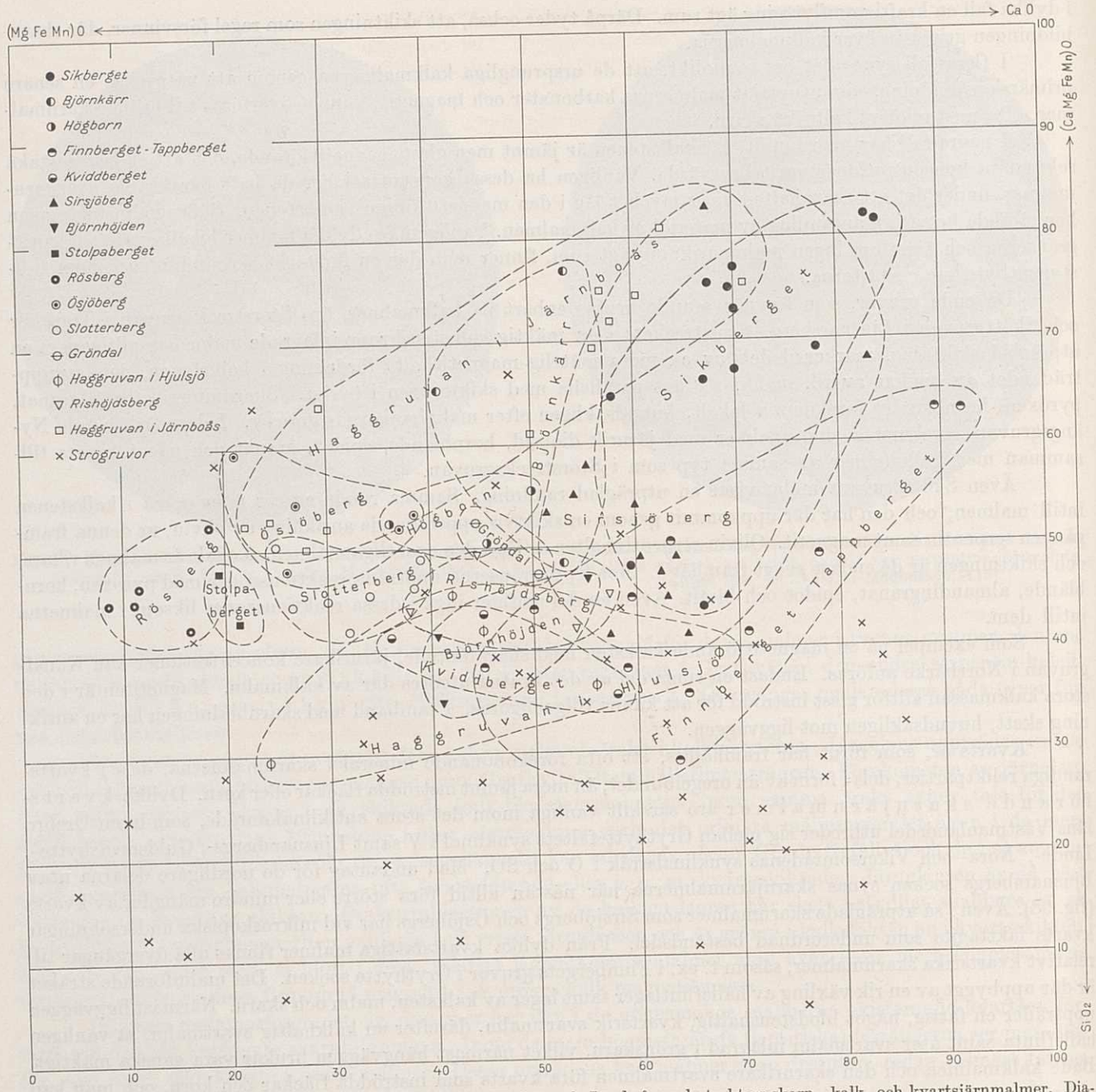
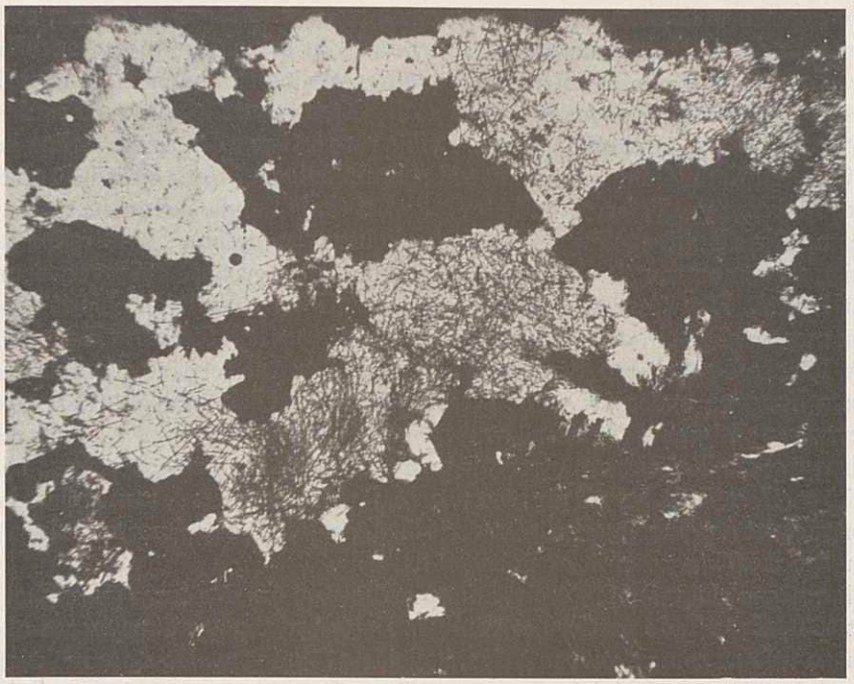


Fig. 98. Diagram över analyser av Grythytte, Hällefors, Hjulsjö och Järnboås malmtrakters skarn-, kalk- och kvartsjärnmalmer. Diagrammet återger proportionerna mellan SiO_2 och (Ca, Mg, Fe, Mn)O samt mellan CaO och (Mg, Fe, Mn)O. Avser att visa att järnmalmerna inom de ovan nämnda malmtrakterna i stor utsträckning hava relativt höga kiselsyrehalter, tydande på fri kvarts. Särskilt gäller detta de smärre strögruvorna.

Såsom förut har framhållits, äro de dominerande skarnmineralen i de kvartsrikare delarna av dessa malmer främst aktinolit och hornblände tillsamman med biotit och klorit, under det att de kvartsfattiga eller kvartsfria huvudsakligen föra pyroxen tillsamman med aktinolit och granat. Där hälleflintmaterialet medverkat vid skarnbildningen, såsom framförallt vid de på inströtт tuffmaterial rika malmerna, bland vilka Salboberg och Ånnenäs må nämnas, inkommer hornblände i riklig mängd och ersätter pyroxen och aktinolit.

Inom Nora och Vikers socknar uppträder ett flertal representanter för en ovanligt kvartsrik malmtyp, vilken genom övergångar är förbunden med de förut omnämnda kvartsförande skarnmalmerna inom den stora antiklinalens norra delar. Dessa kvartsrika malmer, i vilka kvartsen ofta dominerar över skarnmineralen, bruka betecknas som kvarts-skarnjärnmalmer av Klacka-Lerbergstyp.



C. Larsson foto.

Fig. 99. Begynnande skarnbildning, aktinolitnålar i kvartsig svartmalm från Finnberget, Grythytte socken. Mikrofoto, vanl. ljus, × 15.



C. Larsson foto.

Fig. 100. Kvartsig skarnjärnmalm (magnetit, kvarts, pyroxen, granat, aktinolit). Linsgruvorna, Järnboås socken. Mikrofoto, vanligt ljus, × 15.

I dessa malmer utgör kvartsen vanligen det dominerande gångartsmineralet. De åtföljande skarnmineralen äro aktinolit, aktinolitiskt hornblände, klorit och biotit, alltså samma skarnmineral som i de nyss omnämnda kvartsförande malmerna av Finnbergstyp, med vilka de också äro nära besläktade. Skillnaden är den lägre skarnhalten och den nästan totala avsaknaden av karbonater. Endast som en sällsynthet har kalkspat

iakttagits vid mikroskopiska undersökningar av hithörande malmer. Frågan är därför, om någon annan källa kan tänkas ha funnits för den CaO, som erfordras, för att aktinolit och aktinolitiskt hornblände skall kunna bildas. I samband med den sensvioniska glimmerskifferbildning, som ägt rum inom Nora bergslag, har man kunnat konstatera en förstärkt skarnbildning under reduktion av leptiternas anortithalt. CaO skulle sålunda ha kunnat tagas även från leptiterna. Att kvantitativt bedöma, i vilka proportioner den ursprungliga halten av karbonater samt denna sena glimmerskifferbildning medverkat vid skarnbildningen, torde vara helt omöjligt, när det gäller malmerna av Klacka-Lerbergstyp. Vad som med stor säkerhet torde kunna skrivas på denna yngre omvandlings konto är utbildningen, särskilt vid malmspetsarna, av glimmerrika malmer, s. k. »slibergsmalmer», samt utbildningen av mäktiga skarnmassor, s. k. »gallberg», med rikligt av granat och epidot samt med kvartsen utskild som grovkornig, vit kvarts. Den glesa skarnbildningen av amfiboler, biotit och klorit torde i flera fall i allt väsentligt bero på en ursprunglig halt av karbonater, vilka så gott som helt förtärts vid reaktionsskarnbildningen.

Malmerna av Klacka-Lerbergstyp variera från mycket täta till relativt grovkorniga, beroende på den omkristallisation, som kvartsen undergått. I de tätaste partierna, vilka ofta uppträda som reliktpartier i de grova, finner man kvartsen alltigenom finpudrad av magnetit eller magnetitpudret fläckvis resterande i en grövre kvarts med grövre magnetit, alltså samma utrensningsstruktur, som kunnat konstateras i järnkisel från Grythyttan, Långban, Utö m. fl. ställen. Ibland ser man t. o. m. järnglans bevarad, men endast i smärre, relikta partier. Detta synes antyda, att dessa malmer primärt varit blodsten-järnkiselmalmer med ringa halt av karbonater, och att den ursprungliga utfällningen varit av kolloidal natur.

Ingenstädes har någon skiktning iakttagits i dessa malmer, ej ens där deras mäktighet uppgått till tiotals meter, och trots att täta, finpudrade partier äro vanliga. Detta tyder på, att malmerna aldrig haft någon utpräglad skiktning, utan utfällts som relativt mäktiga, kolloidala fällningar. De stora mäktigheter, som de brytvärda malmerna flerstädes visa, äro dock icke de ursprungliga. Sannolikt ha malmlagren från början sällan varit mera än en eller annan meter mäktiga. I samband med den tektoniska bearbetningen ha kraftiga ansamlingar av materialet ägt rum till vecken, varigenom de större mäktigheterna uppkommit. En dylik kraftig ansvällning visar framförallt typlokalen, Klacka-Lerberg. I denna, liksom i andra hithörande fyndigheter, finner man, utom de brytvärda malmerna, även stora samlade massor av svagt magnetithaltig, amfibolförande kvarts, i vilka endast smärre malmkoncentrationer kunna iakttagas. I andra fall, såsom i Timansberg, övergå dessa i kvartsfattigare, mera skarniga malmer.

Där den sena glimmerskifferbildningen varit intensivare, såsom i Röbergs och Dalkarlsbergs gruvor, har en betydligt kraftigare, senare skarnbildning blivit resultatet, samtidigt som kvartsen i stor utsträckning förbrukats, varigenom kvartsfattigare och skarnrikare fyndigheter bildats (fig. 101). För dessa omvandlingar har redogjorts i kapitlet om de sensvioniska processerna.

Även utanför det stora antiklinalområdet i Örebro län finner man flerstädes kvartsrika eller kvartsförande skarnmalmer. Dessa skilja sig dock väsentligt från den här skildrade typen, i det att kvartsen icke ingår i någon mera homogen blandning med malm och skarn, utan uppträder i skikt eller grövre bankar. Sålunda uppkomma övergångsled, dels till de skiktade aktinolitskarnmalmerna i den metasilikatiska gruppen, dels till kvartsrandmalmer (jfr kapitlen om dessa malmtyper).

Till kvartsjärnmalmerna hör även en inom Filipstads bergslag vanlig malmtyp, uppkommen genom metasomatiska omvandlingar av de metasilikatiska reaktionskarnmalmerna. Till skillnad från malmerna av Alabamatyp har den en hög halt av kvarts tillsamman med amfiboler, främst aktinolit, men i flera fall även antofyllit och cummingtonit. Den omgivande leptiten är omvandlad till en kvartsit förande cordierit och gedrit, någon gång även almandingranat. Dessa malmer kunna betecknas som kvarts-amfibolmalmer av Dunderbackstyp efter Dunderbacksgruvan i Persbergs malmtrakt.

Järnhalterna i de manganfattiga skarn- och kalk-järnmalmerna variera inom vida gränser. För den styckemalm, som brytes, redovisas järnhalter liggande mellan 50 och 62 %. Endast i undantagsfall uttages malm med lägre genomsnittlig halt än 50 % Fe som styckemalm. I de flesta fall är dock halten malm med 50 % Fe och därutöver underordnad gentemot den anrikningsmalm, som numera kan uttagas. För det i anrikningsverken ingående godset redovisas järnhalter liggande mellan 30 och 48 %. Genomsnittet torde ligga vid 33 à 35 %. Den erhållna sligen håller som regel 60 à 64% Fe.

Proportionen mellan erhållen styckemalm och slig är starkt varierande från fall till fall. Vid en del gruvfält går all malmen till anrikning; i andra erhålles en väsentlig halt av styckemalm. Även i gruvor, där styckemalm skulle kunna utskrädas, går tendensen för närvarande mot att i allt större utsträckning behandla all malmen som anrikningsmalm. Det synes i närvarande stund som om en genomsnittlig järnhalt av 30 % eller något därutöver skulle vara tillräcklig för att göra en malm brytvärd, förutsatt att tillräckliga kvantiteter finnas

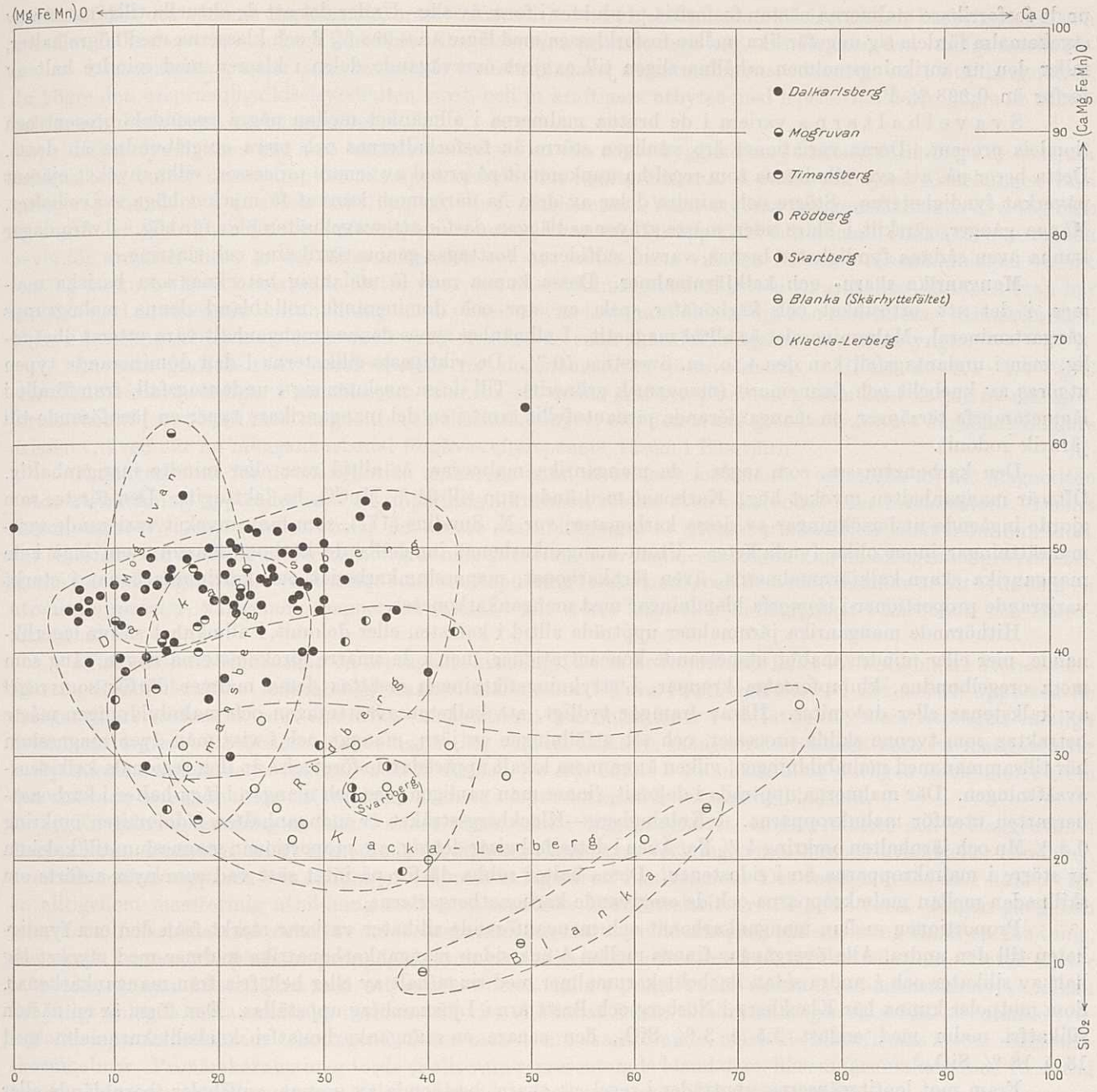


Fig. 101. Diagram över analyser av Klacka-Lerbergstypens kvartsjärnmalmer och Dalkarlsbergsmalmerna. Diagrammet återger proportionerna mellan SiO_2 och (Ca, Mg, Fe, Mn)O samt mellan CaO och (Mg, Fe, Mn)O. Avser att visa hur genom den senare skarnbildning som ägt rum, framför allt i Dalkarlsberg halten av fri kiselsyra blivit lägre och relativt MgO-rika skarnmalmer blivit resultatet.

för anläggning av sovrings- och anrikningsverk. Vid en i ådergnejsområdet i Södermanland liggande fyndighet (Askö) visar den brutna malmen endast 23 % Fe.

De manganfattiga skarn- och kalkjärnmalmerna ha som regel f o s f o r h a l t e r, som ligga under 0.008% P eller strax över denna siffra, omkring 0.010 % P. Ofta går fosforhalten ned till 0.004, någon gång t. o. m. därunder. Å andra sidan kan fosforhalten lokalt stiga väsentligt över 0.010 %, ibland t. o. m. över 0.030 %. I flera fall har denna höjning av fosforhalten kunnat visas bero på senare inflytelser, som åstadkommit väsentliga höjningar, i andra fall synas variationerna vara primära och äro då vanligen ej så stora. Att de manganfattiga skarn- och kalkjärnmalmerna varit så begärliga för den inhemska järnindustrien beror främst på, att så stor del av dessa malmer haft låga fosforhalter. Särskilt gäller detta de malmer, vilkas fosforhalter ligga vid 0.004—0.008 %. Därigenom att allt större delar av dessa malmer uttagas som anrikningsmalmer, erhållas numera även

ur de fosforrikare malmerna nästan fosforfria produkter i form av slig. Under det att de aktuella tillgångarna av styckemalm fördela sig ungefär lika mellan fosforklassen med lägre än 0.008 % P och klasserna med högre halter, faller den ur anrikningsmalmen erhållna sligen till avgjort övervägande delen i klassen med mindre halt av fosfor än 0.008 % P.

Svavelhalterna variera i de brutna malmerna i allmänhet mellan några tusendels procent och tiondels procent. Deras variationer äro vanligen större än fosforhalternas och mera oregelbundna än dessa. Detta beror på, att svavelhalterna som regel ha uppkommit på grund av senare processer, vilka mycket ojämnt påverkat fyndigheterna. Större och mindre delar av dem ha därigenom kunnat få mycket höga svavelhalter. Många gånger, särskilt i äldre tider, måste gruvor nedläggas, därför att svavelhalten blev för hög. I våra dagar kunna även sådana fyndigheter brytas, varvid sulfiderna borttagas genom anrikning och sintring.

Manganrika skarn- och kalkjärnmalmer. Dessa kunna med få undantag betecknas som basiska malmer, i det att ortosilikat och karbonater spela en stor och dominerande roll bland denna malmgrupps gångartsmineral. Malmmineralet är alltid magnetit. I allmänhet synes dennas manganhalt vara ytterst obetydlig, men i undantagsfall kan den t. o. m. överstiga 10 %. De viktigaste silikaterna i den dominerande typen utgöras av knebelit och dannemorit (manganrik grünerit). Till dessa ansluter sig i undantagsfall, framförallt i lågmetamorfa terränger, en manganförande järnantofyllit samt i en del manganrikare typer en järnförande till järnrik rodonit.

Den karbonatmassa, som ingår i de manganrika malmerna, är alltid mer eller mindre manganhaltig. Ofta är manganhalten mycket hög. Karbonat med ända upp till 64 % $MnCO_3$ ha iakttagits. Den förste, som gjorde ingående undersökningar av dessa karbonater, var N. Sundius (171), som fann mycket varierande sammansättningar inom olika fyndigheter. Utom mangankarbonat innehålla de karbonatmassor, som ingå i de manganrika skarn-kalkjärnmalmerna, även järnkarbonat, magnesiumkarbonat och kalciumkarbonat i starkt varierande proportioner i isomorfa blandningar med mangankarbonatet.

Hithörande manganrika järnmalmer uppträda alltid i kalksten eller dolomit, i allmänhet såsom lagerliknande, mer eller mindre snabbt utspetsande koncentrationer, men i de smärre förekomsterna någon gång som mera oregelbundna, klumpformiga kroppar. I strykningsriktningen ersättas dessa malmer därför som regel av kalkstenar eller dolomiter. Härav framgår tydligt, att kalkstensavsättningen och malmbildningen måste betraktas som tvenne skilda processer, och att utfällningen av järn, mangan och i viss mån även magnesium hör tillsamman med malmbildningen, vilken är en mera lokalt uppträdande företeelse än den regionala kalkstensavsättningen. Där malmerna uppträda i dolomit, finner man vanligen järn och mangan i låga halter i karbonatbergarten utanför malmkropparna. I Kolningberg—Klackbergsstråket är manganhalten i dolomiten omkring 0.8 % Mn och järnhalten omkring 4 % Fe. Även i detta fall visar det sig, att proportionen magnesium till kalcium är större i malmkropparna än i sidostenen. Dessa halter rubba därför på intet sätt vad som nyss anförts om skillnaden mellan malmkropparna och de omgivande karbonatbergarterna.

Proportionen mellan mangankarbonat och manganförande silikater varierar starkt från den ena fyndigheten till den andra. Alla övergångar finnas mellan å ena sidan mangankarbonatrika malmer med mycket låg halt av silikater och å andra sidan knebelitskarnmalmer med ringa halt av eller helt fria från mangankarbonat. Som motpoler kunna här Klackberg i Norberg och Basttjärn i Ljusnarsberg uppställas. Den förra är en nästan silikatfri malm med endast 2.5 à 3 % SiO_2, den senare en mangankarbonatfri knebelitskarnmalm med 13 à 18 % SiO_2.

Fram mot leptitgränserna uppträder i regel ett skarn, bestående av granat, amfiboler (hornblände eller dannemorit), pyroxen och en ofta grön biotit. Granaten är spessartinhaltig till spessartinrik. Utom spessartin (mangan-aluminium-granat) ingå grossular- och almandinmolekyler och endast underordnade mängder andradit.

Dessa fram mot leptiterna uppträdande skarn, vilkas natur av reaktionsskarn är ovanligt tydlig, ha i olika fyndigheter fått olika beteckningar, såsom »bräcka», »binda», »ruk» och »bollberg». Skarnbildningen, som, där den är svagast, endast berör leptiten, kan tränga ganska djupt in i denna, varvid ibland mikroklin kan växa till stora individ. Leptitbankar, som genomdraga malmerna, kunna på detta sätt ersättas med skarnbankar, i vilka rester av leptit kunna iakttagas. Från leptitgränserna kunna dessa gränsskarn även påverka malmerna och tränga långt in i dem, ersättande de äldre, till malmmassan närmare knutna skarnmineralen. På detta sätt kunna framför allt granat, hornblände och biotit tränga djupt in i malmerna och genomådra dessa, djupare ju kraftigare metamorfosen varit. I gnejsområdena uppträda de mera jämnt blandade med de äldre, då omkristalliserade mineralen och ofta dominerande över dem.

Vid den kraftigare gränsskarnbildningen finner man, att mangankarbonaterna i första hand bortreagerats, och det synes även vara fullt tydligt att vid den första skarnbildningen, vid vilken knebelit, dannemorit, mangan-

järnantofyllit och rodonit uppkommit, omsättningen i huvudsak skett mellan kiselsyran och karbonaterna, och att sålunda karbonathalten även i de silikatrika malmerna primärt varit hög. Härför talar den vanliga förekomsten av karbonatrika partier som restartade inneslutningar i silikatmalmerna, såsom t. ex. i Ställbergsfältet. Ju högre den ursprungliga kiselsyrehalten varit, och ju kraftigare utbytet med leptiterna, desto högre är skarnhalten och desto lägre karbonathalten.

I flera fyndigheter har man kunnat konstatera en viss zonar byggnad med knebelitanrikning i de centrala delarna och dannemoriten framför allt uppträdande mot leptitgränserna. I andra fall synes fördelningen vara mera oregelbunden. I de smala hälleflintskiktade fyndigheterna i Viker utgöras mangansilikaterna övervägande av amfiboler. Där knebelit och amfibol (dannemorit eller antofyllit) uppträda tillsamman, finner man ofta goda bevis för att knebeliten är det äldre mineralet, och att amfibolerna vid den fortsatta skarnbildningen vunnit terräng på knebelitens bekostnad. Detta visar, att skarnbildningen icke skett »i en gjutning», utan att man har att göra med en successiv skarnbildning, inom vilken en viss metamorf åldersföljd kan konstateras. Gränsskarnen, vilka i de mangankarbonatrikaste malmerna ofta äro de enda skarnbildningarna, äro ännu yngre.

En viss grafithalt är karakteristisk för de manganrika järnmalmerna. Halter av 0.5—1.5 % C och därutöver äro vanliga. Sannolikheten talar för, att denna grafit uppkommit genom dissociation av manganjärnkarbonat i samband med magnetit- och skarnbildningen, och den är ett gott bevis för att karbonat tidigare existerat, även där nu mangankarbonat förgäves efterspanats, såsom i Basttjärn.

Karakteristiskt för de manganrika malmerna inom de svagare metamorfa regionerna är, att magnetiten i stor utsträckning uppträder som en finpudring i knebelit, ibland även i karbonat eller i dannemorit. Denna finpudring försvinner i samband med den senare skarnbildningen av gränsskarnskaraktär samt inom områden, där en senare omvandling under kornförgrovning gått fram över malmerna. Även i de nu alltigenom grövre malmerna har säkerligen på ett visst tidigt stadium finpudring förekommit, och dess försvinnande är att tyda som en utrensningsprocess, varigenom magnetiten samlas i allt större korn eller kornaggregat i karbonat- och skarnmassorna.

I flera malmer finner man en utpräglad skiktning. Detta är framförallt fallet i Afzemalmen i Storstrecksfältet, i Ramhällsfältets kalkrandiga magnetitmalm samt i Tuna-Hästbergsfältet. I det senare uppträda de manganrikare malmerna som skarnrika (knebelitrika) koncentrationer i de fattigare, mera utpräglat randiga delarna av lagren. I Storstrecksfältet ligger den vackert skiktade manganrika malmen nära en manganfattig kalkjärnmalm, också den ovanligt vackert skiktad (se sid. 512). I Ramhällsfältet slutligen förekommer utom den skiktade manganhaltiga kalkmalmen även en i leptit inlagrad kvartsrandig blodsten.

En grövre bandning är bland annat observerad i Siggebodafältet, Hedkärrafältet och i Haggruvan i Garpenberg. I en stor del av hithörande fyndigheter finner man dock ingen som helst skiktning eller bandning, även om malmkropparna som sådana ofta uppträda lagerartat i kalkstenen. Det vanliga synes då i stället vara en alltigenom massformig utbildning med metasomatiska kontaktrelationer till kalkstenen. Någon gång kan man dock i karbonatrika delar av knebelitskarnmalmerna vid mikroskopisk undersökning finna en randning, som skulle kunna tyda på en ursprunglig skiktning. Dylika iakttagelser äro dock mycket sällsynta. Det är därför sannolikt, att man måste räkna med, att en del av dessa malmer primärt varit skiktade sedimentmalmer, en annan del ytligt anlagda metasomatiska malmer. Så vitt vi kunnat finna, tillhöra nämligen samtliga hithörande fyndigheter leptitformationens bildningstid. I den mån de äro skarnförande, måste de klassificeras såsom reaktionsskarnmalmer. Primärskarnmalmer torde ej alls vara representerade bland dem, liksom järnmalmer med väsentlig manganhalt över huvud taget äro sällsynta bland kontaktmetasomatiska fyndigheter.

De på metasomatisk väg uppkomna malmerna av detta slag måste till sin ursprungliga utbildning och sitt geologiska uppträdande ha varit praktiskt taget identiska med Bilbaotypens karbonatiska, oftast manganhaltiga och fosforfattiga malmer. Det är anmärkningsvärt, att dessa senare, i synnerhet de i Nordafrika förekommande, mycket ofta trots det uppenbart metasomatiska bildningssättet helt nära ansluta sig till den omgivande kalkstenens lagerbyggnad (48, 49). Enbart en dylik anpassning får sålunda icke tolkas såsom bevis för en sedimentär uppkomst. Å andra sidan får man icke pressa analogien så långt, att man för de svenska motsvarigheternas del utesluter möjligheten, att även sedimentation förekommit.

Det torde vara ytterst sällsynt, att någon väsentlig mineralomflyttning ägt rum efter den första reaktionsskarnbildningen, eller att substanstillskott förekommit. Det enda mera anmärkningsvärda fall, som synes vara att tolka på detta sätt, är Sågmurgruvan i Årsunda. Det är förvånansvärt, att ej dylika senare påverkningar, t. ex. med ofikalcitbildning, oftare kunnat spåras i de manganhaltiga malmerna. Men faktum är, att de så gott som helt saknas, även där karbonatbergartens sidosten är omvandlad till kvartsit och kvartsitisk leptit med almandingranat, cordierit, gedrit och andra för metasomatiska omvandlingsbergarter typiska mineral.

Möjligen kan detta förhållande ha sin förklaring däruti, att dylik påverkan visserligen förekommit, men varit förbunden med så betydande substanstillförsel, bl. a. av SiO_2 och kanske Fe, att den åstadkommit alltför omfattande förändringar, för att fyndighetens ursprungliga natur skulle vara igenkännlig. Ett dylikt förlopp måste resultera i en skarnmalmsfyndighet med proportionsvis lägre manganhalt än den ursprungliga, vilket i sin tur kan bidraga till att försvåra tolkningen.

Sulfider förekomma jämförelsevis ofta i de manganhaltiga malmerna. Stundom bilda de en fin impregnation, som medför en besvärande svavelhalt, vilken ej kan frånskiljas annat än efter långtgående finkrossning. I andra fall uppträda sulfiderna som fläckar och ådror, vanligen dock endast inom en begränsad del av malmkroppen. Ibland kunna på så sätt brytvärda sulfidmalmskoncentrationer uppkomma. Detta inträffar ej blott i själva malmerna, utan också i deras närmaste sidosten. Det är ett högst påfallande förhållande, att blyglans, zinkblände och arsenikkis äro särskilt framträdande inom denna malmgrupp, under det att svavelkis, magnetkis och kopparkis annars äro mycket vanligare i järnmalmerna. Det låter sig ej göra att prestera något exakt uttryck för proportionerna emellan de båda anförda sulfidgrupperna i dels de manganrika, dels de manganfattiga järnmalmerna, men följande data äro belysande. Väsentliga koncentrationer av zinkblände och blyglans (vanligen även med något arsenikkis) äro kända från följande manganfattiga fyndigheter: Ryllshyttan (primärskarnmalm), Kallmora Silvergruva, Intrånget och Herräng (i direkt anslutning till granitkontakt) samt följande med manganhaltig skarn- eller kalkmalm: Dannemora, Holmgruvan (Garpenberg) Stigsbo, Sjöströmsgruvan (Hofors), Siggeboda—Fanthyttefälten, Fäbobacken, Hilläng, Väster-Silvberg, Åmme, Hällefors Silvergruvor (där sulfiderna sitta i en visserligen ej brytvärd karbonatbergart av denna typ) samt Sågmur (granitkontakt). Med undantag av Ryllshyttan torde det i samtliga fall vara frågan om en väsentligt senare tillförsel av sulfider till järnmalmer. För utfällande av dessa sulfider synas de manganhaltiga malmerna ha erbjudit särskilt gynnsamma villkor. Särskilt tydligt är, såsom O. Baeckström (8) visat, detta åldersförhållande i Dannemora. Vi vilja emellertid samtidigt erinra om det märkliga förhållandet, att inom andra malmbildningsprovinser zink- och blymalmer gärna åtföljas av manganspat eller mangansilikat såsom samtidiga gångarter.

Vanligt är, att de manganrika skarn-karbonatjärnmalmerna övergå i manganfattiga eller relativt manganfattiga malmer, karakteriserade av sådana skarnmineral som granat, pyroxen, aktinolit etc. Det är tydligt, att den mangan, som ingår i dessa manganfattigare delar av malmerna, kunnat ingå i de nämnda mineralen. Mineralassociationen är då alltid samtidigt rikare på kiselsyra än i de manganrika delarna. Hos flera malmer är manganhalten starkt växlande, och manganrika och manganfattiga delar växla på ett högst oregelbundet sätt. Detta synes ha varit fallet i t. ex. Burängsbergs gruvor, där de manganrika malmerna utgjort kärnor, vilka utåt över starkt växlande övergångszoner övergått i manganfattiga ytterzoner. Man får här det intrycket, att dessa fått sin mineralogiska dräkt senare än kärnorna. Även i Stavs gruvor växlar manganhalten kraftigt. Tillsamman med dominerande, relativt manganfattiga malmer av Kantorpstyp (se sid. 89) uppträda där manganrikare typer, i vilka t. o. m. rodonit kunnat iakttagas som bärare av de högsta manganhalterna.

I en del malmer angivas dock höga manganhalter utan att några speciella manganmineral kunnat iakttagas, vilket synes tyda på, att en rätt hög halt av mangan lokalt kunnat ingå i mineral, vilka eljest karakterisera manganfattiga malmer. Enstaka äldre uppgifter om höga manganhalter i malmer, vilkas hela mineralogiska utbildning tyder på låg manganhalt, kunna misstänkas vara oriktiga och bero på fel i analyseringen.

Som exempel på manganrika järnmalmer komma i det följande endast några av de största nu under brytning varande malmerna att omnämnas.

Klackbergs—Kolningbergsstråkets malmer ligga i ett betydande dolomitlager, vars lagerställning malmkropparna i stort sett följa. Malmerna äro oskiktade och med i detalj oregelbundna gränser, vilket antyder ett metasomatiskt bildningssätt. Magnetiten är finkornig och utspädd företrädesvis med ett på mangan och järn rikt karbonat (fig. 102). Manganhalten ligger ungefär vid 3 à 5 % i malm med 45—50 % Fe. SiO_2-halten är i Klackberg 2.5—3.0 %, i Kolningberg ungefär det dubbla. Skarn förekommer huvudsakligen som s. k. »binda», ett föga mäktigt reaktionsskarn mellan malm och leptitinlagringar i dolomiten. Huvudbeståndsdelarna äro granat, dannemorit och grön biotit. Grafit, samlad på buckliga släppor, är vanlig i Kolningberg och finnes ställvis i Klackberg. Sulfider finnas flerstädes, vanligen i fin fördelning, men aldrig samlade i större massor.

Basttjärns manganrika malmer uppträda i en rikt kalkskiktad serie, och ett flertal parallella lager kunna urskiljas, skilda åt av större och mindre leptitbankar. Malmerna äro huvudsakligen knebelitskarnmalmer med underordnad dannemorit, särskilt i de yttre delarna. Mot leptitgränserna förekomma kraftiga skarn av typen binda, och dennas mineral, främst granat, hornblände och biotit, rycka ofta rätt långt in i malmerna. Mangankarbonat har icke iakttagits i denna fyndighet. Däremot är halten av grafit rätt hög. I malmlagren finner man alla övergångar mellan magnetitrika koncentrationer och magnetitfattiga knebelitskarn.

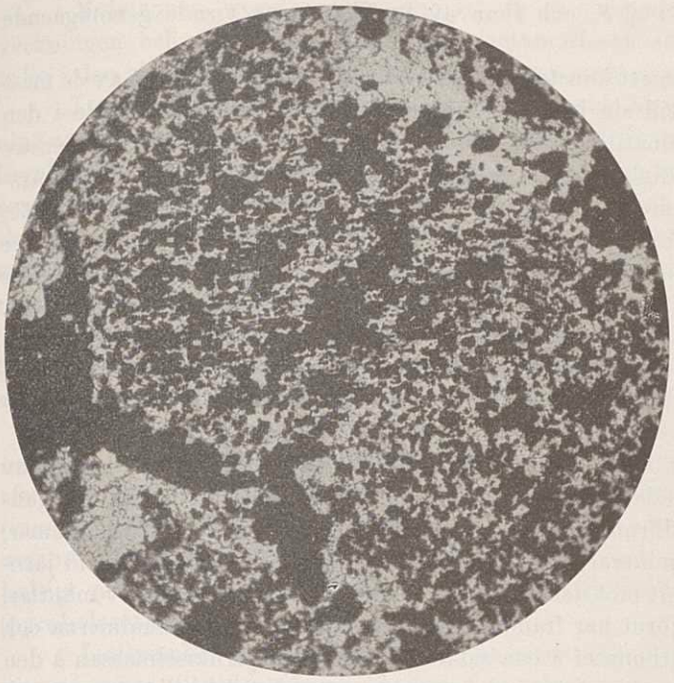


Fig. 102. Manganrik järnmalm, Klackbergsfältet. Utbildning av magnetit längs strukturplan i stora korn av järnmanganspat. Mikrofoto, vanligt ljus, × 40 (efter Geijer, 54).

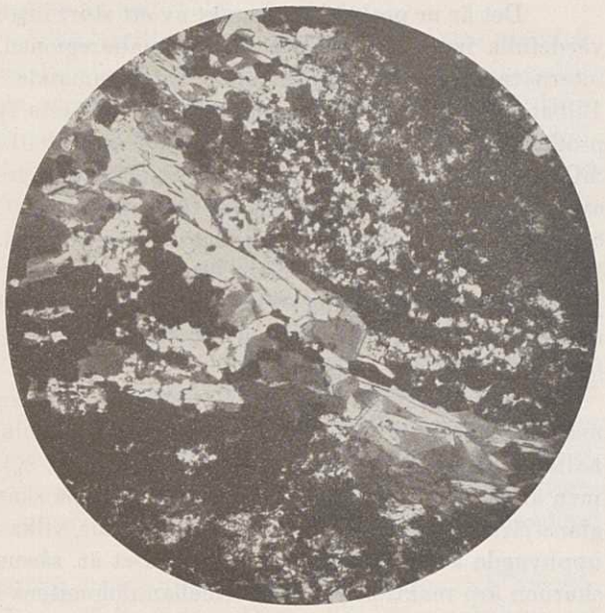


Fig. 103. Manganrik järnmalm med knebelitskarn, genomådrad av glimmerskarn, Basttjärns gruvor, Ljusnarsbergs malmtrakt. Mikrofoto, vanligt ljus, × 13 (efter Magnusson, 129).

I Ställbergs gruvor, längre i S, uppträda manganmalmerna ävenledes i en leptitserie med kalkskikt av varierande mäktighet. Med undantag av några mindre parallellmalmer (Storgruvan och Polycarpus) förekomma malmerna endast i ett enda av de många kalklagren. Den samlade malmen, som har en genomsnittlig bredd av 3 m, löser mot ändarna upp sig i kalkstenen. I den närbelägna Haggruvan är lagret i stor utsträckning uppdelat i klumpformiga koncentrationer i kalkstenen. Malmerna äro knebelitskarnmalmer, relativt rika på järn- och mangankarbonat. En rätt kraftig gränsskarnbildning har iakttagits särskilt i leptiten.

De som e u l y s i t e r betecknade bergarterna äro ingenting annat än magnetitfattiga skarn av samma slag som de för de manganrika järnmalmerna karakteristiska. Emedan de flesta av dem uppträda i ådergnejsterränger, där en intensiv senare skarnbildning uppkommit genom substanstillförsel från pegmatiter och substansutbyten med de omgivande gnejserna, ha utom knebelit, dannemorit och järnantofyllit sådana mineral som granat, pyroxen, hornblände och biotit en relativt stor betydelse i den mineralogiska uppbyggnaden.

De manganrika skarn- och kalkjärnmalmerna uttagas huvudsakligen som styckemalm. Endast i obetydlig utsträckning underkastas dylika malmer anrikning, då samtidigt som järnhalten ökas vid anrikningen en väsentlig reduktion av manganhalten inträffar, en icke önskvärd förändring. Av de manganrika skarn- och kalkjärnmalmer, som i närvarande stund brytas, ha de flesta j ä r n h a l t e r, som ligga mellan 43 och 51 %, samtidigt som m a n g a n h a l t e r n a visa variationer mellan 3 % och något över 5 %. Endast i en del manganrikare fyndigheter, såsom Hilläng och delar av Tuna-Hästberg, uttagas malmer med väsentligt lägre järnhalter, liggande mellan 31 och 38 % Fe, samtidigt som manganhalten varierar mellan 8 och 12 %. De s. k. eulysiterna, vilka utgöras av magnetitfattiga eller magnetitfria skarn av samma slag som i de manganrika malmerna, hålla 24 à 31% Fe och 4 à 12% Mn.

Vad f o s f o r h a l t e r n a beträffar, visa största delen av de manganrika malmerna lägre halter än 0.010 % P och en hel del viktiga malmer, såsom Dannemora, Klackberg och Kolningberg, visa t. o. m. lägre halter än 0.005 % P. De fosforrena malmerna utgöra en relativt större del av de manganrika malmerna än av de manganfattiga. Primärt har detta säkerligen varit fallet i ännu högre grad än nu. En regional jämförelse visar nämligen, att fosforhalterna genomgående äro högre inom områden, där kraftiga metasomatiska omsättningar av ett eller annat slag inträffat, än inom andra, av dylika omsättningar mera orörda områden. I de fall, där manganrika malmer vittrat till mullmalmer, finner man alltid en kraftig, om än ojämn höjning av fosforhalten. Tunabergs eulysit har c:a 0.2 % P, men övriga eulysitförekomster äro lika P-fattiga som malmerna.

S v a v e l h a l t e r n a kunna genomgående betecknas som rätt höga. De år 1939 brutna malmerna

visade svavelhalter varierande mellan 0.020 och 0.44 % S, och flera av fyndigheterna visade genomgående halter högre än 0.25 % S.

Det är ur praktisk synpunkt av ett stort intresse att konstatera, huru nära denna malmtyp, en av de mest värdefulla inom den mellansvenska malmregionen, till sin kemiska sammansättning motsvaras av de i den internationella järnmalmshandeln förekommande hämatitmalmer, som utgöra vittrade karbonatmalmer av Bilbaotyp. Sålunda anföres för Tunisiens största fyndighet av denna typ (Djerissa) såsom medeltal för en årsproduktion Fe 53.20 %, Mn 2.26, SiO_2 1.45, P 0.015, medan för en algerisk gruva uppgives Fe 56.03, Mn 1.15, SiO_2 3.63, P 0.012. Såväl högre som framförallt lägre fosforhalter förekomma i andra nordafrikanska fyndigheter av samma typ, sålunda uppgives för den största (Ouenza) blott 0.002—0.005 % P. I några smärre fyndigheter överstiger manganhalten flerfaldigt de nyss anförda siffrorna. Små halter av Cu, Pb, Zn och As äro ej ovanliga. I några fall förekomma smärre koncentrationer av sulfidiska malmer. Såsom redan berörts (s. 161), ha dessa järnmalmer och den nu avhandlade svenska typen ursprungligen även mineralogiskt haft alldeles likartad utbildning, men karbonatet har i de förra oxiderats till hämatit medan det i de senare genom metamorfos överförts till magnetit.

Manganoxidjärnmalmer. Dessa karakteriseras därav, att järnmalmerna ha relativt låga halter av mangan (vanligen ej över 2 %), men äro kombinerade med speciella manganoxidmalmer med höga manganhalter och låga halter av järn (vanligen ej över 2 %). Järnmalmerna ha primärt varit järnglans-järnkiselmalmer, men äro i stor utsträckning omvandlade till på skarnmineral rika svartmalmer. Vanligen uppträda därvid järnglans-järnkiselmalmerna som centrala kärnor, vilka utåt mot den omgivande dolomiten äro omgivna av mantlar, uppbyggda av svartmalm och skarn. Det är, såsom förut har framhållits, fullt tydligt, att svartmalmerna och skarnen äro reaktionsprodukter mellan dolomitens karbonater å ena sidan och järnglans-järnkiselmassan å den andra. De skarnmineral, som på detta sätt uppkommit, utgöras av pyroxen, tremolit-aktinolit, granat och olivin, det senare mineralet vanligen omvandlat i serpentin. Blodstenen blir mot kanterna vanligen magnetitprickig, innan den helt ersättes av svartmalm.

Manganmalmerna föra braunit och hausmannit som malmmineral. På samma sätt som blodstenen intar de centrala delarna inom järnmalmerna och svartmalmen randpartierna, ligger brauniten i manganmalmskroppamas centrala delar och är väl samlad, under det att hausmanniten uppbygger randpartierna. Där braunit saknas, är hausmanniten det enda malmmineralet. Särskilt är detta fallet, där manganmalmen är starkt utspädd med dolomit. I övergångszonerna mellan braunit- och hausmannitmalmerna uppträder hausmannitprickig braunit, motsvarande den magnetitprickiga blodstenen (sjustjärnstenen). Detta visar, att hausmanniten i stor utsträckning är att tyda som en omvandlingsprodukt ur braunit. Brauniten själv är dock icke ett primärt mineral utan ett tidigt reaktionsskarn. Då braunitens formel är $3Mn_2O_3 \cdot MnSiO_3$, och den alltså själv innehåller kiselsyra samt dessutom åtföljes av rikligt med manganförande skarnsilikater, måste en avsättning av SiO_2 ha ägt rum tillsamman med manganmalmerna. Denna avsättning har dock varit ringa i jämförelse med den kiselsyreavsättning, som ägde rum tillsamman med järnmalmens anläggning. Stora delar av hausmannitmalmerna äro också mycket fattiga på silikat, och det sannolika synes vara, att hausmannit delvis uppkommit ur mangankarbonat, antingen direkt eller över manganosit (MnO), som i sin tur uppkommit genom dissociation ur mangankarbonat. Mangankarbonat utgör ännu flerstädes en väsentlig beståndsdel av den karbonatmassa, som ingår i manganmalmerna. De silikat, som åtfölja manganmalmerna, äro främst schefferit och rodonit. I mera underordnad mängd förekomma richterit, granat, tefroit och manganofyll. Utom dessa ingå ett flertal mineral, som föra bly, arsenik och antimon. Bland blymineralen må främst nämnas blysilikaten kentrolit, melanotekit och ganomalit, bland arsenikmineralen karyinit, berzeliit och hedyfan och bland antimonmineralen långbanit och atopit (= weslienit). Närvaron av dylika mineral ger förklaringen till de relativt höga halter av bly, arsenik och antimon, som analyserna visa. Hedyfan innehåller P_2O_5, vilket förklarar analysernas halt av denna oxid.

De höga halterna av bly, arsenik och antimon tala för, att malmerna äro termala bildningar, och det utpräglat metasomatiska uppträdandet för, att de äro metasomatiska produkter. Då skarnen av allt att döma äro reaktionsskarn ur tidigare mera lågtempererade bildningar, är det sannolikt, att malmerna anlades helt nära jordytan som vulkaniska produkter. Anläggandet måste ha ägt rum så nära jordytan, att rikligt med syre funnits tillgängligt för att överföra bly-, arsenik- och antimonföreningarna till syrerika föreningar. En rik syretillgång synes också ha varit den nödvändiga betingelsen för uppdelningen av dessa malmer på en järnmalmsdel och en manganmalmsdel. Vid början av den metamorfos, som gav dessa malmer deras karaktär av reaktionsskarnmalmer, hade vi för järnets vidkommande att räkna med Fe_2O_3 och för manganens med Mn_2O_3 och $MnCO_3$. (Möjligt men icke nödvändigt är, att Fe_2O_3 och Mn_2O_3 från början anlades som hydrat.)

Malmzonen visade redan primärt en oregelbunden fördelning av malmsubstansen. I samband med veckningen och den begynnande termometamorfosen skedde dock en inriktning av malmkropparnas längdaxlar i den allmänna fältstupningsriktningen och en koncentration av materialet.

I samband med skarnbildningens senare skeden ha de talrika leptitbankarna angripits och i stor utsträckning omvandlats till skölar, som utom glimmer föra diverse mineral såsom andalusit, sillimannit, cordierit, gedrit, hornblände, skapolit, plagioklas och epidot. Samtidigt ha de angränsande skarnen omvandlats till skölskarn, som äro rika på glimmer men dessutom ofta föra fältspat, skapolit, epidot och hornblände. Skölarna och skölskarnen ha uppkommit genom substansutbyte mellan leptiterna och angränsande skarn och malm, förorsakat av lösningar, som gått fram längs leptitgränserna. De motsvara de metasomatiska omsättningarna längs de manganfattiga malmernas gränser mot leptit.

Såsom ofta varit fallet i de CaO-rika, manganfattiga skarnmalmerna avslutas reaktionsskarnbildningen även här av sprickmineralbildning, och som övergångsbildningar kunna drusrumsmineralen betecknas. På grund av den komplexa sammansättningen har ett mycket stort antal sprickmineral uppkommit.

Kemiskt utgöras sprickmineralen av karbonat (kalcit och aragonit), sulfat (baryt), vattenhaltiga karbonat (hydrocerussit), vattenhaltiga sulfat (gips), manganhydrater (pyrokroit, bäckströmit, manganit och sfenomanganit), vattenhaltiga Mn_2O_3- och Fe_2O_3-rika mineral (quenselit och pyroaurit), vattenhaltiga silikater (inesit och ektropit), vattenhaltiga arseniater (allaktit, sarkinit, och akrochordit), fluorhaltigt arseniat (tilasit), arsenit (armangit), klorförande arseniter (ekdemit och finnemannit), vattenhaltigt arsenit (trigonit), vattenhaltigt arsenit och silikat i förening (dixenit), klorhaltigt antimonit (ochrolit) och vattenhaltigt vanadinat (pyrobelonit).

I allmänhet äro sprickmineralen syrerika. De syrefattiga manganhydraterna, arseniterna och antimoniterna synas till tiden för sin uppkomst sammanhänga med en sulfidinvasion. Denna har i järnmalmerna och dolomiten givit upphov till svavelkis, kopparkis, blyglans och zinkblände. I dolomiten följas dessa mineral av en klinohumit-spinell-flogopit-diopsid-tremolit-association av samma typ som i flera mellansvenska sulfidmalmer. Samma sulfidinvasion har även träffat manganmalmerna. I och intill dessa ha dock endast sällan de ovan nämnda sulfiderna kunnat fixeras. I stället uppträda bornit, kopparglans, gedigen koppar och gediget bly. Dessa mineral förklaras därav, att sulfidinvasionens svavel oxiderats av de syrerika mangan-, arsenik- och antimonföreningarna under minskning av svavelhalten. Samtidigt bildades en del sulfater, framförallt tungspat, samt arseniterna, antimoniterna och manganoxidulhydraterna.

Uppträdandet av flera mineral i tvenne generationer tyder slutligen på, att en förnyad sprickmineralbildning inträffat i samband med en senare uppvärmning. Denna är sannolikt knuten till Hyttsjögranitens framträngande. En del pegmatiter, utgående från denna granit, ha även påträffats i Långbans gruvor.

Den redogörelse, som ovan lämnats, hänför sig till manganoxidjärnmalmerna i Långbans gruvor. Liknande fyndigheter finnas inom Filipstads bergslag i Harstigen—Pajsberg och Jakobsberg. Sjögruvan i Grythytte socken hör även hit. Principiellt äro dessa malmer byggda på likartat sätt som Långbansmalmerna. Den mineralogiska sammansättningen varierar dock i flera hänseenden från fall till fall. För dessa gruvor hänvisas till specialbeskrivningarna. Hur nära dessa malmer höra tillsamman med leptitvulkanismen framgår av den förut omnämnda iakttagelsen av järnkisel som bollar i ett agglomerat helt nära Sjögruvemalmerna samt uppträdandet av tunna lager i den skiktade leptiten av järnglans-magnetit samt braunit-hausmannit.

Väsentligt avvikande från malmerna av Långbanstyp äro de egendomliga manganoxidmalmerna i Nordmarks gruvor. Dessa uppträda här i samma kalkstens-dolomitkropp som CaO-rika, manganfattiga skarnjärnmalmer av samma typ som i Persbergs Storgruva. Under det att manganosit och pyrokroit äro mycket underordnade beståndsdelar i Långbansmalmerna, spela de en stor och ofta dominerande roll i Nordmarks manganmalmer, vilka uppbyggas av hausmannit, manganosit och pyrokroit i växlande proportioner tillsamman med manganarseniater, manganspat, tungspat, flusspat, brucit m. m. Dessa egendomliga malmer ha icke samma nära förband med järnmalmerna som i Långban, utan de uppträda mera självständigt som tillfälliga inkräktare. Sannolikt är, att dessa manganmalmer icke genetiskt höra ihop med de järnmalmer, som de uppträda tillsamman med, utan äro yngre än dem.

Apatitjärnmalmerna.

Dessa malmer äro inskränkta till ett relativt begränsat område i sydvästra Dalarna. Malmer hörande till denna grupp förekomma endast i Grangärde, Ludvika och St. Tuna socknar. I de båda förstnämnda socknarna uppträda de apatitrika malmerna inom en väl begränsad zon, vilken från Grängesberg går över Blötberget och

Fredmundberget fram mot sjön Vässman, på vars norra sida Lekombergsfyndigheterna äro belägna. Isolerade från de andra ligga längre i norr Idkerbergets och några smärre fyndigheter.

Undersökningar inom Grangärde och Ludvika socknar ha visat, att den zon, i vilken apatitjärnmalmerna uppträda, tillhör en stratigrafiskt lägre nivå än de zoner, vari kalk- och skarnjärnmalmerna ingå. Däremot synas även kvartsjärnmalmerna i Håksbergsstråket ligga på en djup nivå. Det stratigrafiska förhållandet mellan dem och apatitjärnmalmerna får ännu betraktas som ett olöst problem. Att apatitjärnmalmer iakttagits endast inom en mycket begränsad del av Bergslagen skulle sålunda kunna bero på, att ett så djupt snitt i leptitformationen finnes endast inom detta område.

Trots det ringa antalet fyndigheter och deras obetydliga utbredningsområde är det dock här fråga om betydande malmkvantiteter. Såsom visas i det kapitel, som behandlar storleken av våra mellansvenska järnmalmstillgångar, utgöra apatitjärnmalmerna nära hälften av de aktuella tillgångarna. Det är sålunda högst avsevärda kvantiteter, som här blivit samlade i några få fyndigheter. Arean av den största malmkroppen, Exportmalmen i Grängesberg, är 54 000 m². Sammanlagda arean av de nu under brytning varande malmkropparna av denna typ uppgår till omkring 110 000 m².

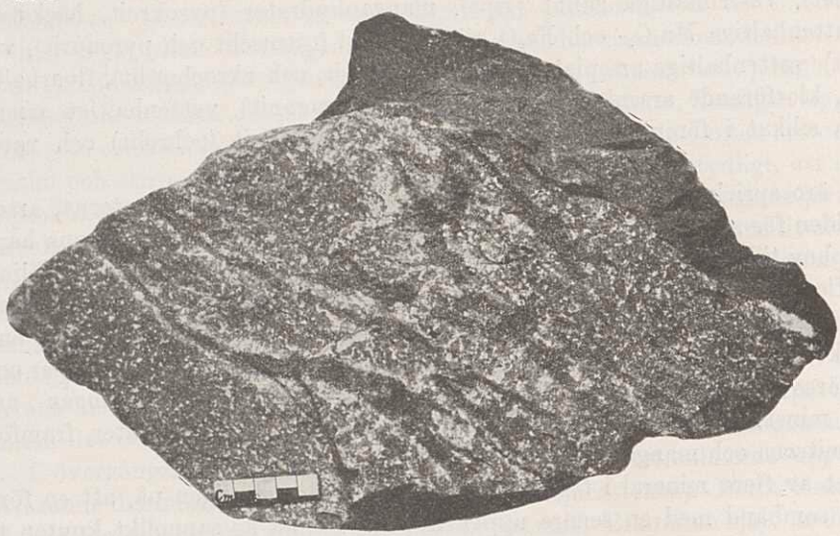
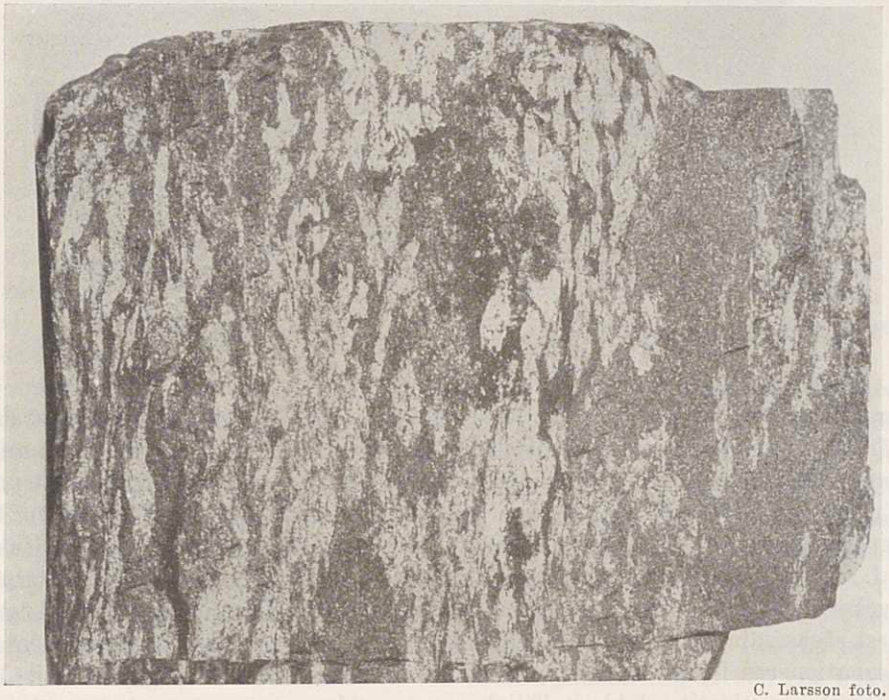


Fig. 104. Malmbreccia, Karlgruvan, Grängesberg. Magnetitgångar i leptit, det mörka partiet upptill är en amfibolitgång (efter Looström, 113).

De apatitrika malmerna uppbygga som regel i horisontalsnitt linsformiga kroppar, vilka i stort sett äro infogade konformt med leptitformationens parallellstruktur. Avskärande kontakter finnas dock. Malmkropparna löpa mot ändarna ut i spetsar och smärre gångar brecciera här och var sidostenen (fig. 104). I en del fyndigheter förekomma även leptitskivor helt inneslutna i malmerna. På andra ställen finner man, att malmerna ha mera impregnationsartade kontakter mot leptiterna (fig. 105). Dessa iakttagelser tala för, att apatitjärnmalmerna äro att betrakta som intrusivkroppar, vilka i stort trängt fram längs leptitkomplexens skiktnings- och skiffrighetsytor. Dessa malmer äro sålunda i ordets egentliga betydelse magmatiska malmer. Malmmagmorna måste ha haft ett stort gasinnehåll. Detta framgår främst därav, att de ofta starkt påverkat sidostenen under en kraftig skarnbildning, åtföljd av impregnation med magnetit och apatit. Hur nära denna skarnbildning även till tiden sammanhänger med malmbildningen framgår därav, att i Grängesberg många till leptitformationen hörande gångar av metadacitisk, meta-andesitisk och porfyritisk natur genomdraga malmerna och skarnen utan att själva vara påverkade av skarnbildningen. Ibland finner man en dylik impregnation runt om malmkropparna. I andra fall, såsom t. ex. vid Export- och Timmergruvemalmerna i Grängesberg, är skarnimpregnationen huvudsakligen koncentrerad till den ena väggen, i de nämnda fallen till hängväggen. I dylika fall kan man iakttaga en kraftig anrikning av apatit mot hängandet, varigenom fosforhalten kan stiga från omkring 1 % till 3 à 8 %. Detta visar, att ett klart samband finnes mellan den apatit- och magnetitförande skarnimpregnationen och apatitanrikningarna i malmen. Skarnaureolerna stå även med hänsyn till sin storlek i relation till malmerna, så att de större malmerna som regel följas av större impregnationsaureoler. Ute i skarnzonen förekomma här och var, särskilt N om Risbergsfältet, små klumpformiga anrikningar av magnetit och apatit, såsom t. ex. i N. Hammargruvan (fig. 106), där fosforhalten är 5 à 8 % och apatithalten 27—43 %.



Fig. 105. Malmförande agglomerat. Mossgruvan, Risbergsfältet, Grängesberg, (efter Looström, 113).



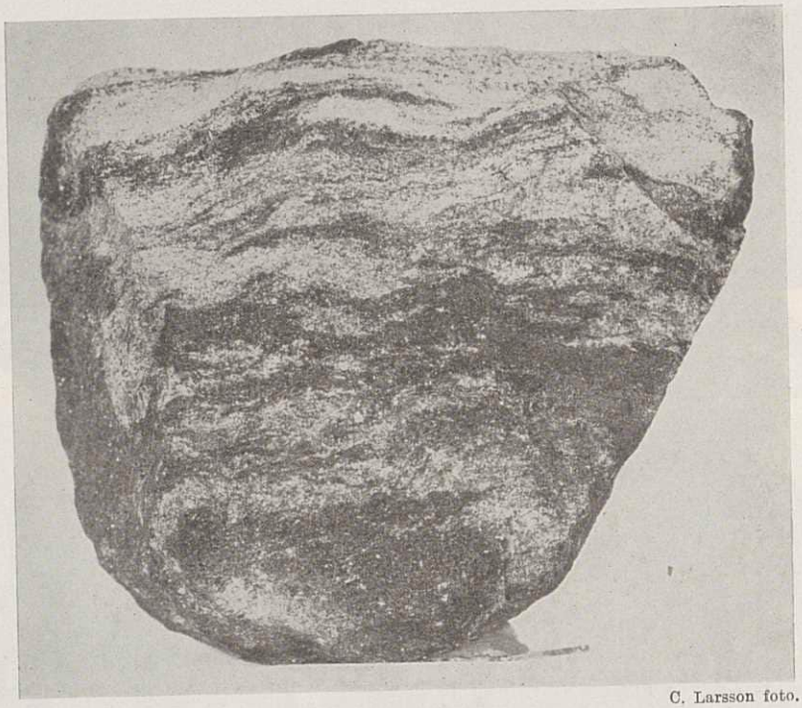
C. Larsson foto.

Fig. 106. Apatitrik svartmalm. N. Hammargruvan, Grängesberg. × $^2/_3$.

De undersökningar, som en av oss gjort i Norra Sverige, ha visat, att apatitjärnmalmerna i Kiruna och Gellivare äro att tyda som intrusiva malmer, vilka uppkommit ur gasrika malmmagmor. Dylika järnmalmer ha sammanförts under namn av Kirunatypen. Till denna typ kunna även apatitjärnmalmerna i Mellersta Sverige föras. Stora likheter finnas också mellan dessa och de lappländska apatitjärnmalmerna vad de typbestämmande,

generella dragen beträffar. I övrigt visa de, med hänsyn till den mineralogiska sammansättningen och differentiationsförloppet, flera särdrag, som göra, att erfarenheterna från de lappländska fyndigheterna ej utan vidare kunna överföras på de mellansvenska.

Vad den mineralogiska sammansättningen beträffar, finner man, att kvarts spelar en stor roll tillsamman med diverse skarnmineral. Bland skarnmineralen dominera aktinolit, aktinolitiskt hornblände och biotit. I mera underordnade mängder ha följande mineral iakttagits: muskovit, klorit, epidot, granat, tremolit, antofyllit, cummingtonit, cordierit och plagioklas. Lokalt kunna ett eller flera av dessa mineral dominera skarnmassan, som t. ex. på en del ställen i Blötberget där antofyllit, cummingtonit och cordierit äro de härskande. Möjligt är, att uppträdandet av dessa magnesiarika mineral delvis beror på senare metasomatiska processer och icke sammanhänger med den ursprungliga malmbildningen. Man skulle då i första hand vilja tänka sig ett samband med de sensvioniska processerna. Ortit är ett vida spritt mineral, likaså titanit. Pyroxen har iakttagits endast i de järnfattiga, skarnrika utlöparna. Kalcit förekommer, men ytterst sällan.



C. Larsson foto.

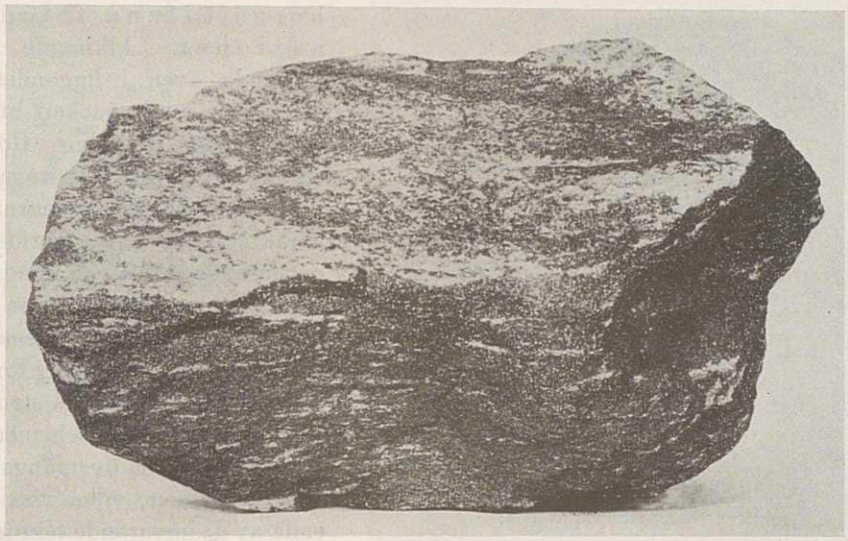
Fig. 107. Apatitrikt strålstensskarn. Exportmalmen i Grängesberg. × 1/2.

Skarnmineralen uppträda än jämnt inströdda i malmmassan — detta gäller främst de rikaste delarna, där skarnhalten är låg —, än åter samlade i fläckar och sliror. Särskilt mot spetsarna anrikas de till malmfattiga skarnmassor, vilka visa ett tydligt sammanhang med skarnimpregnationen i den leptitiska sidostenen. Det dominerande mineralet i dylika massor är alltid en amfibol, vanligen aktinolit (fig. 107). Där malmen mera impregnationsartat inträngt i leptiten, ökar halten av biotit och fältspat starkt på grund av uppblandningen med leptitmaterial. Även i apatitkoncentrationerna i hängandet av Export- och Timmergruvemalmerna ökar glimmerhalten mycket, och ofta ha dessa apatitanrikade zoner karaktären av skölzoner. Apatitens fördelning i malmerna kan eljest sägas vara jämn, även om man här och var finner rikare fläckar och sliror.

Skarnimpregnationerna i leptiten bestå främst av amfiboler av olika slag, aktinolit, hornblände, antofyllit och cummingtonit, samt biotit och klorit. Till dessa mineral komma i varierande mängder apatit och magnetit, ofta samlade i fläckar och sliror, ibland, som nämnt, av sådan storleksordning, att man kan tala om små malmer. Ofta visar skarnet vackra breccior i leptiten. I andra fall, särskilt där glimmerhalten är hög, uppträda impregnationsstråk parallella med skiffrigheten. Det är främst i dylika som de magnesiarika mineralen antofyllit och cummingtonit uppträda. Även dessa minerals uppträdande i leptiten sammanhänger möjligen med senare metasomatiska processer, vilka naturligtvis ej böra ha lämnat apatitjärnmalmerna och deras sidosten helt orörda. Exempel på det nyss omtalade impregnationssättet giva framförallt Blötbergets gruvor, under det att

Risbergsfältets norra delar, där CaO-rika skarn dominera, giva goda exempel på breccieringen. I dessa CaO-rika skarn uppträder även pyroxen.

De mellansvenska apatitmalmerna visa sålunda från mineralogisk synpunkt betydligt större variationer än de lappländska. Även i övrigt visa de genom sin uppdelning i kvartsfattiga, apatitrika huvudmalmer och kvartsrika, järnfattigare och samtidigt fosforfattigare malmer en ostadigare sammansättning med mera utpräglad tendens mot impregnationsartade malmer. Dessa fenomen finnas väl utbildade även hos de lappländska fyndigheterna, men deras betydelse är, i proportion till malmernas storlek, betydligt större hos de mellansvenska apatitjärnmalmerna. Malmmagmorna inom dessas område ha haft större förmåga att avgiva pneumatolytiska och hydrotermala lösningar, vilka kunnat påverka omgivningen. I Blötbergets, Fredmundbergets och Lekombergs malmer bilda de apatitrikare malmerna korta, linsformiga kroppar, vilka i strykningsriktningen övergå i kvartsrika malmer med mera jämnsmala former. Ofta ha dessa en högre skarnhalt än huvudmalmerna. Under det att de senare som regel ha fosforhalter på 0.46 à 1.3 % P, sjunker fosforhalten i de kvartsrika spetsarna till 0.09 à 0.20 % P. Smärre, bättre koncentrerade kärnor med högre halter både av järn och fosfor finnas dock här och var i de kvartsrika malmerna. En viss randning kan ibland göra sig gällande i dessa differentiat. Där



C. Larsson foto.

Fig. 108. Apatitrik blodsten. Exportmalmen i Grängesberg. × 1/2.

kalksten ingår i den intruderade leptitkomplexen, såsom i Kärr- och Buskgruvorna, ha även skarn och skarnmalmer med granat, epidot, pyroxen och tremolit uppkommit, och malmfattiga granat-pyroxenskarn ha uppträtt intill malmerna.

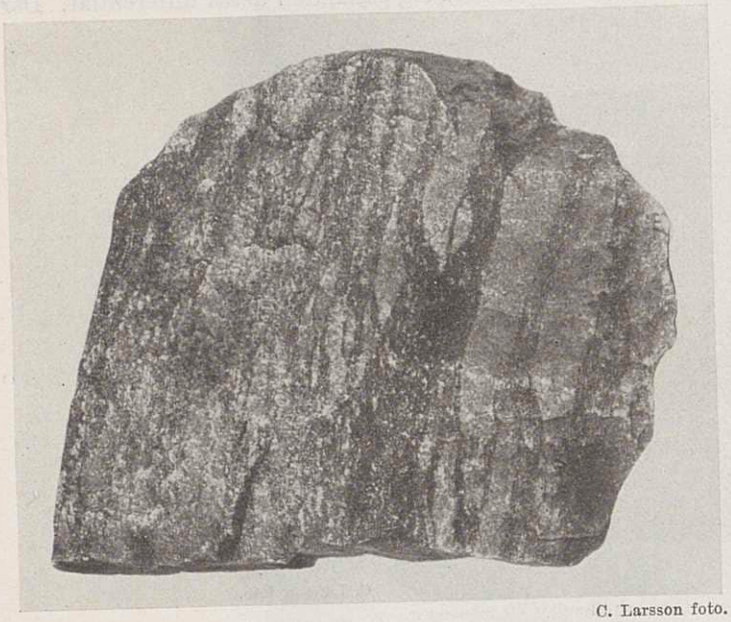
I Grängesbergsområdet motsvaras dessa kvartsrika, till apatitjärnmalmskropparna fast anslutna differentiat av impregnationsmalmerna av Lombergstyp, för vilka längre fram en särskild redogörelse skall lämnas.

De apatitrika malmerna utgöras än av svartmalmer, än, i mera underordnad mängd, av blodstenar (fig. 108). Fördelningen är mycket starkt varierande. Exportmalmen i Grängesberg är övervägande uppbyggd av svartmalm, men inom malmkroppens norra del och mot liggväggen uppträder blodsten. Strandbergets centrala del är starkt förtjockad till en stockformig kropp, som består av svartmalm med en central kärna av blodsten. I Timmergruvan är fördelningen mellan blodsten och svartmalm mycket oregelbunden, dock med en tydlig anrikning av svartmalm mot hängandet och av blodsten mot liggandet. I Risbergsfältet utgöres Mossgruvans södra del av blodsten, mot N över en ojämn gränszon övergående i svartmalm. I övrigt bestå Risbergsfältets apatitrika malmer i allt väsentligt av svartmalmer. Av Blötbergsmalmerna är den ena huvudmalmen, Kalvgruvemalmen, genomgående en svartmalm och den andra, Flygruvemalmen, en blodsten, med endast en ringa halt av magnetit. I Fredmundberget är fördelningen mycket ojämn, och blodstenarna föra oregelbundet inströdda magnetitsliror. Lekombergsmalmerna äro alltigenom svartmalmer. Idkerbergsmalmerna slutligen utgöras av svartmalmer med ringa inslag av blodsten, särskilt mot gränserna och spetsarna.

De undersökningar, som en av oss utfört inom Grangärde och Ludvika, synas visa, att fördelningen av blodsten och svartmalm i det stora hela är ett primärt drag. Vissa förskjutningar av gränserna ha dock ägt rum genom senare processer. De sensvioniska pegmatiterna i Grängesberg omgivas, t. ex., där de genomsätta blod-

stenarna, av kontaktzoner, mot pegmatiterna vanligen bestående av en kompakt magnetitrand, vilken utåt löser upp sig i s. k. sjustjärnsten, d. v. s. blodsten med mer eller mindre rikligt med magnetitoktaedrar. Genomådringen av blodstenarna i Fredmundberget med magnetitsliror sammanhänger med pegmatitinvasionen, vars åtföljande lösningar här mera diffust gått fram genom malmen. Egendomligt är därför att finna Flygruvemalmen i Blötberget fri från svartmalm, då den nästan helt är omgiven av pegmatit.

Blodstenen är i de samlade apatitrika malmerna tydligt kornig. Mot liggandet i Exportfältet finner man, hur denna korniga blodsten närmast detta övergår i en smal zon av fjällig blodsten, en s. k. segmalm, vilken även impregnerar leptiten till några meters djup från själva gränsen. Denna segmalm, som i mellersta delen av fältet går ute i leptiten på något avstånd från huvudmalmen, kan även spåras i Strandbergsfältet. En liknande malm förekommer vid sydspetsen av Timmergruvan, där övergången mellan huvudmalmen och segmalmen ävenledes är fullt tydlig. Dessa segmalmer ha betydligt lägre fosforhalter än huvudmalmerna. Under det att de senare visa 0.90—1.30 % P, ha segmalmerna omkring 0.25 % P, och fosforhalterna avtaga allt mer, ju mer segmalmerna avlägsna sig från huvudmalmen. Särskilt tydligt är detta vid sydspetsen av Timmergruvemalmen.



C. Larsson foto.

Fig. 109. Blodstensimpregnerad röd leptit, Lombergsfältet, Grängesberg. × ½.

Dessa segmalmer höra genetiskt tydligt tillsamman med Lombergs- och Ormbergsfältens blodstensimpregnationer. Liknande impregnationszoner uppträda även i liggandet av Risbergsfältet samt — särskilt vackert utbildade — på Gudmundbergets sluttning. Goda bevis kunna där erhållas för, att det är fråga om impregnationer i lösa tuffer. Blodstenarna ha nämligen där karaktären av impregnationsbreccior (fig. 109), omslutande större och mindre leptitbitar. Även flerstädes inom andra delar av sitt utbredningsområde ha dessa blodstenar samma karaktär, där icke någon kraftigare förskiffring satt in och förstört de ursprungliga strukturerna. Från dylika glesa breccior och mera jämna impregnationer finnas alla övergångar till mera koncentrerade malmer, vilka visa ett så tydligt beroende av de nuvarande tektoniska dragen, främst den brant stående stängligheten, att en omflyttning av materialet med nödvändighet måste antagas ha ägt rum. Malmkoncentrationerna skulle sålunda i stor utsträckning vara sekundära anrikningar i en från början glesare impregnation.

Lombergs—Ormbergsmalmerna äro huvudsakligen blodstenar. De föra dock i stor utsträckning inströdd magnetit och alla övergångar finnas till rena svartmalmer. Dessa äro här omvandlingsprodukter av blodstenarna. I Risbergsfältet kan man tydligt iakttaga, att skarnimpregnationen med dess apatitrika små svartmalmskoncentrationer är yngre än blodstensimpregnationerna, vilka i samband med skarnimpregnationen i stor utsträckning omvandlats till svartmalmer samt fått en väsentligt höjd halt av apatit.

Apatithalten avtager eljest i dessa blodstensimpregnationer med tilltagande avstånd från apatitjärnmalmerna. Under det att halten av fosfor i de närmast dessa belägna hithörande malmerna är omkring 0.20 %, sjunker den utåt till omkring 0.008 %. Före de basiska färskningsmetodernas införande var det inom det apatitrika området främst de fosforfattigare delarna av blodstensimpregnationerna, som funno användning inom landet. En av de hithörande gruvorna, Granlundsgruvan i Ormbergsfältet, var med sina 586.5 m länge Sveriges djupaste gruva.

På grund av bildningssättet är det främst kvarts, fältspat, muskovit och biotit, som följa malmmineralen åt. Kvartshalten är som regel i de mera koncentrerade malmerna något högre i förhållande till fältspathalten än i de omgivande leptiterna. Utåt från apatitjärnmalmerna tilltager halten av kvarts ofta så starkt, att kvarts slutligen blir det avgjort dominerande gångartsmineralet. Samtidigt finner man en allt högre halt av skarnmineral, sådana som granat, epidot och amfiboler. I flera fall kan man då även iakttaga en viss randning i malmerna. Malmer av denna typ uppträda också i Gudmundbergsfältet.

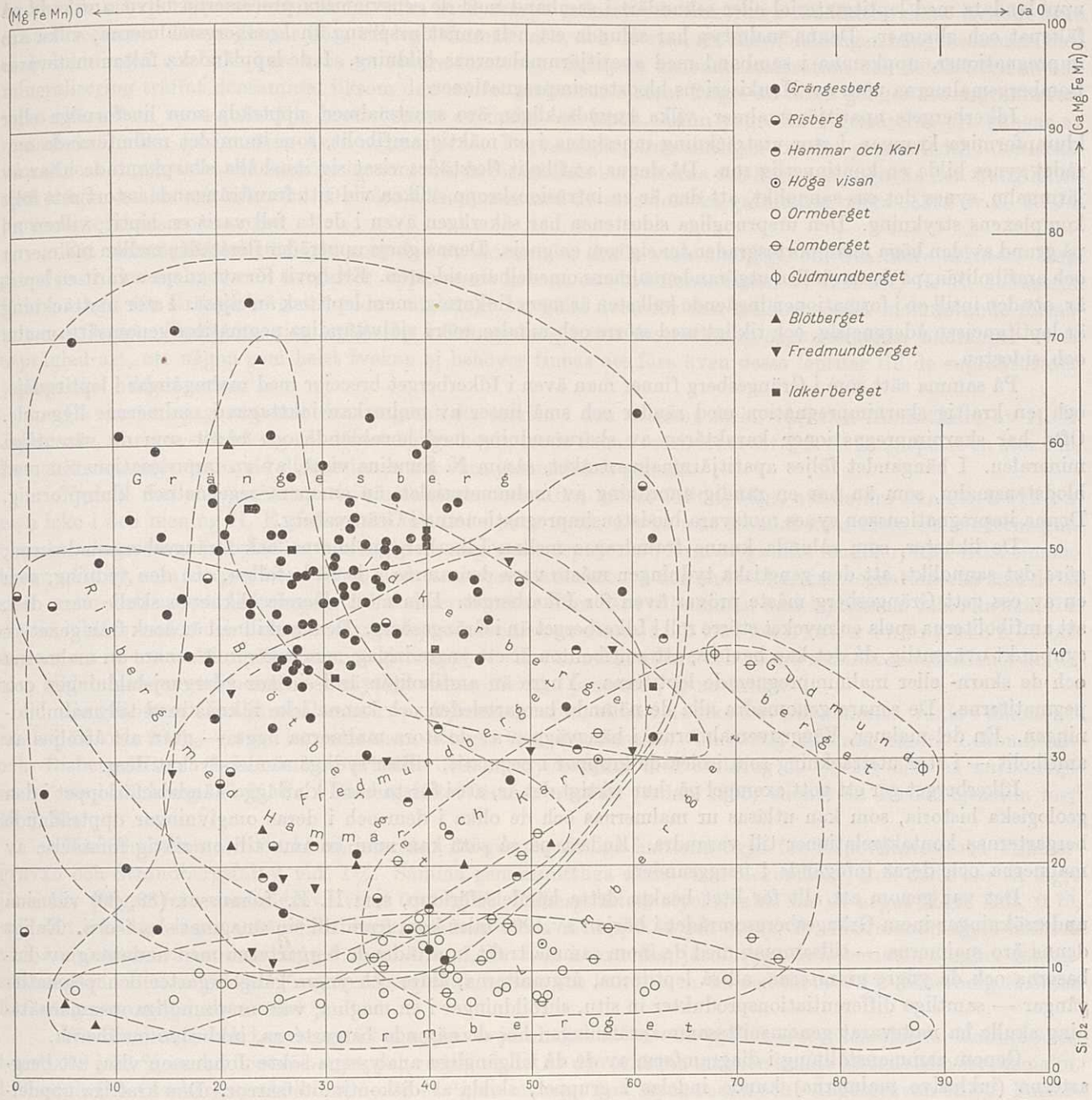


Fig. 110. Diagram över analyser av apatitjärnmalmerna och malmerna av Lombergstyp. Diagrammet återger proportionerna mellan SiO_2 och (Ca, Mg, Fe, Mn)O samt mellan CaO och (Mg, Fe, Mn)O. Avser att visa de kraftiga kemiska variationer som gångartsmassan uppvisar i apatitjärnmalmerna och de med dem förbundna impregnationsmalmerna. Man ser även att variationerna äro större för Grängesbergsområdets malmer än för de övriga.

Förhållandena tyda alltså på en kraftigare uppdelning i differentiationsled eller differentiationsstadier i Grängesberg än i Blötberget, Fredmundberget och Lekomberg, där differentiationen endast är påbörjad och så att säga i stor utsträckning stannat inom malmkropparna (fig. 110). I Grängesberg ha de uppkomna differentiaten haft ett mera självständigt uppträdande och händelseförloppet har därför blivit mera komplicerat.

Impregnationsmalmerna av Lombergs—Ormbergstyp ha ofta sammanförts med Pershyttemalmerna i Nora bergslag till en grupp av Al_2O_3-rika kvartsjärnmalmer. Även om Lombergsmalmerna kemiskt och även mineralogiskt kunna likna vissa delar av Pershyttemalmerna, är det dock från genetisk synpunkt fullkomligt oberättigat att sammanslå dem till en grupp. Såsom förut i redogörelsen för kvartsjärnmalmerna framhållits, äro Pershyttemalmerna tydligt sedimentära malmer, delvis tydliga kvartsrandmalmer, vilka här och var primärt

uppblandats med leptitmaterial eller sekundärt i samband med de sensvioniska processerna blivit anrikade på fältspat och glimmer. Denna malmtyp har sålunda ett helt annat ursprung än Lombergsmalmerna, vilka äro impregnationer, uppkomna i samband med apatitjärnmalmernas bildning. I de lappländska fälten motsvaras Lombergsmalmerna nära av Haukiseriens blodstensimpregnationer.

Idkerbergets apatitjärnmalmer, vilka huvudsakligen äro svartmalmer, uppträda som linsformiga eller klumpformiga kroppar, i stor utsträckning inneslutna i en mäktig amfibolit, som inom det malmförande området synes bilda en kontinuerlig zon. Då denna amfibolit flerstädes visat sig innehålla skarpkantade bitar av järnmalm, synes det oss sannolikt, att den är en intrusionskropp, vilken vid sitt framträngande i stort sett följt komplexens strykning. Den ursprungliga sidostenen har säkerligen även i detta fall varit en leptit, vilken nu på grund av den höga metamorfosgraden ter sig som en gnejs. Denna gnejs uppträder flerstädes mellan malmerna och amfiboliten, på dessa ställen utgörande malmens omedelbara sidosten. Ett bevis för att gnejsen varit en leptit är, att den intill en i formationen ingående kalksten är mera finkornig, mera leptitisk än eljest. I stor utsträckning är leptitgnejsen ådergnejsig, och rikligt med större och mindre, mera självständiga pegmatiter genomsätta malm och sidosten.

På samma sätt som i Grängesberg finner man även i Idkerberget breccior med malmgångar i leptitgnejs, och en kraftig skarnimpregnation med ränder och små linser av malm kan iakttagas i malmernas liggande. Ofta har skarnimpregnationen karaktären av skarnrandning med hornblände och biotit som de väsentliga mineralen. I hängandet följes apatitjärnmalmsstråket, såsom N. Sundius visat, av en impregnationszon med blodstensmalm, som än har en randig anordning av malmmaterialet, än en mera regellös och klumpformig. Denna impregnationszon synes motsvara blodstensimpregnationerna i Grängesberg.

De likheter, som sålunda kunna framdragas mellan Idkerbergsmalmerna och Grängesbergsmalmerna, göra det sannolikt, att den genetiska tydningen måste vara densamma i de båda fallen, och den tydning, som en av oss gett Grängesberg måste prövas även för Idkerberget. Den mest slående olikheten skulle vara den, att amfiboliterna spela en mycket större roll i Idkerberget än i Grängesberg. Denna skillnad är dock från genetisk synpunkt oväsentlig, då det kan bevisas, att amfiboliten är ett yngre inslag, som inkommit senare än malmerna och de skarn- eller malmimpregnerade leptiterna. Yngre än amfiboliten är i sin tur ådergnejsbildningen och pegmatiterna. De senare genomådra alla de nämnda bergartsleden och kunna icke räknas med till malmbildningen. En del malmer, Väggruvemalmerna, i hängväggen av de stora malmerna ligga — utan att åtföljas av amfibolit — i stor utsträckning som isolerade kroppar i pegmatit, vilken tydligt sönderstyckat dem.

Idkerberget ger ett gott exempel på, hur viktigt det är, att i första hand klarlägga händelseförloppet i den geologiska historia, som kan utläsas ur malmernas och de olika i dem och i deras omgivningar uppträdande bergarternas kontaktrelationer till varandra. Endast på så sätt kan man komma till en riktig förståelse av malmerna och deras infogande i berggrunden.

Det var genom att allt för litet beakta detta händelseförlopp, som H. E. Johansson (89, 90) vid sina undersökningar inom Grängesbergsområdet i början av 1900-talet kom fram till sin »magmatiska teori». Enligt denna äro malmerna — tillsamman med de inom samma trakt uppträdande bergarterna med undantag av diabaserna och de yngre graniterna, alltså leptiterna, urgraniterna, äldre och yngre gångbergarter och pegmatitgångar — samtliga differentiationsprodukter in situ, slirbildningar i en magma, vars ursprungliga sammansättning skulle ha motsvarat genomsnittssammansättningen hos de nämnda bergarterna, inklusive malmerna.

Genom sammanställning i diagramform av de då tillgängliga analyserna sökte Johansson visa, att bergarterna (inklusive malmerna) kunde indelas i grupper, skilda av diskontinuitetsareor. Den kraftiga uppdelningen av den ursprungliga magman i ett så stort antal, delvis mycket extremt sammansatta bergartsserier skulle ha berott på, att magman till sin kemiska sammansättning primärt fallit inom en sådan diskontinuitetsarea. På detta sätt skulle en uppdelning av magman i sura led (graniter och leptiter) och basiska (amfiboliter) ha ägt rum. Skarnbildningen skulle vara en avart av amfibolitbildningen. Skarnet skulle nämligen ha uppstått, där magmans anortithalt var för låg för amfibolitbildning. Järnmalmsbildningen slutligen skulle vara en med skarn- och amfibolitdifferentiationen analog process. Malmmaterialet var från början upplöst i kvarts-fältspatmagman, men anrikades sedan i vissa slirzoner, och differentiationen förde till skarpa kemiska diskontinuiteter.

Detta skulle, kort uttryckt, innebära, att en magma, som vid hög temperatur kunde existera i homogen fas, vid lägre temperatur måste sönderfalla i flera icke inbördes blandbara, fortfarande smältflytande fraktioner. Frånsett att ett dylikt sönderfall icke är bevisat utan endast ett antagande, utesluter det uppenbarligen ett klart åldersschema av det slag, som Looström (113) och en av oss (126) kunnat uppställa för Grängesbergsområdet. Malmerna äro där tydligt yngre än den närmaste leptitiska sidostenen, därpå tyda breccieringarna samt malm- och skarnimpregnationerna. Malmerna och leptiterna genomsättas av en serie gångbergarter av dacitisk,

andesitisk och porfyritisk utbildning, vilka med skarpa gränser och finkorniga randfacies skära igenom även skarnbrecciorna. Dessa gångar höra till leptitformationen, och de visa, att skarnbildningen hänger samman med malmbildningen och icke kan vara en senare företeelse, även om en omkristallisation och delvis även en ommineralisering träffat densamma, liksom den träffat malmerna själva. Yngre än dessa gångar äro urgraniterna, vilka skära dem samt innehålla brottstycken av malm och leptit. Ännu yngre än urgraniterna äro gångar av metadiabas, vilka genomsätta även urgraniterna. Pegmatitgångarna slutligen äro det yngsta ledet i den arkäiska utvecklingen, i det att de skära igenom alla de föregående bergarterna och även äro yngre än den stänglighet, som präglar malm och sidosten. De höra tillsamman med de sensvioniska graniterna, vilka också av H. E. Johansson tolkades som yngre.

Ett sådant händelseförlopp, som det nu skisserade, skulle vara omöjligt, om den äldre arkäiska berggrundens olika malmer och bergarter uppkommit genom en slirdifferentiation av den art, H. E. Johansson först antagit för Grängesberg och sedan utsträckt att gälla även för den mellansvenska malmförande formationen i övrigt. Dessutom visa leptiterna i Grängesberg i stor utsträckning agglomeratiska bildningar av så utpräglad art, att någon som helst tvekan ej behöver finnas att föra även dessa leptiter till de suprakrustala, vulkaniska bildningarna.

Då invändningarna mot den magmatiska teorien i den extrema form, vari den framställdes av H. E. Johansson, numera samlat sig till oemotsägliga bevis, torde denna teori, trots att den en gång spelat en stor roll, kunna lämnas helt åsido vid diskussionen om våra järnmalmers genesis.

Vad de mellansvenska apatitjärnmalmerna beträffar, är det fullt tydligt, att de äro m a g m a t i s k a, men icke i den mening H. E. Johansson inlade i denna term. De ha icke stannat kvar inom sin modermagma utan ha, såsom förut framhållits, inträngt i de omgivande leptiterna i form av gasrika magmor, från vilka emanationer gått ut, som skapat å ena sidan blodstensimpregnationerna, å den andra skarnimpregnationerna med deras små malm- och apatitanrikningar. Då malmerna måste höra nära tillsamman med leptiterna, tala alla skäl för, att de bildats under och i samband med leptitvulkanismen såsom s u b v u l k a n i s k a i n t r u s i o n e r och e m a n a t i o n e r. Att dylika kunnat giva upphov till väsentligt större och rikare malmkoncentrationer än de, som bildats genom sedimentära eller ytligt metasomatiska processer, är naturligt.

De genomsnittliga järnhalterna i apatitjärnmalmerna, alltså i de rika huvudmalmerna, växla i allmänhet mellan 56 och 63 %, varför huvudmassan uttages som styckemalm. Undantag härifrån utgöra Lekombergs- och Risbergsfälten. I Lekomberg erhålles dels en styckemalm med omkring 50 % Fe, dels en anrikningsmalm med omkring 40 % Fe. Risbergsfältet lämnar numera (sedan 1935) enbart en anrikningsmalm med 48 % Fe.

Fosforhalterna äro starkt varierande. De genomsnittliga halterna ligga för Exportfältet med Timmergruvan och Strandbergsfältet vid 1%. Samma genomsnittliga siffra visar Lekomberg, som dock har en lägre järnhalt. Sligen från denna gruva visar 0.32 % P. Risbergsfältets styckemalm har en något högre halt, 0.73, och den erhållna sligen 0.56. Blötbergets malmer växla mellan 0.46 och 0.8 % P. Fredmundbergets malmer visa ännu större variationer, från 0.21 till 0.81 % P. I de kvartsrika, järnfattiga differentiaten sjunker genomsnittshalten i Blötberget och Fredmundberget ännu mera och kan t. o. m. nå ned till 0.09 %. Idkerbergsmalmen har en genomsnittshalt av 0.6 % P.

För Ormbergs- och Lombergsfälten uppgivas järnhalter av 54—62 % Fe hos styckemalmen. Malmprocenten var 60 à 70 % av det brutna berget, och endast en del av den erhållna malmen kunde uttagas som styckemalm. I V:a och Ö:a Ormberget erhölls 1906—08 84 % av malmen som styckemalm och i Ängesgruvan 62 %. Fosforhalterna växlade mellan 0.08 och 0.20 %.

Svavelhalterna ha i allmänhet hållit sig omkring 0.01 %. Anmärkningsvärda sulfidkoncentrationer saknas helt både i apatitjärnmalmerna och i blodstensimpregnationerna av Ormbergs- och Lombergstyp.

Mullmalmer och andra vittringsföreteelser.

En i svartmalmerna icke ovanlig form av helt ytlig vittring, inskränkt till några få meters djup under bergytan, yttrar sig så, att malmen erhållit en karakteristisk blå färg. Denna har antagits bero på nybildning av kubisk Fe_2O_3, maghemit (54). Nyare undersökningar ge dock anledning betvivla denna tolkning.

En flerstädes mera djupgående oxidation är martitiseringen, d. v. s. magnetitens ersättande av järnglans (hexag. romboedrisk Fe_2O_3). Martitiseringen försiggår i regel på så sätt, att järnglanslameller bildas längs magnetitkornens oktaederplan och längs sprickor i kornen. Om man undantager de fall, där martitiseringen ingår såsom ett led i en mera omfattande och komplicerad vittringsprocess — varom mera nedan — är före-

teelsen vanligen helt lokal. Belysande äro de fall, där den är anknuten till någon förkastningsspricka, som tydligen tjänat såsom väg för nedsipprande oxiderande ytvatten. Sådana exempel giva Höjdgruvan vid Riddarhyttan (43) samt Nyängsgruvan i Hofors. Den sistnämnda är av särskilt intresse, dels genom martitiseringens relativt stora omfattning, dels genom det exceptionella djup, där den uppträder, nämligen på gruvans 497 meters nivå (jfr s. 510).

Mera genomgripande kemiska förändringar, resulterande i vad som brukar betecknas såsom mullmalmer, framträda i ett mindre antal fyndigheter, huvudsakligen av kalk- eller skarnmalmstyp. De mest betydande förekomsterna av dylik mullmalm äro Taberg i Filipstads bergslag, Mossgruvan (Högfors) och Stollberg, men även sådana gruvor som Basttjärn samt Granrotsgruvan i Klackbergsfältet kunna förtjäna att anföras. Vi ha redan för ett antal år sedan publicerat en speciell undersökning över dessa företeelser (47), och ha i vissa fall senare framlagt ytterligare data (117, 129), varför vi här inskränka oss till en kort sammanfattning av de viktigaste dragen.

Vittringen ifråga har i Taberg slutat på ca 100 m avv., där den efterträdes av en martitiseringszon. I Stollberg åter har den ännu på den djupaste kända nivån, ca 200 m avv., fullt ut samma intensitet som högre upp. Såväl de nämnda förhållandena i Taberg som allmänna övervägande ge vid handen, att det med nödvändighet måste vara fråga om en från ytan nedåt verkande vittringsprocess. I flera fall ha förkastningar underlättat vittringens gång mot djupet, på samma gång som de begränsat dess utbredning i sidled. Den typiska mullmalmen (»limonitmalm», »brunmull») består av en vanligen lätt sönderfallande men stundom fastare limonitmassa, innehållande korn av mer eller mindre fullständigt martitiserad magnetit. Mikroskopisk undersökning visar, att limoniten huvudsakligen uppkommit genom oxidation av sekundär, åtminstone till en del från början kolloidal järnspat; i viss utsträckning har dock även magnetit ersatts av limonit. Mindre vanlig är den i Mossgruvan också förekommande »svartmullen», som är ett magnetitpulver, frigjort ur kalkmalm genom kalkstenens utlösande.

De anförda egenskaperna hos mullmalmerna leda med bestämdhet till följande slutsatser. Mullmalmsbildningen har börjat på så sätt, att lösningar, vilka genom reducerande vittring utlöst järn ur fyndighetens övre (numera borteroderade) delar, på större djup avsatt denna järnkvantitet i form av (kolloidal) järnspat. Avsättningen har, åtminstone i huvudsak, skett genom förträngning av kalksten i malmfyndigheten. Senare har en oxiderande vittring följt samma vägar mot djupet, omvandlat järnspaten till limonit och martitiserat magnetiten eller i viss utsträckning ersatt även detta mineral med limonit.

Förutsättning för den reducerande vittring av fyndighetens övre delar, som utgjort den första fasen av denna komplicerade utveckling, måste ha varit ett tjockt vegetationstäcke, eventuellt under vatten, t. ex. i skogskärr. På grund av företeelsens relativt vidsträckta utbredning — de kända exemplen representera säkerligen blott de fall, där vittringen gått särskilt djupt — måste dylika naturförhållanden ha varit rådande över betydande delar av Bergslagen. Under ett senare skede har tvärtom en genomluftning skett, syreförande dagvatten har trängt ned och oxiderat järnföreningarna. Det kan måhända i förstone synas egendomligt, att denna senare process till sin utbredning så påfallande sammanfallit med den förra. Det är emellertid att märka, att oxiderande vittring haft en ännu större utbredning än den reducerande, såsom framgår av de ovan anförda fallen av enbart martitisering, att den reducerande vittringen, ej minst nybildningen av massor av järnspat, otvivelaktigt underlättat den senare oxidationens nedträngande till stora djup, och att samma faktorer, som möjliggjort den förstnämndas speciellt stora djupgående (såsom förkastningar), på samma sätt gynnat även oxidationen.

Vittringen är i påfallande grad inskränkt till själva järnmalmerna. I malmerna ingående skarn har kaoliniserats, men den leptitiska sidostenen är i regel blott föga påverkad, och detta endast i malmernas närhet. Mera basiska bergarter däremot, vilka uppträda inom den vittrade malmen, såsom amfibolit- eller diabasgångar, ha där blivit fullständigt kaoliniserade. Det bästa exemplet erbjuder den gång av diabasporfyrit, som genomsätter Stollbergsmalmen. Vi ha förut (47) publicerat analyser av denna bergart, dels i friskt tillstånd, dels i kaoliniserat.

Beträffande geologiska tidsbestämningar för vittringen kunna endast ytterst vida gränser angivas. Att företeelsen i sin helhet är preglacial framgår av flera iakttagelser, mest avgörande av förekomsten av ett glacialtransporterat block av fastare mullmalm från Mossgruvan (47). Den stundom uttalade förmodan, att vittringen skulle bero på malmernas lägen i sänkor och sålunda vara av ungt datum, geologiskt sett, beror på en förväxling av orsak och verkan: sänkor ligga där de lätteroderade mullmalmerna uppträda. Den andra tidsbestämningen gives därav, att även diabasporfyriten drabbats av vittringen. Denna hör till de yngsta bland områdets postarkäiska diabastyper (s. 112). Vittringen kan därför tidigast ha börjat i jotnisk tid. Sambandet med förkastningar, vilka i allmänhet äro ännu yngre, gör det troligt, att företeelsen är yngre än kambrium (47). Närmare datering

är ej möjlig. Man måste räkna med, att det kan ha förflutit en även ur geologisk synpunkt lång tid emellan den första och den andra vittringsfasen.

Ur praktisk synpunkt är mullmalmsvittringen av betydelse främst genom de speciella brytningstekniska problem, som den förorsakat, och som skilja sig väsentligt från våra i allmänhet fasta bergmalmers. En mycket ojämn fördelning av malmens manganhalt framträder i flera fall, dock utan att några koncentrationer av egentlig manganmalm ha påvisats. Att märka är också, att de vittrade malmerna kunna bli absolut omagnetiska ur synpunkten av våra vanliga magnetiska karteringsmetoder. Det är därför ingalunda osannolikt, att ännu okända malmförekomster finnas, dolda av jordbetäckning, måhända också av kärr eller sjöar.

En alldeles speciell typ av mullmalmsbildning slutligen är den, som påvisats i V:a Månsgruvan i Norberg, nämligen utlösning av kvartsen i en kvartsrandig blodsten, med kvarlämnande av järnglansmull (54).

SPECIALBESKRIVNINGAR ÖVER FYNDIGHETERNA

Filipstads bergslag.

Av Nils H. Magnusson.

Över detta områdes gruvor har förf. publicerat trenne monografier (115, 117, 118). I den första av dem lämnades även en redogörelse för berggrunden inom de centrala delarna av Filipstads bergslag. Här skall endast en kort och för det följande nödvändig sammanfattning av denna redogörelse lämnas.

Från tektonisk synpunkt behärskas Filipstads bergslag av en central antiklinal, Horrsjöantiklinalen, och tvenne synklinaler, Saxå- och Nordmarkssynklinalerna. I den centrala Horrsjöantiklinalen går urgraniten, Horrsjögraniten, i dagen. Saxåsynklinalens centrala delar utfyllas av sedimentbergarter, nämligen grå och svarta skiffrar samt gråvackor. Dessutom ingå lager av än slaggiga än massiva grönstenar. Nordmarkssynklinalens centrala delar fyllas av en kvartsit med helt annan karaktär än Saxåfältets sandstensbergarter, gråvackorna. Efter de senaste årens undersökningar synes det vara sannolikt, att Nordmarkskvartsiten icke kan parallelliseras med Saxåfältets gråvackor och skiffrar. Dess utbildning stämmer bättre samman med de gotiska kvartsiternas i Rämsberg, och den diskordans, som numera kunnat konstateras under Nordmarkskvartsiten, är av helt andra och större mått än den under gråvackorna konstaterade. Nordmarkskvartsiten hör sålunda icke till leptitformationen på samma sätt som gråvackorna och skiffrarna i Saxåfältet. De senare uppbygga en övre etage, avlagrad ovanpå den malmförande leptitkomplexen. I denna dominera de vulkaniska bergarterna, leptiterna, visserligen helt, men kalkstenarna och järnmalmerna utgöra rikligt förekommande och betydelsefulla inslag. Goda bevis ha inom denna bergslag framdragits för att leptiterna äro lavor och tuffer. Det synes samtidigt, som om tufferna skulle vara de avgjort dominerande bergarterna och lavorna endast mera underordnade inslag. Goda lavastrukturer ha dock iakttagits helt nära malmerna både i Långban och Persberg. Skiktning är en vanlig företeelse i de som tuffer tydda bergarterna, och grova, strökornsrika tuffer, ofta med bergartsbrottstycken, ha en vidsträckt utbredning, särskilt omkring Yngen och i Nordmarkssynklinalen. I några fall ha bergartsbrottstyckena visat en viss sortering samtidigt med en klastisk rundning.

Inom områdena mellan Saxåsynklinalens gråvackor och skiffrar å ena sidan och Horrsjögraniten å den andra, d. v. s. inom Persbergs och Långbans malmtrakter, finner man en genomförd stratigrafisk fördelning inom leptitkomplexen med en övre etage med kalidominanta leptiter och en undre med natronextrema. För den förra äro Långbans leptiter karakteristiska, för den senare Persbergstraktens. Inom Nordmarkssynklinalen finner man däremot, att både kali- och natronleptiter ingå i den undre etagen. Öster om Saxåsynklinalens norra del uppträda inom den övre etagen inslag av kali-kalkleptiter, d. v. s. kalileptiter med CaO-rika plagioklaser, under det att eljest alkalina leptiter äro de karakteristiska för Filipstads bergslag. Det är sålunda ganska växlande förhållanden, som kunnat påvisas inom de vulkaniska leptitbergarternas komplex.

I flera gruvor inom Filipstads bergslag ha gångar tillhörande leptitformationen kunnat påvisas, t. ex. i Nygruvan och i Högberget på Persbergshalvön samt framför allt i Finnmosse gruvor, där dylika bergarter spela en stor roll. Sannolikt är även, att grönstensgångarna i Gustavsgruvan i Långban höra till samma tid. De flesta av dessa gångar äro mera basiska än de omgivande alkalina leptiterna, även om skillnaden ibland kan vara mycket liten.

Strukturellt variera leptiterna från nästan hälleflintartade typer till grova, gnejsiga. Ingående undersökningar visa, att variationerna i kornstorlek hos leptiternas grundmassor äro beroende av avståndet till graniternas kontakter. Så finner man ökad kornstorlek fram mot Horrsjögraniten, vilket visar, att denna utövat en omkristalliserande inverkan på leptiterna, då den trängde fram (se fig. 7), vilket sannolikt skedde på ett mycket tidigt stadium under den sammanveckning av leptitformationen, som skapade Horrsjöantiklinalen och de båda flankerande synklinalerna. Även om denna antiklinalgranit i stort sett har ett konformt uppträdande gentemot leptiterna, tränger den dock här och var, särskilt inom Persbergs malmtrakt, in i den ovanliggande lagerkomplexen och skär av malm- och kalklagren.

Under den tektoniskt lugna period, som följde på leptit-urgranitveckningen, trängde ett stort antal grönstensgångar fram. Dessa stå alla brant gentemot den nuvarande jordytan, och de visa, att den tektoniska utformning, som leptitformationen jämte dess malmer och kalkstenar i denna trakt har fått, är äldre än gångarnas framträdande.

Förnyad omkristallisation och ommineralisation har dock senare åstadkommits av de sensvioniska graniterna, vilka utgöra utlöpare från de palingena, sensvioniska ådergnejsbildningarna. Dit räknar förf. numera Gåsbornsgraniten, Ö om Långban och S om Gåsborn, vilken har samma utbildning som Fellingsbro- och Örebrograniterna, samt Hyttsjögraniten, vilken uppträder i ett flertal smärre massiv och ofta tillsamman med Hyttsjödiorit. Dessa sensvioniska graniter ha åstadkommit kraftiga kontaktomvandlingar, vilka äro särskilt tydliga i Saxåsynklinalens gråvackor och skiffrar, men även leptiterna visa en kraftig kornförgrovning intill graniterna.

Betydligt svagare har inverkan varit från de ännu yngre Filipstadsgraniterna, vilka omsluta och begränsa de malmförande områdena inom Filipstads bergslag i N, V och S samt flerstädes skjuta breda lober in i den malmförande komplexen, såsom vid Grundsjön i Nordmarks socken och vid Torskebäcken i Färnebo socken, eller omsluta större och mindre brottstycken av denna komplex, såsom N om Filipstad (i Änggruveområdet). Dessa gotiska graniter ha, som nämnt, icke väsentligt rubbat den äldre tektoniken. Deras framträdande måste därför ha skett genom sönderbrytande av den malmförande formationen samt assimilation av de sjunkande brottstyckena. Endast på detta sätt kunna de skarpt avklippande kontakter förklaras, som Filipstadsgraniterna visa gentemot den malmförande formationen.

Filipstads bergslags samtliga järnmalmer uppträda tillsamman med kalkstenarna och dolomiterna, och även där inga karbonatbergarter anträffats, förefaller det dock sannolikt, att sådana en gång förelegat. Utanför kalkstenarna och kalkstenshorisonterna finnas inga järnmalmer. Endast i de skiktade hälleflintor, vilka i Saxåsynklinalen uppträda tillsamman med gråvackorna, finnas skarnlager, för vilkas uppkomst man icke behöver antaga närvaron av karbonatbergarter. Filipstads bergslags alla järnmalmer med undantag för Långbanstypens järnkiselblodstensmalmer äro skarnmalmer eller med skarnmalmer förbundna kalkmalmer. Kalkmalmerna äro dock mycket underordnade gentemot de dominerande skarnmalmerna.

Den stora massan av denna bergslags järnmalmer är att beteckna som *manganfattiga skarnjärnmalmer*. De flesta av dem äro *metasilikatiska* och *CaO-rika* med granat och pyroxen, pyroxen och aktinolit eller aktinolit som karaktärsmineral. Granat-pyroxenskarnmalmerna bruka sedan gammalt betecknas som malmer av Persbergstyp eller rättare *Persbergs Storgruvetyp* (fig. 89). De äro denna bergslags mest karakteristiska malmer. Mot sidostenen begränsas de av i allmänhet svaga gränsskölar eller av en svag skarnbrecciering i leptiten. I de större kalk-dolomitkropparna ligga de som regel anrikade mot leptitgränserna, och kalk-dolomitpartierna uppträda främst i de malmförande kropparnas centrala delar. Ofta bilda skarn och malm av Storgruvetyp kontinuerliga gränszoner mellan kalk-dolomit och leptit. I jämnbreda partier av hithörande skarnmalmsstråk uppträder ibland en markerad randning både i skarn och i malm. Gränserna mellan skarn och kalk-dolomit äro skarpa.

Malmerna av Persbergs Storgruvetyp övergå å ena sidan i basiska malmer, å den andra i CaO-fattiga metasilikatiska malmer. De *basiska malmerna* karakteriseras antingen av serpentin, med rester av olivin- och humitmineral, eller också av hög karbonathalt, varigenom övergångar till kalkmalmer bildats. De basiska malmerna visa som regel en mycket stor mineralogisk variation med diopsid, tremolit och flogopit eller i vissa fall biotit som vanliga inslag i den brokiga vävnaden. Genom blandning av mineralassociationerna ha övergångstyper mellan granat-pyroxenskarnmalmerna och de basiska malmerna uppkommit. Gränserna mellan malm och kalk-dolomit äro betydligt mera oskarpa hos de basiska malmerna än hos de metasilikatiska och malmerna äro som regel mindre. Som typiska exempel kunna Skärstöten och Gustav Adolf anföras.

De *CaO-fattiga, MgO-rika metasilikatiska malmerna* karakteriseras av antofyllit, cummingtonit och talk, och de bruka benämnas malmer av *Persbergs Alabamatyp* (fig. 93). De åtföljas av kraftiga gränsskölar samt av mer eller mindre utpräglade metasomatiska omvandlingar av angränsande leptiter till cordieritgedritkvartsiter eller leptitiska övergångsformer till dylika. Vanligen äro dessa malmer väl samlade. Goda bevis ha inom Filipstads bergslag framdragits för, att de i allt väsentligt äro omvandlingsprodukter ur granat-pyroxenskarnmalmer. De — lika väl som en del av de basiska malmerna — uppträda i regel såsom lokala utbildningsformer av de CaO-rika, metasilikatiska skarnjärnmalmerna.

Genetiskt sammanhörande med malmerna av Alabamatyp äro en del för Filipstads bergslag karakteristiska, och av allt att döma till denna bergslag bundna, malmer med kvarts som väsentligt gångartsmineral tillsamman med en eller annan amfibol, vanligen aktinolit. Dessa malmer, som kunna betecknas som *kvarts-*

Persbergs- och södra delen av Nordmarks malmtrakt

Skala 1:50 000

0 1 2 km

Horrsjön

Visthusbäcksgr:a

Långskogsgr:a

Aggr:a

Fallgr:a

Ormbergsgr:a

Dunderbacksfältet

Stennäsgr:a

Öyviksgr:a

Älgön

Getön

Hökbergsgr:a

Lindboms-gr:a

Hall- och Horrsjögr:a

Yngshyttefältet

Jakobsgr.

Jordåsfältet

Finnshyttebergsfältet

Anggr:a

Högbergsfältet

Persbergs odalfält

Haggruvefältet

Nyängsgr:a

Limtjärnsgr:a

Lersjön

Skribogr:a

Vinternäsgr.

Mörkhults-gr:a

Storön

YNGEN

Gåsgruvefältet

Nyttsta-fältet

FILIPSTAD

N. Ansviks-fältet

S. Ansviks-fältet

Kalksten och dolomit

Natronleptit

Natronleptit, strökornsrik

Kalileptit

Kalileptit, rik på cordierit och andalusit

Äldre grönsten

Gråvacka

Svart skiffer

Horrsjögranit

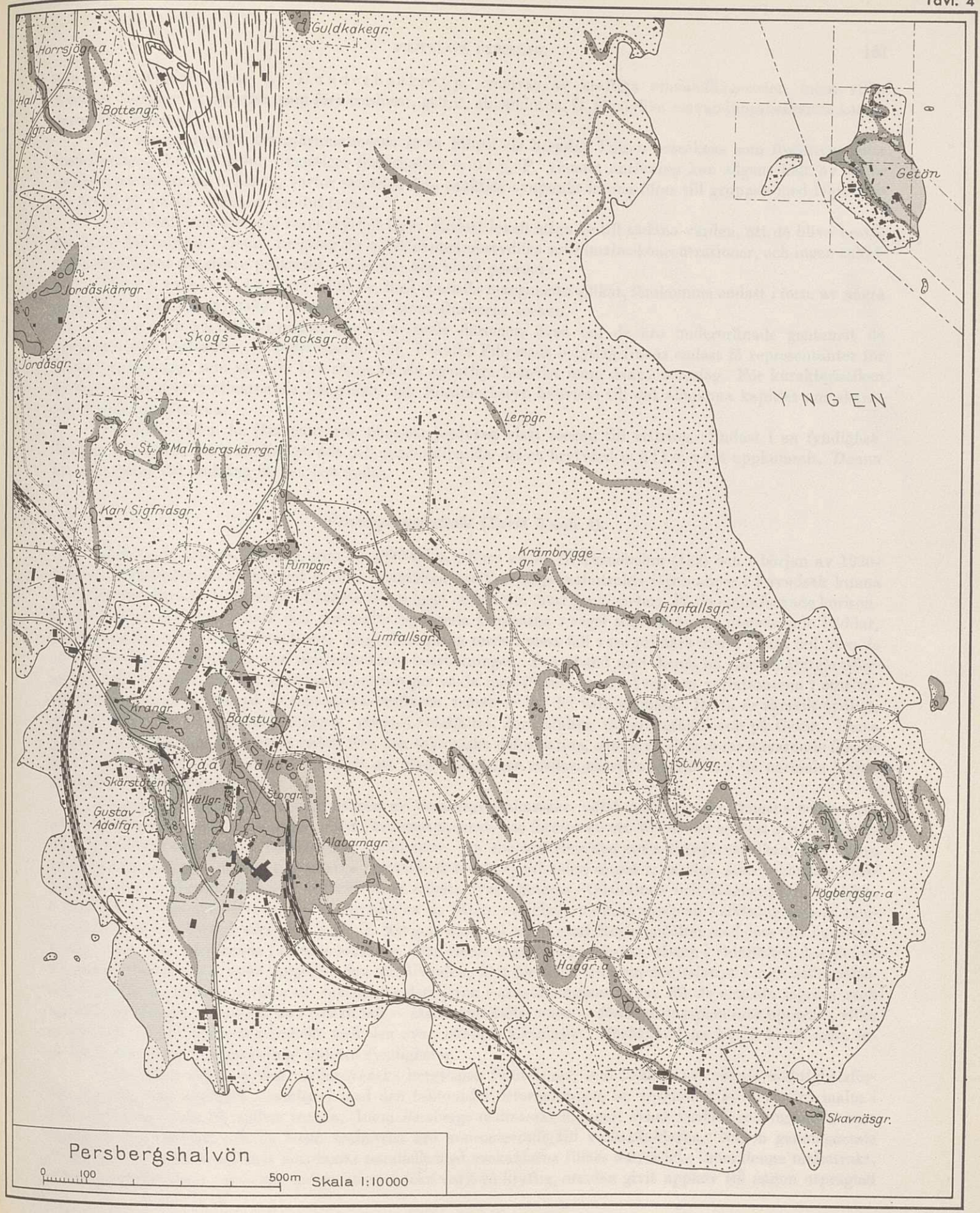
Gabbro och diorit

Hyttsjögranit

Filipstadsgranit

Diabas

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

amfiboljärnmalmer av Dunderbackstyp, omgivas av kraftiga omvandlingszoner, inom vilka leptiten övergått i kvartsiter, som föra cordierit, gedrit, almandin m. fl. för dylika omvandlingsbergarter karakteristiska mineral.

De manganfattiga skarnjärnmalmerna inom Filipstads bergslag kunna betecknas som fosforrena eller fosforfattiga. Endast sällan överstiger fosforhalten 0.012 % P. Genom anrikning kan sligens halt av fosfor nedbringas till under 0.008 %, varför samtliga från praktisk synpunkt kunna föras till gruppen med lägre halt än 0.008 % på de utvunna produkterna.

Svavelhalterna äro som regel mycket låga. Endast lokalt stiga de till sådana värden, att de bliva besvärande för brytningen. Denna bergslag för också endast obetydliga sulfidmalmskoncentrationer, och ingen sulfidmalmsfyndighet av större praktiskt värde har här blivit påvisad.

Manganrika järnmalmer, med speciella manganrika silikat, förekomma endast i form av några obetydliga och föga typiska representanter inom Gåsborns socken.

Manganoxidjärnmalmerna spela däremot, även om de äro underordnade gentemot de manganfattiga malmerna, en betydelsefull roll. Utanför Filipstads bergslag finnas endast få representanter för denna malmgrupp, som sålunda kan sägas ha sin egentliga hemvist inom denna bergslag. För karakteristiken av manganoxidjärnmalmerna av Långbans- och Nordmarkstyp hänvisas till det allmänna kapitlet om skarn- och kalkjärnmalmerna.

På flera ställen ha järnmalmerna närmast jordytan visat tecken till vittring. Endast i en fyndighet, Taberg, har denna varit så djupgående och genomgripande, att en brytvärd mullmalm uppkommit. Denna övergår nedåt vid omkring 90 m i fast malm.

Persbergs malmtrakt (Tavla 3 och 4).

Genom de undersökningar, som på 1870-talet utförts av A. E. Törnebohm (182) och i början av 1920-talet av författaren (115), har det kunnat fastställas, att Persbergs malmtrakts järnmalmer i huvudsak kunna inordnas på några få horisonter. Utanför dessa ligga endast ett fåtal fyndigheter. På de malmförande horisonterna ligga de av skarn, kalk och järnmalm bestående kropparna i regel som långsamt utspetsande bäddar, konformt inlagrade i leptitkomplexen. Utspetsningarna torde i vissa fall vara primära men i andra fall bero de på avsnörningar i samband med den tektoniska bearbetningen. I samband med denna ha stora mäktighetsförskjutningar uppstått, så att kraftiga ansvällningar växla med förtunningar. Även om variationerna i stor utsträckning kunna skyllas på de tektoniska krafterna, måste en hel del vara primära. Detta är särskilt tydligt, när det gäller de stora ansvällningarna, såsom i Odalfältet, Jordåsfältet, Gåsgruvefältet och på Getön. Dessa måste i allt väsentligt ha funnits redan före den tektoniska deformation, som givit dem deras nuvarande former Men sannolikt har deformationen bidragit att göra övergången mellan ansvällningarna och de normala lagren skarpare än den primärt varit.

Lagerserien inom de centrala delarna av Persbergs malmtrakt, alltså omkring sjön Yngens nordvästra delar, är sammanveckad så, att den, sedd i horisontalplanet, har formen av ett W med en central synklinal runt Yngshytteviken och tvenne flankerande antiklinaler, den ena omkring den stora Gåstjärnskalken, den andra på Persbergshalvön. Inom antiklinalerna finnas dock lokala synklinaler, såsom t. ex. den, som behärskar Persbergshalvöns sydligaste del, och till vilken de största fyndigheterna, Odalfältets och Högbergsfältets, höra. I detalj har veckningen lett till en orientering av de bättre utbildade veckens axelplan i riktningar, som sammanfalla med eller föga avvika ifrån S 30° O. Ett gott exempel härpå visar Högbergsfältet med dess tätt liggande, mjuka veck, alla orienterade i samma riktning. Där större ansvällningar finnas, såsom i Odalfältet, har deformationen åstadkommit mera oregelbundna förhållanden. Det förefaller som om den relativt svaga deformationen ej skulle ha mäktat inrikta de tektoniska detaljerna i ansvällningarna i den för de smalare lagrens veck normala riktningen. Däremot ha i dylika fall — såsom Odalfältet visar — förskjutningsplan ofta uppträtt, vilka i stort sett blivit inriktade parallellt med den ovan nämnda riktningen. Förhållandena ha då blivit mera invecklade än inom malmtraktens mindre fyndigheter.

Inom stora delar av den mellansvenska bergslagen finner man, som bekant, att vid de mäktighetsförskjutningar, som uppstått i samband med den tektoniska deformationen, en ansamling av brytvärd malm i första hand ägt rum till själva vecken. Inom Persbergs malmtrakt däremot synas vecken genomgående vara tämligen malmfattiga, och de bästa malmerna äro koncentrerade till veckskänklarna. Någon genomgående inriktning av malmkropparnas längdaxlar parallellt med veckaxlarna finnes därför icke inom denna malmtrakt, vilket sammanhänger med, att deformationen icke varit så kraftig, att den givit upphov till någon utpräglad

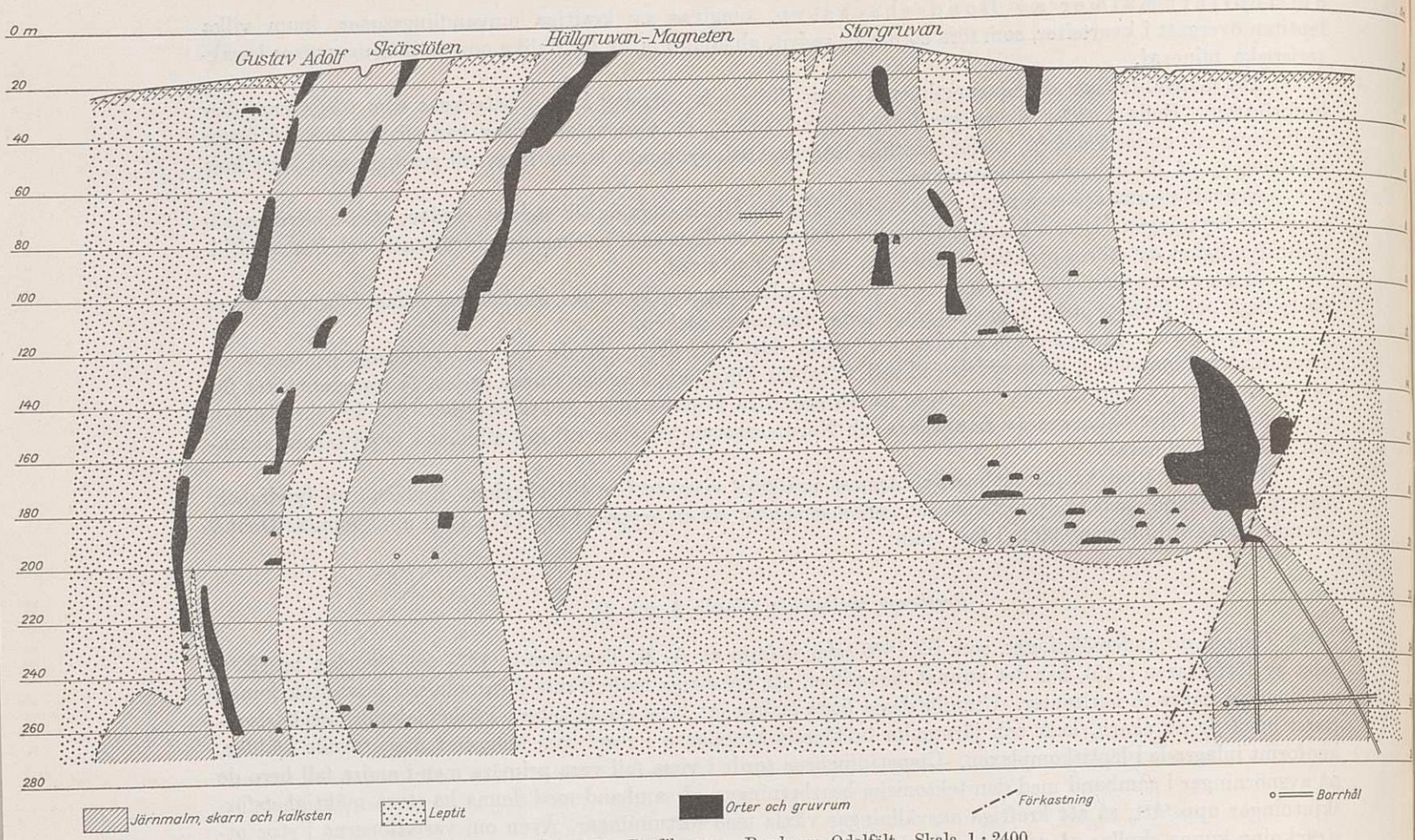


Fig. 111. Profil genom Persbergs Odalfält. Skala 1 : 2400.

stänglighet, varken i leptit eller i malm och skarn. En ingående granskning av tillgängliga uppgifter och kartor visar i stället, att malmerna förekomma i skarnlagren som mer eller mindre oregelbundna koncentrationer, vilkas längdaxlar kunna intaga vilka lägen som helst i lagren och visa ett mycket litet beroende av veckaxlar och stänglighetsriktningar.

Persbergs odalfält.

Den stora ansvällning, som det malmförande lagret visar inom Persbergs odalfält, har, såsom framgår av tavla 5, en mycket oregelbunden begränsning med i stort sett i N 30° V—S 30° O orienterade leptitflikar och leptitbukter skjutande in från båda hållen, alltså från både NV och SO. Den leptit, som skjuter in mellan Storgruvan och Hällgruvan, vidgar sig mot djupet allt mera, så att fältet delas upp i tvenne delar, vilka allt mera avlägsna sig från varandra. I det västra området ligga Skärstöten, Gustav Adolf och Hällgruvan (Magneten), i det östra Storgruvan och Alabama. De båda områdena skiljas sålunda av en antiklinalrygg. Förhållandena kunna förklaras på två sätt. Antingen föreligger här en antiklinal böjning av en kalk-skarnmassa med dennas mäktigaste del sadlande över den centrala leptitryggen, eller också föreligga två delsynklinaler, skilda åt av den centrala antiklinalen. Om man ser endast på förhållandena inom Odalfältet, torde det vara omöjligt att avgöra, vilken av dessa möjligheter, som är den riktiga. Om man däremot söker inordna Odalfältets mäktiga kalk-skarnparti i områdets kalk-skarnhorisonter, finner man, att det måste direkt sammanhänga dels med Högbergsgruvornas och dels med Haggruvornas fyndigheter och tillsamman med dessa bilda en synklinal. Är detta riktigt, måste Odalfältet utgöra en synklinal, vilken genom den centrala leptitryggen är uppdelad i tvenne delsynklinaler. Gruvbrytningen fortgår alltså i dessa delsynklinalers rötter. Förhållandena åskådliggöras genom profilerna, fig. 111 och 112.

De båda profilerna genomskära Odalfältets centrala delar i SV—NO. Avståndet mellan dem är 20 m. En jämförelse visar, att stora förändringar redan på detta relativt ringa avstånd inträffat i de malmförande kropparnas former. Den leptitrygg, som skjuter upp mellan Gustav Adolf- och Skärstötenmalmerna, ökar i



Fig. 112. Profil genom Persbergs Odalfält. Skala 1 : 2400.

mäktighet mot N, och leptitspetsen når jordytan ca 40 m N om den nordligare av de två profilerna (fig. 111), varefter Gustaf Adolf-malmens stråk snart slutar i en spets (se kartan, tavla 5), under det att Skärstötenmalmens stråk går över i Krangruvans. Mot S spetsar den mellan Gustav Adolf- och Skärstötenmalmerna uppträdande leptitbalken ut och de två malmförande kropparna mötas och bilda en. Samma sak sker, då balken mellan Skärstöten och Hällgruvan-Magneten försvinner mot S. Gustav Adolf, Skärstöten och Hällgruvan-Magneten utgöra sålunda delar av samma malmförande kropp, i vilken från N kommande, mot S utspetsande leptitbalkar blivit inskjutna. På samma sätt sammansluta sig Storgruve- och Mörnersgruve kropparna mot S till en enda, därigenom att den skiljande leptiten spetsar ut åt detta håll.

Genom de under de senaste åren (sedan 1938) i stor skala bedrivna undersökningsarbetena har det visat sig, att malmtillgångarna äro väsentligt större, än man tidigare hade tänkt sig. Runt omkring Kina- och Japanrummen i Storgruvan ha nya malmkoncentrationer påträffats, särskilt mellan 150 och 200 m:s nivå. Mellan Storgruvan och Alabama ha likaledes goda malmer iakttagits, och Alabamamalmen har högst väsentligt utvidgats på 200 m:s nivå. Dessutom ha Storgruve- och Alabamamalmerna konstaterats på 260 m:s nivå. Areor och gränser äro dock endast mycket ofullständigt kända på detta djup, och även ovanför 200 m:s nivå återstå ännu stora områden oundersökta.

Dessa nya undersökningar i Persbergs Odalfält ha visat, hur oregelbunden fördelningen av malm och skarn är i de malmförande lagren (se fig. 113). Malmkoncentrationernas former växla starkt från nivå till nivå. De stora areor, som konstaterats omkring 180 m:s nivå i Storgruvan, bero på, att hela lagret där lagt sig och fått en bucklig, nästan horisontell undre gräns på samma sätt som på 115 m:s nivå, där den från dagytan nästan vertikalt stående Storgruvemalmen började lägga sig horisontellt och har uttagits i de båda Storgruvebottnarna. Mellan 200 och 260 m synes, av nu tillgängliga data att döma, Storgruvemalmen minska i mäktighet. Den kraftiga utvidgning av malmarean, som Alabamaområdet visar å 200 m, synes bero på, att den undre gränsen

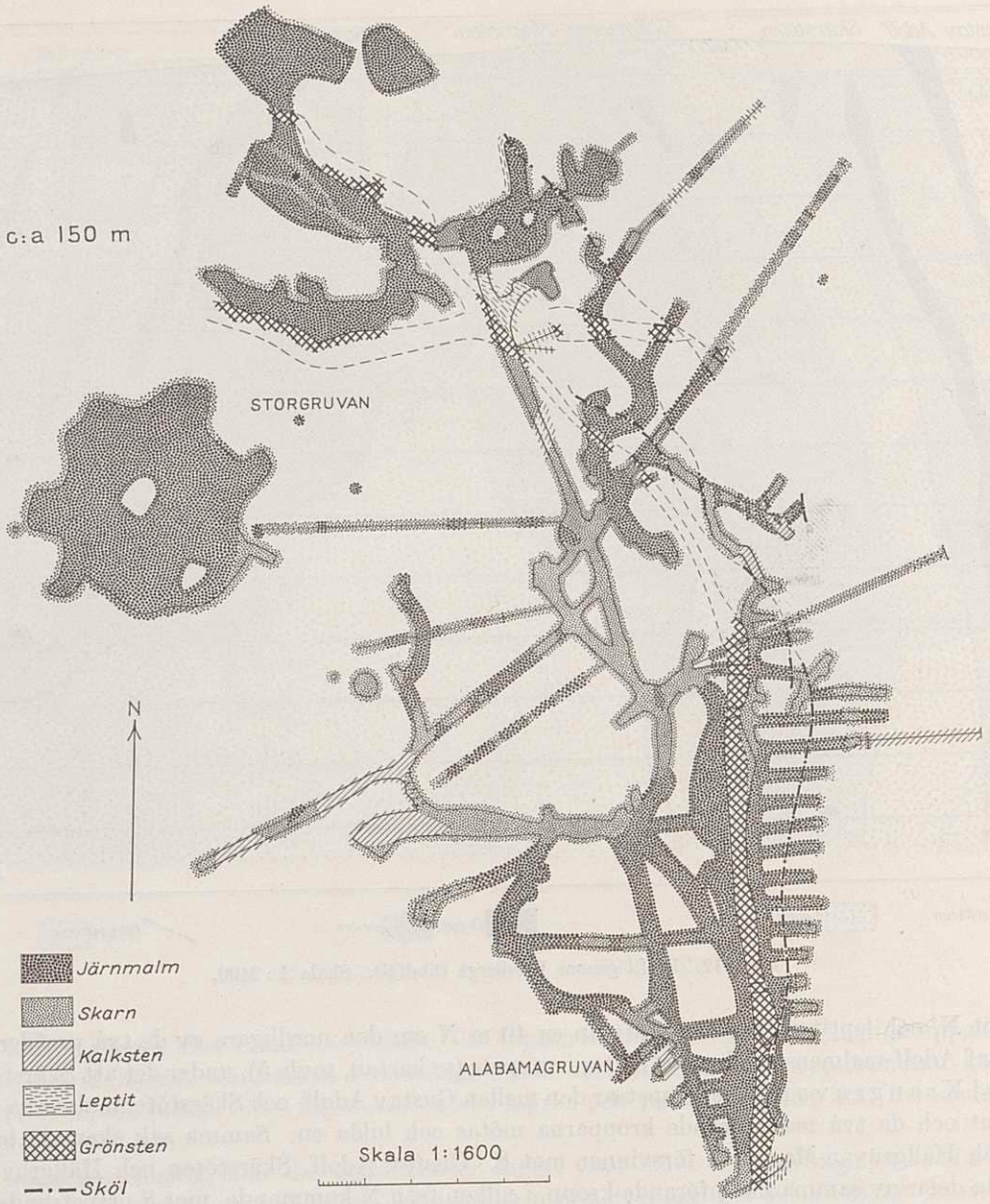
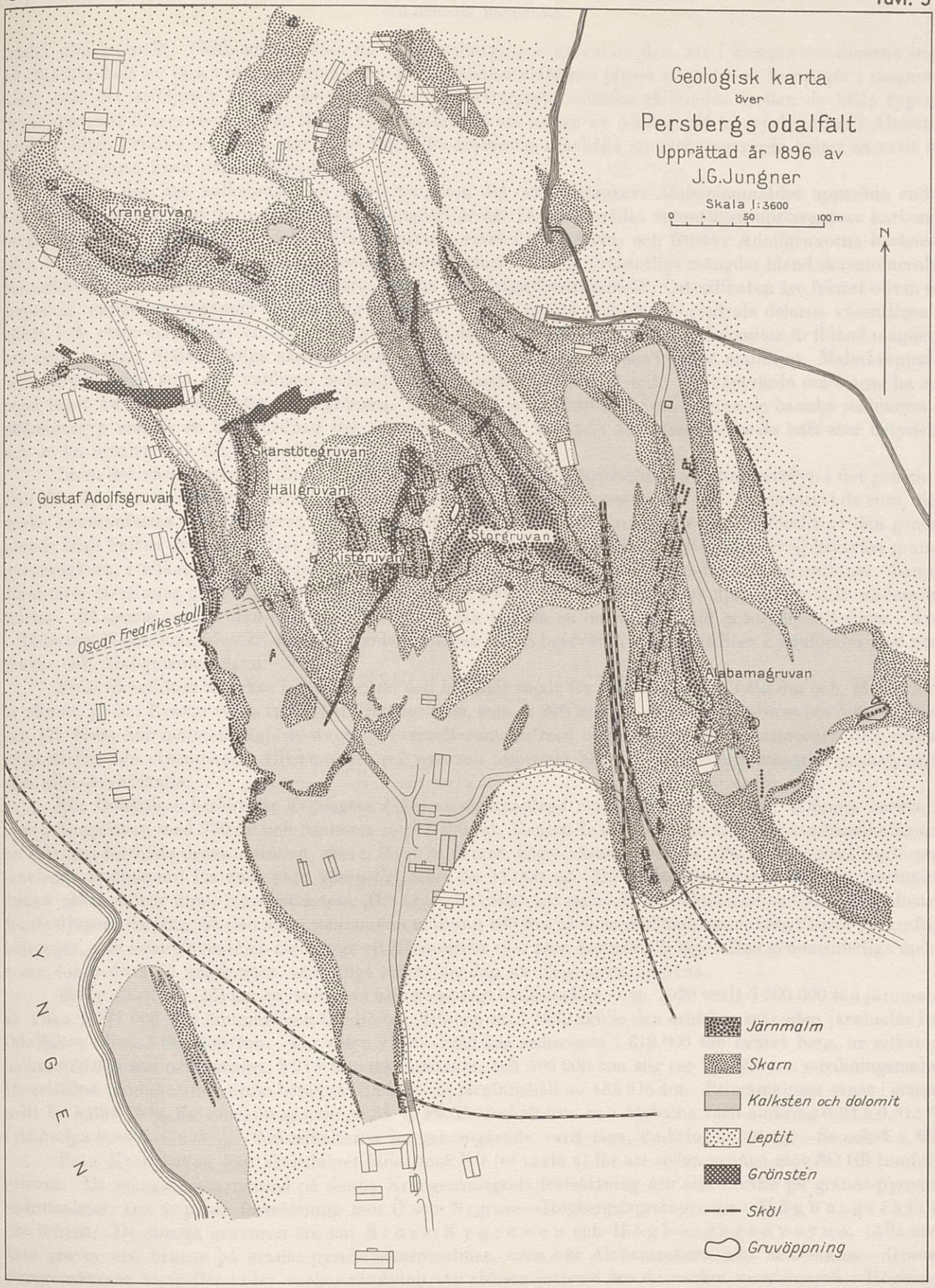


Fig. 113. Storgruvan och Alabama å 150 m:s nivå i Persbergs Odalfält.

får ett mera horisontellt läge än tidigare. Malmen kommer samtidigt in i ett av förskjutningsplan starkt sönderstyckat område. Efter de nämnda planen ha större och mindre förskjutningar ägt rum, varigenom den malmförande kroppen blivit sönderstyckad i skivor, som glidit i förhållande till varandra. Resultatet har blivit, att ett flertal, i allmänhet mycket tunna leptitskivor blivit inskjutna i malmen och försvåra brytningen. Exempel på den kraftiga sammanveckning som träffat Odalfältets stora malmkropp ge fig. 114 och 115, den ena från 180 m:s nivå, den andra från 200 m:s nivå i Storgruvan—Alabama.

Storgruvemalmen karakteriseras huvudsakligen av pyroxenskarn. Tillsamman med pyroxen uppträder vanligen granat (andradit) eller aktinolit. Granaten anrikas här och var i magnetitfattiga granat-pyroxenskarn. Där större mängder icke brytvärt skarn uppträda i denna malmtyp, är alltid granat en väsentlig beståndsdel. Alabamamalmen karakteriseras av antofyllit och talk, och den kan till sin mineralogiska utbildning bevisas vara ynge än granat-pyroxenskarnmalmerna. Gränsen mellan de båda malmtyperna är mycket ojämn, och ofta gå ådror av antofyllit och talk in i granat-pyroxenskarnet, eller också träffas rester av det senare skarnet i det förra. Alabamamalmerna kunna indelas i talkfattiga »hårdmalmer» och talkrika »skölmalmer». Ofta ligga de förra som linsformiga kärnor i de senare. På gränsen mellan skarn av Storgruvetyp och skarn av Alabamatyp upp-



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esseite, Stockholm 1943

träder ofta tremolit. Skillnaden mellan de båda malmtyperna är vidare den, att i Storgruvemalmerna ingår en rätt hög halt av järr i skarnet, under det att i Alabamamalmerna järnet så gott som helt ingår i magnetitform och det åtföljande skarnet är järnfattigt. Den viktigaste kemiska skillnaden mellan de båda typerna ligger däri, att Storgruvetypen är rik på CaO, under det att halten av denna oxid är mycket liten i Alabamatypen, vilken i stället är rik på MgO. De MgO-rika malmerna innehålla anmärkningsvärda halter av ortit och epidotortit samt även något flusspat.

Under det att kalkstenar och dolomiter inom det östra Storgruve-Alabamaområdet uppträda endast i underordnade och mot djupet avtagande mängder, är det västra området väsentligen uppbyggt av karbonatbergarter, särskilt i sina södra delar. Här uppträda också i Skärstöten- och Gustav Adolfgruvorna karbonatrika, basiska malmer, i vilka utom metasilikat även ortosilikat ingå i väsentliga mängder bland skarnmineralen. Metasilikaten utgöras av järnfattiga mineral sådana som diopsid och tremolit. Ortosilikaten äro främst olivin och serpentin, uppkommen genom omvandling av olivin. Karbonaterna utgöras i de centrala delarna väsentligen av kalcit, i de yttre delarna av en blandning av dolomit och kalcit. Den angränsande dolomiten är ibland magnetit- och skarnrandig. Självständiga skarnmassor av större dimensioner saknas i denna malmtyp. Malmkropparna äro genomgående små och vanligen isolerade från varandra genom dolomit. De brytvärda malmerna ha som regel legat an mot den västra leptitgränsen. Av de totala malmtillgångarna utgöra de basiska malmerna av Skärstötetyp endast en underordnad del, men på grund av sin goda beskaffenhet ha de haft stor betydelse, och de ha brutits ned till nära 400 m:s nivå.

Inom det västra området finnas dock även granat-pyroxenskarnmalmer av Storgruvetyp i det genom en från N nedskjutande leptitspets avskilda Hällgruveområdet. Detta har under 140 m:s nivå brutits i de rum, vilka bruka sammanfattas som Magneten. Detta Hällgruve-Magnetområde karakteriseras framförallt av den genomgående höga halten av granat. Det malmförande skarnets massa utgöres till största delen av ej brytvärt granat-pyroxenskarn, i vilket de brytvärda malmerna ligga som relativt små, oregelbundna koncentrationer. Samma karaktärer återfinnas på alla nivåer från dagen ned till 260 m:s nivå, vilket är det djupaste, hittills undersökta snittet. På denna senare nivå uppträder utefter en rak spricka en omvandling till antofyllit-talkskarn. Även i Hällgruve-Magnetområdet är den sammanlagda arean av de brytvärda malmerna liten i jämförelse med Storgruve- och Alabamaområdena.

Från Skärstöten minskar lagret i bredd och blir helt smalt för att sedan tvärt böja om och, såsom förut är nämnt, gå in i Krangruvans fyndighet. Krangruvan, som är 275 m djup, har icke brutits sedan 1906. Av varpen att döma har malmen utgjorts av en pyroxenskarnmalm med oregelbundna koncentrationer i en svagare magnetitförande skarnmassa. Tillsamman med pyroxen uppträda här och var rikliga mängder granat, strålsten eller hornblände.

För Odalfältet beräknade Tegengren (178) en sammanlagd malmarea av 4 120 m². I denna beräkning ingick Storgruvan med 730 m² och Alabama med 1 400 m². Genom de under senare år utförda undersökningarna ha siffrorna för båda dessa områden, såsom förut är nämnt, högst väsentligt höjts. På 180 m:s nivå torde sammanlagda malmarean för dem vara väsentligt mera än 12 000 m². Då undersökningarna icke äro avslutade, kunna säkra siffror ännu icke publiceras. Det är dock tydligt, att man icke får räkna med en lika stor malmarea för de djupare delarna, då den stora malmarean omkring 180 m:s nivå med största sannolikhet beror på kraftiga böjningar, som kommit malmen att intaga ett horisontellt eller nära horisontellt läge. Den genomsnittliga malmarean torde dock få anses vara väsentligt större än den av Tegengren angivna.

Enligt Carlborg (15) har brytningen i hela Persbergs malmtrakt t. o. m. 1920 varit 5 200 000 ton järnmalm, av vilka 3 271 000 ton kommit från Odalfältet. Till och med 1939 skulle den erhållna mängden järnmalm från Odalfältet bliva 3 661 000 ton. För tiden 1908—1939 har redovisats 1 619 000 ton brutet berg, ur vilket erhållits 522 610 ton primamalm, 5 213 ton sekundamalm och 306 200 ton slig (ur 769 303 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna kunna beräknas ha haft ett järninnehåll av 483 015 ton. Primamalmen synes i genomsnitt ha hållit 55 % Fe, anrikningsmalmen 34 % Fe. Fosforhalterna ha i Alabama varit omkring 0.01 à 0.015 %, i de övriga 0.003—0.008 % Svavelhalterna ha genomgående varit låga, omkring 0.005 %. Se också s. 620.

Från Krangruvan kan skarnlagret följas mot NO (se tavla 4) för att sedan svänga mot SO till Limfallsgruvan. De många smågruvorna på denna Krangruvelagrets fortsättning äro alla brutna på granat-pyroxenskarnmalmer. Det är på en fortsättning mot Ö som Nygruve—Högbergslagrets gruvor i Högbergsfältet äro brutna. De största gruvorna äro här Stora Nygruvan och Högbergsgruvorna. Alla stråkets gruvor äro brutna på granat-pyroxenskarnmalmer, även om Alabamaskarn icke helt saknas. Granat-pyroxenskarnet visar flerstädes vacker randning. Av största intresse äro de vackra veckbågarna i Högbergsfältet (se tavla 4). Sammanveckningen är här så kraftig, att avståndet mellan de två yttersta gruvorna, som

Högbergsfältet.

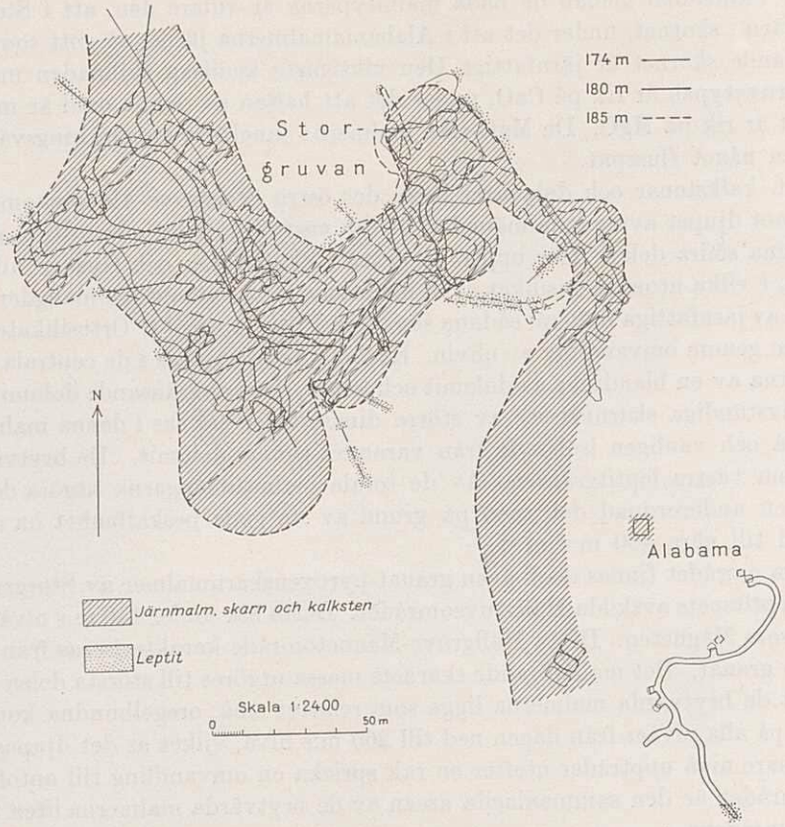


Fig. 114. Karta visande orter och gruvrum å 174, 180 och 185 m:s nivåer i Storgruvan, Persbergs Odalfält, samt det malmförande lagret å c:a 180 m.

nu är 360 m, skulle bli åtminstone 1 200 m, om lagret vecklades ut. Det har sålunda sammanskjutits till $^1/_3$ à $^1/_4$ av den ursprungliga längden. Högbergsfältets djupaste gruva, Torskebäcksgruvan, är bruten till 215 m. Av de övriga är endast en bruten till 100 m. Malmerna ligga, såsom förut framhållits, huvudsakligen i veckskänklarna, men här och var ha även själva omböjningarna varit malmförande. Veckaxlarna visa stupningar varierande mellan 45° och 70°. I genomsnitt kan stupningen sägas vara 55° mot S 30° O.

På 60 m:s nivå hade Högbergsfältet en malmarea av 2 640 m². Under åren 1753—1905 brötos i Högbergets gruvor 523 962 ton järnmalm. Stora Nygruvan hade 1753—1875 lämnat 61 764 ton järnmalm.

Haggruvefältet.

S om Högbergsfältets huvudlager ligger Haggruvefältet, vars lager sannolikt utgör det södra utgåendet i den komplexa synklinal, som uppbygges av dessa båda malmstreck och Odalfältets malmförande kropp. Inom Haggruvefältet avviker streckets huvudriktning med 30° från den för malmtrakten normala veckaxelriktningen. Resultatet har blivit en sammanveckning med de brytvärda delarna orienterade i den nämnda riktningen och med icke brytvärda skarnpartier i omböjningarna mellan dem. Skarnet utgöres huvudsakligen av granat-pyroxen- och pyroxenskarn, med underordnade partier av Alabamaskarn och strålstensskarn. Av de båda största gruvorna är Ö:a Haggruvan bruten till 128 m:s djup och V. Haggruvan till 119 m:s djup. Övriga gruvor inom fältet äro mycket små. Så äro Isaksgruvorna högst 27 m. Å 48 m:s avvägning hade Haggruvefältet en sammanlagd area av 754 m². Från 1753 till 1892 brötos i dessa gruvor 195 467 ton järnmalm.

På Persbergshalvön N om de nu nämnda, mest betydande fälten, ligger ett stort antal malmförande skarnlager, av varierande mäktigheter och veckformer. De flesta uppbyggas av granat-pyroxenskarn med underordnat strålstensskarn. Rätt stor utbredning ha dock även basiska skarn, inklusive det s. k. svartskarnet, d. v. s. ett serpentinskarn med rester av olivin. Detta uppträder tillsamman med strålstensskarn och glimmerskarn.

Finnfalls-, Malmbergskärr-, Kråkgulls- Väg- och Tallnäsgruvorna.

Dylikt skarn uppbygger Finnfallsgruvestrecket N om Högberget, och Malmbergskärrgruvestrecket med Malmbergskärr- och Kråkgullsgruvorna N om Odalfältet. Med största sannolikhet ligga dessa streck på en och samma horisont. Denna har sin fortsättning i Tallnäs- och Väggruvorna, vilka utmärkas av strålstensskarn, mer eller mindre uppblandat med biotit och klorit.

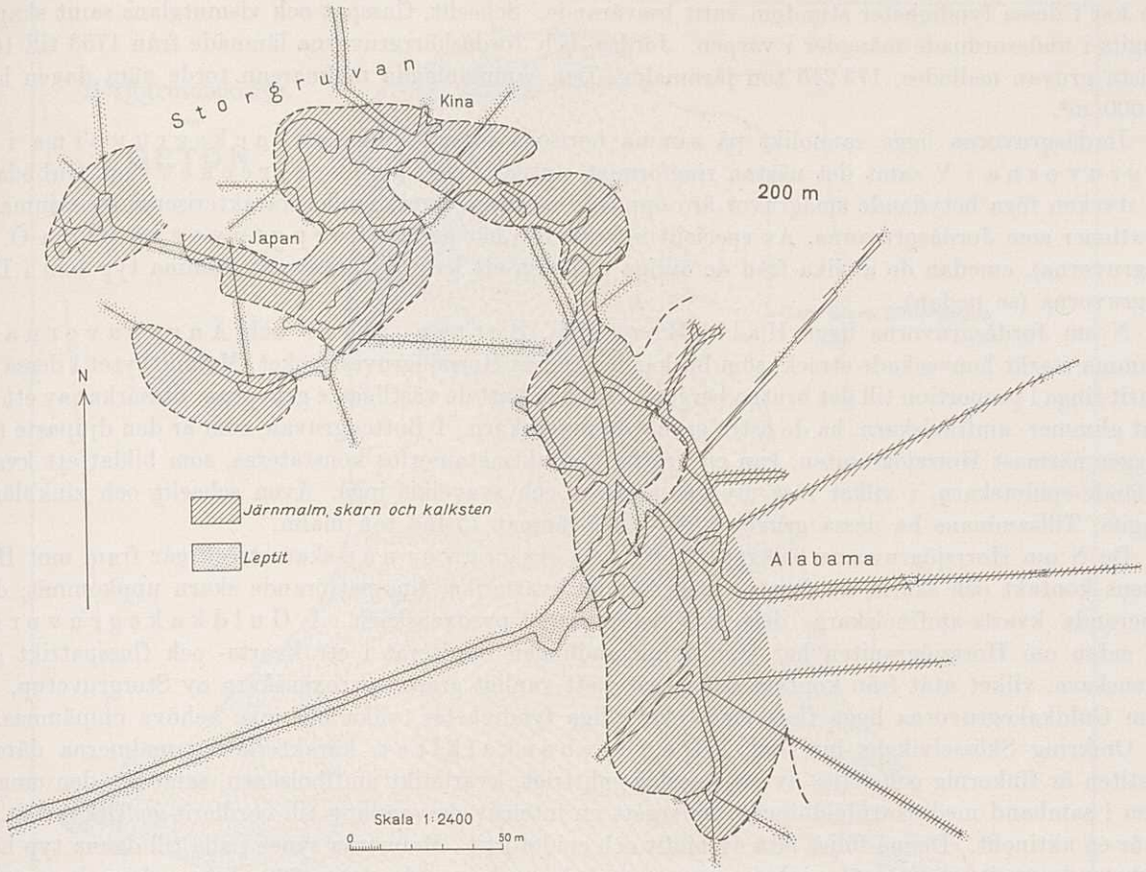


Fig. 115. Karta visande det malmförande lagret å 200 m i Storgruvan och Alabama i Persbergs Odalfält.

Sannolikt är, att denna horisont över ett antal föga sammanhängande gruvor, i vilka granat och pyroxen äro de dominerande skarnmineralen, fortsätter till Lindbergshagegruvan, i vilken för sin tid (1753—1871) rätt ansenliga mängder god järnmalm brutits. Gruvan, som brutits till 142 m:s djup, var utsatt för upprepade ras på grund av den skiffrighet, som där präglar både skarnmalm och leptit. Skarnet har uppbyggts av mörkgrön amfibol med kärnor av cummingtonit samt i underordnad mängd av granat och pyroxen. Dessutom ingick en skarnrik kalksten. Malmbredden inom denna horisont synes genomgående vara ringa, endast sällan överstiger den 3 m. Mäktighetsvariationerna äro också mindre än i granat-pyroxenskarnstråken. Lindbergshagegruvan.

Finnfallsgruvan är bruten till 72 m. Den hade en malmarea av 200 m² och lämnade 1753—1906 ungefär 13 000 ton järnmalm. Malmbergskärr- och Kråkgullsgruvorna hade en maximal malmarea av 320 m². Denna minskade nedåt för att alldeles upphöra på 107 m:s djup. Dessa gruvor gåvo 37 000 ton järnmalm under åren 1753—1906. Tallnäs- och Väggruvorna hade å 66 m en malmarea av 300 m², som minskade raskt mot djupet. 1753—1884 lämnade dessa gruvor 51 123 ton järnmalm. Lindbergshagegruvan hade en malmarea av endast 100 m². Trots denna ringa malmarea hade gruvan, då den 1871 nedlades, lämnat 45 892 ton järnmalm.

Malmstrecket fortsätter på andra sidan Yngshytteviken i ett nord—sydligt malmförande granat-pyroxenskarnlager, vars bästa malmkoncentration brutits i Bolandsgruvan invid järnvägsstationen. Denna gruva hade 1863—1903 givit 41 491 ton järnmalm på en area av högst 160 m². N och V om järnvägsstationen ligga helt nära Horrsjögranitkontakten flera smågruvor, bland vilka Nordgruvorna äro de största. Dessa, som 1856—70 givit 13 929 ton malm, äro brutna på en från mineralogisk synpunkt starkt växlande fyndighet med ett amfibol-klorit-glimmerskarn dominerande över det kalcit- och epidotrika granat-pyroxenskarnet. Bolandsgruvan. Nordgruvorna.

Bland granat-pyroxenskarnmalmsfyndigheterna ha Jordås- och Jordåskärrgruvorna i Jordåsfältet visat sig vara de rikast givande. Jämte Odal- och Högbergsfältens gruvor ha Jordåsgruvorna ansetts vara de förnämsta i Persbergs malmtrakt. De brytvärda fyndigheterna ligga efter yttergränsen på en mäktig skarnmassa, vilkens centrala delar i dagen äro ytterst fattiga. Nyligen utförda borrningar ha icke heller uppdagat några nämnvärda malmkoncentrationer inom den närmast dagen kvarstående skarnmassan. Kis- Jordåsfältet.

halten har i dessa fyndigheter stundom varit besvärande. Scheelit, flusspat och vismutglans samt skapolit ha iakttagits i underordnade mängder i varpen. Jordås- och Jordåskärrgruvorna lämnade från 1753 till 1875, då den sista gruvan nedlades, 173 245 ton järnmalm. Den sammanlagda malmarean torde nära dagen ha varit c:a 3 000 m².

Ö. Skogsbacks-, Lill- och Mossgruvorna.

Jordåsgruvorna ligga sannolikt på samma horisont som Ö. Skogsbacksgruvorna i Ö och Lillgruvorna i V samt det nästan ringformigt slutna Mossgruvestrecket runt Gubbdammen. Flera stycken föga betydande smågruvor äro öppnade på dessa streck, vilka karakteriseras av samma skarn-

Lerpgruvorna.

associationer som Jordåsgruvorna. Av speciellt intresse äro här endast Lerpgruvorna (Ö om Ö. Skogsbacksgruvorna), emedan de avvika från de övriga och visa ett kvartsigt skarn av samma typ som i Dunderbacksgruvorna (se nedan).

Hall-, Horrsjö-, Botten-, Kart- och Änggruvorna.

N om Jordåsgruvorna ligga Hall-, Horrsjö-, Botten-, Kart- och Änggruvorna på ett och samma starkt hopveckade streck, som brukar benämnas Horrsjögruvestrecket. Malmutbytet i dessa gruvor har varit ringa i proportion till det brutna berget. Under det att de västligaste gruvorna utmärkas av ett starkt pressat glimmer- amfibolskarn, ha de östra granat-pyroxenskarn. I Bottengruvan, som är den djupaste (104 m) och ligger närmast Horrsjögraniten, kan en kraftig kontaktmetamorfos konstateras, som bildat ett kvartsrikt hornblände-epidotskarn, i vilket rätt mycket flusspat och svavelkis ingå. Även scheelit och zinkblände ha iakttagits. Tillsammans ha dessa gruvor 1753—1875 lämnat 75 458 ton malm.

Hackatallsgruvorna.

De N om Horrsjögruvorna belägna Hackatallsgruvornas skarnstreck går fram mot Horrsjögranitens kontakt och skäres av denna. Även här ha kvartsrika, flusspatförande skarn uppkommit, dels ett

Guldkakegruvorna.

dominerande kvarts-amfibolskarn, dels ett kvarts-granat-pyroxenskarn. I Guldkakegruvorna på andra sidan om Horrsjögraniten har kontaktomvandlingen resulterat i ett kvarts- och flusspatrikt granat-pyroxenskarn, vilket utåt från kontakten övergår i ett vanligt granat-pyroxenskarn av Storgruvetup. Ö och NO om Guldkakegruvorna ligga flera små, obetydliga fyndigheter, vilka här icke behöva omnämnas.

Dunderbacksfältet.

Omkring Skösselvikens inre del, i Dunderbacksfältet, karakteriseras malmerna därav, att magnetiten är finkornig och följes av ett för slag splittrigt, kvartsrikt amfibolskarn, samt att den omgivande leptiten i samband med skarnbildningen undergått en intensiv omvandling till cordierit-gedritkvartsit. Amfibolen är en aktinolit. Denna följes ofta av biotit och epidotortit. Malmerna synas i alla till denna typ hörande fyndigheter ha varit relativt väl samlade, men av små dimensioner. Analys s. 620. Liknande malmer uppträda

Långskogs- och Visthusbäcksgruvorna.

Ö om St. Horrsjöns norra del i Långskogs- och Visthusbäcksgruvorna. I Långskogsgruvornas fyndigheter ingå utom aktinolit även hornblände, antofyllit och cummingtonit, och flusspathalten är ställvis hög. Visthusbäcksgruvornas malmer äro starkt pressade. Genom vittring har magnetiten delvis överförts till järnglans (martit). Dunderbacksfältets gruvor, vilka äro de enda av betydelse inom denna grupp, ha 1753—1875 lämnat 32 000 ton malm.

Stennäsfältet.

I Stennäsfältet Ö om Skösselviken karakteriseras malmerna av granat, pyroxen och strålsten i olika proportioner. Malmkoncentrationerna äro små och ingiva inga förhoppningar för en framtida brytning. Av särskilt intresse är här, att leptiten intill malmstråket är skarnådrig, tät och splittrig, men att den utåt övergår i en gråfärgad, cordierit- och gedritförande typ. Denna synes ingenstädes nå fram till malmerna.

Älgön.

Getön.

På flera av öarna i sjön Yngen ha malmstreck upptäckts. Detta är framförallt fallet på Älgön, Getön och Storön. På Älgöns norra del uppträder ett mäktigt lager av granat-pyroxenskarn med små och obetydliga malmkoncentrationer. Getöns centrala delar uppbyggas av en mycket ren eller glest silikatrandig kalksten (se fig. 116). Runt kalkstenen ligger en ungefär jämnbred zon av dolomit, vilken på några ställen innesluter smärre, oregelbundna partier av kalksten. I dolomiten träffas på gränsen mot omgivande leptit ett sammanhängande skarnlager, på vilket flera järnmalmsgruvor och skärpningar äro anlagda. Skarnpartier finnas dock även inne i dolomiten och vid dennas gräns mot kalkstenen. Dolomit-kalkstensmassan omgives av en grå, mer eller mindre starkt cordierit- och gedritförande leptit (fig. 23). I järnmalmerna uppträder ett ganska kvartsigt grönskarn med strålsten och pyroxen. Under det att på Getöns centrala del järnmalmerna knappast visat sig brytvärda, ha tidvis stora förhoppningar ställts på fyndigheterna på Getöns norra del. Dessa föra både järnmalm och sulfider. Det malmförande stråket är här helt smalt och starkt hopveckat. Den cordierit- och gedritförande leptiten övergår fram mot fyndigheterna i cordierit-gedritkvartsit. Dolomiten är omvandlad till ofikalcit med malakolit, tremolit, kondrodit och serpentin. Magnetiten följes här vanligen av en CaO-fri amfibol, antofyllit eller cummingtonit, eller av tremolit samt rikligt med kopparkis, magnetkis, blyglans och zinkblände. Norra Getögruvan är bruten till 148 m. För tiden 1784—1918 ha redovisats 64 130 ton järnmalm, bruten på

Storön.

Getön. Storön uppbygges, liksom Älgön, till största delen av en strökornsrik leptit, vilken saknar malmer. Längs stranden i NO, N och V kan dock ett skarnlager följas. Detta består av granat-pyroxenskarn med spridda

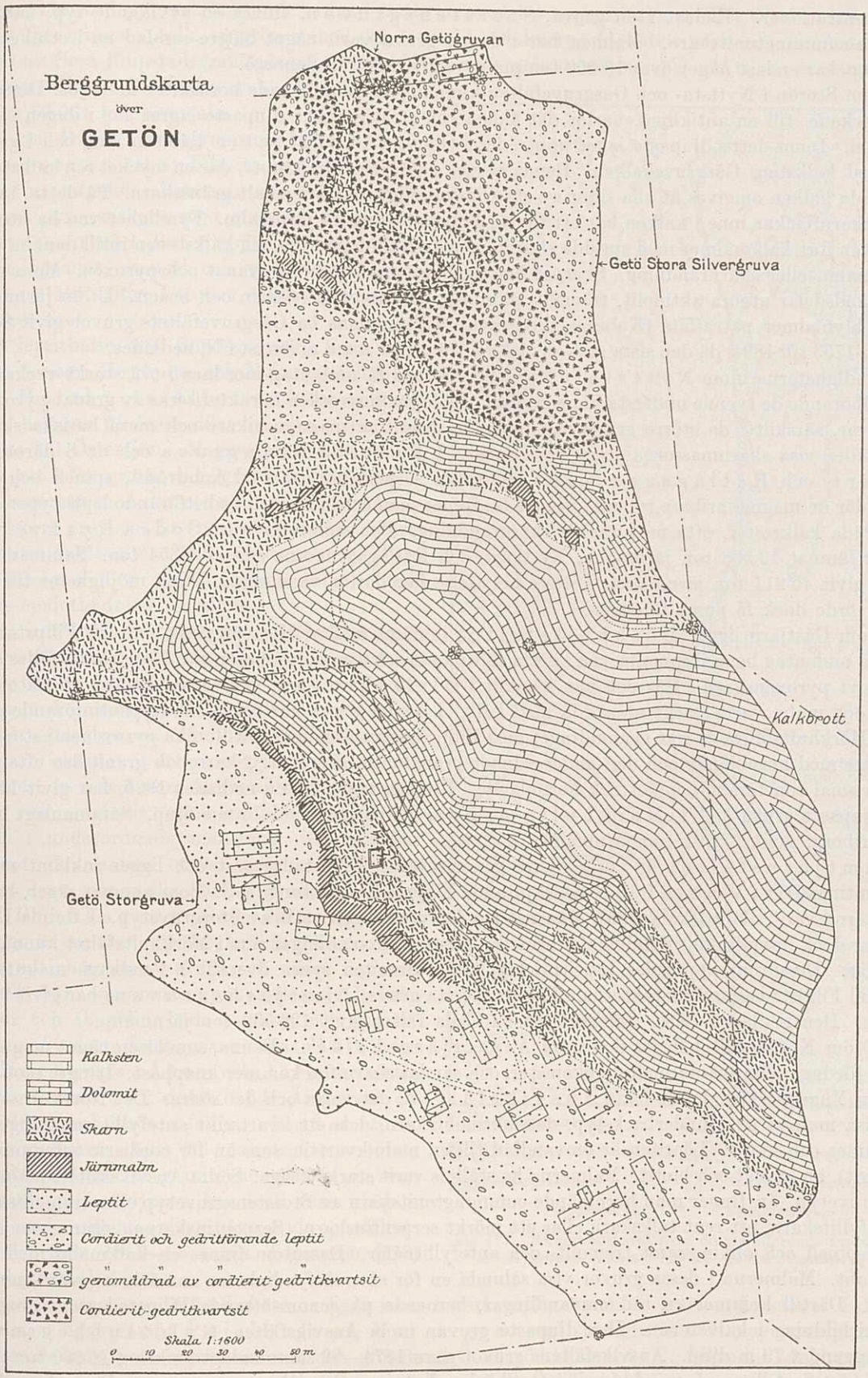


Fig. 116. Berggrundskarta över Getön (från Magnusson, 115).

malmkoncentrationer. Endast i en gruva, Storstensgruvan, finnes en avvikande typ, nämligen ett hornblände-cummingtonitskarn. Malmen har i denna gruva varit något bättre samlad än i stråket i övrigt. Sammanlagt har endast något över 13 000 ton malm redovisats från denna ö.

Gåsgruvefältet.

V om Storön i Nyttsta- och Gåsgruvefälten kunna fyra malmförande horisonter urskiljas. Dessa äro här sammanveckade till en antiklinal, varför det äldsta och stratigrafiskt djupaste lagret går i dagen i områdets centrala del. Inom detta djupaste lager uppträder i Gåsgruvefältet en 1 400 m lång och i genomsnitt 200 m bred kalksten, Gåsgruvekalken. Denna brytes i Gåsgruve kalkbrott, där en mycket ren kalksten finnes. Den centrala kalken omgives åt alla sidor av ett kontinuerligt, relativt smalt gränsskarn. På detta, men delvis också på skarnfläckar inne i kalken har ett flertal gruvor brutits på järnmalm. Fyndigheterna ha utom skarnmalmer även fört kalkmalmer med spridda skarnmineral. Kalkmalmerna och kalkstenen intill dem ha ofta visat bevarad malm- eller skarnrandning. Skarnet har vanligen uppbyggts av granat och pyroxen. Mera underordnade beståndsdelar utgöra aktinolit, tremolit, glimmer, kondrodit, serpentin och brucit. Utom järnmalmer ha zink- och blymalmer påträffats (Kobergs zinkgruva). Tillsammans ha Gåsgruvefältets gruvor givit 84 133 ton malm från 1753 till 1894, då den sista gruvan, Järnvägsgruvan, längst i N, nedlades.

Nyttstafältet.

Fyndigheterna inom Nyttstafältet kunna med få undantag inordnas i två starkt veckade malmstreck, tillhörande de tvenne understa horisonterna. Båda malmstrecken karakteriseras av granat-pyroxenskarn. Här och var, särskilt i de större gruvorna, uppträda dessutom magnesiarikare och mera basiska skarntyper, och flerstädes visa skarnmassorna stora variationer. I Nyttsta Krangruva och de S därom belägna Nyttkärr- och Råtlågagruvorna uppträda serpentinskarn med kondrodit, spinell och glimmer. Överallt, där de magnesiarikare typerna uppträda, finner man cordierit- och gedritförande leptittyper. Här och var uppträda kalkrester, ofta med vacker skarnrandning. Den största gruvan, Södra Kyrkvikgsgruvan, har lämnat 12 538 ton järnmalm, Nyttkärr- och Råtlågagruvorna endast 5 354 ton. Sammanlagt torde fältet ha givit 45 211 ton järnmalm. Fältets betydelse har därför varit ringa. Vissa möjligheter till framtida brytning torde dock få anses föreligga.

Mörkhultsfältet.

V om Gåstjärn ligger Mörkhultsfältet inklämt mellan Horrsjögranit i Ö och Filipstadsgranit i V. Med få undantag ligga järnmalmerna i detta fält på ett och samma malmstreck. Magnetiten följes som regel av ett grovt pyroxenskarn. Här och var, särskilt i Ulriksgruvan, den senast brutna av fältets gruvor, ha skarn och malm varit starkt utspädda med kalk. I denna gruva har också ett serpentinförande skarn anträffats. Mörkhultsfältet är rikt genomdraget med Filipstadsgranitgångar, intill vilka pyroxenen i stor utsträckning ersatts med hornblände och den underordnade granaten med epidot. Skarn och granit äro ofta hoplödda genom en smal zon förande epidot och hornblände. Ulriksgruvan, vilken nedlades 1925, har givit 11 531 ton. Fältets djupaste gruva är St. Mörkhults gruva, vilken lades vid 76 m:s djup. Sammanlagt har fältet, enligt Carlborg, givit 27 901 ton järnmalm.

Limtjärnsfältet.

Limtjärnsfältet är ännu rikare genomsatt av Filipstadsgranit och ligger inklämt mellan det stora granitmassivet i V och en från N nedskjutande Filipstadsgranittunga i Ö. Som namnet säger, ha flera av fyndigheterna varit rika på kalk (lim). Skarnet har huvudsakligen varit av Storgruvetyp. I Gamla Limtjärnsgruvan har dock huvudsakligen kalkmalm brutits. Samma omvandlingar som i Mörkhultsfältet kunna även här konstateras. Dessutom uppträder brucitprickig kalk. Bruciten synes överallt i Persbergs malmtrakt vara bunden till Filipstadsgranitkontakterna. Fältets största gruva, Limtjärnsgruvan, har givit 95 165 ton järnmalm. Den nedlades 1904. Sammanlagt har hela fältet givit 136 539 ton järnmalm.

Ansviksfältet.

SO om Nyttstafältet ligger den stora Assartjärnskalken. Denna, som är en något magnesiahaltig kalksten, för inga nämnvärda malmförekomster, och samlat skarn förekommer knappast. Längre mot SO ligger V om sjön Yngens södra del de båda Ansviksfälten, det norra och det södra. Det Norra Ansviksfältets gruvor visa malmer av Dunderbackstyp, dels aktinolitskarn, dels ett kvartsrikt antofyllit-cummingtonitskarn med glimmer och klorit. Leptiten är omvandlad till en malmkvartsit, som än för cordierit och cummingtonit (eller gedrit), än granat och biotit. Malmerna ha ställvis varit starkt kisiga. Södra Ansviksfältets malmer äro än av Storgruvetyp, än finner man hornblände-cummingtonitskarn av Storstensgruvetyp eller tremolitskarn, eller talk-antofyllitskarn, ett rent talkskarn eller ett mörkt serpentinskarn. Serpentinskarnet visar rester av humitmineral, spinell och olivin, samt tremolit- och antofyllitnålar. Dessutom finnes en kalkmalm med serpentin och tremolit. Malmerna i dessa gruvor visa sålunda en för så små fyndigheter anmärkningsvärd mineralogisk variation. Därtill kommer en rad omvandlingar, beroende på genomsättande Filipstadsgranitgångar, bl. a. wollastonitbildning i kalkstenen. Den djupaste gruvan inom Ansviksfälten, Guldstubbegruvan, var vid nedläggandet 79 m djup. Ansviksfältens gruvor gåvo 1874—92 sammanlagt omkring 16 000 ton järnmalm.

Sundsgruvorna.

Längre S ut ligga på en udde i sjön Ö. Skärjen de trenne Sundsgruvorna. Dessa hava brutits på

skarnjärnmalmer med pyroxen och underordnad strålsten samt ett serpentinskarn. Det senare visar rester av olivin samt ljus glimmer, talk, en grön spinell och tremolit. Malmerna ha delvis varit rikt kisförande och ha genomsatts av flera Filipstadsgranitgångar. Filipstadsgranit anstår också både V och Ö om det smala malmförande leptitbältet. Sundsgruvorna gåvo 1880—94 sammanlagt 57 064 ton järnmalm.

2.5 km Ö om Sundsgruvorna ligga Svartsångsgruvorna i ett av Filipstadsgranit helt omslutet leptitbrottstycke. Järnmalmerna ha här följts av ett grovt pyroxenskarn med granat. På gränsen mellan detta skarn och kalksten uppträder regelbundet en zon med granat, diopsid och wollastonit. Även vesuvian har iakttagits. Utbytet i dessa gruvor har varit mycket litet.

Svartsångsgruvorna.

Det leptitbälte, vari Sundsgruvorna ligga, fortsätter mot S ned i Herrhults- och Nykroppafälten (se fig. 117). Herrhultsfältet omfattar omkring 30 gruvor, belägna på ömse sidor om älven, som från Skärjen går till Östersjön. Magnetiten följes i dessa gruvor av ett ofta granatrikt, grovkornigt pyroxenskarn. Tillsamman med skarnet uppträder något kalksten. I de norra gruvorna ha antofyllitskarn och kvartsitiska leptiter iakttagits. Både malm och leptit äro rikt genomdragna med granit, vilken åstadkommit hornblände-epidotbildning i malmen.

Herrhultsfältet.

Gruvorna och skärpningarna i Nykroppafältet äro till antalet omkring 100. Samtliga fyndigheter inom detta fält äro mer eller mindre rikt genomdragna med granitgångar. I en del gruvors varphögar utgör graniten en dominerande beståndsdel. Det vanligaste skarnet är ett grovt pyroxenskarn, ofta granatförande, men dessutom finnas aktinolit, tremolit, antofyllit, cummingtonit, glimmer, klorit, kondrodit och spinell i underordnade mängder. Graniten har åstadkommit de vanliga omvandlingarna. Särskilt kraftiga äro dessa i de sydligaste gruvorna, Vinteråsa- och Dränkagruvorna, där mängden av granitgångar är så stor, att det, som brutits, torde ha varit en eruptivbreccia av skarn och malm i granit. Särskilt må här omnämnas uppkomsten av basiska plagioklaser och skapolit, både i granit och angränsande skarn. Av detta fälts gruvor synas Kommissions-, Harbergs-, Åker- och Älvgruvorna ha varit de största. Av dessa nådde Älvgruvan ett djup av 146 m och hade å 90 m en längd av 140 m. Att dessa fyndigheter hört till malmtraktens största är otvivelaktigt. Den rika granitgenomflätningen, som synes ha tilltagit mot djupet, har dock varit i högsta grad besvärande. Sammanlagt gåvo Nykroppafältets gruvor under åren 1841—96 enligt Tegengren (178) 143 454 ton järnmalm.

Nykroppafältet.

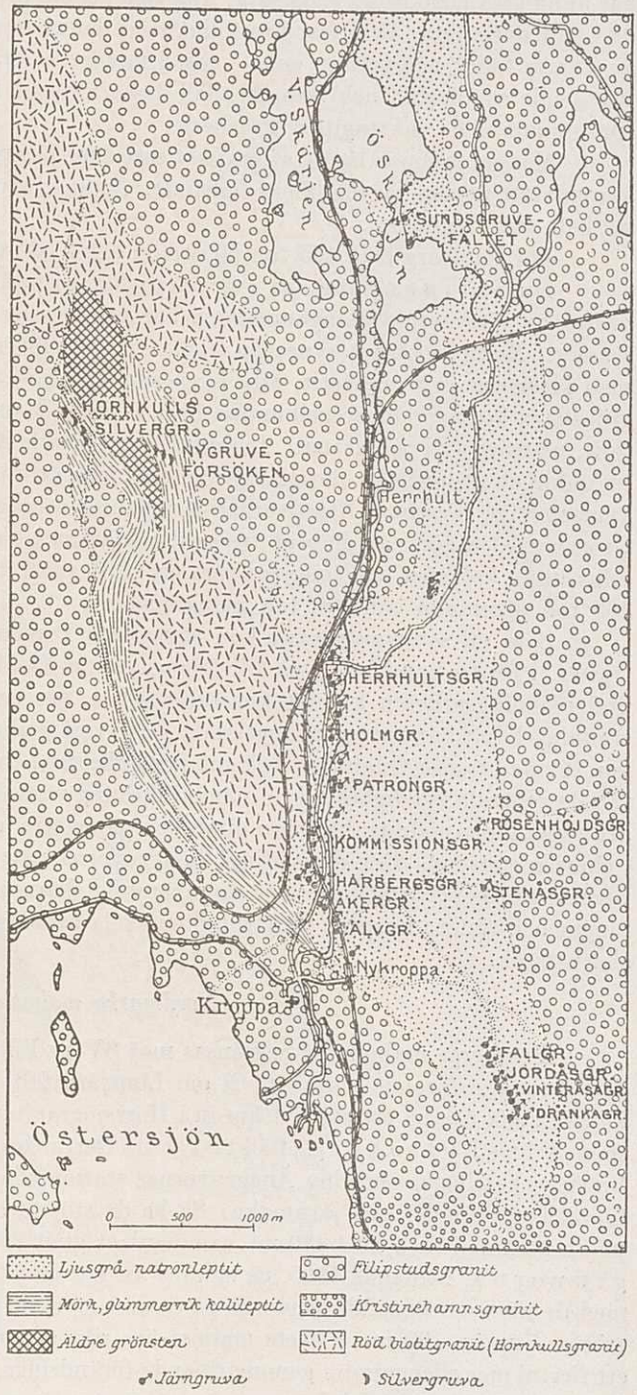


Fig 117. Berggrundskarta över de malmförande trakterna kring Nykroppa. Skala 1 : 50000. (Från Magnusson, 115.)

Alla de förut nämnda fyndigheterna ligga inom leptitkomplexens undre, natronrika etage. I den övre, kalirika etagen ligga endast Pajsbergs och Harstigens små fyndigheter av manganoxidjärnmalmer. De ligga i en dolomit, som begränsas av massiv grönsten i Ö och röd kalileptit i V. Liksom i Långban uppträda i Pajsberg järn- och manganmalmer intimt associerade med varandra och följas av ett rikt utbildat skarn.

Pajsberg.

Manganmalmen synes uteslutande ha utgjorts av hausmannit, än i samlade, finkorniga till rätt grova massor, än som spridda, i rader ordnade korn i dolomit. Dessutom träffas röda sliror av manganfärgad kalk, åtföljd av rodonit, schefferit och manganofyll. Järnmalmen har till största delen utgjorts av en kvartsrandig blodsten. Kvartsen har ännu ofta järnkiselns röda färg. Där den genom kraftigare omkristallisation fått grövre kornstorlek, har den däremot avfärgats. Ofta har samtidigt med denna omkristallisation järnglansen övergått till magnetit. Utom av kvarts följes magnetiten och — fast i mindre utsträckning — järnglansen av ett tämligen blekt grönskarn, bestående av diopsid och tremolit. Till dessa mineral kommer ofta en rödbrun granat. En hel del intressanta sprickmineral ha iakttagits i Pajsberg.

Manganmalmen låg stratigrafiskt sett över järnmalmen, men emedan lagren här äro överstjälpta, har den kommit att utgöra järnmalmens liggande. Malmen stupar nämligen 45° mot SV. Gruvan är bruten till 113 m på helt små malmer.

För Pajsberg ha 8 475 ton järnmalm och 3 535 ton manganmalm redovisats.

Harstigen. Harstigen bröts på två parallella malmränder, av vilka den östra bestod av manganmalm, den västra av järnmalm. Manganmalmen har utgjorts av hausmannit, liggande i dolomit utan nämnvärda skarnmassor. Manganskarnet synes ha uppträtt i utkanterna av järnmalmen åt manganmalmen till och samman med järnglans och magnetit, ofta även samman med vanligt grönskarn. Gränserna mellan manganskarn och grönskarn äro mycket oregelbundna men skarpa. Manganskarnet uppbygges huvudsakligen av schefferit, richterit, manganofyll och granat. Dessutom ingå ofta hedyfan, tefroit, rodonit och tungspat. Järnmalmen har huvudsakligen utgjorts av järnglans, som antingen åtföljts av järnkisel eller också uppträtt i form av kompakta, kvartsfattiga massor. Ofta övergår järnglansen i magnetit, samtidigt som kvartsen avfärgas och blir grövre. Grönskarnet utgöres av diopsid, tremolit och granat. Skarn och malm ha varit genomsatta av en mängd sprickor, vilka utom kalkspat och tungspat föra ett stort antal, delvis mycket sällsynta mineral. För Harstigen redovisas 365 ton järnmalm och 153 ton manganmalm.

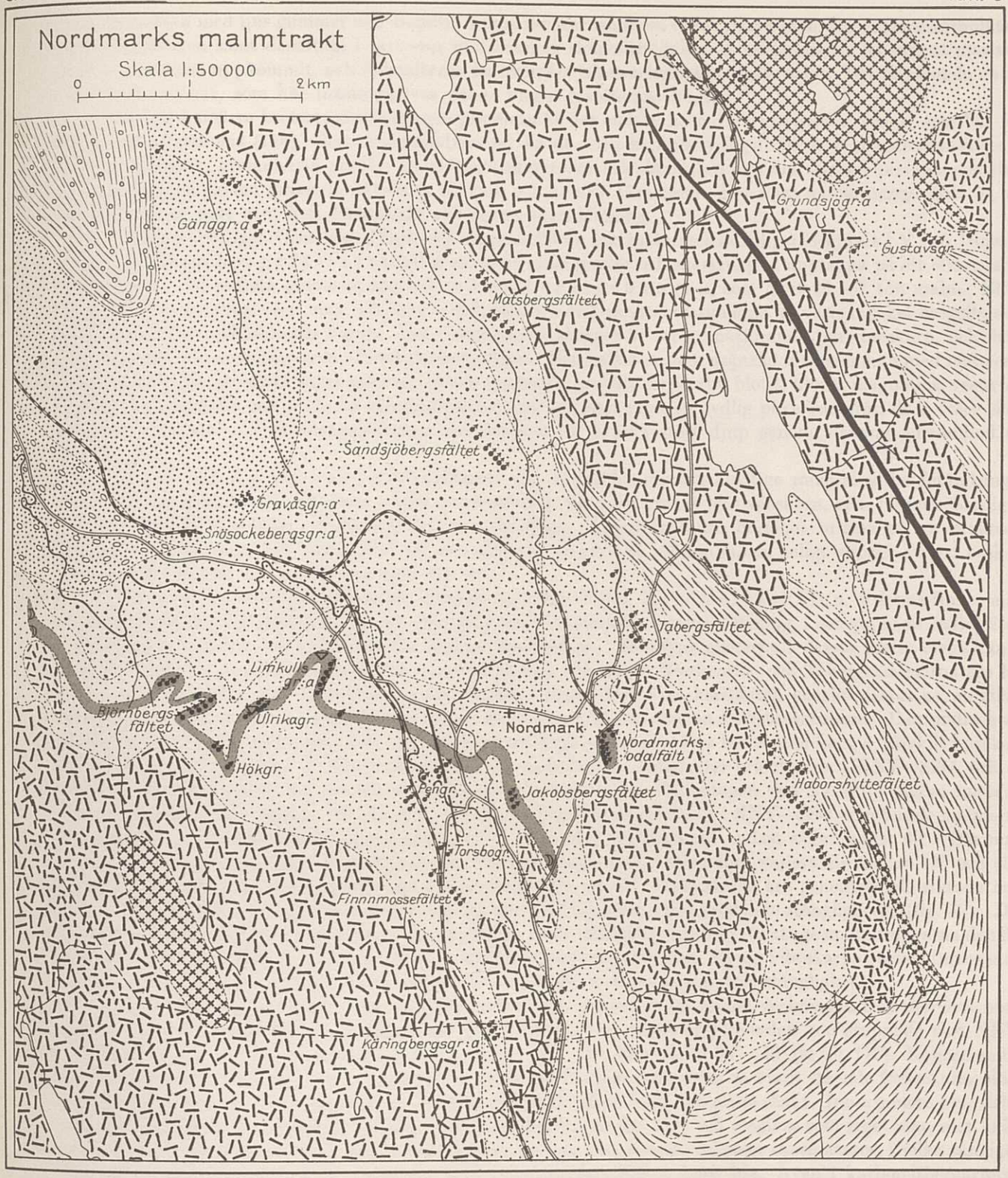
Som en *sammanfattning* kan sägas, att Persbergs malmtrakts framtid, vad järnmalmsbrytningen beträffar, i första hand beror på tillgångarna inom Odalfältet. De malmtillgångar, som genom de senaste årens undersökningsarbeten kunnat konstateras här, äro också av en sådan storleksordning, att dess dominerande ställning blivit ännu mera poängterad. De övriga malmstreckens fyndigheter äro endast att betrakta som reserver. Av de utanför Odalfältet belägna fyndigheterna torde Högbergs-, Hag-, och Jordåsgruvornas samt Nyttstafältets centrala fyndigheter i nu nämnd ordning vara de som förtjäna den största uppmärksamheten. De flesta gruvorna inom malmtrakten äro upptagna på smärre, oregelbundna och vanligen föga uthålliga koncentrationer i skarnkropparna. Det ringa djup, smågruvorna nått, visar tydligt, att åtminstone styckemalmen uppträtt i begränsade koncentrationer i de dominerande skarnmassorna. Möjligt är naturligtvis, att framtida undersökningar och sänkta anspråk på järnhalten skola åstadkomma en omvärdering av ett eller flera av malmtraktens skarnstreck.

Nordmarks malmtrakt. (Tavla 3 och 6.)

Persbergs malmtrakt begränsas mot SV av Filipstadsgraniten. Denna sänder ett stort antal gångar in i det järnmalmsförande området. N om Limtjärnsfältet tränger Filipstadsgraniten långt in i den centrala antiklinalen och når på ett ställe 1 km in i Horrsjögraniten. Den malmförande leptitkomplexen sönderstyckas här,

Finshyttebergsfältet. inom Finshyttebergsfältet, i ett flertal brottstycken, helt omgivna av Filipstadsgranit. Det största brottstycket ligger omkring Änggruvornas station och innehåller ett stort antal gruvor, av vilka en del givit ej föraktliga mängder god järnmalm. Så ha de största gruvorna, Änggruvorna, nedlagda 1904 och brutna på en maximal area av 1 480 m², sammanlagt givit 251 343 ton, de därnäst största, Nyängs- och Plankgruvorna, nedlagda 1905, på en area av 420 m² 88 372 ton och Nordgruvan, nedlagd 1892, tillsamman med de närmast liggande gruvorna på en area av omkring 600 m² givit 64 518 ton. Endast tvenne gruvor ha nått större djup än 100 m. Fältets malmer äro rikt genomsatta med granitgångar, och graniten har åstadkommit ett flertal mer eller mindre genomgripande förändringar i den mineralogiska sammansättningen. I Änggruvorna, inom fältets centrala del, ha gruvorna stoppat mot en flackt lutande granityta. Huruvida denna är gränsen för en mäktig gång eller bör betraktas som gränsytan för det stora granitmassivet är ej fullt klart.

Det för Finshytteberg typiska skarnet uppbygges av pyroxen, vanligen tillsamman med granat eller strålsten i olika proportioner. Endast i Nyängs- och Plankgruvorna finnas väsentliga mängder skarn av en MgO-rikare typ med antofyllit, cummingtonit, hypersten, diopsid, tremolit, forsterit, spinell, glimmer och serpentin. Hypersten är en nybildning ur antofyllit och cummingtonit genom granitens påverkan. Även spinellerna torde, i stor utsträckning åtminstone, vara nybildningar, likaså glimrarna. I Nordgruvan uppträder ett matt, rödfärgat



Kalksten och dolomit
Natronleptit
Natronleptit, strökornsrik
Kalileptit
Kalileptit, rik på cordierit och andalusit
Kvartsit
Horrsjögranit
Gabbro och diorit
Hyttsjögranit
Filipstads-granit m.m.
Diabas

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

serpentinskarn med ljus glimmer och diopsid. I pyroxenskarnen inom fältet finner man den vanliga hornblände-epidotbildningen samt dessutom i rätt stor utsträckning skapolitbildning. I kalkstenarna ha granat-pyroxen-wollastonitskarn uppkommit, och dolomiterna ha övergått till brucitprickiga kalkstenar. Det är sålunda en hel del omvandlingar, som här måste skrivas på de yngre graniternas konto.

Lindbomsgruvorna.

Av de i smärre brottstycken liggande gruvorna är det endast Lindbomsgruvorna, som här förtjäna att omnämnas (116). Som malmproducenter ha de varit helt obetydliga. Deras skarn sammansättes av kvarts, kalkspat, grossularrik granat, hedenbergitisk pyroxen och alkali-järn-amfibol. Denna mineralassociation är uppkommen genom granitens inverkan på kalk och kalkrik järnmalm. Det mest anmärkningsvärda är, att magnetiten så gott som helt förbrukats vid denna skarnbildning.

Ormbergsfältet.

Längre i N ligga Ormbergs-, Fall- och Aggruvefälten inklämda mellan Filipstadsgranit i V och Horrsjögranit i Ö. Ormbergsfältet omfattar ett stort antal gruvor och skärpningar, upptagna på ett 800 m långt malmstreck. De största gruvorna utgöras av Ormbergsgruvorna, som givit 23 407 ton malm. Eljest ha gruvorna samtliga varit små och föga betydande, och malmkoncentrationerna ha varit mycket oregelbundet inströdda i det malmförande lagret. Det dominerande skarnet är ett granatförande pyroxenskarn, och detta visar samma omvandlingar som i Finshyttebergsfältet. Den kalksten, som uppträder tillsamman med malmerna och skarnen, för ett stort antal mineral, såsom magnetit, granat, serpentin, biotit, klorit, magnetkis, vesuvian, wollastonit, skapolit och ortit, en skarnmineralassociation, som visar en tydlig påverkan från de å ömse sidor stående graniterna. I Ormbergsgruvorna var malmen till ganska stort djup genom vittring omvandlad till martit.

Fall- och Aggruvornas fyndigheter visa ävenledes mycket kraftiga mineralogiska förändringar beroende på graniterna. Skarnen synas genomgående ha varit granat-pyroxenskarn, ofta förande tämligen jämnt fördelad mikroklin. Fallgruvorna äro obetydliga. Aggruvorna äro däremot brutna på en sammanhängande skarnkropp till något över 80 m:s djup och ha givit 61 138 ton malm, enligt uppgift av god beskaffenhet. Malmarean var på 40 m:s nivå 780 m².

Fall- och Aggruvorna.

Över ett malmfritt leptitområde kommer man mot N in i Nordmarksskålen. I denna finner man underst en leptitetage med från kemisk synpunkt starkt varierande sammansättning, i det att både kalileptiter, intermediära leptiter och natronleptiter kunnat konstateras. Malmfyndigheterna i denna undre etage kunna med få undantag inordnas på tvenne horisonter, en övre, på vilken Nordmarks- och Tabergsmalmerna äro belägna, och en undre, på vilken Finnmossens malmer ligga. Den övre horisonten karakteriseras av en riklig inblandning med kalksten, och i stor utsträckning är den utbildad som en kalkstenshorisont. Den undre horisonten är betydligt kalkfattigare och har aldrig den mäktighet, som den övre horisonten kan nå, särskilt i vecken. Inom de sydöstra delarna av Nordmarksskålen äro malmlagrens längdaxlar orienterade i NNV—SSO, och de enskilda malmkropparna ha med få undantag samma orientering. Undantagen visa sig alltid utgöra malmer, lokaliserade till själva vecken. På grund av den starka hopskjutningen ha de i NNV—SSO orienterade malmerna genomgående branta sidostupningar, i allmänhet mycket nära vertikala och endast sällan under 60°. Där malmerna äro lokaliserade till vecken, finner man flackare stupningar, i allmänhet varierande mellan 45° och 65°, med ett för malmtrakten karakteristiskt genomsnittsvärde av 55°. Veckaxlarna äro genomgående riktade mot NNV. Samma fältstupning visar också den här och var i leptiterna framträdande stängligheten (fig. 32). Det tryck, som åstadkommit stängligheten, har dock icke varit tillräckligt kraftigt för att ge malmkropparna den för malmerna i stora delar av mellersta Sverige karakteristiska linjalformen. Ej ens i de skarpa vecken finner man annat än undantagsvis längdaxlarna orienterade parallellt med veckaxlar och stänglighet.

Nordmarks Odalfält.

Nordmarks odalfälts malmförande kropp utgöres av en genom veckningen från den övre horisonten avsnörd del (se fig. 118). Denna har fått formen av en något oregelbunden kon stupande mot NNV. Den övre bågen i denna malmförande kropp stupar 60°—65°, den undre 30°—45° (se fig. 119). Konens undre spets ligger vid c:a 400 m:s djup. Längst i S är en del av fyndigheten genom en brant stående förkastning skild från konens huvuddel och förskjuten så, att den norra delen blivit höjd, den södra sänkt. Inom konens övre delar ligga järnmalmerna huvudsakligen utefter leptitkontakterna (se fig. 118) och omgivas som regel inåt, mot kalkstenarna och dolomiterna, som utfylla konens inre, av mer eller mindre mäktiga skarnmassor, i vilka tämligen obetydliga och vanligen starkt skarnblandade malmkoncentrationer uppträda. Även i karbonatbergarterna uppträda dock en del järnmalmer som mycket oregelbundna koncentrationer, vilka ofta bilda utlöpare från de längs gränserna uppträdande skarnen. Även dessa malmer äro skarnmalmer. Några egentliga kalkmalmer finnas icke i Nordmarks gruvor. Den centrala karbonatmassan utgöres närmast dagen och ännu på 140 och 184 m:s nivåer (se tavlorna 7 och 8) huvudsakligen av dolomit. Mot skarnmalmerna övergår denna som regel i kalksten. Iakttagelserna tyda på, att dolomiten här är primär, och att kalkstenen uppkommit genom avdolomitisering

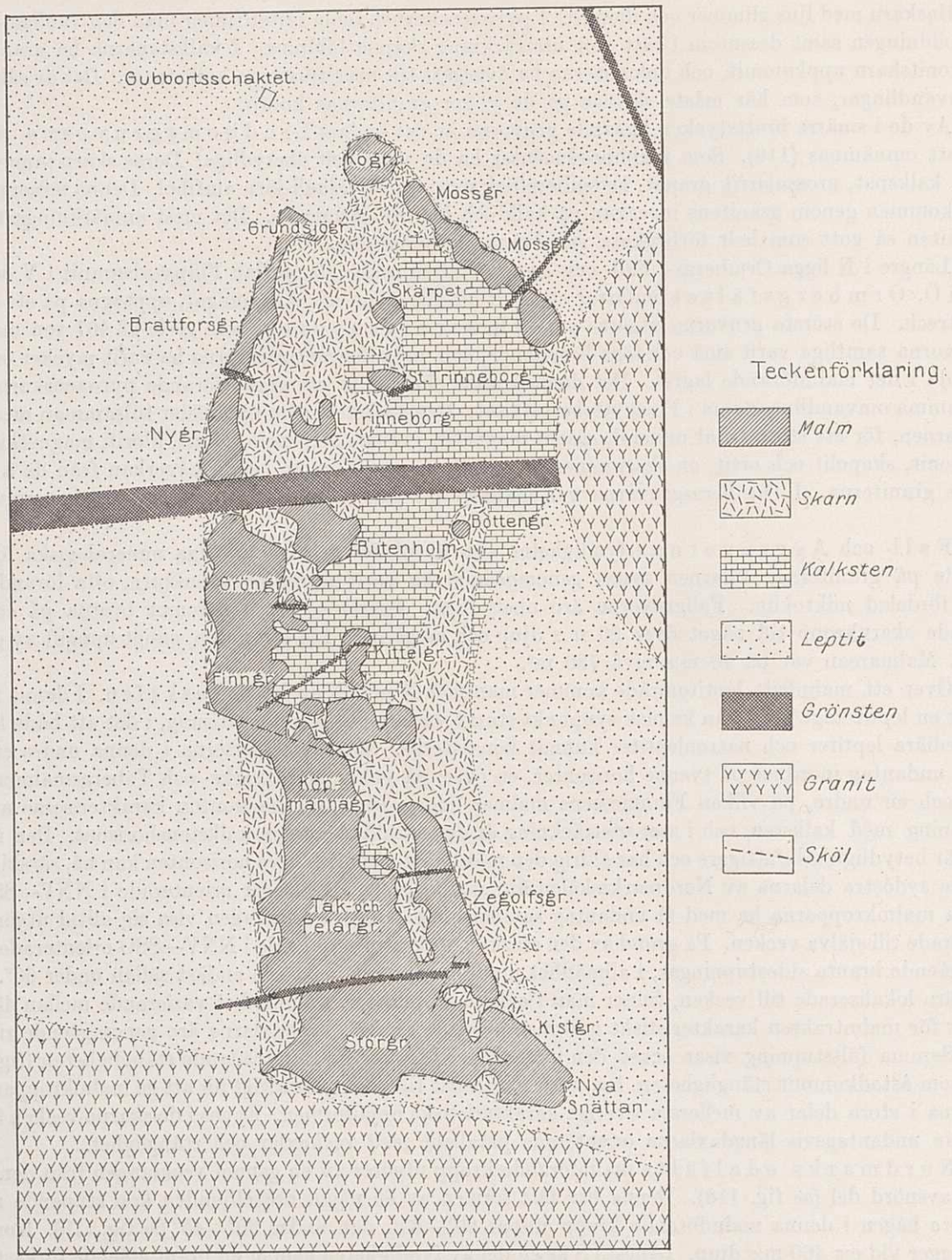


Fig. 118. Karta över Nordmarks Odalfält av W. Petersson, 1896. Skala 1 : 2400. (Från Magnusson, 117.)

i samband med skarnbildningen. Denna kalksten kan ofta bli mycket ren. Mot djupet upphöra karbonatbergarterna, och konen fylles helt med skarn och malm.

Det skarn, som åtföljer Odalfältets järnmalmer, uppbygges främst av pyroxen, underordnad granat samt mera sällan aktinolit. Detta skarn synes ha varit det allenarådande, innan de metamorfoserande processer började, vilka åstadkommo de variationer i smått, som överallt kunna konstateras. Glimmer och klorit förekomma rikligt. Tillsamman med dem uppträda antofyllit, cummingtonit, diopsid, tremolit, humitmineral, forsterit, spinell och serpentin. Jämte de »nya» mineralen träffas mer eller mindre trasiga rester av de »äldre». Det av glim-

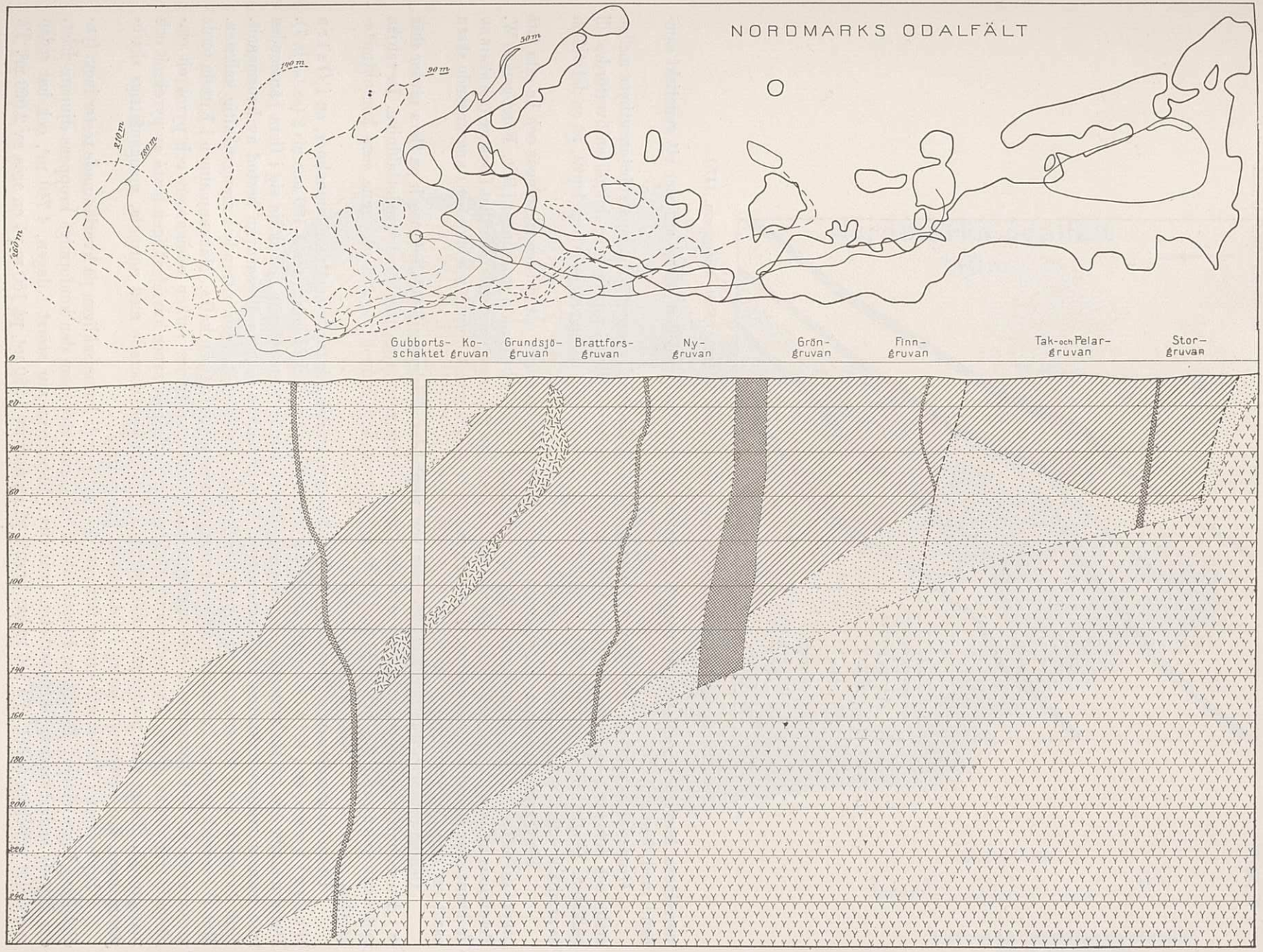


Fig. 119. Längdprofil genom Nordmarks gruvor och sammanställning av gruvrum och leptitgränser för sex nivåer. Nordmarks Odalfält. Skala 1 : 2400. (Från Magnusson, 117.)

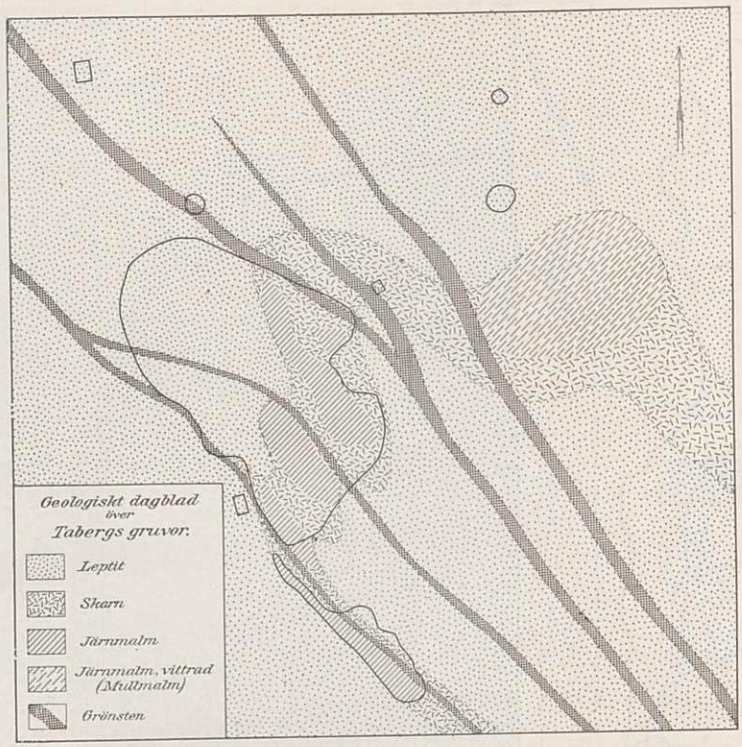


Fig. 120. Geologiskt dagblad över Tabergs gruvor. Skala 1 : 2400. (Från Magnusson, 117.)

mermineral karakteriserade skarnet uppträder framför allt intill gränsskölen, vilket antyder ett genetiskt samband med denna.

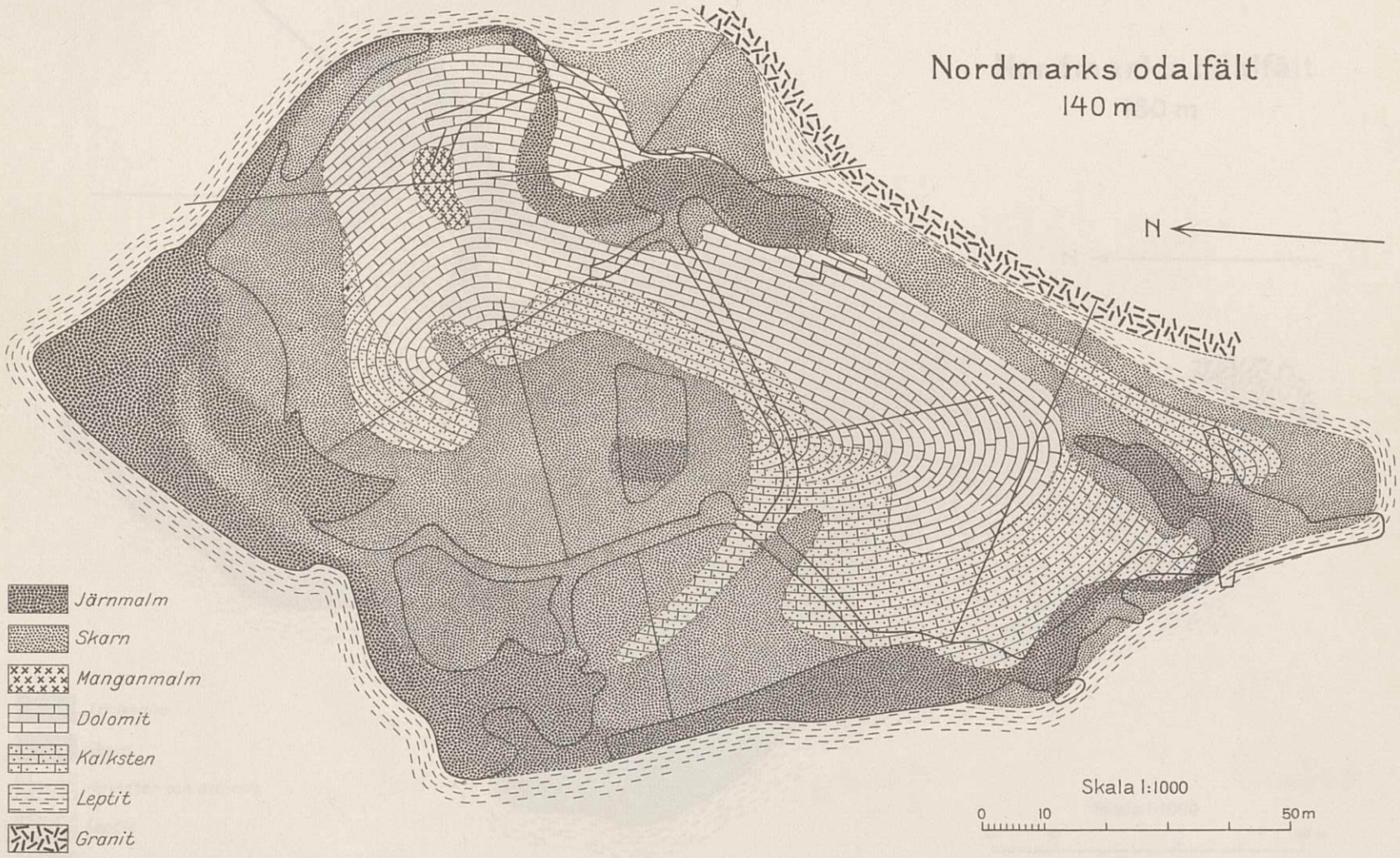
Gränsskölen uppbygges av biotit, klorit och hornblände och har uppstått genom substansutbyte mellan malm och dolomit å ena sidan och leptit å den andra. Det var vid denna process som dolomiten överfördes till kalksten. Den kalirika leptiten intill gränsskölen överfördes samtidigt till en natronextrem leptit, på en del ställen kvartsitisk och förande cordierit och gedrit.

Flera grönstensgångar genomdraga den malmförande kroppen i ostvästliga riktningar och ha ofta fått utgöra gräns mellan de olika gruvorna, vilkas malmer därför angivits ha branta stupningar i fält. Först genom W. Peterssons undersökningar erhöllos bevis för, att den egentliga fältstupningen var väsentligt flackare och skars av de brant stående grönstensgångarna. Dessa hava främst åstadkommit hornblände bildning i angränsande skarn samt en svag kisinvandring.

Genom inverkan från den Hyttsjögranit, som uppträder alldeles intill Odalfältet och på flera nivåer skär in i den malmförande kroppen, ha flera sekundära drag uppkommit, såsom hornblände-epidotbildning. De talrika sprickmineralen samt kis- och zinkbländeimpregnationerna bero sannolikt också på denna sena kontaktmetamorfos.

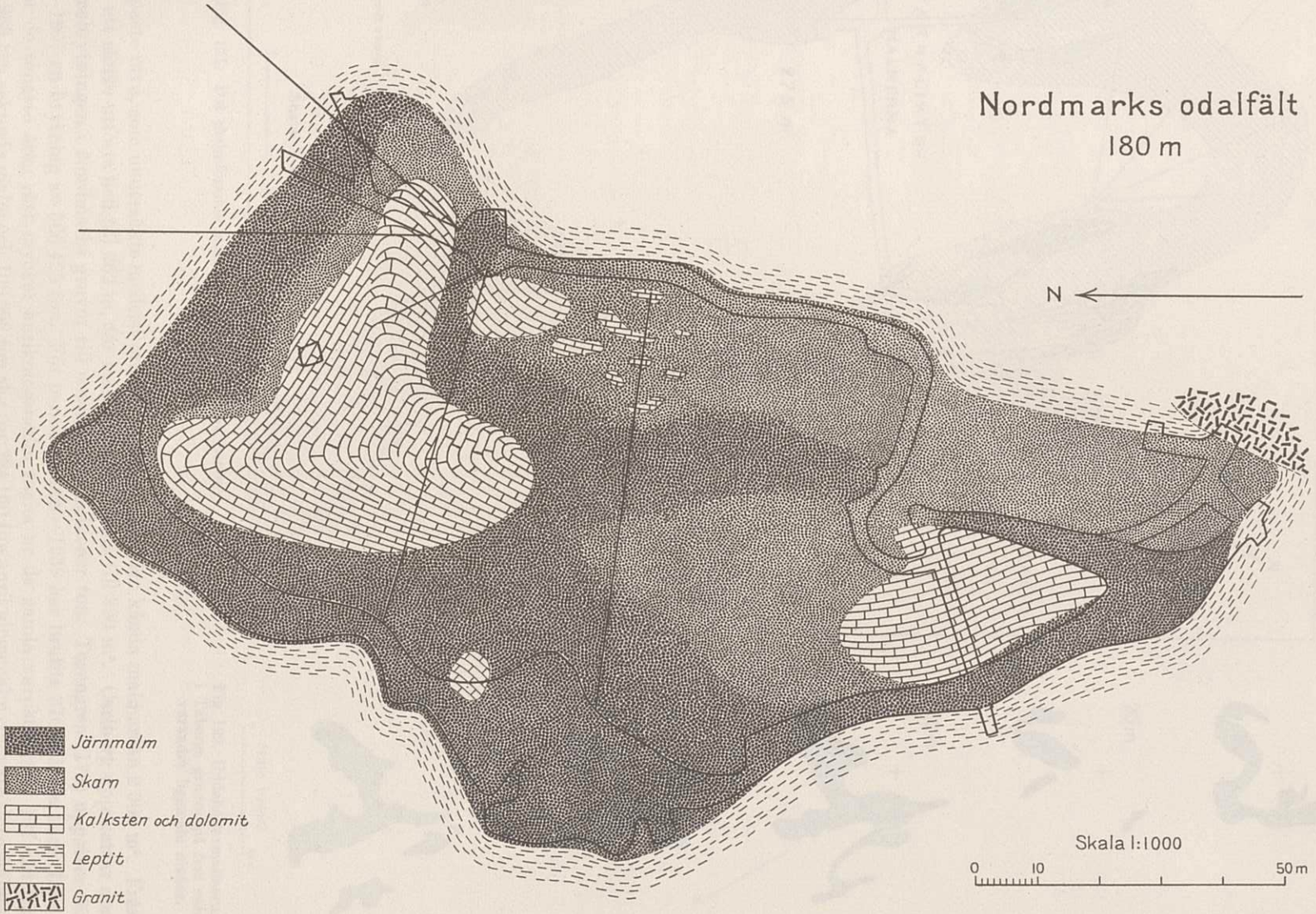
Utom de dominerande järnmalmerna ha på trenne ställen iakttagits små manganmalmer, en i Östra Mossgruvan, en i Kitteln och en tredje, helt nyligen upptäckt i dolomiten å 140 m:s nivå (se tavla 7). Dessa malmer äro till sin mineralogiska sammansättning tämligen enastående och skilja sig i flera hänseenden från manganoxidjärnmalmerna av Långbanstyp. Manganmalmen i Östra Mossgruvan bestod av hausmannit. Utåt övergick den i hausmannit med inströdda korn av manganosit, båda sittande i manganhaltig kalksten. Mot Ö övergick malmen i »drusiga partier av manganspat, pyrokroit och kalk». Manganmalmen i Kitteln torde uteslutande ha fört hausmannit som malmmineral, åtminstone finnes varken manganosit och pyrokroit omnämnda från denna gruva. Den nyligen upptäckta manganmalmen synes huvudsakligen bestå av pyrokroit och manganosit. Dessa små manganmalmskoncentrationer, här kombinerade med normala, manganfattiga skarnjärnmalmer, äro egenartade inslag i Odalfältets byggnad.

Brytningen i Nordmarks gruvor försiggår för närvarande huvudsakligen på kvarlämnade rester inom fyndighetens högre nivåer. Dessutom återstå rätt stora kvantiteter inom den konformiga kroppens djupare delar, där hittills endast undersökningsarbeten bedrivits. Malmarean var störst i dagen, 4 740 m², och har sedan successivt minskats nedåt. På 140 m har brutits på en area av 3 290 m², på 180 m på en area av 2 060 m². På



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

Nordmarks odalfält
180 m



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

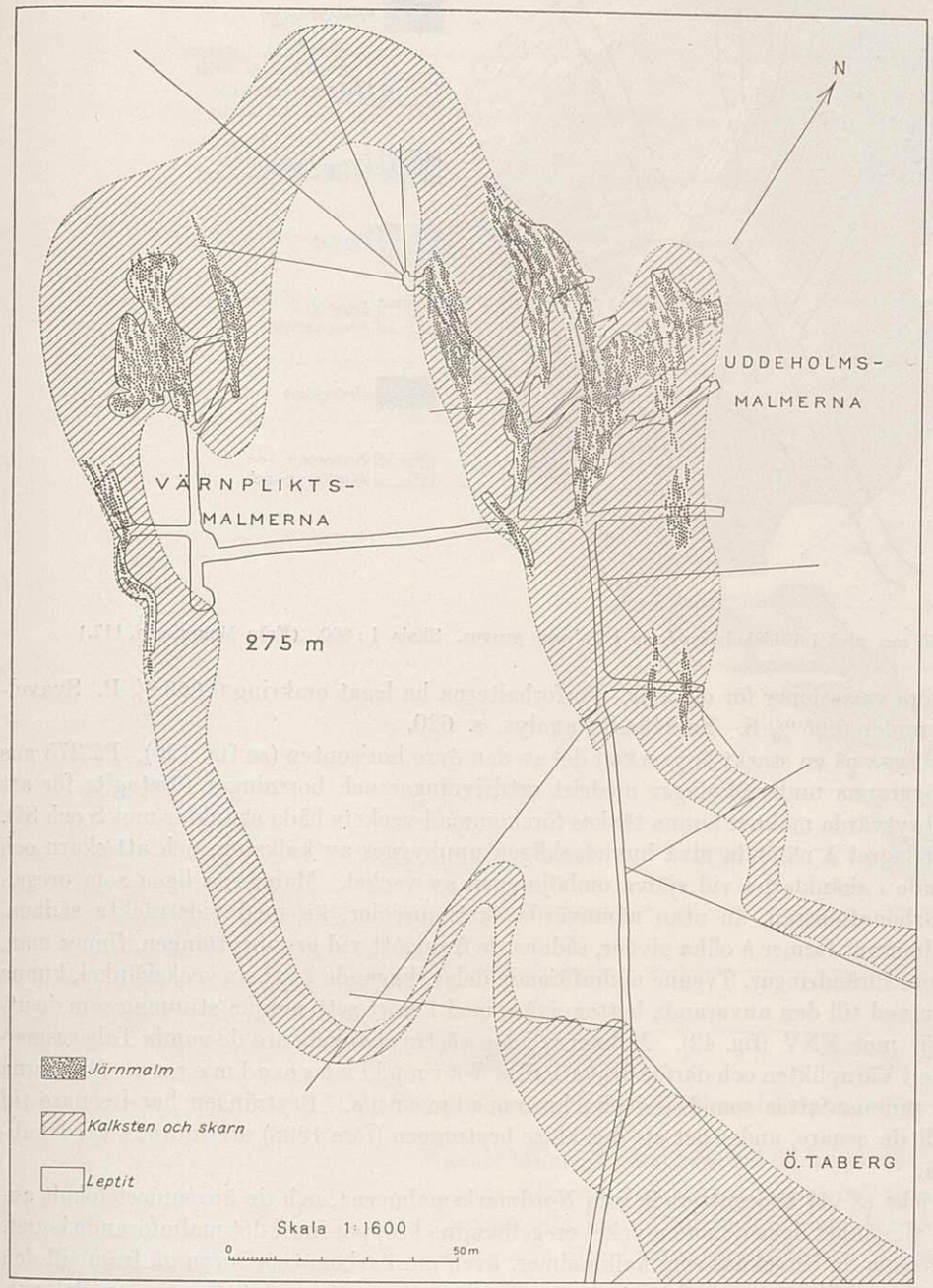


Fig. 121. Det malmförande lagret å 275 m i Tabergs gruvor.

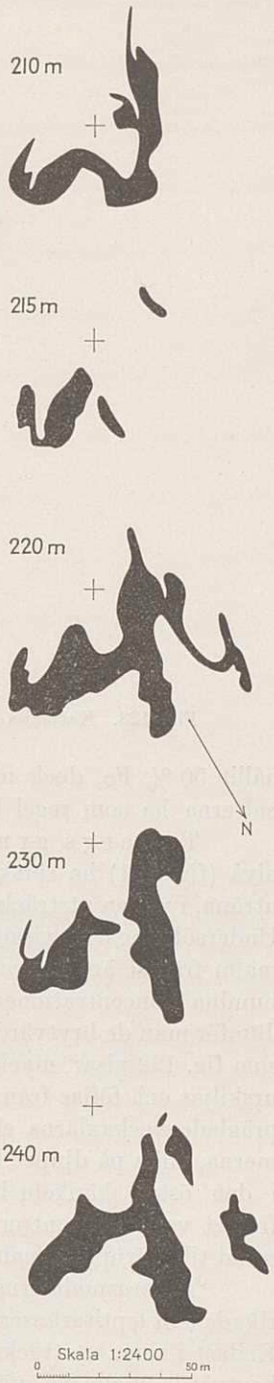


Fig. 122. Uddeholmsmalmerna i Tabergs gruvor på fem nära varandra liggande nivåer.

315 m, den djupaste nivå, som undersökts medelst orter från schaktet, är den kända malmarean 2 300 m². Från denna nivå har ett sänke utförts ned till 362 m, där malmarean minskats till 350 m². Carlborg uppskattar den totala järnmalmsbrytningen i Nordmarks gruvor till omkring 1.6 millioner ton. Tegengren (178) uppgiver för perioden 1841—1907 en brytning av 566 423 ton. För perioden 1908—1939 har brutits 370 673 ton berg Dessutom har under de senaste åren rätt mycket anrikningsmalm tagits ur de gamla varphögarna. 127 429 ton prima malm, 13 985 ton sekunda malm och 109 899 ton slig (ur 284 160 ton anrikningsmalm och varp) ha erhållits. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 134 505 ton. Styckemalmen synes i genomsnitt ha

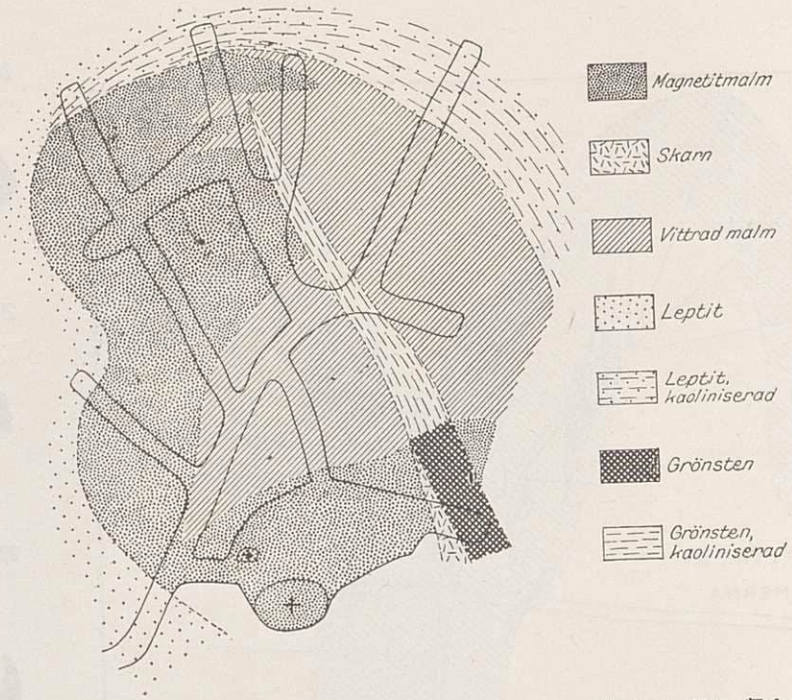


Fig. 123. Kartskiss över 80 m:s nivå i Uddeholmsmalmen i Tabergs gruvor. Skala 1 : 800. (Från Magnusson, 117.)

hållit 50 % Fe, dock med stora variationer för olika år. Fosforhalterna ha legat omkring 0.009 % P. Svavelhalterna ha som regel legat under 0.05 % S. Fullständig analys, s. 620.

Tabergsfältet. T a b e r g s g r u v o r ligga på en starkt hopveckad del av den övre horisonten (se fig. 120). På 275 m:s nivå (fig. 121) ha särskilt noggranna undersökningar medelst ortdrivningar och borrningar företagits för att utröna, i vilken utsträckning brytvärda malmer kunna tänkas förekomma i veckets båda skänklar mot S och SO. Undersökningarna visade, att lagret å nämnda nivå huvudsakligen uppbygges av kalksten, och att skarn och malm främst äro koncentrerade i skänklarna vid själva omböjningen av vecket. Malmerna ligga som oregelbundna koncentrationer i karbonatmassan, än utan nämnvärda skarnaureoler, än med vidsträckta sådana. Jämför man de brytvärda malmernas former å olika nivåer, sådana de framgått vid gruvbrytningen, finner man, som fig. 122 visar, mycket stora förändringar. Tvenne malmförande delar, liggande i var sin veckskänkel, kunna urskiljas och följas från dagen ned till den nuvarande bottennivån, med i stort sett samma stupning som de utpräglade veckaxlarna eller 55° mot NNV (fig. 42). Malmerna i den västra skänkeln äro de gamla Tabergsmalmerna, vilka på djupet brutits i Värnplikten och därför bruka kallas V ä r n p l i k t s m a l m e r n a. Malmerna i den östra skänkeln bruka sammanfattas som U d d e h o l m s m a l m e r n a. Brytningen har i senare tid främst varit koncentrerad till de senare, under det att den äldre brytningen (före 1898) uteslutande var lokaliserad till Värnpliktsmalmerna.

Tabergsmalmerna äro icke så väl koncentrerade som Nordmarksmalmerna, och de äro endast lokalt anrikade mot leptitgränserna. I allmänhet ligga de som mycket oregelbundna kroppar inuti det malmförande lagret. Endast i ringa utsträckning kunna de betecknas som kalkmalmer, även om karbonatmassorna gå fram till den brytvärda malmens gränser utan skiljande malmfattigt skarn. Karbonatbergarterna utgöras än av dolomit, än av kalksten. Dessa båda bergarter växla raskt med varandra och gränserna emellan dem ha ett invecklat förlopp. I allmänhet skiljes dolomiten från skarn och malm genom en smalare eller bredare kalkstenszon. Där karbonatbergarten går ända fram till malmen utan skiljande större skarnmassor, ser man dock ofta dolomit. Där malmen själv är karbonatförande, synes karbonatet alltid utgöras av kalkspat.

Det magnetiten åtföljande skarnet uppbygges till övervägande delen av diopsid och tremolit i varierande proportioner. Oregelbundet fördelade i skarn- och malmmassan och ofta nätformigt genomådrande densamma uppträda åtskilliga magnesiarika mineral såsom klorit, glimmer, talk och serpentin. Särskilt synas dylika vara vanliga i Värnpliktsmalmerna, där de åstadkommit en ofta besvärande »släppighet». Där ha även antofyllit och cummingtonit och ur dem framgången talk iakttagits. Det dominerande skarnet utanför malmkropparna är ett granatrikt pyroxenskarn med järnrikare pyroxen. Detta skarn bildar de stora fälten mellan malmerna och för

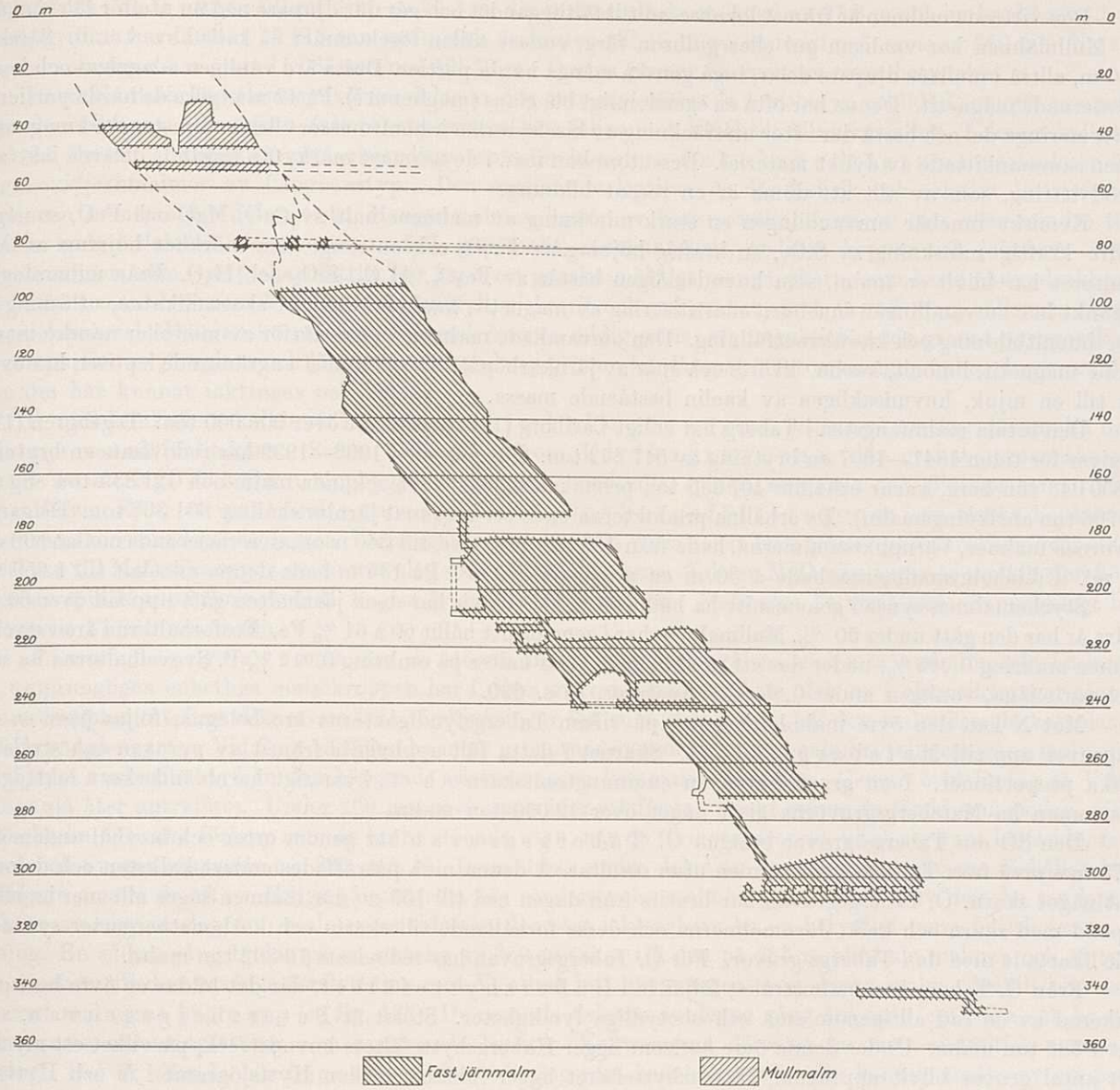


Fig. 124. Längdprofil genom Uddeholmsmalmen i Tabergs gruvor. Skala 1 : 2400.

endast ringa mängder magnetit. Endast sällan går det fram till de brytvärda malmerna, utan skiljes från dessa genom ett ljust grönskarn (diopsid, tremolit), som helt saknar granat och är mycket fattigt på magnetit. I det mörka granat-pyroxenskarnet förekomma ofta hornblände och epidot. Liksom i Nordmark äro malmerna och skarnen rikt genomdragna med sprickor, som föra diverse sprickmineral. Både hornblände-epidotbildningen och sprickmineralbildningen synas höra samman med den S om gruvorna anstående Hyttsjögraniten.

Ett flertal grönstensgångar genomsätter malmerna och har åstadkommit kontaktomvandling av skarnen, så att framförallt hornblände bildats. Dessutom kan en kisanrikning (svavelkis, arsenikkis, kopparkis), iakttagas intill grönstenskontakterna.

När Uddeholmsmalmen på 80 m:s nivå förbereddes till brytning, befanns den vara i stor utsträckning omvandlad genom vittring och ofta mullartad (se fig. 123). På 110 m är malmen på stora ytor i arbetsrummets tak kraftigt martitiserad och längs genomdragande sprickor svagt brunfärgad, samtidigt som skarnet är mer eller mindre uppluckrat. En viss uppluckring har kunnat iakttagas ännu på 220 m. Å 80 m:s nivå är malmen ingenstädes helt oomvandlad, men brunvittringen har ej angripit fullt halva nivån. På 42 m är hela malmen mullartad. Det är sålunda tydligt, att det här är fråga om en från dagytan utgående vittring. Denna går ned till mellan 60 och 110 m (se längdprofilen genom Uddeholmsmalmen, fig. 124).

Den vittrade malmen är främst lokaliserad till fältliggandet och går där djupare ned än utefter fälthängandet. Mullmalmen har vanligen gul eller gulbrun färg, endast sällan förekommer så kallad svartmull. Särskilt på 80 m, alltså i mullens djupare delar, ingå ganska många hårda partier. Dessa äro vanligen »slaggiga» och bestå av resterande magnetit. Denna har ofta en egendomligt blå glans (maghemit?). På 42 m utgöra de hårda partierna endast en ringa del och bestå där i stor utsträckning av kiselsyrerika limonitmassor eller av krustor med magnetitkornen sammankittade av dylikt material. Dessutom kan man i de närmast markytan liggande delarna iakttaga en rödvittring, som av allt att döma är en recent bildning.

Kemiskt innebär omvandlingen en stark minskning av malmens halt av CaO, MgO och FeO, en något mindre kraftig minskning av SiO_2, en kraftig höjning av Fe_2O_3 och en svag, men märkbar höjning av Mn. Resultatet har blivit en malm, som huvudsakligen består av Fe_2O_3, Al_2O_3, SiO_2 och H_2O. Från mineralogisk synpunkt har omvandlingen inneburit martitisering av magnetit, kaolinbildning ur skarnsilikaten, utlösning av kalk, limonitbildning och kiselsyreutfällning. Den omvandlade malmen består därför av mer eller mindre martiserad magnetit, limonit, kaolin, kvarts och spår av järnkarbonat. Den närmast angränsande leptiten har övergått till en mjuk, huvudsakligen av kaolin bestående massa.

Den totala malmfångsten i Taberg har enligt Carlborg (16) varit något över 900 000 ton. Tegengren (178) uppgiver för tiden 1841—1907 en brytning av 517 852 ton. För perioden 1908—1939 har redovisats en brytning av 850 048 ton berg, varur erhållits 407 035 ton prima malm, 8 504 ton sekunda malm och 121 839 ton slig (ur 279 706 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 301 305 ton. De gamla gruvornas malmer, Värnpliktsmalmerna, hade från 185 m:s nivå ned till 350 m en area varierande mellan 800 och 560 m². Uddeholmsmalmerna hade å 80 m en area av 2 585 m². På 135 m hade denna minskat till 1 659 m².

Styckemalmen synes i genomsnitt ha hållit 55 % Fe. Tidvis har dock järnhalten gått upp till över 60 %. Andra år har den gått under 50 %. Mullmalmen har i genomsnitt hållit 60 à 61 % Fe. Fosforhalterna äro i styckemalmen omkring 0.005 %, under det att mullmalmen visar halter på omkring 0.012 % P. Svavelhalterna ha som regel varit låga, vanligen under 0.05 %. Analyser, se s. 620.

Matsbergsfältet.

Mot N kan den övre malmhorisonten, på vilken Tabergsfyndigheterna äro belägna, följas över en del smågruvor upp till Matsbergsfältet. Skarnet i detta fält uppbygges främst av pyroxen och strålsten i olika proportioner. I en gruva har även cummingtonitskarn och ett kvartsigt hornbländeskarn iakttagits. Tillsamman ha Matsbergsgruvorna givit något över 12 000 ton malm.

Ö. Tabergsgruvan.

Den SO om Tabergs gruvor belägna Ö. Tabergsgruvan har genom orter och borrhål undersökts å 275 m:s nivå från Tabergs gruvor, men utan resultat. Å denna nivå påträffades endast kalksten och dolomit samt något skarn. Ö. Tabergsgruvan har brutits från dagen ned till 155 m, där malmen säges allt mer ha blivit utspädd med skarn och kalk. Järnmalmerna och deras förhållande till skarn- och karbonatbergarter synas ha varit likartade med de i Tabergs gruvor. För Ö. Tabergsgruvan har redovisats 10 802 ton malm.

Haborshyttefältet.

Från Ö. Taberg kan malmstråket följas in i Haborshyttefältet, där det bildar en övre horisont, markerad av en rad alltigenom små och obetydliga fyndigheter. Störst är Petersbergsgruvan, som givit 1 585 ton malm. Under denna övre horisont ligger Haborgshyttefältets huvudstreck, på vilket ett mycket stort antal gruvor blivit upptagna. Haborshyttefältet ligger inklämt mellan Hyttsjögranit i V och Hyttsjö- och Horrsjögranit i Ö. Fyndigheterna äro därför flerstädes genomsatta av granitgångar, vilka åstadkommit en kraftig variation i den mineralogiska sammansättningen. I samband med den yngre granitens påverkan står även en ovanligt riklig sprickmineralbildning av samma slag som i Nordmarks och Tabergs gruvor. Skarnet har till största delen varit ett granatförande, ofta granatrikt pyroxenskarn, vilket dock här och var går över i MgO-rikare typer. Så har den största gruvans, Fredriksbergsgruvans fyndighet i huvudsak brutits på en finkornig cummingtonitskarnmalm (analys s. 620), och Elzbergsgruvan har vid sidan av det dominerande granat-pyroxenskarnet fört ett talkomvandlat antofyllit-cummingtonitskarn, kombinerat med kraftiga hornbländeförande glimmer-kloritskölar. I tvenne av de små gruvorna SV om Elzberg har antofyllitskarnet fört spinell, forsterit, serpentin och glimmer. Slutligen har ett yngre skarn haft en stor utbredning inom Haborshyttefältet. Detta skarn, som sammanhänger med Hyttsjögraniten och med den förut omnämnda sprickmineralbildningen, är vanligen grovt och består av kvarts, granat, hedenbergit, epidot, hornblände och kalcit samt för rikligt med kiser (magnetkis, kopparkis, svavelkis och arsenikkis). Samma mineral äro de vanliga på sprickorna. Flera skarnmineral uppträda på detta sätt i tvenne generationer. I fältets sydligaste gruvor, Hulttjärnsgruvan och Norra Hulttjärnsgruvan, synas malmerna ha suttit i kalksten utan större mängder skarn.

Inom den centrala delen av Haborshyttefältet är det malmförande lagret genom leptitbankar uppdelat på flera paralleller. Dessutom uppträda talrika övertvärande grönstensgångar.

Den största av fältets gruvor, Fredriksbergsgruvan, har lämnat 31 940 ton malm. Dess största malmarea

är 300 m² och den är bruten till ett djup av 76.3 m, där malmen hade en längd av 27.3 m och en bredd av 4.5 m. Elzbergsgruvan har lämnat 15 116 ton malm och är bruten till 40 m på en maximal area av 360 m². Nordgruvan slutligen har givit 11 087 ton ned till 59 m. Övriga gruvor ha varit av ringa betydelse.

Inom Nordmarksskålens sydvästra delar är den övre malmförande horisonten utbildad som ett sammanhängande kalklager, vilket från Jakobsbergsgruvan kan följas mot VNV till Silvbergsfallet. I denna kalksten ligger ett flertal, i allmänhet rätt obetydliga malmförekomster. Jakobsbergsgruvans malmer äro manganoxidjärnmalmer av Långbanstyp. Den omgivande leptiten är där kalirik och relativt kvartsfattig. Kalkstenen är utpräglat dolomitisk. Manganmalmen består av hausmannit i form av mer eller mindre tätt liggande korn i dolomit, samt manganofyll, ganomalit, manganbrucit, gedigen koppar och jakobsit. Intill manganmalmen, som varit skarnfattig, har legat ett ganska mäktigt manganskarn, som består huvudsakligast av schefferit men dessutom även av manganofyll, richterit och gul granat samt en rad mera sällsynta skarn- och sprickmineral. Manganskarnmassan övergick över en uddig gräns i ett magnetitförande granat-pyroxenskarn med restpartier av järnglans och järnkisel. Jakobsbergsgruvan har lämnat 380 ton manganmalm. Ingen samlad järnmalm har kunnat iakttagas och brytas. Jakobsbergsgruvan.

S intill Limkullens kalkbrott ligga de små Limkullsgruvorna, brutna på en skarnjärnmalm med granat-pyroxen-aktinolitskarn. Sedan följa SV därom Ulrikagruvorna, där granat-pyroxenskarnet ersättes av ett MgO-rikt skarn, uppbyggt av tremolit, kondrodit, spinell, serpentin och glimmer samt rikligt med sulfider. Efter ett par mindre gruvor komma Björnbergsfältets gruvor i en starkt hopklämd, serpentinartat veckad del av lagret. Varphögarna visa här alla variationer från granat-pyroxenskarn över strålstensskarn till MgO-rika typer av samma slag som i Ulrikagruvorna. I dessa MgO-rika typer är särskilt den höga halten av spinell anmärkningsvärd. Lagret är endast 2 à 3 m brett. Malmerna ha varit små. Sammanlagt har fältet givit 17 061 ton malm. Limkulls- och Ulrikagruvorna. Björnbergsfältet.

Finnmossegruvorna äro de största inom Nordmarksskålens understa malmförande horisont. Den ursprungligen enhetliga malmkroppen har i dessa gruvor sönderstyckats, dels av i olika riktningar gående förkastningsplan, utefter vilka avsevärda förskjutningar ägt rum, dels genom till den malmförande komplexen hörande gångbergarter. Vid flera tillfällen ha inom gruvornas övre delar under malmbrytningens gång malmerna mot djupet avskurits av från den hängande västra väggen kommande skölplan. Genom ortdrivning åt V har malmen då åter anträffats. Under 200 m:s nivå uppträder ett flertal, flackt stupande förskjutningsplan, vilka dock icke ha det raka förlopp som de brant stående utan, när de frampreparerats, visat sig vara böljande, med rännor och ryggar stupande c:a 20° mot N. Inom dessa undre delar av gruvorna kompliceras förhållandena ytterligare genom de ofta mäktiga gångar, som här sönderstycka malmkroppen. En del av dem ha ren leptitkaraktär av samma slag som malmernas sidosten. De bäst iakttagbara ha en betydligt mera basisk sammansättning. En sådan gång bildar på en sträcka av 350 m taket till den på 283 m blottade malmen och är tydligen orsaken till den kraftiga förflyttning mot V, alltså in i hängväggen, som denna malm, särskilt i S, visar gentemot malmerna högre upp (se fig. 125). De centrala delarna av denna gång äro rent leptitiska och ha ungefär samma sammansättning som omgivande leptiter. Kantzonerna däremot ha meta-andesitisk sammansättning. Det är sålunda här fråga om en blandad gång med basisk kantzon. En kemisk analys av ett prov från dess kantparti gav 57.50 % SiO_2, 1.00 % TiO_2, 15.20 % Al_2O_3, 3.44 % Fe_2O_3, 7.49 % FeO, 0.19 % MnO, 3.37 % MgO, 5.05 % CaO, 0.01 % BaO, 3.01 % Na_2O, 1.62 % K_2O, 0.53 % P_2O_5 och 1.45 % H_2O, summa 99.86 %. Den mineralogiska sammansättningen är omnämnd i kapitlet om de äldre gångbergarterna. I N, där förhållandena äro särskilt invecklade, uppträda flera gångar, klart överskärande och sönderstyckande malmerna (se fig. 126). Utom dessa till leptitformationen hörande leptit- och meta-andesitgångar finnas även yngre metadiabasgångar, granitgångar, sammanhörande med den i V anstående Filipstadsgraniten, samt en gång av en melafyrartad diabas. Finnmossegruvorna.

Vad förkastningarnas ålder beträffar, synes det av gjorda iakttagelser vara tydligt, att de äro äldre än amfibolitgångarna, men yngre än leptit- och meta-andesitgångarna.

Det skarn, som åtföljer Finnmossemalmerna, är, som de mikroskopiska undersökningarna visat, i stor utsträckning förändrat genom senare omvandlingar. Detta gör, att skarnet till sin mineralogiska sammansättning uppvisar ganska stora variationer i smått, även om skarnmassan i stort måste anses vara ovanligt homogen. Det vanliga skarnmineralet är pyroxen. Tillsamman med detta uppträder granat och aktinolit. Pyroxenen är i stor utsträckning omvandlad till hornblände, och granaten är ersatt med epidot, särskilt fram mot leptitgränserna. Hornblände och epidot ha dessutom i stor utsträckning uppkommit kring de talrika kvarts-kalcitådror, som genomdraga malmen. I underordnad mängd uppträda även i Finnmosse gruvor ljusa skarn, bestående av diopsid,

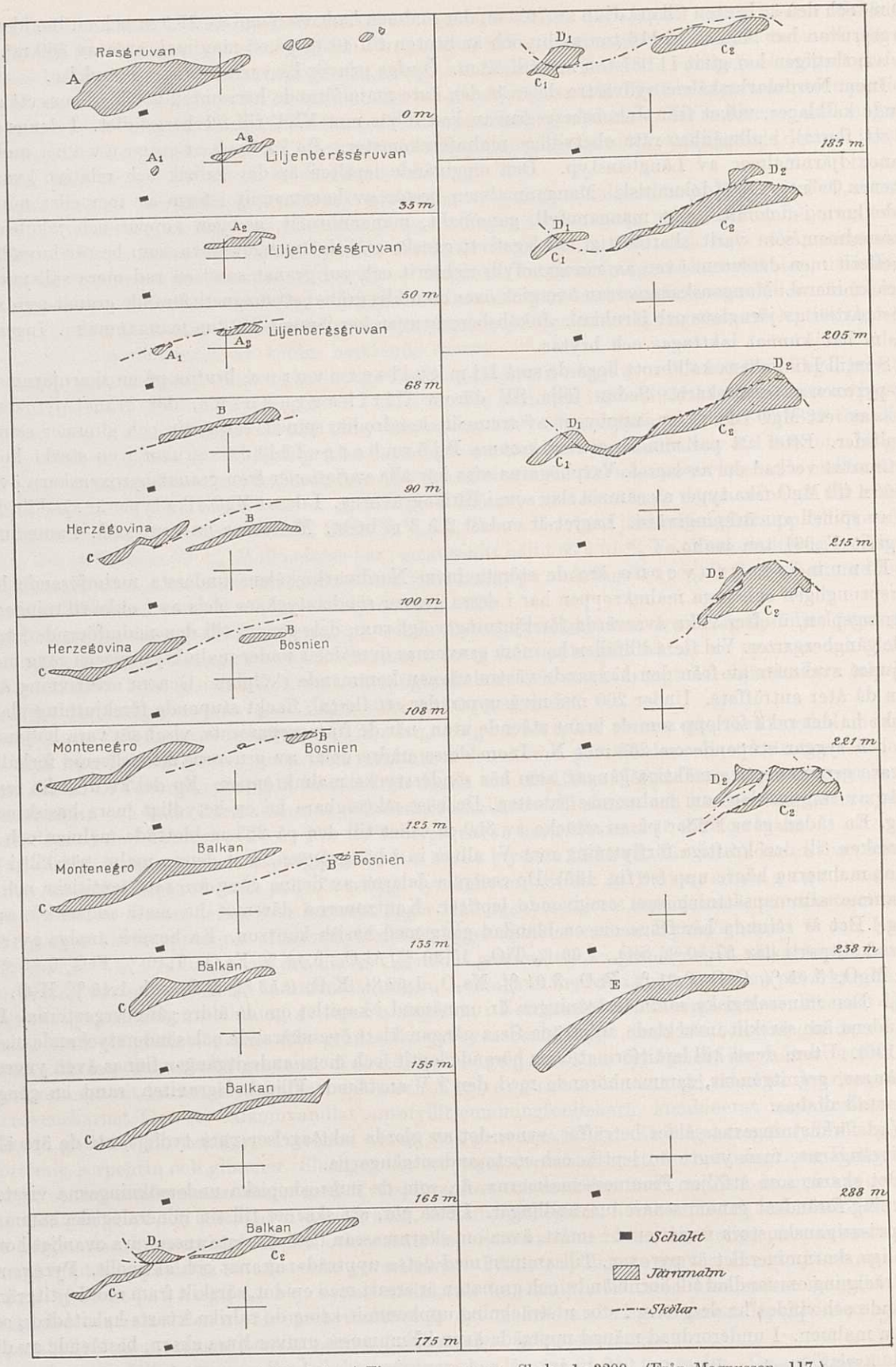


Fig. 125. Malmerna å 18 nivåer i Finnmosse gruvor. Skala 1 : 3200. (Från Magnusson, 117.)

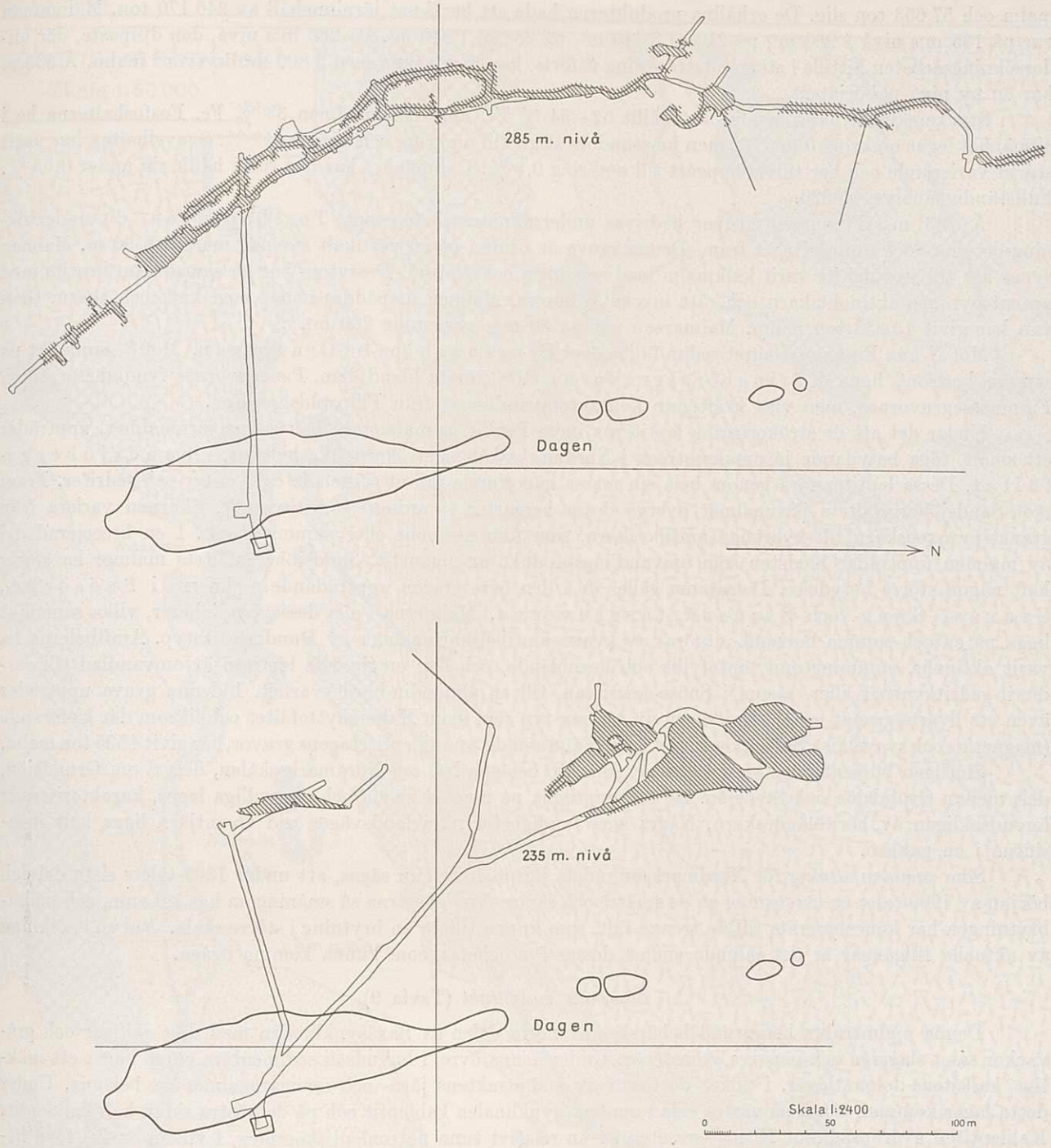


Fig. 126. 235 och 285 m:s nivåer samt gruvöppningarna i dagen i Finnmosse gruvor.

tremolit och antofyllit. I denna mineralassociation har även spinell iakttagits. Ej brytvärda skarnmassor äro sällsynta i dessa gruvor. I allmänhet kunna lagren uttagas från »häng till ligg».

De omgivande leptiterna variera mellan natronextrema och alkaliintermediära, med ett ringa inslag av kalileptiter. De natronextrema uppträda tillsamman med gedritkvartsit och glimmerskölar på ett sätt, som synes antyda, att de fått sin sammansättning genom omvandling ur de kalirikare typerna. Närmast malmgränserna uppträda främst natronextrema typer.

Enligt Carlborg (16) skulle malmfångsten i Finnmosse gruvor t. o. m. 1920 ha varit 751 126 ton. För perioden 1908—1939 redovisas 646 103 ton berg, varur erhållits 389 043 ton primamalm, 62 853 ton sekunda-

malm och 57 653 ton slig. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 240 170 ton. Malmarean var på 135 m:s nivå 1 980 m², på 212 m 3 440 m², på 238 m 1 640 m². På 283 m:s nivå, den djupaste, där undersökningsarbeten hittills i större utsträckning utförts, kan man räkna med 3 800 m² brytvärd malm. Å 335 m har en ny nivå påbörjats.

Styckemalmen har i genomsnitt hållit 52—54 % Fe, anrikningsmalmen 33 % Fe. Fosforhalterna ha i allmänhet legat omkring 0.005 %, men ha stundom stigit till omkring och över 0.010 %. Svavelhalten har varit starkt varierande och har tidvis uppgått till omkring 0.5 %. I allmänhet har den dock hållit sig under 0.05 %. Fullständig analys, s. 620.

Torsbogruvan.

Å 283 m i Finnmosse gruvor bedrivas undersökningsarbeten mot Torsbogruvan, dit undersökningsorterna dock ännu ej nått fram. Denna gruva är bruten på en vertikalt stående malm till 90 m. Malmen synes här till stor del ha varit kalkmalm med serpentin och diopsid. Dessutom har en skarnmalm brutits med granat-pyroxen-aktinolitskarn och rätt mycket glimmer. Malmen utspäddes nedåt med kalk och skarn. Gruvan har givit 13 838 ton malm. Malmarean var på 80 m:s avvägning 200 m².

Pen-, Örn- och Käringbergsgruvorna.

Mot N kan Finnmosselagret sedan följas över Pengruvan upp till Örngruvan. Mot S, sannolikt på samma horisont, ligga Käringbergsgruvorna. De största bland dem, Pengruvornas fyndigheter, likna Finnmossegruvornas, men visa kraftigare kontaktomvandlingar från Filipstadsgraniten.

Sandsjöbergsfältet.

Under det att de strökornsrika leptiterna inom Persbergs malmtrakt helt sakna järnmalmer, uppträder ett smalt, föga betydande järnmalmsstreck i Nordmarksskålens strökornsrika leptiter, i Sandsjöbergsfältet. Dessa leptiter föra genom hela sin massa någorlunda jämnt fördelade cordieriter och gedriter. Fram mot Sandsjöbergsfältets järnmalmer övergå dessa bergarter i cordierit-gedritkvartsit. Skarnen variera från granat-pyroxenskarn till kvartsiga amfibolskarn, som föra aktinolit eller cummingtonit. I en breccierad del av malmen uppträder blodsten som omvandlingsprodukt ur magnetit. Sandsjöbergsfältets malmer ha aldrig haft någon större betydelse. Detsamma gäller de i den övre etagen uppträdande malmerna i Snösocke-, Gravås-, Gäng- och Stensnärtåsgruvorna. Malmerna i alla dessa fyndigheter, vilka sannolikt ligga på en och samma horisont, utgöras av kvarts-amfibolskarnmalmer av Dunderbackstyp. Amfibolerna ha varit aktinolit, cummingtonit, antofyllit och hornblände, och den omgivande leptiten är omvandlad till cordierit-gedritkvartsit eller, såsom i Snösockegruvan, till en almandin-biotitkvartsit. I denna gruva uppträder även ett kvarts-granat-hedenbergitskarn av samma typ som inom Haborshyttefältet och liksom där kisförande (magnetkis och svavelkis). Snösockegruvan, som är den största av kalileptitetagens gruvor, har givit 4595 ton malm.

Snösocke-, Gravåsgruvorna m. fl.

Gruvorna vid Grundsjön och Stensjön.

Slutligen böra nämnas en del gruvor, som äro belägna NO om Nordmarksskålen, dels S om Grundsjön, dels mellan Grundsjön och Stensjön. De äro upptagna på mycket smala och obetydliga lager, karakteriserade huvudsakligen av hornbländeskarn. Några små fyndigheter nära landsvägen vid Ovantjärn ligga helt inneslutna i en gabbro.

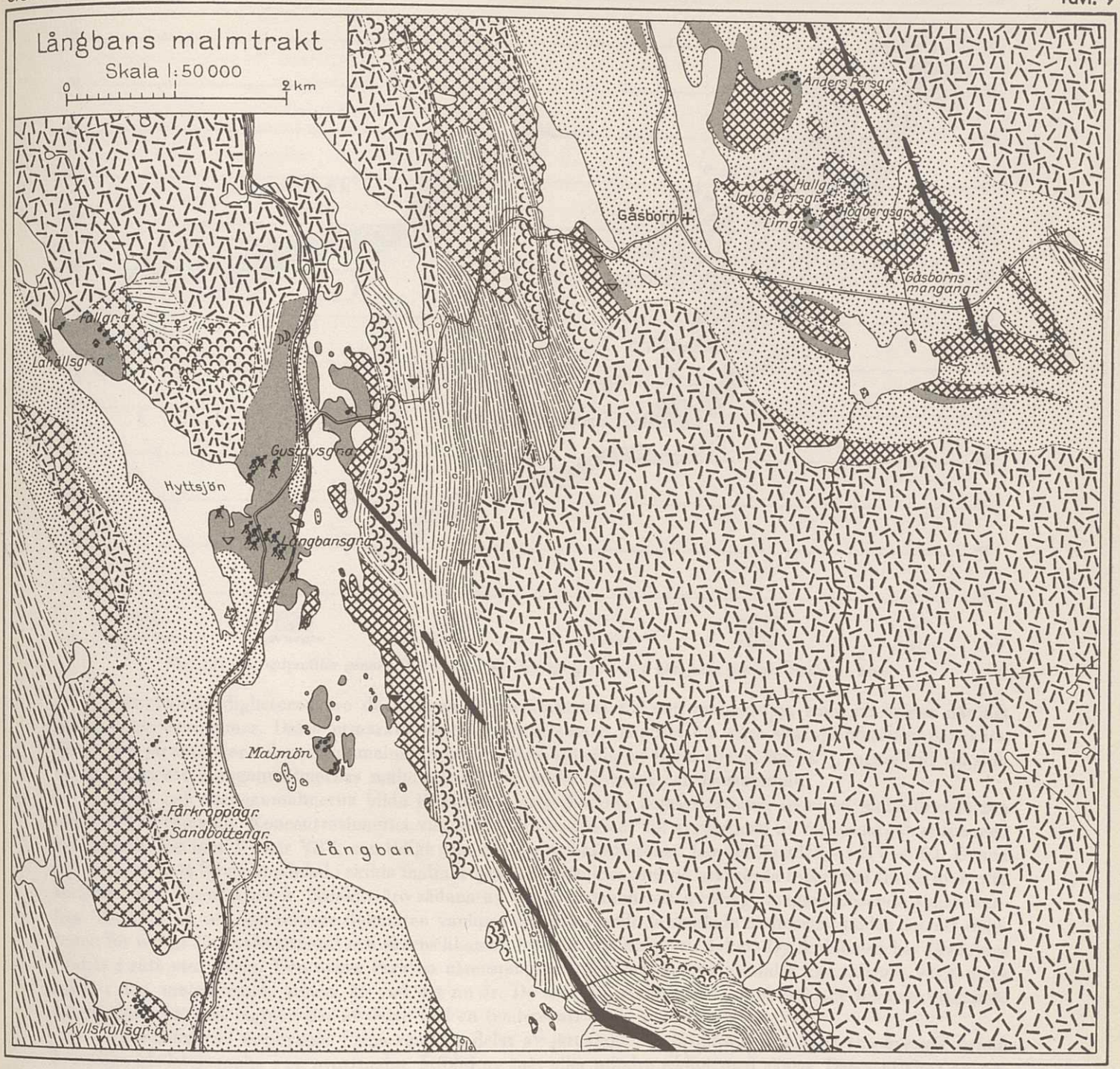
Som *sammanfattning* för Nordmarksområdets järnmalmer kan sägas, att under 1800-talets sista del och början av 1900-talet en utrensning av de smärre och sämre fyndigheterna så småningom har ägt rum, och malmbrytningen har koncentrerats till de trenne fält, som kunna tillåta en brytning i större skala. Vid en beräkning av aktuella tillgångar är det sålunda endast dessas fyndigheter, som kunna komma ifråga.

Långbans malmtrakt (Tavla 9).

Denna malmtrakts berggrund behärskas av norra delen av Saxåsynklinalen med dess skiffrar och gråvackor samt slaggiga och massiva grönstenar. Under denna övre, i huvudsak sedimentära etage ligger ett mäktigt kalkstens-dolomitlager, i vilket de flesta av malmtraktens järn- och manganmalmer äro belägna. Under detta lager kommer sedan på västra sidan om Saxåsynklinalen kalileptit och på den östra sidan kali-kalkleptit. Kalileptiten avgränsas mot Horrsjögraniten av en relativt tunn natronleptitkomplex, i vilken en del föga betydande järnmalmer uppträda.

Långbans gruvor.

Den stora dolomiten vid Långbans gruvor ligger i en lokal skål, skild från den dolomit, som dyker in under Saxåsynklinalens gråvackor och skiffrar, genom en leptitrygg utefter järnvägen. Närmast S om järnvägsstationen är en svacka i denna leptitrygg och över denna sammanhänga de båda dolomiterna. Dolomit, tillhörande samma horisont, dyker sedan upp vid nordändan av Hyttsjön samt på en del öar i sjön Långban. I den lokala Långbanssynklinalens centrala delar ligga massiva och slaggiga grönstenar samt gråvackor av samma slag som i Saxåsynklinalen. In i Långbanssynklinalen har en Hyttsjögranit trängt fram. Denna dyker i N in under Linnhöjdens grönstenar och gråvackor och når i S nästan fram till Långbansfyndigheterna, i vilka den skickat in en del gångar. Av allt att döma har den haft en betydelsefull inverkan på mineralbildningen. I N avskäres hela synklinalen av Filipstadsgranit.



Kalksten och dolomit
Natronleptit
Kalileptit
Äldre grönsten
Skikt. hälleflinta
Gråvacka
Spilitisk grönsten
Svart skiffer
Grå skiffer
Horrsjögranit
Gabbro och diorit
Hyttsjögranit
Filipstadsgranit
Diabas

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

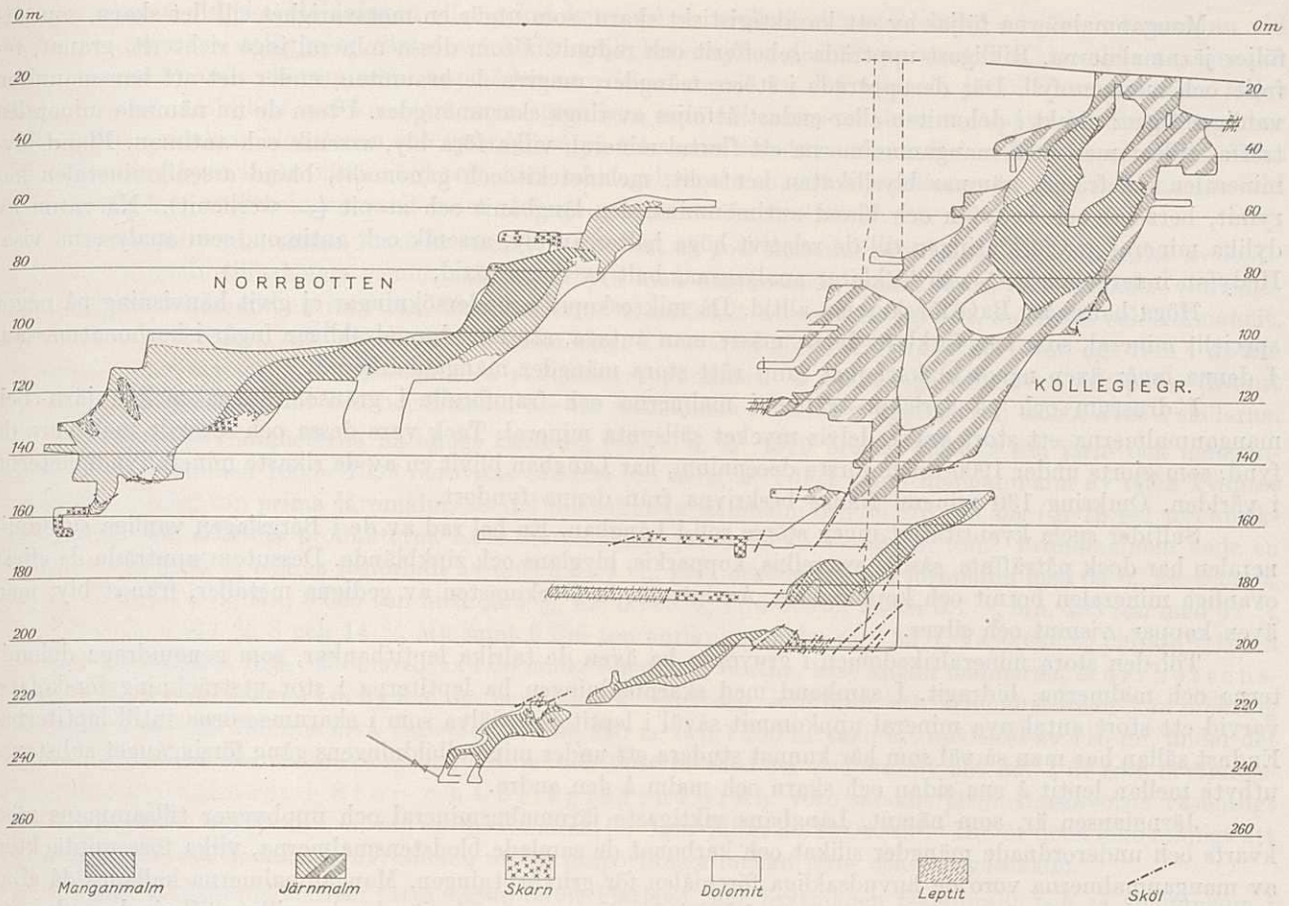


Fig. 127. Längdprofiler genom Norrbotten- och Kollegiegruvorna i Långbans gruvor. Skala 1 : 2400.

Långbansfyndigheterna äro de främsta representanterna för den malmgrupp, som går under namnet manganoxidjärnmalmer. Dessa utmärkas, såsom i det allmänna kapitlet om våra skarnjärnmalmer påpekats, därav, att järnmalmer och manganmalmer uppträda sida vid sida (se tavla 10 och fig. 127), men alltid väl skilda åt, samt att manganmalmernas malmmineral äro oxider, braunit och hausmannit.

Järn- och manganmalmerna bilda tillsamman oregelbundna koncentrationer inom en malmförande zon inne i dolomitmassan. Koncentrationerna visa alltid en viss tendens till avrundning av formerna och stupa med sina längdaxlar mot V eller VSV, samtidigt som den malmförande zonen har sin längdaxel i NV—SO. Denna har på detta sätt blivit uppdelad i skilda malmkroppar. I dolomiten runt de brytvärda malmerna finner man ofta spridda småkoncentrationer. Särskilt äro sådana av blodstensmalm och av svagt magnetitförande skarn vanliga. Märkligt är, att den renaste dolomiten vanligen anträffas intill de samlade malmerna, under det att dolomiten för övrigt för malmmineral och skarnsilikater i form av ränder eller fläckar. Dylik dolomit har flerstädes brutits i rätt stor skala. Den synes vara en utrensningsprodukt, och malmmaterialet har tidigare varit mera spritt i den malmförande zonen, än vad det nu är. De enskilda malmerna ha mot NO allt flackare stupande längdaxlar, och hela lagret visar åt detta håll en tendens att svänga av mot N.

Järnmalmerna uppbyggas i sina centrala delar av järnglans och järnkisel. Mot kanterna övergår denna kvartsiga blodstensmalm i en svartmalm, åtföljd av mer eller mindre rikligt med skarn. Detta utgöres av pyroxen, tremolit-aktinolit, granat och olivin, det senare mineralet vanligen omvandlat i serpentin. Blodstenen blir mot kanterna vanligen magnetitprickig (s. k. sjustjärnsten), innan den övergår i svartmalm. Blodstenen överväger mycket över svartmalmen, och den har utgjort 70 à 80 % av hela järnmalmsfångsten.

Manganmalmerna föra, som nämnt, braunit och hausmannit som malmmineral. På samma sätt som inom järnmalmerna blodstenen intar de centrala delarna och svartmalmen randpartierna, ligger brauniten i manganmalmkropparnas centrala delar och är väl samlad, under det att hausmanniten intar randpartierna. Där braunit saknas, utgör hausmanniten det enda malmmineralet. Särskilt är detta fallet, där manganmalmen är starkt utspädd med dolomit. Den visar då vanligen en vacker randning.

Manganmalmerna följas av ett karakteristiskt skarn, som utgör en motsvarighet till det skarn, som åtföljer järnmalmerna. Rikligast uppträda schefferit och rodonit. Utom dessa mineral ingå richterit, granat, tefroit och manganofyll. Där de uppträda i större mängder, omgiva de brauniten, under det att hausmanniten vanligen ligger direkt i dolomiten eller endast åtföljes av ringa skarnmängder. Utom de nu nämnda mineralen träffas tillsamman med manganmalmerna ett flertal mineral, vilka föra bly, arsenik och antimon. Bland blymineralen må främst nämnas blysilikaten kentrolit, melanotekit och ganomalit, bland arsenikmineralen karyinit, berzeliit och hedyfan och bland antimonmineralen långbanit och atopit (= weslienit). Närvaron av dylika mineral ger förklaringen till de relativt höga halter av bly, arsenik och antimon, som analyserna visa. Hedyfan innerhåller P_2O_5 och förklarar analysernas halt av denna oxid.

Höga halter av BaO förekomma alltid. Då mikroskopiska undersökningar ej givit hänvisning på något speciellt mineral, som kan förklara dessa, måste man antaga, att BaO huvudsakligen ingår i karbonatmassan. I denna ingår även något blykarbonat samt rätt stora mängder mangankarbonat.

I drusrum och på sprickor träffas i malmerna och framförallt i gränsområdena mellan järn- och manganmalmerna ett stort antal, delvis mycket sällsynta mineral. Tack vare dessa och särskilt tack vare de fynd, som gjorts under 1900-talets första decennium, har Långban blivit en av de rikaste mineralfyndigheterna i världen. Omkring 130 mineral finnas beskrivna från denna fyndort.

Sulfider spela kvantitativt ingen större roll i Långban. En hel rad av de i Bergslagen vanliga sulfidmineralen har dock påträffats, såsom svavelkis, kopparkis, blyglans och zinkblände. Dessutom uppträda de eljest ovanliga mineralen bornit och kopparglans. Av intresse är förekomsten av gedigna metaller, främst bly, men även koppar, vismut och silver.

Till den stora mineralrikedomen i gruvorna ha även de talrika leptitbankar, som genomdraga dolomiterna och malmerna, bidragit. I samband med skarnbildningen ha leptiterna i stor utsträckning förskölats, varvid ett stort antal nya mineral uppkommit såväl i leptiterna själva som i skarnmassorna intill leptiterna. Endast sällan har man så väl som här kunnat studera ett under mineralbildningens gång försiggånget substansutbyte mellan leptit å ena sidan och skarn och malm å den andra.

Järnglansen är, som nämnt, Långbans viktigaste järnmalmsmineral och uppbygger tillsammans med kvarts och underordnade mängder silikat och karbonat de samlade blodstensmalmerna, vilka före upptäckten av manganmalmerna voro de huvudsakliga föremålen för gruvbrytningen. Manganmalmerna kallades då »Lukas». Järnglansen förekommer ytterst finfördelad i den homogent röda järnkiseln, vilken till sin huvudmassa består av kvarts. Från denna järnkisel finnas alla övergångar till grå kvarts med samlade järnglansklumpar (fig. 83 och 84). Studerar man denna övergång närmare, skall man finna, hur utrensningen av järnglanspudret och koncentrationen av järnglansen till mera samlade partier börjat med en mer eller mindre oregelbunden genomådring av järnkiseln med grå kvartsådror. Ibland ser man, att utrensningskanalerna ha orienterats efter kristallografiska ytor, tillhörande den hexagonala kvartsen. Detta visar, att utrensningen ägt rum i samband med en omkristallisation av kvartsmassan. Analyserna av blodstensmalm visa en varierande halt av kiselsyra, vilken till största delen härrör från kvarts. Primamalmerna hålla dock sällan mera än 10 % SiO_{22}.

Även i karbonatmassan uppträder järnglansen än ytterst finfördelad, än samlad till mer eller mindre oregelbundna, kompakta klumpar, vilket tyder på att även här en utrensnings- och koncentrationsprocess ägt rum. De rena dolomitaureoler, som här och var förekomma intill de samlade malmerna, visa, att denna process kunnat taga ansenliga proportioner.

Där skarnmineral uppträda i blodstensmalmerna, ser man tydligt, att de bildats på bekostnad av blodsten, kvarts och karbonat, och att skarnbildningen skett i samband med den ovan nämnda utrensnings- och koncentrationsprocessen.

Svartmalmerna begränsa som regel blodstenarna utåt mot dolomiten. På den mot manganmalmerna vettande sidan av blodstensmalmerna saknas däremot vanligen magnetiten. De skarn, som bildats samtidigt med magnetiten, motsvara granat-pyroxenskarnen av Persbergs Storgruvetyp, dock med den skillnaden att pyroxenerna och amfibolerna äro fattigare på järn, än vad fallet brukar vara i den ovan nämnda Storgruvetypen. I skarnen finner man ibland rester av järnkisel och blodsten. Särskilt goda tillfällen att studera dylika rester erbjöd Gustavsgruvan, N om de egentliga Långbansgruvorna.

Som förut har påpekats, äro järnmalmerna och manganmalmerna, även om de ligga sida vid sida, i stort sett väl skilda. Järnmalmerna hålla som regel endast 1 à 2 % mangan. Denna manganmängd ingår i skarnen. Ofta föra blodstenarna fram mot manganmalmerna i stället för gröna pyroxener och amfiboler gula eller röda till bruna sådana, och i stället för den vanliga bruna granaten föra de gulbrun eller rent gul granat. Dessa färgförändringar tyda på en högre halt av mangan, som antingen uppkommit genom substansutbyte mellan de

båda malmerna vid skarnbildningen eller också beror på en ofullständig uppdelning av järn och mangan vid malmernas primära anläggning. Av dessa båda möjligheter synes den första vara den sannolikaste, emedan dessa manganförande skarnmineral uppträda mera breccierande än det normala järnmalmsskarn, som följer magnetiten åt. Åtskilliga sprickmineral, som egentligen höra till manganmalmerna, uppträda ofta på sprickor långt in i den samlade blodstenen och tyda likaså på ett senare substansutbyte. Kvantitativt spelar dock detta sena substansutbyte ingen nämnvärd roll, men iakttagelserna visa, att separationen av järn och mangan vid den ursprungliga avsättningen varit mera strängt genomförd än den nu är.

Få gruvor torde, såsom förut är nämnt, lämna ett så gott material som Långbans för studiet av leptiternas överförande till »skölar» genom substansutbyte med angränsande malm, skarn och dolomit. Omvandlingen har åstadkommit en inre zon, karakteriserad framförallt av cordierit, gedrit, andalusit och sillimannit, och en yttre kantzon, rik på glimrar av olika slag. En kraftig glimmerbildning har även ägt rum i de angränsande skarnmassorna, varigenom s. k. skölskarn uppkommit. I dessa ingå ofta även fältspater (främst mikroklin), skapolit, epidot och hornblände. De tre sistnämnda mineralen uppträda ej sällan även i skölarna.

I Långbansfyndigheterna ha enligt Carlborg (17) t. o. m. 1929 brutits 668 842 ton järn- och manganmalm. Under perioden 1908—1939 redovisas 671 555 ton berg, ur vilket utom manganmalm av olika kvalitet ha erhållits 79 252 ton prima järnmalm, 38 138 ton sekunda järnmalm och 36 815 ton slig (ur 78 441 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 69 220 ton. Primamalmen hade en järnhalt av 55 à 65 % och en fosforhalt av 0.02 à 0.03 %. 1941 erhölls 726 ton järnmalm med 65 % Fe, 0.02 % P, 0.01 % S och 1 % Mn, 3 065 ton med 55.5 % Fe, 0.028 % P, 0.008 % S och 0.7 % Mn, 283 ton med 32 % Fe, 0.03 % P, 0.011 % S och 14 % Mn samt 9 256 ton anrikningsmalm med 32 % Fe, 0.016 % P, 0.01 % S och 5 % Mn. Jfr också s. 620. Malmareorna i de under senare tid brutna, bäst kända malmerna, Norrbottens- och Hindenburgsmalmerna, ha beräknats av Carlborg, som fann, att järnmalmsarean från omkring 100 m:s nivå ned till 186 m:s nivå varierade mellan 430 m² och 1 200 m² med ett medeltal av 716 m², under det att manganmalmsarean varierade mellan 310 m² och 1 040 m² med ett medeltal av 555 m². I de från brytningssynpunkt äldre malmerna i Stor- och Collegiegruvorna voro särskilt järnmalmsareorna väsentligt större. Tegengren uppgiver t. o. m. en maximiarea för hela fältet av 12 000 m². Det är dock icke möjligt att ur gruvkartorna för de äldre gruvrummen utläsa proportionen mellan järn- och manganmalm.

Sedan manganmalmernas rätta natur blivit klarlagd, har brytningen framförallt och så småningom i allt högre grad varit inriktad på dessa malmer.

Gustavsgruvan.

I den N om de egentliga Långbansgruvorna belägna Gustavsgruvan finner man enligt gruvkartan dolomit, grönskarn, granat, svartmalm och blodsten i rask växling. Det svartmalms- och granatförande grönskarnet har dominerat, och blodstenarna och järnkiseln ha legat som rester i skarnet. Dolomiten i orterna är sällan ren, utan fläckig av järnglans, magnetit, granat, grönskarn och järnkisel eller kvarts. Inga större manganmalmer ha påträffats, endast små fläckar av hausmannit. På c:a 45 m:s nivå genomsättas järnmalmerna och dolomiten av fyra flackt liggande grönstensgångar. Omedelbart ovanpå de senare synes malmen ha varit väl samlad. Under gångarna var den betydligt svagare och mera spridd i dolomiten. I Gustavsgruvan har till och med 1929 brutits 90 663 ton järnmalm.

Malmön.

På Malmön, en av de av dolomit uppbyggda öarna i sjön Långban S om Långbans gruvor, ligga flera små gruvor och skärpningar. Dessa visa dolomit med fläckar och nätverk av järnglans. I viss utsträckning är järnglansen ersatt av magnetit. Tillsamman med magnetit uppträder en ljus pyroxen. Under åren 1940—41 utfördes borrningar, dels på ett magnetiskt påhåll under sjön vid Malmöns sydända, dels på Malmöns norra del. Resultatet blev, att i ett av borrhålen på det södra påhållet en rätt vacker blodsten erhölls, under det att i övrigt endast svaga koncentrationer i dolomit påträffades. Ingen manganmalm kunde iakttagas i borrkärnorna.

Lahällsgruvorna, Sjöänds- och Fallgruvorna.

Å ömse sidor om Hyttsjöns norra del ligga några små och föga betydande gruvor, Lahällsgruvorna V om sjön, Sjöänds- och Fallgruvorna Ö därom. Lahällsgruvorna ha brutits på både järn och silver. Järnmalmerna utgöras av magnetit, sittande i ett pyroxen-strålstens-glimmerskarn med något granat, kondrodit och skapolit. Där sulfider — blyglans, zinkblände, kopparkis och magnetkis — uppträda i järnmalmerna, synes skarnet vara kvartsrikt. Ett prov av järnmalm innehöll 0.4 % MnO. Fallgruvorna ha brutits dels på kalkmalm med magnetit i dolomit eller tillsamman med serpentin, dels skarnmalm med pyroxen och strålsten. Grönskarnet är ofta kvartsigt, och kvartsiga järnmalmer ha sannolikt brutits i ringa mängder. Malmen har delvis varit rikt indränkt med sulfider, främst svavelkis. Sulfiderna synas framförallt ha uppträtt i de kvartsiga delarna av malmerna. Ett prov på järnmalm gav här 0.2 % MnO.

Fårkroppa-. Sandbotten-, Pil- och Kyllskullsgruvorna.

Gruvorna N och S om L. Horrsjön, Fårkroppa-, Sandbotten-, Pil- och Kyllskullsgruvorna, äro allesamman föga betydande. De äro manganfattiga skarnjärnmalmer med skarnet varierande mellan granat och pyroxen, pyroxen och strålsten och kvarts-amfibolmalmer med aktinolit, antofyllit och cummingtonit och följda av metasomatiska omvandlingar av sidostenen (cordierit-gedritkvartsit).

Gåsbornsfältet.

Gåsbornsfältet. Under namnet Gåsbornsfältet sammanfattas malmfyndigheterna Ö om Bjursjön och Hyttsjön i Gåsborns socken. Den av grå kali-kalkleptiter bestående leptitkomplexen ligger där mycket flackt, särskilt inom fältets centrala delar, Ö om Gåsborns kyrka, under det att den i de perifera delarna och särskilt mot S reser sig mera brant (upp till 60°). I den buckliga leptitytan ligga på grund av den oregelbundna hopklämningen av komplexen mycket oregelbundet begränsade rester av en tidigare sammanhängande, lagerartad grönstensmassa. Mellan denna grönsten och underliggande leptit iakttagas här och var kalkstenar, skarn och malmer. Dessa utgöra delar av en och samma, sannolikt dock ej primärt fullt sammanhängande kalk-skarn-malmhorisont. I denna ligga fältets samtliga järnmalmer.

De brutna järnmalmerna inom fältets malmförande horisont uppvisa mycket stora variationer, vad den kemiska och mineralogiska sammansättningen beträffar. I samma horisont ingå kalkmalmer, CaO-rika skarnmalmer med granat och pyroxen, strålstensmalmer, MgO-rika skarnmalmer med kalkfria amfiboler och glimrar samt järnglans-järnkiselmalmer, delvis kombinerade med manganrika skarn. Intill de MgO-rika malmerna äro leptiterna omvandlade till cordierit-gedritkvartsiter, cordierit-gedritplagioklasiter, granatkvartsiter och glimmerkvartsiter. Så gott som alla varphögar innehålla graniter, antingen småkorniga av Hyttsjötyp, grövre av Gåsbornstyp eller också pegmatiter. Graniterna ha åstadkommit en hel rad omvandlingar i skarnmassorna. Så finner man ofta granat och pyroxen omvandlade i epidot och hornblände, och graniterna ha själva upptagit skarnmineral och blivit hornblände- och epidotförande. I en gruva har skapolitbildning förekommit i både skarn och granit. På ett annat ställe har ett kvartsigt, grovt granat-hedenbergitskarn blivit resultatet av omvandlingen. Spinell uppträder här och var. Som sällsynthet har knebelit konstaterats. Sulfider av olika slag, därbland även koboltglans och vismutglans, samt flusspat ha iakttagits. De flackt liggande, ofta horisontella malmerna ha sällan varit mer än 2 à 3 m breda.

Anders Persgruvorna äro brutna på oregelbundna och fattiga koncentrationer i dolomit. Skarnet är främst granat-pyroxenskarn. Lim- eller Gustavsgruvan är huvudsakligen bruten på en kalkmalm. Det granatrika grönskarnet har varit underordnat. Jakob Persgruvan har brutits på en nästan horisontell malmkropp. Den brutna malmens magnetit har huvudsakligen följts av en rombisk amfibol. Som sällsynthet har knebelit iakttagits. Högbergs- och Hallgruvornas skarn är främst ett granatrikt pyroxenskarn. Gruvan 3 500 m OSO om Gåsborns kyrka visar magnetit i kalksten eller i ett skarn av Persbergs Storgruvetyp med granat, pyroxen och strålsten samt ett kvartsrikt granat-hedenbergitskarn av samma typ som i Lindbomsgruvan i Finshyttebergsfältet och inom Haborshyttefältet.

Gåsborns mangan-gruvor.

Gåsborns mangangruvor eller, som de också kallas, Stålmalms- och Igelströmsgruvorna, utgöra några grunda skärpningar på flacka, nästan horisontellt liggande skarnlager, vilka ej följas av brytvärda koncentrationer av oxidiska malmmineral. Den brutna skarnmassan sammansättes främst av granat, rodonit och tefroit. Den hade i tvenne uttagna prov en MnO-halt av 25.2 % resp. 16.67 % samt en Fe_2O_3-halt av 17.3 % resp. 16.3 %. Tillsamman med det manganrika skarnet, vilket utåt övergår i ett kvartsgrönskarnförande granatskarn, vilket nu huvudsakligen uppbygger skärpningarnas väggar, uppträder en blodstensmalm, åtföljd av järnkisel. Blodstenen är delvis omvandlad i svartmalm och järnkiseln i grå kvarts.

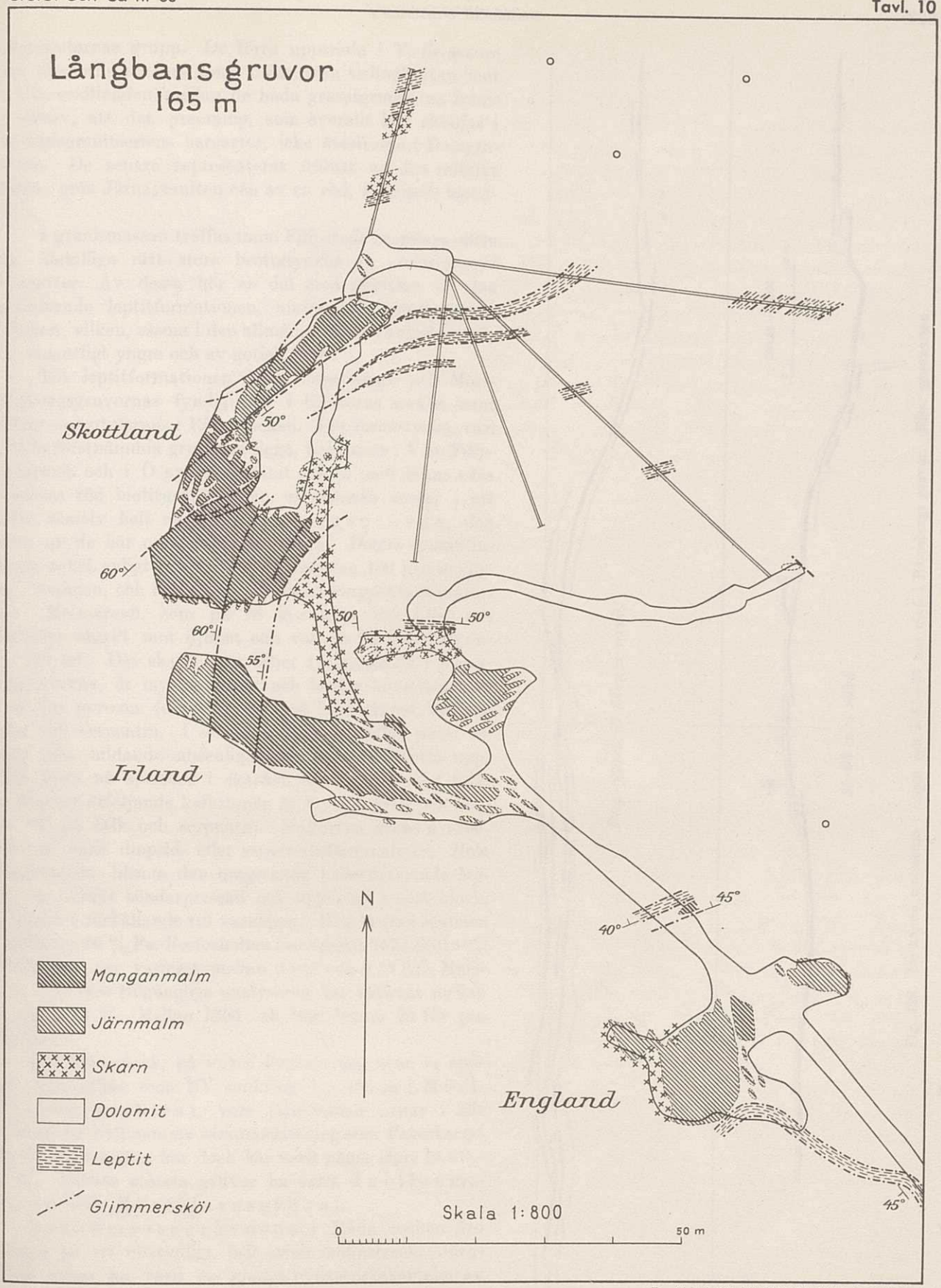
Skärpningen 800 m SO om Gåsborns mangangruvor är intressant därför, att den järnmalmsanledning, som där försöksvis arbetats, synes motsvara mangangruvornas järnmalmsdel. Malmmineralet utgöres dels av magnetit, dels av järnglans. Den senare följes alltid av kvarts, och denna är ofta rödfärgad av små järnglanskorn. Skarnet utgöres av ett grönskarn med något granat.

Ingen av järnmalmsgruvorna i Gåsbornsfältet har varit av någon större betydelse.

Som *sammanfattning* för Långbans malmtrakt kan sägas, att järnmalmsfyndigheterna genomgående äro små. Detta gäller även Långbans gruvor, där endast ringa kvantiteter äro kända som resterande. Sin betydelse har denna malmtrakt främst på grund av manganmalmerna i Långbans gruvor. Järnmalmen kan betraktas som en biprodukt vid manganmalmsbrytningen.

Filipstads bergslags norra delar.

N om de centrala delarna av Filipstads bergslag, vars järnmalmer ovan beskrivits, vidtaga vidsträckta granitområden, uppbyggda dels av till Filipstadsgranitserien hörande, dels av yngre graniter, som höra till



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

Dalagraniternas grupp. De förra uppträda i V, de senare inom Gåsborns sockens östra delar, från Örlinghyttan mot N. Åldersskillnaden mellan de båda granitgrupperna framgår därav, att den pressning, som överallt kan skönjas i Filipstadsgranitseriens bergarter, icke återfinnes i Dalagraniterna. De senare representeras främst av den relativt basiska, gråa Järnagraniten och av en röd, kvartsrik biotitgranit.

I granitmassan träffas inom Filipstads bergslags norra delar åtskilliga rätt stora brottstycken av malmförande ytbergarter. Av dessa hör en del med säkerhet till den malmförande leptitformationen, andra till Rämsbergsformationen, vilken, såsom i den allmänna delen påvisats, torde vara väsentligt yngre och av gotisk ålder.

Till leptitformationen höra Fagerbergs- och Mörttjärnsbergsgruvornas fyndigheter i Gåsborns socken samt Brännmossegruvornas i Råda socken. Det brottstycke, vari de båda förstnämnda gruvorna ligga, begränsas i V av Filipstadsgranit och i Ö av Järnagranit och en med denna nära förbunden röd biotitgranit. Den sistnämnda anstår i ett rundat massiv helt nära Fagerbergsgruvan, den största av de här omnämnda gruvorna. Denna granit inträngер också enligt gruvkartan på omkring 100 m:s avvägning i malmen, och brytningen synes ha stoppat mot granitytan. Malmarean, som på 23 m:s nivå var 1 060 m², minskades starkt mot djupet och var på 95 m:s nivå endast 220 m². Det skarn, som följer svartmalmen i Fagerbergsgruvorna, är mycket grovt och består huvudsakligen av en ljus pyroxen (diopsid), en ljust brun granat, en blek epidot och serpentin. I serpentinskarnet träffas rester av olivin, ofta bildande ansenliga klumpar. Serpentin uppträder även på sprickor i skarnet tillsamman med talk. Den skarnet åtföljande kalkstenen är mycket grov och vanligen rik på talk och serpentin. Malmerna synas övervägande ha varit diopsid- eller serpentinskarnmalmer. Hela malmkroppen, liksom den omgivande hälleflintartade leptiten, är starkt sönderpressad och uppdelad i små block, som glidit i förhållande till varandra. Den brutna malmen har hållit c:a 50 % Fe. Fosforhalten har varit 0.007—0.010 %. Svavelhalten har varierat mellan 0.013 och 0.33 %. MnO-halten i de fyra tillgängliga analyserna har varierat mellan 1.44 och 2.11 %. Mellan 1863 och 1901 brötos 90 168 ton järnmalm.

Det malmstråk, på vilket Fagerbergsgruvan är upptagen, kan följas mot NV omkring 1.5 km in i Mörttjärnsbergsfältet, vars järnmalmer synas i allt väsentligt ha haft samma sammansättning som Fagerbergsgruvans. MnO-halten har dock här varit något lägre (0.97—1.21 %). Fältets största gruvor ha varit Jubileumsgruvan och Mörttjärnsgruvan.

Brännmossegruvorna i Råda socken äro upptagna på ett obetydligt, helt smalt malmstreck. Järnmalmen synes ha varit en granat-pyroxenskarnmalm av

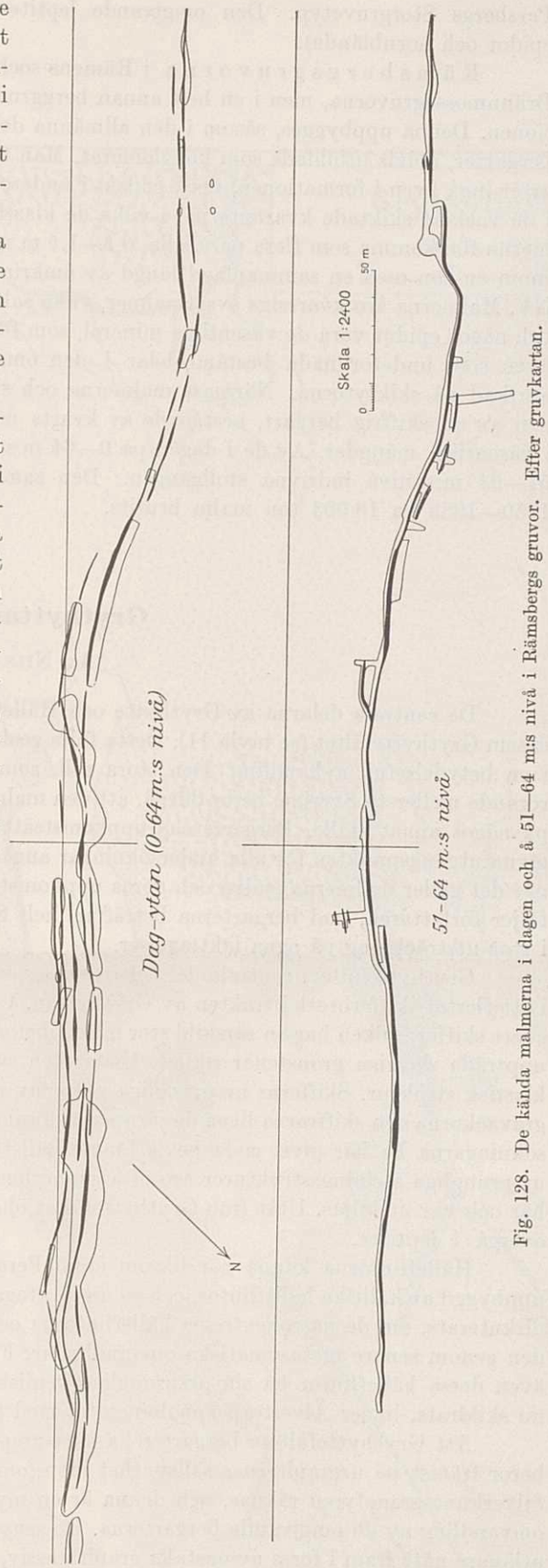


Fig. 128. De kända malmerna i dagen och å 51—64 m:s nivå i Rämsbergs gruvor. Efter gruvkartan.

Fagerbergsgruvan.

Mörttjärnsbergsfältet.

Brännmossegruvorna.

Persbergs Storgruvetyp. Den omgivande leptiten är rikt impregnerad med skarnmineral (granat, pyroxen, epidot och hornblände).

Rämsbergsgruvorna. Rämsbergsgruvorna i Rämens socken ligga inom samma, av granit omflutna brottstycke som Brännmossegruvorna, men i en helt annan berggrund, i den med största sannolikhet gotiska Rämsbergsformationen. Denna uppbygges, såsom i den allmänna delen har skildrats, huvudsakligen av kvartsitiska sandstensbergarter, delvis utbildade som konglomerat. Man talar därför ofta om Rämsbergskvartsiten. Vulkaniska bergarter ingå även i formationen, dock endast i underordnade mängder, och järnmalmerna ligga icke i dessa, utan i de vackert skiktade kvartsiterna, i vilka de klastiska strukturerna delvis äro synnerligen väl bevarade. Malmerna förekomma som flera parallella, 0.3—1.5 m mäktiga, mer eller mindre snabbt utkilande lager (se fig 128) inom en zon med en sammanlagd längd av omkring 750 m. Strykningen är NO—SV och stupningen 30° mot NV. Malmerna äro kvartsiga svartmalmer, vilka sakna egentliga skarnmineral. Utom kvarts synas biotit, klorit och något epidot vara de väsentliga mineral, som följa magnetiten åt i dessa malmer. Samma mineral uppträda även som underordnade beståndsdelar i den omgivande kvartsiten, i vilken även magnetit är vanlig, ofta anrikad på skiktytorna. Närmast malmerna och skiljande dessa från kvartsiten uppträder som regel en smal zon av en skiffrig bergart, bestående av kvarts och rikligt med biotit och klorit, ibland även förande epidot i väsentliga mängder. Av de i dagen på 0—64 m:s nivå kända malmerna äro endast en del brutna från den å 51—64 m:s nivå indrivna stollgången. Den sammanlagda malmarean har varit 200 à 300 m². Under åren 1850—1888 ha 18 003 ton malm brutits.

Grythyttan och Hällefors.

Av Nils H. Magnusson.

De centrala delarna av Grythytte och Hällefors socknar bruka av berggrundsgeologerna sammanfattas såsom Grythyttefältet (se tavla 11). Detta fälts geologiska byggnad har ingående beskrivits av N. Sundius (168) i en betydelsefull avhandling. Den stora roll, som Grythyttefältet spelar i den malmgeologiska litteraturen rörande mellersta Sverige, beror därpå, att den malmförande formationens bergarter där äro bättre bevarade än på något annat ställe. Bergarternas uppkomstsätt är där ovanligt tydligt, varför Grythyttefältet blivit den givna utgångspunkten för alla undersökningar angående de malmförande bergarterna i mellersta Sverige. Även när det gäller malmerna själva och deras uppkomstsätt, har detta område åtskilligt att giva. I sin beskrivning följer författaren, vad bergarterna beträffar, helt Sundius. Vid redogörelsen för malmerna bygger författaren i stor utsträckning på egna iakttagelser.

Grythyttefältets centrala del behärskas av en mäktig massa av grå skiffer. Denna brytes och har brutits i ett flertal skifferbrott i trakten av Grythyttan. Under den grå skiffern uppträder längs den östra gränsen en svart skiffer, vilken har en särskild stor mäktighet omkring Grythyttan. I denna, som även brutits till takskiffer, uppträda slaggiga grönstenar rikligt. Under den svarta skiffern ligger en gråvacka med utmärkt väl bevarad klastisk struktur. Skifferns ursprungliga natur av med mo uppblandad lera är ävenledes fullt klarlagd. Under gråvackorna och skiffrarna ligga de järnmalmsförande hälleflintorna och kalkstenarna. De mikroskopiska undersökningarna ha här givit goda bevis för att hälleflintorna äro vulkaniska bergarter, lavor och tuffer. Lavornas ursprungliga stelningsstrukturer äro ofta synnerligen väl bevarade, och t. o. m. tuffernas askstrukturer kunna här och var urskiljas. Utåt från Grythyttefältet ökar metamorfosen hastigt, och de för ögat täta hälleflintorna övergå i leptiter.

Hälleflintorna kunna här liksom inom Persbergs och Långbans malmtrakter indelas i en övre etage, uppbyggd av kalirika hälleflintor, och en undre etage av natronextrema. Det har ofta i den geologiska litteraturen diskuterats, om de natronextrema hälleflintorna och leptiterna primärt haft denna kemiska karaktär eller fått den genom senare metasomatiska omvandlingar. För Grythyttefältet är det under alla förhållanden klart, att även dessa hälleflintor ha sin ursprungliga kemiska sammansättning bevarad. Över hela den lagerserie, som nu skildrats, ligger Älvestorpskonglomeratet med tydlig diskordans gentemot de äldre bergarterna.

Att Grythyttefältets bergarter ha sina ursprungliga strukturer och sammansättningar så väl bevarade beror främst på urgraniternas sällsynthet inom området. Till denna granitgrupp kan endast den albitextrema Silverknutsgranofyren räknas, och denna är en mycket tidig intrusion, som icke åstadkommit någon egentlig omvandling av de omgivande bergarterna. De sensvioniska, palingena processerna ha endast med sina yttersta utlöpare nått fram i form av enstaka granitmassiv, såsom Gåsbornsgraniten och graniten N om Skåln, och den

Grythyttefältet

Skala 1:75000

0 1 2 3 km

Björnhöjdsgr.
Järnåsgr.
Ö. Silvergr.
Kextjärnsgr.
N. Klampasgr.
Haggr. vid Grönhult
Sirsjöbergsgr:a
Gröndalsgr:a
Sångsgr:a
Stolpabergsgr:a
Hällefors
Herrgårds-hagsgr:a
Sikbergsgr:a
Söder Älgen
Siksandsgr:a
Grythyttan
Torrvarpen
Tappbergsgr:a
Finnbergsgr:a
Halvtrobergsgr:a
Sjögr.
Holmg.
Högborns-gr:a
Brunsjögr.
August-Andersgr.
Björnkärrsgr.

- Diabas
- Filipstads- och Järnagraniter
- Medelkornig, röd biotitgranit
- Urgranit
- Konglomerat
- Grå skiffer
- Svart skiffer
- Spilitisk grönsten
- Gråvacka
- Kalihälleflinta
- Natronhälleflinta
- Kalksten
- Intrusiv grönsten, äldre och yngre
- Magnetitmalm
- " , manganrik
- Blodstensmalm
- Silvermalm
- Kopparmalm
- Kalk- och skifferbrott
- Kvartsbrott

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

omvandling dessa graniter åstadkommit har även varit ringa. De gotiska Filipstadsgraniterna i S och SV samt den ännu yngre Järnagraniten i N ha visserligen närmast sina kontakter, ofta till en bredd på ett par km och mera, omvandlat hälleflintorna till leptiter, men den påverkan de i övrigt haft har varit ringa.

Det är givet, att man inom ett fält, vars bergarter äro så svagt omvandlade, även kan vänta, att järnmalmerna skola ha flera drag bevarade, som mer eller mindre fullständigt försvunnit inom starkare omvandlade områden. Detta är också fallet, såsom den följande beskrivningen kommer att visa.

Sundius indelade järnmalmerna inom Grythyttefältet i tre grupper: skiktade blodstensmalmer, manganfattiga skarn-kalk-svartmalmer och manganrika kalk-skarn-svartmalmer. Som vi i det följande skola finna, äro gränserna mellan dessa typer icke skarpa, utan övergångar äro flerstädes konstaterade. Den sista gruppen, de manganrika kalk-skarn-svartmalmerna, omfatta dels vad som av författarna benämnts manganrika skarn- och kalkjärnmalmer, dels manganoxidjärnmalmer av Långbanstyp samt dels slutligen relativt manganrika malmer utan speciella manganförande gångartsmineral. Det är sålunda en ganska stor variation, som fältets järnmalmer uppvisa.

Sundius har funnit järnkisel och malmrik hälleflinta av den typ, som förekommer tillsamman med de skiktande blodstensmalmerna, såsom bollar i Älvestorpskonglomeratet. Författaren har sedermera funnit järnkisel, som hör samman med manganoxidjärnmalmen i Sjögruvan, såsom brottstycken i en agglomeratisk bädd helt nära malmen samt manganrik järnmalm som brottstycken i ett agglomerat, som uppträder intill malmerna i Kextjärnsgruvan (128). Då dessutom helt nära Hällefors sockens gräns, i Hjulsjö socken, brottstycken av manganfattig skarnjärnmalm iakttagits i agglomeratisk hälleflinta, synes sannolikheten vara stor för, att samtliga järnmalmer inom de båda socknarna Grythyttan och Hällefors äro knutna till leptitformationen. Denna slutsats har även Sundius dragit, men på helt andra grunder.

De av Sundius såsom skiktade blodstensmalmer beskrivna förekomsterna äro med största säkerhet sedimentära. De uppträda tillsamman med kvarts och karbonater i växellagring med hälleflintorna på ett sätt, som antyder, att samtidigt med hälleflintlagrens bildning en skiktformig utfällning av kiselsyra, karbonater och malm ägt rum på en mångfald ställen. De kiselsyrerika, likaväl som de karbonatrika malmerna visa vanligen en utpräglad skiktning. Denna är dock flerstädes genom senare omflyttningar mer eller mindre förstörd. Genom reaktion mellan karbonaterna, kiselsyran och malmsubstansen ha flerstädes mer eller mindre rikligt uppträdande skarnmineral uppkommit. Samtidigt med dessa omvandlingar har järnglansen i större eller mindre utsträckning omvandlats till magnetit, och i vissa fall har den helt ersatts med detta mineral. Kiselsyran är i de bäst bevarade malmerna utbildad som järnkisel. Med stigande metamorfos, särskilt i samband med magnetit- och skarnbildningen, har järnkiseln överförts till grå eller vit kvarts. Vid skarnbildningen har kvartsen i stor utsträckning förtärts.

På grund av arten av de med de skiktade blodstensmalmerna associerade gångartslagren kunna malmerna indelas i följande grupper: jaspilitartade malmer, kalk-blodstensmalmer samt direkt i hälleflinta inlagrade och med densamma växellagrande malmer. Några skarpa gränser finnas naturligtvis icke, utan mellanformer förekomma.

I de jaspilitartade malmerna uppträder malmmaterialet i intim växellagring med kalksten och järnkisel, varvid kvantiteterna av de olika komponenterna kunna växla. Även hälleflintband förekomma någon gång i malmlagren. Växellagringen mellan malm och kalk är vanligen mycket fin med skikt av 1 mm:s tjocklek och därunder. Järnkiseln uppträder till övervägande del som tjockare, homogena lager, undantagsvis upp till 1 dm i mäktighet. Dessutom ingår den även som fina strimmor och som impregnation i karbonat-malmblandningen. De bredare järnkiselbanden sakna större uthållighet och representera sålunda snarare tunna linser än verkliga lager. Undantagsvis ha 1—2 cm tjocka lager kunnat följas 3—4 m. Denna brist på uthållighet torde i viss mån vara ett primärt drag, även om starka veckningar och skrynklingar dessutom åstadkommit avslitningar och sönderbrytningar.

Järnkiselrika jaspilitmalmer finnas flerstädes inom Sångsområdet på västra sidan om den stora skiffersynklinalen. Bäst utbildade äro de i Grötbäcksgruvorna, i den mellersta av Hopakärrsgruvorna, vidare i de båda Herrgårdshagsgruvorna vid Saxhyttan samt i skärpningarna S om Sarvtjärn och längre söderut. Kalk och järnkisel äro dessutom vanliga i de flesta av de övriga gruvorna inom Sångsområdet, dock synes rikedomen därav och särskilt av järnkisel ej vara lika stor som i de förut nämnda förekomsterna. Ö om skiffersynklinalen förekommer järnkiselbandad malm i Siksandsskärpningarna. Malmen är här grövre och synes vara fullständigt överförd i svartmalm. Däremot är järnkiseln bevarad och ännu färgad av resterande hämatit. Till jaspilitgruppen kan man även föra Långvikens

Sångsområdet.

Siksandsskärpningarna.

skärpning. Genom stor karbonathalt och inlagring av malmrika hälleflintband intager malmen i densamma dock en mellanställning. Samlade järnkiselband förekomma ganska sparsamt.

Av Sundius utförda mikroskopiska undersökningar visa, att materialet i de jaspilitartade malmerna är starkt omkristalliserat, och att det samtidigt visat en viss rörlighet. Både karbonatkornen och kvartsen äro, i den form de föreligga, omkristalliserade. Samtidigt härmed har en aggregering av de båda mineralen i små partier eller linser ersatt den jämnare blandning, som de från början kunna förmodas ha bildat. Dessutom har malmsubstansen omkristalliserats till finkornig blodsten, med vilken alltid något magnetit är associerad. Den i karbonat liggande malmen är i regel något grövre än den i kvarts liggande.

Av största intresse är särskilt järnkiselns förändringar. Genom omkristallisation och samtidig utrensning av hämatiten övergår järnkiseln, som förut nämnts, i grå eller vit kvarts, varvid en ansamling av hämatitmaterialet i större järnglansindivid äger rum. De i kalk liggande järnkiselbanden upplösas i oregelbundna partier eller enstaka rundade korn, vilka ofta blivit förskjutna i förhållande till varandra. En del av dessa »avsnörda» korn har ännu hämatitpudring i de centrala delarna.

Det i samband med omvandlingen uppkomna skarnet är vanligen mycket underordnat och uppträder fläckvis. På några få ställen har man dock funnit en fullständig övergång från kalk-jaspilitmalm till skarnmalm. Iakttagna skarnmineral äro granat, epidot, aktinolit, aktinolitiskt hornblände, biotit och klorit. I underordnad mängd har ibland albit iakttagits, sannolikt beroende på inblandning med tuffmaterial.

Norra Klampåsgruvan. Sikberget.

Exempel på kalk-blodstensmalmer utgöra Norra Klampåsgruvan och blodstenen i kalklagret vid Sikberget. Järnkisel har i den senare ej anträffats. I Klampåsgruvan förekomma makroskopiskt synliga smala ränder därav, men endast sporadiskt. Malmen i denna förekomst har en synnerligen jämnt bandad struktur med 1—2, högst 5 mm:s tjocklek hos lagren och ungefär samma mäktighet hos kalken som hos malmen. Även i Sikbergsfyndigheten finner man en motsvarande, dock betydligt mindre regelbunden bandning. Denna malm ersättes mot N av en kalk-skarnbandad magnetitmalm, varjämte renare skarnmassor finnas. Malmen i Klampåsgruvan utgöres av fint fördelad blodsten. Dessutom förekommer ganska rikligt med magnetit i grova kristaller. Det underordnade skarnet består av aktinolit och klorit. I Sikberget synes skarnet huvudsakligen vara klorit.

Saxå Mossgruva m. fl.

De hälleflintbandade malmerna representeras av Saxå Mossgruva (analys s. 620), Laxtjärnsgruvan samt de norra och södra Hopakärrsgruvorna, alla i Sångsområdet. Fattiga malmer av detta slag förekomma dessutom på en mångfald ställen inom hela detta område. Malmmaterialet bildar ibland en fattig impregnation i hälleflintorna. Det vanliga är dock en skiktartad fördelning mellan malm och hälleflinta. Med järnavsättningen har även i denna grupp varit kombinerad en utfällning av kalk och kiselsyra. Kalkutfällningen framgår utan vidare av det mycket allmänna uppträdandet av kalkränder eller ur kalken uppkomna skarnmineral (främst granat och epidot). Att kiselsyreutfällning förekommit under dessa malmers avsättning, ser man därav, att järnkisel och därur framgången grövre kvarts äro sporadiskt inlagrade i malmstråken.

Malmmaterialet utgöres i dessa malmer av finkornig till tät blodsten. Dessutom uppträda vanligen oregelbundet inströdda grövre magnetitkristaller. Malmränderna äro sällan mer än mm-tjocka, vanligen tunnare. De kunna än vara kontinuerliga och jämna, än åter finner man ojämnheter i deras förlopp, orsakade av förtunningar och ansvällningar av lagren eller uppdelningar av dem i tunna linsformiga delar. Utom granat och epidot ha i de kalkrikare malmerna av denna typ iakttagits aktinolit, aktinolitiskt hornblände och biotit.

Rödboudden och Trolltjärn.

Vid Rödboudden och Nom Trolltjärn uppträda skarnartade lager och lager av homogen, svart kvarts i hälleflinta. Kvartsen visar en fattig magnetitimpregnation av ytterst fin fördelning samt med samma fläckiga uppträdande som i järnkiseln, varför dess ursprungliga karaktär av järnkisel ej kan betvivlas. Skarnet består av granat, epidot, hornblände, kvarts och kalkspat samt något magnetit.

De som malm betraktade delarna av de nu beskrivna, skiktade blodstensmalmerna ha sällan haft större mäktighet än 3—4 m. Det vanliga synes ha varit 1.5 à 2 m. De enskilda gruvorna ha sällan någon nämnvärd längd, och djupet är ringa. Någon större betydelse ha dessa skiktade blodstensmalmer därför icke haft och komma säkerligen icke heller att få. Då av dessa skäl icke någon närmare beskrivning av de många smågruvorna och skärpningarna kan anses behövlig, ha dessa malmer behandlats mera översiktligt och sammanfattande.

Sjögruvan.

Bland de manganrika kalkskarnmalmerna skiljer sig Sjögruvans malmer från de övriga därigenom, att manganhalten huvudsakligen ingår i form av oxider, hausmannit och braunit, och är koncentrerad i en särskild manganmalmsdel, som uppträder sida vid sida med järnmalmen. Manganmalmen utgöres utom av malmmineralen hausmannit och braunit främst av tefroit och rodonit samt mera underordnade mängder granat och manganofyll. Talrika arsenik- och antimonföreningar ha påvisats samt sådana mineral som pyrokroit, plumboferrit, gediget bly och tungspat. Järnmalmen har varit en blodsten, åtföljd av järnkisel, på samma sätt som i

Långban. Delvis har blodstenen ersatts med magnetit under samtidig skarnbildning, varvid granat, diopsid och tremolit bildats.

Ett år 1938 utfört borrhål, påsatt i själva malmen, visade hausmannit och braunit i dolomitisk kalksten samt en mangankalk med mera spridd hausmannit och enstaka blodstensfläckar. Fyndighetens hängande utgöres av en hälleflinta med strökornsrika och strökornsfattiga skikt, med smala kalk- och skarnränder samt med en genom metasomatiska omsättningar uppkommen oregelbunden glimmerbildning, som här och där lett till glimmerskölbildning. Tillsamman med skarn och sköl finner man hausmannit, magnetit och järnglans. I de hausmannitförande delarna ingå ofta manganskarn (schefferit, gul granat, rodonit). I dagen finner man längre i S ett agglomeratlager, i vilket små bollar av järnkisel förekomma. Ännu längre mot S uppträda tunna lager, impregnerade med hausmannit och braunit eller med järnglans och magnetit. Dessa iakttagelser visa, att Sjögruvemalmerna måste höra nära tillsamman med de angränsande leptiterna, så nära, att de antingen utgöra sediment eller också ytligt metasomatiska bildningar. Det senare synes vara det mest sannolika.

Den kalksten, vari dessa malmer ligga, är en dolomit med en väsentlig inblandning av både järn- och mangankarbonat.

Sjögruvemalmerna synas vara av mycket små dimensioner.

Sundsudden. På Sundsudden, S om Grythyttehed, finnas flera skärpningar på en mangan- och järnförande bergart, som uppträder som lager i gråvackorna. Lindroth (103) angiver, att den utskrädda malmen höll 11.3—12.6 % Mn och 8.7—12.5 % Fe. Sundius (168) fann vid mikroskopiska undersökningar, att »malmen» bestod av en tät, oren karbonatbergart, späckad med små granater och ett grüneritartat hornblände, samt att den ofta förde lager och sliror av finkornig kvarts, vari klorit och granat ligga inbäddade. Vidare uppträda enstaka magnetitkristaller både i kvarts och karbonat. Sannolikt ingår huvuddelen av både järn och mangan främst i karbonatform. Genom vittring har karbonatet nära dagytan överförts till »mangansvärta». Lindroth uppgiver den sammanlagda arean av de manganförande linserna (»lagerlinserna») till närmare 3 000 m².

Av övriga manganrika järnmalmer må här följande nämnas: Brunsjögruvan (SO om Loka station), Ö. Silvergruvan (N om Hällefors), Kextjärnsgruvan (SO om Ö. Silvergruvan) och Järnåsgruvan (N om Ö. Silvergruvan). Som synes av kartan, tavla 11, äro dessa fyndigheter väl skilda från varandra, och de ligga på korta, linsformiga, malmförande karbonatkroppar. Några långa stråk av manganrika järnmalmer finnas icke. Överhuvud synes malmbildningen inom Grythytte och Hällefors socknar ha varit svag i förhållande till vad fallet är inom de mera centrala delarna av Bergslagen.

Brunsjögruvan. Malmen i Brunsjögruvan bildade en linsformig, brant, c:a 75° mot V stupande kaka, vilken vid 91.6 m:s djup avsmalnade och utkilade samt ersattes med kalksten. Malmkroppen utgjorde ej en enhetlig massa, utan den var oregelbundet strimvis eller klumpvis uppblandad med skarn. Tvenne analyser finnas, en av en rik malm med 56.10 % Fe_3O_4 och en av en fattig malm med 37.26 % Fe_3O_4. MnO-halten var i den förra 7.66 % och i den senare 6.22 %, SiO_2-halten 12.52 % resp. 8.52 %, CO_2-halten 5.25 % resp. 18.27 %. I den fattiga malmen var CaO-halten hög, vilket tyder på en hög halt av $CaCO_3$. En analys av malmimpregnerad kalksten visar, att den karbonatmassa, som uppträder i malmen, utom $CaCO_3$ även innehåller väsentliga mängder $MgCO_3$ (14.12 %) och $MnCO_3$ (16.45 %). Skarnet utgöres huvudsakligen av knebelit och dannemorit. Dessutom ingå ekmannit (en manganrik glimmer) samt granat, epidot och en del kiser. Manganhalten fördelar sig sålunda på karbonatmassan och skarnet. Den malmfria kalkstenen synes däremot icke innehålla nämnvärda mängder mangan. Malmens fosforhalt var 0.032—0.045 %, dess svavelhalt 0.176—0.205 %. På 35 m:s nivå var malmarean c:a 400 m². Sammanlagt ha 17 919 ton malm brutits 1857—1894.

Ö. Silvergruvan. Ö. Silvergruvan är samtidigt en sulfidförande och järnmalmsförande fyndighet. Den har dock enbart brutits på silverhaltig blyglans. För tillgodogörande av järn och mangan har malmen ansetts för fattig. Den järn- och manganförande massan har endast haft intresse såsom den gångart, i vilken sulfidmalmen förekommer.

Gamla gruvan utgör en i OSO—VNV strykande, 20—30 m bred och 150 m lång komplex av till större delen sammanhängande dagöppningar. Mot NV ha senare tvenne nya gruvförsök (Jan Olof- och Alfridagruvorna) anlagts. Sammanlagda längden blir med dessa 260 m. Den sulfidförande skarnmassan synes, av ett under de senare gruvorna satt borrhål att döma, ha kilat ut eller åtminstone smalnat högst väsentligt vid 95 m:s nivå. De gamla gruvorna gå ned till 78 m. Det malmförande skarnet är en svart, tung karbonatbergart, som är inmängd med magnetit och magnetkis, och i vilken knebelit, dannemorit, grön biotit och granat i växlande proportioner bilda silikatiska föroreningar. Egentligt skarn med dominerande silikat förekommer i partier och fläckar, men synes ha en jämförelsevis underordnad betydelse. En analys av den svarta karbonatbergarten visade 64.31 % $MnCO_3$, 21.32 % $FeCO_3$, 9.45 % $MgCO_3$ och 4.93 % $CaCO_3$. MnO-halten i analysen var 26.02 % och FeO-

halten 11.04 %. Ett gult karbonat, anstående i form av ett mindre parti i det svarta visade 5.94 % MnO och 7.83 % FeO. Sulfiderna utgöras av magnetkis, arsenikkis, pyrit, kopparkis, zinkblände och blyglans. Vanligast är magnetkis i magnetkis-magnetitaggregat. I övrigt uppträda sulfiderna ofta utom som impregnation i stor utsträckning som druser och sprickfyllnader i karbonatet. Hälleflintan är av den mörkt svarta typen, utom där den är metasomatiskt omvandlad, då den blir kvartsitisk och får en gulaktig färg. Tillsamman med denna kvartsit uppträda dannemorit-cummingtonitfelser.

Ö. Silvergruvan är sålunda att betrakta som en sulfidförande manganskarnmassa. Några samlade manganrika järnmalmer ha icke påträffats. Möjligen skulle vissa delar av fyndigheten kunna brytas på mangan. Trenne nyligen tagna prov från varphögarna vid Ö. Silvergruvan visade 8.60 % Mn mot 22.0 % Fe, 7.78 % Mn mot 25.8 % Fe och 11.45 % Mn mot 36.3 % Fe. Det sistnämnda provet bestod huvudsakligen av den mörka karbonatbergarten.

Järnåsgruvan. N om Ö. Silvergruvan och sannolikt på samma malmförande horisont ligger Järnåsgruvan. Enligt gruvkartan har malmen där bildat en större och flera mindre linser eller oregelbundna kroppar i skarnblandad kalk. Gruvans djup uppgår till 62 m. Enligt en tillgänglig analys skulle MnO-halten vara 4.64 %. Det är ganska egendomligt, att skarnmassan icke visar några speciella manganmineral. Sundius fann vid mikroskopisk undersökning diopsidisk pyroxen, granat, olivin, aktinolitiskt hornblände, mörkt järnrikt hornblände och epidot. MnO-halten måste sålunda vara fördelad i dessa mineral och i den karbonatmassa, som ingår i malmen. Malmen angives i gruvkartebeskrivningen som kalkig svartmalm.

Kextjärnsgruvan. Kextjärnsgruvans malmer visa enligt analyser i genomsnitt 5.15 % MnO. Fullständig analys, se s. 620. Malmerna ha huvudsakligen varit skarnmalmer, vilka här och var fört anmärkningsvärda mängder karbonat. Skarnet har främst varit ett amfibolskarn, dels hornblände, dels dannemorit, cummingtonit eller antofyllit. Dessutom uppträda en färglös diopsid, granat och epidot. Gruvans största djup är 60 m.

Kextjärnsgruvans varphög är rik på stora block av ett agglomerat med mellanmassa av en mörk hälleflinta, i vilken ljusa hälleflintor av olika slag ligga som kantiga brottstycken. Tillsamman med dessa uppträda även rätt talrika brottstycken av järnmalm (fig. 81). Denna åtföljes av ett amfibolskarn, och runt järnmalmsbitarna är hälleflintan rik på glimmer (biotit och klorit) samt för rikligt med granat som spridda korn. Det är ingen tvekan om, att det här är fråga om verkliga malmbitar, vilka inlagrats vid agglomeratets bildning. Då detta, som utgör Kextjärnsmalmens omedelbara hängande, bildades, existerade sålunda redan malmen. Skarnbildningen, som angripit även agglomeratets mellanmassa, är däremot yngre. Detta är ett av de vackraste bevisen för, att järnmalmsbildning och skarnbildning kunna vara till tiden väsentligt skilda processer.

Även de inom Grythytte och Hällefors socknar uppträdande manganfattiga skarn- och kalkjärnmalmerna uppträda mera spridda, än fallet vanligen är inom Bergslagens centrala delar, och verkligt betydande fyndigheter saknas. Även i de större skarnmassorna äro malmerna sällan väl samlade, och variationerna i strykningsriktningen och mot djupet ha alltid visat sig vara stora och besvärande för en gruvbrytning i större skala.

Under det att de förut omnämnda, manganrika järnmalmerna alla förekomma inom Grythyttefältets övre, kalirika etage, uppträda de manganfattiga med ett undantag i den undre hälleflintetagen. Detta undantag är Högbornsfältets manganfattiga malmer, vilka dock äro associerade med en albitextrem hälleflinta, som i fragmentrik form finnes ända upp i de undre skifferlagren. Det enda kända fallet, där i den undre etagen malm uppträder i en hälleflinta med väsentlig kalifältspathalt, utgöres av en obetydlig malmimpregnation S om Finnberget.

Alla de manganfattiga skarnjärnmalmerna uppträda i lagrade, kalkförande zoner eller i mera isolerade kalklager. I en grupp av hithörande förekomster, där malmbildningen skett i finbandade stråk med omväxlande lager av hälleflinta av varierande slag och av kalksten, har en stark uppdelning i smått i lager och lagerartade linser blivit resultatet. Hela komplexen, inklusive malm och skarn, har fått en randig, skiktartad karaktär. Exempel på denna typ utgöra Finnberget, Halvtroberget och Tappberget. I en annan grupp ha skarn och malm ett mindre skiktartat uppträdande, samtidigt som skarnet förekommer rikligare. Tillsamman bilda de i stort lagerartade massor, i vilka malmen är fördelad som klumpar och linser eller som impregnation. Med denna utbildning sammanhänger en utbildning av kalken som större, homogenare bäddar, fattiga på hälleflintinlagringar. Såsom exempel må nämnas Sirsjöberg, Sikberget, Björnkärrsgruvan och Högbornsgruvorna.

Högbornsfältet. Högbornsfältets malmer äro ordnade på tvenne, kraftigt böjda kalk-dolomit-lager (se fig. 129) vilka ligga å ömse sidor om en central grönstensmassa och på själva kontakten till denna. Läget utmed grönstensgränsen har dock ingenting med malmernas uppkomst att göra, utan måste anses som en tillfällighet,

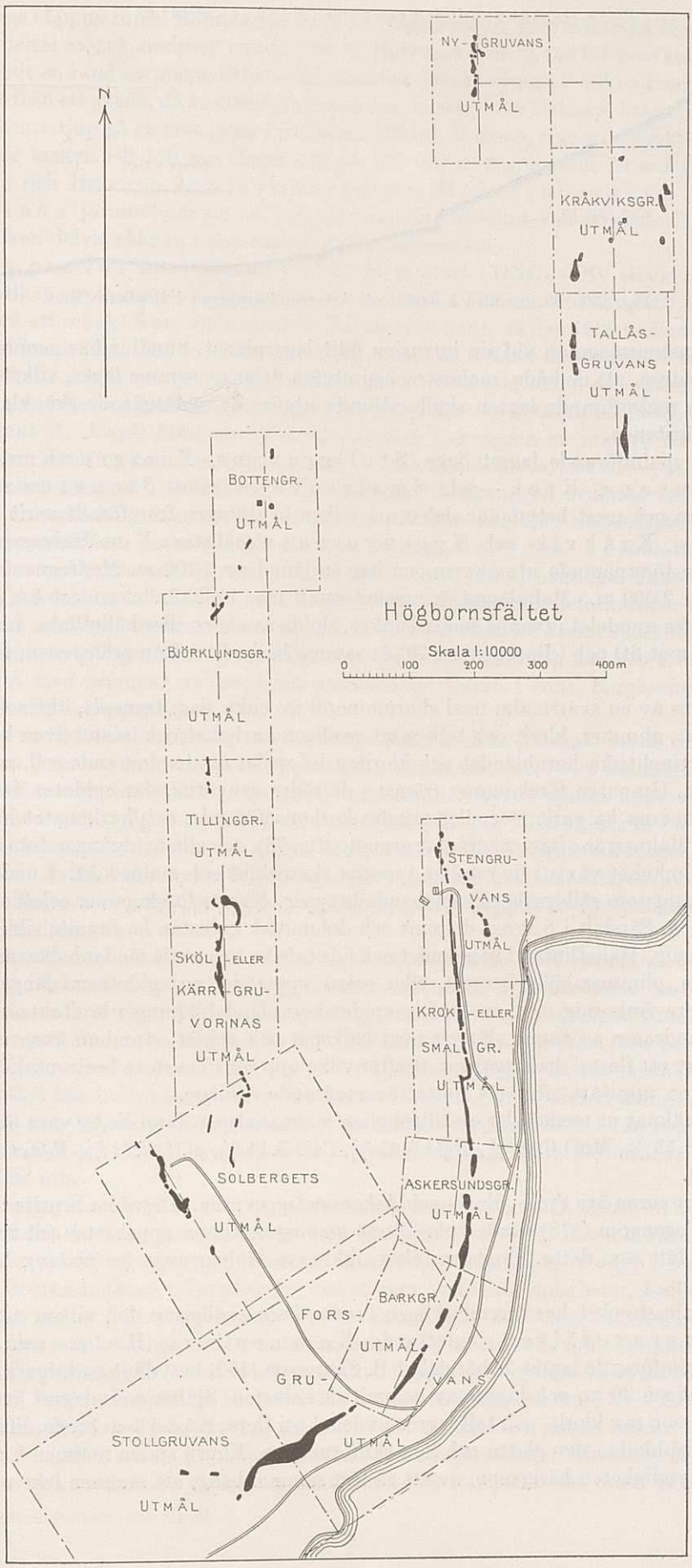


Fig. 129. Högbornsfältets gruvor och utmål.

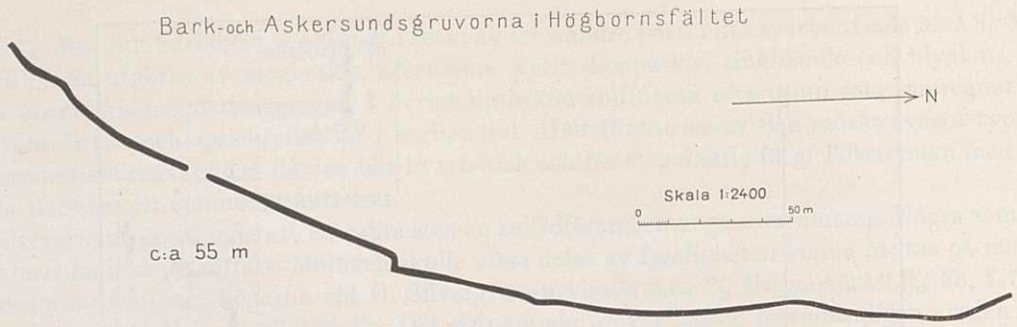


Fig. 130. 55 m:s nivå i Bark- och Askersundsgruvorna i Högbornsfältet.

beroende på, att grönstensmagman vid sin intrusion följt lagerplanet. Sundius har genom sina undersökningar kommit till den slutsatsen, att de båda malmstrecken utgöra delar av samma lager, vilket antiklinalt böjts runt grönstenen. De båda malmförande lagren skulle sålunda utgöra de nedåtgående skänklarna på ett veck, som välver sig över grönstenen.

På det östra malmförande lagret ligga Stollgruvans, Forsgruvans, Barkgruvans, Askersundsgruvans, Krok- och Smalgruvans samt Stengruvans utmål. De ligga samtliga på den södra och mest betydande delen, på vilken brytningen framförallt varit koncentrerad. Längre norrut ligga Tallås-, Kråkvik- och Nygruvornas utmål strax V om Halvarsnorens nordligaste vik. Malmlagret inom den förstnämnda utmålsgruppen har en längd av 1 100 m. Medtages den norra gruppen blir lagrets längd ungefär 2 000 m. Malmlagret är mycket smalt med i allmänhet endast 1 à 2 m:s bredd (fig. 130). Lagret är dessutom ofta uppdelat i tvenne smala bankar, skilda av skarn eller hälleflinta. Längst i S är stupningen i Stollgruvan c:a 50° mot SO och i Barkgruvan 70° åt samma håll, alltså från grönstenen, för att längre i N bliva nästan vertikal.

Malmen utgöres av en svartmalm med skarnmineral av olika slag: tremolit, aktinolit, aktinolitiskt hornblände, epidot, granat, glimmer, klorit och talk samt vanligen karbonat och ibland även kvarts. Av dessa synas strålstenarna, det aktinolitiska hornbländet och kloriten ha spelat en dominerande roll, men granat och epidot äro ej heller ovanliga. Granaten förekommer främst i de södra gruvorna, där epidoten träder något tillbaka. I allmänhet synas malmerna ha varit mer eller mindre karbonatförande, och karbonatet har i stor utsträckning utgjorts av dolomit. Malmen är ofta vackert skarnrandig (fig. 78), och alla övergångar finnas mellan randig malm och massformig. I allmänhet växla i de randiga typerna skarnskikt och malmskikt. I underordnad mängd uppträda kalkskiktade samt som sällsynthet kvartsbandade typer. Kvarts förekommer också som spridda restartade partier i skarnmalmen. Särskilt i S synas dolomit och dolomitisk kalksten ha funnits rikligt. Denna bergart är ofta vackert skarnrandig. Hälleflintan i hängandet och i de talrika inlagrade mellanbalkarna är mot malmgränsen omvandlad i en brun, glimmerskölig bergart, eller också uppträder en epidotrand längs gränsen. Grönstenen blir mot malmen mera finkornig med en kraftig epidot-hornbländebildning i kontaktzonen.

Malmen genomdrages av tunna släppor med kalkspat och epidot, stundom även något svavelkis. Förekomsten övertväras av ett flertal diabasgångar, utefter vilka upp till 15 m stora horisontalförskjutningar ägt rum. Förkastningar ha även uppstått efter ett flertal övertvärande »skölar».

Sundius, som räknat ut medeltalet av tillgängliga malmanalyser, fann Fe_3O_4 vara 69.15 %, SiO_2 13.80 %, Al_2O_3 1.59 %, FeO 3.73 %, MnO 0.16 %, MgO 3.95 %, CaO 5.14 %, gl. f. 2.32 %, P_2O_5 0.022 %, och S 0.01 % (jfr analysen s. 620).

De djupaste gruvorna äro Stoll-, Bark- och Askersundsgruvorna. Dessa ha brutits till resp. 169 m, 142 m och 158 m. Enligt Tegengren (178) skulle hela fältets malmarea kunna uppskattas till 2 000 m², en ringa area för ett så vidsträckt fält som detta. Högbornsfältet, inklusive Holmgruvan (se nedan), har (1857—1907) givit 245 284 ton järnmalm.

Holmgruvefältet.

Det västra malmstrecket har huvudsakligen brutits i sin sydligaste del, vilken ofta betraktats som ett särskilt fält, Holmgruvefältet, omfattande Kommendörs, Holm- och Kalefatgruveutmålen. Det malmförande lagret är här enligt B. Santesson (152) betydligt mäktigare än inom det egentliga Högbornsfältet, nämligen 20 m, och består av dolomitisk kalksten. Själva malmlagret är upp till 7 m mäktigt, men var enligt Santesson »av klorit- och talklagren avdelad uti flera, 0.5 à 1.5 m breda, linsformiga malmränder, vilka ligga liksom inbäddade i den glatta och lösa skiffermassan. Ehuru själva malmen i och för sig är tämligen fast, blir dock hela fyndigheten härigenom av ett så löst sammanhang, att malmen icke utan fara för ras skulle

kunnat fortfarande brytas i öppna rum». Malmen har varit av Högbornstyp, men rikare på MgO än i det egentliga Högbornsfältet. Ett medeltal av två analyser visade 7.58 % MgO mot 5.97 % CaO. I gruvans södra del har närmast liggandet förekommit en rand av magnetitblandad blodsten. Denna synes av mikroskopiska undersökningar att döma ha varit en rest från ett skede, då en stor del av malmen, kanske hela malmen, bestod av blodsten. Holmgruvan är bruten till 137 m:s djup på en area, som varit högst 300 m². Malmen, som stod praktiskt taget vertikalt, var på 40 m:s avvägning bruten till 150 m:s längd och på 137 m:s avvägning till 70 m:s längd.

Mellan Sör Älgen och Halvtron ligga Finnbergets, Halvtrobergets, Tappbergets och Tikstagruvornas järnmalmer på en och samma rikt hälleflint-kalkskiktade lagerkomplex, S om en intrusiv grönsten, vilken delvis skär in i den malmförande lagerserien.

Finnbergets gruvor äro belägna i ett 10—15 m brett i ONO—VSV strykande och 73° mot N 20° O stupande streck, vilket upptages av dagöppningar till en längd av 320 m. Vid den 1907 återupptagna brytningen gick man ned med ett schakt S om malmstråket. Brytningen hade, då den 1920 nedlades, nått ett djup av 225 m. Såsom Y. Bröms' karta (fig. 131) över 225 m:s nivån visar, är stråket uppbyggt av hälleflintlager (röda och mörka, fria från strökorn och rikare på sådana) samt lager av kalksten, malm och skarn, Växellagringen är ännu mera varierande än vad kartan kan visa, i det att man ofta finner en detaljuppdelning av de olika komponenterna. Enligt disponent A. Alarik förekom vanligen närmast liggväggen en mindre rik, något blodstenshaltig, kvartsig svartmalm, därefter kalksten, sedan malm — en kalkhaltig svartmalm —, sedan vanligen hälleflinta samt åter svartmalm, inlagrad i grönskarn, vilket närmast hängväggen brukade vara ganska mäktigt. Finnberget.

De uppträdande malmränderna variera från några cm till flera dm, eller undantagsvis ännu mera. Den största under brytningen anträffade malmkroppen hade en mäktighet av 3.2 m. I dylika fall kan man ej tala om en rand, utan malmen var linsformig. Starka veckningar i detalj äro ej ovanliga. Sannolikt är därför, att malmkropparnas ibland ganska starka ansvällningar kunnat bero på tektonisk deformation. I malmlagret förekomma vidare flera såsom »skölar» betecknade störningsplan. Utmed vissa av dessa, speciellt de som övertvära malmlagren, ha förskjutningar tydligen skett. Samtidigt ha även bergarterna och malmen breccierats. I en dylik breccia påträffades rikligt med klumpar av bergbeck (sammanlagt minst 1 ton). Bergbeckets håligheter voro fyllda med järnspat och något kopparkis.

Finnbergsmalmen varierar mellan kalkig och kvartsig. Fullt fri från kalkspat torde malmen ingenstädes vara. I smärre fläckar kan kvartsen få karaktären av järnkisel. Det skarn, som följer malmerna åt, utgöres utom av kvarts och kalkspat främst av hornblände och klorit samt biotit. Mikroskopiska undersökningar visa, hur skarnbildningen börjar med nålformiga hornbländen och kloriter (fig. 99), vilka skjuta in i kvartsmassan, samt hur nålarna ersättas med bredare, vid ändarna i taggar utskjutande individ. Skarnbildningen har sålunda skett under förbrukande av den redan existerande kvartsen, vilken primärt haft karaktären av järnkisel. I hornbländeskarnet iakttages ibland även något granat och epidot. Dessutom uppträda obetydliga mängder kiser och flusspat, vilka brecciera malmerna och skarnet.

Malmen är ofta randig med skarnränder och malmränder växlande med varandra. Också kvartsrandig malm finnes, och en randning mellan kalk och malm har även iakttagits. Malmränderna ha ofta brutits sönder till bitar i kalkmassan, vilken ofta är skarnfläckig, skarnprickig, skarnrandig eller randig av tunna hälleflintbankar.

Malmen har haft en proportionsvis hög halt av Al_2O_3. Fosforhalten har i tvenne prov bestämts till 0.032 % och 0.046 %. Svavelhalten har genomgående varit låg (0.012 % och 0.009 %). På 160 m:s avvägning hade malmen en area av 800 m², vilket kan betecknas som en maximiarea för detta fält. Under brytningsperioden 1845—76 gåvo dessa gruvor 12 809 ton järnmalm. För perioden 1909—1919 redovisas 155 444 ton brutet berg, ur vilket erhöllos 22 044 ton primamalm och 13 037 ton slig ur 51 790 ton anrikningsmalm. De erhållna produkterna hade ett järninnehåll av 19 480 ton.

Primamalmen hade en järnhalt av 51 à 53 %, en fosforhalt av 0.015 à 0.019 % och en svavelhalt av 0.008 à 0.020 %. Anrikningsmalmen hade en järnhalt av 23 à 34 %, 0.028 à 0.050 % P och 0.022 à 0.040 % S.

Samma malmtyp som i Finnberget har brutits i Halvtroberget, Tappberget och Tikstagruvorna. Den brutna malmen i Tappberget, den största av dessa fyndigheter, har dels varit en kalkmalm, dels en kalkig skarnmalm. I de finkornigare typerna finner man dock regelbundet kvarts som prickar och fläckar. I kalkstenen kan man iakttaga ränder av skarn och malm samt tunna hälleflintränder, vilka ofta äro sönderstyckade till bitar, förskjutna i förhållande till varandra. Tappbergets gruvor bilda en 200 m lång gruvrad med i genomsnitt 3—5 m:s bredd på malmen. Endast i den nordöstra ändan på det i SV—NO strykande lagret är fyndigheten bruten till något större djup, 53 m, på en area av 175 m². Malmen stupar nästan vertikalt, än brant mot NV, än mot SO. 1872—1907 brötos i Tappbergsfältet 65 057 ton järnmalm. Under senare år har ur varphögarna vid Tappbergsgruvorna genom skrädning erhållits 1 175 ton järnmalm med 47.7 % Fe. Halv- Halvtrobergs-, Tappbergs- och Tikstagruvorna.

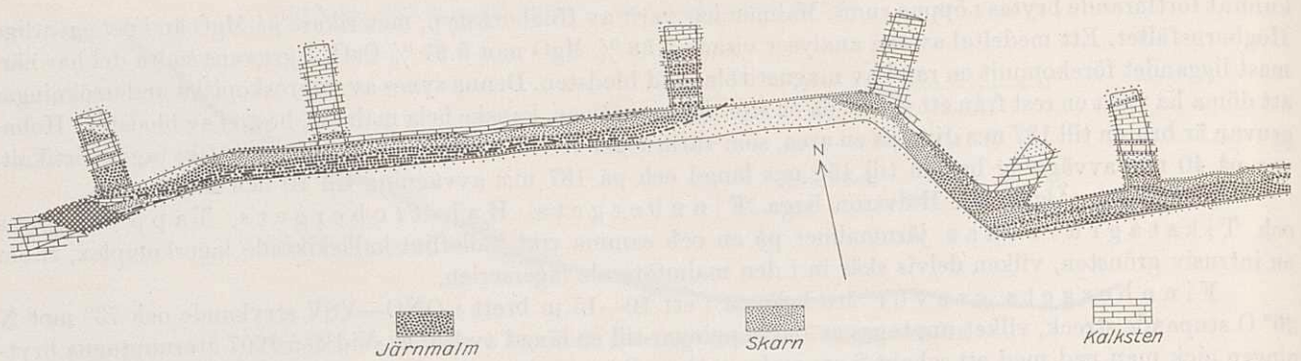


Fig. 131. Geologisk karta över 225 m:s

trobergs- och Tikstagruvorna visa alla övergångar mellan kalk-, skarn- och kvartsmalmer. Brytningen har varit obetydlig.

Sikbergsgruvorna. NO om Finnbergsgruvorna utefter landsvägen mot Hjulsjö ligga Sikbergets gruvor, vilka torde vara bland de äldsta inom Grythytte socken. Huvuddelen av malmerna utgöres av kalkmalmer med magnetit i en ofta mycket grov kalcitmassa. Ofta påträffar man inne i malmerna kalcitindivid med flera cm:s bredd. I underordnad mängd finner man i varpen ett samlat skarn samt skarnmalm (med pyroxen, strålsten, hornblände, biotit, klorit och talk som skarnmineral). Diopsid- och strålstensskarnen äro i stor utsträckning talkomvandlade. Man får det intrycket, att skarnet vid sin bildning huvudsakligen upptagit kalkstenens MgO-halt, så att resultatet blivit ett MgO-rikt skarn och ren kalcit. Den omgivande karbonatbergarten är egendomligt byggd, med stora hårda och splittriga karbonatkorn i en finkornigare karbonatmassa. Kvarts förekommer i underordnade partier såsom rundade prickar i de mera finkorniga, samlade malmerna men även som större, gråaktiga, oregelbundna massor. I ett par stuffer av dylik grå kvarts kunde järnkisel iakttagas som resterande partier. Dessa gråa kvartspartier omgivas mot kalcitmassan av skarn. Svartmalmen för ibland blodsten som rester, och ganska rena blodstenspartier ha anträffats. Kvartspartierna äro ibland så starkt omvandlade och omkristalliserade, att de allt igenom eller efter kanterna bilda gentemot kalciten idiomorfa kristaller. Mikroskopiska undersökningar visa, att magnetiten än uppträtt som en fin pudring, än som oregelbundna koncentrationer eller som ådernät.

Enligt B. Santesson (152) utgjordes malmens liggande av kalksten. Ovanpå denna låg en upp till 10 m mäktig svartmalm, genom en 1 à 2 m mäktig skarnförande kalksten skild från malmen i hängandet. Denna utgjordes av en blodstensmalm, som nådde högst 1.5 m:s mäktighet. Ovanpå denna kom sedan i hängandet en skarnmassa.

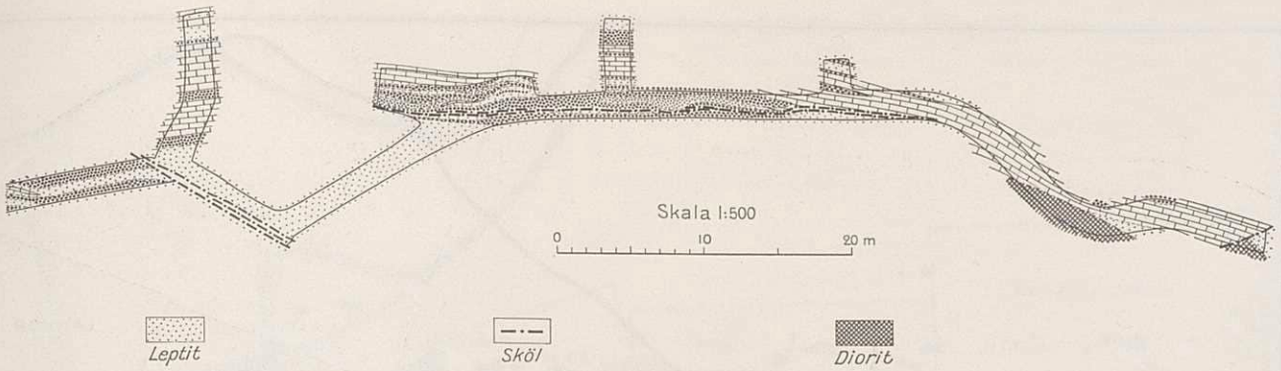
Av största intresse för denna gruva ha de talrika förkastningsskölarna varit. »De hava i gruvorna blivit uppmärksammade dels emedan malmerna, så snart de kommit intill de större skölarna, blivit tvärt avskurna och någon fortsättning icke kunnat på andra sidan anträffas, dels därför att de åtskilja fullkomligt olika bergarter. Av de båda största skölarna har den ena haft NO—SV-lig strykning och 70° stupning mot NV och den andra VNV—OSO-lig strykning och 80° stupning mot S. De båda skölarna närma sig sålunda varandra mot djupet och avskära fyndigheten. Därigenom att malmerna blivit medsläpade utefter skölarna hava rörelseriktningarna blivit bestämda. Utefter den första skölen har liggandet blivit sänkt gentemot malmen i hängandet. Utefter den andra skölen har den norra sidan förskjutits mot OSO. Förskjutningarnas storleksordningar äro dock icke kända och de förkastade delarna av malmerna hava icke genom undersökningar blivit återfunna.» Så skildrar B. Santesson förhållandena i denna gruva (152).

Storgruvemalmen hade på 125 m:s nivå en maximiarea av 410 m². Då gruvan nedlades på 170 m var arean endast 40 m². I Sikbergsgruvorna ha under tiden 1857—1907 brutits 77 046 ton järnmalm. Från 1908—1914 brötos endast 7 700 ton berg, ur vilka erhöllos 4 846 ton primamalm, 643 ton sekundamalm och 158 ton slig.

Primamalmen hade omkring 52 % Fe, 0.005 % P och 0.02 % S. Anrikningsmalmen hade 23 à 35 % Fe, 0.02 à 0.05 % P och 0.03 à 0.10 % S. Jfr också s. 620.

Av största intresse rent teoretiskt är upptäckten av blodsten och järnkisel i Sikbergets gruvor. I fortsättningen mot SV uppträda kalk-blodstensmalmer i några små skärpningar V om landsvägen. I dessa har författaren, som förut är nämnt, funnit järnkisel som obetydliga partier. Längre söderut komma, sannolikt på samma horisont, järnkiselmalmerna på Siksandshöjden (se sid. 211).

August Andersgruvan. NV om St. Hällsjön ligger August Andersgruvan, vilken 1891—95 givit 7 542 ton. Den över-



nivå i Finnbergets gruvor, av Y. Bröms.

gavs enligt uppgift, därför att malmen mot djupet blev allt mera uppblandad med skarn. Malmarean var på 44 m:s nivå 160 m². Sidostupningen var 65° mot SO.

Av varphögen att döma, är malmen övervägande en kalkmalm. Denna är ofta vackert randig, än med breda ränder, än med mycket tunna. Från dessa regelbundet randiga typer finnas alla övergångar till typer med deformerade ränder och över dessa till typer med oregelbunden, klumpformig fördelning mellan malm och kalk. Förstöringen av randningen och den omflyttning av materialet, som denna innebär, sammanhänger mycket nära med den tektoniska bearbetningen. I kalkstenen finner man kvarts som ränder och som oregelbundet, klumpformigt begränsade partier, vilka utgöras av sönderslitna och deformerade kvartsränder. Kvartsen är i kalken vanligen gråvit, i skarn och skarnmalm blir den däremot ofta gråblå och tätare. Där den är som tätast, kan den någon gång få en nyans i rött. Den gråvita kvartsen i kalken är fri från malmsubstans. Den gråblå däremot innehåller ofta makroskopiskt iakttagbara magnetitutsöndringar. I den svagt rödaktiga kvartsen resterar sannolikt ännu järnglans. Utom malm- och kvartsränder ingå i kalkstenen hälleflintränder av klart röd färg. Även dessa äro sönderbrutna och veckade.

Mikroskopiska undersökningar visa tydligt, att malmmaterialet varit jämnare fördelat än det nu är. Både i kvarts och i kalk kunna goda utrensningsstrukturer påträffas. Skarnbildningen har ofta börjat som radierande amfibol- och kloritsolar. Skarnet utgöres av aktinolit och aktinolitiskt hornblände, klorit och biotit. I en del kompakta malmer synes en gråblå eller vit kvarts vara det enda gråbergsmineralet. På grund av skarnets fördelning i förhållande till kvartsen och kalken måste man antaga, att en tektonisk sönderbrytning ägt rum, varvid även skarnränderna brutits sönder. Rikligt med kiser, framförallt svavelkis, har genomdragit malmerna.

Johannesbergsgruvan.

Den SO om August Andersgruvan, på östra sidan om St. Hällsjön belägna Johannesbergsgruvan är upptagen på tvenne, 75 m från varandra liggande obetydliga, brantstående linser, av vilka den norra, bruten till 44 m:s djup, var 70 m² och den södra, bruten till 58 m, 40 m². Tillsamman ha de båda malmerna under åren 1891—1911 givit 7 092 ton. De små varphögarna medgiva icke en uttömmande karakteristik av de brutna malmerna. Sannolikt ha de varit dels kalkmalmer, dels skarnmalmer (med amfiboler, klorit och biotit), och de senare ha delvis varit kvartsförande. Svavelkishalten har varit rätt hög.

Björnkärrsgruvorna.

Västerut, något N om August Andersgruvan, ligga Björnkärrsgruvorna. I de koncentrerade malmerna finner man här huvudsakligen kvarts som gråbergsmineral vid sidan av underordnad kalkspat och underordnat skarn. Kalkspaten uppträder i dessa malmer som korn och fläckar. Från dessa kvartsjärnmalmer finnas alla överångar till kalkmalmer med magnetiten sittande i kalkmassan och kvartsen uppträdande som rundade korn. Kornstorleken är alltid betydligt större på den magnetit, som sitter i kalkmassan, än på magnetiten i kvartsmassan. Där kvartsen har gråblå färg, är magnetiten ofta tillstädes som en finpudring. I kalkstenen uppträder kvartsen ofta som ränder och klumpar på ett sätt som ger intrycket, att det ursprungligen varit fråga om en regelbunden bandning, som sedan i samband med den tektoniska bearbetningen blivit förstörd. Utom kvarts ser man något albit i form av rundade korn, vilket tyder på, att en viss tuffinblandning ägt rum. Skarnet utgöres här, liksom i August Andersgruvan, av aktinolit, aktinolitiskt hornblände, klorit och biotit. Enligt gruvkartan uppträder i den brant (nära vertikalt) stående hälleflintan en skiktad malmzon med omväxlande lager av svartmalm, grönskarn och hälleflinta. Fyndigheten är undersökt medelst schaktsänkning till 35 m och utstrossning intill schaktet. Den skrädda malmen visade 50—55 % Fe, 0.007—0.009 % P och mera än 0.05 % S. För 1917—1919 redovisas 10 332 ton brutet berg och 1 432 ton primamalm med ett järninnehåll av 755 ton.

Ekebergsgruvan.

Till samma hälleflintskiktade typ hör också Ekebergsgruvan samt en hel del små skärpningar på

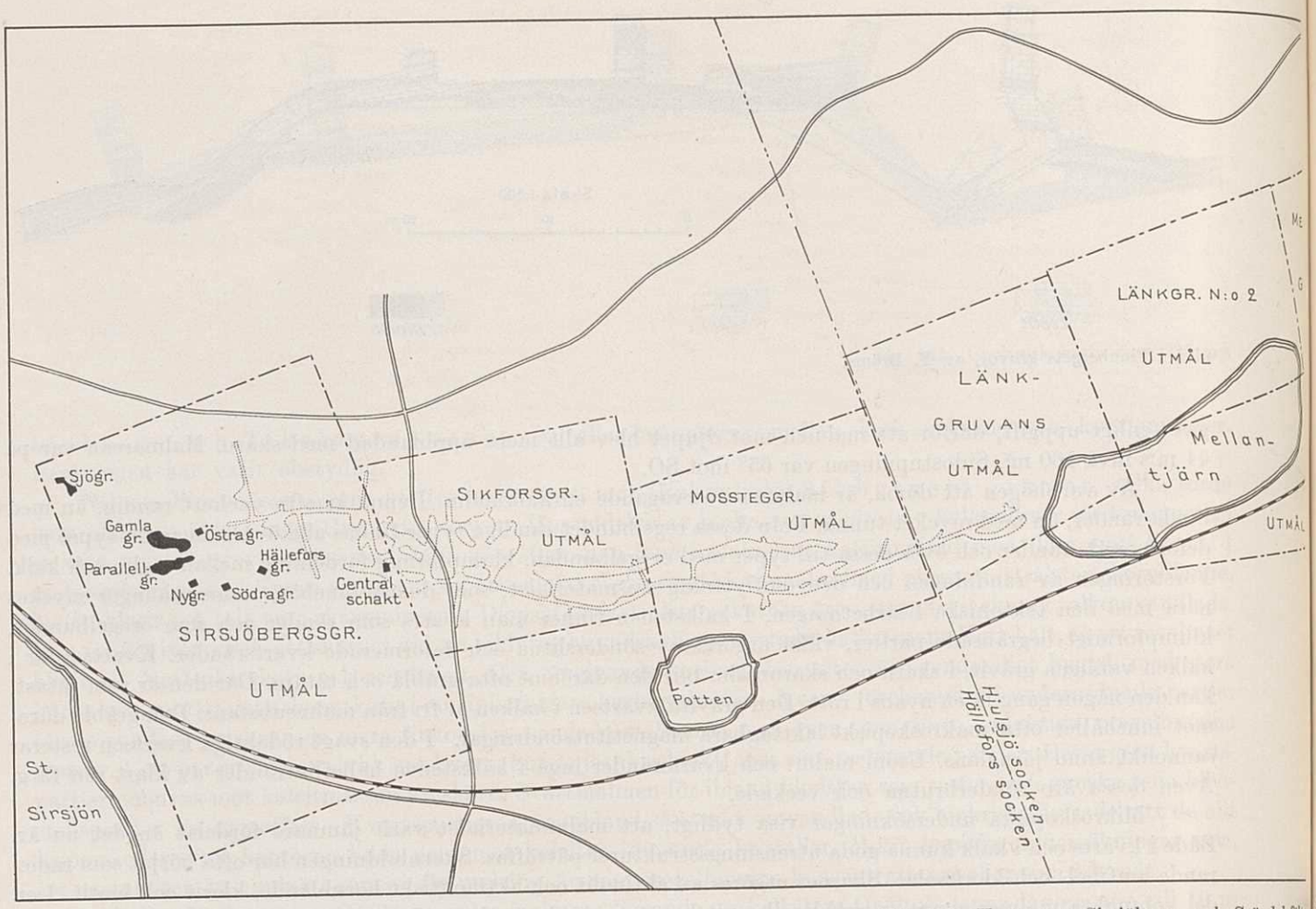


Fig. 132. Karta över Sirsjöbergs- och Gröndalsfälten.

höjden mellan St. Sirsjön i N och St. Hällsjön i S. Ekebergsgruvan har brutits på tvenne, på 20 m avstånd från varandra liggande, 1 à 2 m mäktiga svartmalmsränder, strykande i NV—SO och stupande vertikalt. Nära intill den sydvästra malmen och skild från denna av ett lager hälleflinta löper en 0.3 m bred blodstensrand. Malmarean var på 30 m:s avvägning 115 m². Under åren 1892—95 brötos 1 833 ton järnmalm.

Stolpabergsgruvorna.

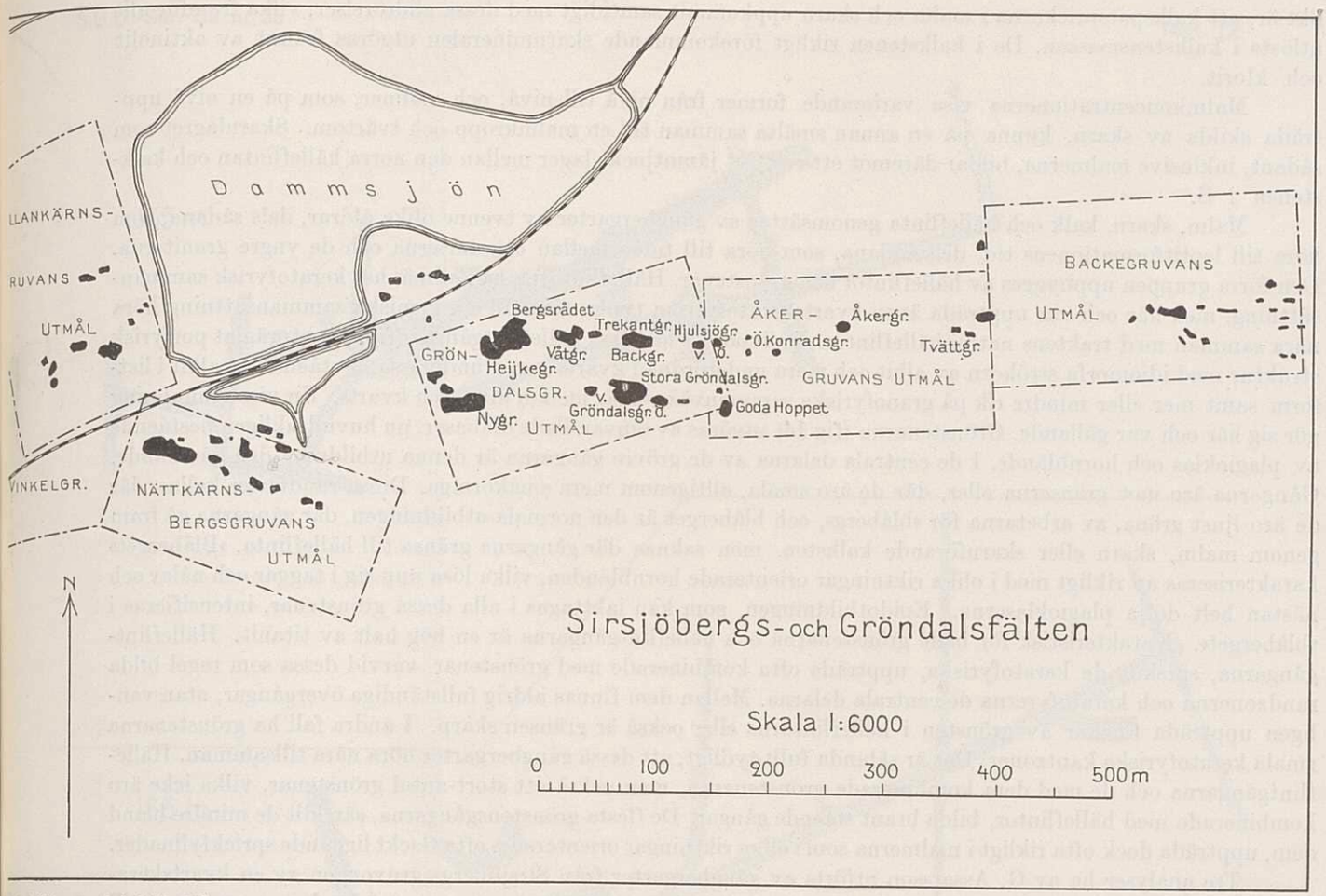
Avvikande från de övriga malmerna på denna höjdrygg äro Stolpabergsgruvornas, SO om Sikfors. Svaga metasomatiska omvandlingar ha här och var iakttagits inom Grythytte och Hällefors socknar, men endast vid Stolpabergsfyndigheterna har denna omvandling haft större intensitet, samtidigt som skarnbildningen i och intill malmerna visar större variationer än vanligt. Skarnet varierar från ett ljust strålstensskarn till talkskarn. I det senare kan man här och var iakttaga bevarade knippen av antofyllit eller cummingtonit. Magnetiten är här finkornig och väl samlad. I strålstensskarnet däremot är den grövre och samlad i klumpar. På samma sätt förekommer även en grå kvarts som restpartier i grönskarnet. Både skarn- och kvartsrandning är lokalt iakttagbara. I talkskarnet saknas kvartsen helt. Den än strökornsrika, än strökornsfattiga hälleflintan är likaledes omvandlad, varigenom mellanmassan blivit rik på glimmermineral. Särskilt på gränsen mot malmen är hälleflintan omvandlad till en skölartad, glimmerrik massa.

Vid vägen NV om Stolpaberget synes i en sprängning en strökornsrik hälleflinta, som för hälleflintbrottstycken samt talrika brottstycken av järnkisel och något blodsten. S om Stolpaberget finnes vidare en skärpning på en rikt skarnförande kvarts-magnetitmalm, med gråblå eller vit kvarts.

N om St. Sirsjön och på norra sidan om Bergslagsbanan ligga de enda järnmalmsgruvor, som numera äro under arbete inom Grythytte- och Hällefors socknar, nämligen Sirsjöbergsgruvor. Dessa utgöra de västligaste inom en lång gruvrad, som fortsätter på andra sidan sockengränsen i Gröndals- och Jönshyttefälten (se fig. 132).

Sirsjöbergs gruvor.

Genom de undersökningsarbeten (ortdrivningar och borrningar), som utförts framförallt under de sista



samt 165 m:s nivå i Sirsjöberg.

tio åren, känner man den malmförande lagerkomplexen vid Sirsjöbergs gruvor rätt väl. Den norra begränsningen utgöres av en livligt röd hälleflinta med fläckar eller breccienät av hornblände och biotit (-klorit). I skarnbädden intill denna hälleflinta ligga malmkoncentrationerna som oregelbundna, långsträckta kroppar, vilkas längdaxlar gå parallellt med den norra flintans begränsning. Vanligen går malmen ända fram till denna flinta. I vissa fall skiljes den dock från densamma genom skarn. Mot S samlar sig skarnet och blir mera magnetitfattigt eller t. o. m. nästan magnetitfritt, innan en skarnfläckig eller skarnstrimmig kalksten börjar. Denna bildar den malmförande komplexens liggande del. Denna kalkstens gräns mot S är känd i några borrhål. I kalkstenen finnas även magnetitränder och malmkoncentrationer, men dessa synas vara underordnade gentemot de utefter den norra flintan belägna. Kalkstensrester finnas även inuti malmerna och skarnen. Ibland ser man en oregelbunden randning eller slirighet i kalkstenen, och denna skäres ofta skarpt av det samlade skarnets gränser.

Skarnet uppbygges främst av pyroxen och därur nybildad amfibol, dels aktinolit, dels aktinolitiskt hornblände. Där magnetiten träder starkt tillbaka, ersättes den ofta av granat, som på vanligt sätt vikarierar för magnetiten. Även i malmerna ingår ofta rätt mycket granat. Rätt vidsträckt utbredning ha så gott som magnetitfria, ljusa pyroxenskarn med rikligt av aktinolit. Denna bildar då ofta ådror eller strålknippen i pyroxenskarnet. Granaten ersättes ibland av epidot. Dock måste detta senare mineral betecknas som underordnat gentemot de övriga utom intill hälleflinta eller äldre grönsten, där granaten som regel försvinner. Vanligen rör det sig dock endast om smala epidotförande zoner. Ett mineral slutligen, som är en viktig beståndsdel i både malm och skarn, är kalkspat. Den förekommer som enstaka korn eller fläckar eller som sprickfyllnader. Dylika kalkspatfyllda sprickor äro mycket karakteristiska för stora delar av malmerna och tyda på, att dessa genom tryck spräckts upp, så att kalkspaten kunnat vandra in i de uppkomna sprickorna. Slutligen har kvarts iakttagits som en underordnad beståndsdel i en del tätare typer.

Kalkstenszonen i S är vanligen starkt skiffrig. Trycket har där åstadkommit kraftiga glidrörelser. Sanno-

likt är, att kalkspatsprickorna i malm och skarn uppkommit samtidigt med dessa glidrörelser, vilka framför allt utlösts i kalkstensmassan. De i kalkstenen rikligt förekommande skarnmineralen utgöras främst av aktinolit och klorit.

Malmkoncentrationerna visa varierande former från nivå till nivå, och malmer, som på en nivå uppträda skilda av skarn, kunna på en annan smälta samman till en malmkropp och tvärtom. Skarnlagret som sådant, inklusive malmerna, bildar däremot ett relativt jämntjockt lager mellan den norra hälleflintan och kalkstenen i S.

Malm, skarn, kalk och hälleflinta genomsättas av gångbergarter av tvenne olika åldrar, dels sådana, som höra till leptitformationens tid, dels sådana, som höra till tiden mellan urgraniterna och de yngre graniterna. Den förra gruppen uppbygges av hälleflintor och grönstenar. Hälleflintorna ha i allmänhet keratofyrisk sammansättning, men här och var uppträda även kvartskeratofyriska typer, som till sin kemiska sammansättning höra nära samman med traktens natronhälleflintor. I allmänhet ha dessa hälleflintgångar (fig. 13) utpräglat porfyrisk struktur med idiomorfa strökorn av albit och mera underordnad kvarts i en grundmassa, bestående av albit i listform samt mer eller mindre rik på granofyriska sammanväxningar mellan albit och kvarts. En viss granulering gör sig här och var gällande. Grönstenarna (fig 14) utgöras av omvandlade diabaser, nu huvudsakligen bestående av plagioklas och hornblände. I de centrala delarna av de grövre gångarna är denna utbildning den härskande. Gångarna äro mot gränserna eller, där de äro smala, alltigenom mera småkorniga. Dessa randfacies kallas, där de äro ljust gröna, av arbetarna för »blåberg», och blåberget är den normala utbildningen, där gångarna gå fram genom malm, skarn eller skarnförande kalksten, men saknas där gångarna gränsa till hälleflinta. »Blåberget» karakteriseras av rikligt med i olika riktningar orienterade hornbländen, vilka lösa upp sig i taggar och nålar och nästan helt dölja plagioklaserna. Epidotbildningen, som kan iakttagas i alla dessa grönstenar, intensifieras i »blåberget». Karakteristisk för både grönstenarna och hälleflintgångarna är en hög halt av titanit. Hälleflintgångarna, särskilt de keratofyriska, uppträda ofta kombinerade med grönstenar, varvid dessa som regel bilda randzonerna och keratofyrerna de centrala delarna. Mellan dem finnas aldrig fullständiga övergångar, utan vanligen uppträda fläckar av grönsten i hälleflintorna eller också är gränsen skarp. I andra fall ha grönstenarna smala keratofyriska kantzoner. Det är sålunda fullt tydligt, att dessa gångbergarter höra nära tillsamman. Hälleflintgångarna och de med dem kombinerade grönstenarna, men också ett stort antal grönstenar, vilka icke äro kombinerade med hälleflintor, bilda brant stående gångar. De flesta grönstensgångarna, särskilt de mindre bland dem, uppträda dock ofta rikligt i malmerna som i olika riktningar orienterade, ofta flackt liggande sprickfyllnader.

Tre analyser ha av G. Assarsson utförts av gångbergarter från Sirsjöbergs gruvor, en av en kvartskeratofyr (hälleflintgång), en av en keratofyr (syenitgång) och en av en grönsten, uppträdande som randzon till keratofyren i en blandad gång.

Kvartskeratofyren visade: 71.52 % SiO_2, 0.35 % TiO_2, 13.57 % Al_2O_3, 0.04 % Fe_2O_3, 2.94 % FeO, 0.04 % MnO, 0.58 % MgO, 1.54 % CaO, 6.82 % Na_2O, 0.22 % K_2O, 0.09 % P_2O_5, 0.92 % H_2O och 1.05 % CO_2. Summa 99.68 %.

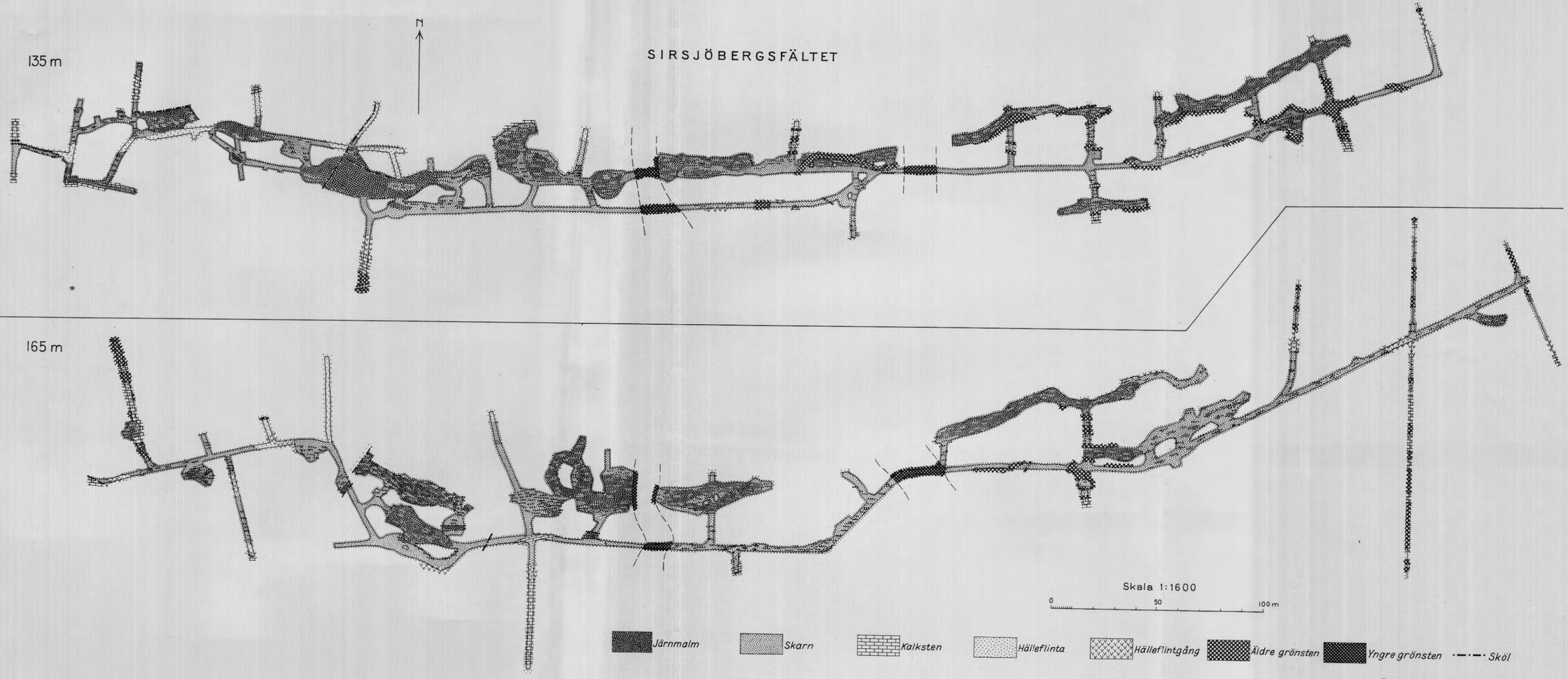
Keratofyren visade: 58.23 % SiO_2, 1.30 % TiO_2, 14.88 % Al_2O_3, 0.73 % Fe_2O_3, 4.08 % FeO, 0.06 % MnO, 2.39 % MgO, 7.93 % CaO, 7.47 % Na_2O, 0.27 % K_2O, 0.21 % P_2O_5 och 2.60 % H_2O. Summa 100.15 %.

Grönstenen visade: 46.40 % SiO_2, 1.75 % TiO_2, 13.51 % Al_2O_3, 3.96 % Fe_2O_3, 11.90 % FeO, 0.17 % MnO, 6.39 % MgO, 9.48 % CaO, 2.44 % Na_2O, 0.97 % K_2O, 0.38 % P_2O_5 och 2.58 % H_2O. Summa 99.93 %.

Det största intresset knyter sig till dessa gångars förhållande till skarnbildningen. Det visar sig nämligen att hälleflintgångarna, även de albitsyenitiska (keratofyriska), äro skarnimpregnerade, och grönstenarnas blåbergskontakter äro ingenting annat än deras skarnpåverkade randfacies. Men även längre in finner man ofta skarnomvandling. Denna får då karaktären av skarnbrecciering eller skarnbildning efter sprickor. Gångarna genomdragas även av kalkspatfyllda sprickor på samma sätt som malmerna och skarnen. De vanliga skarnmineralen i grönstensgångarna äro hornblände och epidot. Iakttagelserna visa sålunda, att skarnbildningen är yngre än gångarna, vilka i sin tur måste vara yngre än malmerna. Detta är ett av de vackraste bevisen för, att malmbildning och skarnbildning ej behöva vara samtidiga processer.

De bäst undersökta nivåerna i Sirsjöberg äro på 135 och 165 m (se tavla 12), där vidsträckta ortsystem anlagts (se tavla 12), och dessutom ett stort antal borrhål upptagits. Å 135 m har den malmförande skarnzonen, som har en genomsnittlig bredd av 50 m, undersökts på en sträcka av 680 m. Hela den av skarn, malm och kalk uppbyggda zonen har visat sig ha en bredd av 110 à 130 m. På 165 m har en sträcka av över 700 m undersökts. Undersökningar ha vidare utförts å 195 m på en sträcka av 400 m. Å 135 m hade de nio brytvärda malmkoncentrationerna en sammanlagd area av 3 570 m². Å 165 m ha likaledes nio malmkroppar påträffats. De hade sammanlagt en area av 2 170 m². De brant stående, mot N något stupande malmstockarna ha från nivå till nivå visat

SIRSJÖBERGSFÄLTET



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

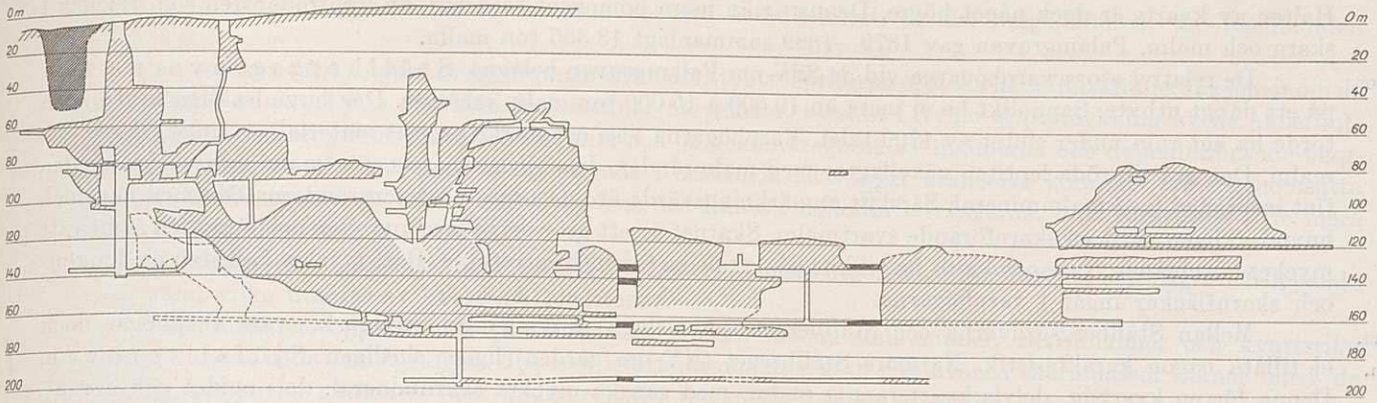


Fig. 133. Längdprofil genom Sirsjöbergs gruvor. Svart-grönstensgångar. Skala 1 : 4000. Efter gruvkartan.

starkt växlande former och areor. Enligt gruvkartans längdprofil (se fig. 133) ha malmerna mot djupet upphört tidigare, ju längre mot V man kommer. Den malmförande zonen får på detta sätt en undre gräns som stupar flackt (c:a 30°) mot Ö. Detta utesluter naturligtvis icke att nya malmkoncentrationer kunna påträffas V om och under denna gräns. På 90 m drives därför för närvarande åt detta håll en ort för undersökning av den kalkskarn-malmförande horisonten. Förkastningar ha iakttagits på några ställen. Någon större roll synes dock icke förkastningstektoniken ha spelat i dessa gruvor.

Under tiden 1858—1907 brötos i Sirsjöberg 38 239 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 1 024 781 ton brutet berg, varur erhöllos 82 386 ton primamalm, 1 775 ton sekundamalm och 232 677 ton slig (ur 533 784 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 196 785 ton.

Primamalmen synes under senare år i genomsnitt ha hållit omkring 60 % Fe, anrikningsmalmen omkring 45 % Fe. Fosforhalten uppgives i styckemalmen till 0.004 à 0.007 % och i anrikningsmalmen till 0.035 %. Svavelhalterna äro genomgående låga. I primamalmen uppgives för de senare åren högst 0.014 % S. Jfr också s. 620.

Omkring Norr Älgens norra del vidtager en enformig natronleptitterräng, ytterst fattig på järnmalmer. Endast ett malmfält av någon betydenhet finnes där, nämligen Björnhöjdsgruvorna, vilka äro belägna på kontakten till det stora Järnagranitmassiv, som härifrån sträcker sig norrut över Dalagränsen. I varphögarna vid dessa gruvor finner man också rikligt med granit i form av gångar, som söndersplittrat malmerna. Den är en med Järnagraniten associerad röd biotitgranit. Den övergår i de mindre gångarna till finkorniga, rent aplitiska typer. Vanligen äro gränserna skarpa mellan graniten å ena sidan och skarnet och malmen å den andra. Även där malmen uppträder som småbitar i graniten är detta regel. Den synes vara en pyroxenskarnmalm med en MnO-halt mellan 0.35 och 0.60 %. Jfr s. 620. Uppgiften (178), att malmen varit kvartsförande, kan icke vara riktig. Utom pyroxen ingå i underordnade mängder dels aktinolit, dels andraditgranat. På gränsen mot leptit uppträda smala glimmerskölar. Amfiboliter genomdraga malmerna i gångform. Det var sålunda en skarnmalm av Persbergs Storgruvetyp, som förelåg, då graniten trängde in. Den påverkan graniten åstadkommit, är överallt mycket svag och inskränker sig till smala kontaktzoner mellan graniten och malm-skarnmassan. Runt brottstyckena finner man såsom nya mineral hornblände och epidot både i malm och skarn och i granit. Hornbländena ordna sig ofta vinkelrätt mot granitgränserna. Björnhöjdsgruvorna.

Björnhöjdsgruvorna, vilka från 1857—1888 givit 52 847 ton järnmalm, hade sin största malmarea, 260 m², å 125 m:s djup. På 165 m var arean 165 m². På 170 m avskars malmen av granit. Den brant sidostupande malmen hade en markerad fältstupning, 55° mot NO.

Ö om Järnagranitmassivets sydösthörn uppträder ett järnmalmsförande stråk utefter gränsen mot Ljusnarsbergs socken. Detta stråk utgör en sydlig fortsättning på den malmförande leptitkomplexen på Ö. Älvhöjden i nämnda socken och fortsätter själv mot S i Havsjöbergsgruvorna i Hjulsjö socken. SO om Silken, nära sockengränsen, ligger Palamgruvan, som brutits på en 5 à 6 m mäktig, i NO—SV strykande, nästan vertikalt stupande, i fält 60° mot NO fallande malm. Malmarean har varit högst 120 m², och gruvan är bruten till 77 m:s nivå. Enligt uppgift skall malmen där helt och hållet ha kilat ut. Den har delvis varit kvartsrik och åtföljts av ett skarn, som än bestått av pyroxen och aktinolit, än av dessa mineral tillsamman med granat och epidot. Särskilt granaten bildar ofta mäktiga partier. En finkornig, aplitisk urgranit genomsätter malm och skarn i form av gångar, vilka ofta äro rika på assimilerat skarnmaterial. Alldeles intill sockengränsen OSO om Palamgruvan ligger Pallåsgruvan, vars malm och skarn i allt väsentligt överensstämmer med Palamgruvans. Palamgruvan. Pallåsgruvan.

Halten av kvarts är dock något högre. Denna är än mera homogent fördelad, än uppträder den som fläckar i skarn och malm. Palamgruvan gav 1879—1889 sammanlagt 13 355 ton malm.

Ställbergs gruvor.

De relativt stora varphögarna vid de SSV om Palamgruvan belägna Ställbergsgruvorna tyda på ett dåligt utbyte. Sannolikt ha ej mera än 10 000 à 15 000 ton malm erhållits. Den huvudsakliga brytningen torde ha ägt rum under slutet av 1700-talet. Varphögarna visa ett starkt pressat material av leptit, skarn och malm. Den grå till röda leptiten växellagrar med malmränder, dels blodsten, dels svartmalm, eller också är den fint insprängd med malmmineral. Särskilt anmärkningsvärda äro de smala blodstensränderna. Malmen har dock huvudsakligen varit en skarnförande svartmalm. Skarnet är ett grönskarn med pyroxen och strålsten samt rätt mycket hornblände. Talk och klorit ha bildats på de talrika förskiffringsytorna. Rätt mycket kalksten med malm- och skarnfläckar ingår i varphögarna.

Kongogruvorna. Sjöfallsgruvan.

Mellan Ställbergsgruvorna och Ställbergets gård ligga Kongogruvorna, vars varphögar dock ej tillåta någon karakteristik. Närmare Ställberget (NV om gården) ligger slutligen Sjöfallsgruvan. Denna för en kvartsig, delvis kvartsrandig malm, med ganska mycket skarnmineral, dels epidot och granat, dels grönskarn och hornblände. Malmen är rikt genomdragen med granitgångar från den i Ö nära anstående urgraniten.

Som *sammanfattning* för Grythytte och Hällefors socknar kan sägas, att järnmalmsbildningen inom detta område genomgående varit spridd, och att fyndigheterna som regel äro mycket små. Någon större betydelse för vårt lands järnmalmsförsörjning komma dessa områden säkerligen aldrig att få.

Hjulsjö och Järnboås.

Av Nils H. Magnusson.

Dessa båda socknar ansluta sig i V till Hällefors och Grythytte socknar. Deras berggrund domineras helt av den undre leptitetagens natronextrema lavor och tuffer. I stort kan området betecknas som ett kraftigt och mycket oregelbundet sammanveckat antiklinalområde, vilket mot V dyker ned under Grythyttefältets skiffrar och gråvackor och den under dessa liggande, övre, kalirika leptitetagen. Mot NO fortsätter detta antiklinalområde in i Ljusnarsberg under den kalirika, övre leptitetagen och de denna överlagrande gråvackorna och skiffrarna. Mot SO fortsätter antiklinalområdet in i Nora, Linde och Guldsmedshytte socknar där det dyker ned under det centrala, stora kalkstensbältet och dess bergarter, som tillhöra den övre etagen eller äro nära anslutna till denna.

Tillräckliga iakttagelser saknas ännu, för att man skall kunna med någon högre grad av säkerhet åskådliggöra detta stora antiklinalområdes tektonik. Alla försök att utreda den tektoniska byggnaden inom detta enformiga område försvåras genom avsaknaden av goda ledlager. Leptiterna variera mellan massformiga och mer eller mindre utpräglat skiktade, mellan strökornsrika och strökornsfattiga eller t. o. m. strökornsfria. Här och var uppträda endast korta sträckor följbara, grova agglomerater såsom väl urskiljbara led. Kalkstenar ingå som tunna, mer eller mindre snabbt utkilande lager eller som linsformiga kroppar. Där kalkstenar uppträda, växellagra de ofta med leptitbäddar av varierande mäktighet. I strykningsriktningen visa dock alla dessa lager tendens att snabbt utkila. Nivåbeständiga lager saknas, vilket också är rimligt i en av vulkaniska bergarter så helt dominerad bergartskomplex som detta antiklinalområdes.

Det intryck, man får av de gjorda iakttagelserna, är dock, att den undre leptitetagen icke är så väsentligt mycket mäktigare än den övre, som en jämförelse mellan de båda etagernas arealutbredning inom de västra delarna av Bergslagen tycks giva vid handen. I stället synes storleken hos den area, som antiklinalområdet täcker, bero på, att leptitformationen här intager ett i stort sett mycket flackt läge, men sammanveckats till tätt liggande, relativt grunda synklinaler och antiklinaler. Att malmstråken ofta på långa sträckor gå i ost—västlig riktning och bilda kraftiga bågar tyder på, att de genom sammanpressning uppkomna fördjupningarna och upphöjningarna ha ett mycket oregelbundet förlopp, att med andra ord, leptitformationens lager inom stora områden blivit oregelbundet »buckligt» hopkörda och icke uppbygga regelbundna rännor och ryggar. Veckningens oregelbundna förlopp åskådliggöres av gruvkartorna. Sålunda finner man inom de centrala delarna av Hjulsjö och Järnboås socknar stupningar i alla möjliga riktningar. Mot V, fram mot Grythyttefältet, blir stupningarna övervägande västliga och mot socknarnas östra gränser östliga. Några för antiklinalområdet generella veckaxelriktningar finnas icke. Någon utpräglad stänglighet är heller icke iakttagbar mera än helt lokalt. För området som helhet spelar den icke någon som helst roll. Även dessa förhållanden tyda på, att veck-

ningen icke utlöst något större tryck, utan snarare åstadkommit en än oregelbunden, än regelbunden skrynkling.

Att trycket varit relativt svagt framgår även därav, att leptiterna ofta äro hälleflintartade. Liksom inom de östra delarna av Grythytte och Hällefors socknar har därför, särskilt i V, en uppspräckning av de hälleflintartade leptiterna i oregelbundna block ägt rum och en genomdragning av malmerna och de malmförande bergarterna med glidytor, vilka icke äro orienterade i bestämda riktningar utan ofta kors och tvärs genomsätta berggrunden. Detta är ett tektoniskt drag, som återfinnes i hälleflintterrängerna, men försvinner i de mera högmetamorfa leptiternas område.

Järnmalmerna uppträda i regel i kalkstenarna. Undantag utgöras av Borsbergets och några närliggande fyndigheter, vilka utgöras av kvartsiga blodstenar.

De i kalksten uppträdande järnmalmerna variera mellan kalkmalmer, skarnmalmer och kvartsrika avarter av dessa båda malmgrupper. Typiska kvartsjärnmalmer utan nämnvärda skarnmassor saknas med de undantag, som ovan nämndes. Som underordnade, restartade partier uppträda däremot kvartsjärnmalmerna här och var i skarnmalmerna, och kvarts är ett mycket vanligt mineral i Hjulsjö och Järnboås socknars järnmalmer, både i de kalkiga och de skarniga. Randning finnes flerstädes bevarad, framförallt i kalkmalmerna och i de kvartsförande skarnmalmerna. Dessa randiga typer uppträda som rester i de mera massformigt byggda fyndigheterna med malmkropparna som oregelbundna, ofta klumpformiga koncentrationer i kalk eller skarn, vilket antyder att randningen tidigare varit mera utbredd än nu. En vanlig företeelse är dessutom, att malmmaterialet i kalk och kvarts visar tydlig utrensningsstruktur. Detta tyder vidare på att malmmaterialet tidigare varit mera finfördelat och mera jämnt fördelat än nu är fallet.

Liksom den övre, kalirika leptit-hälleflintetagen helt saknas, så saknas även manganrika järnmalmer helt och hållet inom Hjulsjö och Järnboås. De skarnsilikat, som främst följa dessa socknars alltid manganfattiga järnmalmer, äro främst aktinolit, aktinolitiskt hornblände och pyroxen. Till dessa komma även granat och epidot samt klorit och biotit. Karakteristisk är den nästan överallt höga amfibolhalten, vilken skiljer dessa malmer från t. ex. Filipstads bergslags, i vilka pyroxen som regel är det dominerande skarnmineralet, ensamt eller tillsammans med granat. I Hjulsjö och Järnboås finner man dock som regel, att pyroxenhalten från början måste ha varit högre, än den nu är. Pyroxen uppträder nämligen i stor utsträckning som rester, både i aktinolit och, framför allt, i hornblände, vilket ofta tar helt överhand. Särskilt är detta fallet i de kvartsrikare typerna samt, i ännu högre grad, där fältspat i form av inströdda korn ingår i malm och skarn eller en växellagring med tunna leptitbankar ägt rum. Detta är en vanlig företeelse inom denna malmtrakt och tyder på, att tuffbildningen pågick samtidigt med karbonatavsättningen. På samma sätt som kvartsen i större eller mindre utsträckning fått släppa till material vid skarnbildningen, ha även leptitbankarna och de inströdda fältspatkornen ryckts med. Det är också fullt tydligt, att den vanliga hornbländehalten just beror på närvaron av lätt mobiliserbart Al_2O_3-förande material. De nu beskrivna malmerna äro samtliga CaO-rika. Närmast leptitgränserna finner man i dem vanligen en förstärkt skarnbildning, som även går in i leptiterna, bildande breccienät, ådror eller fläckar, främst av hornblände, klorit och biotit. Klorit-biotitbildningen, ofta kombinerad med hornbländebildning, har vanligen blivit särskilt stark vid själva gränserna mellan malm och leptit, varigenom gränsskölar uppkommit. Dessa gränsskölar betyda en anrikning av MgO utefter själva kontakten. Där en förstärkt dylik skölbildning uppträder, sammanhänger den gärna med en metasomatisk omvandling av leptiten, varvid glimmerskiffrar eller kvartsiter uppkommit. Någon regional utbredning ha dessa kraftigare metasomatiska omvandlingar dock icke inom Hjulsjö och Järnboås, utan de uppträda här och var som relativt lokala företeelser. Samtidigt med denna omvandling har, även där den endast ger sig tillkänna som en kraftigare skölbildning, en förändring av de CaO-rika malmerna mot mera MgO-rika typer ägt rum. Man får då sådana mineral som tremolit, diopsid, talk, flogopit, klorit, serpentin, olivin, humitmineral, antofyllit och cummingtonit. Av dessa synas de trenne första vara de vanliga, särskilt talk och tremolit. Endast sällan har omvandlingen lett fram till antofyllit- och cummingtonitbildning. Detta sammanhänger med, att de metasomatiska omvandlingarna i leptiten ytterst sällan lett till kvartsiter, som föra cordierit och gedrit. Det vanliga synes vara glimmerskiffrar med biotit och klorit. Även bildningen av humitmineral och flogopit är en sällsynt företeelse i Hjulsjö och Järnboås, likaså ofikalcitbildningen.

Med de MgO-rika järnmalmernas svaga utbildning sammanhänger också fattigdomen på sulfidmalmer av vanlig mellansvensk typ. Endast i Haggruvorna i Järnboås har en obetydlig kopparmalm brutits. Den kraftiga anrikning av magnetkis och svavelkis, som här och var kunnat påvisas, hör ihop med uppträdandet av grönstensmassiv, vilka med största sannolikhet tillhöra leptitformationen som tidiga intrusiv. Dylika grönstensmassiv uppträda i stort antal inom Hjulsjö och Järnboås socknar. Utom magnetkis och svavelkis finner

man även kopparkis. Magnetkisen är svagt nickelhaltig. Framför allt i Rishöjdsberget äro järnmalmerna i stor utsträckning kisimpregnerade, varvid magnetkis synes vara det dominerande sulfidmineralet. Grönstensmassiven höra genetisk tillsammans med de äldre grönstensgångarna, vilka uppträda i stort antal särskilt inom de centrala delarna av Hjulsjö socken och där liksom i Sirsjöbergs gruvor vid skarnbildningen övergått i »blåberg» och blivit skarnimpregnerade. Med dessa gångar sammanhörande keratofyrgångar ha iakttagits i Ösjöbergs och Rishöjdsbergs gruvor.

Hjulsjö och Järnboås järnmalmer äro med få undantag svartmalmer. Endast Borsbergets malmer äro blodstenar, Finnabergsgruvans äro en blandning av blodsten och svartmalm, och i Krängabergets kvartsmassor finnes i underordnad mängd järnglans. Blodsten har i underordnad mängd påträffats i Gunnarsbergsfältet. Lamellär magnetit, sannolikt pseudomorf efter järnglans, har iakttagits i Grönhults gruvors varphögar samt i Jönshyttefältet. Detta visar, att järnmaterialet tidigare, i stor utsträckning åtminstone, utgjorts av järnglans, men att denna ersatts med magnetit. Att järnglans tidigare varit ett vanligt mineral framgår även av den gråblå kvartsens utrensningsstruktur, vilken helt motsvarar den i Grythytte och Hällefors socknar funna järnkiselns, där denna övergått till gråblå kvarts.

Som regel kan sägas, att de malmförande kropparna inom Hjulsjö och Järnboås socknar äro mycket ojämna, och att järnhalten är starkt varierande. Fyndigheterna äro, kan man säga, genomgående »plockiga», men den malm, som erhållits, har varit av god beskaffenhet. Fosforhalterna ha varit alltigenom låga, ofta under 0.005 %, sällan över 0.015 %. Svavelhalten har endast lokalt varit besvärande hög.

Att leptiterna i stor utsträckning äro hälleflintartade, samt att malmerna ha så många relikta drag bevarade beror framför allt på den ringa roll, som graniterna spela. Urgraniter ha endast iakttagits inom de norra delarna av Hjulsjö socken. De äro röda, saliska och visa finkorniga, leptitliknande randfacies. Yngre grönstensgångar uppträda i stort antal och genomsätta malmerna och de omgivande bergarterna. Till skillnad från de äldre grönstensgångarna, som intaga alla möjliga lägen, stå de yngre alltid vertikalt eller nära vertikalt emot den nuvarande jordytan. Under det att de äldre gångarna ha starkt varierande mäktighet och ofta grena upp sig i två eller flera, uppträda de yngre som relativt mäktiga, mera isolerade gångar med rakare förlopp. Förhållandet mellan de äldre och de yngre grönstensgångarna kan särskilt väl studeras under jord i Ösjöbergs gruvor och i dagen inom Jönshyttefältet.

Yngre graniter och med dem förbundna pegmatiter uppträda främst inom Järnboås sockens östligaste delar samt inom Hjulsjö sockens sydösthörn. Inom det senare området träffas västra delen av ett stort massiv av Fellingsbrogranit. Inom Järnboås socken förekomma huvudsakligen pegmatiter, som höra samman med denna granit. På Rombohöjden anstår en yngre småkornig granit av Stockholms- eller Malingsbotyp. Dessa yngre graniter ha på det hela taget endast i ringa grad påverkat malmerna. Hjulsjö och Järnboås socknar ligga utanför det område där den kraftigare påverkan från de sensvioniska palingena processerna gör sig gällande. Däremot kan det vara fråga om, huruvida icke möjligen glimmerskifferbildningen inom Rösbergs- och Slåtterbergsfälten och angränsande berggrund snarare hör samman med dessa processer än med de äldre metasomatiska omvandlingarna. Några bindande bevis kunna icke framläggas, men hela den mineralogiska utbildningen talar därför. Dock har ingenstädes någon säker anknytning till grova, granitiserade leptiter kunnat påvisas.

Det malmförande kalklager, i vilket Sirsjöbergsfyndigheterna i Hällefors socken äro belägna, fortsätter i Hjulsjö socken i Gröndals- och Jönshyttefälten (se fig. 132, sid. 220) med mot Ö allt större bredd. Inom det sistnämnda fältet uppgår bredden till åtminstone 900 m. Samtidigt med att bredden ökas, försvinner den regelbundenhet, som Sirsjöbergsfyndigheterna visa, med de brytvärda fyndigheterna koncentrerade i skarnlagret utefter den norra hälleflintbegränsningen. I Gröndals- och Jönshyttefälten däremot tränger skarnet söderut, och fördelningen mellan malm, skarn och kalk blir alltmera oregelbunden. Särskilt väl framträder detta i Jönshyttefältet, över vilket i senare tid en ingående undersökning blivit utförd.

Gröndalsgruvorna. Gröndalsgruvorna, vilka brutits i Gröndals-, Mellantjärns- och Åkergruvans utmål, hade på 38 m en area av c:a 570 m², fördelad på ett flertal mindre malmkoncentrationer. Den malmförande delen av skarnzonen tycks även här, liksom i Sirsjöberg, vara omkring 50 m bred. Av gruvornas lägen i dagen att döma synas malmkoncentrationerna i huvudsak vara fördelade på tvenne paralleller. Strykningen är VNV—OSO och stupningen vertikal. Utbytet var 1861—1902 sammanlagt 33 756 ton järnmalm. Malmen har i huvudsak varit av samma typ som i Sirsjöbergsgruvorna, alltså en pyroxenskarnmalm med varierande mängder aktinolit eller aktinolitiskt hornblände. Granathalten är väsentligt lägre än i Sirsjöberg. Kvarts har endast iakttagits som en stor sällsynthet. Rikligt med kalksten ingår i varpen. Utom aktinolit och klorit innehåller denna kalksten en gul eller grå serpentin som fläckar och ådror. Fram mot malmerna är kalkstenen vanligen gråvittrande, längre bort gulvittrande. På gränsen mellan dessa zoner uppträder vanligen en smal rand med rent vit vittrings-

hud. Gränsen mellan kalksten och malm är vanligen skarp. Endast sällan finner man en successiv övergång via kalkmalmer. Hälleflintan är närmast malmerna skärt röd och ofta rikt skarnbreccierad. Grönstenar av både den äldre och den yngre typen ha genomsatt malmerna.

1938 utskräddes ur de gamla varphögarna 804 ton av en malm med 51 % Fe, 0.01 % P och 0.15 % S.

I Jönshyttefältet, där, såsom förut är nämnt, den malmförande kroppen sväller till över 900 m:s bredd, har man sannolikt att göra med en hopveckning av en i sig själv betydligt smalare kropp. Härför talar uppträdandet av en från Ö inkommande, mot V neddykande leptitrygg, vilken stupar brant mot S, men betydligt flackare, endast omkring 45°, mot N. Kalkkroppens norra begränsning stupar ånyo brant, men mot S. Detta synes antyda, att den större, norra delen ligger i en relativt flack skål, och att lagrets fortsättning nedåt mot djupet är att söka utefter den södra begränsningen, samt att den av den nuvarande jordytan avskurna, en gång existerande fortsättningen uppåt låg utefter den norra begränsningen. Jönshyttefältet.

Inom Jönshyttefältets malmförande kropp dominera magnetitfattiga skarnmassor tillsamman med tämligen rena kalkstenar. Kalkstenen har brutits inom fältets centrala delar i ett flertal brott. I kalkbrotten finner man ofta en utpräglad randning, som går parallellt med de tunna hälleflinträderna, även där dessa äro intensivt veckade och böjda. Fördelningen av kalk och skarn är mycket oregelbunden, med skarnfläckar och stora skarnmassor helt omgivna av kalksten eller med kalkrester av olika storlek i skarnet. Inom Barkgruvan, S om leptitantiklinalen, är kalkstenen kraftigt skiffrig, glimmerrik och med starkt utvalsade skarnpartier. Denna del av fältet liknar i detta hänseende mycket de skarniga kalkstenarna S om det malmförande skarnlagret i Sirsjöberg.

Skarnet utgöres av ett pyroxenskarn med aktinolit och aktinolitiskt hornblände. Detta skarn är, särskilt i N, rikt granatförande. Tillsamman med det normala, klart gröna pyroxenskarnet uppträda även ljusare diopsidskarn, vilket ofta blir långprismatiskt, samt relativt ljusa strålstenar. S om leptitantiklinalen träffas även antofyllit och talk. Magnetiten är framförallt koncentrerad i det gröna pyroxenskarnet samt i antofyllit-talkskarnet. Malmerna ligga som oregelbundna koncentrationer i skarnmassan. Bäst samlade äro de omkring landsvägen N om leptitryggen. Därnäst i betydelse komma partierna V om kalkbrottet. Den genomsnittliga järnhalten är dock låg även i dessa partier. I Vargbergsområdet längst i N förekomma större och mindre klumpar av järnmalm i skarnet. Dessa klumpar ha brutits i ett flertal gruvor. S om Vargberget, mellan detta och kalkbrottet, finnas endast enstaka sliror av magnetit i det granatrika skarnet. I Barkgruvans område längst i S finner man likaså små isolerade magnetitsliror i ett nästan magnetitfritt skarn.

Den malmförande kroppen genomsättes av ett stort antal grönstengångar, dels av den äldre, dels av den yngre typen. De äldre och talrikare bland dem gå i allmänhet i ost—västlig riktning, ha oregelbundna förlopp och ligga ofta mycket tätt. De visa ofta keratofyriska utsöndringar eller äro kombinerade med keratofyriska gångar. De yngre gångarna äro färre till antalet och gå i nord—sydliga riktningar. Det stora antalet grönstensgångar försvårar högst väsentligt en eventuell brytning av dessa vidsträckta, men ytterst fattiga malmer. Genomsnittshalten inom de i nämnvärd grad magnetitförande delarna torde ligga vid 25 à 28 % Fe (total järnhalt). Endast i mindre partier kan man räkna med 35 % Fe.

Trots den ringa betydelse, som Jönshyttefältet har från järnmalmssynpunkt, har en relativt ingående redogörelse lämnats, då fattigare delar av ett järnmalmsstråk endast sällan underkastas så grundliga undersökningar, som här varit fallet.

NV om Vargberget ligga Haggruvorna vid Grönhult. Dessa äro brutna i ett stort antal gruvor, anlagda på brant stående malmkoncentrationer i en vidsträckt skarnmassa. De viktigaste gruvorna äro Stora, Lilla och Norra Haggruvorna, Väg-, Schakt-, Tvilling- och Grönhultsgruvorna. Den djupaste malmbottnen är belägen på 63.5 m. Under denna påträffades kring schaktet i Stora Haggruvan på 78 m endast leptit och grönsten, varför det förefaller sannolikt, att skarn-malmmassan här ligger i en lokal, grund skålbildning. På 17—20 m:s avvägning visade gruvorna en sammanlagd malmarea av 670 m². Från 1857 t. o. m. 1906 ha 40 416 ton järnmalm brutits. Fosforhalten i den brutna malmen var endast 0.004 %. Haggruvorna vid Grönhult.

Malmen har utgjorts av en ofta kvartsförande skarnmalm. Skarnet uppbygges av pyroxen, aktinolit och aktinolitiskt hornblände. Hornbländet är framförallt koncentrerat till de kvartsrika partierna. Den gråblå till gråvita kvartsen ingår som ränder eller klumpar av olika form och storlek i skarnmalmen. Den gråblå kvartsen är ofta mycket tät och innehåller malmurskiljningar i form av oregelbundna magnetitfläckar. Det synes vara ganska klart, att kvartsen här är en ursprunglig järnkisel, som blivit tektoniskt sönderbruten och veckad före

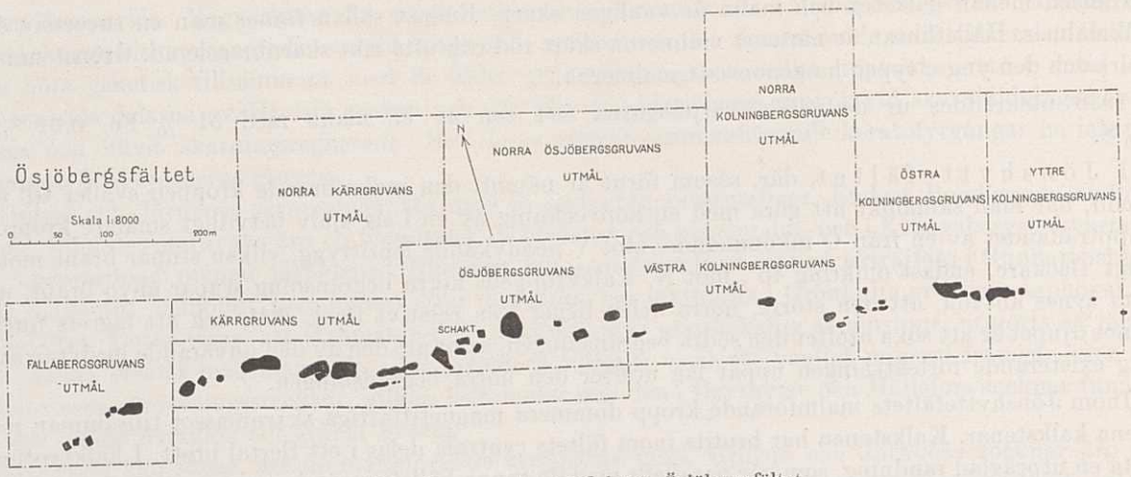


Fig. 134. Gruvor och utmål inom Ösjöbergsfältet.

skarnbildningen. Man kan också iakttaga, hur skarnet omgiver och förtär kvartsen. Att kalksten en gång förelegat synes vara tydligt, ehuru nu endast grovt omkristalliserade, underordnade rester finnas kvar. Malmen varierar från täta typer till relativt grova. Tätast är malmen, där den för gråblå kvarts, grövst intill kalkresterna. I underordnad mängd har granatförande skarn ingått i skarnmassan.

Lokalt är en vacker växellagring bevarad mellan malm-, skarn-, kvarts- och hälleflintränder (fig. 79). Flerstädes ser man sönderbrutna delar av tunna hälleflintlager i malmen. Bitarna äro ofta rundade och förskjutna i sidled i förhållande till varandra. De ha alltid en klarröd färg. Den hälleflinta, som omgiver de malmförande kropparna, är dels högröd, dels ljust grå. Båda äro mer eller mindre rikligt impregnerade, breccierade och påverkade av skarn och malm. Detta gäller dock särskilt den röda. Någon gång kan hälleflintan vara brunaktig. Denna typ är icke påverkad av skarnbildningen.

Där en jämn impregnation av skarn i hälleflinta uppträder, torde man kunna utgå ifrån, att en mer eller mindre kalkig hälleflinttuff förelegat. I andra fall åter finner man en typisk skarnbrecciering, än med ådror, som gå vinkelrätt mot varandra, än med ådror, som mjukt runda av hörnen på de inneslutna bitarna. Ibland har resultatet blivit agglomeratliknande bildningar med kantiga och rundade bitar om varandra i en skarn-malmmassa. Det är möjligt, att i en del dylika agglomerater bitarna legat i en kalkig mellanmassa, vilken framförallt angripits av skarnbildningen. I de flesta fall är det dock med säkerhet fråga om skarn och malm, som uppkommit ur de delar av malmmassan, vilka vid den tektoniska sönderbrytningen pressats in i sidostenen. Att en dylik brecciering inträffat kan lätt konstateras. Skarnet i brecciorna utgöres av vanligt grönskarn eller av hornblände.

Av största intresse är förekomsten av malm och kvarts som kantiga eller något avrundade bitar i en del agglomerater. Dessa bitar, vilka uppträda tillsammans med ljusa hälleflintbitar, ha icke kunnat inkomma genom den tektoniska sönderbrytningen utan måste vara äldre. De måste ha kommit från redan förut existerande malmlager med kvartsränder. De visa att malmbildningen hör tillsamman med leptitvulkanismen.

Delvis porfyritiska grönstensgångar genomsätta malmerna. Kishalten har endast lokalt varit besvärande.

Kärr- och Ösjöbergsgruvorna.

Ö om Haggruvorna i Grönhult och Jönshyttefältet går en nordnordväst—sydsydostlig sänka, vilken med största sannolikhet markerar en förkastningslinje. På andra sidan om denna förkastning och längre S ut ligga på ett öst—västligt stråk Kärr- och Ösjöbergsgruvorna. Det malmförande stråket är inom detta fält omkring 800 m långt och har ett mycket rätlinigt förlopp (se fig. 134). Stupningen är mellan 60° och 70° mot N. De bäst undersökta och uttagna nivåerna ligga på 120 och 150 m. På 120 m var malmarean 3 570 m² och på 150 m c:a 3 000 m². 40 m djupare ned (190 m) är en ny nivå under tillredning.

I äldre beskrivningar (178) har det framhållits, att detta fält brutits på stjärt om stjärt liggande malmlinser av varierande storlek, och att varje dylik lins haft en nära vertikal stupning. Nyare undersökningar ha visat, att denna uppdelning av den malmförande kroppen i sådana delar icke beror på malmkoncentrationer inom den nämnda kroppen. I stället beror uppdelningen på en ovanligt stor rikedom av grönstensgångar, dels äldre, dels yngre. De äldre gångarna överskära malmlagret med i allmänhet små vinklar och följa det ofta långa sträckor. De mäktiga, upp till 20 m breda, yngre gångarna skära vinkelrätt eller nära vinkelrätt mot den

malmförande seriens strykningsriktning. Uppdelningen på stjärt om stjärt liggande malmer (se fig. 135) beror främst på de äldre gångarna, vilka stå brantare än malmlagret och därför skära igenom detta från häng till ligg. Både i horisontal- och vertikalprofilerna blir därför malmkroppen uppdelad i linsformiga kroppar, som spetsa ut åt V och Ö samt uppåt och nedåt. De mera rakt överskärande yngre grönstensgångarna komplicera ytterligare uppdelningen. Om man bortser från grönstensgångarna, är den brytvärda malmen i Kärr- och Ösjöbergsgruvorna sammanhängande på en längre sträcka — 800 m — än som är vanligt inom Hjulsjö och Järnboås socknar. Malmlagret har samtidigt en bredd av 10—15, någon enstaka gång 20 m.

Malmerna äro här liksom i Sirsjöberg koncentrerade till den norra, hängande hälleflintväggen, vilken markeras av en kraftig skölbildning av upp till 6 dm:s tjocklek. Denna tektoniska sköl har ofta karaktären av en rivningsbreccia, vilket tyder på en kraftig rörelse efter densamma. Liknande skölar och pressningszoner träffas även inne i den malmförande kroppen, och de ha i allmänhet i stort sett samma riktning som denna eller övertvära den med små vinklar. Kalkspatfyllda sprickor träffas här och var i malmerna.

Mot liggandet övergår malmen så småningom i ett granatförande till granatrikt skarn. Endast sällan når den brytvärda malmen fram till liggväggen, där skarnet är liksom fastlött vid hälleflintan. Nämnvärda skölbildningar saknas här. Skarnet utgöres i malmerna vanligen av kalkspatförande, stundom kalkspatrika pyroxenskarn med varierande mängder av aktinolit och aktinolitiskt hornblände. Ibland kunna amfibolerna dominera över pyroxenen. Dessutom uppträda ofta epidot och granat samt kvarts i denna malmtyp. I stor utsträckning förekomma, särskilt fram mot hängväggsskölen, mera magnesiarika malmer, karakteriserade av ljusa tremolitiska strålstensskarn, tillsamman med talk och klorit. I samband med utbildningen av dessa malmer står en metasomatisk omvandling av sidostenen, varvid framförallt glimmerrika typer blivit resultatet. Liggväggen utgöres, som nämnt, av ett granatrikt skarn. Detta för utom granat huvudsakligen pyroxen och ur denna i stor utsträckning framgångna aktinolit och hornblände samt epidot och kalkspat. Magnesiarika typer synas så gott som helt saknas i detta liggväggsskarn. De metasomatiska omvandlingarna ha sålunda följt hängväggskontakten, längs vilken den kraftiga skölbildningen ägt rum samtidigt med uppkomsten av de magnesiarika malmerna och de glimmersliriga leptiterna. Att skarnbildningen är senare än malmbildningen framgår av, att de genomdragande äldre grönstenarna äro starkt påverkade av skarnbildningen, som omvandlat deras kontaktzoner till skarnliknande »blåberg» på samma sätt som i Sirsjöberg. Liksom där följas dessa grönstensgångar även här av hälleflintartade, keratofyriska gångar, fastän ej i samma utsträckning. Kalksten uppträder huvudsakligen i malmlagrets båda ändar, där den samlade malmen upphör. Dock ha även annorstädes smärre kalkpartier iakttagits, särskilt i liggväggsskarnet.

Malmerna ha varit begärliga på grund av den låga fosforhalten, vilken i stora delar av malmkropparna hållit sig vid 0.004 %. Här och var, och särskilt vid spetsarna av de enskilda malmkroppar, som avskiljts genom de äldre grönstensgångarnas framträngande, har fosforhalten stigit till 0.008 à 0.009 % och därutöver. I de senaste årens produktion har fosforhalten stigit högst väsentligt. Den uppgives för närvarande till c:a 0.015 % P. Svavelhalten har som regel varit låg. Vissa underordnade partier ha dock måst utskrädas från de övriga på grund av för hög svavelhalt.

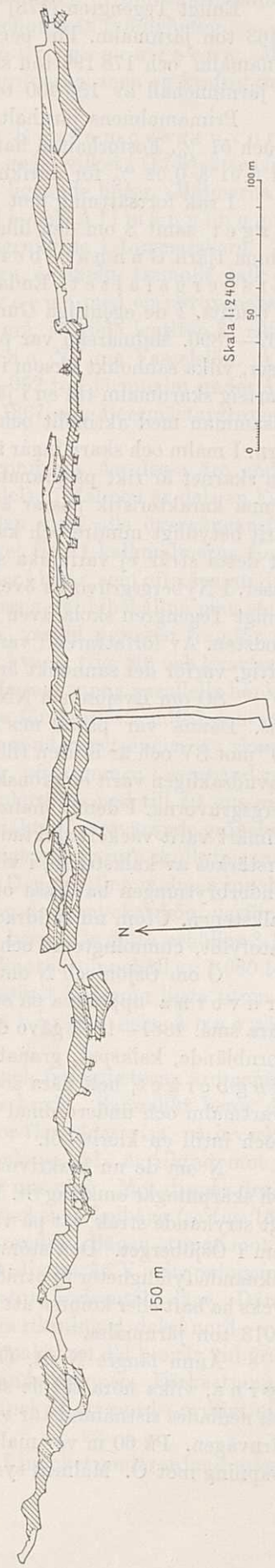


Fig. 135. Malmerna på 150 m:s nivå i Ösjöbergs gruvor. Uppdelningen av det ursprungligen enhetliga malmlagret beror på äldre och yngre grönstensgångar. Efter gruvkartan.

Enligt Tegengren (178) lämnade Kärr- och Ösjöbergsgruvorna under tiden 1838—1907 en kvantitet av 82 463 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 983 512 ton brutet berg, varur erhölls 140 681 ton primamalm och 178 196 ton slig (ur 398 981 ton anrikningsmalm). Tillsamman hade de erhållna produkterna ett järninnehåll av 186 400 ton.

Primamalmens järnhalt har under senare år varierat mellan 54 och 60 %, anrikningsmalmens mellan 46 och 51 %. Fosforhalten har för samma tid angivits till värden mellan 0.006 och 0.015 % för primamalmen och 0.01 à 0.02 % för anrikningsmalmen. Fullständig analys, se s. 620.

Gunnarsbergsfältet. I rak fortsättning mot Ö kommer på andra sidan om Grönälven Picklarberget och Ryttarberget samt S om den lilla Malmbergstjärn Gräng shytte- och Nybergsgruvorna och N om samma tjärn Gunnarsbergsgruvorna. Alla dessa gruvor bruka sammanfattas under namn av Gunnarsbergsfältet. Endast i gruvorna intill Malmbergstjärn synas några nämnvärda malmkvantiteter ha brutits. I de egentliga Gunnarsbergsgruvorna brötos ned till 65 m:s djup 21 592 ton järnmalm under åren 1862—1890. Malmarean var på 50 m:s nivå endast 120 m², fördelade på flera stjärt om stjärt liggande malmlinser, vilka sannolikt liksom i Ösjöberg begränsats av genomsättande gångar. Malmen har varierat från en ofta kvartsig skarnmalm till en i jämförelse med denna underordnad kalkmalm. Skarnet har uppbyggts av pyroxen tillsamman med aktinolit och hornblände. Kvartsen har huvudsakligen förekommit som fläckar och rundade korn. I malm och skarn ingår även kalkspat, vilken ökar i mängd fram mot den skarnrika kalkstenen. Det malmfria skarnet är rikt på granat, epidot, hornblände och klorit. Kloritskölar med granat synas ha varit vanliga. Denna karakteristik passar även in på stråket S om Malmbergstjärn. Kvartshalten har dock antagligen där varit betydligt mindre och kalkhalten större än i de norra gruvorna. Den magnetiska kartan ger vid handen, att detta stråk ej varit lika sammanhängande som Ösjöbergsstråket, utan bestått av efter varandra liggande linser. I Nybergsgruvorna övergingo svartmalmerna enligt gruvkartan på 80 m:s nivå och däromkring i blodsten. Enligt Tegengren skola även svartmalmerna i de egentliga Gunnarsbergsgruvorna mot ändarna ha övergått i blodsten. Av författaren i varphögarna gjorda iakttagelser ha visat, att denna blodsten är kvartsrik och skarnfattig, varför det sannolikt är fråga om rester, som undgått omvandlingen till svartmalm.

Fallgruvan. SO om Bysjön och NNV om Gunnarsbergsgruvorna har Fallgruvan brutits på en helt liten malmlins. Denna var på 30 m:s nivå 135 m². Malmlinsen, som hade nordväst—sydostlig strykning, stupade c:a 60° mot SV och är bruten till 40 m:s nivå. Mellan åren 1886 och 1888 erhöllos 4 065 ton järnmalm. Malmen har huvudsakligen varit en grönskarnsmalm av för trakten vanlig typ med de variationer, som skildrats för Gunnarsbergsgruvorna. I denna malm träffas kvarts som ränder och klumpar. Man får den uppfattningen, att malmen primärt varit vackert skiktad och senare blivit tektoniskt sönderbruten, omflyttad och förskarnad. Detta intryck förstärkes av kalkstenen, i vilken ränder av malm, kvarts och hälleflinta kunna iakttagas. Vid den tektoniska sönderbrytningen ha dessa ofta blivit som oregelbundna klumpar flyttade om varandra i den mera plastiska kalkstenen. Utom nu skildrade malmtyp synes i underordnad mängd ha förekommit en magnesiarikare typ med antofyllit, cummingtonit och biotit.

Slarvbergs- och Skrivaregruvorna. Ö om Ösjön och N om landsvägen mellan Hällefors och Hjulsjö äro Slarvbergs- och Skrivaregruvorna upptagna på ett stråk, som från Ösjön kan följas till Slarvhöjdens gård. Malmtillgångarna synas vara små. 1881—1883 gåvo dessa gruvor 2 623 ton järnmalm. Malmen är en pyroxenskarnmalm med aktinolit, hornblände, kalkspat, granat och epidot. Över Broberget kan ett liknande malmstråk följas till Killingberget, helt nära sockengränsen. I Killingberget är järnmalmen, som utgöres av en kvartsig, skarnig svartmalm och underordnad blodsten, delvis rikt impregnerad med molybdenglans. Denna förekommer främst i och intill en kloritsköl.

Broberget och Killingberget.

N om de nu beskrivna, runt omkring Ösjöbergsgruvorna belägna fyndigheterna ligga flera små gruvor och skärpningar omkring St. Bredsjöns norra del. De ordna sig i huvudsak på tvenne nordnordväst—sydsydostligt strykande stråk, ett på vardera sidan om St. Bredsjön och sänkan N därom. Malmerna äro av samma slag som i Ösjöberget. Den största gruvan har varit Rotkoppagruvan på östra stranden av St. Bredsjön. Liknande fyndigheter uppträda vid St. Bastfallet och SO om St. Skytjärn längre i N. Ingen av dessa fyndigheter tycks ha haft eller komma att få någon större betydelse. Rotkoppagruvan gav 1875—1879 samt 1901 sammanlagt 5 018 ton järnmalm.

Rotkoppagruvan.

Havsjöbergsgruvorna. Ännu längre N ut, Ö om St. Havsjöns sydända, ligga Stora och Lilla Havsjöbergsgruvorna, vilka höra till de större inom Hjulsjö socken. De ha från 1873 till 1905 givit 38 774 ton järnmalm och nedlades sistnämnda år vid 129 m:s djup på grund av höga brytningskostnader och alltför dyr transport till järnvägen. På 60 m var malmarean 640 m². Malmen hade då en längd av 115 m, en strykning i N—S och 60° stupning mot Ö. Malmen synes ha varit en ganska enformig pyroxenskarnmalm med aktinolit, hornblände och

granat. En grov kalkspat och rätt mycket kvarts ingå även i mineralsammansättningen. Utom skarnmalm har även kalkmalm brutits, fastän i underordnade mängder. Grönstensgångar ha genomsatt fyndigheten.

Sannolikt på samma horisont men längre mot SO ligga Nya Havsjöbergsgruvorna. Malm och skarn ha varit av samma beskaffenhet som i Stora och Lilla Havsjöbergsgruvorna, men en kraftig pressning och förskiffring har här gjort sig gällande.

Intill sockengränsen mot Ljusnarsberg strax N om Bergslagsbanan ligga Rostamossgruvorna eller, som de tidigare också kallats, Römyregruvorna, på ett ost—västligt stråk, vilket i Ö fortsätter fram till Brännbacks Nygruva inne i Ljusnarsbergs socken som en rad efter varandra liggande linser. Malmerna utgöras av granatförande pyroxenskarnmalmer. Längre S ut ligga Mickelfall- och Allmänninggruvorna, vilka troligen ligga på samma malmförande horisont som Salbobergsgruvorna i Ljusnarsberg. Allmänninggruvorna ha starkt varierande mineralogisk sammansättning med pyroxen, aktinolit, tremolit, talk och serpentin. Vid stora landsvägen ligga de trenne Bergmästarbacksgruvorna med en pyroxenskarnmalm, som för aktinolit och kalkspat som underordnade beståndsdelar. Den än grå, än röda leptiten är rikligt breccierad med malm och skarn. Samma byggnad visa Vasslasjögruvorna, NV om Vasselsjön. Allmänninggruvorna, som äro de största av de nu nämnda gruvorna, gåvo 962 ton järnmalm under åren 1874, 1880 och 1899. Römyregruvorna ha endast givit 660 ton åren 1859 och 1867 och Bergmästargruvorna 174 ton år 1874. Alla dessa gruvor ha sålunda haft en mycket ringa betydelse.

Rostamossgruvorna.

Mickelfall- och Allmänninggruvorna.

Bergmästarbacksgruvorna.

Vasslasjögruvorna.

Mellan Vasselsjön och Bergslagsbanan finnes ett flertal gruvor och skärpningar. Av dessa äro endast Björksjögruvorna, Ö om Björksjö by, V intill Bråttjärn av någon betydelse. Malmen är dels en kalkmalm, dels en ofta kvartsig skarnmalm. Kalkmalmen synes ha dominerat. Den visar alla övergångar från utpräglat randiga typer till mera massformiga. Randningen är än grov, än mycket fin. I kalkmalmerna finner man här och var kvartsränder, vilka vid den tektoniska bearbetningen brutits sönder i bitar, som ofta äro rundade och sammanslutna till mycket oregelbundna figurer. Här och var äro kvartsränderna väl bibehållna men starkt veckade. Skarnmineralen utgöras främst av pyroxen, aktinolit och hornblände, varvid pyroxen framför allt dominerar i de samlade skarnmalmerna. Intressant är den rikliga förekomsten av kvarts (fig. 80) och kvartsränder i skarnmalmen. Dessa ränder äro här bättre bevarade än i kalken och uppträda som tunna parallella bankar, vilka dock ofta liksom i kalkmalmen äro böjda och sönderbrutna, varvid bitarna förskjutits i sidled gentemot varandra. Även hälleflintränder ingå i skiktserien. Skarnbildningen är yngre än sönderbrytningen, ty skarnet omgiver ofta som en bård kvarts- och hälleflintbitarna. God utrensningsstruktur, uppkommen i samband med skarnbildningen, kan iakttagas både i kvarts och kalk. Björksjögruvorna ha undersökts ned till 40 m:s nivå. På denna var det i N—S strykande malmlagret uppdelat i tvenne delar genom en mäktig övertvärande grönstensgång. Malmen var i genomsnitt 2.3 m bred och hade en maximal bredd av 4 m. Enligt gruvkartan skulle liggandet på den 55°—60° mot Ö stupande malmen vara hälleflinta och hängandet leptit. Den erhållna malmen innehöll 48—59 % Fe, 0.006—0.015 % P och 0.017—0.044 % S. I en del fall var kishalten dock mycket hög, varför en kismalm måste utsorteras. För perioden 1914—1917 redovisas 10 335 ton brutet berg. Ur detta erhöllos 3 117 ton primamalm och 843 ton sekundamalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 1 680 ton.

Björksjögruvorna.

Mellan landsvägen Hjulsjö—Stjärnfors och det stora Fellingsbrogranitmassivet S därom ligga utom en del smärre förekomster av ringa betydelse Rishöjdsbergs-, Kämpabergs- och Ånnenäsgruvorna.

Rishöjdsbergsgruvorna ligga N om ett stort grönstensmassiv, och fyndigheterna äro genomsatta av ett flertal ost—västligt orienterade grönstensgångar av upp till 14 m:s bredd. Sannolikt beror den kraftiga impregnation med magnetkis och svavelkis, som malmerna i dessa gruvor flerstädes visa, på inverkan från grönstensmassivet. Malmerna äro brutna på en bågformig kropp, vars konkava sida är riktad mot N. Denna båge framträdde, såsom även framgår av gruvkartan, synnerligen väl å 40 m:s nivå. Mot djupet drager sig bågen allt mera samman och bildar å den hittills djupaste nivån, 162 m, en vacker cirkelbåge (se fig. 136), därigenom att de yttersta skänklarna alltmera klämts samman och närmat sig varandra. Bågen stupar mot N, brantare i den västra delen, än i den östra. Omböjningen drager sig därför mot djupet åt V. Stupningen är icke jämn, utan liggväggen visar en kraftig bucklighet och intager ibland ett nästan horisontellt läge. Därtill kommer, att fyndigheten genomdrages av ett stort antal glidplan, dels i öst—västliga riktningar, dels i nord—sydliga. De öst—västliga glidplanen ha även begagnats av grönstensgångarna, vilka orsakat en del besvär vid gruvbrytningen genom den uppdelning de åstadkommit av den malmförande, lagerliknande kroppen. Förkastningarna efter glidplanen synas dock icke ha överskridit 25 m i horisontalled. Ett exempel på ett nord—sydligt glidplan, efter vilket en förkastning ägt rum, ger fig. 136.

Rishöjdsbergsgruvorna.

Malmen utgöres av en skarnmalm med pyroxen, aktinolit och hornblände. I mycket underordnad mängd

ersättes aktinolit med tremolit, och magnesiarika malmer spela ingen nämnvärd roll i denna gruva. I själva malmen synes granat icke ha förekommit i några större mängder, men däremot uppträder den utefter liggväggen och i bankar eller mera breccieartade partier i denna. I liggväggen har dessutom, särskilt i gruvans högre delar, anträffats kalksten, och kalkspat har flerstädes ingått som en väsentlig beståndsdel av malmen. Kvarts har däremot endast tillfälligtvis kunnat iakttagas. Någon större roll har detta mineral ingenstädes spelat i dessa gruvor.

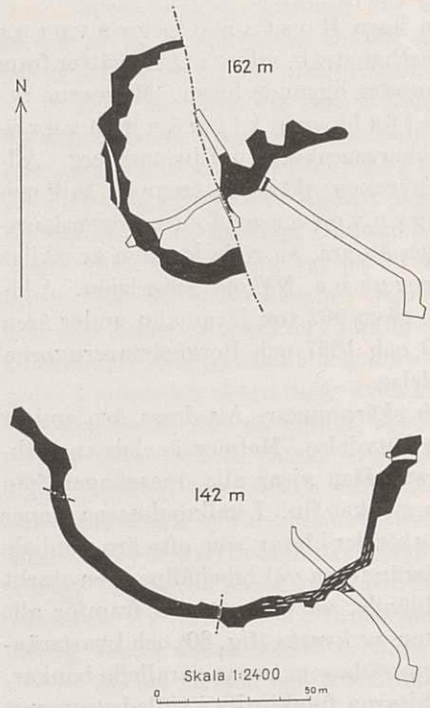


Fig. 136. Två nivåer i Rishöjdsbergs gruvor.

Proportionen mellan magnetit och skarn är starkt varierande. Man beräknar, att 50 % av malmkroppen varit direkt användbar malm. Kiserna ha främst koncentrerats till de kalkspatrika partierna i malmen och till spetsarna. Den kisrika malmen har först i senaste tid kommit till användning, då den exporterats.

Malmarean var på 75 m:s nivå 1 324 m². På den djupaste nivån, 162 m, var den vid gruvans nedläggande 930 m². Under tiden 1872—1907 har gruvan givit 216 246 ton järnmalm. Under perioden 1908—1939 redovisas 239 773 ton brutet berg, varur erhöllos 41 277 ton primamalm och 51 179 ton slig (ur 121 620 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 56 420 ton. Den egentliga malmbrytningen upphörde 1919.

Primamalmen hade åren 1915—1919 en järnhalt av 56 à 57 %, en fosforhalt av 0.006 à 0.008 % och en svavelhalt av 0.018 à 0.04 %. Anrikningsmalmen (analys s. 620) hade under samma tid 35 à 45 % Fe, 0.025 à 0.05 % P och 0.15 à 0.20 % S. 1938 utskräddes ur varphögarna 2 128 ton malm med 55 % Fe, 0.01 % P och 0.2 % S. Denna senare malm exporterades.

Kämpabergs-gruvorna.

K ä m p a b e r g s g r u v o r n a, längre i S, ligga sannolikt på samma malmförande horisont som Rishöjdsbergsgruvorna. Malmerna ha dock här icke varit lika väl koncentrerade som i dessa, utan de synas ha uppträtt som klumpformiga kroppar i en utpräglat skiktad kalkmassa. Kalkstenen, som vanligen är rik på skarn i form av någorlunda jämnt inströdda korn, innehåller lager av hälleflinta, lager rika på fältspat i ofta stora individ samt lager rika på kvarts i form av band och klumpar. En kraftig tektonisk sönderbrytning gör sig överallt gällande. Skarnet uppbygges av pyroxen, aktinolit och hornblände samt en ljus granat. Magnetiten uppträder i viss utsträckning som band- och linsformiga klumpar i kalkstenen och de senare återspegla de större, brytvärda koncentrationernas uppträdande. Skarnbildningen är tydligt senare än den tektoniska sönderbrytningen av hälleflint- och kvartslagren. Från tiden efter 1857 har endast 53 ton redovisats för året 1871.

Ånnenäsgruvorna.

Å n n e n ä s g r u v o r n a, Ö om St. Grängen och N om Hästnäsviken, äro upptagna på tre efter varandra liggande linser på ett nord—sydligt malmstreck, vilket i S visar en böjning mot SO. Sidostupningen är 40—45° mot Ö och fältstupningen 70° mot N. Den sammanlagda malmarean var 430 m². Den djupaste av gruvorna, Norrgruvan, är bruten till 165 m. Några stora fyndigheter har det sålunda icke varit fråga om. Under åren 1865—1901 gåvo de 79 728 ton järnmalm. 1911—1918 uttogos ur de gamla varphögarna 14 599 ton anrikningsmalm med 31 à 38 % Fe, 0.020 à 0.025 % P och 0.05 à 0.11 % S. 1941 uttogos ur varphögarna 1 243 ton malm med 46 % Fe, 0.01 % P och 0.02 % S.

Malmen synes ha varierat mellan en relativt finkornig skarnmalm samt en karbonatrik malm med oregelbunden byggnad och grov kornighet. Den finkorniga skarnmalmens magnetit följes främst av hornblände, till vilket ofta biotit och klorit sälla sig. Pyroxen uppträder i underordnad mängd, likaså kalcit. Särskilt i de nordligaste varphögarna finner man kvarts i form av rent grå, relativt täta massor, vilka ibland ha en slags band- eller skiktstruktur och själva bilda ränder i malmen. På samma sätt är skarnmalmen ofta vackert randig med än tunna, än breda skarnband och ovanligt rena magnetitränder. Där malmen varit mera samlad och skarnet underordnat, finner man däremot en oregelbunden fördelning av skarnet i fläckar av vanligen långsträckt form.

Ren kalksten ingår i mycket ringa utsträckning i varphögarna. Däremot uppträda grova, skarniga, magnetitförande karbonatmassor rikligt. Dessa synas ibland ha anrikats på magnetit, så att brytvärda malmer uppkommit. Kalken har genomdragits av smala hälleflintränder, vilka ofta sönderstyckats av de tektoniska krafterna och förtärts mer eller mindre av skarnbildningen. Utom dylika kompakta hälleflintbankar ha kalkspatrika leptiter och på kvarts och fältspat rika karbonatlager ingått i den bandade komplexen. De kalcitrika leptiterna ha övergått i ofta mycket jämnt skarnförande leptiter. Ur de på leptitmaterial mer eller mindre rika karbonat-

bergarterna ha kvarts- och fältspatförande skarn-kalcit-magnetitbergarter uppstått. Det är dessa ursprungliga blandprodukter mellan karbonat-, leptit- och malmmaterial, som förklara de egendomliga förhållandena i dessa gruvor. De grova, karbonatrika partierna sammansättas sålunda av kalcit, kvarts, albit, mikroklin, hornblände, pyroxen, klorit och biotit, vartill ibland komma epidot och granat. I den karbonatrika massan ser man ibland smala ränder av tätare, karbonatfri malm. Den omgivande, klart röda leptiten är än skarnimpregnerad, än skiljes den från malm och skarn genom glimmer-kloritskölar, som kunna bli ganska kraftiga.

Ånnenäsgruvornas malmstreck kan mot N följas över gruvan vid Kaggborn och mot S över smärre gruvor på uddarna mellan Grängensjöarna och Hästnäsviken.

V om sjön St. Grängen äro flera gruvor upptagna på i allmänhet mycket korta järnmalmsförande kroppar. De viktigaste torde vara Granbäcksgruvorna NV intill den punkt, där nya landsvägen från Grythyttehed träffar Hjulsjö—Järnboåsvägen, Ekorrbergsgruvan längre mot NV, Fallabergsgruvan intill Gottskalkstorp, Skropsjöåsens gruvor, N om sjön Skropen, Kviddbergs- och Grindålsgruvorna vid sjön Kvidden S om landsvägen mot Grythyttehed samt Nästabergs- och Haggruvorna längre i SO.

Granbäcksgruvorna äro upptagna på skarnmalmer med pyroxen, aktinolit och hornblände samt varierande mängder kalcit och kvarts. För dessa gruvor redovisas för åren 1858, 1859, 1864 och 1885 sammanlagt endast 322 ton. Granbäcksgruvorna.

Ekorrbergsgruvan visar ett pressat och skiffrigt pyroxen-tremolitskarn med talk, klorit, biotit och serpentin. Den omgivande leptiten är glimmerrik. Ekorrbergsgruvan.

Fallabergsgruvans malm är en pyroxenskarnmalm med aktinolit. Mot leptitgränserna uppträda idiomorfa granater och hornblände, glimmerskölar med hornblände eller tremolit eller också biotitförande strålstensskarn. Denna gruva har 1869 och 1893—1894 givit 1 870 ton järnmalm. Fallabergsgruvan.

Vid Skropsjöåsen ligga fem gruvhålor på en sträcka av 250 m. Gruvorna äro upptagna på en relativt fattig skarnmalm med pyroxen, aktinolit och hornblände samt kvarts i form av korn, fläckar eller lager. Mot leptitgränserna inkommer granat som idiomorfa kristaller. Skropsjöåsens gruvor gåvo åren 1870—1873 sammanlagt 3 347 ton järnmalm. Skropsjöåsen.

Kviddbergsgruvorna äro de största av de V om St. Grängen belägna järnmalmsgruvorna. 1858—1892 gåvo de 42 370 ton järnmalm. Då den sammanlagda malmarean var som störst, var den 600 m² (på 40 m:s nivå). På en sträcka av 70 m uppträda där, enligt B. Santesson (152), fyra stockformiga kroppar med väsentligt större utsträckning i vertikal led än i horisontalplanet. Att de utgöra tektoniskt avsnörda delar av ett tidigare sammanhängande lager är tydligt. Gruvkartans 40 m:s nivå (se fig. 137) synes antyda, att de utgöra delar av ett kraftigt, nästan hästskoformigt hopklämt veck. Fältstupningen på de enskilda malmförande stockarna är c:a 70° mot NO. Största djupet var 162.4 m. Varje malmstock visar stora variationer i proportionen mellan skarn och malm. Den brutna malmen har varit en aktinolit-pyroxen-hornbländeskarnmalm med kvarts i underordnade och varierande mängder. Enligt de trenne tillgängliga analyserna skall MnO-halten ha varierat mellan 0.09 och 0.58 %. Fosforhalten var i genomsnitt 0.008 %. Kviddbergsgruvorna.

Ö om Kviddtjärn och c:a 700 m SO om Kviddbergsgruvorna ligga Grindåls- eller, som de tidigare kallades, Grindgruvorna. Malmerna och skarnen överensstämma från mineralogisk synpunkt med Kviddbergsgruvornas. Den gamla Grindgruvan är bruten till 30 m på en 75° mot NO stupande malmstock. Den senast brutna, västra malmstocken hade till att börja med nästan cirkelrund form, men antog sedan mot djupet mera avlång, tillplattad form i horisontalsnittet. Den stupade 75° mot NO och är bruten till 32 m:s djup. 1880—1886 brötos 3 136 ton järnmalm. 1910—1911 samt 1917—1918 brötos 1 989 ton primamalm, 1 178 ton anrikningsmalm och 593 ton kisig malm. Primamalmen hade 58—60 % Fe, 0.005—0.007 % P och 0.027—0.052 % S, anrikningsmalmen 43—49 % Fe, 0.005—0.011 % P och 0.1—0.2 % S, kismalmen 54—59 % Fe, 0.005—0.007 % P och 0.2—0.3 % S. Grindålsgruvorna.

Nästabergs- och Haggruvorna, längre i OSO, äro brutna på smala, 1—3 m breda, kalkiga skarnmalmer, som ligga på gränsen mellan hälleflinta i hängandet och kalksten i liggandet. Malmzonen stupar 85° mot S. Nästabergsgruvan är bruten till 23 m och Haggruvan till 58 m. Fosforhalten var 0.006—0.008 % och svavelhalten 0.003—0.008 %. Nästabergs- och Haggruvorna.

Av i huvudsak samma typ som i Kviddbergsgruvorna äro malmerna i Limbergskullegruvan och i Sångesnäsgruvorna, NO resp. SV om Grängshyttan. I båda fyndigheterna, men särskilt i den första, ingår rikligt med kalksten. Limbergskulle- och Sångesnäsgruvorna.

På gränsen mellan Hjulsjö och Järnboås socknar, S om det stora Fellingsbrogranitmassivet, äro Slåtterbergets gruvor belägna. Malmerna i Stora Slåtterberget ligga på ett ovanligt rakt lager av 260 m:s Slåtterbergets gruvor.

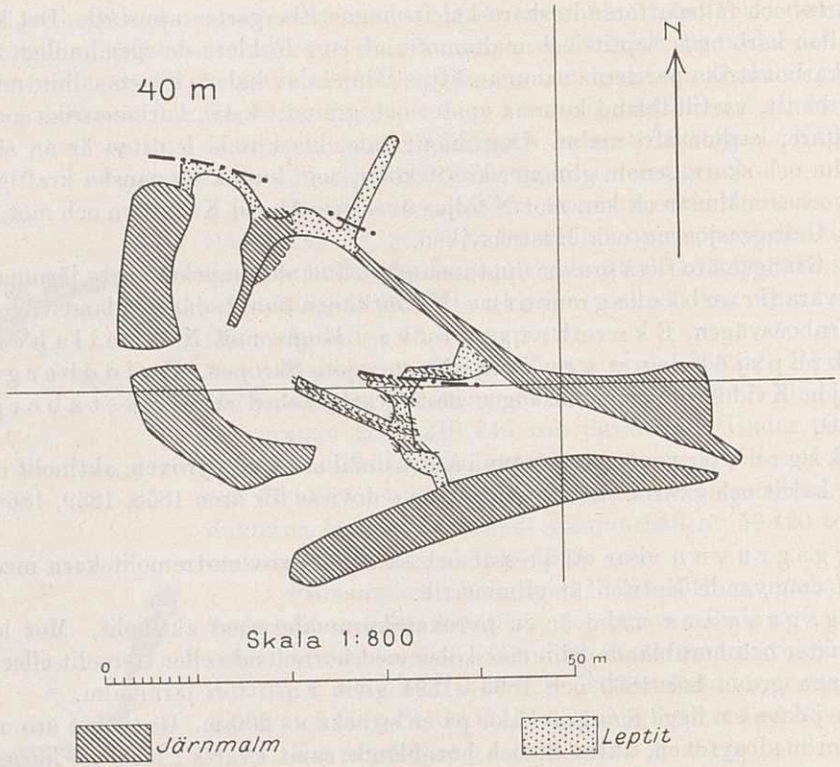


Fig. 137. En nivå (40 m) i Kviddbergsgruvorna. Efter gruvkartan.

längd, vilket mot S synes spetsa ut, men mot N avskäres av en mäktig grönsten. Lagret stryker NNV—SSO, stupar omkring 70° mot ONO och är, såsom B. Santesson (152) visat, uppdelat i platta linsformiga partier, som ligga i rak följd efter varandra. När en dylik lins avsmalnar och slutligen utkilar, ersättes den såväl i fältriktningen som mot djupet av en lös klorit-talkmassa med partier av hornblände, aktinolit och kalkspat, stundom även av en brecciartad hopgyttring av mindre brottstycken av malm, sammanfogade medelst kalkspat, kvarts och epidot. En dylik breccia finnes stundom även vid gränsen mellan malmlagret och dess sidosköl i hängandet. Malmlagret har på detta sätt blivit uppdelat i efter och under varandra liggande malmkroppar med en största horisontell längd av 45—90 m och en största bredd av omkring 3 m. Det omgives åt båda sidor av kraftiga skölar vilka kunna bliva ända till 2 m breda. Delvis äro de fyllda med lera. Malm och skarn ersättas ibland med kalksten, som kan ersätta malmen till hela dennas bredd.

Den brutna malmen utgöres av en skarnmalm, som främst för strålstenar, både aktinolit och tremolit. Pyroxenhalten synes ha varit ringa. Strålstenarna äro i stor utsträckning omvandlade till talk och klorit. Särskilt fram mot biotit-kloritskölarna är kloritbildningen kraftig även i skarnet. Hornbländebildning kan iaktagas, men synes icke ha antagit några större dimensioner. Här och var ingår även kalkspat i malmen, som har varierat från täta typer till relativt grova. Slåtterbergsmalmerna karakteriseras av relativt höga halter av MgO och Al_2O_3. Malmarean, som på 260 m:s nivå var 640 m², hade på den djupaste nivån, 300 m, sjunkit till 450 m². Under tiden 1857—1907 brötos 174 503 ton järnmalm. År 1908, det sista år, då egentlig gruvbrytning ägde rum, erhöllos 1 116 ton primamalm. Ur varphögarna har från 1908 t. o. m. 1928 erhållits 148 345 ton anrikningsmalm, som givit 49 497 ton slig. Anrikningsmalmens järnhalt varierade mellan 22 och 50 % och var i genomsnitt 35 à 40 %; fosforhalten var i regel 0.008 % och svavelhalten 0.1 à 0.3 % S. Se också s. 620.

Det SV om Stora Slåtterberget liggande Lilla Slåtterberget är ett smalt malmlager med högst 1 m:s mäktighet. Närmare St. Ånnsjön ligga Mariebergs- och Ånnsjögruvorna, av vilka de förra givit 4 870 ton järnmalm under åren 1858—1876.

Rösbergs gruvor.

Mellan Vasslasjön och Laxtjärn i Järnboås ligga Rösbergs gruvor. Dessa uppträda inom ett område, där hälleflintan i stor utsträckning omvandlats till glimmerskiffer, en omvandling, som även satt djupa spår i malmernas mineralogiska och kemiska byggnad. Hälleflintan är en extrem albitbergart. Omvandlingen betyder en allt rikare glimmerbildning under förtärande av fältspaterna, till dess rena kvarts-glimmerbergarter blivit resultatet. Glimmern är huvudsakligen en blek biotit. Rösbergsmalmerna föra än gröna, än grå skarn-

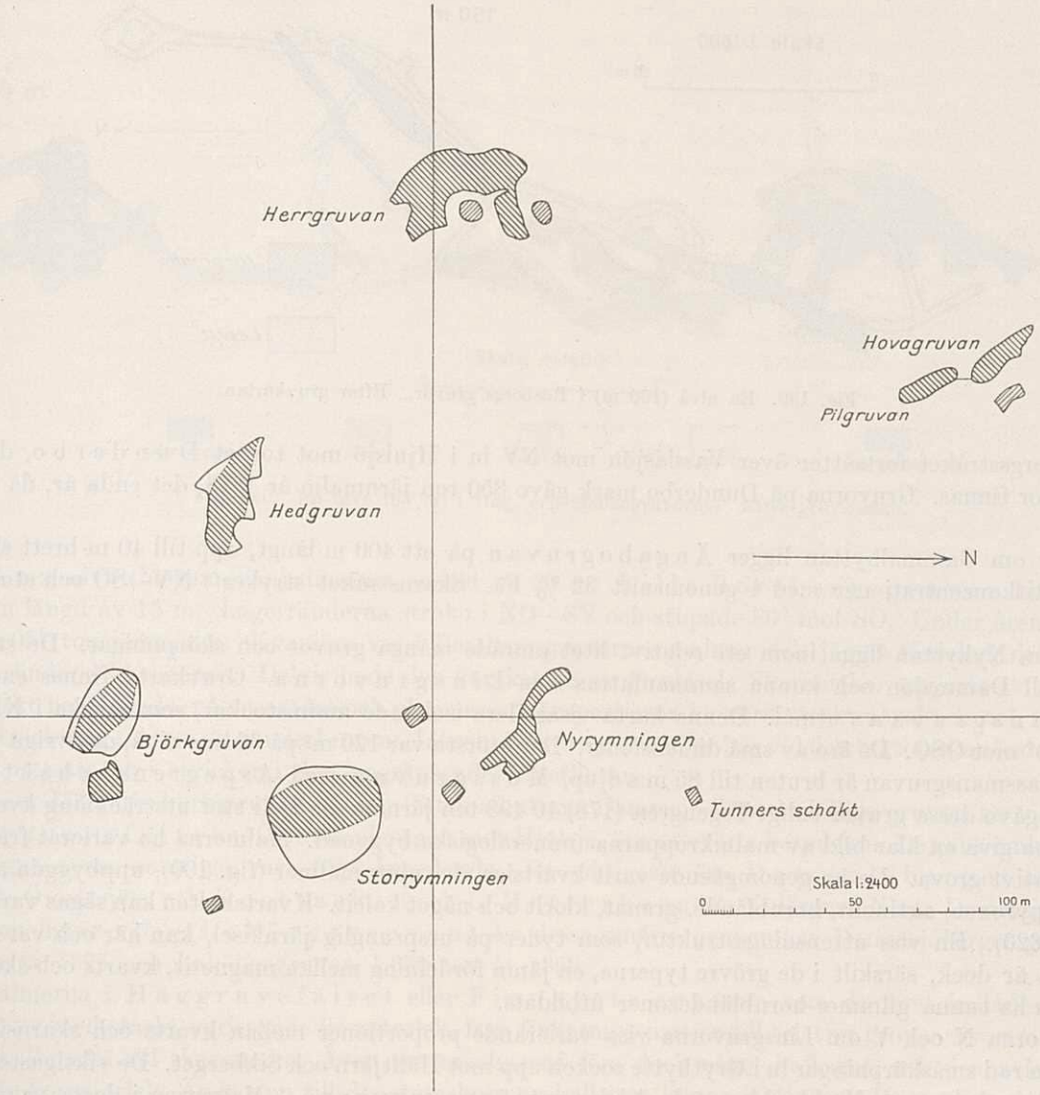


Fig. 138. Karta över Rösbergs gruvor i dagen. Efter gruvkartan.

typer, huvudsakligen bestående av aktinolit med underordnad pyroxen, eller tremolit med underordnad halt av antofyllit och cummingtonit, samt biotit, klorit och framför allt talk. Kloritbildningen har främst träffat biotiten, talkomvandlingen de ljusa amfibolerna. Kalk och dolomit ingå ganska rikligt i varpen. Karbonatbergarterna äro rikt skarnförande (diopsid, tremolit, glimmer, talk samt humitmineral och serpentin). Malmerna ha varit mycket finkorniga och vanligen så inmängdna med talk, att de mera liknat talkskiffer än järnmalm. Först när man studerar malmbitarna på borst, iakttages magnetiten. Vid brytningen sönderföll malmen i stor utsträckning till mull och småmalm. Enligt uppgift var hängväggsleptiten i Västra Storrymmingsgruvan till 25 m:s djup kaolinomvandlad. På gränsen mot leptit och i leptiterna ha antingen kraftiga, mörka biotit-klorit-hornbländeskölar eller också gulaktiga, talkrika glimmerskölar utbildats. Utom dessa gränsskölar uppträda även överskärande skölar, och det synes som om glimmerskiffer- och glimmerskölbildningen underlättat malmlagrets sönderdelande i smärre malmkroppar. Malmlagret är nämligen uppdelat i flera efter varandra liggande linsformiga »körtlar», såsom fig. 138 visar. Dessa äro inom den 300 m långa centrala delen av fältet ordnade på tvenne streck, vilka sannolikt äro de tektoniskt sönderbrutna skänklarna i ett veck. Varje körtel stupar i genomsnitt 67° mot NO. På 150 m (se fig. 139) var totalarean 800 m², på 225 m hade huvudlinsen en area av 120 m². Den brutna malmkvantiteten var 1857—1908 omkring 134 000 ton. Tillgängliga analyser visa 7.35 à 11.24 % MgO mot 1.24 à 2.51 % CaO. Fosforhalten var 0.0045 à 0.011 % på en järnhalt av 43.56 à 54.07 %.

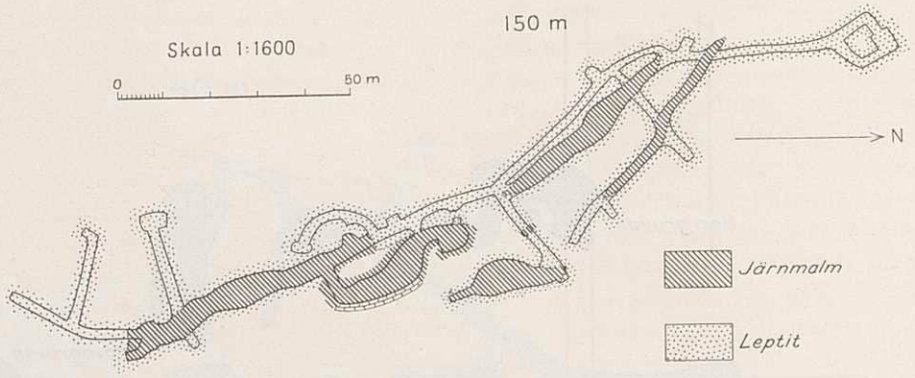


Fig. 139. En nivå (150 m) i Rösbergs gruvor. Efter gruvkartan.

Dunderbo. Rösbergsstråket fortsätter över Vasslasjön mot NV in i Hjulsjö mot torpet Dunderbo, där en del smärre gruvor finnas. Gruvorna på Dunderbo mark gåvo 850 ton järnmalm år 1873, det enda år, då de finnas omnämnda.

Ängabogruvan. Öster om Gammalhyttan ligger Ängabogruvan på ett 400 m långt, upp till 40 m brett skarnstråk med magnetitkoncentrationer med i genomsnitt 32 % Fe. Skarnstråket stryker i NV—SO och stupar brant mot NO.

Linsgruvorna. SO om Nyhyttan ligga inom ett relativt litet område många gruvor och skärpningar. De största äro belägna intill Dammsjön och kunna sammanfattas som Linsgruvorna. Gruvkarta finnes endast över Hvassmansgruvans utmål. Denna karta visar flera isolerade malmstockar, som stryka i NNO—SSV och stupa 70° mot OSO. De äro av små dimensioner. Den största var 120 m² på 30 m:s nivå, de övriga väsentligt mindre. Hvassmansgruvan är bruten till 85 m:s djup, Mossgruvan med Aspegrens schakt till 51 m. 1890—1896 gåvo dessa gruvor enligt Tegengren (178) 10 498 ton järnmalm. De i stor utsträckning kvarliggande malmhögarna giva en klar bild av malmkropparnas mineralogiska byggnad. Malmerna ha varierat från mycket täta till relativt grova. De ha genomgående varit kvartsiga skarnjärnmalmer (fig. 100), uppbyggda av magnetit, kvarts, pyroxen, aktinolit, hornblände, granat, klorit och något kalcit. Kvartshalten kan sägas vara ovanligt hög (jfr s. 620). En viss utrensningsstruktur, som tyder på ursprunglig järnkisel, kan här och var iakttagas. Det vanliga är dock, särskilt i de grövre typerna, en jämn fördelning mellan magnetit, kvarts och skarnsilikat. Mot leptiten ha tunna glimmer-hornbländezoner utbildats.

Gruvorna N och V om Linsgruvorna visa varierande proportioner mellan kvarts och skarnsilikat. De fortsätta i en rad småskärpningar in i Grythytte socken upp mot Hälltjärn och Sikberget. De viktigaste gruvorna äro här Rävabergs-, Milfalks- och Abborrtjärnsgruvorna. Malmerna i dessa gruvor kunna karakteriseras som mer eller mindre kvartsrika skarnjärnmalmer med en relativt hög halt av glimmer. Samtliga dessa fyndigheter äro helt obetydliga. I den omgivande leptiten uppträda glimmer- och skarnrika skikt och sliror.

Hökabergsgruvorna. Hökabergsgruvorna, S om Linsgruvorna, ha i stort sett samma slags malmer som dessa, men kvartshalten är lägre, och granaten ersättes i stor utsträckning av epidot. Svartmalmen är dessutom delvis blodstensblandad. Gruvkartan visar en malmarea av 40 m². Djupet var vid nedläggandet 22 m.

Kvarn-, Borsbergs- och Finnabergsgruvorna. Inom Järnboås sockens sydvästligaste del, mellan sjön Rågreken och Moshyttan, ligga flera små fyndigheter, vilka skilja sig från de eljest inom Hjulsjö och Järnboås vanliga järnmalmsförekomsterna genom den ringa roll, som skarnbildningen spelat. De viktigaste gruvorna, brutna på malmer av denna typ, äro Kvarngruvan, Borsbergsgruvorna och Finnabergsgruvan. Beroende på omkristallisationsgraden äro malmerna i dessa gruvor än tämligen rena blodstensmalmer (Borsbergsgruvorna), jfr s. 620, än blandningar mellan blodsten och svartmalm (Finnabergsgruvan), än svartmalmer (Kvarngruvan). G. Lindroth (111) har beskrivit hur malmen i Kvarngruvan uppträder som relativt smala ränder eller bredare band i den ljusröda leptitiska hälleflintan, och hur tektoniska störningar av den ursprungliga regelbundna lagerbyggnaden förekommit, varvid malmränderna och hälleflintan krossats, och malmmaterialet trängt ut från lagerränderna och breccierat hälleflintan.

De största av de hithörande gruvorna äro Borsbergsgruvorna, brutna på helt smala, högst 2 m och vanligen endast 1 m breda, lagerränder av skarnfattig eller helt skarnfri kvartsig blodsten, med endast en ringa halt av magnetit. I Stora Borsbergsgruvan uttogs malmen på 27 m:s nivå på en sträcka av 100

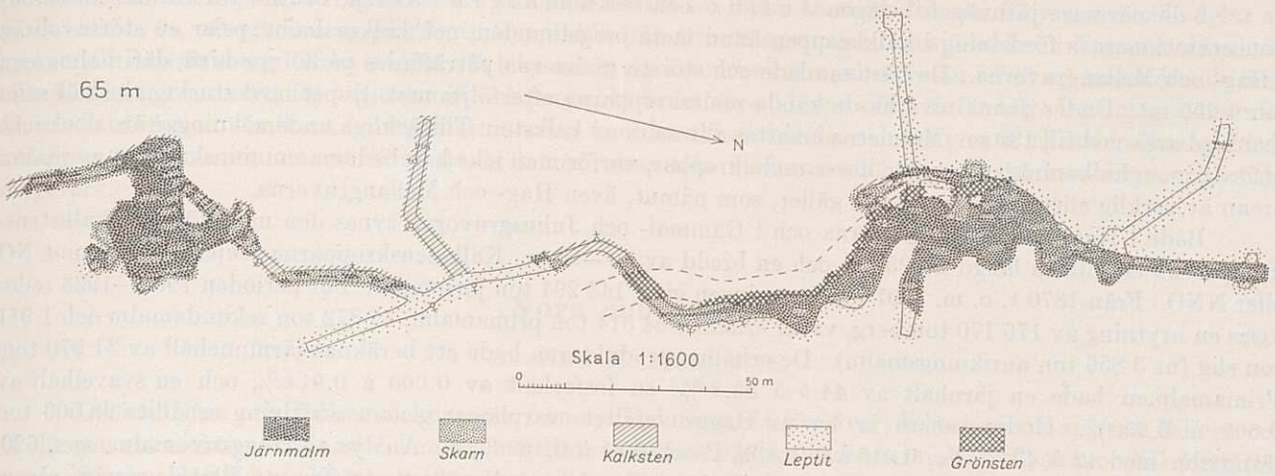


Fig. 140. En nivå (65 m) i Hag- och Mellangruvorna. Efter gruvkartan.

m, på 70 m:s nivå (bottennivån) däremot endast på 20 m. Lilla Borsbergsgruvan bröts nära dagen till en längd av 15 m. Lagerränderna ströko i NO—SV och stupade 80° mot SO. Under åren 1896—1903 uttogos 9 057 ton järnmalm. Kvartsen var i Borsbergsgruvornas malmer dels jämnt fördelad, dels uppträdde den som ränder i blodstenen. Delvis hade den karaktären av järnkisel. Skarnet har utgjorts av aktinolit och aktinolitiskt hornblände, något epidot och glimmer. Gränspartierna ha varit starkt utvalsade och malmen själv i stor utsträckning tektoniskt sönderbruten. Liksom i Kvarngruvan har här vid den tektoniska sönderbrytningen blodsten pressats ut i sprickor i den angränsande hälleflintan.

V om Järnboås kyrka runt omkring Gammalhyttans Dammsjö ligga åtskilliga gruvor, av vilka dock endast Haggruvefältets, Ö om landsvägen mot Hjulsjö, äro av större betydelse. De runt omkring Dammsjön belägna synas samtliga vara föga betydande. De viktigaste äro Dammsjöberget och Björnberget, Ö om sjön, och Korttaskan och L. Motterberget, V därom. N om Dammsjön vid stora landsvägen ligger vidare Lakängsgruvan. Av dessa smärre gruvor har Dammsjöberget givit 253 ton järnmalm år 1873 och Lakängsgruvan 1 630 ton år 1869.

Haggruvefältet.

Malmerna i Haggruvefältet eller Finnhytte gruvor, som de först kallades, utgöras av svartmalmer med starkt varierande kornstorlek, från finkorniga partier till relativt grova. Svartmalmen varierar från kalkmalm till skarnmalm. Även skarnmalmerna föra dock något kalkspat, och denna har en starkt varierande kornstorlek. Ända upp till dm-stora korn av kalkspat kunna iakttagas. De vanliga skarnmineralen utgöras av aktinolit och mera underordnad tremolit, pyroxen, hornblände samt biotit, klorit och talk. Av dessa synas strålstenarna dominera. De äro ofta ordnade till knippen och solar. Tillsamman med pyroxen förekommer en ljust brun granat. I underordnad mängd uppträda kvartsiga malmer med kvarts som prickar eller fläckar. I stuff kan kvartshalten stundom vara hög. Även i karbonatmassan finnas ibland kvartskorn. Strålstensskarnen, framförallt tremolitskarnen, ha i stor utsträckning omvandlats till talk. Glimmermineral ingå ofta i skarnmassan såsom strökornsartat inströdda bladpackar. Glimmerhalten ökar mot leptitgränsen, där biotit-klorithornbländeskölar bildats. I nära samband med dessa ha grova hornbländeskarn uppkommit. Den grova kalkstenen visar ofta en markerad silikatrandning av diopsid, tremolit, glimmer och kondrodit. Strökornsartat uppträdande större kalkspatkorn äro här vanliga. Den oomvandlade leptiten är mörkt grå, men övergår fram mot malmen i ljust grå och skära eller också i bruna, glimmerrika typer. De skära typerna äro skarnådriga eller skarnfläckiga, de bruna uppträda intill skölarna. Leptitbankar finnas i fältets alla gruvor och breda porfyritiska grönstensgångar genomsätta den malmförande komplexen.

Svavelkis, magnetkis och kopparkis uppträda spridda inom vissa delar av fyndigheterna. I en av gruvorna, Mellangruvan, bröts 1877—1879 en 15 m lång och 0.5—0.8 m bred, samlad kopparmalm i järnmalmens liggande.

I Hag- och Mellangruvorna, de närmast landsvägen belägna, förekommer malmen i form av linsformiga eller mera oregelbundna koncentrationer i kalksten (fig. 140). Den användbara malmen har utgjort 33 % av det brutna berget. Rena skarnpartier synas ha varit sällsynta. Malmarean var på 65 m:s nivå 1 380 m². Då gruvorna lades, var malmarean på den djupaste nivån (135 m) endast 400 m². Det är dock endast en mindre del av fyndigheten, som undersökts på denna nivå.

I de närmare järnvägen belägna Julius- och Gammalgruvorna, brutna till 130 m, är malmkoncentrationernas fördelning i kalkkroppen ännu mera oregelbunden, och kalkmalmen spelar en större roll än i Hag- och Mellangruvorna. De bäst samlade och största malmerna påträffades på 35 m:s nivå, där malmarean var 1 250 m². Under denna nivå ha de kända malmkropparna efterföljts mot djupet med starkt minskad sammanlagd area ned till 130 m. Malmerna ersattes allt mera av kalksten. Tillräckliga undersökningar äro dock icke utförda inom kalkområdena mellan dessa malmkroppar, varför man icke kan bedöma om minskningen av malmarean är verklig eller skenbar. Detta gäller, som nämnt, även Hag- och Mellangruvorna.

Både i Hag- och Mellangruvorna och i Gammal- och Juliusgruvorna synes den malmförande kalkstenskroppen ha en minsta längd av 250 m och en bredd av 40—45 m. Kalkstenskropparna stupa 45—50° mot NO eller NNO. Från 1870 t. o. m. 1907 har brytningen givit 143 294 ton järnmalm. För perioden 1908—1923 redovisas en brytning av 176 170 ton berg, varur erhållits 64 514 ton primamalm, 15 872 ton sekundamalm och 1 911 ton slig (ur 3 856 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 31 970 ton. Primamalmen hade en järnhalt av 44.5 à 55.8 %, en fosforhalt av 0.003 à 0.014 % och en svavelhalt av 0.007 à 0.05 %. Under senare år ha ur Haggruvefältets varphögar genom skrädning erhållits 28 506 ton järnmalm med 42 à 43 % Fe, 0.010 à 0.014 % P och 0.05 à 0.109 % S. Analys av Haggruvemalm, se s. 620.

Inom västra delen av Järnboås, från Fåsjön i S och mot N räknat, träffas ett flertal gruvor, såsom Lilla Krängabergsgruvan, helt nära Rastälven, på dess norra sida, Malmbergsåsgruvan, NO om Fåsjöns nordända, Vasslandgruvan, längre i N men sannolikt på samma malmförande horisont, och N om denna Väsenberget, Vintergruvan och Sparrebergsgruvan helt nära varandra på ett nord—sydligt stråk samt Hällgruvan N därom. De största bland dessa äro Lilla Krängabergs-, Malmbergsås- och Sparrebergsgruvorna, vilkas varphögar blivit närmare undersökta.

Lilla Krångabergsgruvan.

Malmen i Lilla Krängabergsgruvan har varit en skarnmalm med starkt varierande, ofta hög halt av kvarts. Kvartsen har dels uppträtt som en finkornig grå massa, dels som grövre, mer eller mindre rent vita typer. Stundom finner man i de mest finkorniga, gråa typerna fläckar med rödfärgning och mikroskopiskt iakttagbar järnglans. En kvarts-skarnrandning förekommer då och då i malmen. Skarnmineralen utgöras främst av aktinolit, hornblände, klorit, talk och epidot. Epidoten uppträder ibland som kompakta ränder. Apatithalten synes, av de mikroskopiska undersökningarna att döma, ha varit ganska hög. Skarnet och malmen äro starkt pressade och förskölade, varvid grönskarnsmineralen överförts till klorit och talk. Mot leptitgränsen ha kraftiga glimmerskölar uppträtt, och den röda leptiten är skarnfläckig och skarnbreccierad. En viss växellagring mellan leptit och malm synes även ha existerat. Malmlagret, som hade en area av 42 m², bildar en stockformig kropp stupande 35° mot ONO. Från 1869 t. o. m. 1899 brötos 3 801 ton järnmalm. Största djupet är 45 m.

Malmbergsåsgruvan.

Malmen i Malmbergsåsgruvan har huvudsakligen varit en kvartsig svartmalm, här och var dock med underordnade partier av blodsten. Det dominerande skarnmineralet har varit hornblände tillsamman med pyroxen, aktinolit, granat, epidot, kvarts och kalkspat samt klorit och biotit. Kvartsen uppträder delvis som samlade massor, som föra hornblände, granat och epidot. Även kalkspaten blir ibland mycket grov. Malmen är ofta vackert skarnrandig. Mot leptiten förekomma glimmer-hornbländeskölar. Den i allmänhet klart röda leptiten är delvis omvandlad till blågråa eller gula kvartsiter med epidot och granat. Smärre pegmatitgångar genomsätta malmen.

Sparrebergsgruvan.

Sparrebergsgruvan har brutits på en svartmalm, varierande mellan skarnmalm och kalkmalm. I den gråa, finkorniga och sannolikt dolomitiska kalkstenen finner man som silikat huvudsakligen serpentin med rester av olivin. Här och var uppträder den som större samlade klumpar i kalkstenen. Färgen är vanligen matt gråsvart, men går ibland över i gult eller grönt. Serpentin är över huvud taget det karakteristiska mineralet i denna gruva. Malmerna synas i stor utsträckning ha varit magnetit-serpentin-kalcitmalmer. Tillsamman med serpentin uppträda, särskilt mot leptitgränserna, ljusa glimmermineral och klorit samt diopsid och tremolit. Grönskarnen äro i stor utsträckning omvandlade till talk eller klorit. Delvis ha talk- eller kloritfelser uppkommit, i vilka dock de ursprungliga mineralen i de flesta fall ännu kunna igenkännas. Överskärande ådror av grövre, talkomvandlad tremolit genomsätta malm och skarn. Den röda leptiten är i samband med gulfärgning omvandlad under talk- och glimmerbildning av i stort sett samma slag som i Rösbergs gruvor. Amfibolitgångar ha genomsatt malmerna. Malmlagret stryker i N—S och stupar c:a 60° mot V. Malmarean var på 30 m omkring 100 m². 1898—1901 brötos 8 724 ton järnmalm. Vid nedläggandet var gruvan 52 m djup.

Som *sammanfattning* för Hjulsjö och Järnboås kan sägas, att dessa båda socknars leptitberggrund utmärkes av en otalig massa i allmänhet små och obetydliga järnmalmsfyndigheter, vilka ligga strödda över hela området. Endast några få fyndigheter finnas, vilkas genomsnittliga malmareor gå över 500 m², och endast ett

par visa malmareor på omkring 3 000 m². Karakteristiskt för dessa områden, liksom för angränsande delar av Nora socken, är, att ett företag på 22 utmål, spridda från Grindålsgruvan i Hjulsjö socken i N genom Järnboås socken till Rastälvsberg i Nora socken i S, icke ansåg sig kunna räkna med mera än 5 700 m² malmförande area eller 250 m² i genomsnitt för varje utmål, och sannolikt är, att även denna siffra är för hög. Det intryck man får är, att de större, användbara fyndigheterna redan äro i huvudsak kända, och att genom nyundersökningar i de nedlagda gruvorna endast ett fåtal skulle kunna visas tåla moderna anläggningar med sovrings- och anrikningsverk.

Nora och Viker.

Av Nils H. Magnusson.

Genom Nora och Vikers socknar går från sydändan av Fåsjön över Åsbosjön och sjöarna Vikern och Älvlången ett mäktigt stråk av dolomit och kalksten. Denna väldiga karbonatmassa, vilken mot NO fortsätter genom Linde och Guldsmedshytte socknar upp till nordöstra stranden av Rossvalen och ett stycke in i Ramsberg, visar starkt varierande mäktigheter och innehåller flerstädes tunna bankar av hälleflinta. Närmast intill dolomit-kalkstenskroppen äro de vulkaniska bergarterna finkorniga eller täta och kunna snarast betecknas som hälleflintor. Längre därifrån övergå de mer eller mindre snabbt i normala leptiter med makroskopiskt iakttagbar kornighet hos grundmassan. I karbonaterna eller i de hälleflintor, som växellagra med dem, uppträda manganrika järnmalmer av den typ, som, såvitt man känner, endast förekommer inom leptitformationens övre etage. I övrigt saknas manganrika järnmalmer helt inom Nora och Viker, ehuru järnmalmerna i övrigt visa stora variationer i sammansättning och utbildning. I fortsättningen mot NO mellan Usken och Rossvalen ser man dessutom urlerskiffer i nära anslutning till den stora dolomit-kalkstenskroppen (sid. 275). Allt detta gör det sannolikt, att dessa dolomiter och kalkstenar, tillsamman med de växellagrande hälleflintorna och möjligen någon del av de närmast omgivande hälleflintorna, äro att räkna till leptitformationens övre etage. Denna uppträder som utfyllnad i en långsträckt, oregelbundet rännformig synklinal. Kalk-dolomitkroppen och dess hälleflintor skulle alltså utgöra de ännu bevarade, djupaste delarna av ett nedveckat parti av den övre etagen (jfr även sid. 29).

Leptitområdena utanför denna centrala synklinal äro till allra största delen att hänföra till den undre etagen. Närmast intill kalk-dolomitsynklinalen uppträda dock kalirika leptiter med kvartsrandmalmer. Huruvida dessa kalileptiter äro att räkna till den övre etagen eller icke är en öppen fråga. Utanför denna relativt smala övergångszon kommer sedan den undre etagen med dominerande natronleptiter. Särskilt NV om kalk-dolomitkroppen intar denna etage stora områden, vilka sammanhänga med natronleptitområdena i Grythyttan och Järnboås. De äro delar av det stora antiklinalområde, som utgör den centrala kärnan inom Örebro läns Västmanlandsdel.

Den stora skillnad i utbredning, som finnes mellan den övre etagen med dess ringa area och den vidsträckta undre etagen, giver ingen föreställning om mäktigheterna. Liksom i Hjulsjö och Järnboås är det även här tydligt, att den undre etagen är starkt hopskrynklad till mer eller mindre brant uppresta synklinaler och antiklinaler. Den kraftiga hopskrynkling, som här ägt rum, demonstreras bäst av Stribergsfältet, över vilket en detaljkartering utförts av S. Hjelmqvist (se sid. 264). De malmförande lagren äro där i stort som i smått sammanveckade och sönderdelade. Detsamma har kunnat konstateras i andra större malmfält, såsom Pershytte-, Dalkarlsbergs-, Klacka-Lerbergs-, Timansbergs- och Röbergsfälten. De brytvärda malmerna ligga vanligen i de kraftiga omböjningarna, till vilka malmmaterialet pressats i samband med uppresningen och veckningen. I samband med veckningen, delvis även efter denna, ha vidare kraftiga förskjutningar längs genomskärande glidplan ägt rum.

Kartan, tavla 13, visar hur strykningen SO om den centrala kalk-dolomitkroppen går ungefär parallellt med dennas längdutsträckning, under det att den malmförande komplexen NO om kalk-dolomitkroppen visar en sammanveckning i långa, gentemot denna kropps längdutsträckning snett ställda, starkt hopklämda bågar med branta sidor, men relativt flacka omböjningar och veckaxlar, som stupa i ostliga riktningar.

Leptiterna visa även här varierande utbildning med skiktade former, växlande med massformiga. Skiktade leptiter med god klastisk utbildning ha t. ex. iakttagits i Timansberg och S om Gyttorp samt på ett flertal andra ställen. Huvudmassan av leptiterna synes även inom Nora och Viker ha varit tuffer. Lavabergarter ha av allt att döma spelat en underordnad roll. Vad fördelningen mellan kali- och natronleptiter beträffar, uppträda de förra huvudsakligen intill den stora Vikerskalken, och de senare dominera helt inom de stora, nordvästra delarna av Nora socken, angränsande delar av Viker samt trakten omkring Dalkarlsberg och Mogruvan.

Under den stora Vikerskalken äro karbonatbergarter ovanliga inslag, och de karbonatlager, som finnas, äro korta och obetydliga. Nora och Vikers berggrund utanför den centrala kalkrika synklinalen hör till de kalkfattigaste delarna av leptitformationen, och malmerna äro som regel karbonatfria. I stor utsträckning synas de även primärt ha saknat karbonater. De skilja sig därför i allmänhet till kemisk och mineralogisk sammansättning i flera väsentliga drag från de i N och NV angränsande socknarnas malmer, i vilka som regel kalkstensmaterial spelar en stor roll.

Gångar tillhörande leptitformationen ha iakttagits i tvenne gruvor inom Nora socken, nämligen i Pershytte övre fält och i Klacka-Lerbergs gruvor. I de senare genomsätta kalileptitiska gångar malmerna och de angränsande natronleptiterna. Den i Pershyttan iakttagna gångbergarten, vars samhörighet med leptitformationen ej är lika säker, uppbygges av kvarts och lister av plagioklas (An_{38}), naggade och genomstungna av runnade kvartskorn, en blek biotit, en blek amfibol, magnetit och apatit. Den liknar mycket en på Persbergshalvön i Filipstads bergslag iakttagen gångbergart (115). Grönstensgångar tillhörande leptitformationens gångsvit ha icke med säkerhet blivit konstaterade. Grönstensmassiv äro också sällsynta och deras ålder oavgjord.

Urgraniter uppträda endast inom smärre ytor, såsom S om Västgöthyttefors och Ö och S om Norasjön. För den utbildning, som de vulkaniska bergarterna ha inom Nora och Viker, ha de icke heller spelat någon större roll. De båda socknarnas berggrund hör till de på urgraniter fattigaste delarna av den mellansvenska malmförande formationen.

Yngre grönstensgångar, vilka uppträngde efter urgraniterna och den egentliga leptitveckningen, ha här och var iakttagits. Dock är antalet ringa i jämförelse med vad fallet är inom nordligare delar av Örebro län och inom Filipstads bergslag.

Den kraftiga omvandling, som leptiterna flerstädes visa inom Nora och Viker, beror i första hand på de sensvioniska, palingena processer, som träffat leptitformationens bergarter. Kraftigast är denna omvandling inom de båda socknarnas sydöstligaste delar, utefter gränsen mot Närke. Inom dessa delar uppträda tvenne större och flera mindre massiv av Fellingsbrogranit, och denna är kombinerad med småkorniga Stockholmsgraniter samt med rikligt av pegmatiter. Från detta område, vilket ofta bildar en kaotisk blandning av graniter, pegmatiter och rester av äldre material i mer eller mindre omsmält och förgrovat skick, går pegmatitmaterialet långt ut mot NV, genomsättande både malmerna och den omgivande berggrunden. Karakteristiskt är, att pegmatitmaterialet endast sällan visar skarpa gränser, utan det har i allmänhet spritt sig mera diffust och åstadkommit en »granitisering» eller en »glimmerskifferbildning» (131). I det förra fallet sker huvudsakligen en förgrovning och en förändring av strukturen mot en mera granitartad. Vanligen bildas samtidigt rätt mycket glimmer, och därigenom att glimmerbildningen tar överhand över fältspatbildningen uppkomma glimmerskiffrarna. En närmare redogörelse för de granitiserade leptiternas och glimmerskiffrarnas kemiska och mineralogiska sammansättning har givits i den allmänna delen och behöver här icke upprepas. Granitiseringen och glimmerskifferbildningen ha icke blott påverkat leptiterna, utan även malmerna ha undergått mer eller mindre kraftiga förändringar. Ofta ha dessa varit av så genomgripande art, att det ansetts lämpligt att särskilja de på detta sätt förändrade malmerna från de icke eller endast svagt förändrade såsom särskilda malmtyper.

Inom de västligaste delarna av Nora och Viker, omkring Svartälvens dalgång, tränga de ännu yngre, gotiska Filipstadsgraniterna in från V. Några kraftigare förändringar ha dessa graniter icke åstadkommit.

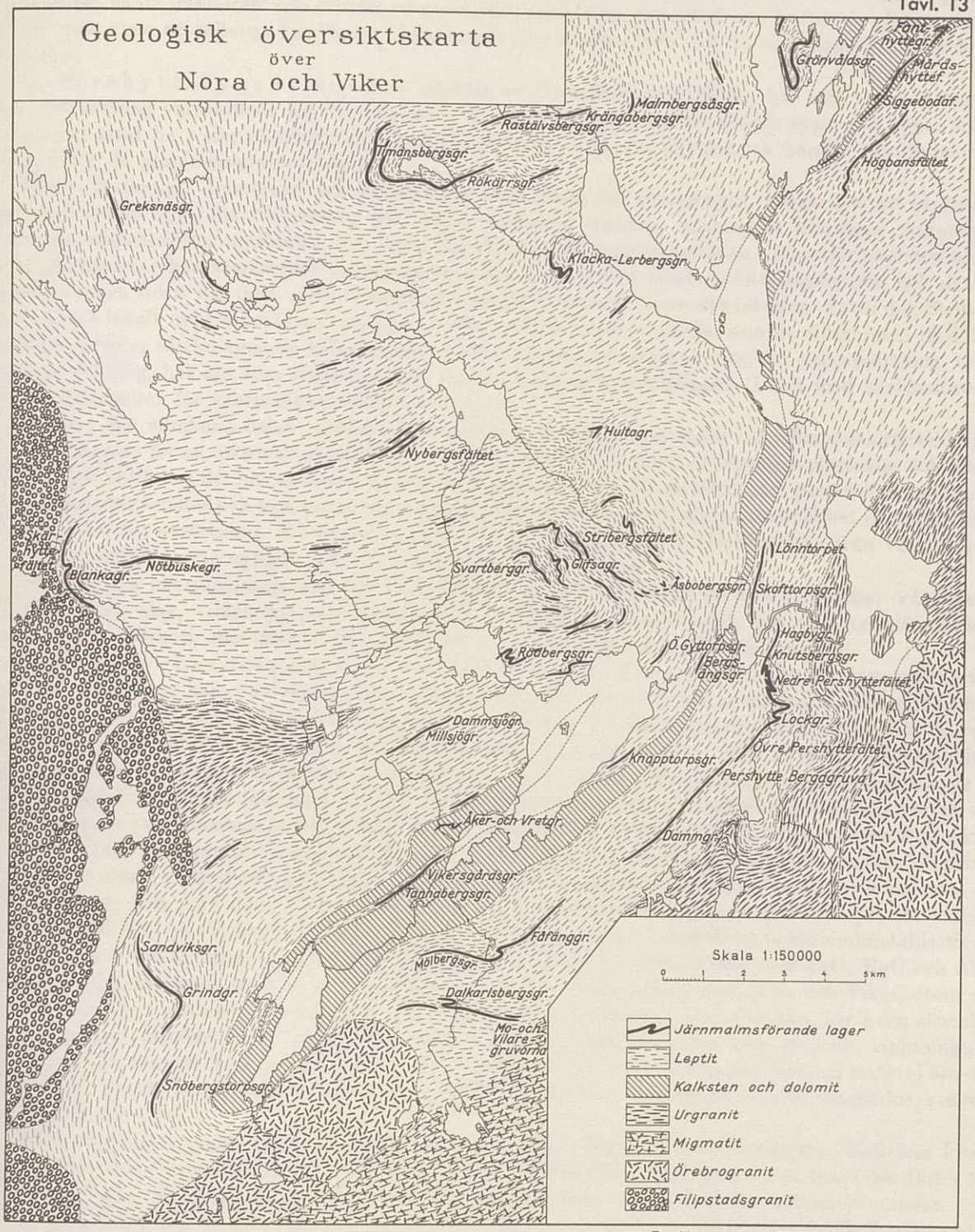
Man kommer sålunda till den slutsatsen, att den allmänna omkristallisationen och förskiffringen i samband med veckningen och urgraniternas framträngande varit relativt svag, och att den kraftigare omvandlingen både i leptiterna och malmerna framförallt hänger tillsamman med de sensvioniska palingena processerna, vilka yttrat sig i Fellingsbro—Stockholmsgraniternas framträngande, pegmatitbildning, granitisering och glimmerskifferbildning.

På få undantag när kunna Nora och Vikers järnmalmer fördelas på sju typer:

1. Vikerstypens malmer. Dessa äro manganrika järnmalmer med skarn och karbonat i varierande proportioner. Manganhalten, vilken i typlokalen, Vikersgårdsgruvorna, uppgår till mellan 2.84 och 4.73 % med ett medeltal av 3.27 %, fördelar sig på karbonaterna och skarnsilikaterna. De senare utgöras främst av knebelit och CaO-fattiga amfiboler (dannemorit och en manganförande järnantofyllit) samt grön biotit och granat. Utrensningsstrukturer äro vanliga både i skarn och i karbonatmassan, vilket tyder på att en mera jämn och fin fördelning av malmsubstansen tidigare funnits, och att en förgrovning ägt rum vid skarnbildningen. Även kiselsyra synes ha avsatts i samband med malmbildningen. Kvarts träffas nämligen här och var som rester i skarnet.

2. Stribergstypens malmer. Dessa utgöras av vackert kvartsrandiga blodstenar, vilka här och var föra större mängder magnetit och kunna övergå i rena svartmalmer med bevarad randning eller med

Tavl. 13



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

kvartsen mera jämnt fördelad i malmmassan. Karakteristisk för Stribergsmalmerna är en ofta ganska hög halt av granat. Kvartsränderna ersättas någon gång av kalkränder.

3. Åsbobergstypens malmer. Där stribergsmalmerna påverkats av en kraftigare glimmerskifferbildning, ha de förändrats och erhållit en grovfjällig utbildning, samtidigt som halten av glimmermineral och i viss mån även av fältspat har ökats. Åsbobergstypens malmer höra till de mest utpräglade blodstenar man känner.

4. Pershyttetypens malmer utgöras av finskiffriga blodstenar, här och var i större eller mindre utsträckning omvandlade till svartmalmer. De variera mellan kvartsbandade typer och typer rika på leptitmaterial samt ha i stor utsträckning sekundärt anrikats på kvarts, fältspat och framför allt glimmer. De äro typiska för de granitiserade områdena.

Mellan Stribergs-, Åsbobergs- och Pershyttetyperna finnas alla övergångar. Därigenom att järnmalmsförande kalkstenar uppträda tillsamman med Pershyttetypens malmer, uppkomma dessutom skarnmalmer med samma mineralogiska utbildning som inom typiska skarnjärnmalmsområden. Skarnjärnmalmerna inom av kvartsjärnmalmer karakteriserade malmhorisonter äro dock endast lokala utbildningsformer, och de spela kvantitativt ingen större roll inom malmtrakten, men ha ett betydande teoretiskt intresse. Såväl de i Stribergstypens malmer lokalt uppträdande kalkränderna, vilka ersätta kvartsränderna, som de tillsamman med Pershyttetypens malmer förekommande kalkstenarna, kalkmalmerna och skarnen visa, att kalkavsättning, om än i ringa utsträckning, har ägt rum samtidigt med malm- och kvartsavsättningen. I och med karbonatavsättningen ha betingelser för skarnsilikatbildningen skapats.

Såsom i den allmänna delen påvisats, ha i samband med granitiseringen och glimmerskifferbildningen möjligheter skapats för en andra skarnbildning, därigenom att CaO lösgjorts ur leptitens plagioklas och tillsamman med MgO tillförts i de omvandlande lösningarna. Skarnmineral ha på detta sätt genom lösningarnas påverkan på malmmaterialet och kvartsen kunnat uppkomma, även där med största sannolikhet inga karbonater primärt kommit till avsättning. Att avgränsa dessa tvenne möjligheter till skarnbildning från varandra kan lokalt vara en mycket svår uppgift, och ofta torde båda ha medverkat.

Utanför den skarnbildning, som här diskuterats, står ofta tillförseln av kvarts, fältspat och glimmermineral av olika slag, vilken ägt rum genom direkt tillskott av granitiserande och glimmerskifferbildande material. Detta tillskott står dock i nära samband med den senare skarnsilikatbildningen.

5. Klacka-Lerbergstypens malmer. Dessa utgöra kvartsförande till kvartsrika svartmalmer med varierande halter av skarnmineral. De viktigaste av dessa utgöras av aktinolit, aktinolitiskt hornblände, klorit och biotit. I tvenne gruvor (Klacka-Lerbergsfältets och Blankagruvan i Skärhyttefältet) ha rester av blodstensmalmer uppträtt som större och mindre kärnor i svartmalmerna. Mikroskopiska undersökningar av kvartsrika delar av malmer tillhörande denna typ ha visat utrensningsstrukturer av samma slag som de i de omvandlade jaspilitmalmerna iakttagna (fig. 85). Detta gör det sannolikt, att malmmaterialet från början varit mera finfördelat i kvartsmassan än nu är fallet, och att sålunda den nuvarande fördelningen i stor utsträckning är sekundär och har uppkommit i samband med omkristallisation och omflyttning. Karbonater saknas i allmänhet i samband med dessa malmer. Endast i ett hithörande fält (Timansberg) har kalcit iakttagits i malmerna, eller kalksten uppträtt helt nära dem. Den skarnbildning, som här inträffat, kan antingen bero på, att kalkspat primärt förelegat som en allmän beståndsdel av kvartsmalmmassan och sedan förtärts vid omkristallisationen, eller också på att den allmänna glimmerskifferbildningen utifrån tillfört tillräckligt med CaO, MgO och Al_2O_3. Den senare skarnbildningen torde av allt att döma vara den betydelsefullare inom Nora och Viker, utom möjligen inom områdena närmast Järnboås i N. Där glimmerskifferbildningen ökat i styrka, har även skarnbildningen blivit mera intensiv, varvid glimmermineralen ökat i mängd, samtidigt som tremolit, cummingtonit, antofyllit och talk inkommit. I ett fall har t. o. m. flusspat och kondrodit iakttagits. Vanliga mineral äro även ortit, turmalin, apatit, beryll och flerstädes har en anmärkningsvärd kisimpregnation med magnetkis, svavelkis och kopparkis ägt rum.

Klacka-Lerbergstypens malmer anknyta sig till Hjulsjö—Järnboås och Grythytte—Hällefors kvartsförande malmer med den skillnaden, att dessa senare som regel föra rikligt med karbonatmaterial och därför även rikligare med skarn. De normala skarnmineralen äro desamma som i dessa malmers kvartsrikare delar.

6. Dalkarlsbergstypens malmer ligga helt inom kraftigt glimmerskifferomvandlade bergarter och äro starkt påverkade av denna omvandling. Primärt torde dessa malmer ha varit av Klacka-Lerbergstyp, fastän relativt fattiga på kvarts. Närmast torde de ha överensstämt med Timansbergsmalmerna, med vilka de kemiskt äro nära besläktade. Genom glimmerskifferomvandlingen ha de erhållit sin nuvarande starkt varierande utbildning med omväxlande blodsten och svartmalm, med strökornsartade järnglanskorn

i svartmalmerna och strökornsartade magnetiter i blodstenarna samt med mycket växlande halter av skarnmineral, främst aktinolit, hornblände, biotit, klorit och talk. Kvarts träffas i underordnad mängd i de finkorniga svartmalmerna. Kalcit är en relativt sällsynt beståndsdel utom där kalksten, såsom i Mo- och Vilaregruvorna, uppträder tillsamman med malmerna, då karbonatrika malmer bildats, vilka utom de förut nämnda skarnen även föra cummingtonit, antofyllit, cordierit och serpentin (som omvandlingsprodukt ur kondrodit och olivin). Kalkstenen har då ofikalcitisk utbildning. I den egentliga Dalkarlsbergsmalmen uppträda skarnen ofta gångformigt, vilket tyder på en ovanligt stor rörlighet hos materialet vid den sena skarnbildningen. Halten av apatit är dessutom relativt hög. Även ortit och turmalin äro vanliga beståndsdelar.

7. Bergsängstypens malmer äro manganfattiga serpentinskarnmalmer, endast i ringa utsträckning följda av metasilikatiska skarnmineral. Under det att alla de förut omnämnda typerna visa en genomförd stratigrafisk fördelning och ett samband med bestämda, kemiskt olika led i leptitformationen, uppträda Bergsängstypens malmer oberoende därav. Den viktigaste representanten i typlokalen finner man i den centrala kalk-dolomitkroppen, i vilken man skulle vänta sig manganrika malmer. Det är därför sannolikt, att dessa malmer icke såsom de övriga höra till leptitformationen utan äro yngre kontaktmetasomatiska malmer.

Den centrala kalkzonen.

Vikersfältet.

Vikersfältets malmer tillhöra, såsom förut har framhållits, Nora och Vikers stratigrafiskt högsta horisont, den stora centrala kalk-dolomitkroppen. De uppträda dels i en skiktad hälleflintserie, innesluten i karbonatbergarterna, dels direkt i dessa senare. De ursprungliga Vikersgruvorna eller Vikersgårdsgruvorna ligga i hälleflintorna strax intill och NV om Vikersviks station och ha följts mot SV till Tannabergsgruvorna. Av de nordligare gruvorna ligga Åker- och Vretgruvorna direkt i kalk och dolomit. De nu nämnda äro de viktigaste av Vikersfältets gruvor.

De egentliga Vikersgruvornas eller Vikersgårdsgruvornas malmlager (fig. 141) stryker i NO—SV och stupar c:a 80° mot SO. Enligt B. Santesson (152) utgjordes det brutna lagret i dessa gruvor icke helt och hållet av malm. Vanligen bestod det av tvenne ungefär jämnbreda, rikare malmskikt, emellan vilka en blott ett par dm bred rand av fattig malm befann sig, skild från den västra malmen genom en hälleflintrand och från den östra genom en »kloritsköl». Senare mikroskopiska undersökningar ha visat att denna kloritsköl är en skarnomvandlad hälleflinta. Malmlagret begränsas både i hängandet och liggandet av hälleflinta. I hängandet har denna emellertid blott en bredd av 2 till 3 m, varefter kalksten följer. Där malmlagret utkilar, försvinner även hängandets hälleflinta, och kalkstenen gränsar direkt till malmzonen.

Det malmförande lagret växlar i mäktighet såväl i fält som mot djupet. Sin största bredd, 10 m, hade malmlagret nära den norra gaveln. Nära den södra var bredden 6 m. Vanligen hade det 355 m långa malmlagret dock högst 3 m:s mäktighet. Då gruvan nedlades 1902, var den utbruten till 62 m:s nivå. Tillredning och brytning hade påbörjats mellan 110 och 90 m:s djup. Enligt gruvkartan minskade malmen i bredd mot djupet. På 62 m:s avvägning var bredden 3 m och malmarean 1 065 m². På 107 m var bredden 2 m och malmarean c:a 600 m². Med den längd (ungefär 3 km), som hela Vikersfältets malmförande stråk har, kan denna minskning av malmlagrets mäktighet mycket väl vara en tillfällig företeelse, som mot djupet kan ersättas med en ny ökning.

Undersökningarna i varphögarna synas visa, att tunna leptitbankar flerstädes uppträda i malmlagret, och att sålunda en upprepad växellagring finnes mellan malm och hälleflinta. Malmen är, som förut framhållits, en manganrik karbonat-skarnjärnmalm. Lokalt har en utpräglad randning kunnat iakttagas. Manganhalten är i genomsnitt 3 à 3.5 % och ingår dels i de överallt uppträdande karbonaterna, dels i skarnsilikaterna. Karbonaterna äro ej blott mangan- utan även järn-, magnesium- och kalciumförande. Magnesiumhalten är hög i jämförelse med kalkhalten. Dolomitartade, täta karbonatpartier ingå ofta i malmen. Några kemiska bestämningar av karbonaterna finnas dock icke, utan dessa slutsatser ha fått dragas ur tillgängliga malmanalyser. Över huvud taget höra Vikersmalmerna till de mest magnesiarika bland de manganrika järnmalmerna i Mellansverige. MgO-halten uppgår vanligen till 8 à 10 %, gentemot en CaO-halt av 2 à 3 %. Skarnen utgöras främst av knebelit och dannemorit. Fram mot hälleflintorna och även i malmerna själva, där dessa äro som tunnast, uppträda en manganrik järn-antofyllit, grön eller brun biotit samt granat, och hälleflintbankarna äro mer eller mindre kraftigt förskarnade under anrikning av framförallt biotit, klorit och granat jämte underordnade mängder kalkfri amfibol. Malmerna äro mycket finkorniga. Mikroskopiska undersökningar visa också, att magnetitkornen i stor utsträckning uppträda som en finpudring i karbonaterna och i skarnen, men framförallt i de förra. Man kan tydligt se, hur skarnen växt i den malmförande massan, rensat ut och koncentrerat malm-

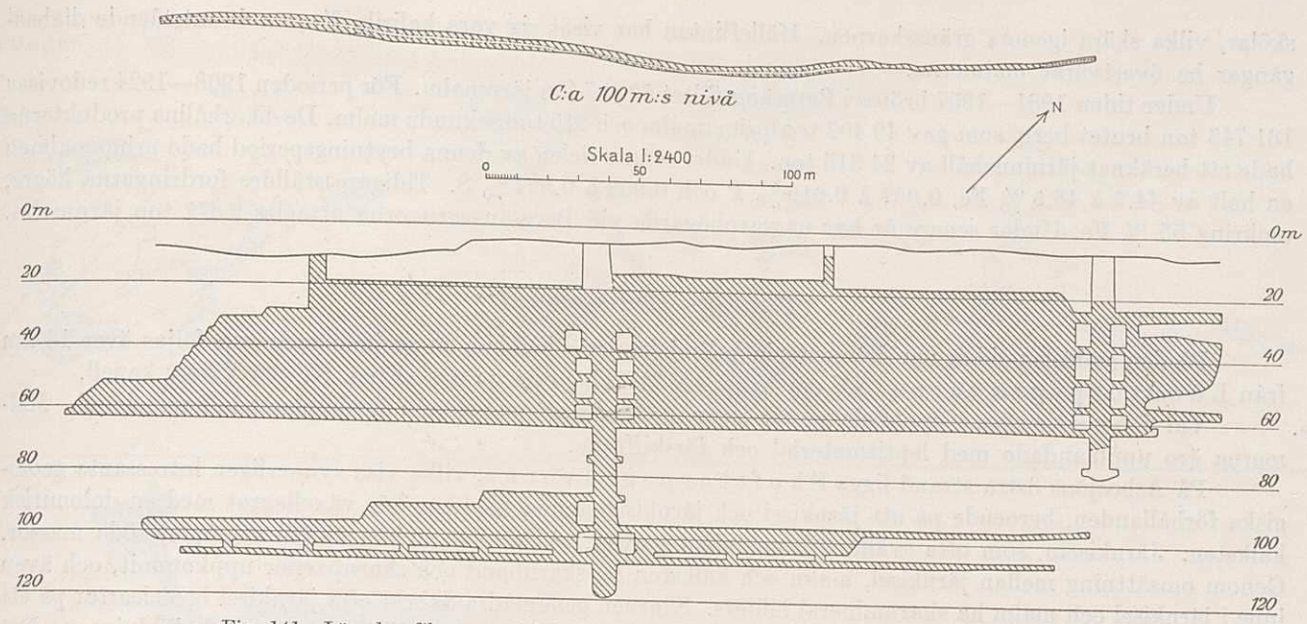


Fig. 141. Längdprofil genom och 100 m:s nivå i Vikersgårdsgruvorna. Efter gruvkartan.

materialet i större magnetitkorn. I malmerna och framförallt i gränsskarnen mot hälleflintorna, ingå sulfider såsom svavelkis, kopparkis, zinkblände, blyglans och molybdenglans. Svavelhalten har lokalt varit rätt hög.

Förhållandena i Tannebergsgruvorna synas av varphögarna att döma vara likartade med i Vikersgruvorna. Samma växellagring mellan malm och hälleflinta och samma skarnbildningar förekomma i båda gruvorna. Dolomithalten synes dock vara högre än i Vikersgruvorna.

I Åker- och Vretgruvorna, vilka ligga något på sidan om det egentliga Vikersstråket, har på försök brutits en karbonatrik svartmalm av Vikerstyp, som ligger i kalksten och dolomit. Ingen hälleflinta har iakttagits i varphögarna. Mikroskopiska undersökningar visa magnetit, dannemorit, antofyllit och biotit i en vanligen dominerande karbonatmassa. Ofta ser man grövre magnetitfläckar i den i övrigt finkorniga malmen. Malmlagret var i Åkergruvan ett 2 m brett, väl begränsat lager i dolomiten med, så vitt man hittills vet, c:a 200 m² area.

Under tiden 1857—1902 brötos i Vikersfältet 133 429 ton järnmalm. Fältet upptäcktes först 1851. De egentliga Vikersgruvorna (Vikersgårdsgruvorna) samt Åker- och Vretgruvorna återupptogos 1940. Det visade sig då, att malmen i Vikersgårdsgruvorna upptill var rätt kraftigt vittrad till åtminstone några tiotal meters djup. Den erhållna malmen håller efter sovring 38.0 à 41.0 % Fe och 2.2 à 3.5 % Mn. Denna malm är dock huvudsakligen tagen ur fyllberget från den äldre brytningen. Den genom sovring erhållna malmen i Åkergruvan innehåller för närvarande 45 à 46 % Fe och c:a 1.15 % Mn. Fosforhalterna variera i analyserna mellan 0.010 och 0.034 %. Svavelhalterna variera mellan 0.04 och 0.28 %. 1941 brötos i Vikersgårds- och Åkergruvorna tillsamman 32 285 ton ur vilka genom sovring erhöllos 13 665 ton med 39.8 % Fe, 0.02 % P, 0.2 % S och 2.93 % Mn. Se också analys s. 620.

I den centrala kalk-dolomitkroppen uppträda även Bergsängsfältets serpentinskarnmalmer. Bergsängsfältet.
Dessa äro, såsom förut har framhållits, till skillnad från Vikersfältets malmer manganfattiga (s. 620). De äro brutna från dagen på helt smala lager, rikt genomsatta av skölar och glidplan och genomdragna av tunna hälleflintbankar. Den 80° mot SO stupande, malmförande lagerserien visar en flack fältstupning mot NO, där lagret starkt vidgar sig. Mot djupet har brytningen kommit in i stora skarnmassor med spridda malmklumpar. De bästa malmerna ha dock alltid visat sig ligga an mot hälleflintbankarna. Gruvan är bruten till 235 m:s djup och hade på 150 m:s nivå sin största brutna malmarea, 650 m².

Varphögarna bestå huvudsakligen av svart eller gulgrönt serpentinskarn med större och mindre malmfläckar, samt med tremolit, glimrar och klorit. Serpentinen synes huvudsakligen ha uppkommit genom omvandling av olivin. Dessa tvenne mineral uppträda även som ådror eller fläckar i kalkstenen. Framför allt mot leptitgränserna ersättes serpentinskarnet av ett grönskarn, sammansatt av pyroxen, aktinolit och hornblände, och ofta uppbygga dessa skilda zoner med pyroxenzonen närmast serpentinskarnet och hornbländezonen närmast hälleflintan. Skarnbildningen fortsätter längs sprickor ut i hälleflintan. I andra fall uppträda glimmer-

skölar, vilka skära igenom gränsskarnen. Hälleflintan har visat sig vara kalirik. Tvenne brantstående diabasgångar ha övertvärat malmerna.

Under tiden 1881—1907 brötos i Bergsängsfältet 62 337 ton järnmalm. För perioden 1908—1924 redovisas 181 743 ton brutet berg, som gav 49 402 ton primamalm och 215 ton sekunda malm. De då erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 24 315 ton. Under senare delen av denna brytningsperiod hade primamalmen en halt av 44.5 à 48.5 % Fe, 0.007 à 0.010 % P och 0.008 à 0.024 % S. Tidigare ställdes fordringarna högre, omkring 55 % Fe. Under senare år har ur varphögarna vid Bergsängsgruvorna uttagits 9 872 ton järnmalm.

Pershytte—Mölbergsstråket.

På den sydöstra sidan om det centrala kalk-dolomitstråket kan en malmförande zon följas över 16 km från Lönntorpsgruvorna, NV om Nora, till Mölbergsgruvorna, SV om Vikers kapell.

Lönntorpsgruvorna. Vid Lönntorpet uppträda smala lager av blodsten med delvis järnkiselartade kvartsband. Malmerna äro uppblandade med leptitmaterial och förskiffrade.

Skofttorpsgruvorna. På Åsbosjöns östra strand ligga Skofttorpsgruvorna, vilka visa synnerligen intressanta geologiska förhållanden, beroende på att järnkisel och järnkiselbandad blodsten här växellagrat med en dolomitisk kalksten. Järnkiseln, som ofta sväller till ansenliga partier, växlar från mörkgråa till utpräglat röda massor. Genom omsättning mellan järnkisel, malm och kalksten ha skarnband och skarnpartier uppkommit, och även inne i järnkisel och malm ha skarnmineral bildats. Skarnen genomådra därvid ofta järnkisel brecciartat på ett sätt, som tydligt visar, att skarnbildningen är en sekundär företeelse, väsentligt yngre än malmbildningen. Det skarn, som uppkommit, består av granat, pyroxen och strålsten och är ett typiskt reaktionsskarn. I stor utsträckning har blodstenen överförts till svartmalm i samband med skarnbildningen, och de uppkomna skarnmalmerna kunna då icke skiljas från normala reaktionsskarnmalmer.

Det normala skarnet är här granatrikt. Den relativt ljusa granaten ansamlas ibland till rena granatfelser, och den är det vanliga skarnmineralet i järnkiseln. I kalkstenen finner man ofta rester av blodsten, omgiven av svartmalm samt med tremolitsolar. En vanlig zonering synes vara järnkisel—granatskarn—grönskarn — kalksten. Runt skarnen i dolomiten uppträder ofta en zon av rent vit kalcit. I leptiten finner man hornblände och epidot som fläckar och ränder.

För åren 1909—1911 redovisas från Skofttorps gruvor 8 867 ton brutet berg, som gav 1 841 ton prima- och 2 877 ton sekundamalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 1 050 ton. Primamalmen hade en järnhalt av 50 % och en fosforhalt av 0.01 % P. Svavelhalten var mycket låg. Primamalmen var dels blodsten, dels en kalkig svartmalm.

Skarnet avtager i betydelse i de södra skärpningarna i Skofttorpsfältet, där blodstenen dominerar. Sannolikt avklippes malmzonen av en ostvästlig förkastning, och fortsättningen är att söka i Hagby- och Knutsbergsgruvorna, vilka äro av Pershyttetyp. Av varphögarna att döma har en kvartsig svartmalm dominerat. Alla övergångar finnas dock mellan denna och en kvartsig blodsten. Något grönskarn, både pyroxen och strålsten, ingår i malmen. En rätt kraftig granitisering har inträffat i samband med inträngandet av muskovitrika pegmatiter. En tämligen hög svavelhalt synes vara vanlig. I Knutsbergsgruvan bröts en c:a 45° mot SO stupande stock av kvartsig svartmalm, i vars liggande även något blodsten anträffats. Malmarean var på djupaste nivån (50 m) c:a 140 m². Malmens järnhalt var år 1901 c:a 54 %, dess halt av fosfor 0.019 % och dess svavelhalt 0.058 %. Under åren 1900—1903 brötos i denna gruva 2 884 ton järnmalm.

Hagby- och Knutsbergsgruvorna.

Svavelhalten ökar ännu mera inom Bolags-, Susanna- och Ramshyttegruvorna, vilka bruka räknas som en nordlig del av Pershytte nedre gruvfält, från vilket de dock skiljas genom en kraftig, 7 m mäktig och 45° mot S stupande sköl. Bolagsgruvan är undersökt genom en liten skärpning, Susanna- och Ramshyttegruvorna genom en ort från de nedre Pershyttegruvorna å 100 m:s nivå. Genom denna senare ort påträffades, sedan skölen genomgåtts, den s. k. Järnvägsmalmen med en bredd av 20 m och N om denna en mera än 35 m mäktig malmzon. Järnvägsmalmen höll 42—53 % Fe, 0.013 % P och 0.007—0.389 % S. Den breda malmen var betydligt fattigare och samtidigt ovanligt svavelrik. Järnhalten var 32—41 %, fosforhalten 0.013—0.021 % och svavelhalten 2.10—4.47 %. Gruvkartan antyder en kraftig hopstukning av lagren, sannolikt i form av ett mäktigt z-veck. För detta område planeras nya undersökningar utifrån den nämnda orten.

Bolags-, Susanna- och Ramshyttegruvorna.

Ännu kraftigare är hopstukningen inom Pershytte nedre fält, S om den stora klippande skölen. Efter denna har malmlagret förskjutits c:a 60 m i sydostlig riktning. Hopskjutningen har i detta fält åstadkommit en upprepad Z-veckning (se fig. 142). Schematiskt enkel är denna i de sydligaste gruvorna, betydligt mera invecklad inom området omkring Storgruvan i fältets centrala del, där en intensiv dragspelsveckning

Perhytte nedre fält.

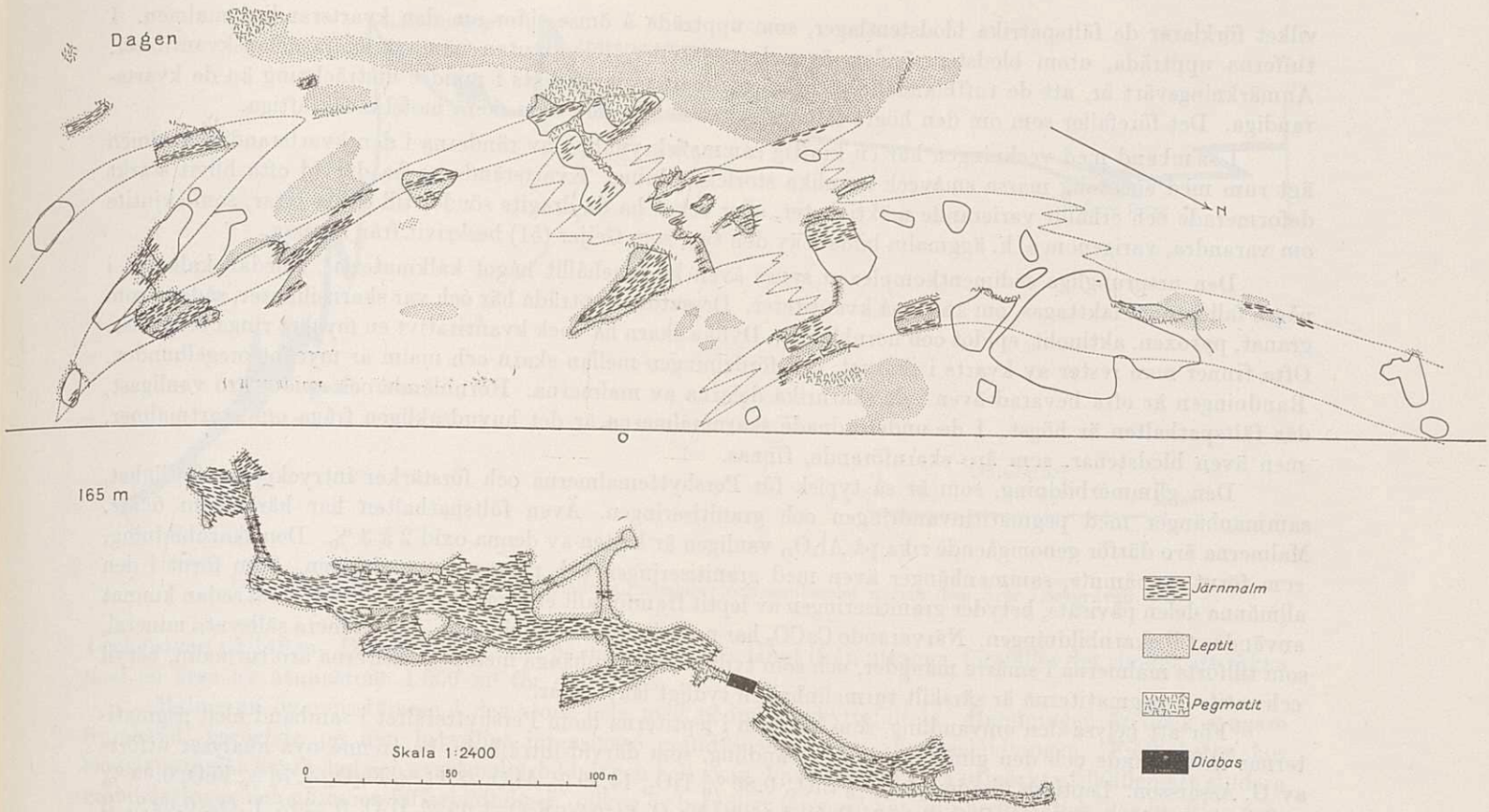


Fig. 142. Nedre Pershyttefältet i dagen och å 160 m:s nivå.

uppträder, under det att lagret har ett relativt jämnt förlopp från Sjögruvorna och norrut till skölen. Fig. 142 ger en schematiserad bild av veckningarna inom detta fält. Veckspetsarna äro alltid orienterade i tillnärmelsevis S 55° O och visa en fältstupning 45° i denna riktning. Som bilden visar, är den malmförande zonen vanligen uppdelad på tvenne lager, skilda åt av ett ofyndigt leptitlager av relativt ringa mäktighet. Där veckningarna äro relativt svaga, framträder denna tudelning väl. I de intensivt hopskrynklade delarna är den ofta svår att urskilja. På grund av den granitisering, som i samband med pegmatitinvandringen inträffat i detta fält, har ofta en utspädning av malmerna med granitiskt material och i samband med granitiseringen mobiliserat leptitmaterial ägt rum. Denna utspädning synes framförallt ha lokaliserats till de spetsiga omböjningarna. Dessa äro därför ofta mycket svåra att direkt iakttaga, och malmerna ha endast sällan kunnat brytas ända fram till spetsarna.

Härtill kommer, att de ursprungliga kvartsrandmalmerna flerstädes vid avsättningen blivit uppblandade med tuffmaterial och att därför redan före granitiseringen skarpa gränser i stor utsträckning saknades mellan malm och sidosten. Ute i leptiten, även rätt långt från de egentliga malmerna, uppträda också tunna malm- och kvartsinlagringar. Stora svårigheter möta därför ofta, om man vill söka klarlägga den kvantitativa betydelsen av den omflyttning av malmmaterial, som ägt rum i samband med pegmatitinvandringen och granitiseringen. Att den åstadkommit stora ojämnheter i malmförningen är klart, och att stora delar blivit så utspädda med granitpegmatitmaterial, att de icke längre äro brytvärda, framgår av erfarenheterna från brytningen. Å andra sidan ha flerstädes rikmalmsanrikningar uppkommit.

Malmerna utgöras huvudsakligen av mer eller mindre utpräglat fjälliga blodstenar. Dessa äro dock i stor utsträckning omvandlade till svartmalmer och i övergångszonerna magnetitblandade. De variera mellan utpräglat randiga och mera massformiga, med kvartsen mera jämnt fördelad. Kvartsrandiga svartmalmer finnas även. I allmänhet försvinner dock randningen vid blodstenarnas omvandling till svartmalmer. Deras fjällighet är starkast utpräglad inom de områden, där de föra rikligt med ljus glimmer. Kvartsen i de kvartsrandiga blodstenarna visar ofta en deciderad rödfärgning, men vanligast är dock en gråblå färg. Det är därför tydligt, att det från början varit fråga om järnkisel. Mot kanterna har malmen dock blivit inblandad med tuffmaterial,

vilket förklarar de fältspatrika blodstenslager, som uppträda å ömse sidor om den kvartsrandiga malmen. I tufferna uppträda, utom blodstensränder, även kvartsränder, ibland utan nämnvärda järnglanskvantiteter. Anmärkningsvärt är, att de tuffblandade järnglansmalmerna omvandlats i mindre utsträckning än de kvartsrandiga. Det förefaller som om den högre fältspathalten skulle göra dem mera motståndskraftiga.

I samband med veckningen har en kraftig sammanskrynkling av ränderna i den kvartsrandiga malmen ägt rum med en otalig massa småveck av olika storleksordning. Kvartsränderna ha därvid ofta blivit starkt deformerade och erhållit varierande mäktigheter, eller också ha de dragits sönder till ovala bitar, som skjutits om varandra, varigenom s. k. äggmalm bildats av den typ, som Geijer (51) beskrivit från Strássa.

Den ursprungliga sedimentkomplexen synes även ha innehållit något kalkmaterial, emedan kalkspat i några fall kunnat iakttagas, om än i små kvantiteter. Dessutom uppträda här och var skarnsilikater, sådana som granat, pyroxen, aktinolit, epidot och hornblände. Dylika skarn ha dock kvantitativt en mycket ringa betydelse. Ofta finner man rester av kvarts i skarnet, och fördelningen mellan skarn och malm är mycket oregelbunden. Randningen är ofta bevarad även i de skarnrika delarna av malmerna. Hornblände och epidot äro vanligast, där fältspathalten är högst. I de underordnade skarnmalmerna är det huvudsakligen fråga om svartmalmer, men även blodstenar, som äro skarnförande, finnas.

Den glimmerbildning, som är så typisk för Pershyttemalmerna och förstärker intrycket av fjällighet, sammanhänger med pegmatitinvandringen och granitiseringen. Även fältspathalten har härigenom ökats. Malmerna äro därför genomgående rika på Al_2O_3, vanligen är halten av denna oxid 2 à 3 %. Den skarnbildning, som förut omnämnts, sammanhänger även med granitiseringen och pegmatitinvandringen. Som förut i den allmänna delen påvisats, betyder granitiseringen av leptit framför allt ett borttagande av CaO, som sedan kunnat användas till skarnbildningen. Närvarande $CaCO_3$ har naturligtvis också bidragit. Bland mera sällsynta mineral, som tillförts malmerna i smärre mängder, och som tydligt sammanhänga med pegmatiterna äro turmalin, beryll och ortit. I pegmatiterna är särskilt turmalinhalten tydligt iakttagbar.

För att belysa den omvandling, som ägt rum i leptiterna inom Pershyttefältet i samband med pegmatiternas inträngande och den glimmerskifferomvandling, som därvid inträffade, ha trenne nya analyser utförts av G. Assarsson. Leptiten visade: 66.21 % SiO_2, 0.85 % TiO_2, 14.39 % Al_2O_3, 2.11 % Fe_2O_3, 2.78 % FeO, 0.09 % MnO, 2.18 % MgO, 2.58 % CaO, 0.10 % BaO, 1.15 % Na_2O, 6.40 % K_2O, 1.09 % H_2O, 0.22 % P_2O_5, 0.02 % S och 0.04 % F. Summa 100.21 %.

Glimmerskiffern visade: 69.52 % SiO_2, 0.77 % TiO_2, 13.92 % Al_2O_3, 4.52 % Fe_2O_3, 2.24 % FeO, 0.012 % MnO, 1.44 % MgO, 0.07 % CaO, 0.08 % BaO, 0.84 % Na_2O, 4.67 % K_2O, 1.58 % H_2O, 0.17 % P_2O_5, 0.02 % S och 0.21 % Fe. Summa 100.062 %.

Pegmatiten visade: 77.12 % SiO_2, 0.20 % TiO_2, 14.05 % Al_2O_3, 0.92 % Fe_2O_3, 0.76 % FeO, 0.006 % MnO, 0.43 % MgO, 0.26 % CaO, 0.09 % BaO, 1.26 % Na_2O, 3.98 % K_2O, 0.77 % H_2O, 0.04 % P_2O_5, 0.04 % S och 0.04 % F. Summa 99.966 %.

Proven äro tagna ur ett och samma borrhål, där övergångarna mellan leptit och glimmerskiffer samt mellan denna och den pegmatitiska kärnan voro synnerligen väl utbildade.

Det nedre Pershyttefältets malmer äro brutna från dagen i ett stort antal gruvor på de ställen, där järnhalten varit som störst och utspädningen med leptit- och granitmaterial som svagast. De sydligaste gruvorna äro brutna till omkring 60 m. Först strax ovanför 100 m började i Stor-, Ny- och Sjögruvorna en mera rationell brytning med uttagande även av malmlagrets fattigare delar. På 100 m:s avvägning framträder därför lagret rätt väl framprepparerat. Från och med denna nivå har brytningen nästan helt koncentrerats till de nämnda gruvorna. På 165 m, som är den hittills bäst undersökta nivån (se fig. 142), ha under senare år även Hertig- och Balkgruvorna brutits. Från Storgruveområdet har området S därom blivit undersökt genom borrningar, och sedan på detta sätt brytvärda malmer konstaterats, fortsätter nu undersökningen genom ortdrivning och strossning. Även mot N har undersökningsarbetet utsträckts allt längre ut ifrån de centrala gruvorna kring schaktet och med till synes gott resultat. Kompletterande undersökningar har å detta senare område utförts å 100 m. Å 200 m håller en ny etage på att tillredas. Den hittills konstaterade malmarean å 165 m är c:a 5 000 m².

Lockgruvan.

Från nedre Pershyttefältet fortsätter malmlagret efter ett spetsigt veck mot den lilla Simonstorpsgruvan fram till Lockgruvan (se fig. 143), som är bruten på ett kraftigt hopklämt veck, vars axel stupar 35° mot N 115° O. Gruvan är bruten till 155 m på fyra parallella malmkroppar. Det är därför tydligt, att malmlagret även här varit dubbelt, och att veckningen varit så kraftig, att skänklarna blivit likriktade. Mot djupet har arbetet koncentrerats till tvenne av de fyra malmkropparna. Den största malmarean, 880 m², hade

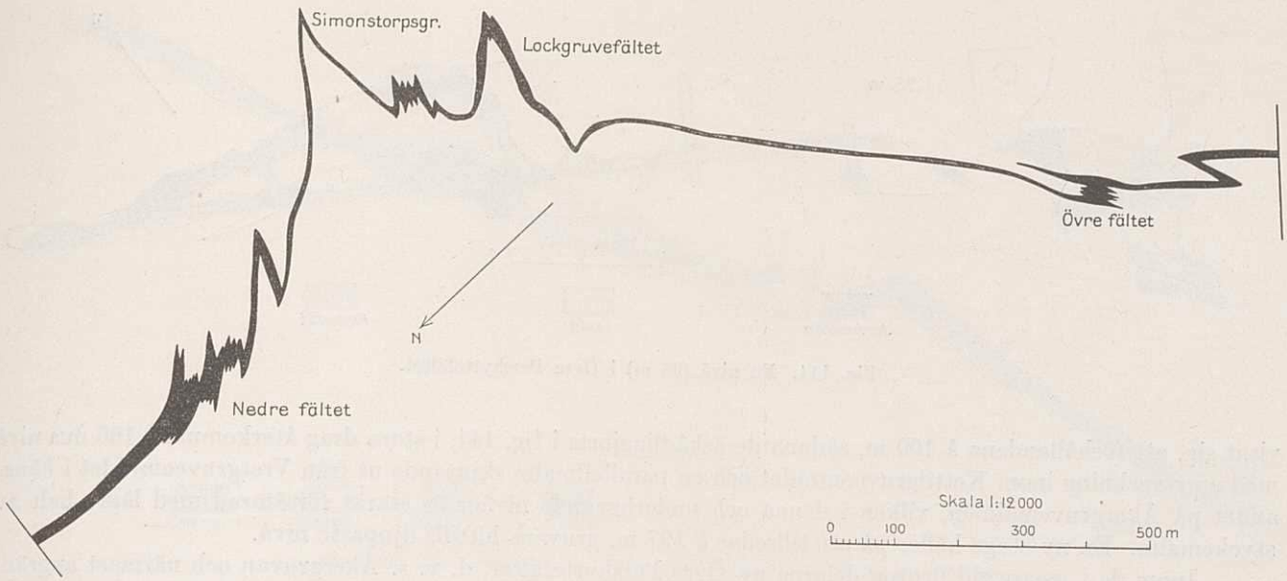


Fig. 143. Övre och nedre Pershyttefältens malmlager och sambandet mellan dem över Lockgruvan.

Lockgruvan på 148 m. Då malmerna även på denna nivå äro långt ifrån uttagna, förefaller det rimligt att räkna med en area av åtminstone 1 500 m² för detta fält.

Malmerna överensstämma i det stora hela med nedre Pershyttefältets. Randningen är dock svagare framhävd, beroende på den betydligt intensivare granitiseringen och glimmerbildningen. Fjälligheten hos blodstenarna är utpräglad och svartmalmsbildningen helt svag. Varphögarna giva utmärkta tillfällen att studera granitiseringen och glimmerskifferbildningen, vilken är betydligt jämnare här än i nedre fältet, där kraftiga pegmatiter äro vanliga.

I hällmarkerna SO om Lockgruvan uppträder en cordierit-gedritkvartsit, vilken med en ojämn kontakt skär in i lagerserien utan att nå fram till malmstråket. Denna bergart överensstämmer med de från urgraniterna utgående äldre, metasomatiska omvandlingarna och synes icke ha något med granitiseringen att skaffa. Några spår i malmerna av denna äldre omvandling ha icke kunnat uppdagas.

Pershytte övre fält.

Den magnetiska kartan angiver ett direkt samband mellan Lockgruvans malmer och malmerna inom Pershytte övre fält (se fig. 143). Nyligen företagna borrningar från dagen synas också bestyrka, att ett sådant existerar. Malmlagret mellan Lockgruvan och övre fältet tycks förlöpa mycket rätlinigt, under det att lagret mellan Lockgruvan och nedre fältet är starkt veckat.

Även inom det övre fältet uppträda z-veck. Kraftigast framträdande äro dessa i Kettil- och Vretgruvorna, de sydligaste gruvorna, under det att lagret i Åkergruvan, den nordligaste av de större gruvorna, har ett ovanligt rakt förlopp. Hela lagerserien har här en sådan riktning, att sidostupningen och fältstupningen i stort sett sammanfalla. Veckens spetsar äro dock inriktade parallellt med lagrets strykning och icke vinkelrätt däremot. Resultatet har därigenom blivit en tredubbling av lagret i Kettilgruvan och en mycket komplicerad omböjning av malmlagret i Vretgruvan med en kraftig försvagning av malmerna just i omböjningarna. Fig. 144 återgiver en schematisk bild av övre fältets veckade malmlager å 95 m:s nivå, den hittills bäst kända.

Kettilgruvan är bruten från dagen ned till 142 m, och brytningen har följt de bättre delarna av z-vecket. Gruvkartan visar, hur malmerna vid omböjningarna löpa ut i breda och svaga partier. Vretgruvan är bruten för sig från dagen ned till c:a 60 m, där den började brytas tillsamman med Åkergruvan, vilken på denna nivå börjar bli samlad efter att närmare dagen ha varit mycket svag. Från och med 118 m:s nivå visar Åkergruvan och den del av Vretgruvan, som brutits tillsamman med denna, ett ovanligt rakt förlopp av malmlagret på en sträcka av över 200 m. På 160 m:s avvägning inkommer granit och pegmatit från hängandet och skär långsamt in i malmen, försvagande dennas centrala parti. Det är tydligt, att det var dylika förhållanden, som försämrade malmen i Åkergruvans övre delar. Lagret mellan Vretgruvemalmerna och Kettilgruvans malmer var å 95 m:s avvägning, där det undersökts, knappast brytvärt mera än på kortare sträckor. En ny undersökning åt S in under Kettilgruvans hittills djupaste nivå (142 m) pågår för närvarande å 165 m från Åkergruvan. Det har därvid

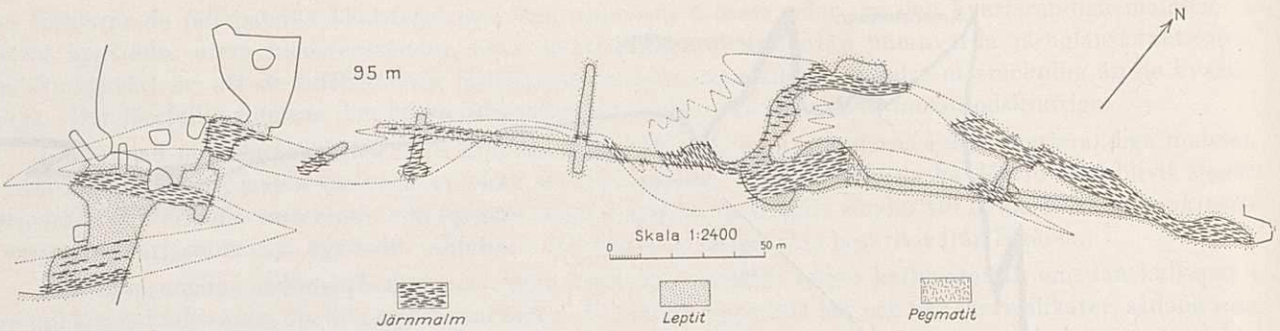


Fig. 144. En nivå (95 m) i Övre Pershyttefältet.

visat sig, att förhållandena å 100 m, sådana de åskådliggjorts i fig. 144, i stora drag återkomma å 165 m:s nivå med en z-veckning inom Kettilgruveområdet och en parallellmalm skjutande ut från Vretgruveområdet i hängandet på Åkergruvemalmen, vilken i denna och underliggande nivåer är starkt försämrad med lägre halt av styckemalm. En ny etage håller på att tillredas å 197 m, gruvans hittills djupaste nivå.

Inom de i senare tid brutna delarna av Övre Pershyttefältet, d. v. s. Åkergruvan och närmast angränsande delar av Vretgruvan samt i området under gamla Kettilgruvan, finner man samma fjälliga blodsten som i nedre fältet och i Lockgruvan. Den är dock jämnare och i stort sett rikare. Kvartsrandningen är trots fjälligheten ofta synnerligen väl bevarad. Ränderna, som än äro gråblå, än rödaktiga, äro vanligen mer eller mindre tektoniskt sönderbrutna och böjda. Äggmalmer äro vanliga. Kvartsskikten äro vanligen mm-tjocka, men bliva ibland cm-tjocka och mera. De randiga typerna övergå i mera homogena, men fortfarande fjälliga malmer. Blodstenarna äro här och var överförda till svartmalmer, varvid naturligtvis fjälligheten försvinner, och kvartsrandningen blir allt svagare och ersättes av en likformig fördelning av kvarts och magnetit.

Mot malmlagrens kanter har primärt en växellagring ägt rum mellan blodstensränder, kvartsränder och tuffskikt. Tuffmaterialet har vid granitiseringen och pegmatitgenomdragningen i stor utsträckning mobiliserats. Det synes som om själva malmlagret varit en god vandringsväg för lösningarna, och utspädningen med mobiliserat material har här som i nedre fältet varit kraftigast i omböjningarna.

Av intresse är slutligen förekomsten av en till leptitformationen hörande gångbergart, vilken med flack lutning genomskär Åkergruvan på omkring 140 m:s nivå. Denna har tidigare beskrivits (sid. 240).

Den sammanlagda malmarean för Åker-, Vret- och Kettilgruvorna kan uppskattas till 2 500 m². För Övre och Nedre fälten och Lockgruvan tillsamman är sålunda den konstaterade malmarean omkring 9 000 m². Stora möjligheter till ökning finnas, särskilt om de relativt fattiga malmerna i Susanna-, Ramshytte- och Bolagsgruvorna kunna bli föremål för brytning.

Under tiden 1857—1907 brötos inom Övre och Nedre fälten samt Lockgruvorna tillsamman 578 383 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 845 158 ton brutet berg. Dessa gav 372 092 ton primamalm, 18 188 ton sekundamalm och 154 575 ton slig ur 381 819 ton anrikningsmalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 282 960 ton. Endast i det Övre fältet ha några större mängder primamalm kunnat uttagas. Denna har under senare år haft 47 à 49 % Fe. Sekundamalmen har hållit 42 à 45 % Fe. Sådan har även kunnat uttagas i nedre fältet, där dock huvudmassan utgjort anrikningsmalm med omkring 39 à 40 % Fe. Fosforhalten har i alla malmerna varit 0.015 à 0.019 %, svavelhalterna 0.003 à 0.007 %. Se även s. 620.

Pershytte Bergagruvor.

Det Övre Pershyttefältet begränsas mot S av en kraftig sköl, utefter vilken malmlagret är förkastat åtminstone 100 m mot NV på den sydvästra sidan, där malmlagret fortsätter i Pershytte Bergagruvor eller, som de också kallas, Nya Noragruvorna. Malmlagret har i dessa ett på det hela taget mycket rakt förlopp (se fig. 145) med små z-veckningar och förskjutningar utefter plan, som bilda endast små vinklar med malmens längdriktning. Härigenom ha lokala förtjockningar av malmlagret ägt rum på korta sträckor. Den normala mäktigheten varierar mellan 2 och 5 m, med maximala mäktigheter på ungefär 7 m. Mäktigheten avtar i stort sett mot djupet under 100 m:s nivå, och under 140 m löser malmen upp sig i skilda kroppar, sammanbundna av ej brytvärda partier. Den djupaste undersökta nivån är 215 m. Mellan 65 och 140 m bröts malmen till en längd av 400 m, och malmarean nådde på 95 m:s avvägning sitt maximivärde med 1 820 m².

Malmerna äro huvudsakligen blodstenar, endast i ringa utsträckning omvandlade till svartmalmer. Kvartsrandning kan här endast sällan iakttagas, beroende dels på den kraftiga inlagringen med leptitmaterial, dels på glimmerbildningen och förskiffringen, vilka sammanhänga med granitiseringen och pegmatitinvasionen.

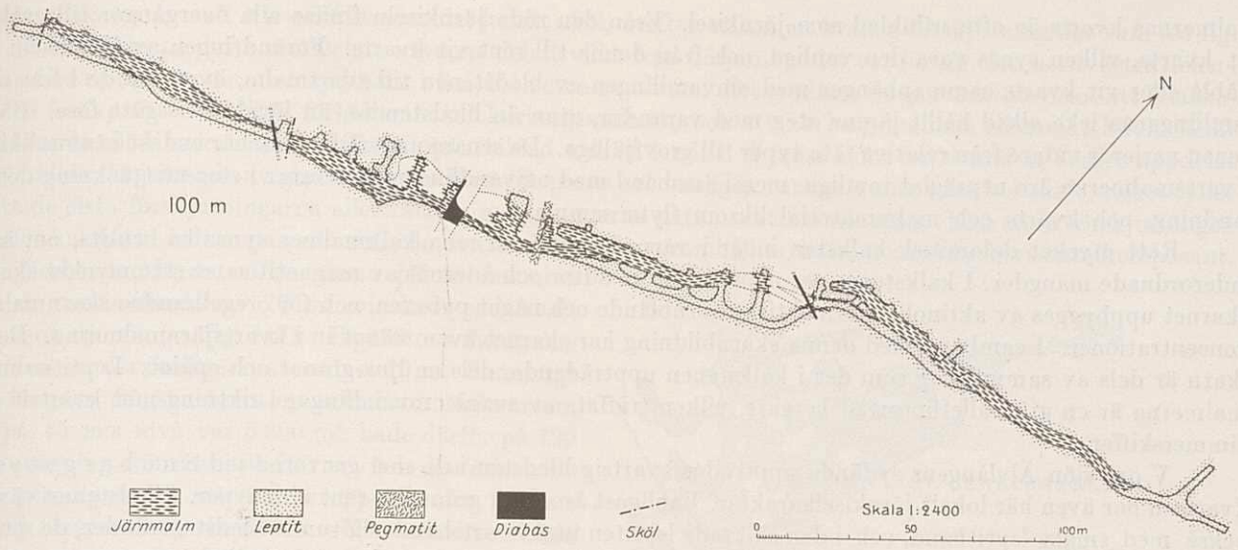


Fig. 145. En nivå (100 m) i Pershytte Bergagruva. Efter gruvkartan.

Dessa processer ha åstadkommit en förgrovning av malmerna och en jämnare fördelning av kvartsmaterialet. Den omgivande leptiten har i stor utsträckning omvandlats i glimmerskiffer. Grönskarn, granat och epidot ha iakttagits, men alltid endast i mycket underordnade mängder. Slutligen bör omnämnas, att på flera nivåer ett kalklager iakttagits under malmhorisonten, skilt från denna genom ett tunt leptitlager. Denna kalk är ofta utbildad som ofikalcit och ersatt av gröna skarnmineral. Någon malm finnes dock icke i kalk-skarnlagret.

Vid den sista brytningen, som upphörde 1939, medtogos 35%-iga malmer. Endast på detta sätt kunde malmlagren uttagas så fullständigt, som fallet varit.

Liksom Övre och Nedre Pershyttefälten samt Lockgruvan ha genomsatts av diabasgångar, ha även i Nya Noragruvorna diabasgångar påträffats.

På 140 m har från Nya Noragruvorna en 200 m lång ort drivits mot SV för att söka efter nya malmer i lagrets fortsättning. Inga nämnvärda koncentrationer ha dock påträffats, endast här och var vidgar sig det smala lagret och giver rum för smärre malmer. Egentligen är det förvånande, att resultatet av dessa undersökningsarbeten blivit så magert, då det magnetiska draget är sammanhängande och lockar till undersökningar. De små efter varandra liggande koncentrationerna äro tydligen tillräckliga för att giva ett dylikt regelbundet drag.

Längre mot SV har ett nyförsök från dagen utförts. Man träffade där en 9 m bred malm, vilken dock snabbt spetsade ut åt båda hållen. Ännu längre mot SV ligga, V och SV om Nya Pershyttan, flera gamla gruvor på ett 300 m långt streck. Bland dessa är D a m m g r u v a n den största. Malmerna äro av Pershyttetyp, men i stor utsträckning omvandlade till svartmalmer, vilket förklarar de relativt goda magnetiska påhållen. I hällarna vid Nya Pershyttan träffas samma cordierit-gedritkvartsit som Ö om Lockgruvan. Omvandlingen har ej heller här nått fram till malmerna, vilka i stället påverkats av de yngre granitiseringsprocesserna. Dammgruvan.

För perioden 1908—1939 redovisas från Pershytte Bergagruva 603 324 ton brutet berg. Detta gav 322 753 ton primamalm och 4 629 ton sekundamalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 157 880 ton. Primamalmen har hållit 46 à 48 % Fe. Dessa halter ha nåtts genom magnetisk sovring. Sekundamalmerna ha hållit 36—38 % Fe. Fosforhalten har varit 0.016 à 0.020 % och svavelhalten 0.002 %.

I Vikers socken fortsätter malmlagret i en gruva Ö om Vikers kyrka. I denna gruva har brutits en kvartsbandad blodsten, vilken i stor utsträckning blivit omvandlad till en kvartsig skarnjärnmalm. Särskilt synes detta ha varit fallet på gränsen mot en kalksten, som uppträtt intill malmen och själv blivit rikligt skarnförande. Närmare Skrikarhyttan kommer sedan F å f ä n g g r u v a n, bruten på en svartmalm, åtföljd av kvarts, granat, epidot, hornblände och kalkspat. Dessutom ingår i fyndigheten, delvis som rester i svartmalmen, en kvartsig blodsten med rikligt av granat. I leptiten finner man ofta småfjällig järnglans med sjustjärnartade prickar av idiomorf magnetit. Liknande tyckas förhållandena ha varit i de små skärpningarna vid Skrikarhyttan. Fåfänggruvan.

V om landsvägen från Viker till Dalkarlsberg avslutas Pershyttestråket med M ö l b e r g s g r u v o r n a s fyndigheter, vilkas geologiska förhållanden ha visat sig vara mycket intressanta. Dessa fyndigheter innehålla kvartsjärnmalmer av olika utbildning, varierande från rena blodstenar till rena svartmalmer. Blodstens- Mölbergsgruvorna.

malmernas kvarts är ofta utbildad som järnkisel. Från den röda järnkiseln finnas alla övergångar till gråblå, tät kvarts, vilken synes vara den vanliga, och från denna till rent vit kvarts. Förändringen av järnkiseln till gråblå eller vit kvarts sammanhänger med omvandlingen av blodstenen till svartmalm, även om de båda omvandlingarna icke alltid hållit jämna steg med varandra, utan än blodstenens, än järnkiselns gått före. Blodstenen varierar vidare från relativt täta typer till grovfjälliga. De senare uppträda dock här endast i tunna skikt. Kvartsmalmerna äro utpräglat randiga, men i samband med omvandlingen försvinner i stor utsträckning denna randning, och kvarts och malmmaterial liksom flyta samman.

Rätt mycket dolomitisk kalksten ingår i varpen, och även rena kalkmalmer synas ha brutits, om än i underordnade mängder. I kalkstenen ser man dessutom ådror och ådernät av magnetit samt rätt mycket skarn. Skarnet uppbygges av aktinolit, aktinolitiskt hornblände och något pyroxen, och för oregelbundna skarnmalmskoncentrationer. I samband med denna skarnbildning har skarnet även trängt in i kvartsjärnmalmerna. Detta skarn är dels av samma slag som det i kalkstenen uppträdande, dels en ljus granat och epidot. Leptiten intill malmerna är en grå hälleflintartad bergart, vilken träffats av svaga omvandlingar i riktning mot kvartsit och glimmerskiffer.

Snöbergstorp. V om sjön Älvlångens sydända uppträder kvartsig blodsten i de små gruvorna vid Snöbergstorp. Kvartsen har även här lokalt järnkiselkaraktär. Vanligast äro dock gråa eller rent vita typer. Blodstenen växlar också med smala leptitband, och i den skiktade leptiten ingå kvartsband och tunna blodstensränder, de senare ofta endast som beläggning på skiktytorna. Blodstenen är i stor utsträckning omvandlad i svartmalm, så att kvarts-leptitbandade svartmalmer uppkommit. Malmerna äro ofta glimmerbelagda på skiktytorna, och den angränsande leptiten är delvis omvandlad till glimmerskiffer.

Klacka Lerberg—Rödberg—Dalkarlsbergsstråket.

Klacka-Lerbergs gruvor. På gränsen mellan Järnboås och Nora socknar, med de nordligare delarna av fältet liggande inom den förra socknen, de sydligare inom den senare, ligga Klacka-Lerbergs gruvor. Malmen i dessa gruvor uppställdes, såsom förut har framhållits, av B. Santesson (152) såsom typ för ett stort antal likartade malmer, med huvudsaklig utbredning inom Nora och Vikers socknar. Den utgöres huvudsakligen av en mycket finkornig svartmalm med kvarts som viktigaste gångartsmineral tillsamman med aktinolit, aktinolitiskt hornblände, klorit och biotit, i viss utsträckning även epidot och granat. Som restpartier har å ett flertal ställen iakttagits blodsten. Denna uppträder vanligen endast i fläckar, men kan ibland, såsom i Kilgruvan och å den djupaste nivån i Lerberg, utgöra huvuddelen av malmen. Mikroskopiska undersökningar av de tätare malmerna ha visat, att kvartsen har en typisk utrensningsstruktur. Skarnmineralen bilda ofta ådror genom den kvartsrika malmen. Den brytvärda malmen övergår flerstädes i skarnförande kvartsmassor med låga magnetithalter, och dessa kvartsmassor ha ofta en stor utbredning. Granat och epidot, vilka i malmerna äro mycket underordnade beståndsdelar, uppbygga dock flerstädes, särskilt utefter leptitgränserna tillsamman med amfibol, klorit och biotit samt ibland även pyroxen mäktiga skarnmassor. Dessa, som vanligen domineras av granaten, kallas av arbetarna för »gallberg». Den kvarts, som följer gallberget, är oftast rent vit till färgen.

Rätt mycket malm uppträder i glimmerrika, skölartade massor, s. k. »slibergsmalm». Ofta synas kvartsrika, skarnförande, fattigare malmer ha blivit omvandlade till dylikt »sliberg». I andra fall tycks detta ha uppkommit ur malmförande leptit. Man finner nämligen ofta, att leptiten, som kan vara mer eller mindre förskölad, innehåller ränder av svartmalm. Någon egentlig randning har däremot icke iakttagits i den kompakta malmen, utan denna verkar alltigenom ovanligt massformig.

Leptiten inom Klacka-Lerbergsfältet är en grå eller rödaktig albitleptit. Denna är flerstädes, och särskilt vid malmspetsarna, mer eller mindre kraftigt omvandlad under nybildning av klorit och biotit. Ibland är denna omvandling så stark, att man kan tala om glimmerskifferbildning, och denna sammanhänger nära med skarnbildningen och framförallt med uppkomsten av »sliberget».

På tvenne nivåer i Lerberg ha genomsättande leptitgångar med finkorniga randfacies iakttagits. Mikroskopiska undersökningar ha visat, att dessa leptitgångar äro mikroklinrika till skillnad från malmernas sidosten. Vi ha sålunda här kalileptitgångar, som genomsätta malmerna och de omgivande natronleptiterna. Fynd i varphögarna ha visat, att även grönstensgångar uppträtt i gruvorna. Flera av dem ha varit porfyritiska.

Malmlagret i Klacka-Lerberg är, som gruvkartan visar, kraftigt deformerat och sammanböjt. Under det att de flesta till denna malmtyp hörande fyndigheter ha den ursprungliga lagerformen väl bevarad, även om betydande mäktighetsvariationer samtidigt uppträda, har malmlagret i Klacka-Lerberg i horisontalsnitt formen av en kort, oregelbundet böjd lins. Endast vid utspetsningarna uppträda ännu jämntjocka partier. Malmkrop-

pen genomskäres av en i NO—SV strykande, lodrät sköl, utefter vilken en kraftig förskjutning ägt rum (se fig. 146). Malmen har på detta sätt delats i tvenne delar, vilka från början brutits var för sig, den nordvästra delen i St. Lerbergsgruvan, den sydöstra i St. Klackagruvan. Ett studium av gruvkartan visar, att Klackamalmen förskjutits mot NO i förhållande till Lerbergsmalmen, och att Lerbergsmalmen sannolikt blivit sänkt i förhållande till Klackamalmen. Skölen är utbildad som en lersköl. Å ömse sidor om denna är berget uppdelat i platta bitar, begränsade av glatta, repade ytor. Reporna stå vanligen vertikalt eller nära vertikalt, vilket tyder på att de sista förskjutningarna eller rättare gnuggningarna gått i vertikal riktning. Den stora förskjutningen däremot har gått i helt annan riktning, då den, som förut har framhållits, haft en ansenlig horisontalkomposant.

Lerbergsmalmen, vilken ännu på 45 m:s nivå hade en maximibredd av 70 m, minskade sedan allt mera mot djupet (se fig. 147). På 130 m:s avvägning hade den en maximibredd av endast 10 m. Samtidigt hade längden högst väsentligt minskat. Malmarean, som på 45 m:s nivå var 5 300 m², hade därför på 130 m:s avvägning minskat till 700 m², och den minskade sedan ytterligare, så att malmkroppen under 175 m:s nivå ej längre ansågs brytvärd. Klackamalmen hade däremot en ansenlig area ända ned till 135 m. På 45 m:s nivå var den 6 400 m² och på 135 m 3 700 m². Sedan minskade den mycket snabbt på 142 m och försvann strax under 155 m, samtidigt som den alltmera utspäddes med skarn (s. k. gallberg) och kvarts. På 170 m var den helt borta. Klackamalmen stannade därför nedåt mot en mycket flack botten. Samtidigt som Klackamalmen försvann, uppträdde på Lerbergssidan om skölen en ny malm i hängandet och 60 m från den gamla Lerbergsmalmen. Dessa två malmer slöto sig sedan samman å 200 m:s nivå. Sammanlagda malmarean var dock helt obetydlig och malmen ej brytvärd. Den malmkropp, på vilken Lerbergs- och Klackamalmerna brutits, måste således betraktas som utbruten. Endast malmen i pelarna återstår.

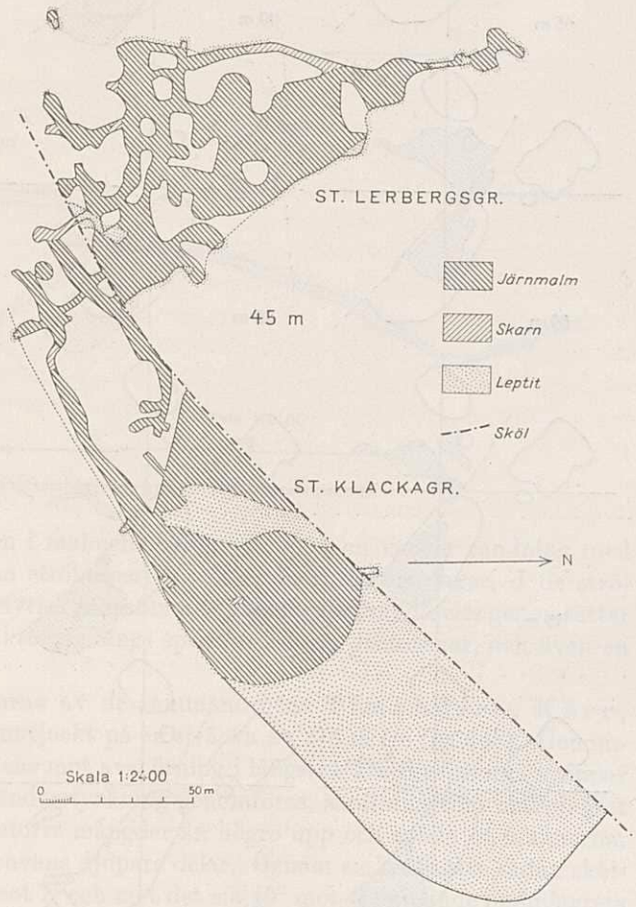


Fig. 146. En nivå (45 m) i Klacka-Lerbergs gruvor. Efter gruvkartan.

En undersökningsort under Gamla Klackagruvan mot SO gav endast kvarts och skarn (huvudsakligen aktinolit och aktinolitiskt hornblände). I det s. k. Dalberget, ännu längre mot SO från St. Klackagruvan, finner man en 300 m lång och maximalt 100 m bred linsformig kropp. Denna består enligt B. Santesson (152), som utfört gruvkartan, av »en mängd större och mindre malmkörtlar, vilka utan någon bestämd ordning äro inlagrade i en huvudsakligen av amfibol och kvarts bestående bergart. För övrigt är denna bergart i nästan hela sin massa insprängd med magnetitkorn, varigenom den i sin helhet kan betraktas som fyndig, fastän blott i vissa partier magnetiten blivit så samlad, att den under vissa förutsättningar kan anses brytvärd. Även i dessa partier är den emellertid ganska torr och fattig, så att den måste underkastas sorgfällig skrädning för att kunna tillgodogöras.» Tvenne stollgångar (Konungastollen och Dalstollen) äro drivna in i Dalberget, Konungastollen för undersökning av L. Klackamalmen och Dalstollen för undersökning av Allmänningsgruvans fyndighet, de tvenne största malmkropparna.

Under tiden 1857—1907 brötos 437 195 ton järnmalm i Klacka-Lerbergs gruvor. För perioden 1908—1933 redovisas 986 831 ton brutet berg. Detta gav 157 997 ton primamalm och 235 982 ton slig (ur 750 082 ton anrikningsmalm), och de erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 240 930 ton. Primamalmen höll 58 à 63 % Fe, 0.005 à 0.018 % P och 0.002 à 0.012 % S. Anrikningsmalmen höll 25 à 30 % Fe, 0.015 % P och 0.003 à 0.02 % S. Fullständig analys, s. 620

NV om Klacka-Lerberg på ömse sidor om sjön Ferfilen ligga Timansbergs- och Rökärrsgruvorna sannolikt på samma relativt tunna lagerkomplex, vilken sedan mot N fortsätter över Rast-

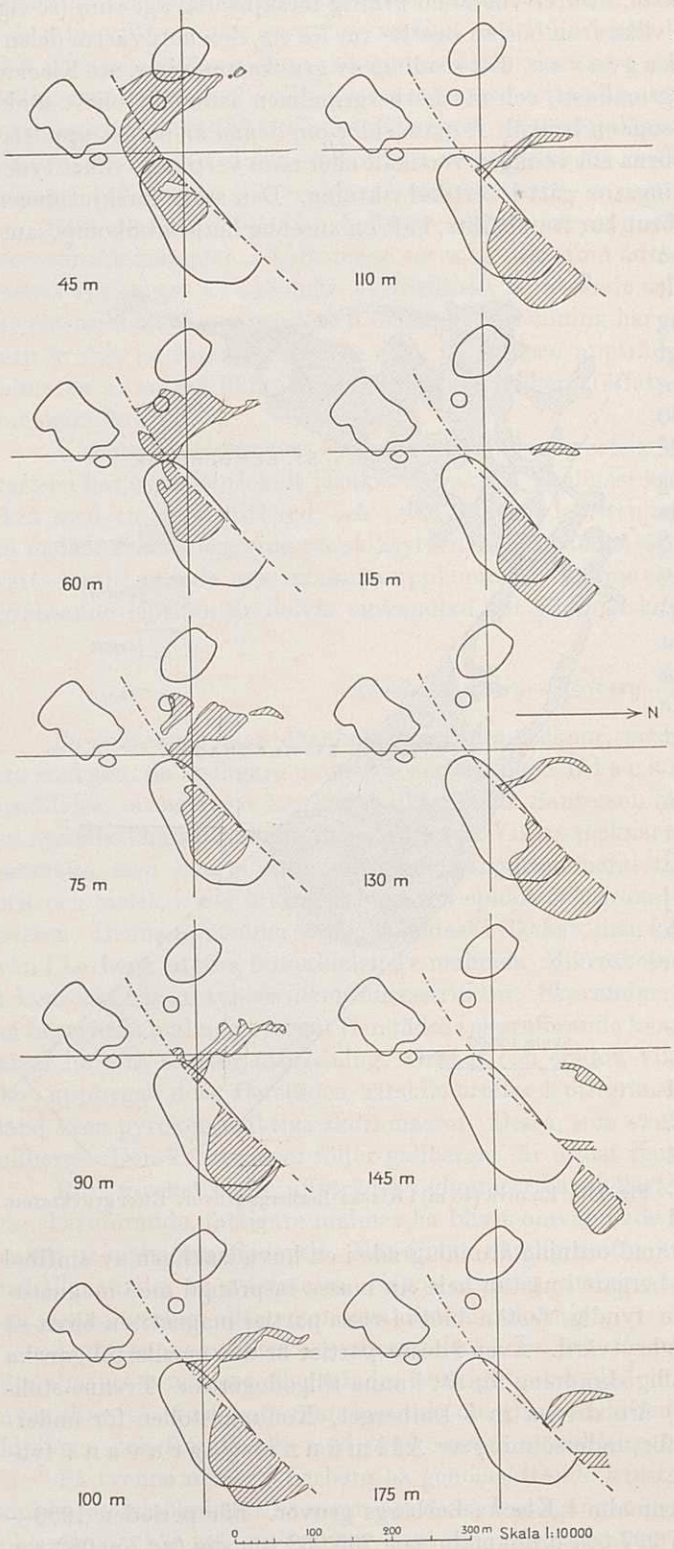


Fig. 147. Tio nivåer i Klacka-Lerbergs gruvor.
De grå fälten beteckna malmerna.

älvsberggruvorna in i Järnboås socken i fyndigheterna på södra sidan om Järnboås kyrka. Inom samma lagerkomplex som de nämnda gruvornas malmer uppträda även kalkstenar. Särskilt är detta fallet i Rastälvsbergsgruvorna samt S och V om Ferfilen. De ha dock sannolikt icke i någon högre grad påverkat malmerna, och de föra inga nämnvärda malmkoncentrationer. Malmerna och kalkstenarna synas här sålunda uppträda strängt skilda från varandra.

Timansbergsfältet.

Timansbergsfältets malmer äro kvartsförande svartmalmer av Klacka-Lerbergstyp. Kvartshalten är dock genomgående lägre och skarnhalten högre än i Klacka-Lerbergs gruvor. Skarnförande kvartsmassor med gles magnetitimpregnation finnas, men de ha mycket ringa utbredning i jämförelse med vad fallet är i Klacka-Lerberg. Däremot ha kvartsfattiga skarnpartier tydligen varit rätt vanliga, särskilt mot malmgränserna. Skarnmineralen utgöras främst av aktinolit, aktinolitiskt hornblände och biotit. Särskilt anmärkningsvärd är den höga biotithalten, vilken ökar fram mot leptitgränsen, där kraftiga glimmerskölar med större och mindre mängder hornblände utbildats. Glimmerbildningen har även angripit den angränsande leptiten, vilken omvandlats till en glimmerrik bergart med glimmerstråken vindlande runt resterande fastare partier. Tillsamman med biotit förekomma i mycket underordnade mängder klorit och talk. I de kvartsrika delarna av malmerna ingå stundom granat och ibland även epidot.

Strukturellt variera malmerna ganska kraftigt inom olika delar av malmlagret från finkorniga, nästan täta typer till relativt grova. De täta typerna visa en vacker utrensningsstruktur av samma slag som Klacka-Lerbergsmalmerna. Blodstenar eller rödfärgning av kvartsen ha dock ingenstädes iakttagits i Timansberg. De grova malmerna ha främst uppkommit i samband med den rikligare glimmerbildningen. I Varpgruvan och Brandelii schakt fanns även ganska mycket svavelkis i dessa glimmerrika malmer. Vanligen är malmen i Timansberg utbildad som s. k. knottermalm. Denna har, såsom P. J. Holmquist (75) påpekat, uppkommit därigenom, att malmen breccierats, ofta in i minsta detalj, och kvartsen liksom flutit in mellan bitarna. Malmen blir på detta sätt liksom rutig, med kvarts- och skarnmineral på spriekorna i detta rutnät. Även större skarnfyllda sprickor finnas, och glimmermineralen bilda ofta ådror i malmen. De vid den tektoniska bearbetningen uppkomna bitarna ha ofta blivit mer eller mindre mjukt rundade. Denna tektoniska bearbetning är det, som tillsamman med utrensningen ur kvartsen i samband med omkristallisationen givit stora delar av Timansbergsmalmen dess egendomliga och karakteristiska utseende.

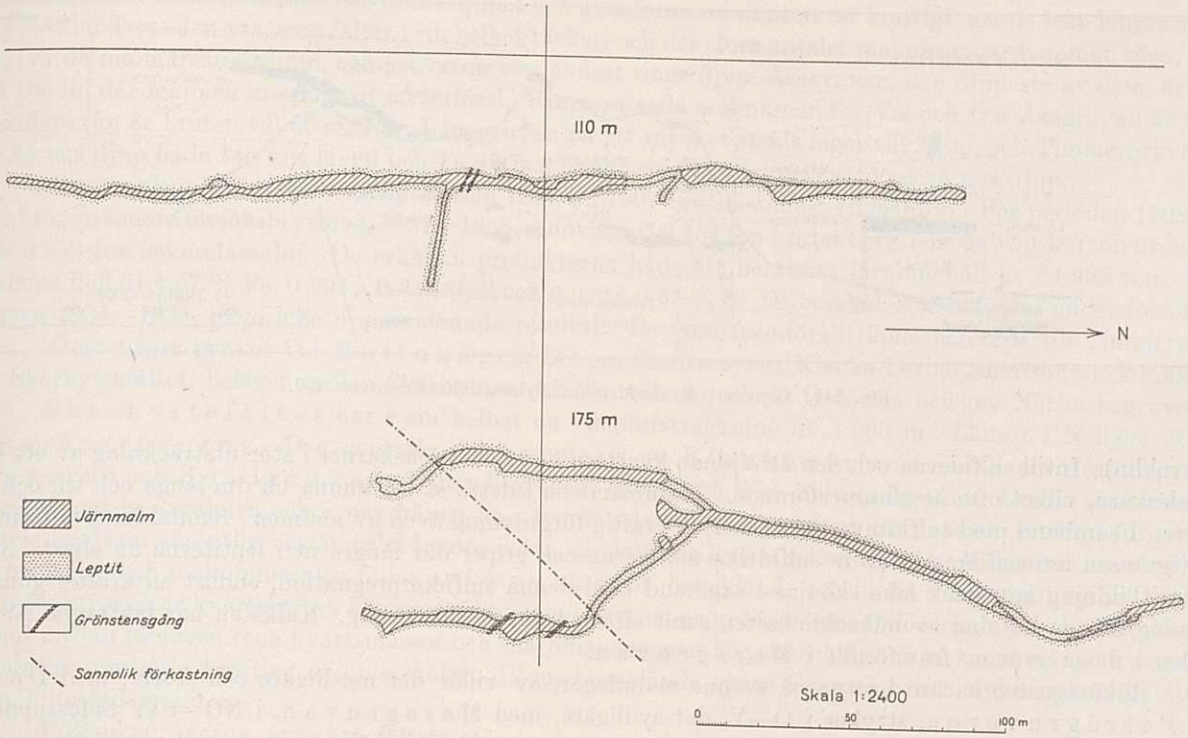


Fig. 148. Två nivåer (110 och 175 m) i Timansbergs gruvor. Efter gruvkartan.

Den omgivande leptiten är en natronleptit, vilken i malmens hängande visar en vacker randning med ljusare och mörkare ränder och med växellagring mellan strökornsrika och strökornsfattiga lager. I de strökornsrika lagren ingå även agglomeratiska partier. En porfyrisk grönsten med jämnkornig randfacies genomsätter malmen i ett flertal gångar. Hornbländebildning kan iakttagas längs sprickor i dessa grönstenar, och även en skarnbildning efter gränserna förekommer.

Gruvkartan visar, att malmlagret i de övre delarna av de sammanbrutna Timanders-, Kärr-, Brandelii- och Norrgruvorna var tämligen jämntjockt på en sträcka av 275 m (se fig. 148). Genomsnittsbredden var 3 m och maximibredden 6 m. En tendens mot avsnörning i långsträckta linsformiga kroppar är dock tydligt skönjbar. Under 110 m börjar en dylik sönderstyckning genomföras, samtidigt som malmlagret blir allt smalare, och kvarts och skarn börja uppträda i större mängder än högre upp och späda ut malmerna. Snett avskärande förkastningsskölar äro även vanliga i gruvans djupare delar. Genom en kraftigare sådan sköl-zon har sydligaste delen av malmlagret blivit förskjuten mot N och mot det c:a 40° mot Ö stupande malmlagrets hängande (se fig. 148).

Malmlagret hade sin största area, 750 m², på 48 m:s nivå. På 135 m var arean 590 m². Gruvan lades vid 250 m:s nivå, då brytningen icke längre ansågs lönande.

Under tiden 1857—1907 brötos 145 891 ton järnmalm. För perioden 1908—1930 redovisas 215 613 ton brutet berg, som gav 70 431 ton primamalm, 23 420 ton sekundamalm och 58 132 ton slig (ur 162 024 ton anrikningsmalm); de erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 76 815 ton. Primamalmen höll 60 à 67 % Fe, 0.002 à 0.020 % P och 0.007 à 0.038 % S. Anrikningsmalmen höll 25 à 30 % Fe, c:a 0.008 % P och 0.05 % S. Fullständig malmanalys s. 620.

Rökärrsgruvorna. I Rökärrsgruvorna uppträder en kvartsig svartmalm av samma slag som i Klacka-Lerberg. Den är dock vanligen grövre än denna, fastän täta partier med utrensningsstruktur icke saknas. Skarnet har främst bestått av aktinolitiskt hornblände, aktinolit och biotit samt i mera underordnad mängd granat och pyroxen. Granaten har dock här och var bildat magnetitfattiga skarnmassor. I dessa ingå även kalkspat, grova hornbländen och glimrar. Mot leptitgränserna uppträda slutligen hornblände förande glimmerskölar. Dylika finnas även ute i de omgivande natronleptiterna.

Järnmalmen är, särskilt efter liggandet, rikligt impregnerad med svavelkis och kopparkis, än som isolerade korn, än som ådror och ådernät. Särskilt är detta fallet i Petrés gruva, som brutits på koppar. Tillsamman med kiserna uppträder där ofta en grov kvarts i pegmatitartade körtlar, vilka ibland även föra röd fältspat

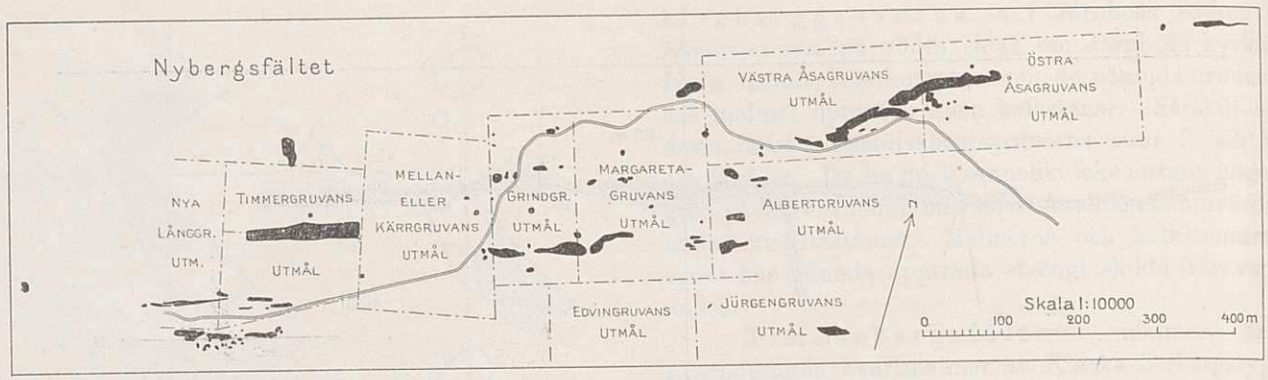


Fig. 149. Gruvor och utmål inom Nybergsfältets centrala del.

(mikroklin). Intill sulfiderna och den åtföljande kvartsen ersättes grönskarnet i stor utsträckning av ett hornbländeskarn, vilket ofta är glimmerförande. Hornbländena i detta skarn kunna bli dm-långa och till och med längre. I samband med sulfidinvasionen sker en kraftig förgrovning även av malmen. Skölbildningen fram mot leptitgränsen intensifieras intill de sulfidrika malmerna och griper där längre ut i leptiterna än eljest. Någon kvartsitbildning kan dock icke skönjas i samband med denna sulfidimpregnation, endast en kraftig glimmerbildning och en höjning av mikroklinhalten samt en svag antofyllitbildning. Kalksten har iakttagits på flera ställen i dessa gruvor, framförallt i Marsgruvan.

Rökärrsgruvorna äro brutna på tvenne malmlager, av vilka det nordligare och större, med Dammgruvorna, stryker i Ö—V, det sydligare, med Marsgruvan, i NO—SV. Sidostupningen varierar mellan 65° och 80° N. Dammgruvans malm, som är c:a 2 m mäktig, är bruten på en största längd av 65 m och till ett djup av 49 m. Malmarean var på 20 m:s nivå 210 m². Petrégruvan är bruten till c:a 40 m på en smal malm med en maximilängd av 70 m. Malmarean var högst 190 m². Malmfångsten i fältet har varit ringa. 1872—1907 erhöllos 14 288 ton järnmalm.

Nybergsfältet.

Nybergsfältets fyndigheter äro belägna V om Bälgsjön och 5 km SV om Klacka-Lerberg. Av de observationer att döma, som gjorts på leptiternas strykning inom det mellanliggande området, är det sannolikt, att Nybergs- och Klacka-Lerbergsfyndigheterna ligga på samma malmförande horisont. Malmtyperna äro också desamma, frånsett den intensiva glimmerskifferbildning och den rikliga kisimpregnation, som flerstädes inträffat i Nybergsfältet. Liksom i Klacka-Lerberg förekommer tillsamman med malmen en grå, magnetitimpregnerad kvarts. Ofta uppträda de brytvärda malmerna endast som koncentrationer i denna, eller också ingår kvartsen i malmen såsom klumpar, vilka kunna få ansenliga dimensioner och måste skrädas ifrån vid styckemalmsbrytningen. I Åsagruvorna, de största av Nybergets gruvor, ökade kvartshalten mot djupet. Malmen var dessutom rikare mot liggen och kvartshalten större mot hängen. Skarnmineralen utgöras huvudsakligen av aktinolit, aktinolitiskt hornblände och biotit. Mot leptitgränsen blev malmen rik på glimmer i form av ränder och sliror, och själva gränsen markerades av grova glimmerskölar. Malmen, som stupade 60° mot N, lade sig flackare mot djupet, men reste sig ånyo till 60° stupning och ersattes så av en 2 m mäktig glimmersköl. Glimmerskölarna kallas här »sli» eller »sliberg». Den omgivande leptiten är grå och ofta starkt skiffrig. Närmast malmlagret är den genomdragen av mörka biotitskölar, vilka ligga allt tätare fram mot gränsskölen. Dessa mörka biotitskölar ersättas i stor utsträckning av grovglimriga muskovitskiffrar, vilka ofta föra mer eller mindre rikligt med grova mikroklinkorn och höra tillsamman med muskovitrika pegmatiter, till vilka alla petrografiska övergångar synas existera. Den varierande kornstorlek, som malmen visar, sammanhänger tydligt med styrkan av dessa sena omvandlingsprocesser och med impregnationen med kopparkis, svavelkis och magnetkis.

Malmerna inom de övriga Nybergsgruvorna likna i allt väsentligt Åsagruvornas. Kisimpregnationen har lokalt varit så kraftig, att kopparmalm kunnat utskrädas, t. ex. i Grindgruvan, där c:a 70 ton kopparhaltig malm med 2.4 % Cu utskrätts. Även en viss guldhalt har där kunnat konstateras.

Nybergsfältet, som har en längd av 1 600 m och en maximibredd av 180 m och sålunda täcker en mycket stor yta, omfattar ett stort antal parallellorienterade, i allmänhet tunna lagerformiga malmkroppar (se fig. 149). Dessa kroppar ha, där de någon längre sträcka ha jämna mäktigheter, som regel endast 2 à 4 m:s bredd, ofta betydligt mindre. Endast en malm, i Timmergruvan, synes ha varit något mäktigare. På grund av den tektoniska deformationen variera malmerna kraftigt både i horisontal- och vertikalsnitt. Man får sålunda bilden av smala malmlager, vilka här och var svällt ut till mäktigare malmer. Där bredare malmer påträffats, ha de

alltid mer eller mindre snabbt både mot djupet och åt sidorna smalnat av så kraftigt, att de icke längre visat sig brytvärda. Trots den yta, som fältet i sin helhet täcker, och det stora antalet malmkroppar kan man säga, att den brytvärda malmarean är liten, och gruvorna visa endast ringa djup. Åsagruvan, den djupaste av dem, är bruten till 100 m, där malmen knappt var meterbred. Sammanlagda malmarean för V:a och Ö:a Åsagruvan är 280 m². Grindgruvan är bruten till 50 m, Nya Långgruvan på ett mycket smalt lager till 34 m, och Timmergruvan, som på 14 m:s djup hade 140 m:s längd och 4—10 m:s bredd, ansågs icke brytvärd på 26 m:s djup.

Sammanlagt hade i Nybergsfältet från 1857 till 1907 brutits endast 19 590 ton. För perioden 1908—1919 samt för en senare försöksbrytning, 1934—1938, redovisas 109 154 ton brutet berg, som gav 59 480 ton primamalm och 6 958 ton sekundamalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 34 995 ton. Primamalmen höll 61 à 67 % Fe, 0.004 à 0.012 % P och 0.020 à 0.87 % S. De borrhål, som utfördes under försöksbrytningen 1934—1938, gåvo icke uppmuntrande resultat. De voro framförallt koncentrerade till Timmergruvan.

Över några gruvor vid Hultahagen SO om Stadra synes Klacka-Lerbergshorisonten kunna följas till Skärhyttefältet, beläget mellan Skärhyttan och Svartälven, och de Ö därom belägna Nötbuskegruvorna.

Skärhyttefältet. Skärhyttefältet har i sin helhet en längdutsträckning av 1 000 m. Längst i N ligga Malmbergsåsgruvorna. Den centrala delen upptages av Blankagruvorna. S om dessa ligga Ålgruvorna och Bondgruvan. Fältet begränsas mot V och S av Filipstadsgranit. Denna sänder enstaka granitgångar in i malmen och synes främst ha påverkat denna på ett sådant sätt, att ett kraftigt färgat hornblände blivit en väsentlig beståndsdel i stora delar, särskilt där kvartshalten är hög. Malmerna äro av Klacka-Lerbergstyp, och malmmineralen följas av kvarts, aktinolit, hornblände och biotit samt något epidot. I Malmbergsåsgruvorna är kvartshalten hög, samtidigt som kvartsen är mycket ojämnt fördelad, så att alla övergångar finnas mellan tämligen rena kvartsmassor och skarnmalmer med hög skarnhalt och en ringa mängd kvarts. Mot gränserna uppträda kraftiga glimmerskölar. Utom hornblände synas flusspat och molybdenglans ha tillförts från Filipstadsgraniten.

I Blankagruvorna, som äro fältets största gruvor och de enda, som brutits till något nämnvärt djup (117 m), bilda malmerna korta, efter varandra liggande linser. I de största av Blankagruvorna, de sammanbrutna Pump- och Nygruvorna, har fyndigheten, såsom B. Santesson beskrivit, i de övre delarna varit tudelad av en 2 m bred leptitbank, vilken dock utkilade nedåt. Malmen under denna leptitbank var en kvartsig blodsten med något magnetit, under det att malmen i hängandet var en kvartsig svartmalm. Svartmalmen var rikare på amfibol och biotit än blodstenen. Blodsten förekom även i Ålgruvorna. Också i Blankagruvorna ha flusspat och molybdenglans iakttagits.

Pump- och Nygruvorna hade sin största sammanlagda area, 412 m², på 80 m:s avvägning. 1857—1903 brötos 30 308 ton järnmalm.

Nötbuskegruvorna. Nötbuskegruvorna äro brutna på ett smalt, endast en eller annan meter brett malmlager, vilket med flera avbrott kunnat följas över 1 km. Gruvorna äro samtliga obetydliga, och utsikterna till större malmfångst små. De undersökta varphögarna visa en fattig, kvartsrik svartmalm, i vilken kvarts och magnetit oftast synas vara de enda mineralen. Här och var finner man dock varierande mängder amfibol och biotit samt vid själva gränserna glimmerskölar med hornblände. I den största gruvan iakttogs även granat-pyroxenskarn som klumpar i hornbländeskarn samt glimmer-almandinbildning i leptiten.

Av strykningsobservationerna att döma fortsätter malmhorisonten från Nötbuskegruvorna över en del smågruvor vid Grekåsar till Svartberget i Stribergsfältet, för att därefter övergå i Fogdhyttefältet. Stribergs- och Fogdhyttefälten ned till stora landsvägen från Nora behandlas av S. Hjelmqvist i en särskild avdelning (sid. 263).

Ö. Gyttorps- och V. Finntorpsgruvorna. Ö om Fogdhyttefältet, helt nära Gyttorp ligga Ö. Gyttorps- och V. Finntorpsgruvorna, brutna på var sin stock av kvartsig svartmalm med hornblände, aktinolit och biotit, med sidostupning 45° mot SO och fältstupning 30° mot O. I Ö. Gyttorpsgruvan är den omgivande leptiten starkt omvandlad till en glimmerskiffer, vilken visat sig vara rik på ortit. Valda bitar ha haft en halt av över 20 % cerjordar. Genomsnittliga halten synes vara 2 % cerjordar. Gruvan tömdes nyligen, men visade sig vara alltför fattig på ortit för att kunna brytas. De rika partierna sutto som rundade klumpar i glimmerskiffern. Sammanlagda malmarean för järnmalmerna i de båda gruvorna var c:a 100 m².

S om landsvägen från Gyttorp mot Stadra, förbi Fogdhyttan, fortsätta Fogdhyttefältets malmer i ett flertal gruvor vid Humlaberg och Ö därom, närmare Gyttorp. SV om Humlaberg, vid sjön Saxen ligga Rödbergsgruvorna, vilka äro de största S om den nämnda landsvägen. Dessa gruvor äro brutna på tvenne mjukt sammanskrynklade lager, stupande 30° mot Ö (se fig. 150). På det övre lagret ligga Smällgloppan Krangruvan, Rajan, Stora Rödbergsgruvan och Kullgruvan, på det undre lagret Ny- Rödbergsgruvorna.

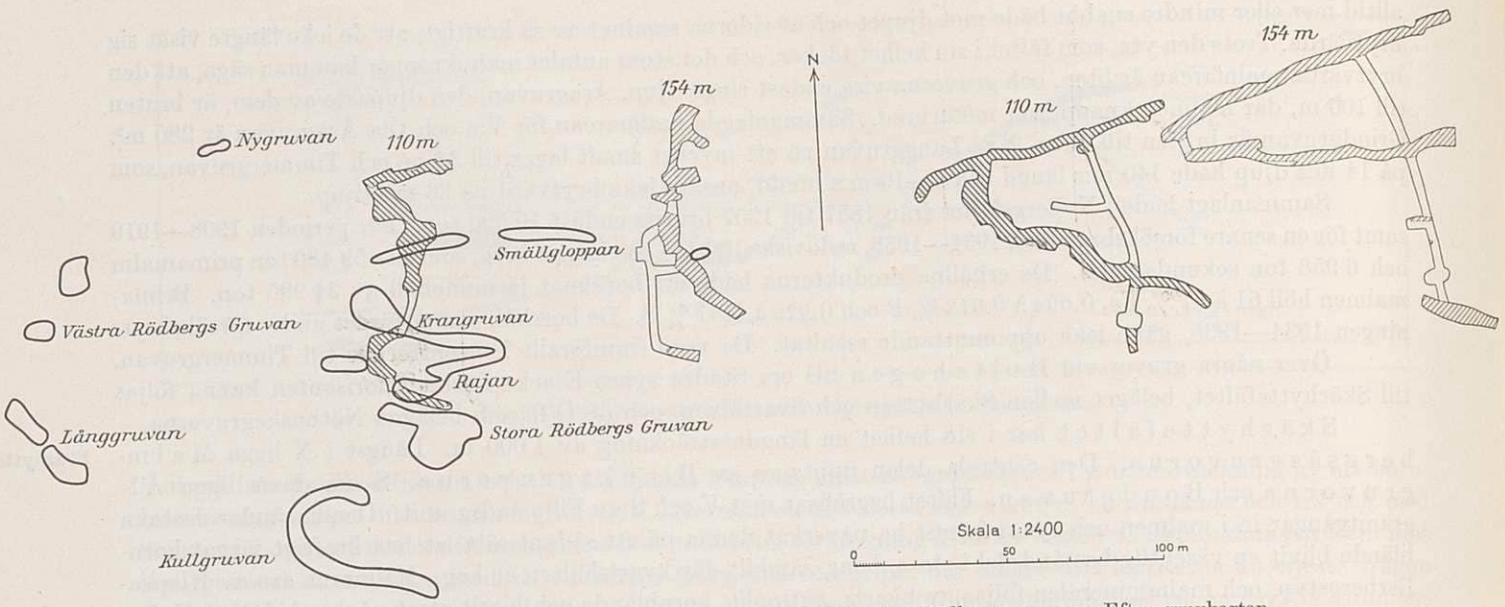


Fig. 150. Gruvorna i dagen samt två nivåer (110 och 154 m) i Rödbergs gruvor. Efter gruvkartan.

gruvan, Västra Rödbergsgruvan och Långgruvan. Därigenom att veckskänklarna på grund av den kraftiga hopklämningen i stor utsträckning orienterats i ost—västlig riktning, äro malmerna i dessa skänklar brant, ofta vertikalt ställda. Man finner därför alla stupningar mellan 30° (veckaxelstupningen) och 90°. Stängligheten är väl utbildad i den angränsande leptiten och stupar parallellt med de flacka veckaxlarna. Endast ett undantag från denna regel har kunnat iakttagas på 95 m:s nivå. Detta måste bero på senare tektoniska förskjutningar. Malmerna visa stora mäktighetsförändringar. I genomsnitt torde de brutna malmerna ha varit 3—5 m breda. De kunna dock ställvis bli betydligt mäktigare. På andra ställen äro de starkt förtryckta och visa tvära utspetsningar. Någon bestämd regel för hur de mäktigare partierna lokaliserats kan icke givas. Än ligga de bäst samlade malmerna i skänklarna, än i omböjningarna.

Malmerna variera mellan täta typer med nästan flintlikt brott till relativt grova. I de täta malmerna finner man, på för Klacka-Lerbergstypens malmer vanligt vis, kvarts och magnetit i en ytterst jämn och fin fördelning. Ofta innehålla dessa täta malmer fläckar eller ådror av grövre, vit kvarts. Tydligt är, att kornstorleken sammanhänger med kvartsens omkristallisation, den därmed sammanhängande skarnbildningen och den rikliga kisimpregnationen. Kiserna utgöras främst av svavelkis och kopparkis. De kisrika malmerna skrädas ut och säljas för sig. Att kiserna äro väsentligt senare bildningar än järnmalmen framgår av det sätt, varpå de genomådra järnmalmen. Tillsamman med kiserna uppträder rikligt med flusspat.

Skarnmineralen utgöras främst av de för Klacka-Lerbergstypens malmer karakteristiska, alltså aktinolit, aktinolitiskt hornblände, biotit och klorit. Utom dessa mineral finner man dock, särskilt i de grövre, skarnrikare typerna, ett i slipprov bläckblått hornblände, tremolit, antofyllit, cummingtonit, talk, muskovit och epidot samt som sällsynthet kondrodit (serpentin). Uppkomsten av dessa mineral och den relativt kraftiga skarnbildning, som flerstädes ägt rum utefter leptitgränserna och där övergår i kraftiga glimmerskölar, sammanhänger med den intensiva glimmerskifferomvandling, som träffat leptiterna runt omkring Rödbergsgruvorna.

Glimmerskölarna föra vanligen hornblände, ofta även almandingranater, vilka kunna bli knytnävstora eller ännu större. Dessa glimmerskölar äro kraftigt utbildade, framförallt där malmen är skarnrik och vid förtryckningar av malmlagret. Leptiten, som här kallas »gallberg», är ursprungligen en gråfärgad plagioklasleptit. Den har, som nämnt, i stor utsträckning omvandlats till glimmerrika typer och till glimmerskiffer. Glimrarna utgöras av biotit och muskovit i varierande proportioner. Tillsamman med dessa mineral komma, utom kvarts och rester av plagioklas, även almandin, hornblände, antofyllit, cummingtonit, cordierit, sillimannit och i en del muskovitrika varianter även mikroklin. De glimmerfattiga, cordieritförande typerna ha delvis karaktären av kvartsiter. De mikroklinförande, muskovitrika glimmerskiffrarna övergå i muskovitförande pegmatiter eller apliter, vilka med diffusa gränser genomdraga leptiterna.

Grönstensgångar genomsätta flerstädes malm och sidosten. Den glimmerskifferomvandling, som träffat leptiterna, har även påverkat dem, varvid hornblände, epidot, klorit och muskovit bildats i större eller mindre mängder.

Det undre lagret är brutet till 195 m:s djup och är bäst undersökt å 154 och 180 m:s nivåer. Å 154 m var malmarean 530 m². Det övre lagret är brutet till 145 m, där det har en frampreparerad area av 950 m². Sammanlagt har sålunda Rödbergsfältet å c:a 150 m en känd malmförande area av 1 480 m². Under åren 1896—1907 ha brutits 35 443 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 418 894 ton brutet berg, vilket gav 206 453 ton primamalm och 19 062 ton sekundamalm; de erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 123 000 ton. Den delvis genom sovring erhållna primamalmen har hållit 57 à 60 % Fe, 0.003 à 0.006 % P och 0.013 à 0.20 % S. Se också analys s. 620.

Rödbergs malmlager böjer i fältets norra del ut mot sjön Saxen. På södra sidan om denna sjö, vid den lilla Dammsjön, V om Norsby, återkommer sedan den malmförande horisonten i Dammsjögruvorna. Dammsjögruvorna.
Dessa äro brutna på kvartsfattiga eller kvartsfria skarnjärnmalmer. Skarnet uppbygges av pyroxen, aktinolit och en relativt ljus granat. En del starkt förgrovade kalkrester kan iakttagas i skarnet. Malm och skarn genomsättas av oregelbundna granit- och kvartsådror, intill vilka epidot och hornblände uppträda. Den omgivande leptiten är starkt omvandlad till grova, gråvita eller grågula glimmerrika typer, vilka föra cordierit och gedrit. Den öst—västligt orienterade, brant stående malmen bröts på en area av maximalt 180 m².

V om Dammsjögruvorna ligga Millsjögruvorna, vilka utgöras av åtta gruvor på ett 350 m långt Millsjögruvorna.
malmlager. Malmen synes här vara helt kvartsfri och följas av ett dominerande skarn, sammansatt av aktinolit och pyroxen samt, särskilt mot leptitgränserna, hornblände, biotit och klorit. Sidostenen är en vackert skiktad, skarnimpregnerad leptit, vilken delvis är omvandlad i kvartsitiska och glimmerskiffriga typer. Vid malmgränserna uppträda glimmer-kloritskölar.

Över en del små fyndigheter mellan St. Mosjön och Nyttorp längre i SV kan den malmförande horisonten följas till Sandviksgruvorna, mellan Nyttorp och Sandvik, helt nära Svartälven. Dessa gruvor, Sandviks-, Bäck- och Jordkullsgruvorna, äro brutna på ett 1 000 m långt malmlager. Endast en gruva, den egentliga Sandviksgruvan, har brutits i någon större utsträckning, nämligen till 37 m:s djup på en malmarea, som maximalt varit 200 m². Malmerna äro i samtliga gruvor rikligt impregnerade och genomådrade med kiser, främst svavelkis, men även magnetkis och kopparkis. Ibland synas sulfiderna ha samlats till kismassor på flera decimeters bredd. Järnmalmerna äro skarnjärnmalmer med mycket oregelbundet fördelad kvarts. Alla övergångar finnas mellan helt kvartsfria och kvartsrika typer. Båda typerna ha även fört kalkspat som gångartsmineral. Skarnmineralen utgöras av pyroxen, aktinolit, hornblände, biotit och klorit samt något talk och epidot. En kraftig förskölning gör sig gällande både i malmerna och i sidostenen, med biotit och klorit anrikade i förskölningszonerna. Den kraftigaste skölbildningen har ägt rum vid leptit-malmgränsen. Molybdenglans och flusspat ha iakttagits i skölzonerna. Sandviksgruvorna.

Malmbrytningen har varit ringa. 1857—1890 brötos 5 454 ton järnmalm.

Vid Grindtorpet, där järnvägen och landsvägen skära varandra, ligga de små Grindgruvorna Grindgruvorna.
upptagna på en kvartsfattig svartmalm med aktinolit, biotit och klorit som de dominerande skarnmineralen. Den omgivande leptiten är glimmerfläckig. Dessa fyndigheter utgöra de sydligaste inom den nu följda Klacka-Lerbergshorisonten på den västra sidan om den centrala Vikerssynklinalen.

På den östra sidan om denna synklinal återkommer horisonten i Dalkarlsberg samt Mo- och Vilaregruvorna. Leptiterna äro runt omkring dessa fyndigheter överallt mer eller mindre kraftigt omvandlade till glimmerrika bergarter. Vanligen är glimmerhalten så hög och fältspathalten så låg, att man kan tala om glimmerskiffer. Ursprungligen har leptiten varit en plagioklasleptit, vilken i stor utsträckning varit strökornsrik, med mm-stora korn av kvarts och oligoklas i en mera finkornig mellanmassa. De resterande plagioklaserna äro vanligen omvandlade till sericit-epidotpseudomorfoser. Glimmermineralen utgöras främst av biotit och mera underordnad muskovit samt klorit. Som accessoriska mineral uppträda i anmärkningsvärda mängder turmalin, ortit och apatit. I Dalkarlsberg saknas pegmatiter, men i Mogruvan, där rikligt med pegmatiter genomdraga malm och sidosten, finner man, att glimmerskifferbildningen sammanhänger med de muskovitrika pegmatiterna på samma sätt som i Rödbergsgruvorna. I Mogruvorna ser man även, att glimmerskiffrarna övergå i cordieritförande kvartsiter. Dessa omvandlingar ha även starkt påverkat och förändrat malmerna. De ha likaså i hög grad underlättat sönderstyckningen av malmlagren i isolerade kroppar med stora mäktighetsvariationer.

För att illustrera den kemiska sammansättningen på Dalkarlsbergs glimmerskiffer ha tvenne prov analyserats av G. Assarsson.

Det ena provet gav: 76.95 % SiO_2, 0.19 % TiO_2, 10.64 % Al_2O_3, 0.82 % Fe_2O_3, 1.97 % FeO, 0.02 % MnO, 3.75 % MgO, 0.17 % CaO, 0.30 % Na_2O, 2.09 % K_2O, 2.97 % H_2O, 0.13 % P_2O_5 och 0.07 % F. Summa 100.07 %.

Det andra provet gav: 66.20 % SiO_2, 0.29 % TiO_2, 17.88 % Al_2O_3, 0.46 % Fe_2O_3, 2.28 % FeO, 0.03 % MnO, 3.68 % MgO, 0.09 % CaO, 0.42 % Na_2O, 4.51 % K_2O, 4.02 % H_2O, 0.06 % P_2O_5, 0.06 % B_2O_3 och 0.06 % F. Summa 100.04 %.

Till jämförelse har även ett prov av den grova cordieritförande glimmerskiffern från Gyttorp analyserats av G. Assarsson. Detta prov gav: 77.29 % SiO_2, 0.14 % TiO_2, 12.22 % Al_2O_3, 0.39 % Fe_2O_3, 0.78 % FeO, 0.01 % MnO, 3.44 % MgO, 0.64 % CaO, 1.59 % Na_2O, 1.91 % K_2O, 1.40 % H_2O, 0.02 % P_2O_2, 0.10 % Cr_2O_3 och 0.02 % F. Summa 99.95 %.

Dalkarlsberg.

I Dalkarlsberg är malmlagret kraftigt sammanveckat till en hopklämd U-form, med veckskänklarna på litet avstånd från varandra. En begynnande tillbakaböjning kan konstateras på den norra skänkeln. Om denna tillbakagående skänkel hade haft större uthållighet, skulle veckets form ha blivit den av ett starkt tillplattat S. I fortsättningen på denna skänkel ligga Grindgruvorna i »Västra berget» vid vägen mot Älvhyttan. Den södra skänkeln kan följas mot Ö till Nya Vretgruvan. I själva omböjningen ligger Långgruvan, och, där den tillbakagående skänkeln börjar, ligger Herrgruvan. Mellan Långgruvan och Herrgruvan ligga Bondgruvan och Flintgruvan och mellan Långgruvan och Nya Vretgruvan Rymningen, Djupgruvan och Kamerun (fig. 151). Många andra namn ha använts under brytningens gång i dessa gamla, sedan 1200-talet brutna gruvor. Det har dock ansetts lämpligt att i första hand använda de namn, som numera äro brukliga inom de tillgängliga delarna av fyndigheten. Hela lagret stupar brant mot N (se fig. 152). Långgruvans veckaxel stupar brant mot Ö. Malmlagret är dock sönderstyckat i ett stort antal malmkroppar med starkt varierande former och med betydligt större längdutsträckning i vertikalprofilerna än i horisontalsnitten. Malmkropparna ha än formen av jämntjocka lager, än ha de mer eller mindre linsformiga eller mera oregelbundet klumpformiga horisontalsnitt. Sönderstyckningen har delvis skett genom förtryckning och utpressning av malmlagret, delvis genom snett skärande, i NV—SO orienterade, branta glidplan, utefter vilka förskjutningar ägt rum, i allmänhet i sådan riktning, att malmkropparna avlägsnat sig från varandra. Inom några områden, särskilt inom Herrgruveområdets kraftigt hoppressade veckparti, ha de skjutits mot och förbi varandra. Där förtryckningen varit tillräckligt kraftig, har malmlagret helt försvunnit och ersatts med en skölzon, som förbinder de enskilda delarna. I allmänhet begränsas malmerna mot glimmerskiffern av kraftiga skölzoner. Det är dessa, som i förtryckningarna sluta sig samman till de förbindande skölarna. Det visar, att kraftiga glidningar ägt rum även efter malmgränserna. Förskjutningarna efter de snett överskärande branta planen synas i stor utsträckning ha ägt rum genom böjning av lagren, vilken böjning sedan övergått till veckförkastning. Malmspetsarna böja i sådana fall utefter glidplanen. I andra fall skära dessa mera tvärt av malmlagret.

Malmlagret har i de övre delarna av gruvan 5 à 6 m:s genomsnittlig mäktighet. Nedåt bli variationerna med förtjockningar och förtunningar större (se fig. 151). I Kinarummet i Herrgruvan å 314 m:s avvägning hade malmen en maximal bredd av 30 m, under det att Kamerun och Nya Vretgruvan på samma nivå visade högst 2 m:s bredd. Mot djupet minskar den ena malmkroppen efter den andra i mäktighet och ersättes slutligen av en skölzon av 1 à 2 m:s bredd, i vilken tunna malmrester kunna iakttagas. På de djupaste nivåerna har brytningen därför alltmera koncentrerats till Herrgruvan och dess närmaste omgivningar, Flintgruvan och Bottengruvan. Försök att utvidga det brytvärda området, gjorda på 265 och 365 m:s nivåer, gåvo endast smala, knappt eller ej brytvärda malmränder. Bottennivån är nu 440 m. Under denna håller en ny etage på att tillredas på 480 m, och av vad man redan kan skönja på denna nivå fortsätter koncentreringen till Herrgruvan och Flintgruvan, vilka sannolikt bliva de enda brytvärda å denna nivå. Det ursprungliga malmlagret synes ha haft en oregelbunden gräns, vars djupaste del i upprest läge finnes i de nämnda gruvorna.

Utom de förut nämnda skölarna ha inom gruvans övre delar iakttagits flacka, i VNV—OSO orienterade skölplan, som stupa c:a 50° mot SSV. I gruvans djupare, nu tillgängliga delar synas skölplan av detta slag icke spela någon större roll.

Gränsskölarna ha vanligen karaktären av presszoner. I andra fall, särskilt vid utspetsningarna av malmkropparna, finner man en kombination av pressning och brecciering. Att malmlagret är mera sönderstyckat och mäktighetsvariationerna större mot djupet än högre upp, synes visa, att en mera plastisk deformation där varit möjlig med kraftigare »flytningar» än inom gruvans högre delar. Det är av största teoretiska och praktiska intresse, att deformationen på detta sätt ändrar karaktär med endast några hundra meters djupskillnad. Även på djupet finnas dock partier, som äro hårdare och mindre förskiffrade. De synas ligga som linsformade kroppar i det starkare förskiffrade berget.

Malmerna visa mycket stora variationer, från blodstenar till svartmalmer och från nästan skarnfria till skarnrika malmer. B. Santesson (152) redogör för förhållandena på 1880-talet på följande sätt: »Inom Dalkarls-

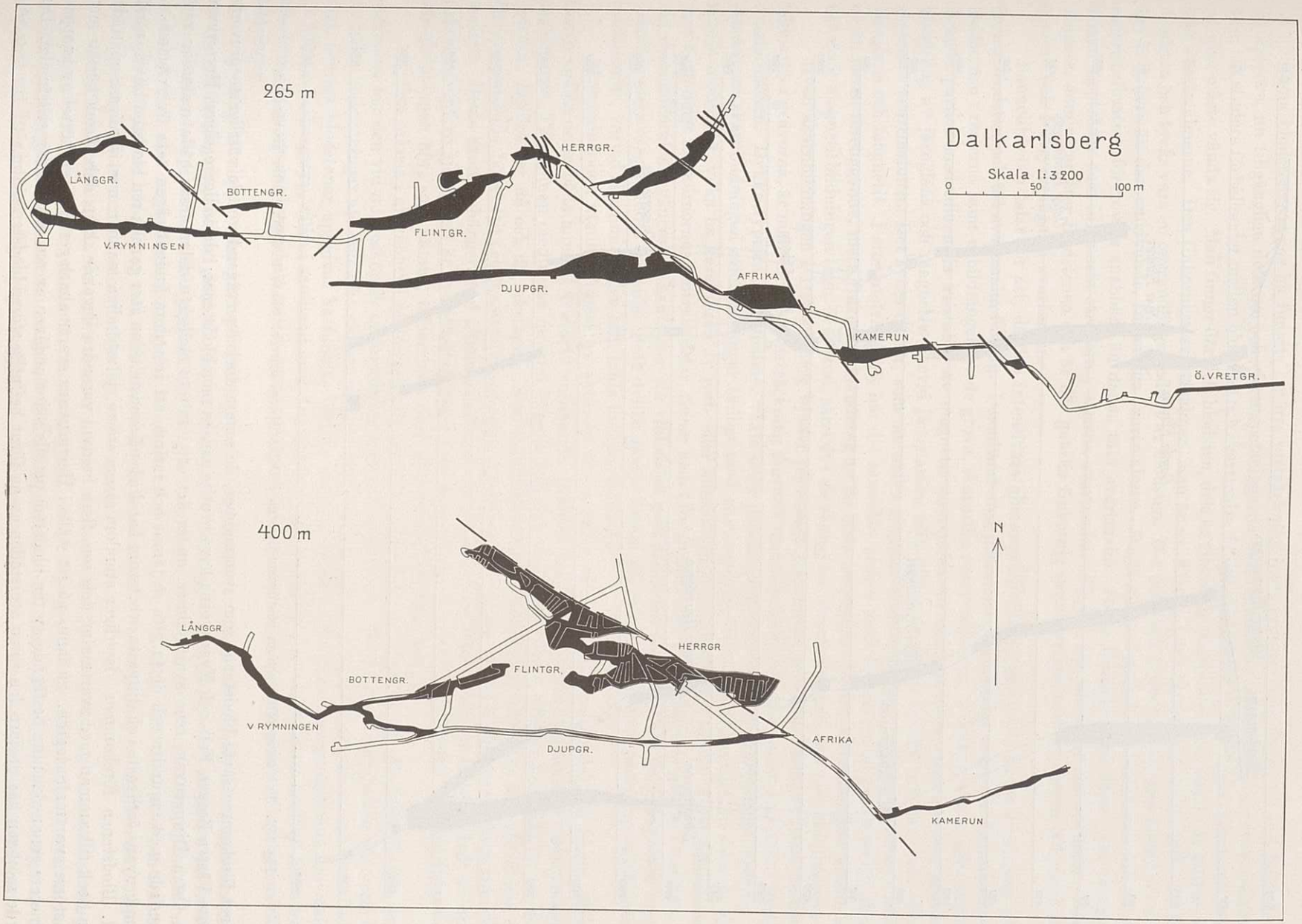


Fig. 151. Två nivåer (265 och 400 m) i Dalkarlsbergs gruvor.

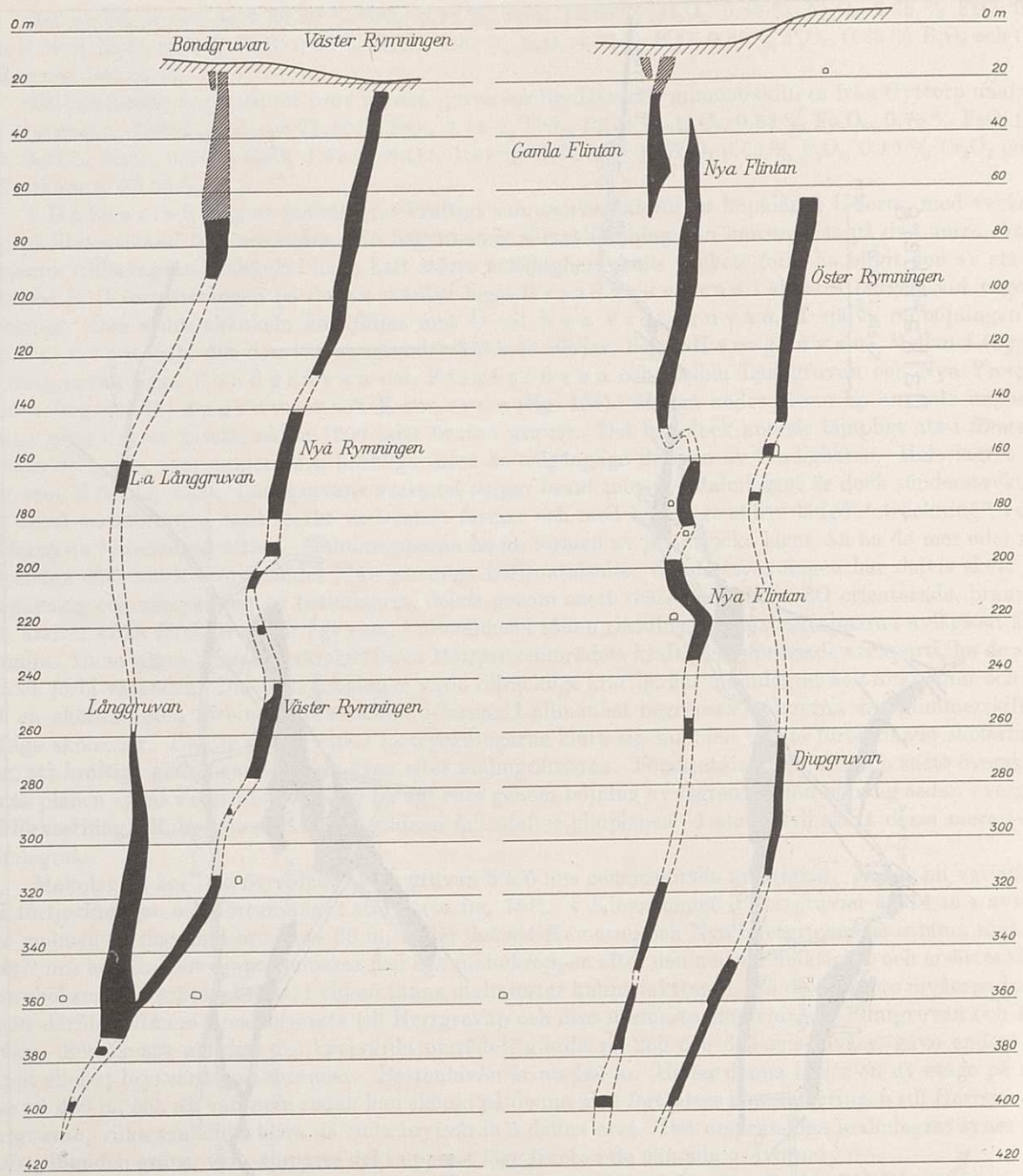


Fig 152. Två tvärprofiler genom västligaste delarna i Dalkarlsbergs gruvor. Skala 1 : 2400. Efter gruvkartan.

berget förekomma såväl blodstenar som svartmalmer, de senare dock övervägande. I de västligaste gruvorna såsom Västra Berget, Fall- och Nygruvorna hava brutits ganska rena blodstenar, i de östligare, såsom Herrgruvan och Östra Djupgruvan, rena svartmalmer, under det att i fältets mellersta delar dessa båda malmslag varit blandade med varandra och detta ofta så jämnt och intimt, att intetdera kunnat sägas vara övervägande. I Djupgruvans östligaste och djupaste arbetsrum har dock på senaste tiden åter ganska ren blodsten blivit anträffad. Blodstenen förekommer visserligen stundom såsom större självständiga malmer, men vanligast uppträder den dock tillsamman med svartmalm, dels som flera bredvid varandra liggande skikt, dels såsom körtlar inuti de större svartmalmslagren. Så fanns på ett ställe i Herrgruvans svartmalmslager en liten körtel av knappast 1 meters genomskärning bestående av ren blodsten, på alla sidor omgiven av ren och mäktig svartmalm. Den torde möjligen här utgjort den ringa återstoden av en förut befintlig större blodstensmalm.»

Rena blodstenar synas ha funnits i större utsträckning inom gruvans övre delar, än vad fallet är inom de djupare, nu tillgängliga delarna, och vid utspetsningarna bestå malmerna uteslutande av svartmalmer. Om man vill studera förhållandet mellan blodsten och svartmalm, är det sålunda till de mäktigare delarna av malmerna man måste vända sig. Man finner där dels blodsten, dels en finkornig svartmalm som rester i de grövre, skarnrika svartmalmerna. Den finkorniga svartmalmen, som är av Klacka-Lerbergstyp, innehåller själv fläckar av blodsten och tycks vara en omvandlingsprodukt av blodsten. Det märkliga är dock, att denna blodsten i allmänhet är grövre än den omgivande, finkorniga svartmalmen. Detta måste bero på, att blodstenen vid en senare omkristallisation förgrovats snabbare än denna täta svartmalm. Detta framgår även därav, att järnglansen ibland uppträder som idiomorfa strökorn i samma svartmalm. På 480 m:s nivå, där förskiffringen lokalt är svagare, dominerar åter blodstenen och är där ganska finkornig samt övergår mot gränserna och särskilt mot spetsar och förtryckningar i svartmalm.

Sannolikheten talar för att, då den intensivare glimmerskifferbildningen satte in, en blandning av finkornig blodsten och tät svartmalm förelåg. I samband med glimmerskifferbildningen skedde förgrovningen av blodstenen i resterna samt utbildningen av de grova, skarnrika svartmalmerna. I dessa ser man ofta blodstensförande partier med idiomorfa kristaller av magnetit (sjustjärnsten) eller en mera oregelbunden, grovkornig blandning av järnglans och magnetit, varvid järnglansen ofta bildar de större kornen och kan vara idiomorf gentemot svartmalmen. Det synes därför, som om under glimmerskifferbildningen betingelser funnits både för järnglans och magnetit. I stor utsträckning har det sannolikt endast varit frågan om en grov omkristallisation av en redan föreliggande, mera finkornig blandning av de båda mineralen. Under omvandlingens senare skede har dock magnetitbildningen tagit överhand, särskilt i de skarnrika utspetsningarna och förtryckningarna.

Även skarnbildningen i Dalkarlsberg bjuder på många intressanta problem. Trots att inga kalkstenar iakttagits i gruvorna, är malmen i stor utsträckning skarnrik med skarnmineralen än jämnt, än ojämnt fördelade i malmmassan. Dylika typiska skarnmalmer växla dock ganska oregelbundet med skarnfattiga malmer. Den intensivare skarnbildningen sammanhänger tydligt med glimmerskifferbildningen och griper in över de skarnfattiga malmerna, vilka ha karaktären av rest- eller kärnpartier från ett tidigare skede. I övergångszonerna, men även långt in i kärnornas centrala delar, finner man ofta skarnet som väl begränsade gångar i malmen, varvid skarnmineralen i gångarnas kantzoner stå vinkelrätt mot kanterna, under det att de i gångarnas centrala delar äro mera oregelbundet ordnade. Från dylika gångar finnas alla övergångar till ett mera impregnationsartat inträngande, varvid skarnmineralen ofta bilda knippen och solar.

Skarnmineralen utgöras främst av aktinolit (mera sällan aktinolitiskt hornblände) och biotit. Proportionen mellan dessa båda mineral är starkt varierande. Biotiten har dock en större utbredning i malmmassan än amfibolerna. Tillsamman med dessa mineral komma talk och klorit som lokalt viktiga beståndselar av skarnmassan. Epidot har då och då iakttagits. Som karakteristiska beståndsdelar, vilka här och var kunna vara fläckvis anrikade, böra ortit och turmalin omnämnas. Apatithalten är högre än den brukar vara i Nora och Vikers malmer. Detta sammanhänger med glimmerskifferomvandlingen. Dels finner man en rätt hög halt av apatit i glimmerskiffern själv, dels är apatithalten högst i de skarnrikaste delarna av malmerna och den intensivare skarnbildningen hör, som nämnt, tillsamman med glimmerskifferbildningen.

Kvarts saknas i allmänhet i malmerna i de nu tillgängliga delarna av gruvorna. Endast i de täta svartmalmerna har den vid mikroskopisk undersökning kunnat konstaterats. Ibland har kvartshalten där varit hög. Av äldre beskrivningar att döma ha sådana malmer varit vanligare inom gruvans högre delar, och även finkorniga, flintiga blodstenar uppgivas ha funnits. Härav framgår tydligt, att Dalkarlsbergsmalmerna äro malmer av Klacka-Lerbergstyp, vilka i samband med den intensiva glimmerskifferbildningen blivit kraftigt förändrade. Minskningen i malmens kvartshalt måste sammanhänga med att kvarts förbrukats vid skarn- och glimmerskifferbildningen.

Endast i ett slipprov har kalkspat iakttagits som enstaka korn i malmmassan, och det är föga sannolikt, att den ursprungliga kalkhalten räckt till för skarnbildningen. Den härför nödvändiga CaO-mängden har erhållits ur de omgivande leptiterna, vilkas plagioklaser vid glimmerskifferbildningen berövats hela eller större delen av sin halt av CaO. De omvandlade lösningarna ha av allt att döma varit tillräckligt MgO-rika, eftersom Dalkarlsbergs glimmerskiffrar höra till en zon, som karakteriseras av en relativt stor anrikning av magnesium (se härom det allmänna kapitlet om de sensvioniska omvandlingarna).

Dalkarlsbergsmalmerna visa rätt stora kemiska variationer (se fig. 101), men de kunna karakteriseras som magnesiarika eller relativt magnesiarika malmer med en ovanligt hög halt av fosfor. Den förändring, som inträffat i Dalkarlsbergsmalmerna i samband med glimmerskiffer- och skarnbildningen, demonstreras av diagrammet, fig. 101, i vilket tillgängliga analyser av malmerna av Klacka-Lerbergs- och Dalkarlsbergstyperna äro

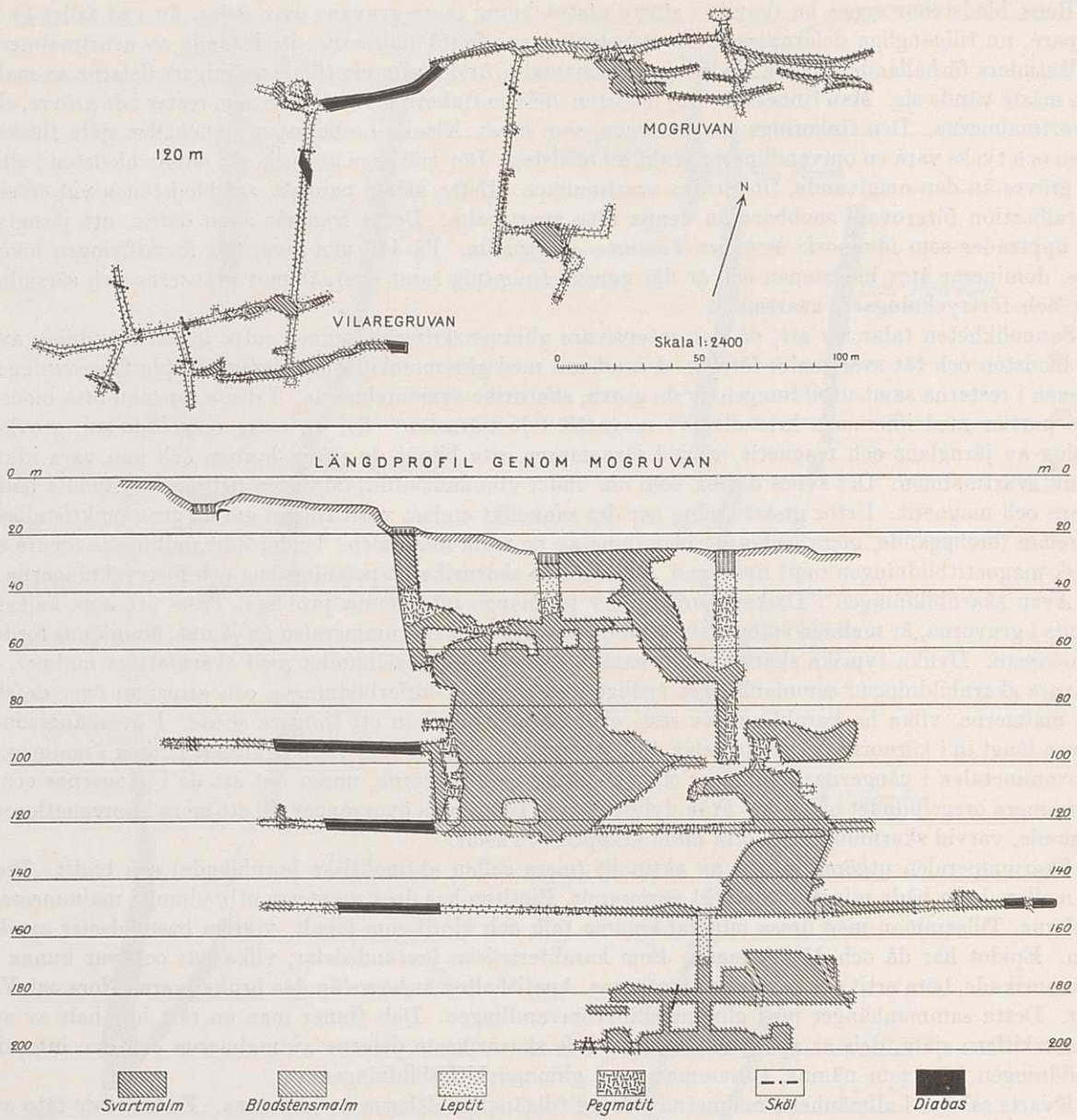


Fig. 153. Längdprofil genom Mogruvan och en nivå (120 m) i Mo- och Vilaregruvorna.

inlagda. Man ser tydligt, hur Dalkarlsbergsmalmerna blivit fattigare på kiselsyra och rikare på tvåvärda oxider, och hur bland de senare MgO fått en proportionsvis alltmer ökad betydelse.

Den sammanlagda malmarean var på 265 m omkring 6 000 m². Detta får betraktas som en maximiarea, vilken icke överskridits på någon annan nivå. Redan på 288 m var den ej fullt 4 000 m². På 400 m var den 4 200 m², och på 440 m 3 030 m², varefter den synes starkt minska.

Från 1819 t. o. m. 1907 ha brutits 1 158 895 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 2 523 163 ton brutet berg, som gav 691 727 ton primamalm, 876 ton sekundamalm och 440 859 ton slig (ur 1 358 809 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett järninnehåll av 701 750 ton. Styckemalmen hade under de fem åren 1935—1939 en järnhalt av 54 à 62 %, en fosforhalt av 0.029 à 0.170 % och en svavelhalt av 0.002 à 0.019 %. Anrikningsmalmen hade under samma tid 37 à 41 % Fe, 0.050 à 0.230 % P och 0.006 à 0.052 % S. Se även s. 620.

Mo- och Vilaregruvorna.

M o- och V i l a r e g r u v o r n a äro brutna på en ostlig fortsättning av Dalkarlsbergsmalmerna. Gruvkartan visar ett stort antal i ONO—VSV parallellorienterade, 70° mot S stupande lagerartade eller mera stockformiga kroppar, vilka i längdprofilerna ha en mycket varierande uthållighet (se fig. 153). Malmkropparna för-

dela sig i huvudsak på tvenne streck, ett nordligt, Mogruvornas, och ett sydligt, Vilaregruvornas. Då gruvorna icke längre äro tillgängliga för undersökningar, är det omöjligt att med någon grad av säkerhet avgöra, huruvida dessa båda streck utgöra delar av ett och samma, vilket genom veckning och sönderslitning blivit styckat i tvenne. Detta är dock det mest sannolika, liksom att de parallellställda malmkropparna i varje streck utgöra delar av ett och samma lager, vilket böjts tillsamman genom en kraftig hopveckning, så att starkt tillplattade S-formiga slyngor bildats. En del kraftiga förtjockningar av lagren med upp till 10 m:s bredd ha uppkommit just i omböjningarna. Eljest äro lagren som regel mycket smala med en normal bredd av 2 à 3 m. Närmast dagen har dock Mogruvestrecket haft en betydligt större mäktighet, som dock varierat mycket i strykningsriktningen. Samtidigt som malmlagret minskar i genomsnittsbredd mot djupet, sker en allt kraftigare sönderstyckning. Malmarean var på bottennivån vid nedläggandet endast 300 m².

Malmerna utgöras i Mo- och Vilaregruvorna uteslutande av svartmalmer. Dessa variera från mycket täta kvartsförande malmer av samma slag som i Dalkarlsberg till grova, skarnrika typer. De grova typerna förekomma ofta som ådror i de täta och de täta som rester i de grova. I de grova malmerna ha ända till decimeterstora magnetitindivid iakttagits. Skarnmineralen, vilka även ofta uppträda gångformigt i malmerna, särskilt i de tätare, utgöras av aktinolit, biotit, klorit, talk, tremolit, antofyllit och cummingtonit samt som sällsynthet cordierit och glimmerpseudomorfoser efter cordierit. Under det att inga kalkstenar blivit iakttagna i Dalkarlsberg, ha rätt stora mängder av en dolomitisk kalksten påträffats här, särskilt i Vilaregruvornas östra delar. I och intill denna kalksten finner man en mineralassociation bestående av kondrodit, olivin, serpentin, flogopitisk glimmer, klorit, diopsid och tremolit. Dolomiten är delvis omvandlad till ofikalcit. Som småmineral uppträda apatit, ortit, turmalin, flusspat, molybdenglans och baryt.

B. Santesson (152) uppgiver, att malmerna i gruvans övre delar varit mycket förorenade av svavelkis och något kopparkis, och att detta även varit fallet på djupet i gruvans västligare delar. Av varphögarna att döma ha kiserna främst följt de magnesiarika skarnen.

Såsom redan har framhållits, genomdragas Mo- och Vilaregruvornas malmer av rikligt med pegmatitgångar. Pegmatiterna variera starkt till sin byggnad och innehålla ofta rikligt med muskovit samt övergå flerstädes i apliter. Pegmatit-aplitmaterialet hör nära tillsamman med leptiternas omvandling till cordierit-glimmerkvartsiter eller glimmerskiffrar via rödaktiga mikroklinrika glimmerskiffrar. Den intensivare skarnbildningen, förgrovningen av malmerna och ofikalcitbildningen höra i sin tur också nära tillsamman med denna omvandling.

Tvenne diabasgångar med strykning i NNO—SSV ha genomsatt malmerna.

Under tiden 1857—1908 brötos 131 519 ton järnmalm.

Som *sammanfattning* för Nora och Viker kan framhållas att av de tvenne malmtypsgrupper, de kvartsiga skarnjärnmalmernas och kvartsjärnmalmernas, som dominera inom dessa socknars leptitberggrund, synes den förra, d. v. s. Klacka-Lerbergs och Dalkarlsbergstypernas malmer allt mera förlora sin forna, stora betydelse. Av de till dessa typer räknade malmerna är det endast Rödbergs och Dalkarlsbergs, som fortfarande brytas. Av dessa är Rödbergsfyndigheten relativt liten, samtidigt som Dalkarlsbergsfyndighetens area alltmera minskar mot djupet. Endast malmerna av Stribergs- och Pershyttetyp synas fortfarande finnas i sådana kvantiteter, att de tillåta en väsentlig ökning av den nuvarande brytningen. För Pershyttetypen måste då brytningen allt mera läggas på anrikningsmalm. Stribergs- och Pershyttetyperna förefalla att vara de, på vilka den framtida järnmalmsbrytningen inom Nora och Viker främst måste baseras.

Stribergsfältet.

(Tavla 14—16.)

Av S. Hjelmqvist.

En mera ingående beskrivning av detta område har tidigare publicerats av förf. (67).

De centrala delarna av Nora s:n upptagas av Stribergsfältet och angränsande gruvfält. Området mellan sjöarna Vikern och Bälgsjön hör till de på järnmalmer rikaste delarna av Mellansverige. Malmerna uppträda i ett flertal markerade stråk, vilka kunna följas under längre eller kortare sträckor och ofta visa spår av en kraftig deformation. Leptitformationen är inom detta område hopskjuten i nord—sydlig riktning till flera betydande veck, vilkas axlar stupa flackt mot Ö eller ONO med något brantare stupning i de södra delarna. Hela komplexen synes stupa in emot den väldiga kalkstens-dolomitkropp, som över sjöarna Älvlången och Vikern sträcker sig upp mot Fåsjön och ytterligare norrut. Mellan denna kalkstenskropp och området V om densamma föreligger synbarligen en tektonisk diskordans.

En viss skillnad i tektoniskt hänseende finnes mellan de norra och södra delarna av Stribergsfältet. I N, närmast Bälgsjön, är leptitformationen synnerligen kraftigt sammanveckad i nord—sydlig riktning, vilket även gör sig gällande i formen hos malmkropparna. Dessa äro hopskjutna till isoklinala veck med brant sidostupning och flackt fallande i fält i huvudstrykningens riktning. Denna typ är särskilt tydlig i Gammal- och Mossabergsgruvorna. Delvis är malmlagret uppdelat i stjärt om stjärt liggande linser. I södra och större delen av Stribergsfältet är strykningen starkare varierande. Vecken äro mera öppna, och malmerna äro delvis avslitna till isolerade klumpar eller linser, utdragna i bergartens strykningsriktning, mellan vilka något direkt samband ej kan påvisas. I andra fall bildar malmen sammanhängande, kraftigt omböjda lager. Veckningen har här karaktären av en hopskrynkling.

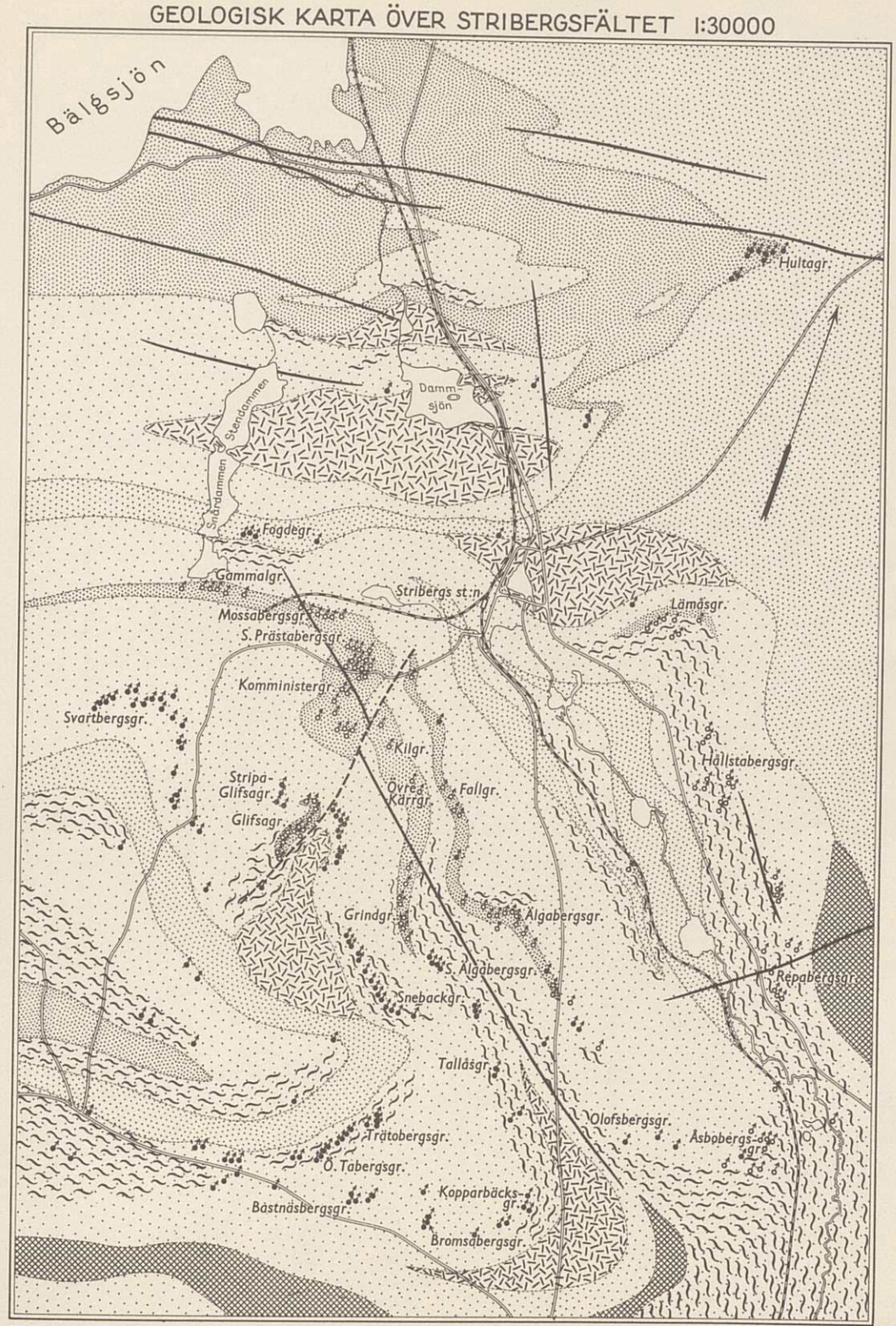
Leptiterna i Stribergsfältet äro till övervägande del natronleptiter. Kalileptiter förekomma SO om Bälgsjön samt i de malmförande stråken i områdets mitt (se kartan tavla 14), där de dock äro uppblandade med natronleptiter. Intermediära former intaga smärre ytor mellan kali- och natronleptiterna. Kalksten förekommer som inlagring i leptitformationen i närheten av Hultagruvorna och har även observerats längre västerut som tunna band i leptiten. Eljest är området synnerligen fattigt på kalkstenar, och det skarn, som uppträder tillsamman med skarnmalmerna, är jämförelsevis kalkfattigt. Amfibolit förekommer här och var i leptiten och hör sannolikt åtminstone delvis till leptitformationen själv. I vissa fall sväller densamma ut till ganska betydande mäktighet. Även mindre gångar av amfibolit förekomma, vilka äro yngre än leptitformationens veckning. För övrigt genomsättes berggrunden av två system av diabasgångar, ett i ONO—VSV, som är rikast företrätt i norra delen av fältet, och ett i NV—SO, som förekommer särskilt i södra delen. Diabasgångarnas riktning synes ha ett visst samband med den äldre tektoniken inom resp. område.

Som redan i den allmänna översikten framhållits såsom ett utmärkande drag för stora delar av Nora bergslag, visa leptiterna ofta en ganska långt gången omvandling. Denna har lett till bildningen av grövre, vanligen glimmerrika bergarter, som med avtagande fältspathalt övergå i glimmerskiffrar eller glimmerkvartsiter. I underordnad mängd föra dessa bergarter ej sällan sillimanit och cordierit, någon gång antofyllit. Där omvandlingen varit särskilt kraftig, ha grova och flasriga, muskovitrika gnejser uppstått eller också granitliknande bergarter av mera homogent massformig utbildning. De senare ha på kartan utskilts för sig såsom granitartade omvandlingsbergarter av leptit. De kunna ha ett rätt massivartat uppträdande i leptitformationen. Omvandlingen har träffat berggrunden ganska ojämnt, och mellan de grövre typerna uppträda finkornigare former, vilka ibland växellagra med de förra. Även malmerna ha delvis träffats av omvandlingen, varjämte på sina håll en riklig bildning av skarnmineral skett. Den sulfidtillförsel, som ägt rum här och var, torde likaledes höra samman med omvandlingen. Den åtföljes understundom, såsom i Glifsafältet, av bildningen av en finkornig cordieritkvartsit av liknande typ som den, som förekommer tillsammans med de flesta av våra större mellansvenska sulfidmalmer. I Stribergsfältet torde dock cordierit- och sulfidmalmsbildningen vara av senare datum. I de normala leptiterna uppträda glimmerfattiga, aplitliknande ådror eller band av skär eller vit färg, vilka äro metasomatiskt omvandlade former av leptiten. Den kraftiga omvandlingen i Stribergsfältet torde hänga tillsamman med de förändringar i berggrunden, som åtfölja uppträdandet av Fellingsbroseriens graniter, och torde tillhöra en yttre omvandlingszon utanför de egentliga pegmatitiseringsområdena. En muskovitrik pegmatit förekommer ej sällan i anslutning till omvandlingsbergarterna, såväl i glimmerskiffrarna som i de mera granitartade formerna.

Malmerna i Stribergsfältet äro dels kvartsjärnmalmer, dels skarnjärnmalmer. De förra äro vida mest betydande. Mellan dessa båda typer kan man urskilja en övergångsform av kvartsrika skarnmalmer. Någon gång förekommer det, att kvartsjärnmalmer i strykningsriktningen ersättas av skarnmalmer. Till sin utbildning äro kvartsjärnmalmerna övervägande kvartsrandiga blodstenar av den typ, som benämnts Stribergstypen. De äro lokalt ersatta av kvartsrandiga svartmalmer eller svartmalmer med kvartsen jämnare fördelad i malmmassan. Här och var uppträder leptit växellagrande med malmen. Dylika leptitbandade blodstenar och svartmalmer äro dock av mycket underordnad betydelse. I de starkare glimmerskifferomvandlade områdena inkommer glimmer och klorit i malmen, samtidigt som denna får en mera grovfjällig utbildning. I denna malm, fjällig blodsten av Åsbobergstyp, kan kvartsrandningen stundom vara bibehållen men är i andra fall helt eller delvis utplånad. Skarnmalmerna äro huvudsakligen kvartsförande amfibolskarnmalmer av en art, som närmast kan hänföras till Klacka-Lerbergstypen, ehuru i regel något mindre kvartsrika än denna. Ibland inkommer en magnesiarikare amfibol, såsom cummingtonit eller antofyllit, i skarnet. I en gruva, Olofsbergsgruvan, har en skarntyp observerats, som bildar en övergångsform till Bergsängstypen. Det är en serpentinskarnmalm med tremolit, talk och grön glimmer som gångartsmineral.

Stribergsfältets malmer fördela sig på flera olika horisonter, av vilka den viktigaste omfattar G a m m a l-,

GEOLOGISK KARTA ÖVER STRIBERGSFÄLTET 1:30000



Natronleptit

Leptit, alkaliintermediär samt ej närmare känd

Övervägande kalileptit

Amfibolit

Glimmerskiffer och glimmergnejs

Granitartade omvandlingsbergarter

Kvartsmalm

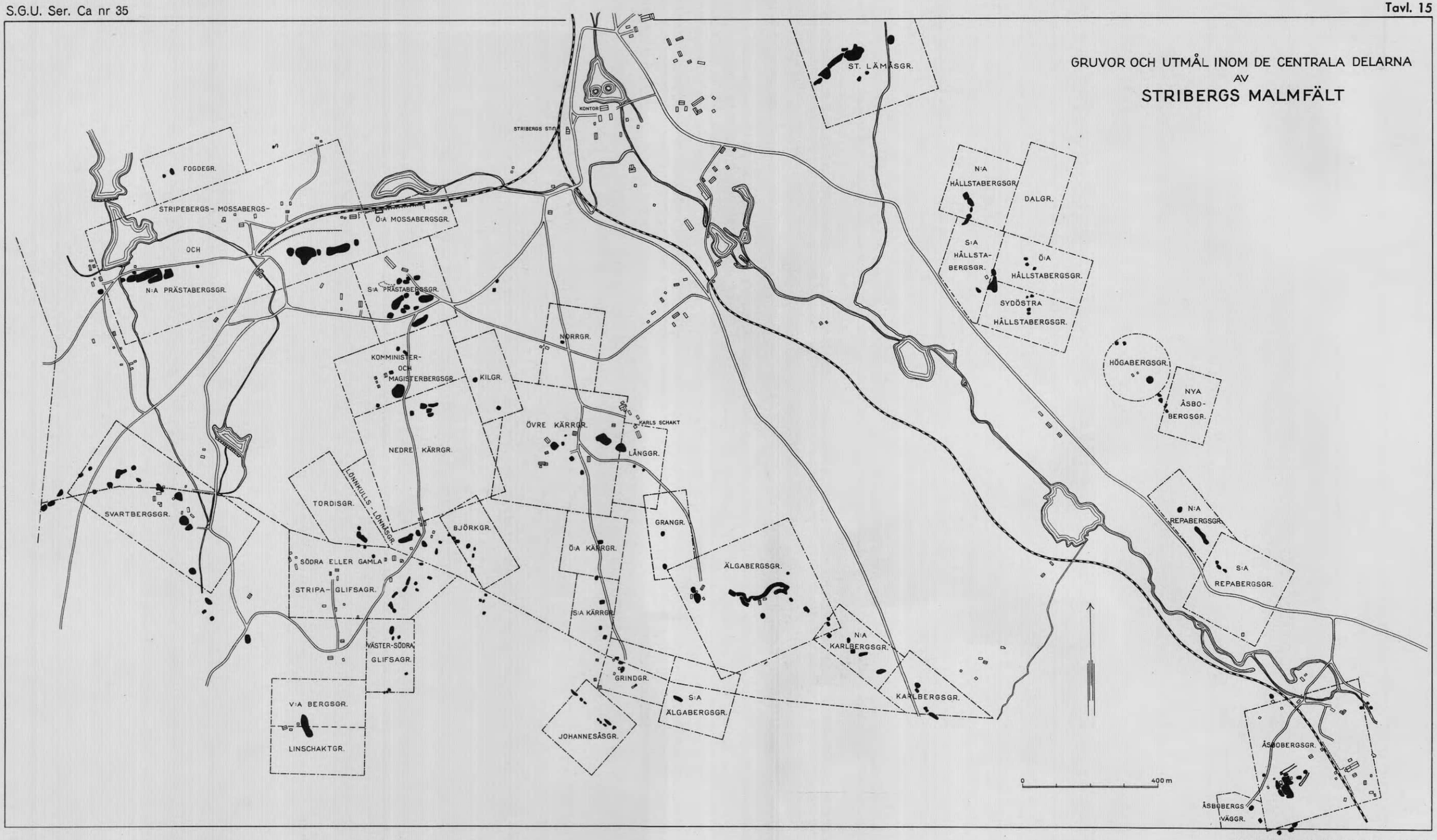
Skarnmalm

Diabas

Förkastning

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

GRUVOR OCH UTMÅL INOM DE CENTRALA DELARNA AV STRIBERGS MALMFÄLT



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

Mossabergs- och Prästabergs-, Komminister- och Kärrgruvorna samt Grindgruvan. Malmerna i dessa gruvor äro kvartsrandiga blodstenar med ett mycket underordnat inslag av svartmalm. Något Ö härom kommer den zon, inom vilken Lång- och Älgabergsgruvorna ligga, med i huvudsak liknande malmtyper, ehuru blodstenen i högre grad synes vara omvandlad till svartmalm. Glifsafältets blodstenar tillhöra ett sydligare bälte.

Ungefär en km NO om Gammalgruve-Kärrgruvestråket uppträder en rad förekomster, omfattande bl. a. Lämås-, Hållstabergs-, Repabergs- och Åsbobergsgruvorna. Dessa ligga, åtminstone skenbart, högre upp i lagerserien och tillhöra en zon av starkt glimmerskiffriga leptiter. Malmerna äro övervägande fjälliga blodstenar, som i de nordligare gruvorna delvis ersatts av svartmalm.

Skarnmalmerna i Stribergsfältet äro väsentligen lokaliserade till de södra delarna, där de uppträda på flera skilda horisonter. Här ligga Svartbergs-, Stripa-Glifsa-, Kopparbäcks-, Bastnäsbergs- och Tabergsgruvorna. Hultagruvorna bilda en isolerad skarnmalmsförekomst i norra delen av fältet.

Gruvbrytningen i Stribergsfältet är av gammalt datum. Redan under förra hälften av 1600-talet voro med säkerhet fyndigheter kända och bearbetade, bland dem Stripebergets gruvor (nuvarande Gammalgruvan). Gruvdriften var emellertid i äldre tid, efter vår tids måttstock, mycket obetydlig. 1861 sammanslötos de centrala gruvorna under ett gemensamt bolag, varav enhetlig teknisk och ekonomisk ledning samt koncentrering av driften blev följden. Från nämnda år redovisas gruvornas produktion i den officiella statistiken under det gemensamma namnet Stribergsfältet. Hit föras även de samma bolag tillhöriga Åsbobergs-, Repabergs- och Hållstabergsgruvorna.

Numera är gruvbrytningen i det egentliga Stribergsfältet koncentrerad till Övre Kärrgruvorna med Kil- och Långgruvorna. Kärrgruvorna tillhöra, som ovan nämnts, det mest betydande stråket av kvartsrandiga blodstenar, vilket börjar med Gammalgruvan längst i V och sedan kan följas nära tre km mot SO. Malmen är vanligen en vackert randig blodsten med ränder av mörk, nästan tät kvarts. Stundom har kvartsen en svagt rödaktig anstrykning, beroende på fint inmängt järnglansstoft. Från början torde en järnkiselbandad malm ha förelegat. Därjämte förekommer granat som ränder och klumpar, tydande på en tidigare kalkskiktning. Bibehållen kalkrandning har observerats i enstaka fall. I den angränsande Komministergruvan har kalkrandig blodsten uppträtt, omgivande utspetsningen av en malmkörtel, som eljest bestod av kvartsrandig blodsten. Talkskiktad blodsten har påträffats på högre nivå i Lilla Kärrgruvan, där den bildat ett en halv m mäktigt lager inuti den kvartsrandiga malmen. Övre Kärrgruvorna.

Flera malmlinser förekomma i Kärrgruvestråket, vilka delvis äro sammanveckade och avslitna. Strykningen är i stort sett nordväst—sydostlig med 45°—60° sidostupning åt NO. En tydlig skillnad gör sig i fråga om malmernas form gällande mellan olika delar av stråket. I de egentliga Övre Kärrgruvorna bilda malmerna mestadels mer eller mindre långsmala, ofta i påfallande grad regelbundna linser, vilka stupa i fält c:a 60° mot NO. I gruvans nordvästra delar blir emellertid fältstupningen flackare, samtidigt som den svänger över i mera ostnordostlig riktning. Kilgruvemalmen, som utgör Övre Kärrgruvornas fortsättning mot NV, har en fältstupning av endast omkring 40° mot ONO. Denna malm avviker med hänsyn till formen märkbart från Övre Kärrgruvornas malmer längre mot SO. Sålunda är veckningen här betydligt starkare framträdande. Malmen har vid veckningen delvis avsnörts till smärre isolerade linser, vilka även förskjutits i förhållande till varandra stjärt om stjärt (se fig. 154). Dylika avsnörningar förekomma ej endast i strykningens utan även i stupningens riktning. Mellan linserna uppträder mycket ofta kvarts eller pegmatit. Utbildningen erinrar något om s. k. boudinagestruktur. Kilgruvemalmen visar med hänsyn till veckning och fältstupning närmast överensstämmelse med malmen i Komministergruvan, vars fortsättning den även torde utgöra.

Veckningen framträder ej endast i malmkropparnas yttre form och i den omgivande leptiten, utan kan även iakttagas hos kvartsrandningen, som vanligen följer malmernas begränsning men inne i malmerna kan visa omböjningar och hopstukningar i smått. Ibland äro kvartsränderna sönderbrutna i småbitar, som förskjutits i förhållande till varandra i den mera plastiska blodstensmassan. Malmerna bilda i regel från varandra isolerade stockar, vilka ofta i stället för att så småningom avsmalna och spetsa ut ha en rundad avslutning. En del av dessa malmer tillhöra tydligen ursprungligen samma lager, men ha vid de veckningsrörelser, som träffat berggrunden, delats upp och isolerats och ligga nu stjärt om stjärt. På enstaka ställen har en smal utvalsad malmrand observerats mellan olika malmpartier, antydande ett tidigare sammanhang. Vissa malmer tillhöra emellertid från början olika horisonter, mellan vilka icke något som helst samband kan spåras. Det egentliga Kärrgruvestråket och Fall- resp. Långgruvan ha sålunda intet inbördes sammanhang. Från nivå till nivå äro de enskilda malmkropparna ibland ganska olika. Förtjockningar och förtunningar uppträda, varjämte en sönder-

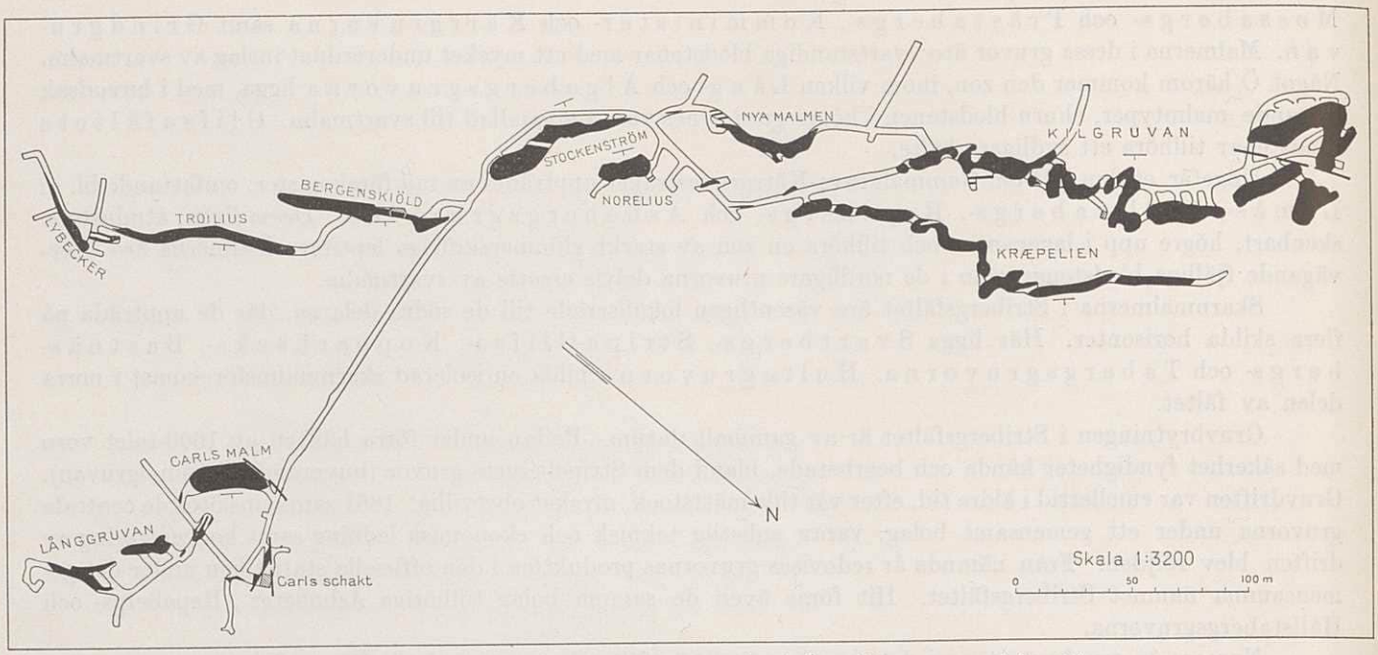


Fig. 154. Malmkropparna på 112 m:s avvägning i Övre Kärrgruvorna (efter 67).

styckning av malmen stundom ägt rum. Belysande är i detta fallet Noreliusmalmen i Övre Kärrgruvorna, som på olika nivåer har en starkt växlande form.

Intill pegmatit och granit omvandlas blodstenen till sjustjärnssten eller kompakt svartmalm. Även mot malmkörtlarnas sidor, särskilt mot liggandet, samt mot deras spetsar sker stundom en dylik omvandling. Om denna utspetsning anför B. Santesson (152), att om den sker långsamt, så att malmlinsen slutar som en långt utdragen kil, bruka kvartsränderna så småningom avtaga och försvinna, varvid blodstenen först blir kompakt och därpå övergår till svartmalm. Har däremot malmkörteln en mera avrundad avslutning, försvinner icke kvartsrandningen vid blodstenens omvandling till svartmalm. Någon fullt genomgående regel torde dock knappast kunna sägas råda härvidlag.

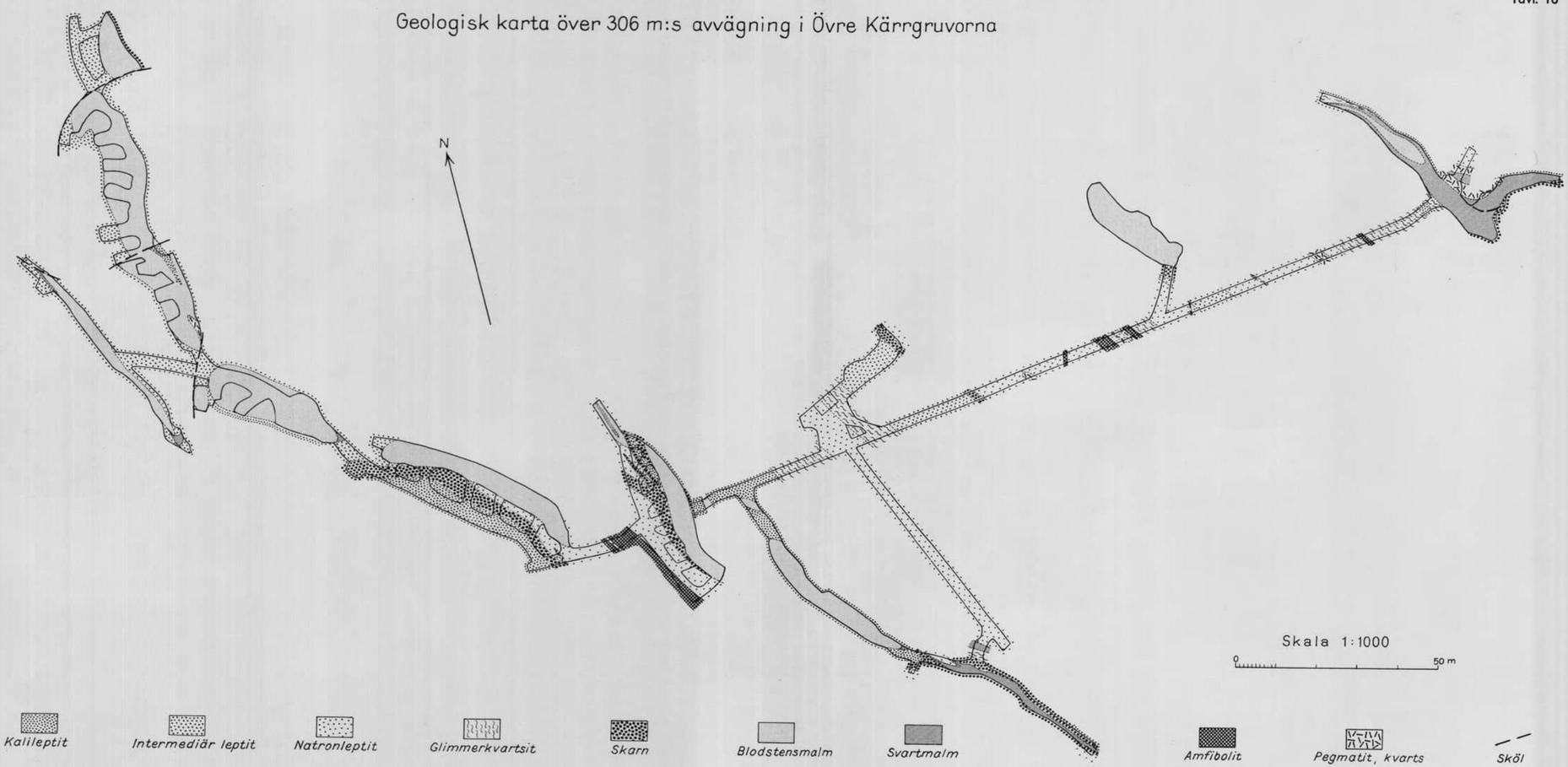
Några av malmkropparna utgöras huvudsakligen av svartmalm med endast underordnade rester av blodsten. Sålunda utgöres L å n g g r u v e m a l m e n övervägande av svartmalm med kärna av blodsten. I hängandet av denna malm uppträder på 306 m:s avvägning en rätt mäktig pegmatit, intill vilken en kraftig förgrovning av malmen skett i samband med magnetitbildningen. Även L y b e c k e r- och L u l e å—O f o t e n - m a l m e r n a äro svartmalmer samt större delen av F a l l g r u v e m a l m e n. De flesta malmerna äro dock rena blodstenar. Vid blodstenens omvandling till svartmalm bibehålles vanligen kvartsrandningen, men där malmen blivit starkare förgrovad, har randningen ofta försvunnit. I Långgruvan påträffas såväl kvartsrandig svartmalm som grov, kompakt svartmalm med kvartsen mera jämnt fördelad i malmmassan. Ibland har kvartsen omkristalliserat och samlat sig till gångar eller körtlar av vit kvarts. Lokalt uppträder en kompakt, rik blodstensmalm utan kvartsrandning, s. k. blankmalm.

Bortsett från granaten åtföljas malmerna i regel ej av skarnmineral. Mellan malm och sidosten förekommer emellertid ofta en skölartad anrikning av glimmer och klorit, och denna kan ibland svälla ut till en något bredare skarnzon, som då består av glimmer, klorit och kvarts, någon gång med epidot och amfibol. En rätt egenartad skarntyp utgör det s. k. »bollberget», som innehåller upp till ett par cm stora, till följd av inmängda glimmerfjäll gröna granater i en mörkare mellanmassa av huvudsakligen kvarts och grön glimmer. Även ett kalkrikare skarn av granat, aktinolit och epidot har observerats som en tämligen smal inlagring i leptiten. Det åtföljes dock ej av malm i brytvärd mängd.

Malmerna omgivas av leptiter av växlande karaktär och vanligen relativt grovkornig utbildning. Finkornigare leptiter ha iakttagits som bankar inne i malmerna. Färgen varierar från röd till grå. Även ljusa, nästan vita typer påträffas. Rena kalileptiter förekomma men kunna ej sägas vara dominerande. Intermediära leptiter och natronleptiter ha en betydande utbredning och utgöra i många fall malmernas direkta sidosten. I detalj äro således malmerna ej bundna till en bestämd leptittyp, även om kalileptiter spela en mera framträdande roll i n o m den malmförande zonen än utanför denna. Delvis äro leptiterna omvandlade till glimmer- och klorit-

S.G.U. Ser. Ca nr 35

Geologisk karta över 306 m:s avvägning i Övre Kärrgruvorna



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

kvartsiter, varjämte aplitliknande, glimmerfattiga omvandlingsformer förekomma. I glimmer- och kloritkvartsiterna, vilka sammansättas av kvarts, muskovit, grön biotit, klorit och malmkorn, ha även iakttagits pseudomorfoser efter cordierit. S. k. »ringstruerad» leptit förekommer bl. a. på 306 m:s avvägning i nordvästra delen av Övre Kärrgruvorna. Det är en tämligen finkornig leptit av grå eller gråröd färg, innehållande avlånga, vita eller skära, aplitliknande ringar med en kärna av grövre glimmerkvartsit i mitten.

Amfibolit bildar bankformiga inlagringar i leptiterna eller också överskärande gångar. F. ö. uppträda ådror av granit och pegmatit, vanligen med oskarp gräns mot omgivningen. Skölar förekomma i riklig mängd. Delvis ha malmerna sönderdelats av förkastningar, vilka inom Övre Kärrgruvorna spela en jämförelsevis betydande roll. Såväl förskjutningar i sidled som vertikalförskjutningar ha ägt rum.

På 220 m:s avvägning har från Övre Kärrgruvorna drivits en 700 m lång ort i riktning mot Glifsagruvorna. Denna ort, den s. k. Glifsaorten, var avsedd att tjäna dels som undersökningsort, dels som utfraktsort för Glifsamalmen. Den skär efter något över 200 m en obetydlig malm och efter ytterligare 100 m ännu en men går eljest i leptit och avbröts, innan den nådde Glifsamalmen. På ett avstånd av 480 m från Kärrgruvorna träffar orten Glifsaskölen, vilken i Ö avskär blodstensmalmen i Glifsagruvorna. Denna sköl är till att börja med endast svagt utbildad som en helt smal förskiffringszon utan några mera framträdande sönderkrossningsfenomen i omgivande berggrund. Orten följer skölen mot SSV på en sträcka av 210 m. I södra delen av orten blir skölen kraftigare och når ställvis en bredd av en halv m, samtidigt som leptiten på båda sidor blir starkt söndersprucken. Från det inre av Glifsaorten ha borrningar företagits uppåt och nedåt för att återfinna Glifsamalmen men utan resultat.

Den blottade malmarean inom Övre Kärrgruvornas, Lång- och Kilgruvornas utmål uppgår på 112 m:s avvägning till 4 730 m². Malmkropparna ha en sammanlagd längd av c:a 550 m med en genomsnittsbredd av 4—8 m. I enstaka malmlinser sväller mäktigheten till över 10 m. Noreliusmalmen har på 167 m:s avvägning en maximal bredd av 15 m. På 220 m:s avvägning är malmarean 3 440 m² men har på 306 m:s avvägning, där ej alla malmkropparna äro framprepparerade, nedgått till 2 280 m². Djupaste brytningsnivån ligger på 350 m. Malmbrytningen har på högre nivåer närmat sig alltmera till Komministergruvan, som skiljes från Övre Kärrgruvorna av en mycket mäktig förkastningssköl, efter vilken en förskjutning av över 100 m ägt rum.

I Stribergs- och Åsbobergsfälten, som äro sammanförda i den officiella statistiken, brötos under åren 1861—1907 1 677 000 ton malm. För perioden 1908—1939 uppgår summan av det brutna berget till 1 863 000 ton, varav erhöllos 960 000 ton primamalm och 6 000 ton sekundamalm samt 329 000 ton slig med ett beräknat järninnehåll av 717 500 ton.

Blodstensmalmens sammansättning var under tioårsperioden 1930—1939 i genomsnitt 51—54 % Fe, 0.008—0.015 % P och 0.002—0.010 % S. Den rikare svartmalmen höll under samma tid 64—68 % Fe, 0.008—0.016 % P och 0.003—0.011 % S. I Åsbobergs anrikningsverk ingående rågods från Övre Kärrgruvorna hade samtidigt en järnhalt av 40—44 %, fosforhalt av 0.014—0.015 % och svavelhalt av 0.005—0.015 %. Se även s. 622.

Komminister-, Prästabergs-, Mossabergs- och Gammalgruvorna, som numera ej äro tillgängliga, utgöra fortsättningen mot NV av Övre Kärrgruvestråket. Malmerna äro kvartsrandiga blodstenar, med eller utan granat, och åtföljas liksom i Övre Kärrgruvorna i viss utsträckning av kalileptiter. I varpen från Komministergruvan har iakttagits en röd, leptitliknande bergart, som nästan bara består av mikroklin med stora magnetitkristaller och innehåller mycket litet kvarts. Möjligen är denna bergart en aplit. Den erinrar mycket om gångformigt uppträdande aplit i Älgabergsgruvan. I Mossabergsgruvan anstår i malmens hängande en röd, järnglansförande leptit. F. ö. förekomma leptiter av växlande utseende och sammansättning. I malmen äro kvartsutskiljningar vanliga. I den s. k. Biskopen inom Komministergruvan har brutits en kalkspatrandig blodsten, vilken omgav utspetsningen av en kvartsrandig malmlins. På 117 och 130 m:s avvägning är blodstenen i Komministergruvan enligt gruvkartan lokalt skarnblandad. Vid malmgränserna, särskilt mot liggandet, uppträder ibland en fattig, ej randig malm, s. k. »sandsten». Veckning spelar en mycket framträdande roll i dessa gruvor, medan förkastningar synas vara av underordnad betydelse i jämförelse med förhållandena i Övre Kärrgruvorna.

Gammalgruvan.

Gammalgruvan har upptagits på ett flerdubbelt, starkt hopskjutet malmveck, som stryker i ungefär ONO—VSV med växlande sidostupning och flack fältstupning mot Ö. Samma strykningsriktning bibehålles i Mossabergs- och Norra Prästabergsgruvorna. Fältstupningen blir här något brantare, c:a 30° gentemot 10°—20° i Gammalgruvan. Sidostupningen är i Mossabergsgruvan c:a 60° mot N men i den V härom belägna Smedjegruvan endast 50°. Förloppet är något ojämnt. På 70 m:s nivå lägger sig malmen i sistnämnda gruva tämligen horisontellt. Tydligen bildar malmen även här ett starkt hopklämt veck, vars skänklar på djupare nivåer synas ha tunnat av allt mer och mer i östlig riktning. En ganska

Mossabergs- och Norra Prästabergsgruvorna.

mäktig brecciebildning omtalas av B. Santesson från Gammalgruvan, varest vid avsänkandet av Axel Bergströms schakt på 40 m:s djup påträffades en 3 dm mäktig lersköl, strykande i NO—SV och stupande mot NV. Under denna var en 3—4 m tjock breccieartad massa med kantiga stycken av leptit, järnmalm och skarn, varjämte en sammanhängande järnmalmsrand inneslöts däri. Under breccian kom åter en 3 dm bred lersköl.

Södra Prästabergs- och Komministergruvorna.

I Södra Prästabergs- och Komministergruvorna böjer den malmförande zonen av mot S. Malmen bildar här ett vågformigt veckat lager, vilket delvis är avsnört till linser eller stockar. Sådana förtryckningar förekomma såväl i strykningens som i fältstupningens riktning. Mot djupet synes malmens deformation genom hopstukning och avsnörning ha tilltagit. Strykningen varierar från NO—SV till VNV—OSO. Fältstupningen är 25°—30° mot ONO. Förutom huvudlagret förekomma mindre parallellmalmer. I hängandet av Prästabergs Storgruva har Tvillinggruvan upptagits på en dylik malm av utpräglad stockform. Malmens horisontella genomskärning har en längd av endast 10 m, mäktigheten är 3—6 m, medan utsträckningen mot djupet är 160 m. Inom Magister-, Komminister- och Storgruvorna har den veckade malmen på c:a 70 m:s avvägning en sammanlagd längd av nära 400 m. Mäktigheten varierar i regel mellan 3 och 10 m men kan lokalt stiga till 20 m. Gruvorna genomsättas av ett par yngre diabasgångar, vilka stryka i NV—SO och stupa tämligen lodrätt.

Gammalgruvan, som var känd redan i början på 1600-talet, omfattar i dagen flera skilda gruvhål. Någon egentlig brytning av dessa har ej ägt rum sedan 1879, men gruvan länspumpades 1899 och var därefter föremål för undersökningsarbeten, vilka inställdes 1906. Malmarean var på 15 m:s avvägning c:a 1 300 m², men minskade märkbart nedåt. Största djupet uppgick till ungefär 80 m, motsvarande 110 m:s allmän avvägning. — I Mossabergs- och Norra Prästabergsgruvorna upphörde driften 1899. Den sammanlagda malmarean utgjorde härstädes på 80 m:s avvägning c:a 1 900 m². Största djupet var 135 m = 170 m:s allmän avvägning. Södra Prästabergsgruvorna (Storgruvan) ha legat öde sedan 1879, då brytningen koncentrerades till Komministergruvans utmål, varest den därpå pågick till 1906. Den blottade malmarean inom Södra Prästabergs- och Komministergruvornas utmål var på 118 m:s avvägning 3 200 m². Då driften upphörde, hade brytningen nått ned till 144 m:s avvägning. Malmens genomsnittliga halt av järn i dessa gruvor var 51—53 %, fosforhalten 0.01—0.02 % och svavelhalten i regel 0.01—0.02 %. I den kalkrandiga blodstenen i Komministergruvan uppgick svavelhalten till nära 0.2 %. Typisk malm representeras av analys s. 622.

Från Övre Kärrgruvorna fortsätter det malmförande stråket mot SSO till Grindgruvan, medan en annan malmhorisont går i sydostlig riktning till Älgabergsgruvan och sedan kan följas ytterligare c:a 800 m åt detta håll.

Grindgruvan.

Grindgruvan har brutits på flera efter varandra liggande, smala linser av kvartsrandig blodsten, vilka stryka i NNV—SSO och stupa c:a 60° mot ONO. Granat och epidot bilda ibland ränder i malmen, som emellertid oftast är en ren, kvartsrandig blodsten. Randningen är vanligen rak och regelbunden. Endast sällan ses en småveckning av malmen. Delvis är blodstenen omvandlad till svartmalm, och denna kan då även innehålla klumpar av bevarad blodsten. I en av smågruvorna mellan Grindgruvan och Övre Kärrgruvorna förekommer jämte blodsten en mycket grov, kvartsig svartmalm. Även magnetitblandad blodsten har iakttagits här med magnetiten utskild i cm-stora kristaller. I varpen vid Grindgruvan ses förutom den kvartsrandiga blodstenen även något leptitskiktad malm, som synbarligen bildar en övergångsform mellan den egentliga malmen och sidostenen. Bandningen är mycket utpräglad. Leptitskikten utgöras av kalileptit. Även sidostenen synes övervägande vara en kalileptit av röd eller gråröd färg. I sparsam utsträckning genomsättes fyndigheten av kvartsgångar och pegmatit, delvis innehållande nybildad järnglans.

Den brutna malmens area på 115 m:s avvägning utgör 220 m². Malmbredden har i regel uppgått till endast 2—3 m. Närmast dagen synas malmlinserna ha varit tämligen korta med en längd av blott 10—30 m, men ha på djupare nivåer delvis löpt samman. Den djupaste nivå, till vilken gruvan brutits, är 140 m, varjämte ett sänke gjorts till 150 m. Sedan början av 1890-talet arbetades Grindgruvan årligen till 1911, då driften nedlades. Under åren 1890—1907 utgjorde malmfångsten c:a 70 000 ton. 1908—1911 brötos 4 500 ton primamalm med ett beräknat järninnehåll av 2 400 ton. Malmens sammansättning var 52—53 % Fe, 0.014 % P och 0.006 % S.

Älgabergsgruvan.

Älgabergsgruvan omfattar de tre gruvorna Älggruvan, Södra gruvan och Östra gruvan och har upptagits på två parallella malmlager, skilda åt av en 6—9 m mäktig leptitbank. I regel har endast den norra malmparallellen visat sig vara brytvärd. Älggruvan har huvudstrykning i O—V men böjer i mellersta delen av gruvan av i nordostlig riktning för att därpå åter svänga över mot Ö och SO. Sidostupningen är i de övre delarna c:a 65° mot N men blir på 35 m:s nivå flackare. Fältstupningen är 35° mot ONO. Södra gruvan har upptagits på den sydliga malmparallellen. Östra gruvan synes vara fortsättningen på Älggruvan i fält mot SO och stryker i NNV—SSO. Sidostupningen är 35° mot ONO och sammanfaller med fält-

stupningen. På några ställen äro malmerna avslitna genom förtryckningar. Östra gruvan innehåller flera stjärt om stjärt liggande smala malmlinser.

Malmen är en kvartsrandig blodsten, något magnetitomvandlad och delvis epidotbandad. Den nybildade svartmalmen är vanligen betydligt grövre än blodstenen. I varpen vid Östra gruvan har förutom den kvartsrandiga malmen iakttagits leptitskiktad blodsten. Enstaka leptitskikt uppträda även inne i den kvartsrandiga malmen. Sidostenen är en delvis tydligt bandad leptit av röd eller gråaktig färg, vilken liksom leptitbankarna inne i malmen övervägande är kalibetonad. Dock förekommer även utpräglad natronleptit, vilken på något längre avstånd från malmen blir förhärskande. Delvis är leptiten omvandlad till glimmerskiffer, vilket är särskilt påtagligt i området N om Älggruvan. Östra gruvan avskäres på tre ställen av nästan vertikala gångar av aplit, vilka stryka i NO—SV. Enligt block, som påträffats i varpen, är denna aplit av starkt röd färg och består nästan uteslutande av mikroklin med strimmor av järnglans eller magnetit. I närheten av aplitgångarna har blodstenen omvandlats till en ganska grovkristallinisk svartmalm.

Älggruvans längd i dagen är omkring 200 m. Malmbredden har i regel varit endast 2—3 m, djupet i gruvan är 45 m. Arean av den brutna malmen i övre delarna av gruvan torde kunna uppskattas till över 500 m². I Södra gruvan, som uppvisar en bruten malmlängd av c:a 50 m med en mäktighet av 2—5 m, torde malmarean ha uppgått till omkring 250 m². Djupet av denna gruva är endast 40 m. Östra gruvan har brutits ned till 114 m:s avvägning på en sammanlagd malmlängd av högst 170 m med en genomsnittlig mäktighet av 2—3 m och en största malmarea av omkring 500 m². Gruvorna omnämnas i 1810 års relation, då djupet i Älgabergs gruva säges vara 34 m. Driften nedlades 1895 på grund av malmens ringa bredd och flacka läge samt höga brytningskostnader. Under åren 1868—95 brötos enligt förvaltningen 99 000 ton malm. I den officiella statistiken redovisas för åren 1887—94 s:a 33 500 ton. Malmen höll c:a 52 % Fe, 0.013 % P och 0.008 % S.

Älgabergs svartmalmsgruva.

V om Älgabergsgruvan ligger Älgabergs svartmalmsgruva, vars nu fullständigt övervuxna varphögar huvudsakligen synas bestå av kvarts-biotitskiffer och svartmalm. Enligt anteckningar av H. E. Johansson skola här ha funnits block av cordierit-, gedrit- och sillimanitförande bergarter samt tillsamman med malmen en radialtovig amfibol, möjligen cummingtonit.

Södra Älgabergsgruvan.

Södra Älgabergsgruvan, på tidigare kartor Älgåsgruvan, ligger i Grindgruvestråkets fortsättning, ungefär 150 m OSO om nya schaktet vid Grindgruvan. Malmen är av helt annan typ än i sistnämnda gruva och utgöres av en kvartsig skarnjärnmalm, åtföljd av aktinolit, hornblände och grön glimmer. Delvis är skarnet talkigt. Såväl malm som skarn växla från finkornig till tämligen grovkornig utbildning. I det grova amfibolskarnet har iakttagits plagioklas av röd eller grön färg. Kvartshalten i skarnet är starkt varierande. I varphögarna ses, förutom de nämnda typerna, glimmerskölar och kvarts i riklig mängd. Omgivande leptit är ljusgrå eller gråröd, tämligen finkornig till medelgrov och delvis av glimmerrik beskaffenhet. Även kvartsitiska former uppträda. Hängväggen består av gulgrå natronleptit med strimmor av brungrön cordierit.

Flera äldre gruvöppningar finnas. I den senast brutna gruvan — över denna har gruvkarta blivit uppgjord — hade malmen nord—sydlig strykning och stupade c:a 50° mot Ö. På 20 m:s avvägning var malmkroppens längd 12 m, den blottade malmarean c:a 50 m². Gruvan bröts under åren 1907—10, då den nedlades. Djupet var då 30 m. Under de nämnda åren uppfordrades 2 330 ton malm med i genomsnitt 53 % Fe och 0.006—0.008 % P.

Gruvorna SO om Älgabergsgruvan.

I smågruvorna SO om Älgabergsgruvan, som utgöra den direkta fortsättningen på Älgabergsstråket, har blodstenen i stor utsträckning omvandlats till en vanligen ganska grovkornig, kvartsrandig svartmalm. Även leptitskiktad svartmalm förekommer. Lokalt inkommer skarn i malmen, bestående av amfibol och epidot, och även sidostensleptiten blir delvis skarnrandig. I stråket uppträder därjämte glimmerskiffer.

Ungefär en och en halv km NO om det nu skildrade bältet med kvartsrandiga blodstenar löper en mindre ihållande zon av kvartsiga järnmalmer med fjälligt skiffrig utbildning, åtföljda av muskovitrika glimmerskiffrar och glimmerkvartsiter. Där leptiten ej omvandlats till glimmerskiffer, utgöres den av natronleptit, medan kalileptit ej iakttagits. Till denna zon höra Lämås-, Hållstabergs-, Repabergs- och Åsbobergsgruvorna.

Lämåsgruvorna.

Lämåsgruvorna ha brutits i flera stora dagöppningar, vilka stryka i NO—SV. Sidostupningen är 75°—80° mot NV och fältstupningen nordostlig. Endast gruvan längst i NO (Östergruvan) är kartlagd på djupare nivåer. De övriga äro föga kända. Malmen är en kvartsig blodsten, vanligen rätt skiffrig och med den ursprungliga kvartsbandningen mer eller mindre tydligt framträdande. Delvis är järnglansen omvandlad till magnetit. Malmen i Lämåsgruvorna intager i viss mån en mellanställning mellan Stribergs- och Åsbobergstypen. Enligt B. Santesson har huvudmassan av den brutna malmen varit en kvartsrandig blodsten av Stribergstyp, delvis med granatrandning. Ofta är malmen vackert veckad. Den åtföljes av flasrig glimmer- och kloritskiffer med körtlar av kvarts. I denna bergart, som kan betraktas som en art av skarn, ingår även järn-

glans, varjämte den kvartsiga malmen själv vanligen innehåller en grön biotit. I dylik malm ha iakttagits stora mikroklintavlor späckade med malmkorn. Nybildningen av mikroklin är tydligen ett led i en begynnande pegmatitisering, som emellertid här varit av betydligt mindre omfattning än i Kärrgruvestråket, sannolikt beroende på ursprungsmaterialets olika sammansättning.

Gruvstråket har en längd av nära 300 m. I Östergruvan var malmarean på 50 m:s nivå c:a 200 m². I denna gruva avskäres malmen av två nordost—sydvästligt strykande skölar, efter vilka förskjutningar ägt rum. Djupaste nivån är 58 m, varest malmen ej helt blottats.

Lämåsgruvorna omnämnas redan på 1600-talet. Någon brytning har ej ägt rum under de senaste decennierna. Den sist i gång varande gruvan var Östergruvan. Enligt gruvkartebeskrivningen utgjorde malmfångsten under åren 1881—85 3 680 ton. I den officiella statistiken redovisas gruvorna ej för sig själva utan föras till Ringshyttefältet, till vilket för övrigt räknades bland andra Södra Hållstabergsgruvan och Hultagruvorna. I hela Ringshyttefältet brötos under tiden 1857—1901 inalles 218 000 ton malm. Den i Lämåsgruvorna erhållna malmens järnhalt uppgick till c:a 52 %.

Hållstabergsgruvorna.

Från Lämåsgruvorna svänger det malmförande stråket över i sydostlig och sydlig riktning. Hållstabergsgruvorna äro upptagna på flera körtlar eller linser av fjällig blodsten, vilka omgivas av en skarnartad klorit- och glimmerkvartsit. Strykningen är nord—sydlig till nordväst—sydostlig. Stupningen i fält är enligt gruvkartan 50° mot N, vilket knappast kan vara den verkliga fältstupningen. En riklig skölbildning förekommer. Sannolikt äro malmgränserna delvis betingade av förkastningar. Malmen innehåller vanligen biotit och klorit och övergår utan skarp gräns i flasrig biotit-kloritkvartsit med järnglans- eller magnetitkristaller. I biotitrik blodsten har ortit iakttagits i anmärkningsvärd mängd. Delvis, framförallt i ändarna på malmlinserna, är blodstenen omvandlad till svartmalm. I den kvartsiga svartmalmen påträffas nybildade järnglanskristaller. Sidostenen utgöres bl. a. av muskovitrik glimmerskiffer eller glimmerkvartsit. Även en ljusgrå natronleptit har iakttagits anstående i omedelbar närhet av gruvstråket. Därigenom att grovkornig, röd fältspat nybildats i glimmerskiffern, har en pegmatitliknande bergart uppkommit, vilken sannolikt åsyftas i gruvkartebeskrivningen, då det heter: »På 42 m:s avvägning har en granit påträffats med ort». Delvis är glimmerskiffern sillimanitförande, varjämte cordieritpseudomorfoser iakttagits. Intill de norra Hållstabergsgruvorna anstår i Ö en grov cordierit-antofyllitkvartsit.

I Södra Hållstabergsgruvorna utgjorde den blottade malmens area på 40 m:s avvägning c:a 500 m². Någon brytning har inte ägt rum under de senaste årtiondena. Den djupaste nivån var, då gruvorna övergåvos, 83 m. Enligt gruvkartebeskrivningen utgjorde malmfångsten under åren 1882—86 sammanlagt 5 190 ton.

Repabergsgruvorna.

Över Repabergsgruvorna en km SO om Hållstabergsgruvorna finnes endast en äldre gruvkarta, omfattande Södra Repaberget, varest den s. k. Storgruvan brutits till 170 m:s djup. Denna gruva är upptagen på en malmlins, vilken stryker i NV—SO och i övre delen av gruvan stupar 50°—55°, nedanför 70 m:s avvägning endast 40° mot NO. Malmlinsens mäktighet angives på gruvkartan till 4—5 m, dess största längd till c:a 40 m. Arbetet i gruvan synes ha upphört 1877. I de ganska betydande varphögarna finner man en kvartsrandig blodsten, vilken delvis är omvandlad till en något mera grovkornig, kvartsrandig svartmalm. I regel är malmen tämligen starkt skiffrig, med tunna lager av biotit och klorit. Den åtföljes av skarn av klorit och epidot samt en vresig biotit-kloritkvartsit, som ibland innehåller fina ränder av järnglans. Sidostenen är en gråaktig natronleptit, delvis övergående i en skär, aplitliknande form, erinrande om den, som uppträder i Åsbobergsgruvan. Även en ljusare glimmerkvartsit förekommer.

Åsbobergsgruvan.

I glimmerskifferzonens fortsättning mot SO ligger Åsbobergsgruvan, varest brytning alltjämt pågår. Gruvan är en av de djupaste i Sverige med bottennivån på 480 m:s avvägning. Ett sänke håller på att neddrivas till 500 m:s djup. Schaktets hela längd i fallinjen är över 650 m. I tektoniskt avseende erbjuder denna gruva stort intresse. Malmen bildar ett skarpt veck, vars axel stupar c:a 45° mot Ö och som kunnat följas hela tiden nedåt, ehuru dess form varierat starkt från nivå till nivå (se fig. 155). På flera nivåer har endast ena skänkeln brutits. Malmarean har i regel hållit sig omkring 500 à 600 m² och var på 397 m:s avvägning 600 m². På de djupaste nivåerna synes emellertid arean ha avtagit. På 425 m:s avvägning var den sålunda 460 m², på 454 m:s avvägning endast 300 m².

Malmen är en fjälligt skiffrig blodsten med tunna järnglansfjäll, mellan vilka äro inlagrade korn av kvarts och glimmer eller klorit. Vanligen är järnglansen ganska storbladig. Särskilt grovfjällig synes malmen stundom bli mot liggandet. En viss kvartsrandning framträder i regel makroskopiskt, ehuru den på grund av malmens skiffrighet är mindre utpräglad än i den egentliga Stribergsmalmen. Dock är inom vissa delar av malmkroppen randningen mycket väl bevarad. Särskilt i de mäktigare delarna finner man upprepade oregelbundna

veck, som antyda, att dessa lokala ansvällningar uppkommit genom hopstukning av lagret i samband med de tektoniska rörelserna. En flasrig dller småkrusig utbildning hos malmen ser man ofta. Kvartsränderna i malmen äro i regel av normalt mörkgrå färg men visa ibland en svagt rödfärgad anstrykning. Här och var sväller kvartsen ut till bredare, vita ådror. Epidot uppträder som ränder i den fattigare malmen, och en fullständig övergång finnes till epidotkvartsit med klorit och något järnglans. På bottennivån uppträder i norra utspetsningen av den västra malmskänkeln en grovkristallinisk svartmalm, vilken består av magnetit med rester av järnglans och med skarn av epidot, klorit och muskovit. Delvis bildar skarnet ränder i malmen. Kvarts förekommer endast i så obetydlig mängd, att malmen kan sägas vara praktiskt taget kvartsfri. I själva malmvecket har på högre nivåer iakttagits en breccia, bestående av järnglans och kalkspat.

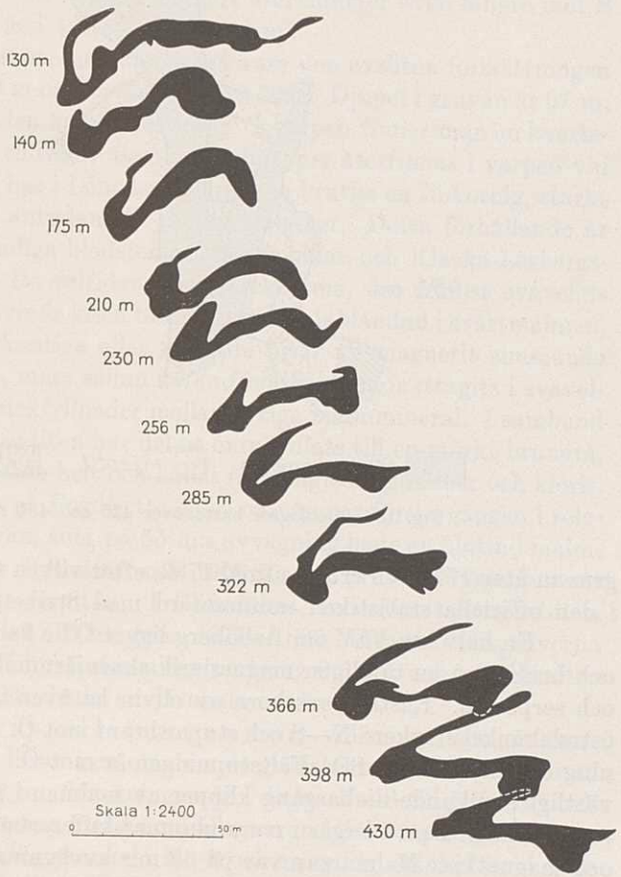


Fig. 155. Malmen i Åsbobergsgruvan på olika nivåer. Horisontalprojektion (efter 67).

Malmen är en ovanligt ren blodsten, synnerligen rik och av god beskaffenhet. Primamalmen har under tioårsperioden 1930—39 hållit i genomsnitt 60—64 % Fe, 0.016—0.033 % P och 0.002—0.006 % S. I Åsbobergs anrikningsverk ingående gods från gruvan hade under samma tid en genomsnittshalt av 40—44 % Fe, 0.02 % P och 0.005—0.012 % S. I den fattigare malmen ingår Al_2O_3 i relativt anmärkningsvärd mängd, beroende främst på inblandning av glimmer, klorit och epidot. Al_2O_3-halten i sekundamalm kan stiga till över 5 %. Även primamalmen kan hålla 2—3 % Al_2O_3. Det förtjänar framhållas, att zirkon i ringa mängd iakttagits i Åsbobergsmalmen. Kishalten i malmen synes ha tilltagit något mot djupet, där svavelkis ej är sällsynt på sprickor i blodstenen. Fullständiga analyser s. 622.

Malmen omges närmast av en i regel starkt skiffrig leptit, vilken ofta är rätt grovkornigt utbildad. Gränsen är vanligen skölig. Ett påfallande drag är att kvarts ej sällan saknas hos sidostenen, som då väsentligen består av albit och klorit jämte något järnglans. En kvartsfri sammansättning är särskilt utmärkande för leptiten i liggandet av västra malmskänkeln. Även på längre avstånd från malmen uppträda här helt kvartsfria bergarter av tämligen finkornigt utseende. Dock ingå även band av kvartsförande leptiter. Det donlägiga schaktet går genom en tämligen finkornig grå leptit, som består av albit, titanit och klorit. I denna ser man ådror och band av skär, aplitliknande leptit, som synes vara en metasomatisk omvandlingsform av den förra och nästan uteslutande består av albit. I liggväggsleptiten uppträda även grövre bankar eller gångar, som huvudsakligen sammansättas av röd albit och klorit. I hängandet av östra malmskänkeln är leptiten delvis omvandlad till en tämligen grov och muskovitrik bergart av röd eller grå färg, som jämte muskovit består av kvarts, albit och klorit. I denna finner man även finfjälliga, ljusa glimmerpseudomorfoser, sannolikt efter cordierit eller andalusit, varjämte sillimanit iakttagits. Bergarten visar sin tydliga samhörighet med glimmerskifferzonen. Ännu mera typiska glimmerskiffrar eller glimmergnejser ha observerats i dagen Ö om gruvorna. I en häll något N om Åsboberg har påträffats en något grövre albitgnejs, som förutom rikligt med cordierit och glimmer även innehåller rätt mycket turmalin.

I partiet mellan malmskänklarna har leptiten omvandlats till en starkt skiffrig kvartsit, vilken ofta är mörk och kloritrik och övergår i glimmerskifferartade eller skölartade bildningar. På skiffrighetsytorna i kvartsiten sitter ej sällan järnglans, som, om den förekommer mera rikligt, förmedlar övergången till fattigare malm. Hela partiet mellan malmskänklarna synes vara tämligen malmrikt. Det innehåller så gott som ingen fältspat. Epidot ingår rätt rikligt och bildar bland annat tillsammans med klorit en randig skarnbergart, förande mer eller mindre järnglans.

Åsbobergsgruvan var känd redan under förra hälften av 1500-talet. Efter att länge ha legat öde upptogs

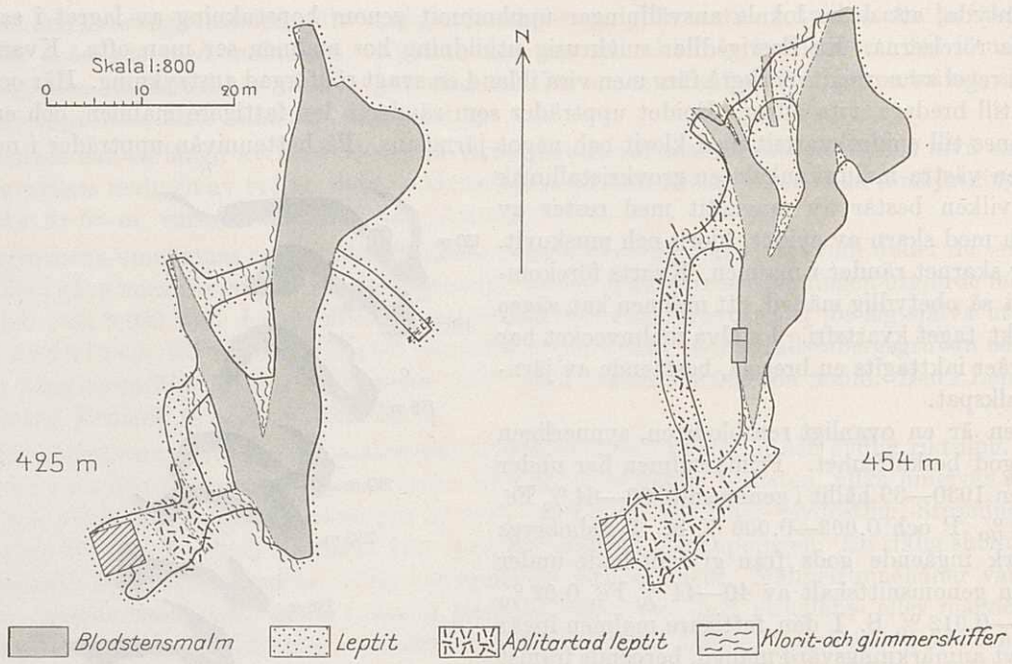


Fig. 156. Geologisk karta över 425 och 454 m:s avvägning i Åsbobergsgruvan (efter 67).

gruvan åter 1776 och erhöll utmål 1782, efter vilken tid den oavbrutet bearbetats. Produktionen i Åsboberg är i den officiella statistiken sammanförd med Stribergsfältets (se sid. 267).

Olofsbergsgruvan. En halv km VSV om Åsboberg ligger Olofsbergsgruvan, som är av helt annan typ än den förra och brutits på en tämligen magnesiarik skarnjärnmalm, vilken åtföljes av skarn av strålsten, talk, ljus glimmer och serpentin. Enstaka restkorn av olivin ha även iakttagits. Malmen bildar ett S-formigt veckat lager, vars östra skänkel stryker i N—S och stupar brant mot Ö. Den västra slingan har en nordost—sydvästlig huvudstrykning och stupar mot SO. Fältstupningen är mot Ö. Gruvan har brutits ned till 70 m:s avvägning, där en ost—västligt strykande diabasgång klipper av malmen i norr. Omgivande bergart är en grå eller gråröd, finkornig natronleptit. Den övergår i mera glimmerskifferartade former. I varpen finner man relativt rikligt med svavel- och magnetkis. Malmarean var på 35 m:s avvägning 300 m² men synes ha minskat nedåt. Gruvan fick utmål 1892, men brytningen upphörde redan 1899. Under åren 1892—1899 erhöllos 5 580 ton malm. Den brutna malmen var en rik och god svartmalm och höll enligt analys av stuffprov 64 % Fe, 0.003 % P och 0.005 % S.

Glifsagruvorna. Gammalgruve-Kärrgruvestråkets kalileptiter begränsas i S och V av ett bälte av natronleptiter. Omkring en halv km SV om Kärrgruvorna uppträder åter kalileptit tillsammans med blodstensmalmer i Glifsafältets gruvor. Förutom blodstenar förekomma här även skarnmalmer. De tektoniska förhållandena inom Glifsafältet äro ej fullt utredda. En äldre veckning med veckaxeln stupande flackt mot Ö synes vara kombinerad med omböjningar i annan riktning, vilka möjligen kunna höra samman med uppkomsten av den betydande förkastning, som i Ö begränsar fältet. Denna förkastning markeras av en kraftig sköl, den s. k. Glifsaskölen, vilken stryker i N 30° O och stupar 85° mot OSO. Ö om densamma har malmen ej återfunnits.

De viktigaste gruvorna äro, räknat från söder: Stor-, Mellan- och Gammalgruvorna, Lönnås- och Lönnkullsgruvorna. Strykningen är i södra delen av fältet nord—sydlig men böjer i Stor-, Mellan- och Gammalgruvorna av i nordostlig riktning. Sidostupningen är här 45°—60° mot SO. I Lönnåsgruvan stryker malmen i NV—SO och stupar c:a 40° mot NO, vilket är lika med fältstupningen. Tydligen är denna gruva upptagen på en flack omböjning. Sannolikt böjer malmlagret sedan av mot N, för att därpå svänga över mot V och SV till Lönnkullsgruvan, varifrån fortsättningen pekar i sydvästlig riktning mot Stripa-Glifsa.

I Stor-, Mellan- och Gammalgruvorna har ett lager av blodsten brutits, vilket har en mäktighet av i regel endast 2—3 m. Det sammansättes av stjärt om stjärt liggande, smala malmlinser med en sammanlagd längd av över 200 m. Malmen är dels en ganska tät och rik blodsten (blankmalm, analys s. 622), dels en kvartsrandig och fattigare form. Den senare är vanligen något skiffrig. Vid liggandet har blodstenen stundom övergått till svartmalm, som då bildat en 3—5 dm bred rand av ganska grovkornig utbildning. Även vid malmlinsernas utspetsningar har omvandling till svartmalm ägt rum. I Gammalgruvan begränsas malmen enligt gruvkartan i

hängandet av skarn, medan den östligare parallellmalm, som brutits i Södra Nygruvan, har skarn i liggandet. Eljest ligga malmerna direkt i leptit. Från Storgruvan har på 35 m:s nivå en ort drivits mot OSO genom Glifsaskölen. Härifrån har borrats ned till 120 m:s djup men hela tiden i leptit. Det skarn, som man nu ser i varpen, utgöres av klorit och epidot och går över i klorit- och glimmerskiffer. I svartmalmen, som delvis är ganska grov, ha iakttagits tunna pegmatitådror. Sidostenen är en röd eller gråröd kalileptit. Ö om gruvorna anstår en muskovitrik glimmerskiffer eller glimmergnejs, och samma bergart återkommer även längre mot S och SV. Stor-, Mellan- och Gammalgruvorna ha brutits ned till c:a 40 m:s djup.

Lönnåsgruvan tillhör möjligen en särskild malmhorisont, men kan också vara den avslitna fortsättningen av blodstensstråket. Malmen har här en mäktighet av 2—3 m och en längd av c:a 30 m. Djupet i gruvan är 57 m. Enligt gruvkartan är malmen svartmalm, vilken i norra delen är mycket kisig. I varpen finner man en kvartsrandig eller grövre, kvartsrik svartmalm samt rikligt med sulfider. Samma malmtyper återfinnas i varpen vid Lönnkullsgruvan. Enligt anteckningar av H. E. Johansson har i Lönnåsgruvan även brutits en finkornig, starkt blodstensblandad kvarts-amfibol-magnetitmalm med svag antydan till randig struktur. Detta förhållande är belysande för det samband, som finnes mellan de kvartsrandiga blodstenarna å ena sidan och Klacka-Lerbergstypens kvarts-amfibolmalmer å den andra (se sid. 241). De sulfider, som förekomma, äro främst svavelkis och kopparkis, men även molybdenglans har iakttagits. Delvis är kisen tämligen jämnt inblandad i svartmalmen, men vanligen är strukturen utpräglat breccieartad, med kantiga eller rundade bitar av magnetit simmande i en grundmassa av svavelkis. Även bollar av vitgul kvarts, mera sällan av amfibolskarn ha iakttagits i svavelkisen. Kopparkis uppträder som oregelbundna ådror och sprickfyllnader mellan övriga malmmineral. I samband med sulfidbildningen står en riklig förekomst av flusspat. Leptiten har delvis omvandlats till en mörkt brungrå, fettglänsande cordieritkvartsit. På andra ställen har den nästan helt och hållet förträngts av glimmer och klorit.

Gruvdriften i Glifsafältet upphörde 1908. »Gruvorna på Fogdhytte egor» omnämnas första gången i relationerna 1749. Den sist bearbetade gruvan var Lönnåsgruvan, som på 55 m:s avvägning hade en blottad malmarea av endast 75 m². Undersökningar, som gjordes under åren 1907 och 1908 för att pröva möjligheten att bryta denna gruva som koppargruva, gåvo inget positivt resultat. I Glifsafältet, inberäknat Stripa-Glifsa gruvor, var malmproduktionen under åren 1857—1908 inalles 218 800 ton. 1877—1886 brötos i Glifsagruvorna ensamt 37 500 ton malm. Malmens halt av järn var 52—55 %, fosforhalten omkring 0.02 % och svavelhalten 0.01—0.02 %. Den rikare blodstenen, den s. k. blankmalmen, hade en järnhalt av över 60 %.

Stripa-Glifsa gruvor.

I Lönnkullsgruvans fortsättning mot SV ligga Stripa-Glifsa gruvor, vilka innehålla en skarnig svartmalm, som bildar flera veckade och delvis avslitna linser i en omgivande grönskarnmassa. Den största av dessa malmlinser har följts nedåt till ett djup av c:a 110 m. Strykningen är i dagen N—S till NV—SO och böjer i södra delen av den stora dagöppningen av åt NO i riktning mot Lönnkullsgruvan. Sidostupningen är mot Ö. På 90 m:s avvägning bildar malmen ett veck med en nordlig skänkel i N—S och en sydlig skänkel strykande i VNV—OSO. Fältstupningen är c:a 30° mot ONO. Den blottade malmarean på 78 m:s avvägning uppgår till 680 m². Nedåt har malmkroppen visat en viss tendens till utvidgning men är där starkt uppblandad med skarn. På 90 m:s avvägning är den blottade malmens area 1 200 m².

Malmen är enligt H. E. Johansson väsentligen av tre slag, nämligen dels en kvarts-amfibolmalm av Klacka-Lerbergstyp, dels en biotitmalm med grön biotit och dels slutligen en kvartsfattigare amfibolskarnmalm, som bildar huvudmassan av malmtillgången. Någon skarp gräns föreligger ej mellan dessa typer. Biotitmalmen uppgives huvudsakligen förekomma efter malmstockarnas kanter och övergår här i glimmerskarn eller mera skölartade bildningar, medan de inre delarna av malmstockarna äro amfibolmalm. En ganska konstant inblandning i denna malmtyp utgör molybdenglans i intill cm-stora fjäll. Den kvartsfattiga amfibolskarnmalmen är mestadels utan synlig kvartshalt och genomdrages av ett ojämnt nätverk av grön, strålstensartad amfibol, som även bildar renare skarnpartier. I varphögarna dominerar detta gröna strålstensskarn, medan mörkare hornblände förekommer mindre rikligt. Även något pyroxen har iakttagits i skarnet. För övrigt finner man rikligt med biotitskölar samt kvarts, som enligt gruvkartan bildar betydande utskiljningar i norra delen av fyndigheten. Omgivande leptit är delvis skarnig. Det är en grå eller vit natronleptit, som även innehåller bankar av ljusare muskovitkvartsit.

Malmbrytningen i Stripa-Glifsa gruvor upphörde 1912. Under åren 1909—12 erhöllos 12 780 ton primamalm med ett sammanlagt järninnehåll av 6 880 ton. För tidigare perioder redovisas gruvorna i den officiella statistiken tillsammans med Glifsagruvorna (se ovan). Den producerade primamalmens sammansättning var i genomsnitt 53—55 % Fe, 0.007—0.010 % P och 0.01—0.02 % S. Fullständig analys s. 622. Ganska mycket malm torde kvarstå i gruvorna.

Björk-, Johannesås- och Snebackgruvorna.

SO om Glifsagruvorna följer ett stråk av kvartsiga skarnmalmer, omfattande bl. a. Björk-, Johannesås- och Snebackgruvorna. Finkorniga till tämligen grova, kvartsiga svartmalmer förekomma här tillsammans med skarn av pyroxen, amfibol och glimmer. Kvartshalten är ganska varierande. Glimmerskölar eller skölar av amfibol och glimmer finner man rikligt, likaså kvartsgångar. I de senare ser man ofta ett grovt, mörkt hornblände. Omgivande leptiter äro gråa, delvis skarniga natronleptiter. I sydöstra delen av stråket inkomma glimmerskiffrar och glimmerkvartsiter, vilka föra sillimanit och pseudomorfoser efter cordierit.

Svartbergsgruvorna.

I natronleptitbältet västerut från Stripa-Glifsa ligga Svartbergsgruvorna, som upptagits på flera från varandra skilda malmlinser, ordnade på en mot S öppen båge av ungefär en km:s längd. Strykningen är i västra delen av stråket nordost—sydvästlig men svänger i östra delen över till nordväst—sydostlig. Endast över Västra och Stora Svartberget föreligger gruvkarta. I Västra Svartberget stryker malmen i ungefär NO—SV. Fältstupningen är 35° mot ONO. Stora Svartberget stryker i NV—SO och fältstupar c:a 25° mot ONO. Ett stort antal gruvhål förekommer.

Malmen är en tämligen finkornig, kvartsig svartmalm med varierande kvartshalt. Det dominerande skarnet utgöres av amfibol, såväl strålsten som hornblände, och växlar från finkornigt till grovkornigt, från ljusare grönt till mörkgrönt. Karakteristiskt för Västra Svartbergsgruvan är ett grovstråligt hornbländeskarn med svagt kvartsig grundväv. Pyroxen och epidot uppträda i underordnad mängd, medan ett mörkgrönt glimmerskarn ses tämligen rikligt. Magnetiten ligger delvis som ärtstora klumpar i amfibolskarnet. Även i det rätt grova glimmerskarnet förekomma en halv cm stora magnetitkorn tätt inströdda. I biotitskölar har påträffats något molybdenglans, likaledes i skarnmalm. Pegmatit och körtlar eller gångar av kvarts genomdraga fyndigheten. Bland annat förekomma pegmatitartade kvartsutskiljningar med dm-stora individer av svartgrönt hornblände. Sidostenen är en grå eller gråröd, ofta kraftigt förskarnad leptit. Delvis är den tydligt bandad, med omväxlande gråa och röda lager. Vanligast förekommande synes en oligoklasleptit vara, men även kalileptit och intermediära former ingå i den malmförande zonen.

Svartbergsgruvorna voro kända och bearbetade redan under 1600-talet. Sedan 1875 har brytning ej ägt rum. Malmarean var på 40 m:s avvägning i Stora Svartbergsgruvan 350 m², i Västra Svartbergsgruvan 250 m². Malmens mäktighet har i den förra gruvan varierat mellan 2.5 och 3 m, i den senare mellan 4 och 10 m. Djupet i Stora Svartbergsgruvan uppgick till c:a 80 m, i Västra Svartbergsgruvan till 50 m. Den brutna malmkvantiteten är inräknad i produktionssiffrorna för Stribergsfältet. Den rikare malmen höll 62 % Fe, 0.003 % P och 0.013 % S. Jfr också s. 622.

Kopparbäcks-, Bromsabergs-, Bastnäsbergs- och Östra Tabergsgruvorna.

I södra delen av den på tavla 14 återgivna kartans område uppträder en serie skarnmalmer med i huvudsak ost—västlig till nordost—sydvästlig strykningsriktning. Utanför kartans område fortsätter stråket mot V och SV till Röbergsgruvorna vid sjön Saxen. Bland de här belägna förekomsterna märkas Kopparbäcks-, Bromsabergs-, Bastnäsbergs- och Östra Tabergsgruvorna. De äro alla av tämligen likartad typ och innehålla svartmalmer med skarn av övervägande amfibol. Därjämte förekommer pyroxen och grön glimmer. Kvarts ingår ibland men ej alltid. Amfibolskarnet varierar starkt till färg och kornstorlek. Delvis är det gröna strålstensskarnet omvandlat till ett grågrönt, magnesiarikare cummingtonit- eller antofyllitskarn. Denna form av magnesiametasomatos är särskilt framträdande i Bromsabergsgruvorna. Skarnkropparna synas ofta vara av betydande dimensioner. Särskilt Bastnäsbergs- och Östra Tabergsgruvorna omgivas av ansenliga skarnmassor. Sidostenen är en delvis skarnig natronleptit av något växlande utseende. Även glimmerskiffer eller glimmerkvartsit förekommer.

Hultagruvorna.

Utanför det på kvartsiga järnmalmer rika området ligga NO om Striberg Hultagruvorna. De utgöra en isolerad malmförekomst, knuten till en horisont av kalksten i leptitformationen. Kalksten anstår ej vid själva gruvorna men förekommer i stråkets fortsättning längre västerut, där den är blottad i ett litet kalkbrott. Den malmförande zonen i Hultagruvorna bildar ett kraftigt veck, som stupar 20° mot ONO. Stora Hultagruvan är upptagen på själva omböjningen av malmen. Flera malmkörtlar ha brutits, vilka torde utgöra delar av ett från början mera sammanhängande, men vid veckningen sönderbrutet och omformat malmlager. I stora gruvan har malmen brutits till 50 m:s djup på en längd av c:a 30 m med en mäktighet av 5—7 m och en horisontell malmarea av omkring 450 m². Malmen är en tämligen finkornig, något kvartsig svartmalm med skarn av pyroxen, granat, strålsten, hornblände och grön glimmer. Leptiten är närmast malmen omvandlad till en skölartad biotitskiffer, vilken enligt gruvkartan är av betydande mäktighet. Bättre bevarade leptiter, som ingå i den malmförande zonen, ha vid mikroskopisk undersökning visat sig vara dels kalileptiter, dels intermediära former innehållande såväl mikroklin som plagioklas, dels slutligen mera basiska oligoklasleptiter. En bred ost—västlig diabasgång genomdrager fältet och avskär malmen i N på 50 m:s avvägning.

Stora Hultagruvan utmålslades 1828. På grund av malmens flacka läge och sidostenens lösa beskaffenhet ha betydande ras inträffat, vilka slutligen lett till gruvans nedläggande. Efter 1902 har brytning ej ägt rum. Under åren 1890—92 samt 1902 var malmuppfordringen sammanlagt 800 ton.

Linde, Guldsmedshyttan och Ramsberg.

Av Per Geijer.

Genom Lindes och Guldsmedshyttans socknar sträcker sig förbi sjöarna Usken och Rossvalen ett mäktigt stråk av kalksten och dolomit, vilket påtagligen utgör en fortsättning av den väldiga »Vikerskalken» i Viker och Nora (tavla 17). NO om Rossvalen når detta stråk ett litet stycke in i Ramsberg. Till detsamma äro, förutom en del sulfidfyndigheter, såsom Leijelgruvan och Håkansboda, nära anknutna en serie fyndigheter av manganhaltiga kalk- och skarnjärnmalmer. Å ömse sidor om kalkstensstråkets södra del gruppera sig fyndigheter av en egendomlig typ (Högban—Grönvåld) med kvartsig blodsten kombinerad med kalkig eller skarnig svartmalm. Längre norrut i den gamla Lindes socken (nu i Guldsmedshytte s:n) ligga åtskilliga fält som, med något enstaka undantag (kalkmalm i Kampagruvan), föra huvudsakligen kvartsrandmalmer, dock i flera skilda varianter. Hit höra bl. a. Stripa Odalfält, Ingelsgruvorna, Gullblanka (Gränshyttefältet), samt manganrika varieteter i Nyberget och Gladtjärnsfyndigheten.

Uti Ramsberg uppträda kvartsiga, delvis randiga malmer ej långt från karbonatstråket (Stråssa, Blanka m. fl.). Övriga delar av Ramsbergs socken innehålla inga större fyndigheter. Utan närmare samband med övriga förekomster är en grupp skarnmalmer nära Rällså. Denna grupp fortsättes söderut av Dammgruvan i Guldsmedshytte s:n. Kvartsig skarnmalm finnes i Läfallsgruvorna i norra Ramsberg. Uti denna sockens nordöstra del uppträda framförallt kvartsiga, mer eller mindre utpräglat randiga malmer.

För beskrivningen uppdelas området på följande sätt:

1) Stråket Siggeboda—Håkansboda med närmaste omgivningar. Omfattar karbonatbergartsstråket och de mer eller mindre nära till detta anslutna fyndigheterna av manganhaltig järnmalm, nämligen Siggeboda-, Mårshytte-, Fanthytte-, Limnäs- eller Havstafälten, Guldsmedshytte- och Jönshyttefälten i Guldsmedshytte s:n samt Håkansboda fältet i Ramsberg, vidare SO om detta stråk Högbansfältet (med övervägande kvartsiga malmer) och NV om detsamma Grönvåld- och Öskebohyttefälten, Vildgruvorna, Uskebodafältet, Pettersberg-Syrberg och Kogruvorna, alla i Guldsmedshytte s:n, vilka tillhöra Grönvåldstypen, Rebodafältet, Stripa och Ingelsgruvefälten m. m., likaledes i Guldsmedshytte s:n, samt Sörbystrecket i Ramsberg, allt utpräglade kvartsrandmalmer, ävensom Stråssa, Blanka m. fl. kvartsiga malmer i västra Ramsberg.

2) Gränshyttefältet med Gullblanka, Guldsmedshytte s:n (huvudsakl. kvartsiga malmer).

3) Zonen Svartberget—Nyberget—Gladtjärn, med flera skilda malmtyper (Guldsmedshytte s:n).

5) Dammgruvan i Guldsmedshyttan samt Rällsåfälten och Läfallsgruvorna i nordvästra Ramsberg (skarnmalmer).

6) Östra Ramsberg (huvudsakl. kvartsiga malmer).

Stråket Siggeboda—Håkansboda (tavla 17).

Inom detta stråk är leptitformationen nästan alldeles fri från alla slags intrusioner. En nyckel till dess stratigrafi och tektonik gives av förekomsten av »urlerskiffer». Från Brynberget omedelbart S om Mårshyttan kan denna skiffer följas mot NNO över bergen V om Larsbo. Mycket talrika moränblock av densamma på Havstahöjden samt blottningar av andra bergarter visa, att skifferbältet sedan svänger mera åt NO och går ut under Rossvalen ungefär vid Ängaboda. På sjöns östra sida däremot saknas både hällar och block av skiffern. Med hänsyn till erfarenheten, att denna bergartstyp brukar lämna rikligt med block, torde frånvaron av dylika Ö om Rossvalen få anses betyda, att skiffern icke når över denna sjö. Mot SV åter synes den upphöra redan strax S om Brynberget.

Bergarten är ofta utbildad såsom en gråblå, fin glimmerskiffer, å vittrad yta mera brungrå, ofta med andalusitknölar och då fullständigt lik den i Norrbärke uppträdande skiffern. Väster om Larsbo ser man i gränszonen mellan skiffer och leptit ställvis en fin växellagring, varvid skiffern representeras av mörka, finkorniga skikt. Enligt moränblocken skall en liknande växellagring föreligga även vid skifferbältets nordvästra gräns.

C:a 600 m NO om vägskälet vid Mårshyttan finnas i skiffern skarnlager och körtlar av glasig kvarts.

Enligt en meddelad analys håller denna zon c:a 44 % SiO_2, c:a 18 % Fe, 5.35 % Mn och 0.13 % P. Den representerar tydligen en relativt järn- och manganrik inlagring i skiffern. Liknande förekomster äro ju kända från ungefärligen samma stratigrafiska horisont i andra delar av Bergslagen, så från Sundsudden i Grythyttefältet, som dock har högre manganhalt och lägre järnhalt (men samma karakteristiska fosforhalt!) (jfr 103), samt från Björnviken m. m. i Saxåfältet (115, s. 116 och 119), där dock manganhalten är helt obetydlig (0.65 % MnO) men fosforhalten återfinnes (0.21 % P_2O_5) och den allmänna geologiska och kemiska karaktären är densamma. Annorstädes vid Mårshyttan ses lager av glasig kvarts i skiffern.

Med hänsyn till vad man känner rörande leptitformationens stratigrafi kan det icke vara tvivel om, att skiffern representerar formationens yngsta led i denna trakt. Den omständigheten, att skifferbältet är på båda sidor genom växellagring förbundet med leptiterna, giver vidare vid handen, att det har formen av en synklinal. Denna synklinal är starkt hopklämd, och är, åtminstone i trakten av Mårshyttan, sannolikt även i sina övriga delar, överstjälpt mot väster.

Stratigrafiskt sett närmast under skiffern kommer finkornig, hälleflintliknande, ljusgrå leptit, och därefter karbonatbergarterna. Sin mest betydande utveckling nå dessa sistnämnda på skiffersynklinalens sydöstra sida samt i Håkansbodatrakten. På den nordvästra sidan äro kalkstensförekomsterna ej fullt så betydande och synas i stort sett avtaga från SV mot NO (jfr tavla 17). Den största mäktigheten nå de där NV om Mårshyttan.[1] N om Guldsmedshyttefältet torde de praktiskt taget upphöra i denna sida av synklinalen. Likafullt är fördelningen av karbonatbergarterna i förhållande till skiffern sådan, att även denna lagerserie måste ingå i den synklinal, vars djupaste del markeras av skiffern. De kalkstensförande bältenas byggnad är icke klarlagd i detalj. Det förefaller, som om vissa element ganska snabbt ändrade karaktär i strykningsriktningen, vilket försvårar konstruktionen av kartbilden. Sålunda finnes kalksten (och dolomit) med inlagringar av finkornig grå leptit på udden N om Siggeboda ävensom på Uskens strand längre norrut, å sistnämnda ställe med en ytterst tät växellagring av kalksten och leptit. I trakten av Mårshyttan kan emellertid denna zon ej identifieras. I övrigt sammansättes emellertid stråket SO om skifferbältet av kalksten och dolomit, bådadera vanligen ganska rena, samt leptitlager, glesa, men delvis mäktiga. Som vanligt kan man å hällytor känna igen kalkstenen på dess släta, i mjuka former vittrade yta, och dolomiten på dess småskrovliga, mindre utlösta hällformer. Leptiten är i allmänhet jämnkornig, finkornig, ljusgrå. Ett undersökt prov från leptitlagret emellan Brynbergets skiffer och närmaste kalksten visar skiftande proportioner emellan fältspaterna: i somliga partier (skikt?) dominerar mikroklin, i andra en natronrik plagioklas.

Kombination av bergartsobservationerna till en kartbild ställer sig delvis mycket svår. Så mycket är klart, att karbonatbergarterna uppträda både i form av relativt smala lager — ställvis i tät växellagring med leptit — och i massor av flera hundra meters bredd. Den kartbild, som här återgives (tavla 17), avviker i åtskilliga hänseenden från exempelvis Törnebohms framställning på »Bergslagskartan» (186). Det är ej möjligt att bevisa, att den här framlagda konstruktionen är riktigare, men inga avvikelser från Törnebohms bild hava gjorts utan bestämda skäl.

Den på skifferbältets nordvästra sida uppträdande zonen med karbonatbergart synes ha en mera enkel byggnad.

De stora tillgångarna av kalksten och dolomit ha sedan länge varit föremål för utnyttjande genom brott vid Larsbo, Fanthyttan, Havsta-Limnäs m. fl. ställen, och en vidare expansion av denna industri torde vara att förvänta.

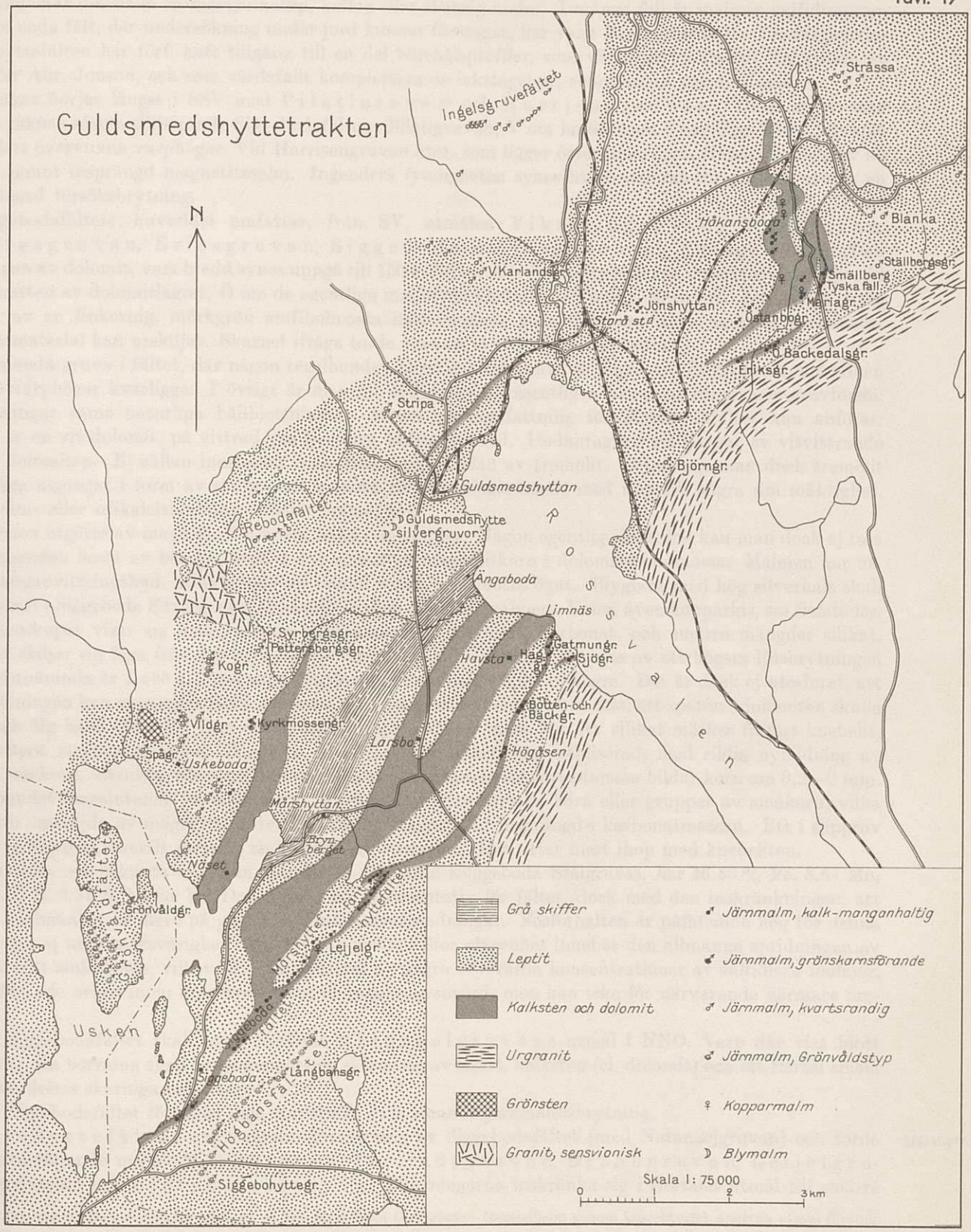
Även utanför kalkstenszonen framträder i vissa delar en god symmetri i leptitformationen, antydande att den synklinala byggnaden fortsätter också där. Sålunda uppvisa å ena sidan Högbansfältets malmer, å den andra fyndigheterna i Grönvåldfältet, Vildgruvorna m. fl., så stora inbördes likheter, att det synes högst sannolikt att de representera en och samma horisont. Den spridning på flera malmstreck, som framträder exempelvis inom Grönvåldfältet, beror troligen på upprepningar genom veckning, men kan också tänkas betyda, att malmerna där uppträda i flera skilda, varandra dock närliggande nivåer.

Leptitbergarterna i och för sig äro däremot till föga hjälp, då man vill försöka få fram en stratigrafi i stort. De äro alltför litet utpräglade typer.

Vid skildringen av de olika malmfälten göres här början med de stratigrafiskt sett högst belägna, sålunda de manganhaltiga skarn- och kalkmalmerna, därefter tagas de övriga.

Siggebodafältet. Siggeboda-, Mårshytte-, Fanthytte- och Havsta- eller Limnäsfälten bilda ett

[1] Denna förekomst är, egendomligt nog, ej alls angiven på S. G. U:s blad »Hjulsjö», ehuru betydande hällar och t. o. m. gamla kalkbrott finnas att se. På senaste år ha stora ytor avrymts, så att karbonatbergarternas utbredning blivit bättre klarlagd. De senaste blottningarna ha inlagts å tavla 17 med stöd av data, som välvilligt meddelats av ingenjör H. Hansson.



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

nära 9 km långt stråk, visserligen med några betydande avbrott. Samtliga inom detsamma uppträdande järnmalmsfyndigheter innehålla en manganhaltig, kalkig eller skarnig malm. I många fall är malmen sulfidimpregnerad. Det enda fält, där undersökning under jord kunnat företagas, har varit Fanthyttefältet. För Siggeboda- och Mårshyttefälten har förf. haft tillgång till en del borrhålsprofiler, som välvilligt ställts till förfogande av direktör Per Abr. Jonson, och som värdefullt komplettera de iakttagelser, som kunnat göras i dagen.

Stråket börjar längst i SSV med Pilatigruvan[1] och Harrisongruvan[1]. Dessa synas icke ha brukat räknas såsom tillhörande Siggebodafältet. Pilatigruvan, V om landsvägen S om Siggeboda, har små och komplett övervuxna varphögar. Vid Harrisongruvan åter, som ligger öster om vägen, finnes varphög av en i kalksten jämnt insprängd magnetitmalm. Ingendera fyndigheten synes ha stimulerat till arbeten utöver en helt begränsad försöksbrytning.

Siggebodafältets huvuddel omfattar, från SV, utmålen Viktoriagruvan[2], Väggruvan, Fahlbergsgruvan, Ericsgruvan, Siggeboda Silvergruva och Fallgruvan. Den ligger i en zon av dolomit, vars bredd synes uppgå till 150 à 180 m. Uti Fahlbergsgruvans utmål finnes emellertid ungefär i mitten av dolomitlagret, Ö om de egentliga malmfyndigheterna, en omkr. 40 m bred zon av ett skarn bestående av en finkornig, mörkgrön amfibolmassa med rundade granatfläckar, delvis skiktvis anordnade. Även leptitmaterial kan urskiljas. Skarnet ifråga torde vara en typisk reaktionsprodukt.

Den enda gruva i fältet, där någon regelbunden brytning försiggått, är Siggeboda Silvergruva, vid vilken betydande varphögar kvarligga. I övrigt är man för bedömandet väsentligen hänvisad till smärre gruvförsök och skärpningar samt naturliga hällblottningar. Såsom sammanfattning för Siggebodafältet kan anföras: Bergarten är en vit dolomit, på vittrad yta ljusbrun, aldrig skiktad. Undantagsvis ses gångar av vitvittrande kalksten i dolomiten. Ej sällan innehåller dolomiten strödda blad av tremolit. Oftare ser man dock tremolit i grovstråliga aggregat i form av stripor och typiska förträngningsgångar, med upp till några dm mäktighet. Varken malm- eller ofikalcitbildning åtföljer tremoliten.

Malmen utgöres av magnetitrika breda band i dolomiten. Någon egentlig skiktning kan man dock ej tala om. Malmbanden bestå av blanka, intill 1 à 2 mm stora magnetitkorn i dolomitgrundmassa. Malmen har utpräglad manganvittringshud. Zinkblände ses ibland redan med blotta ögat. Blyglans med hög silverhalt skall ha förekommit i Siggeboda Silvergruva, förmodligen ihop med järnmalmen. Kiser, även kopparkis, ses flerstädes. Under mikroskopet visar sig malmen vara sammansatt av magnetit, karbonat, och smärre mängder silikat. Karbonatet skiljer sig föga från den icke malmförande dolomitens, såsom antydes av att högsta ljusbrytningen (ω) i den sistnämnda är 1.695 à 1.700, men i karbonat ur malmen c:a 0.010 högre. Det är dock ej uteslutet, att sammansättningen kan vara mera skild, än dessa siffror angiva, nämligen på så sätt, att spaten i dolomiten skulle utom Ca och Mg hålla mest Fe, men den i malmen uppträdande mera Mn. Av silikat märkes främst knebelit, därjämte något magnesiaglimmer (flogopit). Knebeliten är ibland serpentiniserad, med riklig nybildning av magnetit i småkorn. Strukturellt utmärkes malmen av att magnetitens huvudmassa bildar korn om 0.2—2 mm, ofta regelbundet inneslutande karbonatkorn. Knebeliten bildar enstaka korn eller grupper av småkorn, vilka stundom äro omhöljda av magnetit. Litet finfördelad magnetit är insprängd i karbonatmassan. Ett i slipprov ljusbrunt, tydligen ej särskilt järnrikt zinkblände ses sparsamt. Det sitter mest ihop med knebeliten.

Den enda oss bekanta analysen från detta fält, från »Siggeboda Stålgruva», har 46.50 % Fe, 3.67 Mn, 0.030 P, 0.93 S, 6.34 SiO_2 (88: I). Den torde vara representativ för fältet, dock med den inskränkningen, att järnhalten i allmänhet är lägre på grund av karbonatinblandningar. Fosforhalten är påfallande hög för denna malmtyp, men ej utan motsvarighet i trakten, jfr nedan. Stor olägenhet innebär den allmänna spridningen av sulfider, särskilt zinkblände, vilket icke kompenseras av några brytvärda koncentrationer av sulfidiska malmer. Den malmförande arean inom Siggebodafältet är ganska avsevärd, men kan icke för närvarande närmare preciseras.

Till Siggebodafältet skall även hänföras Natanaelgruvans utmål i NNO. Varp där visa blott litet dolomit. En borrning skall ha genomgått en skiktserie av leptit, kalksten (el. dolomit) och ett flertal smala malmränder, delvis skarniga och kisiga.

För Siggebodafältet föreligga inga statistiska data rörande järnmalmsbrytning.

Mårshyttefältet utgör direkt fortsättning av Siggebodafältet (med Natanaelgruvan) och torde böra omfatta följande utmål: Mårdgruvan, Trelindegruvan, Bränngruvan, Leijelgruvan (kopparmalm) och Björnkärrsgruvan. Blottningarna inskränka sig i flertalet utmål till smärre Mårshyttefältet.

[1] Å Törnebohms Bergslagskarta (186, bl. 4) äro dessa båda fyndigheter, förmodligen genom korrekturfel, angivna såsom förande kvartsig malm.

[2] Sedan fältundersökningen slutfördes, ha nya utmål (Fyrgruvan och Femgruvan) utlagts, som förena Viktoriagruvans med Pilatigruppen.

nu otillgängliga gruvförsök och vid dem kvarliggande brutet berg. Den enda egentliga brytning, som förekommit, har gällt Leijelgruvans kopparmalm.

I Mårdgruvans utmål finnas ett par avsänkningar på fattig magnetitmalm i finfjälligt mörkt glimmerskarn med små granatfläckar och litet karbonat. Järnhalten i malmen uppgives ha varit 33 % i uppfordrat berg, med 3.2 % Mn och anmärkningsvärt hög fosforhalt — 0.096 % P. Uti Trelindegruvans utmål äro inga malmblottningar nu tillgängliga. Malmen skall ha liknat Mårdgruvans. Bränngruvans utmål har en skärpning i kisig och skarnig, manganhaltig svartmalm. Analysen uppgives till 53.23 % Fe, 3.42 % Mn, 0.070 % P. Att dolomitzonen framstryker även här framgår redan av vegetationen och har, enligt ett efter fältarbetets avslutande ingånget meddelande, senare bekräftats genom jordrymning. Det synes dock vara tydligt, att malmzonen genom Mård-, Trelinde- och Bränngruvan består av ett lager direkt i leptit, ej i dolomiten. Uti Leijelgruvans utmål har dolomiten enligt gruvkartan minst 135 m bredd. Kopparmalmsfyndigheten, som förtränger en del av dolomitlagret, är en delvis grovkristallin massa av pyroxenskarn med klumpar av finkristallin kvarts. Kopparkis och andra kiser, ävensom något molybdenglans, uppträda i skarnet och ibland även i kvartsen. Enligt gruvkartan finnes ett 8 m brett järnmalmslager c:a 50 m N om dolomitlagrets nordgräns. Av denna anledning har å tavla 17 antagits, att järnmalmsstrecket alltifrån Mårdgruvan förlöper på denna sida om dolomitlagret ifråga.

Björnkärrsgruvan utgör järnmalmsstreckets fortsättning NO om Leijelgruvan. Varphögarna där äro obetydliga och innehålla endast skarnig malm, intet av sidostenen. Det med magnetiten blandade skarnet är dels knebelit, dels en dannemoritartad amfibol. Både magnetkis och kopparkis ses i malmen. Enligt borrningar skall malmbredden vara 3 à 4 m. Kalkstensbankar skola uppträda i leptiten intill fyndigheten. En analys av malmen (»Björnkärn», 88: I) visar 49.8 % Fe, 3.19 Mn, 13.78 SiO_2, 0.004 P, 1.144 S och 0.08 Cu.

Det är tydligt, att Mårshyttefältet (och Natanaelgruvan) visserligen utgör ett slags fortsättning på Siggebodafältet, men med betydande olikheter gentemot detta fält. Mårshyttefältets malm är skarnig i stället för kalkig, kisig men till synes zinkfri, och bildar självständiga lager (troligen i huvudsak ett) i leptiten. Fosforhalten är påfallande hög, betydligt över den från Siggebodafältet anförda, med undantag av Björnkärrsgruvan, som har en för en knebelitskarnmalm mera normal halt. De inom Mårshyttefältet tillgängliga blottningarna giva alltigenom det intrycket, att resultaten av här påbörjade gruvförsök på järnmalm ej varit uppmuntrande. Inga data rörande malmbrytningen äro kända.

Fanthyttefältet.

Blottningarna i Fanthyttefältets västligaste utmål, Dammsjöbergsgruvan, ligga relativt isolerade ifrån fältet i övrigt. De visa små varp av magnetit med finfjällig mörk glimmer, samt en på granatkorn rik form. Det hela liknar materialet från Mårdgruvan i Mårshyttefältet (jfr ovan). Skarnet är sådant, som vid manganhaltiga malmer plägar uppkomma genom reaktioner med leptit. Skrädd malm uppgives ha hållit 49—52 % Fe, c:a 3 % Mn, 0.02 % P, 7 à 10 % SiO_2.

Fanthyttefältet i övrigt bildar en jämförelsevis väl avgränsad enhet. På norra sidan framgår ett streck, Fröbergsgruvorna, som skall hålla kopparkis i pyroxenskarn och sålunda likna Leijelgruvan. Söder och sydost om detta streck (fig. 157) ligga järnmalmsgruvorna, fördelade på flera paralleller: i N Gammelbergs- och Nybergsgruvorna, mot SV med någon omstjärtning fortsättande i Kärr- och Buskgruvorna samt Elisabethgruvan (i Åsagruvans utmål utanför fig. 157), i SO Johannisbergs- och Berthilsgruvorna. Över järngruvorna finnes karta (Tore Zachrisson, 1915). Den följande beskrivningen grundar sig dels på en tillsammans med disponent T. Zachrisson år 1932, då gruvan var otillgänglig, företagen ingående granskning av malmupplag och varphögar, dels på en exkursionsmässig översikt av 67-m-nivån i juli 1940. Schaktet har sedan dess avsänkts till 120 m avv. och brytning påbörjats på 100 m nivån.

Malmerna äro bundna till dolomitlager (jfr fig. 157), av vilka det sydöstra har minst 25 m mäktighet, emellan dessa lager ligger leptit, delvis starkt förskarnad. Sidostupningen är måttligt brant SO. Möjligen kan man räkna med en allmän fältstupning mot SV, men saken är osäker (jfr nedan).

Leptiten är en finkornig kalileptit, undantagsvis med små kvartsströkorn. I gruvan är den emellertid i allmänhet omvandlad till en mjuk men seg, brunviolettfärgad, finfjällig massa, med inströdda, intill halvcentimeterstora granater. Mikroskopet visar, att huvudmassan är biotit, i somliga prov ljusbrun, i andra rödbrun. Vidare kunna, utom granat, ingå hornblände och diopsid, samt mikroklin och kvarts såsom rester av den omvandlade leptiten. På detta sätt »förskarnad» leptit är ju känd från ett flertal fält med kalk-manganhaltig järnmalm, ävensom från Långban. Zonvis finner man i Fanthyttefältet starkare omvandling, med mörkare glimmermassa och rikligare utbildning av granat.

Den ordinära dolomiten är finkornig, med brun vittringshud. Prov från Nybergsgruvan visa en ljusbrytning $\omega = 1.695$, varav framgår, att dolomitspaten har en viss, ringa halt av $FeCO_3 + MnCO_3$. Stycken av en

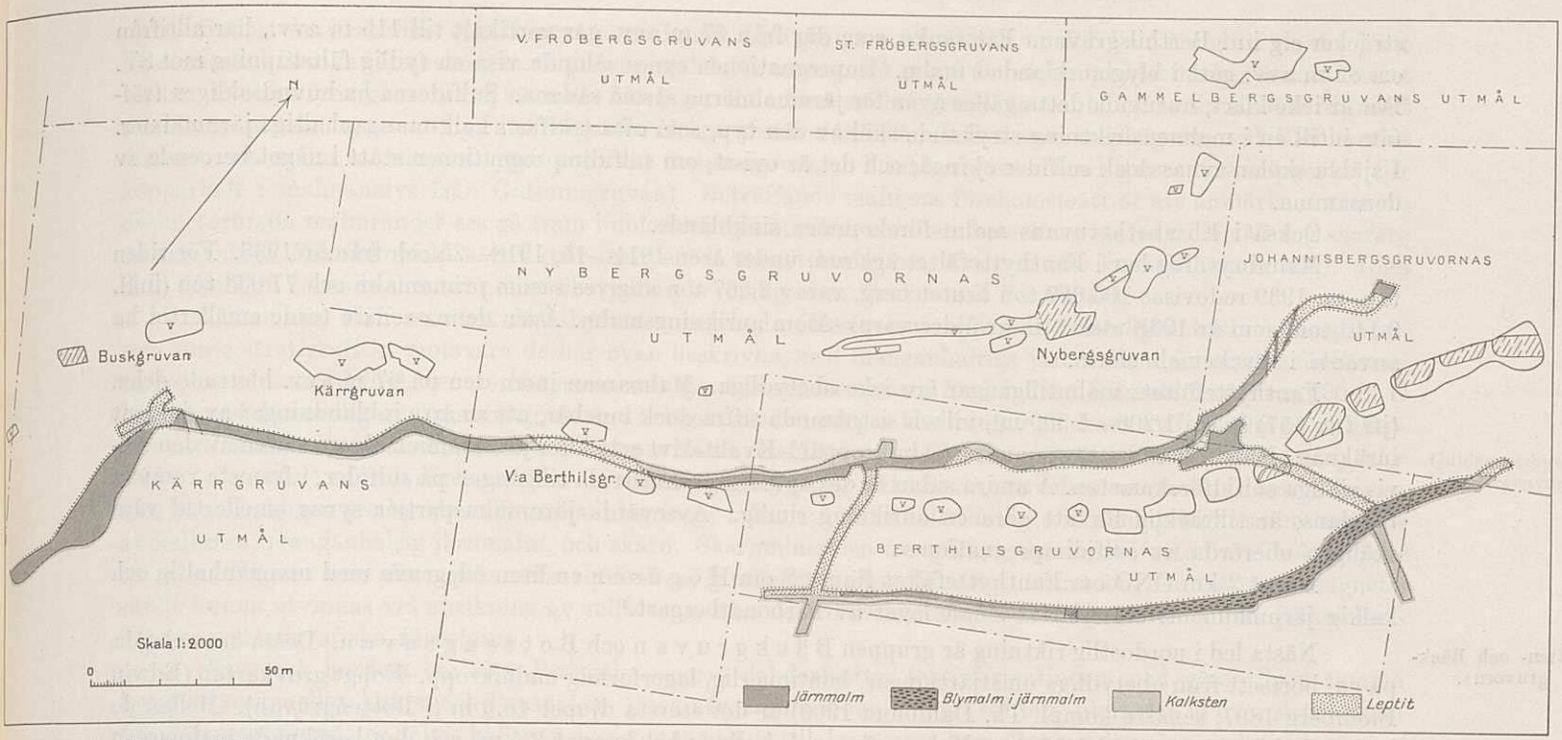


Fig. 157. Fanthyttefältet: geologisk karta över c:a 67 m avvägn. (efter gruvkartan, med kompl.); utmålsgränser och gamla dagöppningar också angivna.

manganvittrande (brunviolett) karbonatbergart med magnetitkorn ange blott obetydligt högre ljusbrytning ($\omega = 1.700$ à 1.705). Blad av ljusgrön aktinolit ses ibland i dolomiten, skiktvis anordnade. En del dolomitstycken i varpen innehålla rikligt knebelit, stundom associerad med en blågrön spinell (gahnit?). Även tämligen rent knebelitskarn förekommer. Andra skarntyper äro sällsynta, blott litet grovt pyroxenskarn med granat har noterats (Buskgruvan).

Malmen synes något växla i kiselsyrehalt, varemot manganhalten är skäligen konstant. För Gammelbergsgruvan, med skarnig malm, uppgivas analyser med resp. 14.25 och 26.7 % SiO_2, 42.0 och 35.8 Fe, 3.02 och 2.88 Mn, 0.008 och 0.011 P, 0.100 och 0.195 S (gruvkartebeskrivningen). I övrigt gå SiO_2-halterna icke högre än till c:a 3 à 7 % (s. 622). Sålunda är den i Nybergsdelen senast brutna malmen en utpräglad kalkmalm, som består av magnetit, karbonat och något knebelit (eller därav uppkommen serpentin). Analyser (gruvkartebeskrivningen) visa, att denna malm kan skrädas till 48 % Fe och 3.3 % Mn. I allmänhet har det dock befunnits mera ekonomiskt att inskränka skrädningen till c:a 40 % Fe + Mn, vilken halt visat sig tillräcklig på grund av malmens basiska karaktär. Mn-halten uppgives delvis uppgå till över 4 %. Karbonatet i Nybergsmalmen, som vittrar med brunviolett färg, har $\omega > 1.74$ och är sålunda rikt på järn och mangan. Magnetiten är tämligen jämnt spridd i karbonatet, huvudsakligen såsom korn om c:a 0.2 mm, men också i vida mindre mått. Litet zinkblände har påvisats. En grövre kornstorlek hos magnetiten ses i malm från Johannisberg—Berthil-strecket, som är starkt impregnerat med blyglans och zinkblände. Relativt grovkornig är även en del malm från Buskgruvan, sammansatt av ungefär mm-stora magnetitkorn av den från Siggebodafältet bekanta utbildningsformen samt i övrigt blott knebelit. Det mesta av Buskgruvans malm är dock kalkig. Även där ses zinkblände och blyglans, dock endast i ringa mängd. I varpgods från denna gruva ha iakttagits ådror av vitvittrande kalksten, med magnetitkorn, uti den ordinära brunvittrande dolomiten.

Malmkropparna äro icke kontinuerliga inom hela det fyndiga området. Sålunda utkilar Berthilsgruvans malm mot SV (jfr fig. 157). På 67 m avv. är malmbredden enligt gruvkartan i de flesta malmerna omkr. 2.5 à 3 m, men går i Buskgruvan upp till större mått (c:a 11 m). I sistnämnda fall äro emellertid inräknade även mycket magra partier, huvudsakligen bestående av dolomit, vilka, i stort sett bandformigt, växla med malmen. Högre upp, omkr. 30 m avv., skall Nybergsgruvan enligt kartan ha uppvisat flera tättliggande malmparalleller, skilda åt av skarn.

Sulfider — blyglans och zinkblände, undantagsvis kopparkis — i form av impregnation i järnmalmen ha huvudsakligen träffats i Johannisgruvedelen, där relativt blyrik malm förekommer, vilken mot djupet även

sträcker sig in i Berthilsgruvan. Ett sänke, som där från 67 m avv. går vertikalt till 115 m avv., har alltifrån c:a 82 m avv. gått i blyglansblandad malm. Impregnationen synes sålunda visa en tydlig fältstupning mot SV. Det är icke klart, huruvida detta gäller även för järnmalmerna såsom sådana. Sulfiderna ha huvudsakligen träffats intill en i malmens riktning strykande sköl av den typ, som ofta träffas i kalk-manganhaltiga järnmalmer. I själva skölen synas dock sulfider ej ingå, och det är ovisst, om sulfidimpregnationen stått i något beroende av densamma.

Också i Elisabethgruvans malm förekommer zinkblände.

Malmbrytning har i Fanthyttefältet ägt rum under åren 1911—15, 1918—25 och från år 1938. För tiden t. o. m. 1939 redovisas 106 689 ton brutet berg, varav 2 567 ton angives såsom primamalm och 77 033 ton (inkl. 9 140 ton, som år 1938 utskrätts ur äldre varp) såsom anrikningsmalm. Även denna senare torde emellertid ha använts i styckemalmsform.

Fanthyttefältets malmtillgångar äro icke obetydliga. Malmarean inom den på 67 m avv. blottade delen (jfr fig. 157) är c:a 1 200—1 500 m², vilken sistnämnda siffra dock innebär, att smärre inblandningar av dolomit inräknas. Härtill komma några andra malmkroppar. Kvalitativt sett lider järnmalmen såsom sådan av den delvis rikliga sulfidförekomsten. Å andra sidan är det ej klarlagt, huruvida tillgången på sulfider, i främsta rummet blyglans, är tillräcklig för att göra en anrikning rimlig. Avsevärda järnmalmspartier synas emellertid vara skäligen oberörda av sulfidimpregnationer.

Drygt 2 km ONO om Fanthyttefältet finnes S om H ö g å s e n en liten ödegruva med manganhaltig och kalkig järnmalm uti ett relativt smalt lager av karbonatbergart.[1]

Botten- och Bäckgruvorna.

Nästa led i nordostlig riktning är gruppen B ä c k g r u v a n och B o t t e n g r u v a n. Dessa äro anlagda på en, bortsett från obetydliga omstjärtningar, kontinuerlig, lagerformig malmkropp. Enligt gruvkartan (Edwin Blomberg 1897, senaste kompl. Th. Dahlblom 1900) är det största djupet 48.3 m (i Bottengruvan). Mellan de båda schakten är avståndet 160 m. Malmen är smal, i allmänhet knappt 2.5 m, och den beräknade malmarean är c:a 550 m². Ovisst är, om möjligheten, att malmen har större fältutsträckning, blivit tillräckligt undersökt. Sidostupningen är c:a 65° OSO. Enligt kartan ligger malmen i kalksten, från vilken den dock i regel skiljes av en smal skarnrand. Det på gruvbacken kvarliggande godset bekräftar denna bild såtillvida, att man finner kalksten och kalkig malm, vilken liknar Siggeboda- och Fanthyttefältens malmer både till sammansättning (inkl. en viss halt av partiellt serpentiniserad knebelit) och struktur. Beträffande malmens förhållande till kalkstenen har noterats en bandformig växling, varvid dock ibland malmbandens gränser tydligt skära över dolomitens skiktning — låt vara under mycket spetsig vinkel. I varpen ingår även något leptit, ljusgrå, hälleflintartad. På kartan tavla 17 har därför antagits, att det malmförande dolomitlagret är smalt — detta ehuru förekomsten av leptit i varpen ju blott antyder, att troligen arbeten åt någondera sidan nått fram till leptit.[2] Botten- och Bäckgruvornas sammanlagda malmproduktion t. o. m. år 1901, då brytningen nedlades, har varit 25 790 ton.

Limnäs el. Havstafältet.

L i m n ä s- eller H a v s t a f ä l t e t utgör vidare fortsättning på samma stråk, framme vid Rossvalens strand. Själva Limnäs udde och den höjd innanför, på vilken Havsta ligger, upptagas av en mäktig kalkstensmassa, blottlagd i flera brott. Karbonatbergarten är dels vit, finkornig, dels ljusgrå, tät och nästan hälleflintliknande. Båda varianterna visa tunna mörka skikt. Stupningen är måttligt brant OSO.

Tätt S om Limnäs ligger G a t m u n g r u v a n s grupp (G a t m u n[3] och H a g g r u v o r n a). Dessa gruvor ha länge legat öde. De betydande varphögarna bestå huvudsakligen av en grå, å vittrad yta svagt gulbrun dolomit. Föga malm kvarligger; den är en blank magnetitmalm med en kornighet, som är påfallande lik dolomitens. Genom sin gråa färg avviker dolomiten rätt mycket från övriga förekomster i detta streck. Mikroskopisk bestämning visar emellertid $\omega = 1.695$, varav, eftersom man måste räkna med dolomitisk sammansättning, bestämmes en dolomitspat med c:a 10 mol% (Fe, Mn)CO_3. Mörkfärgningen härrör från insprängd magnetit. Malmen innehåller en stomme av samma slags dolomit, men dessutom en järn-manganspat med hög ljusbrytning, samt en del serpentin, troligen uppkommen ur knebelit. Magnetiten är dels i korn om 0.2—1 mm, dels finfördelad. Fullständig malmanalys, se s. 622. Av skarn ses blott högst obetydligt, mörkt hornblände med små röda granater. Vidare är också i varpen representerad en bergart, som bildar några högvälvda hällar intill malmstrecket. Huvudbeståndsdelen är en i stuff blekröd, kalciumrik skapolit i rundade korn om några mm diameter; i övrigt finnes biotit samt diopsid, hornblände, plagioklas, apatit. Bergarten, som förmodligen är något slags reaktionsprodukt, liknar i hög grad de lappländska skapolit-biotitfelserna.

---

[1] Å S. G. U:s kartblad »Hjulsjö» finnes ett gruvtecken utsatt också Ö om Högåsen. Någon gruva har emellertid ej hittats på den angivna platsen.

[2] Å gruvkartan är ingen leptit angiven.

[3] Obs. att det även finnes en Gatmungruva i Rebodafältet, jfr s. 287.

Sydost om Gatmun- och Haggruvorna ligger Sjögruvans utmål, med Blankagruvan (ej att förväxla med Blanka i Ramsberg m. fl. gruvor med detta namn). På grund av bristen på blottningar är sambandet mellan de olika fyndigheterna ej närmare klarlagt. På udden mellan gruvorna äro block av en rödlätt urgranit så talrika, att det synes troligt att bergarten ifråga anstår där. De relativt små varphögarna vid Blanka visa dolomit och malm av samma typer som vid Gatmungruvan. I malmen ses ibland gnistor av kopparkis (jfr kopparhalt i malmanalys från Gatmungruvan). Beträffande malmens förekomstsätt är att anmärka, hurusom decimeterbreda malmränder ses gå fram i dolomiten på ett sätt, som bör betecknas såsom genomådring snarare än skiktning. Mikroskopiskt sett liknar malmen de senast beskrivna, även en viss knebelithalt är med. Inga data föreligga rörande den sannolikt obetydliga brytning, som förekommit i detta fält.

Väster om skifferstråket Mårshyttan—Ängsboda (Rossvalen) uppträda visserligen karbonatbergarter, som torde stratigrafiskt motsvara de här ovan beskrivna, med manganhaltiga järnmalmer förbundna förekomsterna, men malmfyndigheter av ifrågavarande typ äro endast spårvis för handen. Sålunda finnes c:a 200 m Ö om den vid de nordligare Uskebodagruvorna belägna gården ett par blottningar på skarn av finfjällig mörk glimmer och rundade granatkorn, sålunda likt en i Mårshyttefältet uppträdande typ. Uti Guldsmedshytte Silvergruvor förekomma sulfider — silverhaltig blyglans, zinkblände, svavelkis, magnetkis, arsenikkis — som huvudsakligen äro bundna till tunna inlagringar i den leptitiska hälleflintan, vilka inlagringar sammansättas av kalksten, manganhaltig järnmalm, och skarn. Skarnmineralen äro granat, dannemoritartad amfibol, serpentin m. m. Något värde såsom järnmalm torde dessa fyndigheter näppeligen äga, annat än i den mån som magnetit skulle kunna utvinnas vid anrikning av sulfiderna, men de äro av intresse såsom belysande de olika järnmalmstypernas stratigrafiska fördelning. Guldsmedshytte Silvergruvor.

Öster och nordost om sjön Rossvalens norra del fortsätter leptitformationen med väsentligen samma byggnad som mellan Usken och Rossvalen. Dock når, såsom redan nämnt, skiffersynklinalen ej över sistnämnda sjö. Däremot fortsätter delvis kalkstenshorisonten och de till densamma mer eller mindre nära anslutna manganhaltiga järnmalmerna. Nordost om Storå station finnes vid Jönshyttan en förekomst av dylik malm (jfr nedan). Omkring Håkansboda är karbonatbergarten utvecklad i ungefär samma skala som på sträckan Siggeboda—Limnäs. Direkt fortsättning på Rossvalens östra strand finnes dock icke. Möjligen har graniten här skurit bort denna del av formationen. Sluttningen ovanför är mycket jämnt jordtäckt. Först närmare Tyskafall och Håkansboda äro blottningarna tillräckligt talrika för att man skall kunna bilda sig någon närmare föreställning om berggrundens karaktär. I de stora karbonatbergartsmassorna ligga dels Håkansboda bekanta sulfidmalmer, dels några järnmalmsfyndigheter. Flertalet fyndigheter av dylik manganrik järnmalm i denna trakt gruppera sig dock närmast utanför den stora karbonatmassan och äro anknutna till smalare karbonatlager. I detalj äro emellertid de olika lagrens förlopp föga känt. Såsom en yttre bård följa kvartsiga malmer i Stråssa och Blanka m. fl. NO om Håkansboda samt det smala Sörbystrecket i V. Av de manganhaltiga malmerna falla Jönshytte-, Eriks-, Backedals- och Östanbogruvorna inom Guldsmedshytte socken, övriga, ävensom de kvartsiga malmerna, inom Ramsberg.

De vid Jönshyttan belägna gamla gruvorna äro troligen anlagda på ett och samma, starkt veckade malmlager; dessutom finnas enligt borrningar några smala parallellager av malm och av mörkgrönt amfibolskarn med granatkorn. Malmen är en något karbonathaltig skarnmalm. Av direktör K. Rutberg meddelade analyser visa 37—47 % Fe, c:a 3 % Mn, 0.002 % P, 0.007 % S. Nära fyndigheten angiver S. G. U:s blad »Hjulsjö» en gammal »silvergruva». Det synes ganska sannolikt, att förekomsten vid Jönshyttan stratigrafiskt motsvarar den manganhaltiga järnmalmen i Guldsmedshytte Silvergruvor, etc. Gruvor vid Jönshyttan.

Den sydligaste gruvan i gruppen omkring och S om Håkansboda är Eriksgruvan. Enligt gruvkartan (K. G. Brunnberg 1895, sista kompl. Aug. Siljeström 1901) är djupaste nivån 110 m avv., största blottade malmlängd c:a 80 m (avskuren i ena ändan av diabas), malmbredden vanligen 2.5—3 m. Malmen stupar omkr. 60° SO. Den begränsas av kalksten och litet skarn; i SO följer leptit strax intill, men på liggandesidan är den ej påvisad. Varpen bestå mest av brunvittrande dolomit, i stor utsträckning ersatt av serpentinprickig kalksten. Malmen (analys s. 622) är mycket kisig; pyrit och kopparkis iakttogos; gruvkartan angiver även magnetkis och arsenikkis. Under åren 1894—95 och 1897—1901 producerade Eriksgruvan 13 415 ton malm. Eriksgruvan.

Östra Backedalsgruvans fyndighet, blottad under mycket djup jordbetäckning, stryker i SV—NO och ligger sannolikt i samma dolomitlager som Eriksgruvans. Enligt gruvkartan (C. Oskar Norelius 1892, sista kompl. Edwin Blomberg 1897) är det största djupet 86 m och den under jord blottade strykningslängden c:a 125 m. Malmkropparna äro två i varandras strykningsriktning, med en liten lucka emellan, samt en sydostlig parallell ungefär mitt för sagda lucka. Bredden skall ha varit 2.5—3 m, högre upp dock lokalt ända till 7 m. Totala bredden av malm och dolomit är minst 40 m. Pegmatitgångar genomsätta fyndigheten. Av skarn Östra Backedalsgruvan.

finnes föga. Malmen uppgives utan skarp gräns övergå i dolomitisk kalksten. Nedåt avtaga malmkropparna starkt, samtidigt skall emellertid den besvärande kishalten ha minskat. På c:a 65 m avv. skär en flackt mot Ö stupande förkastning in i fyndigheten; under densamma är leptit. Troligen kan den bortskurna delen av fyndigheten relativt lätt lokaliseras, men den ovanför avskärningen konstaterade minskningen i malmarean gör ett dylikt undersökningsarbete mindre tilltalande.

De betydande varphögarna bestå huvudsakligen av en ljust brunvittrande dolomit, ställvis ersatt av vitvittrande kalksten med serpentin i ofikalcitisk fördelning. Den malm, som kvarligger vid gruvan, är mycket kisig, samt uppblandad med skarnsilikat och karbonat. Skarnet är utpräglat magnesiabetonat: serpentin, flogopitisk glimmer, litet tremolit. Karbonatet i malmen synes vara dolomitens normala. Analys av malmen, se s. 622.[1] Leptiten är grå och tät. Egendomligt nog saknas statistiska uppgifter om malmproduktionen från denna gruva.

Östanbogruvorna. Östanbogruvorna ligga på ett annat streck, med åtminstone 250 m längd i SV—NO. Den sydvästligaste blottningen är en liten gruva med varp av grå, finkornig leptit samt något kalkmalm, mörkvittrande med manganfärg och kisig. I streckets nordöstra del, nära Östanbo, ligger en gruva, över vilken karta finnes (C. Oskar Norelius 1891, sista kompl. Edwin Blomberg 1896). Enligt denna skall gruvan vara 39 m djup och anlagd på en malm — kisig svartmalm med en kalkrand — om c:a 3 m bredd och c:a 50° stupning Ö. Varphögen visar leptit av nyssnämnd typ, och litet kisig malm tillsammans med finkornigt mörkt hornbländeskarn i skiktförband med leptiten, dessutom litet dolomit och ofikalcit. Analys, s. 622. Malmproduktionen 1890—1901 uppgick till 14 458 ton.

Tyskafall och Smällberg. Tyskafall och Smällberg i Ramsbergs s:n torde tillhöra samma dolomitlager som Eriks- och Östra Backedalsgruvorna. Fyndigheten har vid förf:s besök endast i mycket ringa utsträckning varit tillgänglig under jord. Den följande framställningen är därför mest baserad på gruvkartan (Tore Zachrisson 1918, senaste kompl. Fr. Nybom 1924) och på en år 1932 företagen grundlig undersökning av varp och malmupplag, vid vilken kompletterande uppgifter lämnades av disponent T. Zachrisson.

Den mest upplysande nivån har varit 72 m avv., på vilken de båda gruvorna äro sammanbrutna. Brytning pågår nu på 160 m avv. Malmen bildar där ett något slingrande lager, åtföljt av dolomit och skarn, vilka i allmänhet bådadera äro underordnade i förhållande till malmen, det hela begränsat av leptit. Totala längden på 72 m avv. är c:a 330 m. En enda omstjärtning förekommer — gränsen mellan Tyskafall i SSV och Smällberg i NNO. Vid omstjärtningen finnes en översneddande, vertikal förkastningssläppa. Det har emellertid ej varit möjligt att fastställa, huruvida omstjärtningen enbart beror av denna. Fyndighetens sidostupning är c:a 60° OSO. En fältstupning mot NNO antydes av vissa drag, men är osäker. I Tyskafall, som har maximidjup 116.6 m, synes malmen nedåt alltmera upplösa sig i dolomiten, medan Smällbergsdelen (djup 133.3 m) håller sig bättre och ännu på 122 m avv. har en längd av minst 120 m och en area av c:a 600 m². Något pegmatit genomsätter fyndigheten.

Malmzonen består, som nämnt, av malm, skarn och karbonatbergart. En viss randning framträder m. el. m. tydligt, men är ej så regelbunden, att den med säkerhet får tolkas såsom skiktning. Karbonatbergarten är, enligt prov från Tyskafalldelen, dels en gulbrunt vittrande dolomit, dels vitvittrande kalksten. Dolomitspaten har en ringa halt av Fe + Mn ($\omega = 1.69$), men kalkspaten är ren. Knebelit, delvis serpentiniserad, förekommer inströdd i karbonatmassan, huvudsakligen i de partier, som bestå av kalkspat. Kalksten av denna art uppgives ha förorsakat svårigheter vid anrikning genom att medfölja det magnetiska godset. Detta kan möjligen bero på den utfällning av magnetit, som åtföljer knebelitens serpentinisering. Skarn finnes i tre varianter, nämligen 1) kombinationen mörkgrönt hornblände, rödbrun granat, grön glimmer: detta skarn synes utgöra huvudmassan av de renare skarnpartierna och är troligen uppkommet genom reaktioner med leptiten; 2) ett segt amfibolskarn av gråbrun färg, bestående av ett led i cummingtonitserien, troligen manganhaltigt (dannemorit), med ljusbrytning $\gamma = 1.67$; 3) malakolitskarn, bestående av ljusgrön grov diopsid, stundom med ådror av grönt hornblände.

Malmen är en tämligen finkornig svartmalm, och synes alltigenom vara förbunden med skarn. Sålunda träffas den med malakolitskarn, som ofta bildar ojämna ränder, ett par cm breda, i malmen. Vidare förekommer malm, som är m. el. m. jämnt uppblandad med det cummingtonitartade amfibolskarnet. Bland upplagd malm härrörde den förra typen från Tyskafall och den senare från Smällberg; det är emellertid ovisst, om denna skillnad är genomgående. En del av malmen håller rätt mycket svavelkis. Också kopparkis förekommer, och någon gång

[1] Utom »Backadal» i »Östanbofältet», vilken analys här anföres, upptager analyssamlingen (88: I) en »Västra Backedalsgruvan» i samma socken, möjligen avseende en del av samma fyndighet, samt en Backedalsgruva i Ramsberg. Den sistnämnda har annan kemisk karaktär. Någon gruva med detta namn är oss ej bekant från Ramsberg. Möjligen är lokaluppgiften felaktig.

molybdenglans. Enligt föreliggande analyser (s. 622) har malmen kunnat skrädas till en järnhalt av omkr. 50 % eller något mera; därvid är Mn-halten 0.75—1.13 %, lägre i Smällberg än i Tyskafall.[1] Fosforhalten är låg.

Norr om Smällberg ligga några äldre gruvöppningar på en kalkstensparallell, som för kopparkis och pyrit. Denna karbonatbergart visar ingen manganfärgning på vittrad yta.

»Håkansboda järngruvor.»

Under benämningen »Håkansboda järngruvor» kunna sammanfattas ett antal järngruvor, som ligga intill de södra och västra delarna av Håkansbodas stora dolomitmassa.[2] Längst i SO, c:a 300 m VSV om Tyskafall, ligger Mariagruvan, blott ett 15 m djupt schakt (enligt gruvkartan, Birger Santesson 1885—1887), som visar en c:a 7 m bred malm (inkl. 1 m kalkrand) i kontakt med leptit i Ö och karbonatbergart i V; stupningen är brant SSO. Vad som kvarligger av malm på gruvbacken visar blott, att det är ungefär samma malmtyp som i Tyskafall—Smällberg. Alldeles intill ligger en liten förekomst av kopparkis i ofikalcit, diopsidskarn och flintig grå kvarts (jfr Leijelgruvan!). En analog »anledning» finnes c:a 300 m NV om Mariagruvan. Av övriga järngruvor åter ligga de flesta i en rad i riktning S—N, början med Elisabethgruvan, varefter följa Knutsgruvan och Pjettgruvan; c:a 60 m SSO om Knutsgruvan ligger Persbergsgruvan.[3] Enligt gruvkartan över fältet (Th. Dahlblom 1888, sista komplettering H. Sundholm 1904) har Elisabethgruvan malm i kalksten, men är ej känd under jord; Knutsgruvan går ned till 36.5 m djup och visar flera malmlager i leptit, nedåt avskurna av pegmatit; Pjettgruvan åter, som är 62 m djup, har smalt malmlager, med kalk och skarn, i leptit, det brutna partiet visar fältstupning mot S. Strykningen i Pjettgruvan är ungefär S—N, under det att Knutsgruvan har V—Ö. Den närbelägna Persbergsgruvan (karta av Birger Santesson 1886) är föga mer än ett schakt om 29 m djup, anlagt i malm mellan leptit i NV och kalksten i SO.

Trots uppgifternas ofullständighet framgår det, att järngruvorna ifråga, dock möjligen med undantag för Persbergsgruvan, icke ligga i någon så stor karbonatbergartsmassa som de endast några hundra meter längre mot NNO belägna Håkansboda Koppargruvor. Till kvaliteten är Håkansboda järngruvors malm närmast att jämställa med Eriksgruvans och Östra Backedals. Kishalten har i allmänhet varit hög (om Persbergsgruvan finnes dock intet bekant i detta avseende). För Elisabethgruvan uppgives även blyglans, för Pjettgruvan kopparkis. I varpen ses mycket pegmatit. Detta gäller ej blott Knutsgruvan, där dylik bergart finnes angiven på gruvkartan, utan också Pjettgruvan. I sistnämnda fall är pegmatiten glimmerfri och övergår i kombinationen granat, kvarts och ortit, förmodligen genom resorption av skarn. Vid Knutsgruvan är pegmatiten mestadels vit, med svart turmalin. Anmärkningsvärt är, att dessa gångar i så utpräglad grad avvika från den vanliga utbildningsformen av traktens pegmatiter.

Högbansfältet (inkl. Siggebohyttegruvan).

Av övriga, huvudsakligen kvartsiga järnmalmer i trakten Siggeboda—Håkansboda göra vi början med det SO om stråket Siggeboda—Mårshyttan belägna Högbansfältet. Detta fälts utmål bilda en kontinuerlig kedja om över 2 600 m längd, ungefär i SSV—NNO. Början från SSV äro utmålen: Siggebohyttegruvan, Mårtengruvan, Föreningsgruvan, Högbans Grindgruva, Hällagruvan, Sexgruvan, Slumpen, Långbansgruvan, Carlsgruvan, Väggruvan och Persbergsgruvan. Två gruvor ha varit föremål för mera regelbunden drift, nämligen Siggebohyttegruvan och Långbangruvan; över dessa finnas gruvkartor (i sistnämnda fall omfattande även den lilla gruvan Slumpen). Därjämte pågick under 1914—1918 års världskrig någon tid brytning i Hällagruvan, som också karterats.

Över Siggebohyttegruvan finnes gruvkarta (P. Wilson 1893, sista kompl. Edwin Blomberg 1897). Enligt denna är gruvan 104 m djup och bruten på ett vertikalstående lager av blodsten med litet skarn, i leptit. Mot djupet synes malmens strykningslängd avtaga. De stora varphögar, som kvarligga vid gruvan, innehålla naturligen blott enstaka stycken av den malmtyp, på vilken gruvan brutits. Det är en finkornig och hård, tydligen ganska rik blodsten, ibland med svagt markerad skiktning. Föreliggande analyser (s. 622) antyda, att den ibland varit mera förorenad, troligen mest av kvarts. Högst överraskande är dess titanhalt, som i en analys går upp till 4.90 % TiO_2. Ett av förf. såsom typiskt medtaget prov har vid närmare undersökning visat sig hålla rikligt med titanit (delvis på sprickor tillsammans med kalkspat). Trots det att den anförda analysen gäller ett generalprov, synes det tvivelaktigt, om en dylik titanhalt är representativ för någon större del av fyndigheten.

Malmtypen ifråga växlar bankformigt med malmförande grönskarn, fattig blodsten, leptit och kalksten. Skarnet ingår med bankar om vanligen några dm tjocklek. Det är grön aktinolit i radialstråliga aggregat, samt grov grön diopsid. I detta skarn uppträder järnglans i form av inströdda tavlor, eller grovkristallina klumpar

[1] De fåtaliga analyserna giva föga klarhet rörande manganhaltens storlek. En analys från Smällberg (88: I och II) upptager blott 0.11 % MnO, vilket synes rent orimligt med hänsyn till fyndighetens allmänna karaktär.

[2] Stundom medtagas även Tyskafall och Smällberg under denna beteckning.

[3] Uti Tegengrens tabellverk (178) upptages under Håkansbodafältet också, på grund av en gammal felföring å kommerskollegii gruvkartekontor, Blomgruvan, med kvartsig malm. Denna gruva (»Blomma») ligger emellertid i Bäckgruvefältet i samma s:n (Ramsberg), c:a 15 km NO om Håkansboda. Jfr. s. 301.

och stripor. Ibland innehåller skarnet halvförträngda skikt av leptit, vilket visar, att det åtminstone delvis är ett typiskt reaktionsskarn. Kalkstenen är mera sällsynt än skarnet, och bildar bankar om upp till 0.5 m mäktighet. Den förtränges oregelbundet av skarn, dels aktinolit, dels tremolit i kombination med finkristallin magnetit. Den fattiga blodstenen är ej som den rika kornig, utan fjällig, ibland med små magnetitporfyroblaster. Dess malmmineral ligga i en grundmassa, som närmast kan betecknas såsom en kvartsrik kalileptit. Den innehåller påfallande mycket apatit samt något turmalin (blågrön). Den i lagerserien ingående leptiten är delvis gråbrun, ibland med glesa magnetitporfyroblaster, och delvis laxröd. Båda formerna äro utpräglade natronleptiter, sammansatta av albit (c:a 7 % An), kvarts, något glimmer, stundom enstaka men relativt stora mikroklinkorn, o. s. v. Den laxröda leptiten är ofta stripig eller fint skiktad av grönskarn (aktinolit, diopsid, epidot), varvid även en påfallande titanithalt uppträder (dock synlig först under mikroskopet). I denna leptit ses ibland smala, oregelbundna gångar av grovkristallin järnglans. Beträffande omfattningen av malmbrytningen i Siggebohyttegruvan är blott känt, att efter år 1863 t. o. m. 1906, då gruvan nedlades, producerats 7 755 ton, nästan alltsammans under åren 1893—97. Den tidigare brytningen måste ha varit mera omfattande.

Gruvorna mellan Siggebohyttegruvan och Långbansgruvan visa blott obetydliga varphögar. Det framgår emellertid, att fyndigheternas allmänna typ varit densamma, om också inga rester av den malm, som även här i första hand eftersökts — den rikare blodstenen — nu kvarligga vid gruvorna. Vad man ser, representerar den fattiga blodstenen, stundom (Hällagruvan) med otydlig skiktning eller (Föreningsgruvan) med enstaka skikt av rödgrå, järnkiselartad kvarts; vidare förekommer litet kalksten och grönskarn. I berget från Hällagruvan ses ett par små ådror av pegmatit. Kartan över denna gruva (Ragnar Stahre 1911, sista kompl. Tore Zachrisson 1920) angiver ett djup av c:a 47 m och obetydlig fältutsträckning; gruvan har avsänkts på en blodstenskropp, med några skarnband och en översneddande pegmatitgång. I Föreningsgruvan bröts år 1912 s:a 5 472 ton berg, varav 1 903 ton uppgives såsom primamalm med 50 % Fe och 0.019 % P samt 315 ton såsom anrikningsgods. Under 1910—11 och 1919—21 uppfordrades i Hällagruvan 3 298 ton berg, varav 902 ton styckemalm med 49—52 % Fe och 0.012—0.027 % P (jfr s. 622) samt 1 127 ton anrikningsmalm, resten gråberg och oskrätt. Den vid gruvan kvarliggande malmen representerar tydligen ej styckemalmen.

Över Långbansgruvan och den närmast SV därom belägna Slumpen finnes gemensam karta (K. Köjer 1900). Enligt denna har här brutits »kvartsig blodsten», som enligt en analys höll 51.54 % Fe, 22.51 % SiO_2 och 0.010 % P. Brytningen skall ha nedlagts 1901 på grund av rådande konjunkturer och det ur transportsynpunkt ogynnsamma läget. Kartan visar i Långbansgruvan smala blodstenslager, under 2 m mäktiga, omstjärtande ända till 3 i bredd, stupande brant SO och omgivna av leptit. I Slumpen finnes utom dylikt malmlager även ett kalkstenslager. Långbansgruvans största djup är 65.6 m.

Varpen vid Slumpen äro små och visa huvudsakligen grönskarn med magnetit ävensom dolomit, men fattig fjällig blodsten finnes också. De mera betydande varphögarna vid Långbansgruvan bestå nästan enbart av leptit och en mycket fattig blodsten, samt mellanformer mellan dessa. Leptiten är i regel oskiktad, gråröd, vanligen med fragmentstruktur i det att blekröda bitar — gärna inbördes parallella skivor om intill några cm storlek — ligga i en gråare matrix. Mikroskopet visar, att fragmenten kunna vara ordinär kalileptit, delvis kvartsporfyrisk, och ibland ren mikroklinsten. Även isolerade kvartsströkorn förekomma på samma sätt. Mellanmassan, som är något mera grovkornig, består av kvarts, järnglans och glimmer. Den står nära den fattiga blodstenen, vilken huvudsakligen består av samma komponenter men med något högre proportion av malmmineralet. I rikare varianter av denna blodsten ses ibland rödgråa kvartsskikt, vilka även i sin mikrostruktur fullständigt motsvara ränder i typiska kvartsrandmalmer, t. ex. i Stripa Odalfält. Av dolomit ingår i dessa varp blott en obetydlig kvantitet. Den nordöstligaste gruvan i Långbansgruvans utmål däremot, som ej är sammanbruten med huvudgruvan och ej karterad, har varp enbart av dolomit med fläckar av tremolitskarn och av svartmalm. Av den för Högbansfältet under åren 1892 och 1898—1901 redovisade malmproduktionen, 9 696 ton, torde nästan allt ha kommit från Långbansgruvan och Slumpen.

De tre utmålen NO om Långbansgruvan ha endast små varphögar, vilka angiva väsentligen samma karaktär som i den hittills skildrade delen av Högbansfältet.

Högbansfältet representerar en egendomlig typ, som visserligen återfinnes i sannolikt samma horisont i Grönvåldsfältet, o. s. v., men som annars är sällsynt, om också vissa fält ur skilda synpunkter uppvisa likheter med den. Det rör sig uppenbarligen om en sedimentär malmtyp, med viss anknytning till kvartsrandmalmerna men skild från dessa såtillvida, att man i stället för den homogent randiga malmen finner å den ena sidan rikare, å den andra sidan mycket fattig malm (till stor del alltför fattig för att verkligen förtjäna beteckningen malm), och att kvartsränderna, ehuru i och för sig typiskt utbildade, förekomma blott såsom sporadiska inslag i lagerserien. Framträdande är vidare den nära anslutna sedimentationen av karbonat, huvudsakligen dolomit. Skar-

net, som också är utmärkande för malmtypen, synes i allmänhet vara att uppfatta såsom ett reaktionsskarn mellan dolomit, leptit och fattig malm. Det är dock ingalunda uteslutet, att vissa detaljer av skarn- och malmbildningen, särskilt kombinationen tremolit-magnetit, kunna bero på substanstillförsel utifrån, i samma stil som vissa av traktens sulfidförekomster. Vanskligare att tolka är den delvis blodstensimpregnerade fragmentleptiten. Flera möjligheter stå här öppna. Antingen kan det vara fråga om en tektonisk sönderbrytning av en skiktserie av leptit och fattig malm, eller också om en impregnation, i så fall sannolikt på hydrotermal väg, av järnglans, kvarts m. m., i en ursprunglig fragmentbergart, såsom en tuffbreccia. Åtskilliga likheter föreligga med de hydrotermalt bildade Haukiblodstenarna vid Kiruna, men säkert avgörande synes ej möjligt. Även de grovkristallina järnglansådrorna tillåta flera tolkningar: de kunna representera omflyttat material, eller gångar av hydrotermal härkomst.

Ur praktisk synpunkt ger Högbansfältet anledning till följande reflexioner. Dess egentliga malmtyp är den relativt rika blodstenen, vilken, bortsett från den troligen lokala titanhalten, måste betecknas som en god styckemalm. Övriga malmvarianter torde icke ha något väsentligt värde, ej ens som anrikningsmalm. Gruvförsöken äro emellertid upptagna på ett sådant sätt, att fältet icke kan sägas vara grundligt undersökt. Sådana exempel som att avsänkning skett i sankmark, där strykningsriktningen omedelbart intill når torrmark, antyda, att valet av angreppspunkter, på grund av den starka jordbetäckningen, ofta skett med ledning av de magnetiska förhållandena. Som magnetiten är ojämnt fördelad och av ringa kvantitativ betydelse, har man på detta sätt ej kunnat erhålla någon klar bild av fördelningen av fältets viktigaste malmtyp, den relativt rika blodstenen. Arbetena i Långbansgruvan och Slumpen visa emellertid, att även denna malmtyp kan vara utbildad i lager av ringa mäktighet. Förhoppningarna att finna fyndigheter, jämförliga med Siggebohyttans eller större, kunna därför icke sättas högt.

Grönvåldsfältet.

Som nämnt, återkommer Högbansfältets malmtyp även i det stora synklinalområdets västra flank. Grönvåldsfältet[1] är där dess sydligaste och troligen också mest betydande representant. Fältet omfattar de fyndigheter, som äro belägna på »Ön» i sjön Usken, ett relativt högländ område som genom en sträcka av sankmark är förbundet med stranden i väster och har vägförbindelse där. Den enda gruvdrift i väsentlig skala, som förekommit, har varit inom Grönvåldsgruvans och Kullagruvans utmål.

Fyndigheterna äro fördelade på flera streck. Åtminstone i den bäst kända delen, Grönvålds- och Kullagruvorna, synas dessa streck representera delar av en och samma, starkt veckade malmhorisont. Ovisst är dock, huruvida denna tolkning får utsträckas även till de båda markerade parallellerna i fältets södra del. Blottningarna äro, bortsett från gruvorna, ganska fåtaliga och giva föga upplysning om fältets byggnad. Gruvkarta föreligger över Grönvålds- och Kullagruvorna (Birger Santesson 1886, sista kompl. Edwin Blomberg 1897). Santesson har även beskrivit denna del av fältet (152).

Till den geologiska typen är Grönvåldsfältet mycket likt Högbansfältet. Den malm, som brutits i Grönvålds- och Kullagruvorna, var enligt Santesson (152, och gruvkartan) en »mycket finkornig till tät, rik och godartad blodsten», som dock i malmkropparnas utkanter övergick till svartmalm. De fattigare varianterna skola hålla något kvarts, fältspat och klorit. Malmkropparna sägas vara vanligen närmast omgivna av grönskarn (amfibol med klorit och epidot), stundom även kalksten; därutanför är leptit. Enligt analyser skall malmen ha hållit ända till över 59 % Fe i form av magnetitblandad blodsten, samt c:a 0.010 % P. Osäkert är, huruvida den rika malmen träffats även i fältets övriga gruvor, som alla synas ha brutits blott i obetydlig skala, delvis endast i och för undersökning.

Vad man nu inom Grönvåldsfältet kan se av varp o. dyl. är följande. Någon rik blodsten finnes ingenstädes kvarliggande. Den bästa malm, som ses, är en grönskarnig svartmalm, oftast finkornig, löskornig och mullande. Grönskarnet är en järnhaltig diopsid samt aktinolit. Svartmalmen bildar relativt regelbundna skikt, växlande med skarnet. Även granatskarn kan ingå i lagerserien, och vid Grönvåldsgruvan också kalksten i skikt om flera dm mäktighet, än ofikalcitisk med rödbrun serpentin, än magnetitprickig och tremolitförande. Kalksten har ej konstaterats vid övriga gruvor inom fältet, men floran gör det sannolikt, att den finnes även där, i det att utpräglat kalkälskande växter just följa malmstråket. Uti Gustavsgruvans utmål ingå också dm-tjocka kvartsbankar uti lagerföljden av skarn och svartmalm.

Förutom dessa former ingår i varpen överallt, delvis helt dominerande, en rikligt malmmineralimpregnerad leptit, med järnglans och något magnetit, i vilken ligga fragment av leptit m. m. Bergarten är blågrå, med ojämnt inströdda, ofta kantiga, stundom skivformiga inneslutningar av ljus leptit, i storlek upp till någon dm. I undantagsfall ses också bitar av kvarts av kvartsrandmalmernas vanliga typ. Ibland ses malmmineral åderartat inträngа i leptitstycken. Även skarnmineral, särskilt hornblände, uppträda i den malmhaltiga bergarten. Den

[1] Namnet skrives även Grönvold eller Grönvåll.

kemiska karaktären hos leptitmaterialet växlar. I Gumsagruvans och Smällgloppagruvans utmål finner man fragment av en natronleptit (med 11 à 12 % An i albiten) uti en grundmassa, som bortsett från malmmineralen närmast har karaktären av en kvartsig och glimmerrik leptit. Denna grundmassas fältspat varierar, så att bergarten än är natronleptitisk, än kalileptitisk, eller ibland intermediär. Från Grönvåldsgruvan åter ha undersökts två prov. Det ena är natronleptitiskt, det andra kalileptitiskt.

Vad beträffar malmkropparnas form och storlek, så föreligga data endast från Grönvålds- och Kullagruveutmålen, genom Santessons beskrivning (152) och gruvkarta. Längst i Ö i det förstnämnda ligga Malmbergsuddgruvorna, största djup 92 m, med smala svartmalmslinser vilka angivas ligga direkt i leptit. Malmarean avtager mot djupet. SV om dessa ligger gruppen Grönvåld-, Botten-, Tröste- och Öskegruvorna, vanligen tillsammans benämnda Grönvåldsgruvorna, med 87 m största djup. Med strykning SV—NO ligga där en serie linser av blodsten med svartmalmshöljen, växlande med skarn och något kalksten, det hela omgivet av leptit. Kullagruvan, som stryker i SO—NV, är 53 m djup och har liknande byggnad. Den malmimpregnerade leptiten har tydligen på gruvkartan betecknats såsom leptit utan särskild anmärkning. Beträffande övriga delar av fältet är man hänvisad till att bygga på de knapphändiga iakttagelser, som kunna göras ovan jord. Enligt dessa synes den uttagna malmbredden i fältets södra del vanligen ha varit 2 m eller något mindre. Stupningen är vertikal eller brant mot Ö, inga veckaxelindikationer synas. De nyare gruvförsöken i fältets norra del angiva intet om malmens dimensioner därstädes. För brytningsperioden 1857, 1867—77 och 1880—98 redovisas från Grönvåldsgruvorna en malmproduktion av 64 924 ton.

Det tillgängliga materialet tillåter knappast några slutsatser angående nutida utsikter för en brytning inom Grönvåldsfältet. Rikmalmen synes i stort sett vara utbruten. Påpekas må emellertid, att den skarnbandade svartmalmen torde vara en god anrikningsmalm. Fältets möjligheter äro sålunda ej beroende enbart av eventuellt återstående rikmalm. Såsom framgår av anförda data, synes dock bredden av skarnmalmen vara mycket liten inom fältets södra del.

I anslutning till Grönvåldsfältet kunna nämnas »Igeltjärnsgruvorna» vid Öskebohyttan, V om sjön Usken, två smågruvor, vilkas varp innehålla fattig blodsten med leptitfragment, leptit breccierad av blodstensådror, samt skarnig svartmalm. Leptiten är dels normal natronleptit, dels en nästan ren albitsten.

Gruvor Ö om Uskeboda.

Zonen Näset—Syrberg omfattar en rad fyndigheter, som synas utgöra en fortsättning mot NNO av Grönvåldsfältet. De sydligaste gruvorna ligga öster om Uskeboda. Vid en liten vik på västra stranden av Näset ligger en ödegruva, andra ligga N därom, rakt Ö om Uskeboda by. Åtminstone en del av dessa senare omfattas av Paulsgruvans utmål. Samtliga ha blott små varphögar, huvudsakligen visande grönskarnsmalm, vanligen rätt mager, ibland bankformigt växlande med vackert ofikalcitisk kalksten och med skikt av epidotskarn och av glasig kvarts. På ett ställe sågs även litet blodsten. Det är knappast något tvivel om, att dessa gruvor representera en och samma malmhorisont, och att denna utgör en fortsättning av Grönvåldsfältets, även om kanske direkt samband ej föreligger. Närmast motsvara de Grönvåldsfältets östra del.

Mossgruvan.

Något N om Paulsgruvans utmål börjar en utmålskedja, som går över landsvägen Mårshyttan—Garboda och fortsätter till Syrberg. Förutom de nordligaste utmålen, Pettersbergs- och Syrbergsgruvorna (jfr nedan), ha där endast studerats de båda gruvor, som på S. G. U:s blad »Hjulsjö» angivas S om det numera öde torpet Kyrkmossen. Detta torde vara inom Mossgruvans utmål. De små varphögarna visa finkornig, löskornig svartmalm med grönskarn (nästan enbart ljusgrön diopsid). Vanligen växla de i skikt om 3—5 cm tjocklek, men även större mått synas förekomma. Därjämte finnes finkornig, kvartsig svartmalm, med otydlig tendens till randning, litet fjällig blodsten samt dolomit. Sidostenen är en kalidominant leptit.

Pettersbergs- och Syrbergsgruvorna.

Vid Pettersbergsgruvorna kvarligger ej annat än litet fattig blodsten med inneslutna leptitfragment. Den brutna malmen — troligen en mycket liten kvantitet — torde helt ha bortförts. Inom Syrbergsutmålet åter fanns vid den ena gruvöppningen en fjällig blodsten, homogent blandad med kvarts och glimmer, men därjämte med kvartsränder. Också aktinolitskarn sågs. Övriga gruvor visa litet grönskarn med magnetit, samt ofikalcitisk kalksten. Ännu i denna grupp finner man sålnnda Grönvåldsfältets egenartade karaktär.

Vildgruvorna.

Vildgruvorna och Kogruvorna synas även de utgöra en fortsättning av Grönvåldsfältet, men anslutna till dettas västra del.

De två utmålen S : a och N : a Vildgruvan, N om Uskeboda by, ha längst i S en gruva med betydande varp, vilkas utseende antyder att fyndigheten brutits för några årtionden sedan. Någon gruvkarta föreligger dock icke. Nordligare, inom ett par hundra meter S om landsvägen Mårshyttan—Garboda, ligga ett flertal äldre gruvor med små varp. Fältet är tydligen till sin allmänna geologiska karaktär likartat med Grönvåldsfältet. Beträffande förekomsten av rik blodstensmalm föreligga emellertid inga andra bevis än en analys (s. 622) med

c:a 56 % Fe i form av Fe_2O_3. Huvudmassan av Vildgruvornas varp är en blodstensimpregnerad leptit — delvis snarare att beteckna såsom en fattig blodstensmalm — med inneslutna bitar av ren leptit, vanligen i form av kantiga skärvor. Allt leptitmaterialet är utpräglat natronleptitiskt (5—11 % An i albiten), mikroklin har setts blott i något enstaka fall. Bergarten innehåller ibland kvartsströkorn. Utom järnglans förekommer även magnetit, och spridda korn av skarnsilikat (aktinolitisk amfibol, och diopsid). Mikroskopiskt framträder en påfallande halt av små apatitgryn. Över huvud taget förefaller apatiten att vara vanlig i dessa till Högban—Grönvåldtypen hörande malmimpregnationer. Den bästa malm, som nu finnes att se, är en med grönskarn förbunden, rik, finkornig svartmalm. Även granatskarn förekommer. Kalksten, i ofikalcitisk utbildning, bildar ända till halvmetertjocka bankar. Tydligen växla här, liksom i denna typ i allmänhet, svartmalm, skarn och kalksten i form av skikt eller tjockare bankar, vilken lagerserie är inlagrad i den starkt järnglansimpregnerade leptiten. Även ren leptit finnes representerad i varpen, den är natronleptit av nyss anförd karaktär.

Kogruvorna. K o g r u v o r n a äro en serie ödegruvor med små varphögar. Förutom leptit, delvis med hornblände-skarn i ådror och ränder, ses litet svartmalm, dels kvartsig, dels hornbländeskarnig.

Spågruvan. S p å g r u v a n, belägen c:a 500 m SV om Vildgruvan, har provbrutits under år 1938, då 3 000 ton berg uppfordrades. Detta bestod mest av skarnmalm: mörkgrönt, finkornigt skarn med finkornig magnetit i oregelbundna småfläckar. Granatskarn ses sparsamt. Vidare finnes en med fjällig järnglans rikligt impregnerad leptitisk bergart. Fyndigheten hör tydligen till Grönvåldstypen, ehuru här den rika blodstenen synes saknas.

Rebodafältet. Av de tre utmål i R e b o d a f ä l t e t, som ligga i rad österut från Limbergstjärn, visa de båda västligaste, Ö g r u v a n och S j ö v r e t s g r u v a n, kvarliggande malmhögar av kvartsig blodsten, dels utpräglat fjällig, dels (i Sjövretsgruvan) även kornig men ej tydligt randig. På flera ställen finnes även en rik svartmalm, tämligen grov, med oktaederspaltande magnetit. Denna rikmalm är delvis grönskarnsblandad. Gruvöppningarna antyda malmbredder om högst ett par meter. Uti det östligaste utmålet, L i n d m a r k s g r u v a n, finnes liknande magnetit i grönskarn, ävensom bankar av aktinolitskarn av flera meters bredd.

Den N om nu nämnda utmålskedja belägna G a t- eller G a t m u n g r u v a n (ej att förväxla med den likabenämnda i Limnäsfältet!) har en finkristallin svartmalm, delvis kvartsrandig, delvis däremot rik, alltigenom med glest inströdda, omkr. 0.5 cm stora tavlor av muskovit. Denna anmärkningsvärda glimmerhalt står troligen i samband med det i denna trakt rikliga uppträdandet av pegmatiter. Fyndighetens fosforhalt är överraskande hög: en publicerad analys (88: II) har 0.066 % P, men även högre siffror skola ha förekommit. Måhända står också detta drag i sammanhang med pegmatiterna.

Om T v i s t e g r u v a n sakna vi data.

Stripa Odalfält. S t r i p a O d a l f ä l t är en av de mest betydande järnmalmsfyndigheterna inom den nu avhandlade enheten (Linde—Guldsmedshyttan—Ramsberg), och den enda, som under de senaste årtiondena hållits i fullt regelbunden drift. Då densamma nyligen skildrats i en utförlig monografi (55), inskränkes framställningen här till dess allmänna huvuddrag, jämte några senare tillkomna data, samt hänvisas i övrigt beträffande detaljer till den citerade beskrivningen.

Stripas stratigrafiska ställning i förhållande till de förut skildrade malmfälten framgår ej bestämt av de tillgängliga observationerna. Möjligt är emellertid, att fyndigheten, åtminstone ungefärligen, motsvarar samma horisont som Grönvåld, etc.

Stripafyndigheten består av minst två skilda malmlager. Huvudmalmen, med en maximal mäktighet om 16 à 17 m, är veckad i form av en komplicerad synklinal med undulerande men i stort sett östlig veckaxelstupning. Stratigrafiskt under detta lager uppträder Parallellmalmen, som har vida mindre fältutsträckning — den är känd endast N om huvudmalmens norra veckskänkel.

Fältets leptiter äro gråa, gråröda, eller sällan röda, i regel oskiktade, vanligen jämnkorniga men stundom kvartsporfyriska med tydligt klastisk struktur. Deras fältspat är natronrik plagioklas (oligoklas till albit) samt mikroklin. Natrondominanta former äro vanligast, men även »alkaliintermediära» och utpräglade kalileptiter förekomma. Yngre än leptiter och malmer äro några gångar av amfibolit, samt större gångkroppar av finkornig granitaplit, tillhörande samma sensvioniska svit som traktens pegmatiter.

Den dominerade malmtypen i Stripa är en kvartsrandig blodsten, i vilken magnetit uppträder i form av porfyroblaster i blodstensskikten. Järnglansen är kornig, ej fjällig. Kvartsen är stundom järnkiselartad. Skarnsilikat ingå i malmränderna, ofta i form av tunna skikt, och finnas gärna på gränsen mellan malm- och kvartsränder. De äro aktinolit, diopsid, och mera underordnat epidot. Granat är sällsynt. Randningen av malm och kvarts uppvisar flera olika typer, vilka dock åtminstone uti huvudmalmen kunna hänföras till två grundtyper: dubbelrandig och enkelrandig malm. Den dubbelrandiga, som i regel är grovrandig, med skikttjocklekar upp till 7 cm för malm och 4 cm för kvarts, utmärkes därav, att malm- och kvartsränderna visa en inre skiktning ge-

nom en viss halt av den andra komponenten. Randningen är mycket regelbunden. En variant har en avvikande utbildning av de flesta kvartsränderna, som ej äro tydligt skiktade, medan malmränderna ha ungefär samma karaktär som i den typiskt dubbelrandiga. I den enkelrandiga malmen åter är skiktmäktigheten vanligen under 1 cm, och randningen ofta mindre regelbunden. Där kvartsen har järnkiselkaraktär, är den gärna utbildad i form av små linser i vissa horisonter, i stället för i sammanhängande skikt. Detta ser ut att vara en primär utbildningsform.

Stripamalmens sammansättning framgår av analyser sid. 622. Den är en relativt järnrik kvartsrandmalm med — i huvudmalmen — ovanligt låg fosforhalt. Av huvudmalmen erhålles c:a 60 % som primamalm med omkr. 50 à 51 % Fe och 0.007 % P, samt c:a 30 % sekunda. Proportionerna för Parallellmalmen äro ej säkert kända, men denna malmkropp är i genomsnitt mera fattig. Fr. o. m. år 1944 kommer all sekunda malm, däruti också inbegripen produktionen från Parallellmalmen, att undergå anrikning. Dylik malm håller c:a 38 % Fe. (Om A-malmen, jfr nedan.)

Anmärkningsvärt nog saknas i Stripa all intimare växellagring av leptit och malm. Uti den leptitetage, som ligger emellan de båda malmlagren, finnes sålunda i regel inga inlagringar av malm. Närmast under huvudmalmen plägar emellertid leptiten uppvisa skiktning, med skikt med hög blodstenshalt samt lager av grå, glasig kvarts, de sistnämnda intill några dm tjocka. Lokalt förekomma också verkliga malmlager i detta läge. Mest betydande är ett c:a 2—2.5 m tjockt lager av kvartsrandmalm, som nyligen påvisats på 310 m avv., dess övre gräns ligger stratigrafiskt c:a 2.5 m under huvudmalmens liggande.

Vad själva malmlagren beträffar, så visar huvudmalmen en mycket påfallande stratigrafisk regelbundenhet. Ett par tunna leptitinlagringar ingå i densamma. En av dem bildar ett ledlager igenom hela malmkroppen, nära dess mitt, detta lager består av kalileptit och har en mäktighet om i regel en eller ett par dm. Inom nära nog hela huvudmalmen kan man på basis av randningstypen genomföra en uppdelning i två etager. Den undre är dubbelrandig malm. Den räcker upp till leptitledlagret. Den övre, från detta ledlager upp till hängandet, är enkelrandig, dock kan dubbelrandig malm förekomma upp till några dm över ledlagret. Avvikelser från denna enkla stratigrafi äro helt lokala. Den dubbelrandiga undre etagen synes ha obetydligt högre järnhalt och lägre kiselsyrehalt än den enkelrandiga, övre, men fosforhalten är lika i båda (55). Uti Parallellmalmen är malmens karaktär mera skiftande, och någon etageindelning kan ej genomföras.

Utom den normala kvartsrandiga blodstenen förekomma variationer: svartmalm, vanligen rikare än den normala randmalmen, ända till verklig rikmalm, samt, i mindre skala, rik blodsten. Kvantitativt sett utgör rikmalmen blott en ringa del av fyndigheten. Den tillhör företrädesvis huvudmalmen. Den rika blodstenen brukar uppträda i form av band längs malmens skiktning, men ses också skära över denna. Dess struktur är alldeles densamma som utmärker blodstensskikten i randmalmen. Porfyroblaster av magnetit äro vanliga, och kunna ställvis helt ersätta järnglansen. Utbildningen av rik svartmalm åter synes ha börjat med att randmalmens järnmineral överförts till magnetit, och sedan kvartsen successivt blivit utlöst. Finkristallin svartmalm med ännu partiellt bevarade kvartsränder är ett karakteristiskt mellanstadium. I fortsättningen blir emellertid magnetiten grövre, och den rikmalm, som utgör det typiska slutresultatet, består av grovkornig magnetit med ytterst väl utvecklad oktaederspaltning. Belysande är även, att dylik rikmalm kan uppträda på ömse sidor om kvartsfyllda sprickor i malmen. Sambandet mellan kvartsutlösningen i randmalmen och utbildningen av rik svartmalm är i dylika fall uppenbar. Rikmalmsbildningen följer företrädesvis vissa tektoniska linjer — troligen ha veckförkastningar utgjort vägar för de vattenlösningar, vilka löst ut kvartsen — och är äldre än aplitintrusionerna. Rikmalmen (»A-malm») användes såsom martinmalm. A-malmen håller omkr. 65 % Fe och 0.013 % P.

Stripamalmens form domineras av den redan ovan karakteriserade veckningstektoniken. Denna är en relativt »öppen» veckning, och inre deformation framträder endast undantagsvis tydligt i malmlagren.

Veckens brantstående axelplan stryka i allmänhet N 60° Ö. Själva huvudsynklinalens omböjning har dock ända ned till c:a 155 m avv. strykningen V—Ö, för att sedan omregleras till överensstämmelse med övriga veck. De mindre vecken (»veck av högre ordning») visa med avseende på axelstupningen överensstämmelse i i stort sett med huvudvecket (fig. 158). Huvudmalmens södra skänkel sammansättes under största delen av det kända djupet, ned till omkr. 280 m avv., av två antiklinaler, vilkas skillnad skärpes av en förkastning (Ottesskölen). Den norra skänkeln däremot har en mera komplicerad veckning, med resultat att på många nivåer flerfaldig upprepning förekommer (fig. 159), men blir mot djupet enklare (fig. 160). Å den nyligen med undersöknings- och tillredningsarbeten öppnade 310 m nivån har den del av huvudmalmen, som högre upp bildat dennas södra skänkel, visat sig ha formen av en bred, flatbottnad synklinal, med relativt branta sidor. Närmast dessa är malmen ställvis veckad i V-stil med stora veck med ytterst flacka axelplan (fig. 39, s. 71), en

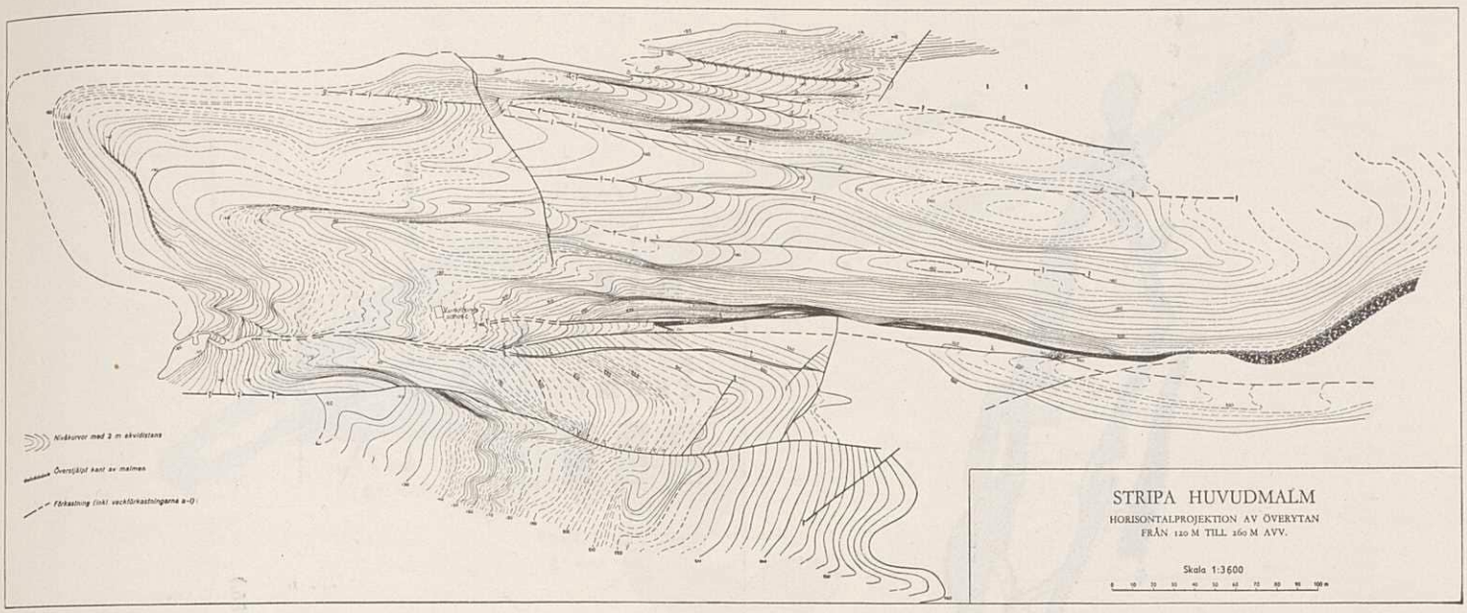


Fig. 158. Horisontalprojektion av överytan på Stripas huvudmalm, inom djupet 120—260 m avv., med nivåkurvor med 2 m ekvidistans. Skala 1 : 3600 (förminskad från tavla i 55).

inre deformation, som saknar motsvarighet inom de förut studerade delarna av fyndigheten. Huvudmalmen har tydligen på denna nivå kommit ur de veckelement, som högre upp bestämt dess form, så att t. ex. begreppen södra och norra skänkeln, om de alls komma att kunna användas när malmkonturerna bliva fullständigt kända, i alla händelser få en helt annan innebörd än högre upp.

I samband med veckningen ha även stått veckförkastningar, huvudsakligen längs plan nära parallella med veckens axelplan. Särskilt anmärkningsvärda äro fall, där skivor av leptit, ett par meter tjocka, emellan glidplan pressats igenom malmen, överskärande dess skiktning. I samband med dylika veckförkastningar ses ibland en inre veckning i malmen i form av en småkrusning av randningen. Rörelsen vid dessa veckförkastningar synes i allmänhet ha haft karaktären av överskjutning, varvid, åtminstone i somliga fall, horisontalkomposanten varit större än den vertikala. Den väsentliga rikmalmsbildningen är, som nämnt, anknuten till vissa veckförkastningar. Uti Parallellmalmen ha omstjärtningar uppkommit genom skjuvningsrörelser.

Det finns vidare i Stripa ett stort antal smärre förkastningar, i allmänhet tvärande veckens strykning, vilka tolkats såsom yngre än de nämnda veckförkastningarna och hänförts till postarkäiska rörelser. För en del av dem synes denna datering säker, i det att de även avskära aplitgångarna, vilka äro yngre än veckningen och veckförkastningarna. Detta gör det ju också sannolikt, att även övriga, till riktning och utbildning jämförliga förkastningar äro att hänföra till samma skede. Möjligheten, att rörelser även tidigare skett på en del sprickplan i denna grupp, får dock ej anses helt utesluten.

Stripas tektonik har givetvis starkt satt sin prägel på gruvbrytningen. På grund av veckformerna har malmarean växlat starkt från nivå till nivå, ehuru ingen väsentlig förändring i malmkropparnas dimensioner kunnat fastställas. De genom veckning uppkomna upprepningarna nödvändiggöra omfattande undersökningsarbeten, så att icke något malmparti »blir kvar» obrutet på en viss nivå. Härvid har »X-borrning» använts med stor fördel. Ställvis i huvudmalmens norra skänkel och i Parallellmalmen är stupningen tillräckligt brant för magasinsbrytning. I övrigt användes ett slags takbrytning eller »öppna magasin» samt skivpallbrytning, numera väsentligen med skraplastning.

Under åren 1857—1907 producerades i Stripa 1 079 598 ton malm. Under 1908—1939 bröts 3 440 344 ton berg, varav 2 363 498 ton redovisas såsom styckemalm och 375 646 ton anrikningsmalm; det beräknade järninnehållet uppgår till 1 419 525 ton.

C:a 800 m NO om Stripamalmens utgående i dagen ligga vid Pjättaboda Hörningsbergsgruvorna. Malmens karaktär är i huvudsak densamma som vid Stripa. De påvisade malmtillgångarna synas vara små. Fältstupningen är tämligen flack mot NO.

V:a Karlandsgruvan.

Norr om Pjättaboda, i riktning mot Ingelsgruvefältet, finnas några smärre fyndigheter, likaledes av kvartsrandig blodsten. Hit hör Västra Karlandsgruvan, en ur tektonisk synpunkt märklig fyn-

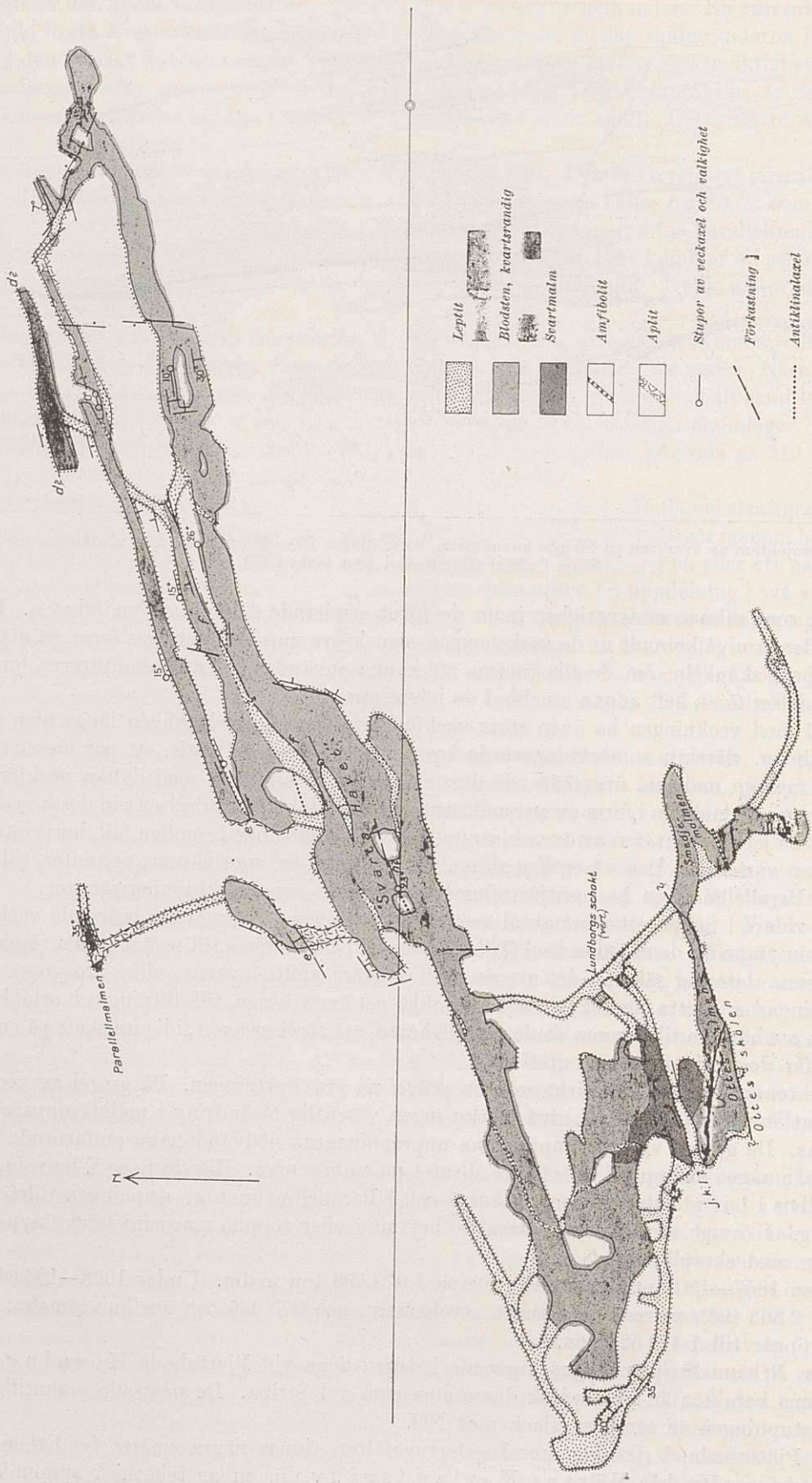


Fig. 159. Stripa, 175 m avv. Skala 1 : 2400. (Efter 55.)

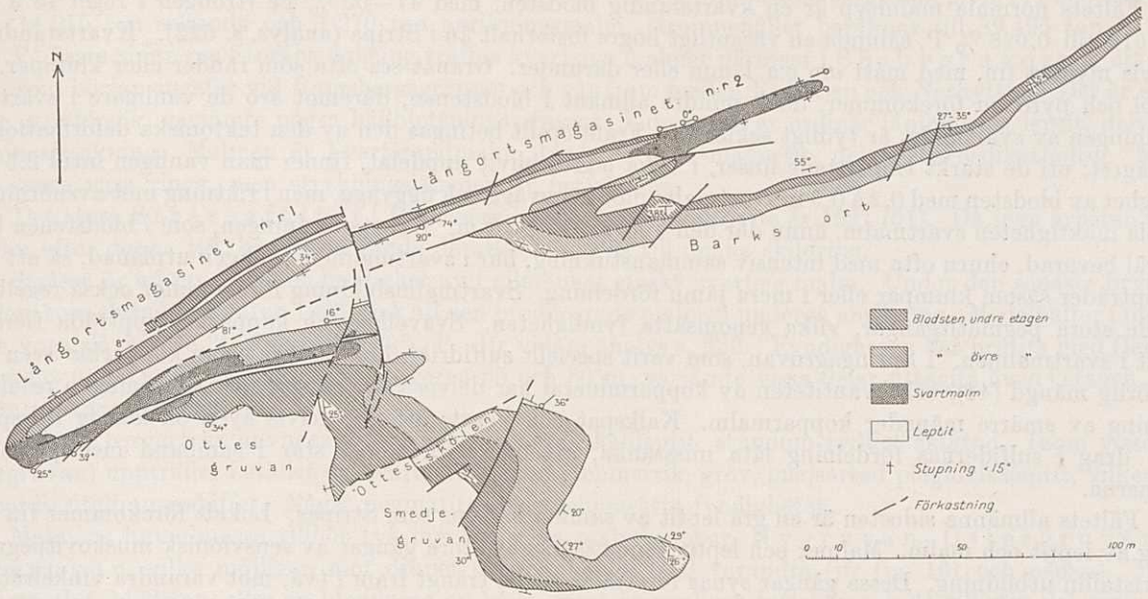


Fig. 160. Stripa, huvudmalmen å 260 m avv. Skala 1 : 2400. (Omritad från tavla i 55.)

dighet. Enligt beskrivningen till gruvkartan (Birger Santesson 1886) bröts fyndigheten 1881—1886, under vilken tid hela malmtillgången synes ha uttagits. Gruvkartan visar i dagen två nästan cirkelrunda malmkroppar, vardera c:a 7 m i diameter, med c:a 12 m inbördes avstånd. Då kartan upprättades först 5 år efter det brytningen började, kan den i denna del förmodas vara endast ungefärlig. Beskrivningen säger, att fyndigheten utgjorts av tre »efter varandra belägna, mot djupet långsträckta, stockformiga malmkörtlar av 6—8 m genomskärning». Kartbilden ger ej någon tydlig föreställning om dessa malmpelares inbördes sammanhang. Det framgår emellertid, att fältstupningen är c:a 45° Ö och malmarean ingenstädes större än c:a 80 m². På gruvans djupaste nivå, c:a 110 m under utgåendet, är den sista malmpelaren reducerad till 5 m². Brutet berg antyder, att fyndigheten väsentligen har samma karaktär som Stripa. Sålunda kvarligga stycken av en rätt grovt kvartsrandig, något »sjustjärnig» blodsten. Enligt gruvkartan skall detta ha varit den genomgående malmtypen, enligt en analys hållande Fe 48.71 %, SiO_2 28.00 %, P 0.015 %. Litet skarnskikt iakttogos, och i varpen några bitar av vit kalksten med magnetitband. Malmkropparnas pelarform ter sig ytterst överraskande med hänsyn till omgivningen: leptiten, som är väl blottad, visar ingen som helst stänglighet, och varken ett knappt metersbrett svartmalmslager eller ett skiktat skarnlager, vilka kunna följas ett stycke i hällmarken, visa någon lineär tendens.[1]

Berggruvan, ett hundratal meter N om föregående, är också en liten fyndighet av kvartsrandig blodsten, delvis med mycket granatskarn. Ej heller här framträder någon stänglighet. Även Stötstensgruvan och en ej identifierad ödegruva Ö om densamma äro småfyndigheter av i huvudsak samma typ. Storgruvan, som skall ligga i samma trakt, har ej återfunnits. Enligt uppgift skall den ha en lång gruvöppning och sålunda icke pelarformig malm.

Ingelsgruvefältet (stundom kallat Ingelshyttefältet) har levererat avsevärda malmkvantiteter (jfr nedan). Då länshållningen avbröts år 1931, företogo författarne en tre dagars undersökning av fältets då tillgängliga delar. Någon kartering var tyvärr ej möjlig, då gruvkartan icke var uppgjord enligt gällande bestämmelser utan förutom profiler endast hade en horisontalprojektion av konturerna på liggväggen, så att icke ens gruvrummen kunde överskådas. Fältet omfattar ett stort antal gruvor, upptagna på en VSV—ONO strykande serie av malmkroppar. De viktigaste gruvorna äro, från V mot Ö, Springa-, Kärr-, Stalp- Moss-, Kron- och Ingelsgruvan. Vid undersökningen voro Springa- och Kärrgruvorna tillgängliga endast till 130 m avv., men Ingelsgruvekomplexet till bottennivån å 200 m avv. På senaste år ha gruvorna delvis åter länsats och en del undersökningar genom ortdrivning och diamantborrningar utförts, djupast på 215 m avv. (gruvkarta av Birger Johansson 1938). Ingelsgruvorna.

[1] Föreliggande statistiska uppgifter om brytningen i Västra Karlandsgruvan gälla endast tiden efter det gruvkartan avslutades (1885). För 1900—01 redovisas 5 032 ton malm, för 1913—17 11 872 ton brutet berg, varav 4 170 ton primamalm med ett järninnehåll om 2 155 ton. Möjligen avse dessa data, helt eller delvis, den närbelägna Berggruvan (jfr denna).

Fältets normala malmtyp är en kvartsrandig blodsten, med 47—55 % Fe (troligen i regel 48 à 49 %) och 0.013 till 0.028 % P, sålunda en väsentligt högre fosforhalt än i Stripa (analys, s. 622). Kvartsrandningen är delvis mycket fin, med mått om c:a 1 mm eller därunder. Granat ses ofta som ränder eller klumpar. Även amfibol och pyroxen förekommer, dock mindre allmänt i blodstenen, däremot äro de vanligare i svartmalm. Utbildningen av svartmalm är tydligt sekundär. Framförallt betingas den av den tektoniska deformationen av malmlagret: uti de starkt tillplattade linser, i vilka lagret blivit uppdelat, finner man vanligen intill 2.5 à 3 m mäktighet av blodsten med 0.2 à 0.3 m svartmalm mot hängvägg och liggvägg, men i riktning mot avsnörningarna blir hela mäktigheten svartmalm, ännu där den uppgår till 1 à 2 m. Kvartsrandningen, som i blodstenen brukar vara väl bevarad, ehuru ofta med intensiv sammanstukning, blir i svartmalmen vanligen utplånad, så att kvartsen uppträder såsom klumpar eller i mera jämn fördelning. Svartmalmsbildning förekommer också regelbundet intill de stora pegmatitgångar, vilka genomsätta fyndigheten. Svavelkis och kopparkis uppträda flerstädes, särskilt i svartmalmen. I Springagruvan, som varit speciellt sulfidrik, förekommer utom kopparkis även bornit i jämförlig mängd (44), och kvantiteten av kopparmineral har delvis varit så stor, att skrädningen resulterat i utvinning av smärre mängder kopparmalm. Kalkspat och kvarts åtfölja, delvis även en kornig flusspatfels. Några drag i sulfidernas fördelning låta misstänka, att deras förekomst står i samband med pegmatitintrusionerna.

Fältets allmänna sidosten är en grå leptit av samma habitus som Stripas. Lokalt förekommer fin växellagring av leptit och malm. Malmer och leptit genomsättas av stora gångar av sensvionisk muskovitpegmatit i grovkristallin utbildning. Dessa gångar synas företrädesvis ha trängt fram i två, mot varandra vinkelräta riktningar, nämligen dels parallellt med stängligheten, dels vinkelrätt mot denna. Särskilt framträder detta mönster i Ingelsgruvan. Assimilation av malmsubstans synes ha ägt rum blott i ringa skala. Däremot finner man ibland vid malmens förtryckningar en invasion av högröd fältspat, så att i liten skala analogier uppstå med malm av Kantorpstyp, och i delar av Ingelsgruvemalmen har »genomsaftningen» med pegmatitmaterial gått så långt, att malmen är oanvändbar. På leptiten ha pegmatiterna haft stort inflytande. Den skiviga skiffrighet, som bergarten tydligen hade redan före pegmatitintrusionen, har möjliggjort intim genomdränkning med lösningar, som utgått från pegmatiterna. Resultatet har framförallt blivit en riklig muskovitbildning, så att leptiten blivit glimmerskiffrig. De glimmerbelagda ytorna framkalla lätt avlossning av stora planparallella skivor från arbetsrummens tak. Det förekommer också kvartsitiska utbildningsformer av leptiten, vilkas höga kvartshalt kan misstänkas vara ett sekundärt drag, samt former med sillimanitrika fläckar. Pegmatit förekommer i leptiten gärna i form av tunna gångar, ofta följande bankningen så att ett slags ådergnejs uppkommer, men även övertvärande. Även relativt grov fältspat uppträder såsom lagergångar. Närmast intill pegmatiterna och malmgränserna blir leptiten ofta rödfärgad av nykristalliserad fältspat. Över huvud taget har man det intrycket, att pegmatitintrusionen försatt i lösning (»mobiliserat») en del leptitkomponenter och därigenom framkallat omflyttningar. Den redan berörda lokala invandringen av röd fältspat i malmen synes höra till samma företeelse.

Några förekomster av porfyritiska, gångformiga grönstenar kräva ej vidare beskrivning. De äro säkerligen äldre än pegmatitintrusionen.

Fältets tektonik bestämmes av tre deformationsserier: veckning, lokala bucklingar i samband med de stora pegmatitgångarnas uppträdande, samt yngre förkastningar.

Veckningen har åstadkommit en mycket kraftig deformation av det ursprungligen med all sannolikhet tämligen jämntjocka malmstråket. Veckaxelriktningen är genomgående med sydlig stupning om 30° à 35°, och vecken av olika ordningar äro parallella inbördes och med leptitens stänglighet. Den genom brytningen väl blottade liggväggen visar ofta en mjuk korrugering, men i andra fall framträda starkare hopklämda veck, och ofta ses böjningar i nästan rät vinkel. I Kärrgruvan är malmen på 100—120 m djup uppdelad av en i veckaxelriktningen gående rygg, vars sidor utgöras av dylika tvära böjningar, sannolikt tillskärpta genom veckförkastningar i stil med en del i Stripa iakttagna fall. Uppdelningen på skilda malmkroppar torde dock väsentligen ha skett genom mäktighetsförskjutningar, särskilt antydes detta av den intensiva inre veckningen uti de i horisontalsnitt »linsformade», med veckaxlarna parallellt långsträckta malmkropparna. Pegmatiternas deformerande inverkan synes ha varit lokal och föga betydande. Däremot ha de yngre förkastningarna flerstädes åstadkommit rubbningar, som i hög grad inverkat på gruvbrytningen. Sålunda avskäres Ingelsgruvans malm strax under 100 m avv. snett av en brantstående förkastning, längs vilken malmkroppens fortsättning sänkts c:a 40 m. En annan förkastning, med betydande horisontalkomposant, markeras av en i Kärrgruvan uppträdande släppa med 40°—55° sydostlig stupning. Denna skär snett av Kärrgruvemalmen i V, och den avskurna delen återfinnes under sagda malm (d. v. s. i dennas liggande) med betydande förskjutning mot Ö.

Under åren 1857—1907 producerade Ingelsgruvefältet 379 563 ton malm. Från brytningsperioderna

1908—20, 1923—30, och för åren 1938 och 1939 redovisas 318 965 ton brutet berg, som givit 171 363 ton primamalm, 14 015 ton sekunda och 1 270 ton anrikningsmalm; järninnehållet beräknas till 89 495 ton.

Sörbygruvorna.

På östra sidan om Storåns dalgång träffas kvartsiga malmer närmast i Sörbygruvorna, ett malmstreck, som börjar ungefär vid Ramsbergsgränsen och går fram mellan Kalkåsen och Nerhyttan. Det är en serie smärre gruvförsök, varjämte några hällblottningar finnas. Sidostenen är ordinär jämnkornig leptit, delvis med skiktningsbankning. Malmen är kvartsrandmalm, blodsten med magnetit, delvis skarnsilikathaltig. Mäktigheten synes vara ringa, men strykningslängden är betydande.

Stråssafältet.

Det stora Stråssafältet i Ramsberg har ingående beskrivits år 1927 (51). Då inga arbeten utförts i gruvan efter denna tid, kan beträffande detaljer hänvisas till denna skildring.

Stråssa är en mycket stor fyndighet av i allmänhet starkt kvartsig malm. Under den senaste brytningsperioden, som slutade på våren 1923, fick all den producerade malmen undergå anrikning. Medelhalter i ingående godset voro då c:a 36 % Fe och 0.013 % P. Jfr vidare analys s. 622. Fyndigheten har brutits med flera dagbrott samt underjordsbrytning inom etagerna 55 och 80 m, varjämte vissa delar uttagits även i etagen 135 m, som är gruvans djupaste.

Fältets bergart är huvudsakligen en jämnkornig kalileptit, stundom tydligt skiktad. Inom vissa delar (Östergruvan) uppträder i stället en kvartsfattig men glimmerrik, grov, gnejsartad plagioklasleptit, vilken övergår i cordieritglimmerskiffer. Några pegmatitgångar genomsätta fyndigheten.

Malmens huvudmassa tillhör två mycket stora malmkroppar, Nygruvan-Östergruvan samt Storgruvan, vilka möjligen mot djupet sammanhänga med varandra (jfr fig. 161 och nedan). Malmen är svartmalm, blodsten, eller en blandning av båda, samt är vanligen kvartsig och då till stor del randig, men ibland i stället skarnig. Järnhalten växlar rätt mycket, men genomsnittet 36 % synes ha hållit sig med anmärkningsvärd regelbundenhet. Följande olika huvudtyper kunna särskiljas — dock förbundna genom övergångar:

1) Homogent kvartsig, oskiktad svartmalm, ofta relativt glimmerrik. Glimmern ibland ersatt av klorit, också cordierit förekommer. Praktiskt taget fri från järnglans.

2) Kvartsrandig svartmalm. Regelbundet randig, eller med kvartsränderna sönderveckade till »kvartsägg». God skiktuppdelning av magnetiten och kvartsen. Nästan ingen järnglans. Diopsid och hornblände (aktinolitiskt) förekomma ofta, särskilt i kvartsränderna.

3) Homogent kvartsig, oskiktad blodsten, starkt uppblandad med magnetit. Något glimmerhaltig och då kristallisationsskiffrig (fjällig). Som karteringen av blodsten resp. svartmalm måste baseras på huruvida malmen ger »rött streck» eller ej, förorsakar denna malmtyp en avsevärd överrepresentation av järnglansen å fyndighetens gruvkarta, med därav följande missledande bild av anrikningsproblemen.

4) Kvartsrandig blodsten, magnetithaltig men ej i samma grad som föregående typ, ofta med grönskarnsmineral. Högre halt av malmmineral i kvartsskikten än vad fallet är i den randiga svartmalmen.

5) Skarnmalm, oftast svartmalm men ibland blodsten, skarnet vanligen diopsid och aktinolit.

Kornstorleken är störst i den första typen, vars magnetitkorn kunna nå > 1 mm.

Växlingen av blodsten och svartmalm är tydligen beroende av metamorfosen, såsom framgår bl. a. därav, att höljen av svartmalm ofta uppträda kring blodstenskroppar. Pegmatitgångarna ha framkallat lokal svartmalmsbildning. Någon rikmalmsbildning synes ej ha förekommit i Stråssa, utom möjligen helt lokalt (rik blodstensbank vid liggväggsgränsen i Storgruvedelen).

Stråssas tektonik utmärkes av en synnerligen stark sammanveckning, framförallt karakteriserad därav, att »tvärveckningen» uti intensitet ej kommer långt efter »längsveckningen». Även den inre deformationen är delvis mycket intensiv. Inga större förkastningsrörelser ha påvisats i anslutning till denna veckning, men i liten skala framträda företeelser av samma art som i Stripa, t. ex. tillskärpning av ett veck genom glidningar i gränsytan mellan malm och sidosten samt »intrusivt» uppträdande av smala, utav glidplan begränsade skivor i berggrunden. I betydande utsträckning finner man även sönderveckning i form av en vanligen grov brecciering. Dylikt kan iakttagas här och var i skiktad leptit, men är mest påfallande där det rör sig om en blandning av malm- och leptitstycken — förmodligen representerande en ursprunglig växellagring av malm och leptit, vilken lagerföljd brutits sönder genom de båda komponenternas olika sätt att mekaniskt reagera vid deformationen.

Huvudmassan av Stråssas malm tillhör, såsom redan nämnt, de båda malmkropparna Nygruvan—Östergruvan och Storgruvan. Den förra kan med bestämdhet sägas vara en antiklinal, om också en mycket komplicerad sådan. Interferens av de två vecksystemen har lett till uppkomsten av mycket korta antiklinaltoppar, elliptiska eller t. o. m. cirkulära i horisontalsnitt, samtidigt som de motsvarande insänkningarna i antiklinalkomplexets överyta erhållit en analog skålform. Bergytan skär den sammansatta antiklinalen på relativt kort

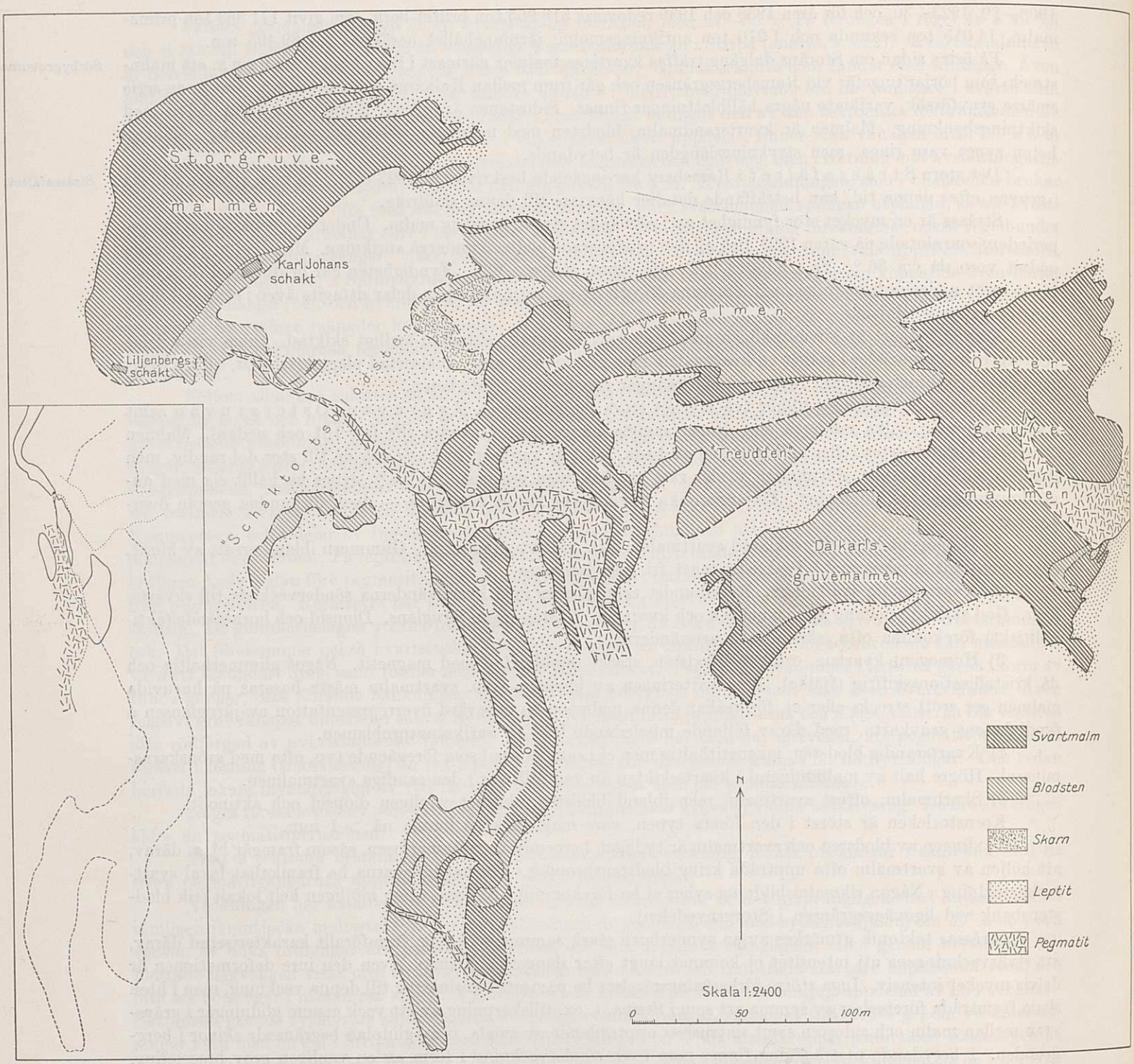


Fig. 161. Översiktskarta över Stråssas malmkroppar å c:a 80 m avv. I det inramade partiet t. v. äro, utom malm- och bergartsgränser inom Kilort—Kronort å denna nivå (streckade eller prickade) angivna utbredningen av blottad pegmatit i dagen samt dagöppningarna (heldragna) vilka sammanfalla med utbredningen av malm i dagen i denna del av fältet.

avstånd under dess högsta toppar. Därför visar också denna malm en mot djupet snabbt växande malmarea (fig. 161). Storgruvemalmen har icke varit åtkomlig för undersökning i jämförlig grad. Det synes emellertid troligt, att den har en jämförlig byggnad, men med ännu större sammanpressning, så att antiklinalen är mera hög än lång. Emellan de nu nämnda stora malmkropparna ligga några smärre malmer (»Schaktortsblodstenarna»),

som delvis direkt sammanhänga med Storgruvemalmen, delvis åter ligga fria eller möjligen äro förbundna med Nygruvemalmen.[1]

Frågan om Strássamalmernas tektonik och därmed om deras djupgående och dimensioner är av den största betydelse, då fältet utgör en av de allra största tillgångarna av fosforfattig malm i Mellan-Sverige, om också blott i form av anrikningsmalm. Vid den av F. R. Tegengren ledda malminventeringen (178) antogs för Storgruvan en malmarea om 18 900 m² och för Nygruvan 7 500 m², övriga delar voro ännu ej öppnade. Storgruvans area är i själva verket ej fullständigt känd. Därest man icke medräknar några anslutna men jämförelsevis självständiga mindre malmkroppar, är den säkert påvisade arean omkr. 12 000 m², med några variationer mellan de olika nivåerna, men den totala arean överstiger säkert denna siffra och kan, om nyssnämnda malmkroppar inräknas, uppgå till den av Tegengren antagna. Komplexen Nygruvan—Östergruvan åter har i dagen en malmarea om 21 000 m² och på 80 m avv. 38 000 m². På 135 m avv. äro arbetena alltför ofullständiga för att tillåta någon uppskattning. Man har emellertid i alla händelser inga positiva skäl att där förmoda någon avsevärd minskning av malmarean i jämförelse med 80 m nivån. Frågan är emellertid, huru veckningstektoniken påverkar malmarean vidare mot djupet. Man måste räkna med, att leptitspetsar komma att visa sig sticka upp underifrån i malmkroppens centrala delar, för att nedåt tilltaga i omfattning ungefär på samma sätt som malmen tilltagit inom de övre etagerna, malmarean kan sålunda förväntas successivt avtaga. Beträffande Storgruvekomplexens förändringar mot djupet är en förutsägelse svårare, då ju detta partis tektonik är mindre känd. Den omständigheten, att malmarean hållit sig i stort sett konstant inom det hittills kända djupet, innebär i och för sig icke någon garanti för ett särskilt stort djupgående. Det ligger nära till hands att tolka Storgruvan och Nygruvan—Östergruvan såsom två olika antiklinalpartier inom en och samma malmhorisont. Om detta är riktigt, böra dessa båda stora malmkroppar sammanhänga med varandra under det i så fall synklinalt byggda parti, som åtskiljer deras hittills blottade delar.

Malmproduktionen i Strássa uppgick under åren 1857—1907 till 284 294 ton. Den tidigare brytningen kan antagas ha väsentligt överstigit detta belopp. Fr. o. m. 1908 till 1923, då driften nedlades, uppgick kvantiteten brutet berg till 3 267 994 ton, varav 2 511 849 ton anrikningsgods, dessutom uttogs ur äldre varp 62 675 ton dylikt. Därur erhölls 1 142 817 ton slig med ett beräknat järninnehåll om 753 050 ton.

Blankafältet. B l a n k a f ä l t e t, likaledes i Ramsberg, har varit föremål för flera geologiska beskrivningar (152, 51). Fältet, som även för närvarande är under arbete, är blottat dels genom flera dagbrott, dels genom underjordsarbeten i två etager, c:a 30 m och c:a 82 m avv.; därjämte gå några smärre sänkningar ned till max. c:a 104 m avv. Malmernas sidosten är leptit, delvis gnejsartat grov, omfattande såväl natronleptitiska som alkali-intermediära former. Fältets mest utbredda malmtyp är en rätt fattig svartmalm, blandad med kvarts, klorit, eller glimmer, stundom kvartsrandig men oftare utan tydlig skiktning men med kvarts i klumpar och stripor (sannolikt har i detta fall en ursprungligen förhandenvarande randning blivit förstörd). Magnetitens kornstorlek är vanligen minst 1 mm. Blodsten av jämförlig järnhalt är mera sällsynt. Den visar ibland en utpräglad fjällighet. Den under tidigare brytningsperioder företrädesvis uttagna malmen har varit en rikmalm, vanligen i form av blodsten, s. k. tennblank, ofta dock med porfyroblastisk magnetit och övergående till grovkristallina rena svartmalmpartier. Denna rikmalmstyp (analys s. 622), som uppbyggt vissa malmkroppar samt delar av andra, är säkerligen uppkommen genom sekundärprocesser i analogi med exempelvis rikmalmen i Stripa (jfr ovan). Under de senaste årens brytning har jämte den fattigare malmen också erhållits en del smärre partier av rik svartmalm. Dessa koncentrationer ha företrädesvis träffats vid malmkroppens gränser, där de kunna uppträda både vid liggandet och hängandet, under det att de tidigare uttagna kropparna av »tennblank», egendomligt nog, i regel bildade kärnor i den fattigare malmen. En svartmalmskoncentration skall ha haft »cigarrform» med längdaxeln i fältets allmänna veckaxelriktning.

Malmkropparna äro uppenbarligen mycket starkt veckade, och det är vidare tydligt, att avslitningar och betydande förskjutningar ägt rum. Härför talar särskilt det vanliga uppträdandet längs malmgränserna av kloritsköliga zoner, med gångkvarts och ibland tumsstora magnetitkristaller. I detalj framträder deformationen, förutom i förstöring av malmens kvartsrandning, ibland i en sönderknådning av skiktad leptit, stundom även av malm, till agglomeratliknande aggregat. Veckaxlarna och stängligheten visa nästan alltigenom stupning mot SO eller OSO, med 35° till 62°, vanligen omkr. 40°—55°. En enda observation, i fältets östra del, visar stupning ONO (50°). De senaste årens gruvarbeten, som särskilt i fältets västra del fört till upptäckten av större malmarea än förut beräknats, ha också visat, att trots alla sönderslitningar malmerna dock ännu i väsentlig utsträckning framstå såsom delar av tydliga veckformer.

[1] I monografien (51, s. 36) har angivits, att även det sistnämnda är fallet. Riktigheten av denna uppfattning kan emellertid ej bevisas, men förhållandena på 80 m avv. tala för densamma.

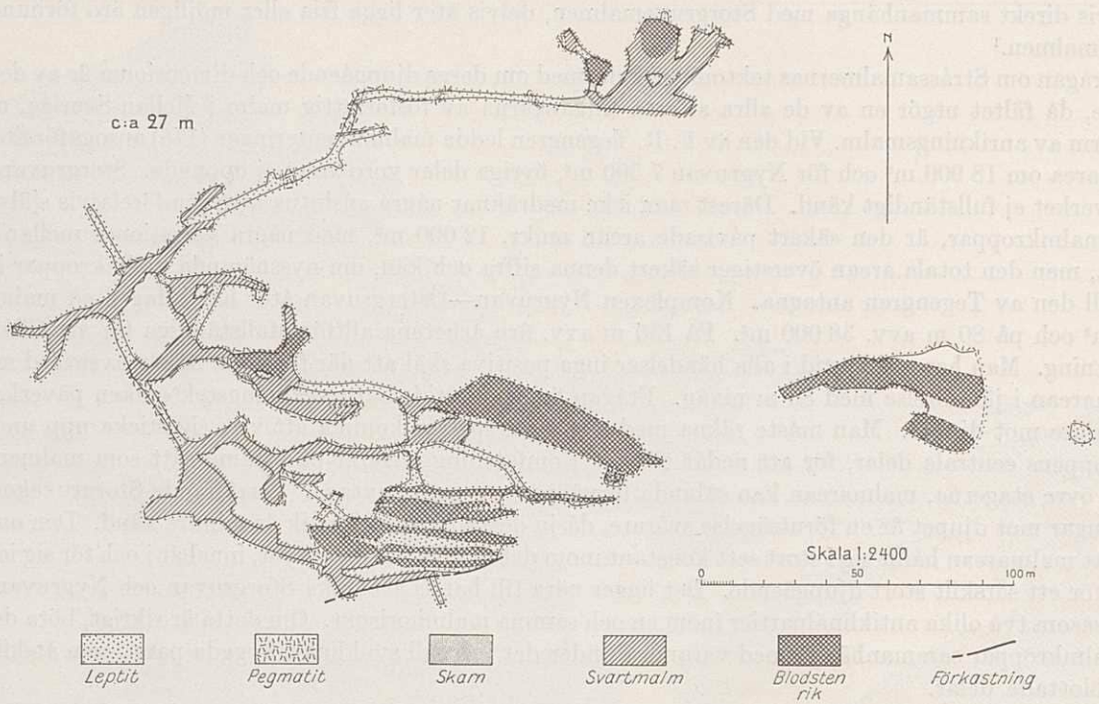


Fig. 162. Blanka, c:a 27 m avv. (Nygruve- och Kärrgruvemalmerna mitt i bildens undre del, Stora Blanka t. h.)

Malmfältets redan genom denna veckning invecklade byggnad har ytterligare komplicerats genom två senare tillkomna geologiska faktorer: först det ganska rikliga uppträdandet av pegmatitgångar, senare av förkastningar. Förkastningstektoniken är alltför komplicerad för att den redan publicerade redogörelsen för densamma (51) skulle kunna återgivas här. Blott den viktigaste rörelsen kan i korthet behandlas. Den har varit längs en släppsköl med nära vertikal stupning och strykning SV—NO, vilken i horisontalplanet markerar en förskjutning emellan å ena sidan Nygruve- och Kärrgruvemalmerna, som ligga NV om densamma, och å den andra Stora Blanka på sydöstra sidan (fig. 162). En sammanställning av tillgängliga data visar emellertid, att rörelsens vertikalkomposant måste varit större än den horisontala, och att partiet NV om förkastningen sjunkit i förhållande till det i SO (i starkt schematiserad form har denna förkastning återgivits ovan, s. 117 och fig. 72).

För åren 1807—16 och 1861—1905 uppgives malmproduktionen i Blanka till 110 867 ton. Produktionen 1918—31 samt 1938—39 utgjorde 287 941 ton berg, därav primamalm 34 306 ton och sekunda 8 525; ur anrikningsmalm erhölls 98 660 ton slig; järninnehållet uppskattas till 82 655 ton. Anrikningsmalmens järnhalt håller sig omkring 35 % Fe.

I anslutning till Blanka kan nämnas den lilla S t ä l l b e r g s g r u v a n i Ramsberg, ej att förväxla med det likabenämnda fältet i Ljusnarsberg. Vid gruvan, som ligger c:a 700 m S om Blanka, kvarligger litet malm: en kvartsig och delvis diopsidförande svartmalm, grovkristallin, skiktad. Varpets gråberg är huvudsakligen gångkvarts. C:a 1 200 m NO om Blanka ligger en icke identifierad liten ödegruva med grovkornig svartmalm, kvartsrandig och glimmerförande.

Härmed ha vi behandlat de malmfyndigheter, som mer eller mindre nära ansluta sig till traktens största påvisade tektoniska element, nämligen synklinalområdet omkring Usken och norra Rossvalen. Övriga fyndigheter inom det område, som detta kapitel omfattar, kunna endast i begränsad utsträckning infogas i några större geologiska sammanhang.

Gränshyttefältet med Gullblanka och närliggande fyndigheter (tavla 56).

Fältet omfattar ett antal fyndigheter av kvartsig malm, dels kvartsrandig blodsten, dels en rikare svartmalm. Den enda gruva, som under senare årtionden varit i bruk, är Gullblanka, där arbetet nedlades först år 1931.

Fyndigheterna fördela sig på tre omstjärtande streck med strykning SV—NO, sidostupning c:a 40° SO och markerad fältstupning mot SV. Vinkelräta avståndet mellan strecken är i båda fallen c:a 40 m, den samman-

lagda strykningslängden är c:a 1 km. I NO ligga Mossgruvorna, SV om dem Gullblankagruvorna och slutligen Glittragruvorna. Gruvkartan över de båda förstnämnda är uppgjord av J. Witting 1909, senaste kompl. Fredr. Nybom 1932, den över Glittragruvorna av K. G. Brunnberg 1892.

Tyvärr nedlades Gullblanka innan tillfälle erhållits till en grundlig geologisk undersökning. Det följande baserar sig på ett kort besök under jord 1923, granskning (1932) av det från de sista undersökningsarbetena uppfordrade berget (varvid även upplysningar lämnades av gruvfogde Pettersson), samt gruvkartorna.

Den malmförande bergarten är i allmänhet en tämligen grov, biotitförande glimmerskiffer, med gulvita körtlar, som äro rika på sillimanit men sakna glimmer. Ställvis, åtminstone på Gullblankas djupaste nivåer (enl. varpen), förekommer en mörk, grov gedritkvartsit med granatfläckar. Normal leptit har ej iakttagits vid förf:s studier under jord, men finnes i underordnad mängd i varpen, dels i form av en ordinär plagioklasleptit (med natronrik fältspat), dels såsom »förgrovade» former med fältspater om upp till mer än centimeterstorlek; i de sistnämnda formerna förekommer också mikroklin.

Fältet genomsättes av talrika pegmatitgångar, delvis utbildade såsom aplit men vanligen normalt pegmatitiska. I Gullblanka är enligt gruvkartan en diabasgång konstaterad på 157 m avv. och vidare nedåt.

Alla de tre malmstrecken sammansättas av omstjärtande malmlinser. Mossgruvestrecket är ej följt djupare än till 60 m avv.; å 70 m nivån finnes dock en ort från Gullblanka, som nått känning med malm i denna del. Glittra, det minst betydande strecket, är följt till 102 m djup, medan Gullblankastrecket, det största, är följt till 212 m. Det kan ej vara något tvivel om, att de olika malmkropparna inom ett och samma malmstreck utgöra delar av ett ursprungligen sammanhängande lager. En utpräglad valkighet å malmgränser o. dyl. går parallellt med fältstupningen. Uppdelningen synes ha ägt rum genom mäktighetsförskjutningar, vilka tagit sig formen av en stänglig utvalsning av veckskänklarna. Det är vidare troligt, att de tre strecken icke markera skilda horisonter, utan också de en gång varit sammanhängande och skilts från varandra genom samma deformation som även fört till linsuppdelningen inom varje streck för sig.

Malmen i Gränshyttefältet är dels blodsten, dels svartmalm. Blodstenen är kvartsrandig och har järnglans med utpräglat fjällig utbildning.[1] Denna utbildning kommer malmen att se fattig ut, ehuru analyser visa över 50 % Fe. Svartmalmen uppträder huvudsakligen i Gullblankastrecket. Inom de översta etagerna var den där allenarådande, men mot djupet uppträdde i flera malmkroppar kärnor av ordinär kvartsrandig blodsten. Svartmalmen är delvis tydligt kvartsrandig. Dess uppträdande i blodstenens ställe synes då väsentligen icke vara annat än ett exempel på den vanliga företeelsen, att kroppar av kvartsrandmalm visa en kärna med blodstensutbildning inom ett hölje av svartmalm. Emellertid har svartmalmsbildningen här åtföljts av en viss höjning av järnhalten. Förefintliga analyser giva tyvärr ej någon alldeles tydlig bild, men det framgår dock av dem, att svartmalmen haft 56 à 57 % Fe och 18 à 20 % SiO_2, emot blodstenens c:a 52 % Fe och 24 à 25 % SiO_2. Vad förf. sett av den rikare malmen är en normalt finkristallin svartmalm med otydligt framträdande randning. Den allra bästa varianten, i gruvan Gamla Gullblanka, torde varit ännu rikare. Enligt Santesson (152) skall den ha varit amfibolförande, vilket synes överraskande.

Fältet ger tydligen exempel på en viss ökning av järnhalten på kvartshaltens bekostnad, i samband med blodstenens övergång till svartmalm. Processen synes ha varit jämförlig med en del av den mera successiva formen av rikmalmsbildning i Stripa (jfr ovan s. 288).

Fältets svartmalm, som särskilt före anrikningsförfarandets införande och därav följande större tillgång på järnrik malm var mycket uppskattad vid traktens hyttor på grund av sin höga järnhalt och relativt låga fosforhalt, var emellertid besvärad av en hög svavelhalt. Svavelkis uppträder nämligen allmänt i svartmalmerna, delvis i avsevärda kvantiteter. Ibland finnes också kopparkis. Uti blodstensmalmen däremot synas kiser knappast alls förekomma. Det torde sålunda vara fråga om en tillförsel efter svartmalmbildningen.

Såsom fig. 163 visar, avtager det viktigaste malmstrecket, Gullblankas, nedåt med jämn tendens. Den djupaste nivåns, 212 m avv., föga hoppingivande utseende ledde till länshållningens avbrytande år 1932. Fullständigt undersökt kan dock bottennivån ej sägas vara. Glittrastrecket inbjuder knappast till förnyad länsning. Däremot kan Mossgruvestrecket, på grund av hittills utförda undersökningars ofullständighet, synas mera lovande, men den totala malmkvantiteten därstädes torde, även i bästa fall, vara föga betydande.

För tiden 1857—1907 redovisas en malmproduktion från Gränshyttefältet om 82 223 ton. Brytningen under 1908—31 (väsentligen Gullblanka) gav 627 049 ton brutet berg, varav erhölls 56 196 ton styckemalm och 450 103 ton anrikningsgods, varjämte 1 722 ton dylikt erhölls ur äldre varp. Anrikningen beräknas ha givit 298 124 ton slig; järninnehållet i samtliga produkter uppskattas till 231 640 ton.

[1] Man jämföre Glittranamnet å ena sidan och å den andra namnen på fält med mera korniga randmalmer, i vilka i stället randningen är mest iögonenfallande: Striberg, Stripa.

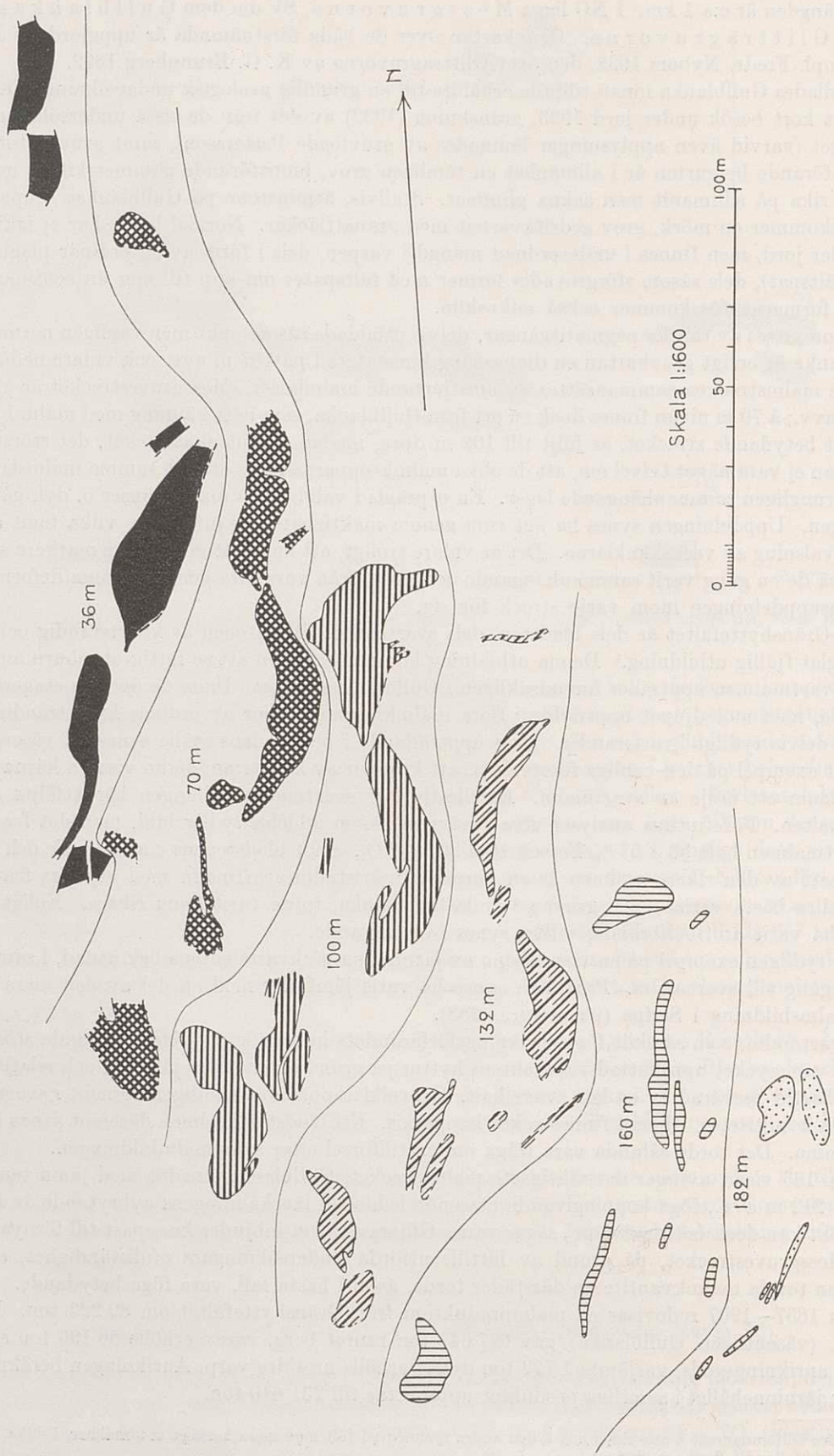


Fig. 163. Malmkropparna i Gullblankagruvan å olika nivåer. Efter gruvkartan. Längst uppe t. h. äro å 36 och 70 m avv. angivna blottade malmkroppar i Mossgruvan. (De fina linjerna äro ej nivåkurvor, utan gränslinjer mellan de olika nivåkartorna.)

Några hundra meter mot SSO från Gullblanka och Glittra ligger utmålet »Kattfalls Järngruva» med Jordgruvan (sistnämnda namn å S. G. U:s blad »Hjulsjö»), enligt varpen en grönskarnsmalm med mycket kalksten. Hällsjögruvan, strax Ö om Gullblanka, likaledes otillgänglig, har också skarnmalm samt något kalkmalm. Skarnet är svartgrönt hornblände samt (underordnat) rödbrun granat; den förstnämnda formen innehåller också rätt mycket molybdenglans samt svavelkis. Sidostenen är en grå leptit, strimvis »förgrovad». C:a 1.8 km Ö om Glittra, SO om sjön Stora Krampen, ligga de tre utmålen Stora och Lilla Krampagruvan samt Holmsjögruvan. Brytning har där för några årtionden sedan ägt rum i dagbrott. Fyndigheten är en grönskarnskropp (aktinolit med rundade diopsidkorn) med växlande, i allmänhet ej hög magnetithalt. (Det i samma trakt belägna utmålet Carlsgruvan har ej undersökts.)

Zonen Svartberg—Nyberget—Gladtjärn (tavla 56).

Svartbergsfältet, med strykning nära S—N och en längd av c:a 1.5 km, sammansättes av två olika malmtyper, nämligen i söder kalkig malm uti Kampagruvorna, och i norr kvartsrandmalm i Svartbergsgruvorna.

Kampagruvorna.

Uti Kampagruvorna har i norr brytning nyligen ägt rum inom utmålet Kampa Järngruva, där en förut blott obetydligt angripen malmkropp nu uttagits till 58.5 m avv. Malmkroppen, som kan betecknas såsom brett linsformig, har inom det hittills undersökta djupet haft sin största area på 48 m avv., med längd 24 m och största bredd 19 m, å bottennivån är maximibredden betydligt mindre. Fältstupningen mot SSO markeras av valkighet med stupning 43°—48°. Malmkroppen utgöres av en kalkstenslins, som i växlande utsträckning, fullständigast i Ö, är ersatt av magnetit. I allmänhet är blandningen av kalksten och magnetit tämligen jämn, utan någon regelbunden växling av rikare och fattigare partier. All malm innehåller också mycket pyrit; ibland ses även kopparkis. Den rikaste malmen, som är lös och mullande, plägar också föra något grönskarn. Den fattigare, mera kalkblandade malmen åter är i överraskande grad »hårdslagen». Denna malmtyp, som synes utgöra huvudmassan, håller även något serpentin, flogopit och flusspat, eller ibland tremolit. Malmens manganhalt är obetydlig. Strukturen är jämn och kornigheten påfallande grov.

I helt liten skala finnes också en finkristallin svartmalm, skiktvis växlande med mörkt hornbländeskarn. Den har av förf. blott setts på varpen, och tillhör troligen gränszonen mellan kalkmalmen och leptit, där man ibland i gruvan ser en smal skarnrand. Likaledes endast bland varpgodset har observerats en kvartsig svartmalm med något blodsten. Under det att fyndighetens sidosten annars är en rödgrå kalileptit, delvis »förgrovad», finnes i samband med sistnämnda malmtyp också mera kvartsrikt berg med almandingranat och biotit.

Kampagruvan, som tidigare veterligen endast producerat några tusen ton malm, bröts i större skala 1934—1938, då ur 54 631 ton brutet berg erhölls 32 410 ton slig med ett beräknat järninnehåll om 21 240 ton. Anrikningsgodset höll c:a 51 % Fe, 0.006 % P och 1 % S.

C:a 130 m SSV om denna gruva har, inom samma utmål, ett 11 m djupt schakt, som med ledning av magnetisk karta avsänkts genom jordbetäckningen, blottat gränsen emellan mullande, rik svartmalm i Ö och gråbrun, skiffrig leptit i V. Gruvan i det S härom belägna utmålet Södra Kampagruvan har ej nu varit tillgänglig. Enligt varpen är malmtypen väsentligen lika den i Kampa brutna, men innehåller rätt mycket mörkgrönt hornblände. Uti kalkstenen finnes här även riklig impregnation av magnetkis, ställvis också mycket blyglans.

Kampagruvorna synas vara anlagda på en serie av körtelartade malmkroppar. Malmens höga kishalt, som tydligen förr avskräckt från brytning, utgör ju numera ej längre samma svåra olägenhet. Malmtillgångarna kunna ej överskådas, men äro troligen föga betydande.

Svartbergsgruvorna.

Av Svartbergsgruvorna, som bilda utmålskomplexens norra del, synes endast Stora Svartbergsgruvan vara av något intresse. Enligt gruvkartan (Edwin Blomberg 1904) är gruvan 60.5 m djup och avsänkt på ett vertikalstående svartmalmslager om knappt 3 m bredd, med skarninlagringar; på sidorna är leptit. Gruvan bröts senast under år 1904. Enligt på gruvbacken kvarliggande malm är fyndigheten en kvartsrandig, något aktinolithaltig svartmalm med påfallande finkornig magnetit, i mindre skala varierande dels till en rikare malm med grönt aktinolitskarn, dels till fattigare former med skikt av granat- och grönskarn. I kvartsrandmalmen ses här och var rikligt med färglös flusspat, delvis i form av korta ådror. Kishalten synes ha varit hög i delar av den brutna malmen — dock får man naturligtvis betänka, att just de mest kisiga partierna blivit utskrädda och kvarlämnats vid gruvan. Ända till halvmeterstora malmblock bestå till hälften av grovkristallin pyrit. Också litet kopparfärgning ses, och undantagsvis molybdenglans. Den för blotta ögat leptitliknande bergart, som bildar fyndighetens sidosten, befinnes under mikroskopet bestå av kvarts, magnetit, omvandlingsprodukter av kalkrik plagioklas (epidot, m. m.) samt glimmer.

Bergsgruvorna. Bergsgruvorna vid Svartbergsfallet, c:a 3.5 km NNV om Stora Svartbergsgruvan, äro 2 utmål med gamla gruvor, vilka brutit en fattig, kvartsig, ibland fint randig blodsten, ofta något magnetithaltig och undantagsvis alltigenom svartmalm. Sidostenen är en ljusröd leptit. Malmkropparna äro tydligen mycket smala, ty en del av gruvöppningarna äro uttagna till föga mer än metersbredd.

Nyberget och Gladtjärn. Nyberget[1] nära Gränsjön, strax NNV om Svartbergsfallet och sannolikt representerande ett västligare streck än Bergsgruvorna, utgöres av 5 utmål i rad, på en zon av mangansilikatskiktad blodstensmalm. Brytning har här i flera perioder försiggått i dagbrott, huvudsakligen i de båda nordligaste utmålen, Storgruvan och Södra Storgruvan. Fyndigheten har, jämte det närbelägna Gladtjärn (se nedan) varit föremål för en relativt utförlig beskrivning (46), till vilken hänvisas för närmare detaljer. Malmen håller c:a 18 à 19 % Fe och c:a 19 % Mn, 6 à 7 % Al_2O_3 och c:a 34 % SiO_2 (se fullständig analys s. 622). Den mineralogiska utbildningen är i huvudsak en kombination av järnglans och rodonit i fin skiktväxling, vartill kommer gul granat. Mera grovkristallina partier av silikaten uppträda såsom sprickfyllnader. Den i form av apatit föreliggande fosforhalten är ojämnt fördelad. Malmen bildar inom de båda nordligaste utmålen en ganska regelbundet lagerformig kropp, troligen i regel 3 à 4 m mäktig men ställvis förtryckt till 2 m; stupningen är brant östlig. Blottningarna inom de sydligare utmålen äro ej tillräckliga för ett avgörande, huruvida malmen där uppnår jämförliga proportioner. Sidostenen, som också i någon utsträckning växellagrar med malmskikt, är en kalinatronleptit, ofta egenartat »förgrovad». Likartad är den isolerade förekomsten Gladtjärn c:a 2 km längre norrut (46). Denna ligger, där det malmförande leptitområdet börjar försvinna i den sensvioniska graniten. Till dimensionerna torde Gladtjärn vara vida mindre än Nybergsfyndigheten. Under åren 1924—25 och 1939 ha i Nybergsfältet brutits 18 513 ton berg, varav 13 689 ton malm.

Skarnmalmer i nordöstra Guldsmedshyttan och nordvästra Ramsberg (tavla 56).

Dammgruvan. Dammgruvan (Guldsmedshyttan) S om Hålkärret är en grönskarnsfyndighet, troligen av små dimensioner. I varpen finnes, förutom amfibolskarn (till stor del hornblände) och något gångkvarts, en finkornig svartmalm, åtföljd av aktinolit eller hornblände.

Fransåsbergs- och Rällsbergsfälten. På en höjdsträckning Ö och SO om Rällså station å järnvägslinjen Kopparberg—Frövi ligger ett antal skarnmalmsfyndigheter, troligen motsvarande, åtminstone ungefärligen, samma horisont som den nyssnämnda Dammgruvan. Området faller inom Ramsberg. Det malmförande området plägar indelas i Fransåsbergsfältet i S och Rällsbergsfältet i N. Det förra omfattar dels Fransåsbergsgruvorna, inom 2 utmål strax Ö om järnvägslinjen, dels östligare, uppe på bergåsen, Smedbergsgruvorna (2 utmål) och Kirjakkala, vilka bilda södra änden av ett malmförande bälte, vars norra del benämnes Rällsbergsfältet. Ingen av gruvorna har varit tillgänglig för undersökning under jord. Samtliga fyndigheter äro huvudsakligen skarnmalmer, mestadels av ordinär grönskarnstyp.

Vid Fransåsbergsgruvorna (sålunda västra delen av Fransåsbergsfältet) ses fattig finkornig svartmalm i blandning och skiktväxling med mörkgrönt aktinolitskarn. Även finnes där diopsid- och granatskarn, det sistnämnda ibland kvartsblandat. Sidostupningen är måttligt brant NO och fältstupningen (enligt valkighet) c:a 45° SO. De uttagna malmbredderna ha varit små, gruvöppningarna äro ungefär famnsbreda. Inom Rällsbergsfältet (utmålen Oskars-, Ellen-, Vinter-, Anna-, Sofia-, Hanna-, Axel-, Gunnar- och Ebbagruvan)[2] finner man uteslutande aktinolitskarnmalm, delvis av anförd typ, delvis ljusare. Sidostenen är en gråvit, något biotithaltig natronleptit. Intill fyndigheten växellagrar den ibland med grönskarn. Rällsbergsfältets malmer synas vara skäligen små. Malmbredden uppgår visserligen ibland till några meter, men övriga dimensioner äro relativt obetydliga. För Ellengruvan uppgives (O. Norelius 1897) en bredd i dagen om 4 à 5 m, men på 5 sättningars djup skall den ha avsmalnat »så att knappt rum fanns för hunden». Denna gruva, som 1872—1873 producerade 1 232 ton malm, är dock den som, näst Stora Smedjegruvan (jfr nedan), gör det bästa intrycket bland traktens fyndigheter. I norra delen av Rällsbergsfältet synas malmbredderna vara ungefär som i Fransåsbergsgruvorna.

Stora Smedjegruvan, som hänföres till Fransåsbergsfältet (östra delen), ehuru den utgör direkt sydlig fortsättning av Rällsbergsfältet, har mera skiftande karaktär än traktens övriga fyndigheter. Också där finner man den vanliga finkorniga svartmalmen i bandformig växling med mörkgrön aktinolit, men huvudmassan av den på gruvbacken kvarlämnade malmen åtföljes av cummingtonitskarn, varvid amfibolen än är finstänglig och mer eller mindre jämnt blandad med magnetiten, än åter bildar grövre stänglar och rosetter av dylika, gärna

[1] Obs. ej att förväxla med Nyberget i Fanthyttefältet i samma socken! Fyndigheten benämnes stundom Storgruvan.

[2] Å S. G. U:s blad »Hjulsjö» är den nordligaste, Ebbagruvan, angiven c:a 500 m för långt norrut; felet går igen på Törnebohms Bergslagskarta (186, bl. 4).

ansamlade till oregelbundna band. Mikroskopisk undersökning av den jämnt cummingtonithaltiga malmen visar en mycket karakteristisk struktur: stänglar av cummingtonit, ofta med höljen av svagt grön aktinolit, ligga inströdda i magnetitmassan. Dylik malm kan också föra en ej obetydlig halt av ortit; att döma av de optiska egenskaperna är det en magnesiarik varietet. En del av malmen är kisig. Mera underordnat finnes här också en kvartsig malm: fattig svartmalm, randig av grågrön, något aktinolithaltig kvarts, och med tunna skikt utav aktinolitskarn. Sidostenen är den nyssnämnda natronleptiten (15 % An i plagioklasen). Litet pegmatit och aplit har träffats i denna fyndighet. Enligt gruvkartan (Birger Santesson 1888) är sidostupningen vertikal och fältstupningen 55° SO.

Stora Smedjegruvan är utan tvivel den mest betydande fyndigheten i denna trakt. Gruvkartan angiver, att det största djupet är 75.7 m, och att malmbredden ibland uppgått till 12 m, men den uttagna längden är ringa. Enligt uppgift skola nyligen utförda undersökningar ha visat en malmarea om c:a 600 m², med omkr. 40 % Fe.

Läfallsgruvorna. Läfallsgruvorna (Ramsberg), 4 km N om Ramsbergs kyrka[1] se obetydliga ut, men då verklig gruvväg funnits anlagd, synas de ha varit föremål för brytning i egentlig mening. Kvarliggande gods visar finkornig svartmalm i oregelbunden randning med kvartsskikt och med grönskarn, huvudsakligen mörkgrönt hornblände med epidotstripor.

Mellersta och östra Ramsberg (tavla 56).

Inom Ramsbergs sockens centrala och östra delar förefinnas endast ett fåtal malmfyndigheter, och ingen, som bevisats vara av någon betydenhet. Berggrundens sammansättning är föga känd, bl. a. beroende på brist på blottningar.

Svartviksgruvan. Vid Aronsberg Ö om sjön Glien ligger Svartviksgruvan, en vattenfylld gruvöppning med en bredvidliggande malmhög. Malmen är en löskornig svartmalm, delvis rik, ofta med mycket svavelkis, samt är uppblandad med ett utpräglat magnesiaskarn: talk, ljus klorit (leuchtenbergit), något tremolit, möjligen också serpentin. Fyndigheten erinrar om en del lappländska skarnmalmer. Kvalitativt sett är den av intresse, såtillvida som svavelhalten, vilken förmodligen tidigare avskräckt från dess utnyttjande, ju numera ej innebär samma olägenhet. Om fyndighetens dimensioner är emellertid så gott som ingenting bekant.

»Bäckgruvefältet.» Norr om Ramsbergs centrala bygd framgår i riktning VSV—ONO ett stråk med kvartsiga malmer. Sålunda ligga N och NO om Gammelbo ett flertal gruvor, alla sedan länge nedlagda. Gruppen med Bäckgruvan och Glittergruvan (»Bäckgruvefältet») synes ha varit viktigast. Denna grupp omfattar ett sydligt streck om ett hundratal meters längd, med, från V mot Ö, Rigruvan, Blomgruvan och Bäckgruvan, vidare tätt NO om Rigruvan den igenfyllda Ambrusgruvan och några hundra meter längre norrut Glittergruvan. Fältets malmförande bergart är en vit, fin glimmerskiffer, delvis med utpräglad stänglighet som stupar mot öster, vid Bäckgruvan 65°. Pegmatit anstår i närheten, och ingår i Glittergruvans varp. Malmen är i samtliga gruvor kvartsrandig, dels svartmalm och dels blodsten. Svartmalmen är anmärkningsvärt finkornig, med hänsyn till fältets allmänna metamorfosgrad. Blodstenen är vanligen utpräglat fjällig, särskilt i Glittergruvan, som tydligen fått sitt namn av malmens utseende.

Över Blomgruvan och Rigruvan finnes karta (Th. Dahlblom 1893, sista kompl. 1897). Djupet är i den förra c:a 60 m och i den senare c:a 30 m. Kartan visar små stockar av svartmalm och blodsten, med fältstupning 60° Ö. Vid Bäckgruvan visa gruvöppningens väggar — gruvan ligger i en uppstickande berghäll — att malmkroppen måste utgjorts av en starkt deformerad malmkolv med fältstupning liksom stängligheten (här 65° Ö). Glittergruvans dagöppning antyder ett slingrande lager med förträngningar, där bredden nedgår till c:a 1.5 m; huvudstrykningen är ungefär S—N. Enligt kartan (Th. Dahlblom 1897) visar malmlagret i den 81 m djupa gruvan ett successivt avtagande nedåt av mäktigheten. Mäktighetsförskjutningar äro påfallande, men ha icke lett till några fullständiga avslitningar. Sido- och fältstupning äro 67° Ö.

Det rör sig tydligen i detta fält om ett malmlager av relativt ringa mäktighet, vilket genom veckningsdeformation uppdelats i skilda enheter, vardera av jämförelsevis små dimensioner.

Oxgruvan. Av de övriga, fåtaliga ödegruvorna här i norra Ramsberg har endast Oxgruvan besökts, c:a 2 km SV om Bäckgruvefältet. Gruvan, som ligger strax intill en gård, har ett par vattenfyllda gruvöppningar samt mycket små och starkt övervuxna varphögar av glimmerskiffer och leptit samt några enstaka stycken av kvartsrandig svartmalm jämte en tydligen utskrädd liten hög av starkt kisig dylik.

[1] Å S. G. U:s blad »Riddarhyttan» äro gruvorna angivna c:a 200 m för långt mot N i förhållande till närmaste orienteringspunkter, vilket gör det svårt att finna dem i den mycket svåröverskådliga terrängen.

Gruvorna i Gräsbergsfältet i Ramsbergs nordostligaste del beröras i det följande i samband med sin fortsättning inom Skinnskattebergs socken (Riddarhyttefälten).

Gustavsbergsgruvan.

Gustavsbergsgruvan är belägen i Ramsbergs sockens östligaste del och strax S om landsvägen emellan Hägernäs och Forshammars järnvägsstation. Sidostenen är, enligt varpen, dels glimmerskiffer, dels malmkvartsit, i regel antofyllitförande och till stor del fläckig av almandingranat. Fyndigheten är en grönskarnsmalm, magnetit åtföljd av mörkgrönt hornblände, epidot och diopsid. Svavelkis ses ofta, och kopparkis uppträder ställvis, jämte underordnad svavelkis, i sådan mängd, att någon mindre kvantitet kopparmalm kunnat utskrädas. Kopparmalmens förhållande till järnmalmen är ungefär detsamma som i Kallmorbergsfältet och i Långgruvan i Norberg. Tillsammans med kopparkis har träffats en klump av grovkristallin scheelit. Närmare data om dess dimensioner saknas, men det torde ha varit fråga om åtskilliga kilogram, enligt prov som omhändertagits av bergsingenjör Rick. Lundgren.

Gruvkartan är upprättad av Th. Dahlblom 1898, sista kompl. av K. Sidenvall 1915. Gruvans djupaste nivå är 45 m. Fyndigheten stryker S—N, sidostupningen är vertikal. Längden är upp till c:a 140 m, bredden på 15 m avv. i medeltal c:a 3 m, å 40 m avv. växlande 3—8 m. Gruvans länshållning avbröts i början av 1918. Gustavsbergsgruvan bröts i obetydlig skala 1900—01 och 1903, med en produktion om 4 094 ton malm. Brytningsperioderna 1908—09 och 1914—18 gåvo 36 510 ton brutet berg, varur erhölls 15 865 ton primamalm och 7 447 ton anrikningsgods.

Ljusnarsberg.

Av Nils H. Magnusson.

En monografi (129) över denna malmtrakt publicerades 1940. De i den följande kortfattade redogörelsen lämnade uppgifterna äro hämtade ur denna monografi med de kompletteringar och ändringar, som betingats av de fortsatta undersöknings- och tillredningsarbetena i de i gång varande gruvorna.

Från tektonisk synpunkt behärskas Ljusnarsbergs malmtrakt av den centrala synklinal, i vilken Ställdalenskiffern är belägen (se tavla 18). Denna alltigenom starkt omvandlade, andalusit- och cordieritförande, sedimentära glimmerskiffer underlagras mot V av en smal zon av gråvackor, under vilken följer en i N ganska bred, mot S utspetsande komplex av skiktade leptiter. Därunder kommer en leptitkomplex, rik på agglomerater och på effusiva grönstenar med i stor utsträckning slaggig utbildning. I omedelbar anslutning till denna zon uppträda lakkolitartade intrusioner av äldre grönsten. En gång av denna grönsten har iakttagits i Ställbergs gruvor.

Under den på agglomerater och mer eller mindre slaggiga grönstenar rika zonen anstår en leptitkomplex, uppbyggd av extrema kalileptiter. Denna är utpräglat kalkskiktad samt för rikligt med manganrika skarnjärnmalmer, karakteriserade av mineralen knebelit och dannemorit samt av mangankarbonat. I densamma ligga bl. a. Basttjärns, Ställbergs och Svartviks järnmalmsfyndigheter. Med största sannolikhet är berggrunden omkring Silkesbergs gruvor i norra delen av Ljusnarsbergs malmtrakt att räkna till samma etage i lagerserien. De ovanliggande horisonterna saknas dock där.

Den av manganrika järnmalmer karakteriserade leptitkomplexen kan betecknas som en övre leptitetage. De underliggande lagren, vilka omfatta huvudmassan av malmtraktens leptiter, kunna sammanfattas i en undre leptitetage. Även denna för kalkstenar och ett stort antal skarnjärnmalmer. Dessa äro dock manganfattiga och karakteriseras främst av mineralen pyroxen och hornblände. Dessutom uppträda manganfattiga kvartsjärnmalmer och kalkjärnmalmer. Under det att den övre leptitetagens bergarter genomgående äro kalirika, visa den undre etagens leptiter från kemisk synpunkt starkt växlande förhållanden med dominerande natronrika bergarter. Någon bestämd stratigrafisk fördelning av de olika leptittyperna har där icke kunnat konstateras.

De stratigrafiska förhållandena i leptitformationen inom Ljusnarsbergs malmtrakt kunna åskådliggöras av nedanstående schema:

glimmerskiffer
gråvacka
skiktad leptit
leptitzon, agglomerat- och spilitförande
leptit, förande manganrika järnmalmer
leptit, förande manganfattiga järnmalmer.

Ö om Ställdalenskiffern saknas den övre, skiktade leptiten, den agglomerat- och spilitrika zonen därunder samt, på underordnade partier när, zonen med manganrika järnmalmer. Detta beror på att skiffern mot Ö begränsas av ett förskjutningsplan, utefter vilket den blivit kraftigt sänkt i förhållande till leptitkomplexen i Ö.

I den föregående kortfattade översikten har hänsyn icke tagits till Lombergsfältets bergarter. Leptiterna, dels kali-, dels natronleptiter, skilja sig här genom sin gnejsigt skiffriga utbildning väsentligt från de eljest inom malmtrakten vanliga och äro betydligt CaO-rikare. De höra närmare tillsamman med leptiterna inom det i N angränsande Grängesbergsfältet. De åtföljas dessutom av kvartsjärnmalmer av en typ, som eljest saknas inom malmtrakten, men som har en stor utbredning inom Grängesbergsfälten, där den kunnat visas genetiskt höra tillsamman med apatitjärnmalmerna. Förhållandena inom Grangärde och Ludvika socknar synas dessutom antyda, att Lombergs- och apatitjärnmalmerna och de med dem samhöriga bergarterna tillhöra en stratigrafiskt lägre nivå än zonen med manganfattiga skarnjärnmalmer.

Inom Ljusnarsbergs malmtrakt ha leptitgångar iakttagits i tvenne gruvor, Ställbergs gruvor och Haggruvan i Ställbergsfältet. Dessutom är det sannolikt, att den gångbergart, som på 35 m:s djup med flackt läge genomskär Salbobergsmalmerna, är en leptitgång. I Ställbergs gruvor uppträder vidare, såsom förut är nämnt, en gång av äldre grönsten. Slutligen finnas inom Lombergsfältet talrika gångar av metadacitisk och metaandesitisk karaktär tillsamman med mörka porfyriter.

Urgraniter förekomma främst inom ett brett bälte från St. Uvberget till Lomberget. De visa överallt, där icke en rikare brecciering av sidostenen ägt rum, en god parallellism mellan massivens gränser och strykningen i omgivande leptitkomplex. Detta förhållande synes ge vid handen, att urgraniterna inträngt som tunna lagergångar eller som svagt välvda lagerintrusioner. Avkylningen av smältornas randzoner har sannolikt varit relativt snabb. Man finner nämligen som regel finkorniga randfacies, ofta med porfyrisk utbildning. Urgranitgångar äro vanliga intill kontakterna. En rikligare brecciering finnes dock endast omkring St. Kumlans by och i Nittälvens dalgång, S om Älvhöjden. Huvudmassan av urgraniterna utgöres av röda, saliska biotitgraniter. Dessa övergå dock lokalt i oligoklasrika, ofta hornbländeförande typer. Endast i ett massiv dominerar denna intermediära granittyp, nämligen i det, som begränsar Lombergsfältet mot Ö. Denna ögongranitiska bergart övergår mot Ö i en utpräglad plagioklasbergart.

Urgraniter uppträda även i ett bälte från Kölsjön och Norrsjön upp mot Rundberggruvorna. Gränserna för de fyra granitmassiv, som här kunnat urskiljas, äro delvis ganska svåra att fastställa, i Ö därför att massiven ligga som brottstycken i yngre granit, i V på grund av bristen på blottningar. Dessa urgraniter äro genomgående röda och saliska, men vanligen utpräglade plagioklasbergarter med ringa halter av mikroklin.

I samband med urgraniternas framträngande synas malmtraktens sulfidmalmer av Kaveltorps- och Ljusnarsbergstyp ha bildats. I samband med dessa uppträda även järnmalmer med magnetit i typiska sulfidskarn och med samma geologiska relationer till skarn och kalk som sulfiderna.

Många grönstensgångar genomskära leptitformationen och urgraniterna. De uppträda i system av parallella sprickor, vilka överskära både den äldre skiffrigheten och gränserna mellan urgranit och leptit, samt äro tydligt yngre än den veckning, som gav leptitformationen dess uppresta läge.

Vid tiden för de yngre graniternas framträngande förelåg sålunda tektoniken i den äldre bergartskomplexen i det väsentliga utbildad i sitt nuvarande skick. Detta bevisas därav, att de yngre graniternas gränser skära över de äldre strukturdragen. De göra det dock icke utan att rubba dem. På ett flertal ställen har det kunnat konstateras, att graniterna vid sitt framträngande böjt upp de omkringliggande bergartslagren. Runt omkring granitmassiven uppträder rikligt med gångar av granitisk, aplitisk eller pegmatitisk sammansättning, och i det dominerande massiv, som upptager malmtraktens östra delar, ingå mängder av brottstycken av den äldre berggrunden, leptiter, malmer, urgraniter och grönstensgångar. Mot västranden av detta massiv är graniten inom en 400—2 000 m bred zon rikligt genomdragen med pegmatit, som tydligen ansamlats mot granitmassans tak (fig. 62). Utanför gränsen är den äldre berggrunden inom en mycket bred zon på samma sätt genomdragen med pegmatiter. Detta visar, att granitytan måste stupa flackt in mot V. De många småmassiven av yngre granit, som uppträda inom den pegmatitrika zonen och därutanför, särskilt inom malmtraktens norra delar, utgöra toppar på domformiga upphöjningar av den oregelbundet buckliga granitytan. Mycket stora delar av den malmförande formationen måste därför inom denna malmtrakt anses begränsade nedåt av en dylik granityta, från vilken granitutlöpare och pegmatiter nå upp till det nuvarande jordytesnittet. Pegmatitmaterialet har flerstädes gått in i kalkstenar och järnmalmer och åstadkommit pegmatitblandade skarnnybildningar. I dylika sitta traktens volfram- och molybdenmineral anrikade. Åtskilliga omvandlingar i skarnjärnmalmerna kunna sättas i samband med dessa yngre graniter och deras pegmatiter.

Både i leptiterna och malmerna ser man, hur kornstorleken växer fram emot urgraniterna. Ännu kraftigare

är denna kornförgrovning fram emot de yngre graniterna, och allra kraftigast blir den, där malmerna ligga som brottstycken i graniterna. Redan förut har framhållits, att de yngre graniterna haft ett mycket stort derangerande inflytande på den äldre tektoniska byggnaden. Deras lyftande och uttänjande förmåga har varit en väsentlig faktor vid deras angrepp, vilka huvudsakligen skett i vertikal riktning. Den äldre tektonik, som existerade före dessa, var betydligt regelbundnare än den nuvarande. Den äldre leptitveckningen hade av allt att döma skapat en brant, isoklin lagerställning med östliga stupningar utom längst i NV och längst i S, där hela lagerserien visade kraftiga omböjningar med nordliga resp. sydliga stupningar.

Såsom framgår av det tektoniska kapitlet i den allmänna delen, har författaren kommit till den slutsatsen, att den brant stående stängligheten inom detta område är ett sekundärt drag, som påtryckts den malmförande formationen, sedan denna sammanveckats till isoklinalt läge, genom senare rörelser utefter de uppkomna skiffrighetsplanen, under det att de ursprungliga veckaxlarna ligga mera flackt. Den tektoniska process, som åstadkommit stängligheten, har dock även påverkat de nuvarande malmkoncentrationerna, vilka äro utdragna i stänglighetens riktning. Ju mera markerad stängligheten är, desto mera utpräglad blir denna utdragning.

De flesta järnmalmsförekomsterna äro skarnjärnmalmer. Bland dem dominera, vad antalet beträffar, de manganfattiga skarnjärnmalmerna. Pyroxen-hornbländeassociationen kan sägas vara den för dessa malmer karakteristiska. Dock uppbygger den endast sällan ensam skarnmassorna. Vanligen tillkommer ett flertal andra mineral, bland vilka främst granat, epidot och aktinolit må nämnas. Hornbländet är i allmänhet en tydlig omvandlingsprodukt ur pyroxen (fig. 90), och hornbländehalten sammanhänger med omvandlingens styrka. Där leptitmaterial ingår i rikligare mängd såsom lager eller strödda korn, har redan vid den första skarnbildningen hornblände uppkommit som en väsentlig beståndsdel av malmen.

Lokalt övergå skarnjärnmalmerna i kalkmalmer. Endast i ett fält ha manganfattiga kalkmalmer helt dominerat, nämligen Sköttgruvefältet. Inom Salbo gruvor och de södra gruvorna i N. Ställbergsfältet synas de, av varphögarna att döma, ha spelat en viss, om än underordnad roll. I övrigt äro de endast att tyda som lokala utbildningsformer av skarnjärnmalmer. Ofta förekommer i kalkmalmerna en mer eller mindre utpräglad randning. Särskilt vacker är denna i Sköttgruvemalmerna.

I skarnjärnmalmerna finner man inom Ljusnarsbergs malmtrakt flerstädes rester av kvartsjärnmalmer. Ofta ha dessa en rätt väl bevarad randning. I ett par fall ha de en väsentlig halt av järnglans vid sidan av den i allmänhet dominerande magnetiten. Även järnkisel har iakttagits i ett par fall. Dessa kvartsjärnmalmer, vilka sitta som rester i skarnmalmerna, ha vanligen hornblände som det dominerande skarnmineralet. Kvartsjärnmalmer av likartat slag, men utan samband med dominerande skarnmalmer, träffas även inom denna malmtrakt. Någon ekonomisk betydelse synas dessa förekomster dock ej äga. De äro nämligen alltid smala och deras järnhalter låga.

Alla de nu nämnda malmerna äro relativt CaO-rika. Flerstädes övergå de i mer eller mindre CaO-fattiga, men MgO-rika skarnjärnmalmer med mineral sådana som diopsid, tremolit, antofyllit, cummingtonit, flogopit, biotit, klorit, talk, olivin, humitmineral och serpentin. Dessa MgO-rika skarn dominera dock endast sällan malm-skarnkropparna inom Ljusnarsbergs malmtrakt. Vanligen uppträda de tillsamman med de CaO-rika skarnen och äro underordnade gentemot dem. Intill dessa MgO-rika malmer och skarn finner man som regel en i allmänhet svag omvandling av leptiten i riktning mot kvartsiter med cordierit, gedrit och glimmer eller en svag gedrit- och glimmerbildning i leptiten. Gränsskölarna äro betydligt kraftigare utbildade än intill de CaO-rika skarnjärnmalmerna. Några verkligt regionala metasomatiska omvandlingar av nämnvärd styrka uppträda icke inom Ljusnarsbergs malmtrakt. De, som finnas, uppträda intill skarnjärnmalmerna och framförallt intill de MgO-rika skarnjärnmalmerna samt intill sulfidmalmerna av Ljusnarsberg—Kaveltorpstyp. Under det att man i allmänhet kan visa, att de MgO-rika malmerna äro omvandlingsprodukter ur de CaO-rika, finner man, främst i Ljusnarsberg men även i Kaveltorp, järnmalmer karakteriserade av tremolit och antofyllit, vilka uppträda på ett med sulfidmalmerna analogt sätt, varför det synes sannolikt, att magnetitbildningen hos dem i huvudsak är primär och hör tillsamman med sulfidmalmsbildningen. Ljusnarsbergs järnmalmer äro av den halt och storleksordning, att en brytning är tänkbar i samband med sulfidmalmsbrytningen.

De nu beskrivna, mineralogiskt starkt växlande manganfattiga malmerna tillhöra alla den undre leptitetagen med dominerande natronleptiter. I den övre, kalirika leptitetagen förekomma däremot manganrika skarnjärnmalmer. De uppträda inom rikt kalkskiktade leptitzoner såsom malmkoncentrationer inom kalkbanden, och de övergå lokalt i kalkmalmer eller rättare karbonatmalmer. Den karbonatmassa, som ingår i flera av dessa malmer, innehåller nämligen icke enbart kalciumkarbonat, utan även höga halter av magnesium-, järn- och mangankarbonat i olika proportioner. Dessa karbonater återfinnas icke i de omgivande kalkstenarna. De viktigaste skarnsilikaterna utgöras av knebelit och dannemorit. Till dessa komma vidare en manganförande

Centrala delen av Ljusnarsbergs malmtrakt

Skala 1:50 000

0 1 2 3 km

Pingstabergs fältet
Smaltjärnsfältet
Nittgr:a
Alvhöjds fältet
Slatfallsfältet
Puttmossgr:a
Bäckgr:a
Marbacksgr.
Brattfors fältet
Hembäcks fältet
St. Smedbergsfältet
Palamgr.
Ställbergsgr.
Kongogr.
Stor höjds fältet
Svartviksfältet
Källfallsgr:a
Stefansgr:a
Svepare fältet
Biybergs fältet
Haggr:a
Ställberg
Ställbergsfältet
St. Krigstjärns fältet
Polniemsgr:a
Ställdalen
N. Ställbergsfältet
Kvarnbacksfältet
Hörken
Silverhöjden
Perrabackengr:a
kap
Basttjärnsgr:a
Fäbobacks gr:a
S. Hörken
Mossgr:a
Sköttgr:a
Rundbergs gr:a

- Leptit
- Kalksten
- Zon rik på agglomerat och spilit
- Skiktad leptit i gråvackans liggande
- Gråvacka
- Grå skiffer
- Äldre grönsten
- Röd, sallisk urgranit
- Intermediär urgranit
- Grå, basisk urgranit
- Malingsbogranit
- Diabas
- Överskjutningszon

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

granat, en svagt manganförande pyroxen samt hornblände och biotit. Dessa senare mineral uppträda framförallt vid leptitgränserna, men kunna därifrån gripa långt in i malmerna. Anmärkningsvärd är även en grafithalt, som ibland kan närma sig 2 %. Knebeliten, som synes vara det äldsta skarnmineralet, innehåller i stor utsträckning magnetit som en finpudring, vilken försvinner under de senare faserna av skarnbildningen, då en utrensning äger rum.

Inom Lombergsfältet uppträda slutligen kvarts-järnmalmer av Lombergstyp. Dessa äro impregnationer i ursprungligen lösa tuffer, och de höra nära tillsamman med Grängesbergsfältets apatitjärnmalmer. De äro övervägande blodstenar. Järnglansen följes dock alltid av mer eller mindre magnetit, som ibland dominerar. De goda, brytvärda malmerna omgivas av successiva övergångar mellan malm och leptit. På grund av dessa malmers uppträdande som impregnationer i leptit är det främst mineralen kvarts, fältspat, muskovit och biotit, vilka tillsamman med järnglans och magnetit uppbygga malmkropparna. Kvartshalten är dock högre än i omgivande leptit och kan ibland bliva mycket hög. I underordnade mängder uppträda epidot, amfibol och granat.

Till de ovan nämnda grupperna, vilkas malmer fått sina mineralogiska och strukturella drag utpräglade under urbergets tid, kan läggas en grupp, bestående av sena omvandlingsprodukter av de förra, nämligen mullmalmerna. Dessa utgöra till jordytan bundna vittringsprodukter av en gång fasta malmer. Svaga omvandlingar av samma natur som mullmalmsbildningen (bildning av kaolin, martit och limonit) ha kunnat påvisas i ett flertal fyndigheter, spridda över malmtrakten. Dessa utgöra de djupast liggande och svagaste spåren av en mullmalmsbildning, som varit knuten till en högre belägen jordyta. Endast i tvenne gruvor, Mossgruvan i Sköttgruvefältet och Basttjärn, har dock mullmalmsbildningen antagit sådana proportioner och trängt så djupt, att de genom vittringen uppkomna dragen fått någon praktisk betydelse.

Östra delen av Ljusnarsberg.

Ljusnarsbergs gruvor. Ljusnarsbergs gruvor ha huvudsakligen brutits på sulfidmalmer, i första hand koppar, och hela malmtrakten betraktades vid 1600-talets början, då dessa gruvor upptäcktes, som en kopparbergslag, Nya Kopparbergs bergslag. Senare ha även de bly- och zinkmalmer, som uppträda tillsamman med kopparmalmerna, blivit föremål för brytning. Magnetit förekommer dessutom i riklig mängd tillsamman med sulfiderna. Inom stora delar av fältet är magnetithalten väsentligt högre än halten av sulfider, och ibland samlar sig magnetiten till verkliga järnmalmskoncentrationer, fastän i allmänhet fattiga och mycket oregelbundna. Den totala magnetitmängden i Ljusnarsberg är dock mycket stor, och det är icke osannolikt, att en hel del av järnmalmerna skulle kunna uttagas i samband med sulfidmalmsbrytningen.

Magnetitens uppträdande i tremolit-antofyllitskarnen är detsamma som sulfidmineralens. Även i den ofikalcitiska kalkstenen uppträder magnetiten tillsamman med humit-olivin-serpentinmineralen på ett sätt, som tydligt visar, att den kommit till utbildning tillsamman med dem. Inga som helst bevis ha här kunnat erhållas, för att magnetiten skulle härröra ur en äldre järnmalm, vars material blivit omflyttat och förändrat i samband med sulfidmalmsbildningen. I detta fall måste man därför räkna med, att även magnetit i väsentliga mängder bildats i samband med sulfidmalmsbildningen. Dock finnas även koncentrerade malmer, vilka av allt att döma äro äldre malmer, som blivit dränkta av den senare skarnbildningen och starkt impregnerade med sulfider. Där omvandlingen icke lett till helt nya skarntyper av sulfidmalmskaraktär, finner man, att dessa äldre järnmalmer följas av det för malmtraktens järnmalmer vanliga skarnet (pyroxen, granat och aktinolit). Att på varje punkt inom fältet avgöra, i vilken utsträckning äldre järnmalmer eller nybildade föreligga, är icke lätt, så intensiv som sulfidmalmsbildningen visat sig vara. Problemställningen är densamma för Kaveltorps gruvor, där dock järnmalmerna spela en mycket liten roll. Kaveltorps gruvor.

Inom området från Kopparberg till Norra Björkberget, mellan de landsvägar, som från Kopparberg gå mot Högfors resp. Ställdalen, har ett rätt stort antal gruvförsök utförts, utan att någon större fyndighet hittills blivit upptäckt. I allmänhet är det fråga om fattiga kvartsjärnmalmer, huvudsakligen svartmalmer, men även blodstenar, som föra underordnade skarnmängder. Endast i ett par fall uppträda normala skarnmalmer. Dessutom förekomma här och var sulfidimpregnationer, åtföljda av grova CaO-rika skarn, karakteriserade av granat, pyroxen och hornblände. Dessa sammanfalla till tiden för sin uppkomst med pegmatiterna. Slutligen finnas också underordnade inslag av sulfidmalmer av Kaveltorps—Ljusnarsbergstyp. Den brokiga utbildning, som malmerna här visa, beror alltså på, att i de relativt små fyndigheterna trenne vitt skilda malm-skarnbildande processer kunna spåras. De största gruvorna synas vara Gunnarsgruvan, som nära ansluter sig till Ljusnarsbergsfältet, och Björkbergsgruvan. Den förras malm är alltigenom en skarnmalm med starkt Gunnarsgruvan och Björkbergsgruvan.

varierande mineralogisk sammansättning och med hög halt av diverse sulfider, den senares en kvartsjärnmalm, delvis randig, med ett starkt varierande skarn samt hög halt av koppar- och magnetkis. Från Östenstorp mot SO ligger ett flertal skärpningar på delvis randiga kvartsjärnmalmer, både svartmalmer och blodstenar, med något skarn och en varierande, men ofta hög halt av sulfider.

Östenstorpsgruvorna.

Rundbergsgruvorna. Vid landsvägen till Högfors, helt nära det stora, östra granitmassivets kontakt ligga Rundbergsgruvorna. Malmerna, som genomsättas av granit- och pegmatitgångar, äro svartmalmer, följda av ett granat-pyroxenskarn med underordnade mängder av epidot och hornblände. Kvarts-epidot-hornbländeådror genomdraga skarn och malm. Leptiten är mot gränsen omvandlad i glimmerskölar, ofta förande hornblände. Det angränsande hornbländeskarnet innehåller samtidigt mer eller mindre rikligt med glimmer, huvudsakligen biotit. Enligt H. Carlborg (18) skall fyndigheten till att börja med ha brutits på kalksten, och försök till kopparmalmsbrytning hå gjorts. Carlborg uppgiver för tiden 1771—1871 en produktion av 7 900 ton järnmalm.

Gruvorna i granitområdet. Ute i det stora östra granitområdet träffas flerstädes tillsamman med leptit även järnmalm som starkt granitpåverkade, ofta helt eller nästan helt upplösta kroppar. Endast de mera samlade ha blivit föremål för undersökning. Granitpåverkan har främst bestått i en kvarts-fältspatimpregnation, som utgör en förelöpare till den fullständigare upplösningen, samt i en kraftig hornbländebildning, ibland även glimmer- och epidotbildning. Där graniten fullständigare upptagit järnmalmsmaterialet i sin massa, finner man främst magnetit och hornblände samt mera underordnad epidot och glimmer såsom fläckar och sliror. En hel del avvikande granittyper med hornblände säsom väsentligt mineral får genom en dylik assimilation av malmmaterial en naturlig förklaring.

De flesta av malmerna synas från början ha varit pyroxen- och pyroxen-granatskarnjärnmalmer. Endast i ett fall har en skarnförande kvartsrandmalm påträffats. Ingen av dessa fyndigheter har haft någon större praktisk betydelse.

På höjden Ö om Högfors, helt nära granitgränsen, och genomdragna av ett stort antal granitgångar ligga Sköttgruvefältets fyndigheter på ett sydväst—nordostligt malmstreck, som stupar 35—38° mot SO. Järnmalmen utgöres av en svagt skarnförande, kalkig svartmalm. Denna är mot NO genom en djupgående vittring överförd i en mullmalm, bestående av siderit och limonit med rester av mer eller mindre martitiserad magnetit. På denna mullmalm äro Mossgruvorna upptagna, vilka vanligen bruka räknas till Sköttgruvefältet. Gränsen mellan mullmalmen i NO och den fasta svartmalmen i SV stupar brant (c:a 75° à 80°) mot SV, och, då den redan i dagen ligger inom Sköttgruvornas område — nära dettas NO-gräns — kommer mot djupet allt mera av mullmalmen att uppträda inom Sköttgruvorna (se tavla 19). Samtidigt visar erfarenheten, att malmerna ha en tydlig fältstupning mot Ö. Detta betyder, att Sköttgruvornas malmer mot djupet överskrida gränszonen för mullmalmsbildningen och övergå i mullmalm, vilken, sedan den undre gränsen för mullmalmsbildningen blivit nådd, åter kommer att övergå i fast svartmalm. Denna undre gräns är ännu icke konstaterad, men genom under senare år utförda undersökningar i Sköttgruvan å 275 m:s nivå har det visat sig, att fasta partier i stor utsträckning börja uppträda i mullmalmen närmast den fasta malmen. Dock äro omvandlingarna fortfarande starka. Mullmalmsgränsens stupning mot SV och malmkoncentrationernas tydliga stupning mot Ö åstadkomma, att de i dagen stora areorna av brytvärd fast malm mot djupet bli allt mindre. Mot SV fortsätter visserligen den malmförande kalkstenen, fastän med ringa mäktighet. Hittills ha inga brytvärda koncentrationer påträffats åt detta håll. Under senare år utförda borrningar hava endast påträffat svaga impregnationer av ringa mäktighet.

Sköttgruvefältet med Mossgruvorna.

Kalkstenen är magnesiafri eller magnesiafattig. Den visar ofta en vacker randning, som åstadkommes av olivinmineral, vanligen helt omvandlade i serpentin, eller av magnetitkorn ordnade i rader. Järnmalmen, som också i stor utsträckning visar en utpräglad randning, uppbygges främst av magnetit och kalkspat samt en vanligen ringa halt av olivin och serpentin. Serpentinen synes genomgående vara en omvandlingsprodukt ur olivinen, vilken är en järnfattig forsterit. Fram emot leptitgränserna förekomma smala, sällan mer än decimeterbreda zoner av pyroxen, hornblände, almandingranat, epidot och biotit. I och intill dessa zoner uppträda rätt ofta kiser (svavelkis, magnetkis och kopparkis) samt blyglans. De smala strängar av dylikt skarn (»kurraberg»), som förekomma inuti malmerna, tyckas vara skarnomvandlade tunna leptitlager. Intill de genomdragande granitgångarna finner man även smala strängar av skarn, ofta förande sulfider, titanit och apatit. På grund av närheten till Malingsbomassivet har omkristallisationen varit stark, och kornstorleken är väsentligt större än i malmtraktens övriga kalkmalmer. Sulfiderna äro mycket oregelbundet fördelade i malmen. Tidigare skräddes därför malmen i primamalm med 0.04—0.05 % S, sekundamalm med 0.08—0.09 % S och tertiamalm med 0.2—0.3 % S. Fosforhalten ligger mellan 0.010 och 0.023 % med ett genomsnitt hos primamalmen av 0.016 %. Numera skrädes malmen ej längre utan går över en gråbergsavskiljare. Manganhalten varierar mellan 0.32 och

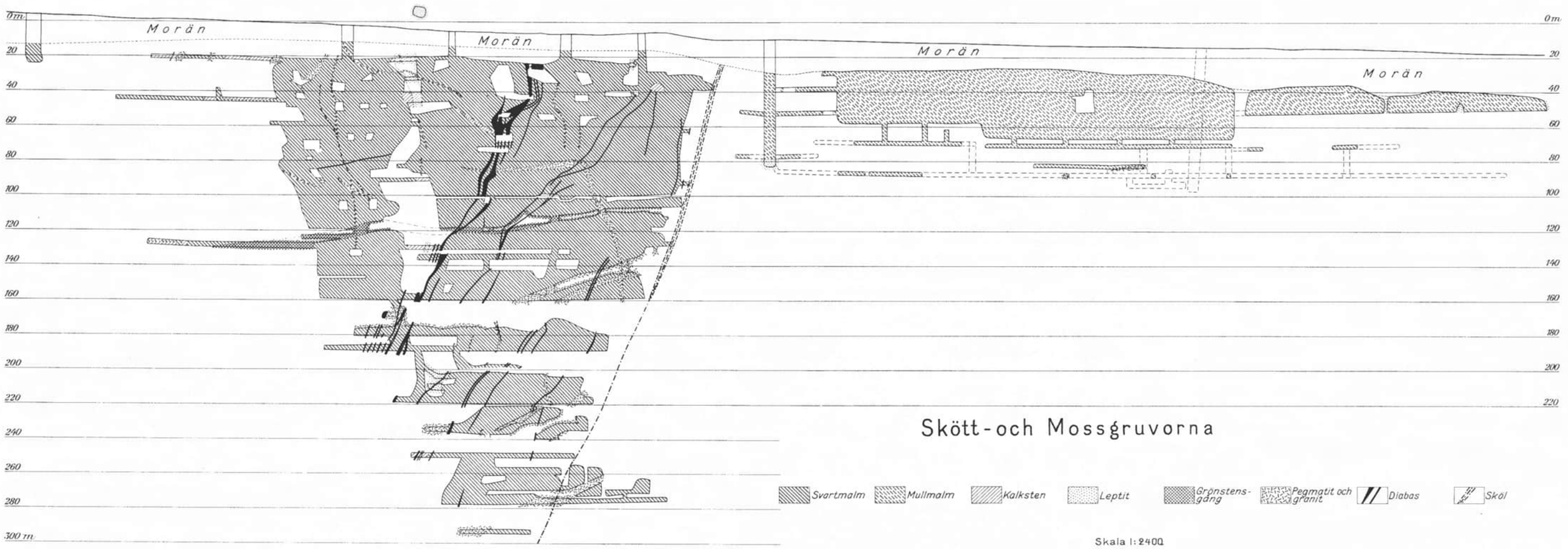
S.G.U. Ser. Ca nr 35

SKÖTTGRUVAN

C:a 50 m

MOSSGRUVORNA

N



Skött-och Mossgruvorna

Svartmalm | Mullmalm | Kalksten | Leptit | Grönstens-gång | Pegmatit och granit | Diabas | Sköl

Skala 1:2400

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

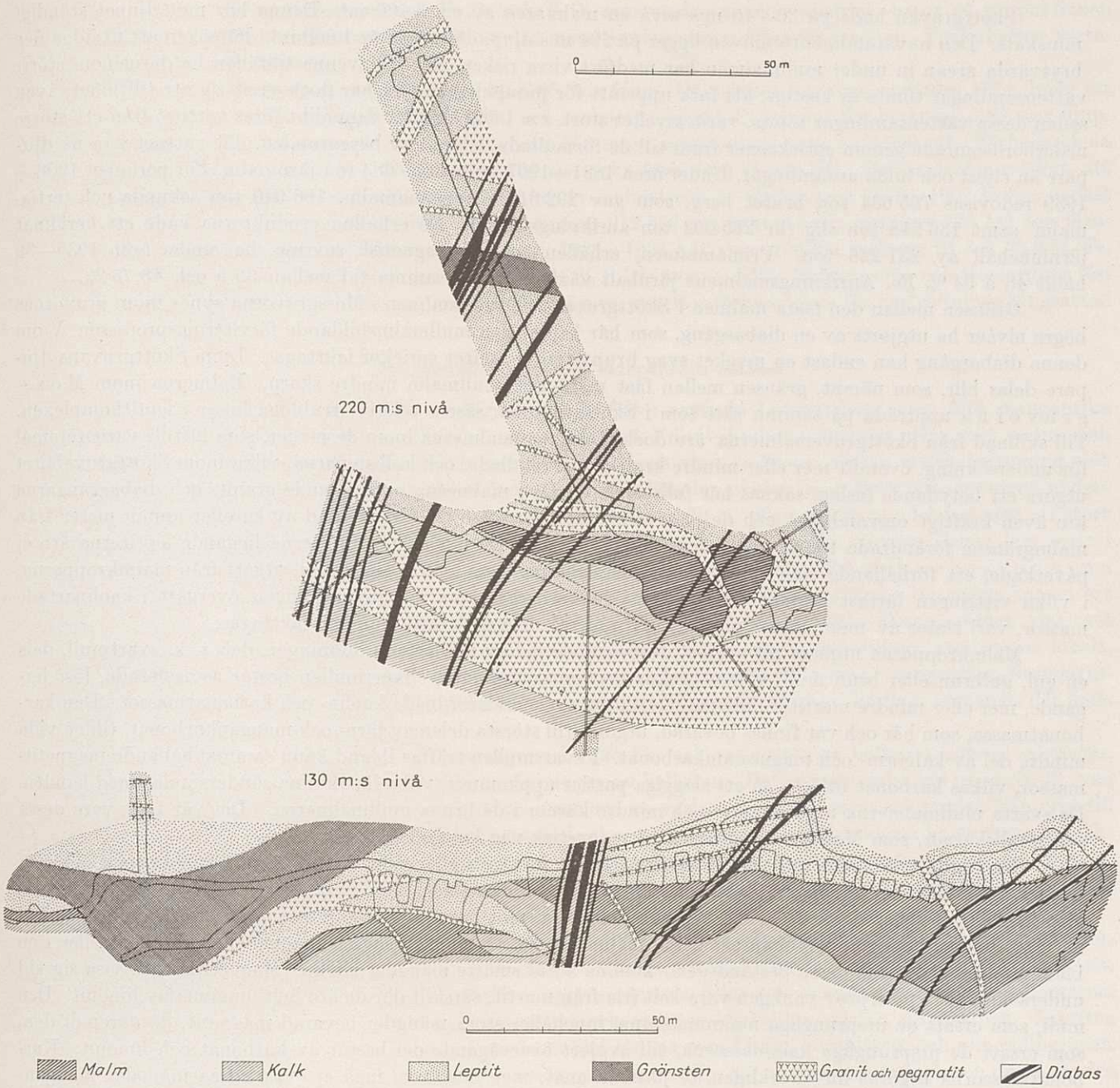


Fig. 164. Två nivåer (130 och 220 m) i Sköttgruvan. Skala 1 : 1600. (129)

0.75 % och synes framförallt ingå i karbonatmassan. Halten av SiO_2 varierar mellan 1.84 och 4.10 %. Sköttgruvemalmen kan sålunda karakteriseras som en svagt manganhaltig kalkmalm med endast ringa kiselsyrehalt. Se också s. 622.

Leptiten, som ursprungligen varit en natronleptit med rätt hög halt av K_2O, har genom den yngre granitens påverkan förändrats dels mot kalirikare, dels mot natronextrema typer. De förra anstå intill granitgångarna, de senare längre ifrån dem. Dessutom uppträda omvandlingstyper med antofyllit och cordierit. I leptiterna finnas tunna bankar av amfibolit. Dessutom uppträda intrusiva amfiboliter, vilka skurit malmlagret ungefär vinkelrätt mot dess begränsningsplan, men nu intaga flacka lägen. Granit- och pegmatitgångarna, vilka särskilt på djupare nivåer äro mycket talrika, ha vållat gruvbrytningen stora svårigheter. Slutligen genomdragas alla nu nämnda bergarter av ett system av talrika gångar av melafyrartad diabas. Dessa gångar ligga ofta mycket tätt (se fig. 164).

Sköttgruvan hade på 30—40 m:s nivå en malmarea av c:a 3 000 m². Denna har mot djupet ständigt minskats. Den nuvarande bottennivån ligger på 294 m:s djup, där arean är 1 000 m². Försöken att utvidga den brytvärda arean in under mullmalmen har medfört vissa risker, och vid tvenne tillfällen ha därigenom större vattensamlingar tömts så hastigt, att fara uppstått för pumpningen. Det har dock visat sig att tillflödet, även sedan dessa vattensamlingar tömts, varit mycket stort, c:a 1 500 lit/min. Sannolikt föres vattnet från ett större nederbördsområde genom sprickzoner fram till de förmullade delarna av berggrunden, där vattnet kan nå djupare än eljest och bilda ansamlingar. Under åren 1881—1907 brötos 635 683 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 765 684 ton brutet berg, som gav 292 814 ton primamalm, 106 940 ton sekunda och tertiamalm samt 136 218 ton slig (ur 265 092 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 231 226 ton. Primamalmen, erhållen genom magnetisk sovring, har under åren 1935—39 hållit 48 à 54 % Fe. Anrikningsmalmens järnhalt växlade under samma tid mellan 36.5 och 48.75 %.

Gränsen mellan den fasta malmen i Sköttgruvan och mullmalmen i Mossgruvorna synes inom gruvornas högre nivåer ha utgjorts av en diabasgång, som här hejdat den mullmalmsbildande förvittringsprocessen. V om denna diabasgång kan endast en mycket svag brunvittring utefter sprickor iakttagas. Inom Sköttgruvans djupare delar blir, som nämnt, gränsen mellan fast malm och mullmalm mindre skarp. Malmerna inom Mossgruvorna uppträda på samma sätt som i Sköttgruvorna, såsom relativt trubbiga linser i leptitkomplexen. Till skillnad från Sköttgruvemalmerna äro dock Mossgruvemalmerna inom de nivåer, som hittills varit föremål för undersökning, överallt mer eller mindre kraftigt omvandlade, och kalkstenarna, vilka inom Sköttgruvefältet utgöra ett betydande inslag, saknas här fullständigt. De i malmerna uppträdande granit- och diabasgångarna äro även kraftigt omvandlade, och de omgivande leptiterna äro till ett avstånd av en eller annan meter från malmgränsen förändrade till en degig och plastisk massa. De mellan malmlinserna liggande leptiterna äro ej påverkade, ett förhållande som visar, att den omvandling, som träffat leptiterna, utgått från malmkropparna, i vilka vittringen lättast kunnat tränga ned. Silikatbergarterna ha huvudsakligen övergått i kaolinartade massor, vari rester av mera motståndskraftiga mineral, främst kvarts, kunnat iakttagas.

Malmkropparna utgöras till avgjort övervägande del av mullartade bildningar, dels s. k. svartmull, dels en gul, gulbrun eller brun mull, vilken brukar benämnas brunmull. Svartmullen består av isolerade, löst liggande, mer eller mindre martitiserade magnetitkorn, samt underordnade kaolin- och karbonatmassor. Den karbonatmassa, som här och var finnes bevarad, utgöres till största delen av järn- och mangankarbonat, till en vida mindre del av kalcium- och magnesiumkarbonat. I svartmullen träffas ibland ännu sammanhållande magnetitmassor, vilkas karbonat utlösts, så att slaggiga partier uppkommit, vilka lätt kunna söndersmulas med handen. De svarta mullmalmerna utgöra större och mindre kärnor i de bruna mullmalmerna. Det var tack vare dessa svartmullskärnor, som Mossgruvemalmerna på magnetisk väg kunde lokaliseras.

De bruna mullmalmerna visa en stark variation från gula eller gulbruna till mörkt bruna typer, och ofta kan man, särskilt efter liggväggen, iakttaga en utpräglad randning med olika nyanser av gult, gulbrunt och brunt. Mot liggväggen synas dock de bruna typerna dominera, mot hängväggen däremot de gula och gulbruna. Vid närmare undersökning finner man att dessa malmer bestå av magnetitkorn i limonit eller karbonat eller i en blandning av båda. Till dessa beståndsdelar komma alltid smärre mängder kaolin. Magnetitkornen visa sig vid undersökningar i polerprov vanligen vara helt fria från martit, särskilt där de äro helt omgivna av limonit. Den mull, som ersatt de ursprungliga malmmassorna, innehåller stora mängder bevarad magnetit, då däremot den, som ersatt de ursprungliga kalkmassorna, till avgjort övervägande del består av karbonat och limonit. Karbonatmassorna utgöras huvudsakligen av järnkarbonat, men dessutom ingå ej oväsentliga mängder mangankarbonat. Det är proportionen mellan järnkarbonat (gult) och limonit (brunt), som bestämmer mullmalmens färg. I den mullartade malmen träffas rikligt med hårdare partier i form av oregelbundna slaggiga massor, vilka bestå av martitiserad magnetit och limonit.

Närmast dagen synas limonit- och siderithalterna ha varit mycket höga. Djupare ned, där brytningen för närvarande pågår, synas limonit- och siderithalterna, enligt uppgift av E. Edde, vara relativt underordnade gentemot magnetit-martitmängden.

Då man kan utgå ifrån, att malmerna i Mossgruvan från början utgjorts av malmer av Sköttgruvetyp, får man genom en jämförelse mellan analyserna från de båda gruvorna en föreställning om de kemiska förändringar, som inträffat. Man finner mycket stora variationer i mullmalmerna, under det att Sköttgruvemalmerna ha en jämnare sammansättning. Proportionen mellan CaO och MgO är vid mullmalmsbildningen avsevärt förskjuten till förmån för MgO, och båda oxiderna träda starkt tillbaka för MnO och FeO. Under det att Sköttgruvemalmen sällan håller mer än 0.5 % MnO, kan denna halt i mullmalmerna stiga till 5.47 %, vilket tyder på en kraftig anrikning. Halterna av Al_2O_3 och SiO_2 bero av den mängd av omvandlade silikatbergarter, som kom-

mit med i provet. Proportionen mellan Fe_2O_3 och FeO, som växlar mycket kraftigt, beror på proportionen mellan limonit och järnkarbonat samt graden av den martitisering, som träffat magnetiten. Fosforhalten varierar mellan 0.005 och 0.018 %.

Malmen är i Mossgruvorna uttagen till 50 à 65 m:s djup. Då arbetet i gruvan nedlades 1924, hade ett utgrenat ortsystem hunnit anläggas i liggväggen, och malmerna börjat förberedas för brytning å 87 m:s djup. På 50 m:s nivå hade malmerna på en total längd av 550 m en sammanlagd area av 6 000 m². Förhållandena mot djupet äro dock något osäkra, då graniterna synas rycka fram från Ö och NO. Det är därför möjligt, att man på grund härav måste räkna med en förkortning av malmstrecket. Under åren 1873—1907 brötos endast 22 330 ton järnmalm. För perioden 1908—1924 redovisas 212 532 ton brutet berg, som gav 175 147 ton järnmalm med ett beräknat järninnehåll av 94 850 ton. 1923—1924 höll den erhållna malmen 51.8 à 53.6 % Fe, 2.84 à 3.18 % Mn, 0.020 à 0.021 % P och 0.035—0.038 % S (jfr även s. 622). Sköttgruvan och Mossgruvan förenades år 1941 i gemensam förvaltning under samma ägare, varefter förberedelser för ny brytning igångsattes.

Den centrala zonen med manganrika malmer.

Basttjärnsfältet.

Basttjärnsfältet är det nordligaste av de fält i centrala Ljusnarsberg, som föra manganrika järnmalmer. Det är beläget SSO om Silverhöjdens station på Frövi—Ludvika järnväg. Den rikt malm- och kalkskiktade leptitkomplexen (se tavla 20) stryker här i Ö—V och visar en brant, nästan vertikal stupning mot S. I gruvornas djupare delar blir denna något flackare. Totala längden på den inom Basttjärnsgruvorna undersökta malmförande komplexen är 450 m med en maximal bredd av 50 m. Komplexen uppdelas genom ett stort antal, delvis mycket smala leptitbankar i ett flertal kalk-malmlager. Mot djupet minskar denna lagerserie i bredd, varvid flera av leptitbankarna kila ut och försvinna. 200 m längre i S har i Fäbobacksgruvorna ett parallellager undersökts och delvis brutits på en sträcka av 220 m. På 265 m:s nivå i Basttjärn har en ort drivits mot Fäbobacksgruvan, varpå undersökningsarbeten påbörjats å denna nivå. Dessa arbeten visa, att Fäbobacksmalmen, vilken enligt gruvkartan å högre nivåer var ganska smal, mot djupet, åtminstone lokalt, blir avsevärt bredare (upp till 20 m) och får en ganska stor area. De enstaka malmerna i de egentliga Basttjärnsgruvorna hade starkt varierande bredder, från någon meter upp till maximalt 12 m. På flera nivåer ha där ända till fyra parallellmalmer kunnat brytas.

Malmerna utgöra rikare delar av skarnlagren, i vilka här och var rester av kalksten kunnat iakttagas, och ofta ersättas malm-skarnlagren i strykningsriktningen av kalksten. Detta framträder väl på tavla 20, som visar trenne nivåer i Basttjärns gruvor. Malmkoncentrationerna variera starkt till form och storlek från nivå till nivå och intaga olika lägen i de planparallellt begränsade skarn-kalklagren. Leptitbankarna ha varierande mäktigheter med än raka än svagt vindlande förlopp. I de delar av lagren på de trenne nivåerna, som på tavla 20 betecknats som skarn, ingå säkerligen flera malmkoncentrationer, om också ej så stora som de brutna, och alla övergångar finnas mellan skarn och malm.

De brytvärda malmkoncentrationerna uppbyggas främst av magnetit och knebelit samt mera underordnad dannemorit. Det omgivande skarnet består av samma mineral, fastän med lägre halt av magnetit. En viss zonering gör sig gällande, med knebelit i lagrens centrala delar och dannemorit mot leptitgränserna. Ej sällan blir dannemorit det dominerande mineralet och ersätter knebeliten nästan fullständigt. Leptiten intill malmerna har ofta blivit skarnförande med mineral sådana som biotit, hornblände och almandingranat. Vid själva leptitgränsen bildas vanligen ett kompakt gränsskarn (fig. 82) av sådana mineral, och dessa vandra ut i skarn och malm, där de bilda ådror eller enstaka korn. I knebeliten uppträder magnetiten vanligen som en finpudring. En sådan, fastän svagare, kan även iakttagas i dannemorit. Vid utbildningen av de övriga mineralen, vilka äro yngre än dessa, sker en utrensning med allt grövre magnetitkorn (fig. 87). Genom gränsskarnbildningen ha de smärre leptitbankarna ofta helt ersatts med skarn. De manganrika malmerna övergå mot Ö på flera ställen i mera underordnade, manganfattigare malmer, karakteriserade av kalkspat, pyroxen och andraditgranat. Inom de östra delarna av gruvorna finner man dessutom en lokalt mycket kraftig omvandling, ej blott utefter gränserna utan genom malmernas och skarnens hela massa, till biotit, hornblände och almandingranit. Skärpningen av omvandlingen synes sammanhänga med de Ö om fältet anstående graniterna. Denna omvandling tilltager mot djupet, och rycker där allt längre mot V samt gör den mineralogiska sammansättningen mera kaotisk än högre upp. I samband härmed börja kiser (koppar-, svavel- och magnetkis) samt flusspat att uppträda. I kalkstenarna förekomma i samband med denna sena omvandling en hel rad mineral, sådana som vesuvian, grossulargranat och wollastonit.

De brytvärda malmerna i Basttjärn gåvo enligt 1938 års siffror dels primamalm med 47.2 % Fe och 3.7 %

Mn, dels s. k. småmalm med 41.3 % Fe och 3.7 % Mn. Tidigare ställdes fordringarna högre. Enligt Carlborg (18) var för åren 1911—1930 halten av Fe 49.2—54.8 % med i medeltal 51 %. Mn-halten växlade mellan 3.7 % och 4.6 %. P-halten var 0.005—0.010 % (medeltal 0.008 %) och S-halten 0.06—0.252 (medeltal 0.14 %). Dessutom ha Cu och C i flera fall kunnat analytiskt påvisas. Cu-halterna äro ibland 0.020 à 0.25 %. C-halterna, d. v. s. grafithalterna, hålla sig vid 0.4 à 0.5 %. Jfr även analyser s. 622.

V om en brecciezon, som skär över malmzonen något snett, är den fasta malmen omvandlad i mullmalm. Denna har blivit undersökt å 100 m:s nivå till en längd av 130 m. Närmast brecciezonen anstår en relativt fast malm med färg, som växlar mellan knebelitmalmens något grönaktigt mörkbruna till rent svart. Därefter gå orterna i mullmalm, vars färger variera från gulbrunt och svartbrunt till rent svart. Längst mot V blir malmen åter mera fast, och där anstår en rik malm. Mullmalmen består av mer eller mindre martitiserad magnetit, limonit, kaolin och en mycket ringa halt av siderit. Den ringa siderithalten skiljer denna mullmalm från Mossgruvornas, som är rik på siderit. Manganhalten, vilken flerstädes ökats mycket kraftigt, torde framför allt förekomma i form av manganhydrat. Limonit har i stor utsträckning vandrat in i de kaolinomvandlade leptiterna. Någon brytning av mullmalm har ännu icke ägt rum.

Under det att karbonater icke spela någon nämnvärd roll i de egentliga Basttjärnsgruvornas malmer, synas Fäbobacksmalmerna, av tillgängliga analyser att döma, på de högre nivåerna ha varit karbonatrika malmer med c:a 45 % Fe, 4 à 5 % Mn, 1.6 à 8.8 % SiO_2 och 13.3 à 16.4 % glödgningsförlust. Halterna av CaO (8.9 à 11.4 %) och MgO (5.0 à 5.2 %) äro även höga. Det förefaller också som om Fäbobacksmalmerna på högre nivåer vore sämre koncentrerade än malmerna i Basttjärn. Mot V övergå malmerna liksom där i mullmalmer med ända upp till 9.6 % Mn. Mot djupet bli malmerna i denna fyndighet bredare och bättre koncentrerade. Undersökningarna på 265 m äro dock endast påbörjade. Högre upp är gruvan utbruten till 50 m:s nivå, och ett ortsystem har påbörjats på 70 m. På 33 m:s avvägning hade Fäbobacksgruvan en area av 925 m². På 265 m är den åtminstone 2 500 m². Basttjärnsgruvans fasta malmer hade å 140 m en sammanlagd area av 3 400 m². Denna har minskat något mot djupet. Om även mullmalmerna medräknas, torde man dock för hela fältet kunna räkna med en area av åtskilligt mera än 5 000 m². 1858—1907 brötos i Basttjärns gruva 61 950 ton. För perioden 1907—1939 redovisas 1 181 258 ton brutet berg, som gav 661 371 ton primamalm, 181 682 ton sekundamalm och 59 ton slig. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 307 800 ton. Malmen har under senare tid delats i trenne kvaliteter. Under åren 1935—1939 innehöll den järnrikaste av dem 46.9 à 49.3 % Fe och 3.48 à 3.81 % Mn, den något järnfattigare 42.6 à 44.2 % Fe och 3.59 à 3.74 % Mn samt den järnfattigaste 33.8 à 34.9 % Fe och 4.07 à 4.70 % Mn. För Fäbobacken redovisas åren 1916—1924 sammanlagt 31 073 ton brutet berg, som gav 17 759 ton primamalm och 4 134 ton sekundamalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 7 685 ton. Månadsproven för undersökningarna å 265 m:s nivå i denna gruva ha givit järnhalter varierande mellan 41.5 och 53.8 % Fe, manganhalter varierande mellan 3.13 och 4.42 % Mn samt blyhalter varierande mellan 0.48 och 3.72 % Pb. Denna fyndighet visar sålunda till skillnad från Basttjärnsfyndigheten en hög halt av blyglans.

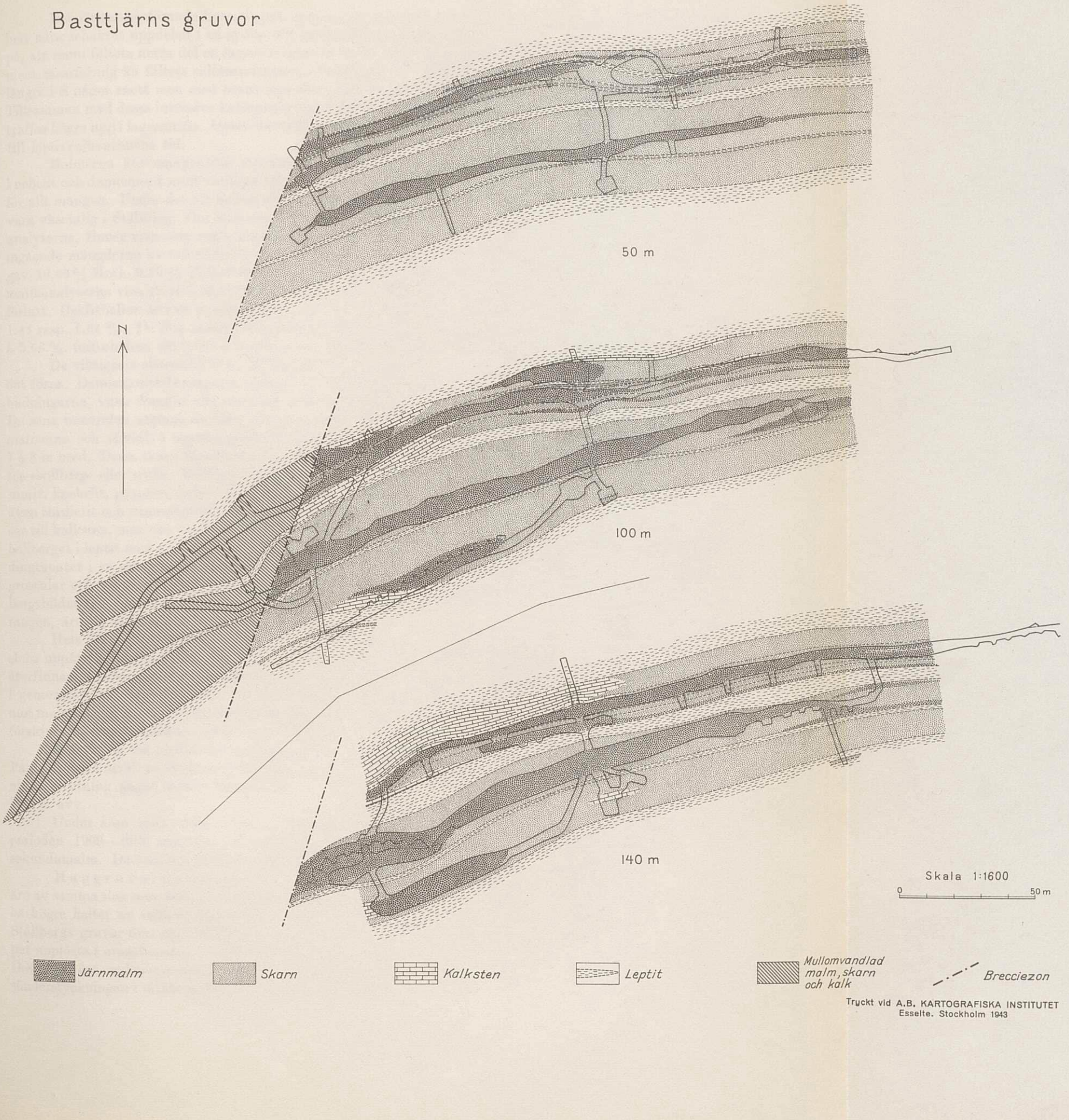
Till Basttjärnsfältet bruka även räknas de längre i SV intill järnvägen belägna Kisstjärnsgruvorna. Deras malmer äro av samma typ som de fasta malmerna i Basttjärn. Tillgängliga analyser visa 40 à 42 % Fe, omkring 5 % MnO, 25 % SiO_2, 0.009—0.015 % P och 0.067—0.244 % S.

Ställbergsfältet.

Ställbergsfältets fyndigheter ligga mellan Bergslagernas och Frövi—Ludvika järnväg intill Ställbergs station. För närvarande äro tvenne områden under brytning, Ställbergsgruvorna i N och Haggruvorna i S.

Ställbergsfyndigheterna ligga liksom Basttjärnsfältets på en rikt kalkskiktad leptitkomplex. En bestämd skillnad finnes dock mellan de båda fälten, i det att skiktningen i Basttjärn är grövre, med några få leptitbankar i de breda kalk-malmhorisonterna, under det att skiktningen i Ställberg går mera i detalj (se tavla 21). Ofta växla mm-breda lager av kalksten och leptit med varandra, och den till synes rena leptiten är ofta rikt kalcitförande. Av kalkstenarna är det endast några få, som visat sig föra järnmalmer, och även inom dessa kalkkroppar är järnmalmen, om man ser förhållandena i stort, underordnad gentemot karbonatbergarten. Detta visar tydligt, att kalkavsättningen är en regional företeelse, järnmalmsbildningen en mera lokal. En genomgående stratigrafisk fördelning av kalk- och leptitlagren har kunnat följas från nivå till nivå. Lagerserien i liggandet av huvudlagret har en helt annan byggnad än i hängandet, varför det vid borrningar och ortdrivningar är lätt att lokalisera de funna kalklagren. Genom dylika undersökningar har det visat sig, att Storgruve- och Polycarpusmalmerna, vilka tidigare betraktades som förkastade delar av huvudlagret, i stället äro i hängväggen belägna parallellager till detta. Hela den malmförande komplexen i Ställbergsgruvorna stupar 70 à 80° mot Ö.

Basttjärns gruvor



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte. Stockholm 1943

Det järnmalmsförande huvudlagret, som har en genomsnittlig bredd av 4 m, är genom en omstjärtning helt nära schaktet uppdelad i en sydlig och en nordlig del. Det synes sannolikt, att denna omstjärtning beror på, att inom fältets norra del en lagerintrusion av leptit trängt in i hängandet av malmlagret. Denna leptit är mera massformig än fältets sidostensleptiter i övrigt och hör sannolikt tillsamman med de leptitgångar, vilka längre i S något snett men med brant läge skära igenom både malmen och den kalkskiktade leptitkomplexen. Tillsamman med dessa intrusiva kalileptiter finnes även en gång av äldre grönsten, vars motsvarande intrusioner träffas högre upp i lagerserien. Dessa otvetydiga leptitgångar äro av betydelse, emedan de knyta malmbildningen till leptitvulkanismens tid.

Malmerna äro manganrika järnmalmer, vilka utom magnetit innehålla större eller mindre mängder knebelit och dannemorit samt vanligen rätt höga halter av en karbonatmassa, som för rikligt med järn och framför allt mangan. Under det att halten av järn- och mangankarbonat är mycket låg i Basttjärn, synes den alltid vara väsentlig i Ställberg. Om man nämligen beräknar skarnmassans sammansättning ur de tillgängliga malmanalyserna, finner man som regel, att SiO_2-halten ej är tillräcklig ens för att binda de utöver magnetitens FeO ingående mängderna av tvåvärda metaller i form av ortosilikat. Ett isolerat karbonatprov med 11.27 % olöst gav 18.62 % MnO, 9.39 % FeO, 8.38 % MgO och 15.16 % CaO. De i Jernkontorets analyssamling ingående malmanalyserna visa 43.25 à 52.50 % Fe, 4.80 à 8.11 % MnO, 5.91 à 9.40 % SiO_2 och 3.25 à 9.40 % glödgningsförlust. Grafithalten är i en analys angiven till 1.25 %. I två av G. Assarsson utförda analyser är grafithalten 1.44 resp. 1.61 %. De fem senaste åren har järnhalten redovisats till 49.77 à 51.04 %, manganhalten till 5.23 à 5.53 %, fosforhalten till 0.005 à 0.006 % och svavelhalten till 0.018 à 0.037 %. Se även analys s. 622.

De viktigaste skarnsilikaten i Ställbergsmalmerna äro knebelit och dannemorit med avgjord övervikt för det förra. Dannemoritbildningen är svagare än i Basttjärnsfältet. Detsamma är fallet med de senare mineralbildningarna, vilka framför allt uppträda mot leptitgränserna, men även kunna tränga djupt in i malmerna. De sena mineralen utgöras av brun och grön biotit, hornblände och granat. I den kalkförande leptiten intill malmerna och särskilt i liggväggen förekommer även en dylik skarnbildning, vilken ibland kan bli ända till 7 à 8 m bred. Dessa skarn karakteriseras främst av stora runda poikiloblaster av almandingranat och kallas därför »bollberg» eller »ruk». Bollberget sammansättes av almandin, hornblände, epidot, biotit, muskovit, dannemorit, knebelit, pyroxen, kalcit, mikroklin, kvarts och titanit i en kaotisk blandning. I en del bollberg ser man även cordierit och cummingtonit. Bollbergsbildning förekommer också längre ifrån malmerna i leptit, som gränsar till kalksten, men den är där aldrig så intensiv och sammansättningen icke så brokigt blandad. Utåt övergår bollberget i leptit med spridda korn och ådror eller ränder av skarn. Särskilt karakteristiska äro strödda almandingranater i en glimmeranrikad leptit. Kalkbanden äro i stor utsträckning ersatta med skarnmineral, främst grossular och pyroxen. Dessutom förekomma bollbergets övriga mineral utom knebelit och dannemorit. Bollbergsbildningen har även angripit leptitgångarna, vilket tyder på att, även om dessa äro yngre än malmbildningen, äro de dock äldre än skarnbildningen.

Hela fältet övertväras av en flackt mot NV stupande sköl, mot vilken malmerna inom fältets norra delar sluta uppåt (se längdprofilen, fig. 165). De förkastade malmerna på ovansidan om denna sköl ha icke kunnat återfinnas. Utefter samma spricksystem som denna förkastningssköl genomsättes fyndigheten av flera 30—70°, i genomsnitt 45° mot NV stupande melafyrartade diabaser. Smärre förkastningar utefter branta, vinkelrätt mot malmerna orienterade plan ha iakttagits. Dessutom finner man, hur efter malmernas gränser, i gränsskarnet, förskjutningsplan utbildats, vilka ibland skära in i malmerna.

Malmarean var på 310 m:s avvägning 2 500 m². Detta har visat sig vara en maximiarea för dessa gruvor. På de djupare nivåerna torde man få räkna med högst 2 000 m². Malmerna äro i huvudsak utbrutna till 500 m:s nivå. Brytning pågår mellan 500 och 550. Nya etager äro under tillredning och påbörjade på 600, 650 och 700 m avv.

Under åren 1869—1907 brötos i Ställbergsfältet (inklusive Haggruvorna) 410 126 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 2 516 999 ton brutet berg, som gav 1 796 970 ton primamalm och 23 442 ton sekundamalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 911 756 ton.

H a g g r u v o r n a ligga på samma kalkskiktade leptitkomplex som Ställbergsgruvorna, och malmerna äro av samma slag som dessa gruvors, frånsett att de äro mindre väl koncentrerade i kalkstenarna och i allmänhet ha högre halter av sulfider (svavelkis, magnetkis, kopparkis och något blyglans). Under det att malmerna i Ställbergs gruvor övervägande äro väl samlade på långa sträckor och endast undantagsvis här och var mot djupet upplösta i oregelbundna koncentrationer, synes detta senare uppträdande vara det normala i Haggruvorna. Dessutom äro malmerna genomskurna av fem leptitgångar (se fig. 12, sid. 35), vilket ytterligare bidragit till sönderstyckningen i skilda malmkroppar. Alla hittills funna brytvärda malmer synas ligga på samma kalklager.

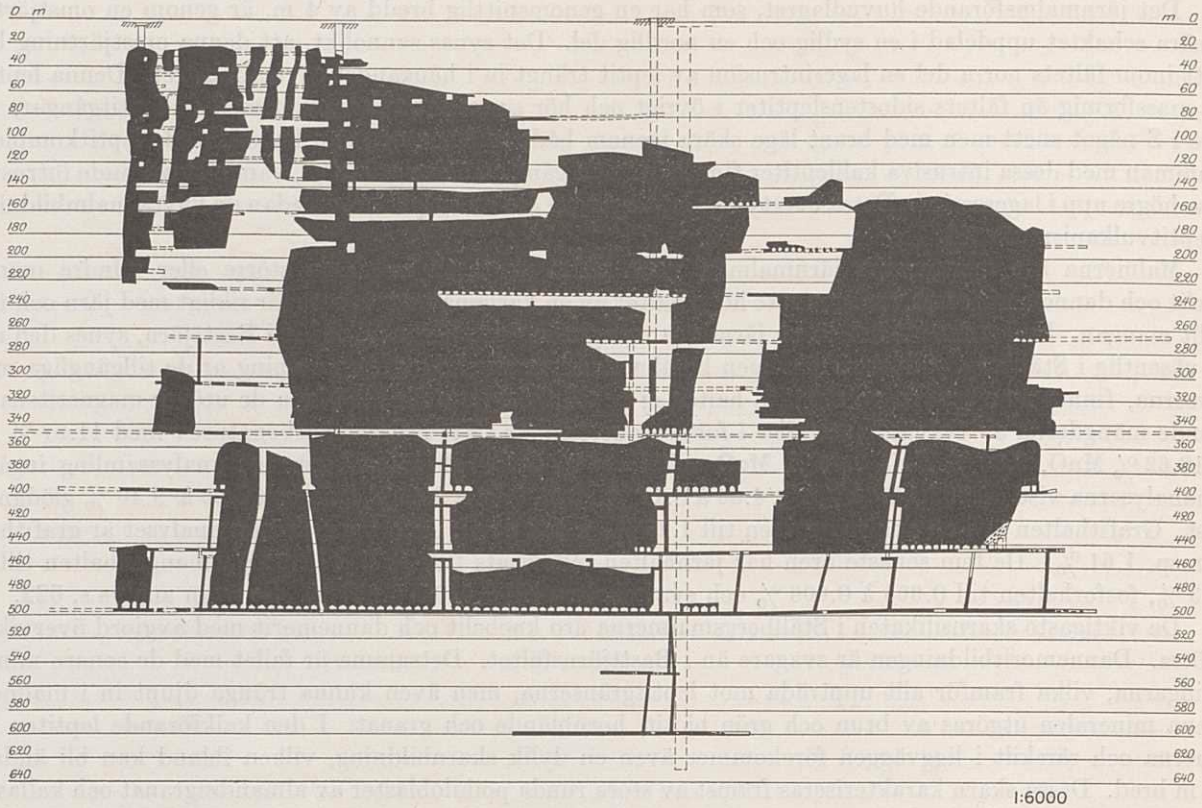


Fig. 165. Längdprofil genom Ställbergs gruvor. Skala 1 : 6000. Efter gruvkartan.

Borrningar till stort djup både i hängandet och liggandet ha här uppdagat ett stort antal kalklager, men ingenstädes ha de varit malmförande. Skarnbildningen är av samma slag som i Ställberg, men mera spridd och oregelbunden. Även här äro leptitgångarna i stor utsträckning skarnomvandlade. De fem senaste åren ha malmerna enligt den officiella statistiken innehållit 46.24 à 51.47 % Fe, 3.95 à 4.12 % Mn, 0.005 à 0.007 % P och 0.13 à 0.30 % S. Inom gruvornas högre delar genomsättes malmlagret av fem flacka diabasgångar. Efter en av dessa har en kraftig förskjutning ägt rum. Malmarean var på 160 m:s nivå 820 m². Malmerna äro i huvudsak utbrutna ovan 200 m:s avvägning. En ny etage är tillredd å 240 m och etagen på 290 m håller på att tillredas. De undersökningar i strykningsriktningen ut från de centrala malmerna, som utförts å flera nivåer, men särskilt å 200 m, ha hittills endast givit kalksten med underordnade malmfläckar. Från Ställbergs gruvor har å 500 m:s nivå en ort drivits mot Haggruvan. Denna ort visar tydligt att Haggruvemalmerna ligga i en stratigrafiskt sett högre horisont än huvudmalmerna i Ställbergs gruvor.

För perioden 1929—1939 redovisas 185 093 ton brutet berg, som gav 105 140 ton primamalm med ett beräknat järninnehåll av 51 175 ton.

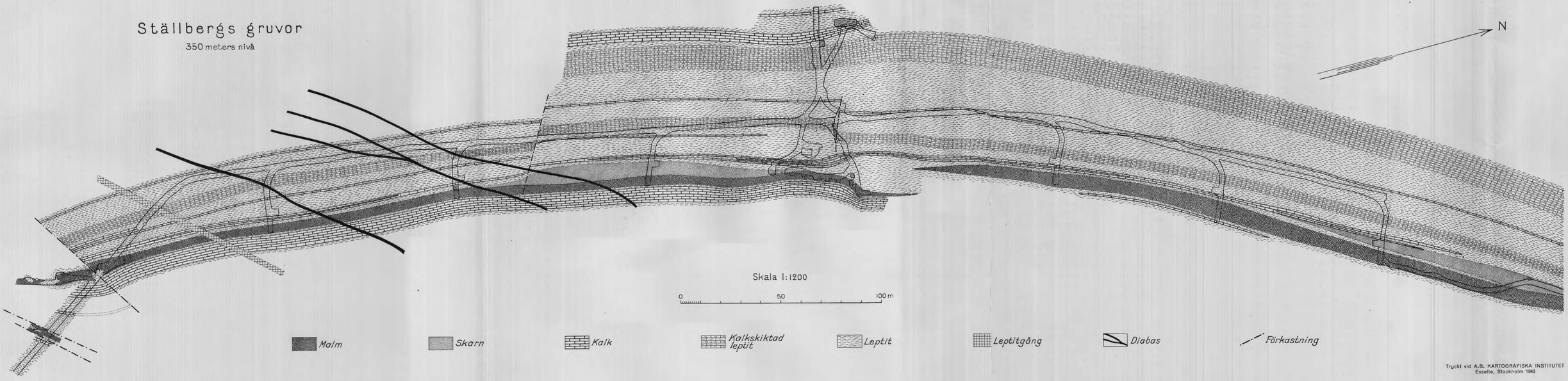
Stora Krigstjärnsfältet.

Stora Krigstjärnsfältet omfattar fyndigheterna mellan St. Krigstjärn och L. Kumlan samt S om den förstnämnda sjön. Utom dominerande manganrika malmer finnas här även manganfattiga järnmalmer, varierande mellan kalkmalmer och skarnmalmer, de senare lokalt utbildade som randiga kvarts-amfibolmalmer. Rätt mycket sulfider av olika slag impregnera malmerna. Den viktigaste fyndigheten är Polhemsgruvan, vilken nyligen (1930—1931) undersökts av Ställbergs gruvaktiebolag. Gruvan, som förut endast var 35 m djup, undersöktes nu på 70 m:s nivå på en sträcka av 185 m. Malmerna, som hade en sammanlagd area av 700 m², uppträdde i ett enda kalklager i en 80—85° mot Ö stupande, rikt kalkskiktad leptitkomplex och växlade mellan knebelit-dannemoritskarnmalmer och tämligen rena karbonatmalmer. Grönskarnmalmer med huvudsakligen pyroxenskarn, funnos även, fastän i underordnad mängd. Pyroxen förekom också i karbonatmalmerna samt i gränsområdena till knebelit-dannemoritmalmerna. På gränsen mellan de senare malmerna och leptiterna och i dessa uppträdde gränsskarn av almandin, hornblände och biotit, och ådror av dylikt skarn gingo ofta långt in i malmerna. Den vid undersökningarna utskrädda primamalmen höll 43 % Fe, 5.2 % Mn, 0.006 % P och 0.1 % S, under det att syltan innehöll 49 % Fe, 5.3 % Mn, 0.007 % P och 0.121 % S.

Krigstjärnsgruvornas fyndigheter på västra sidan om St. Krigstjärn synas i huvudsak ha varit

Ställbergs gruvor

350 meters nivå



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

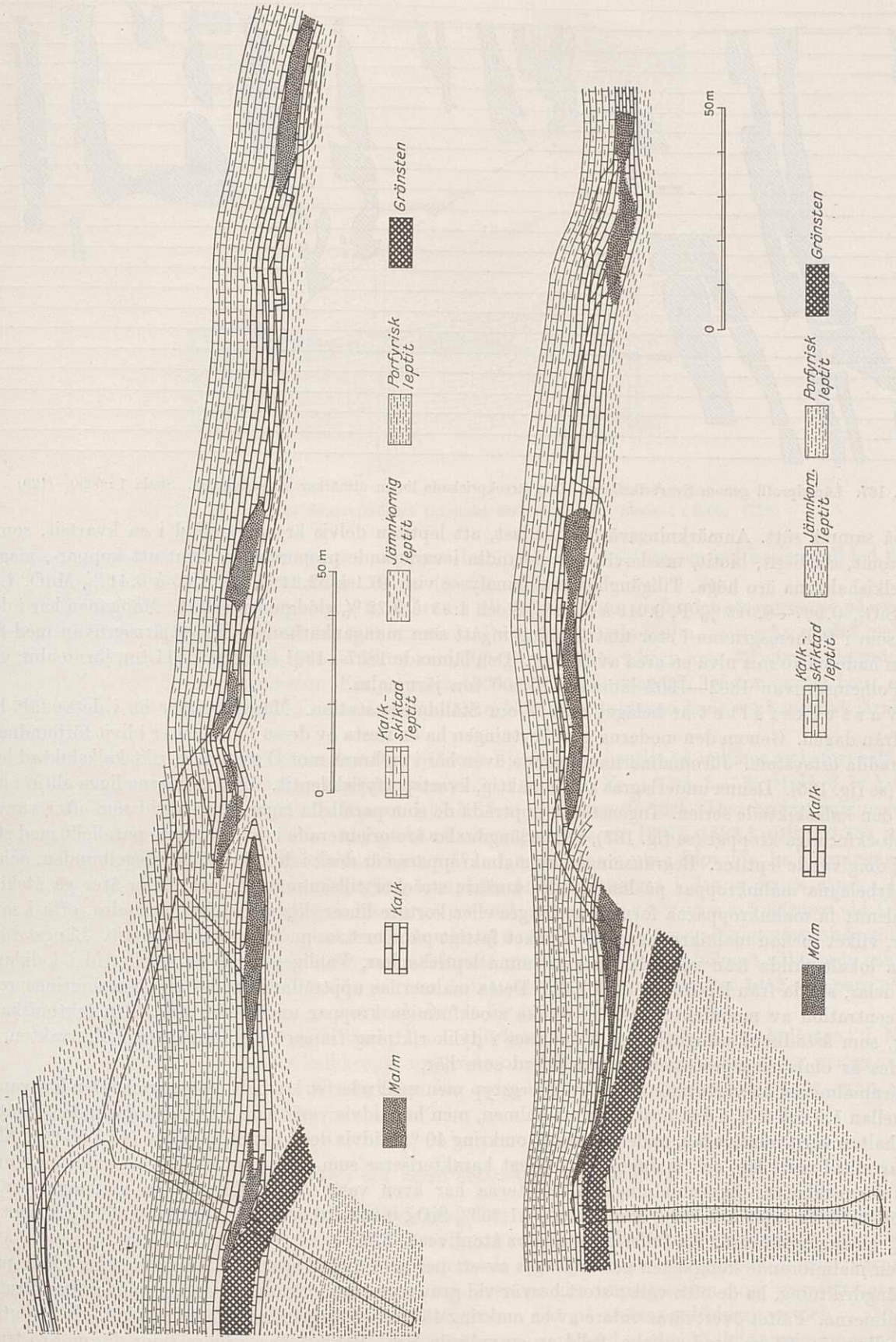


Fig. 166. 250 m:s nivå (överst) och 310 m:s nivå (underst) i Svartviksfältet. Skala 1 : 1300. (129)

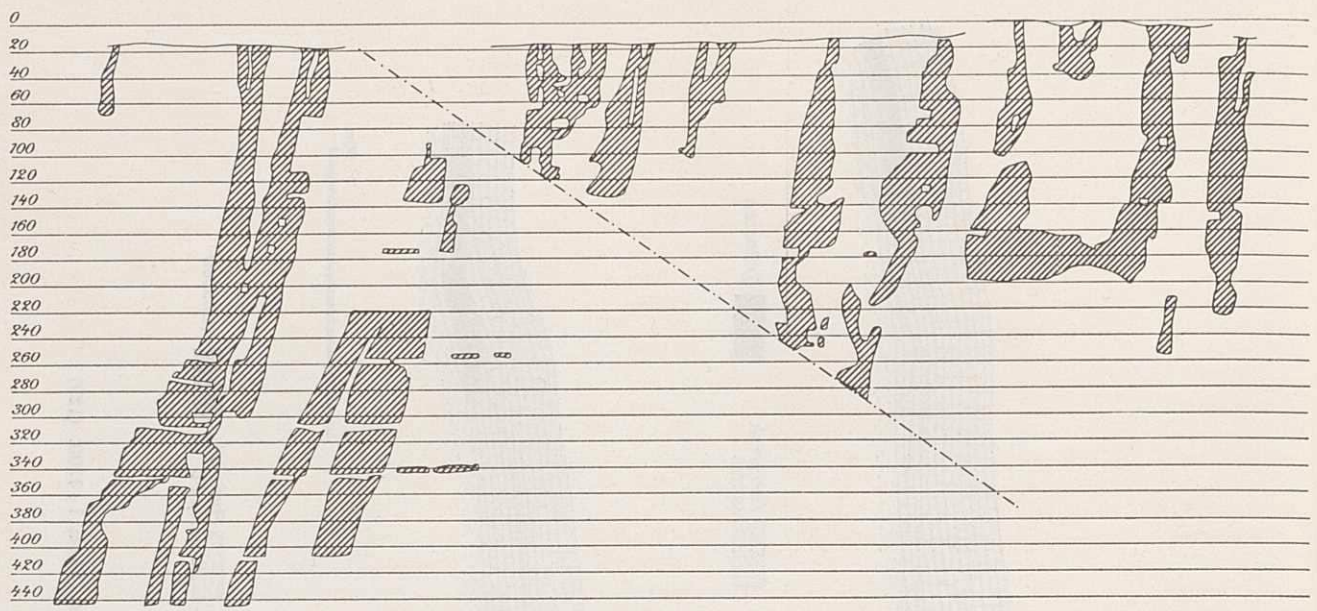


Fig. 167. Längdprofil genom Svartviksfältet. Den streckprickade linjen utmärker förkastningen. Skala 1 : 6000. (129)

byggda på samma sätt. Anmärkningsvärt är endast, att leptiten delvis är omvandlad i en kvartsit, som för cummingtonit, cordierit, biotit, muskovit och almandin i varierande proportioner, samt att koppar-, magnet- och svavelkishalterna äro höga. Tillgängliga malmanalyser visa 46.1 à 52.34 % Fe, 4.65 à 6.41 % MnO, 4.40 à 13.20 % SiO_2, 0.007—0.016 % P, 0.018 à 0.52 % S och 4.35 à 9.72 % glödgningsförlust. Manganen har i denna gruva liksom i Polhemsgruvan i stor utsträckning ingått som mangankarbonat. Krigstjärnsgruvan med Sjögruvan hade på 70 m:s nivå en area av 280 m². Den lämnade 1857—1891 tillhopa 7 611 ton järnmalm, under det att Polhemsgruvan 1862—1902 lämnade 23 800 ton järnmalm.

Svartviksfältet.

Svartviksfältet är beläget rakt V om Ställdalens station. Många gruvor ha i detta fält blivit påtagna från dagen. Genom den moderna gruvbrytningen ha de flesta av dessa fyndigheter blivit förbundna medelst utbredda ortsystem. Järnmalmerna uppträda även här i en brant mot Ö stupande, rikt kalkskiktad leptitkomplex (se fig. 166). Denna underlagras av en mäktig, kvartsporfyrisk leptit. Järnmalmerna ligga alltid i undre delen av den kalkskiktade serien. Ingenstädes uppträda de som parallella lager, utan alltid som efter varandra stående stockformiga kroppar (se fig. 167), vilkas längdaxlar äro orienterade i det närmaste parallellt med stängligheten i omgivande leptiter. Begränsningen av malmkropparna är dock i detalj mycket oregelbunden, och ofta smälta närbelägna malmkroppar på längre eller kortare sträckor tillsamman för att sedan åter gå åtskils. I horisontalsnitt få malmkropparna formen av längre eller kortare linser, liggande efter varandra, ofta i samma kalklager, vilket mellan malmkropparna är mycket fattigt på eller t. o. m. fritt från magnetit. Längst i S äro malmerna lokalt skilda från varandra genom tunna leptitbankar. Vanligen ligga de emellertid i kalklagrens centrala delar, skilda från leptiten genom kalk. Detta malmernas uppträdande tyder på en omlagringsprocess, med koncentration av malmmaterialet till dylika stockformiga kroppar under eller efter den tektoniska omformning, som åstadkom stängligheten. Tendenser i dylik riktning finnas flerstädes inom malmtrakten, men ingenstädes är omlagringsprocessen så genomförd som här.

Järnmalmerna ha varit malmer av Ställbergstyp men med relativt låg halt av mangan. Den har vanligen växlat mellan 1.6 och 2 % i den brutna primamalmen, men har tidvis varit nere i 1 % och därunder, samtidigt som järnhalten varit relativt låg, under senare år omkring 40 %, tidvis dock betydligt högre (45 à 50 %). Skarnhalten har alltid varit låg, och malmen har kunnat karakteriseras som en karbonatrik svartmalm med underordnade skarnsilikater. Skarnbildningen i leptiterna har även varit ringa. Tillgängliga malmanalyser visa 35.86 à 58.25 % Fe, 1.05 à 3.50 % MnO, 6.85 à 11.20 % SiO_2, 0.002 à 0.023 % P, 0.010 à 0.050 % S samt 5.37 à 15.4 % glödgningsförlust. En fullständig analys återgives s. 622.

Den malmförande komplexen genomdrages av ett par grönstensgångar. Då de gå ungefär i kalk-malmlagrens längdriktning, ha de ofta vållat stort besvär vid gruvbrytningen genom att dela upp de redan förut rätt smala malmerna. Fältet övertväras vidare av en omkring 45° mot N stupande förkastningssköl. Skölen utgöres av en vanligen 5—10 cm bred spricka, fylld av en grågrön lera. Bergarterna å ömse sidor därom äro trasiga,

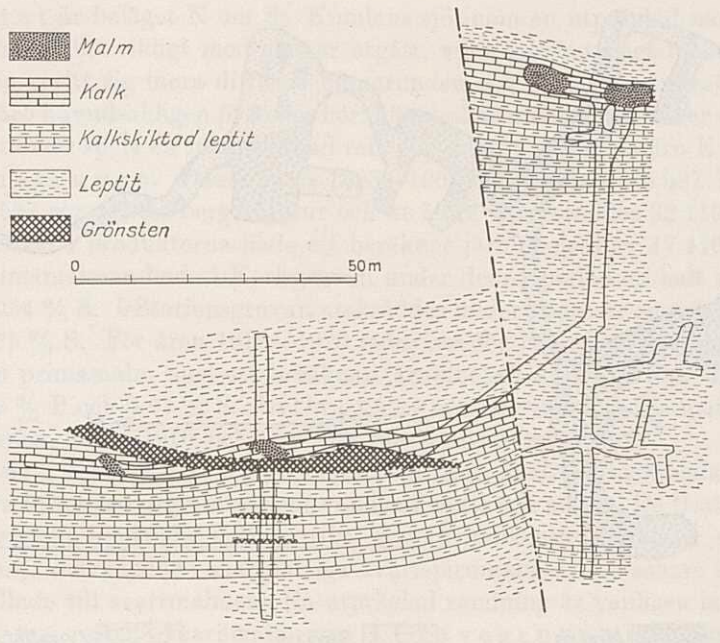


Fig. 168. 90 m:s nivå Svartviksfältet (närmast förkastningen). Skala 1 : 1300. (129)

och särskilt liggandet av skölen genomdrages av tunna lerränder. Förskjutningen är i horisontell led 60 m (se fig. 168). I vertikal led är den åtminstone 140 m (se fig. 167).

Den sydligaste gruvan, G ö j e g r u v a n, är bruten till 445 m:s djup, under det att gruvorna på ovansidan om förkastningsskölen ingenstädes nått ens 300 m:s nivå. De sammanlagda malmareorna ha växlat mellan 242 och 666 m². I genomsnitt torde man kunna räkna med 500 m², en relativt liten area för ett så vidsträckt fält. 1857—1907 brötos 422 799 ton järnmalm. För perioden 1908—1931 redovisas 529 315 ton brutet berg, som gav 145 093 ton primamalm och 41 305 ton sekundamalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 67 790 ton.

Sundsgruvorna. S u n d s g r u v o r n a, på näset mellan Olovsjön och Björken, ha brutits på malmer av i stort sett samma slag som Svartviksgruvorna. Tillgängliga analyser visa 40.76 à 50.60 % Fe, 1.73 à 4.07 % MnO, 6.70 à 19.13 % SiO_2, 0.011 à 0.030 % P, 0.017 à 0.141 % S samt 1.37 à 15.25 glödgningsförlust. Den brutna malmarean har varit liten, endast omkring 250 m². Även utbytet har varit ringa, i det att 1857—1893 brutits 10 733 ton järnmalm. På en fortsättning av det magnetiska draget, i D i a n a g r u v a n ute i Olovsjön, ha borrningar utförts, och nyligen har Ställbergs gruveaktiebolag gjort kompletterande borrningar i denna gruva samt i O l o f s g r u v a n N därom, i själva sundet, och i J ä r n v ä g s- och N a e m i g r u v o r n a S därom, vid Olovsjöns utlopp. Malmlagret visade sig på dessa punkter vara omkring 4 m mäktigt och även i övrigt gåvo undersökningarna sådana resultat, att försöksarbeten under jord väl kunde motiveras. Ställbergsbolaget påbörjade också 1942 en schaktsänkning nära stranden av Olovsjön och var denna sänkning vid nyårsskiftet 1943—44 nere på 220 m avv. På 250 m skall sedan ort drivas in mot malmlagret för undersökning av detta.

Nobelgruvorna. I den stora kalkfyndigheten vid Ö. Born, Ö om Björken, brytes en tämligen ren kalksten. I N o b e l g r u v o r n a, i östra delen av denna kalkkropp, uppträda oregelbundna koncentrationer av manganrik järnmalm med upp till omkring 4 % Mn. Fyndigheten har nyligen undersökts genom borrningar, utan att dock några större tillgångar kunnat konstateras.

Västra, södra och norra delarna av Ljusnarsberg.

V om det rikt kalkskiktade kalileptitbältet med dess manganrika järnmalmer, från Basttjärn i N till Sundsgruvorna i S, uppträder nära urgranitkontakten i den mera glest kalkskiktade natronleptit, som där anstår som en undre etage, rikligt med i allmänhet föga betydande fyndigheter av manganfattiga skarnjärnmalmer. Urgranitgångar tränga här och var in i malmerna, och även en gles impregnation med urgranitmaterial har lokalt kunnat iakttagas. Det malmförande bältet är dessutom rikt på smärre sulfidmalmer och ej sällan glest impregnerat med diverse sulfider. Leptiterna äro här och var i samband med sulfidbildningen omvandlade till

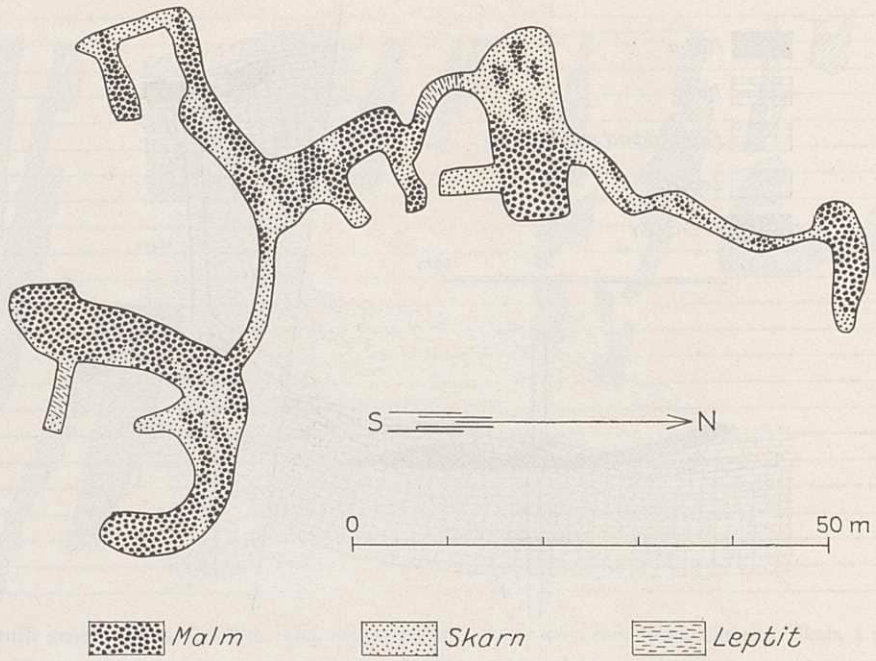


Fig. 169. En nivå (16 m) i Åsgruvorna inom Norra Ställbergsfältet. Skala 1 : 800. (129)

kvartsiter, som föra de för malmkvartsiter vanliga mineralen. Längst i N, framförallt omkring Hörken, men även så långt S ut som i Blyberg, inkomma yngre pegmatiter och graniter, vilka, där de gått in i järnmalm eller kalk, givit upphov till scheelit- och molybdenglansförande skarn av Yxsjö—Hörkentyp. Den nuvarande skarnbildningen är därför flerstädes kaotiskt växlande. Där malmerna äro relativt opåverkade av de yngre omvandlingarna, är däremot sammansättningen synnerligen enkel. Den dominerande malmtypen karakteriseras av pyroxen eller pyroxen och hornblände, vartill även granat kan komma i väsentliga mängder. Här och var ingå även mera MgO-rika malmer med starkt växlande mineralogisk byggnad samt kalkrester och kalkmalmer, de senare ofta randiga.

Kummelälvs-, Svepar-, Blybergs- och Norra Ställbergsfälten.

Längst i S intill urgranitkontakten ligger Kummelälvs-fältet med Stångsfalls-, Källfalls- och Stefansgruvorna. N därom ligga Svepar-, Blybergs- och Norra Ställbergsfälten. Kummelälvs-, Svepar- och Blybergsfälten torde sammanlagt ha givit högst 6 000 ton järnmalm. Svepar- och Blybergsfälten äro mera bekanta för sina blyglansförekomster. Norra Ställbergsfältet har varit mera rikt givande och är utan tvekan malmzonens från järnmalmssynpunkt viktigaste fält. De malmförande skarnkalk-kropparna äro där relativt stora, men de brytvärda malmerna uppträda endast som oregelbundna magnetitkoncentrationer i ett relativt malmfattigt skarn eller i kalksten (se fig. 169). Tillgängliga malmanalyser visa 44.85 à 66.80 % Fe, 0.05 à 0.47 % MnO, 3.10 à 23.84 % SiO_2, 0.004 à 0.030 % P och 0.02 à 0.096 % S. Kungsgruvan i fältets norra del hade på 55 m:s avvägning en area av 475 m² och Åsgruvan i södra delen en area av 210 m². Den sammanlagda arean på fältets brytvärda delar torde dock vara väsentligt större än vad dessa tvenne gruvor tillsamman visat. 1882—1905 brötos 70 266 ton järnmalm. För perioden 1908—1917 redovisas 34 584 ton brutet berg och varp, varur erhöllos 2 925 ton primamalm, 225 ton sekundamalm och 12 659 ton slig ur 32 367 ton anrikningsmalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 8 650 ton. Primamalmen hade en halt av 50 à 56 % Fe, 0.005 à 0.007 % P och 0.03 % S. Anrikningsmalmen (huvudsakligen ur äldre varp) hade en halt av 32 à 35 % Fe, 0.005 % P och 0.03 % S. Längre N ut ligga Kvarnbacksfältet med ett flertal järnmalmsstreck samt på östra sidan Hörksälven Silverhyttefälten, vilka tillsamman givit c:a 12 000 ton järnmalm. Den största gruvan inom Silverhyttefälten har varit Perrabacksgruvan. Skarnjärnmalmen i denna gruva hade en rätt hög halt av kvarts och övergår i starkt kisimpregnerade malmer, vilka brutits på koppar. Tillgängliga analyser visa 47.37 och 47.40 % Fe, 0.10 och 0.12 % MnO, 29.83 och 28.48 % SiO_2 samt 0.007 och 0.009 % P. Endast i en av analyserna finnes en bestämning på svavelhalten, som var 0.106 % S. I Hörkens molybdengruvor påträffades även järnmalmer med pyroxen som karaktärsmineral. Intresset har, vad Kvarnbacks- och Silverhyttefälten beträffar, under senare år främst varit inriktat på möjligheten att där påträffa brytvärda molybden- eller volframfyndigheter, då fältens berggrund är rikt impregnerad med molybdenglans och scheelit.

Kvarnbacks- och Silverhyttefälten.

Slätfallsfältet.

Slätfallsfältet är beläget N om St. Kumlans sjö inom en utpräglad natronleptitkomplex mellan tvenne urgranitmassiv, från vilka rikligt med gångar utgått, vilka genomträngt malmerna och deras sidosten. Granitmaterialet har även spritt sig mera diffust i berggrunden och därvid förändrat malmerna i ganska stor utsträckning. Malmerna äro huvudsakligen pyroxen-hornbländeskarnmalmer med mer eller mindre granitmaterial. Granat, epidot och glimmer spela en underordnad roll. De största gruvorna äro Karls- och Eriksgruvorna med Stationsgruvan. Dessa gåvo 1883—1907 sammanlagt 46 587 ton järnmalm. För åren 1908—1919 redovisas 92 557 ton brutet berg. Härur och ur äldre varp erhöllos 32 419 ton primamalm och 938 ton sekundamalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 17 410 ton. Malmarean var på 117 m:s nivå 180 m². Primamalmen hade i Karlsgruvan under denna period en halt av 50 à 56 % Fe, 0.006 à 0.012 % P och 0.007 à 0.054 % S. I Stationsgruvan utskräddes under några år en primamalm med c:a 60 % Fe, 0.009 % P och 0.18 à 0.85 % S. För åren 1919—1920 redovisas för Bäckgruvan i samma fält 27 242 ton berg, som gav 16 680 ton primamalm med ett beräknat järninnehåll av 9 375 ton. Den höll under denna tid 56 à 58 % Fe, 0.01 à 0.02 % P och 0.03 % S. Lillygruvan, som visar hög flusspathalt och en kraftig glimmeromvandling i sidostenen, bröts 1910 och gav 500 ton primamalm.

Stora Smedsbergs- och Storhöjdsfälten.

Stora Smedbergs- och Storhöjdsfälten ligga likaledes instängda mellan tvenne urgranitmassiv, och inom det förra fältet äro urgranitgångar vanliga i leptit och malm. De flesta malmerna äro pyroxenhornbländemalmer. Dessutom uppträda kalkspatrika granat-pyroxenskarnmalmer såsom i Stålgruvan samt kvartsiga skarnmalmer övergående i skarnfattiga kvartsjärnmalmer. De senare äro i flera fall blodstenar, mer eller mindre omvandlade till svartmalmer. En utpräglad randning är vanligen iakttagbar i dessa malmer, vilka flerstädes uppträda som rester i skarnmalmerna. I Gravegruvan i St. Smedbergsfältet finner man dessutom en ganska kraftig martitbildning. Bäst bevarad är den randiga blodstensmalmen i Långblågruvorna, de sydligaste gruvorna inom Storhöjdsfältet, där järnkiselartad kvarts även iakttagits, och äggmalmsutbildning är vanlig. Det viktigaste skarnmineralet är här en gul granat. Hög kvartshalt utmärker även Gravegruvan och vissa delar av Svarttjärnsgruvorna. Tvenne analyser av järnmalmer från Långblå finnas. Dessa visa 47.8 och 47.12 % Fe, 0.78 och 0.09 % MnO, 23.28 och 31.40 % SiO_2, 0.021 och 0.01 % P samt 0.041 och 0.023 % S. Av intresse är, att kalileptiter uppträda intill de bevarade blodstensmalmerna i Långblå- och Svarttjärnsgruvorna. Enligt Carlborg (18) skola St. Smedbergs- och Storhöjdsfälten tillsamman ha givit åtminstone 15 000 ton järnmalm, därav huvudparten från det förra fältet.

Spjuttjärnsfältet.

S om Långblågruvorna ligger Spjuttjärnsfältet med Bärbacks-, Vilås- och Spisölstjärnsgruvorna. De båda förstnämnda gruvornas malmer ligga i stor utsträckning i en leptit, genomdragen av mörka biotit-kloritskölar. Sådana skölar genomdraga även de centrala malmerna, vilkas skarn i övrigt utgöres av pyroxen, strålsten och hornblände. Spisölstjärnsgruvornas malmer ha varit fattiga, oregelbundna koncentrationer i en leptitbandad, kvarts- och fältspatförande kalksten med pyroxen, hornblände och granat. Den blodsten, som omnämnes i bergmästarrelationerna, måste vara en martitiserad svartmalm. Sammanlagt har fältet enligt Carlborg givit omkring 10 000 ton järnmalm.

Salbobergsfältet.

Salbobergsfältets fyndigheter äro de utan tvekan viktigaste inom södra delen av Ljusnarsberg. Goda tillfällen att studera malmerna i detta fält erbjödos 1938, då skrädning av de stora varphögarna utfördes. Vad som då framförallt frapperade var den vackra randning, som genomgående präglade malmerna, utom där en intensivare skarnbildning inträffat. Dessutom befunnos malmerna vara kvartsiga i större utsträckning än som framgått av tidigare iakttagelser. Ren kvartsmalm med enbart kvarts och magnetit synes dock knappast ha förekommit annat än som mycket underordnade partier. Det vanliga är, att kvarts och skarnmineral uppträtt tillsamman i olika proportioner. Där kvarts uppträder i större mängder, synas skarnmineralen övervägande ha varit amfiboler, huvudsakligen hornblände, men även aktinolit. Där mera kalk funnits, ha pyroxen och granat dominerat. Rena kalkmalmer uppträda även. Fältspatförande kalkstenar ha dessutom varit mycket vanliga tillsamman med leptitrandiga. Där fältspat ingår i större mängder, förekommer alltid rikligt med hornblände. Växellagringen betingas sålunda av karbonatbankar, fältspat- och kvartsförande karbonatbankar, leptitlager, rena kvartslager samt malmmaterial, avsatt tillsamman med karbonat eller kiselsyra. Skarnbildningen har sedan gripit över alltsamman och givit den nuvarande inhomogena byggnaden, vilken dock icke kunnat dölja den ursprungliga randningen. Kvartsmalmerna synas främst ha uppträtt mot leptitgränserna och ha där övergått i sköliga, kvartsrika malmer med rikligt förekommande glimmer. Trots att den omgivande leptiten är en extrem natronleptit, ingår mikroklin i rätt hög halt i kalkstenarna och malmerna. Vid 25 m:s djup genomsättes malmen enligt uppgift av G. Nauckhoff (137) av en flackt (20° mot S) stupande leptitgång. Tillgängliga malmanalyser visa 52.81 à 58.26 % Fe, 0.05 à 0.42 % MnO, 5.38 à 19.15 % SiO_2, 0.007 à 0.020 % P, 0.025 à 0.515 % S samt 0.0 à 6.19 % glödgningsförlust (jfr s. 622). Strykningen på malmerna är NNV—SSO med

70° sidostupning åt ONO och brant fältstupning mot S. Malmarean var på 30 m:s nivå 1 440 m². Under åren 1857—1907 brötos 49 658 ton järnmalm. År 1908 samt perioden 1916—1920 redovisas 41 292 ton brutet berg, som gav 6 844 ton primamalm, 771 ton sekundamalm och 2 436 ton slig ur 4 853 ton anrikningsmalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 5 150 ton. Primamalmen hade under perioden 1916—1920 i genomsnitt 56 % Fe, 0.007 % P och 0.080 % S. Anrikningsmalmen hade 28 % Fe, 0.015 % P och 0.15 % S. År 1938 utskräddes ur den äldre varpen 5 002 ton malm med 47 % Fe, 0.006 % P och 0.3 % S.

N om Salbo gruvor ligga Brännbacksgruvorna med kisiga, kalkiga grönskarnmalmer (pyroxen och hornblände) samt Fredriksgruvan med granatförande grönskarnmalmer och kalkmalmer.

Limbergs Mossgruva.

I sydligaste delen av Ljusnarsberg finnes endast en gruva av någon betydelse, nämligen Limbergs Mossgruva. Malm och skarn ha där uppträtt som en mäktig zon mellan leptit och kalksten. Av varphögarna får man den uppfattningen, att följande zonering funnits i gruvan: leptit — glimmersköl — skölig, kvartsförande malm — kvartsförande malm med aktinolit och pyroxen — skarnmalm utan kvarts — kalkmalm med granat och pyroxen — kalksten med skarnmineral. Den brutna malmen har huvudsakligen varit en kvartsrik skarnmalm. Största arean var 175 m², på 70 m:s nivå. Den totala malmfångsten har 1869—1886 varit 13 605 ton.

Limbergs Mossgruvas fyndigheter äro genomsatta av granit och pegmatitgångar från de yngre graniterna, vilka bilda tvenne massiv inom malmtraktens sydligaste del. Inom den av dylika gångar rikt genomådrade kontaktzonen ligga på ett och samma malmstreck Ljusnarsnäs-, Bredsjöbergs- och Axelsgruvorna, vilka alla äro små kvartsiga skarnmalmsfyndigheter med starkt växlande mineralogisk byggnad. Dammängsgruvan vid Rällsö är bruten på en kvarts-amfibolmalm med finkornig magnetit, förgrovad utefter genomdragande glimmerränder.

Hembäcks-. Brattfors- och Älvhöjdsfälten.

Omkring Nittälven från St. Uvberg i S till N om Ö:a Älvhöjden ligga Hembäcks-, Brattfors- och Älvhöjdsfälten. Dessa fälts fyndigheter ligga i en natronleptitkomplex med underordnade inslag av kalirikare bergarter. De äro belägna mellan tvenne urgranitmassiv, från vilka talrika granitgångar utgå, som genomsätta både leptit och malm. Malmerna variera mellan granat-pyroxenskarnmalmer med något hornblände och epidot samt MgO-rika malmer med starkt varierande sammansättning (glimrar, tremolit, diopsid, antofyllit, talk, humitmineral och serpentin) och följda av kvartsitiska eller glimmersköliga leptiter. De MgO-rika malmerna spela här en större roll än eljest med undantag för Ljusnarsbergs och Kaveltorps gruvor. Gruvkartor finnas för Malmbro-, Hembäcks-, Nilssons- och Toppstångsgruvorna. I ingen av dessa gruvor överstiger den brutna malmarean 100 m². Tillsamman torde dessa trenne fält ha givit omkring 20 000 ton järnmalm. För Toppstångsgruvan redovisas 1912—1919 sammanlagt 7 716 ton brutet berg. Härur samt ur äldre varp erhöllos 3 640 ton primamalm och 750 ton sekundamalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 2 125 ton. Primamalmen höll 55 à 66 % Fe, 0.003 à 0.005 % P och 0.005 à 0.012 % S.

Smaltjärnsfältet.

N om Ö. Älvhöjden, S om den lilla Smaltjärn ligger Smaltjärnsfältet, vars gruvor äro brutna på relativt grovkorniga pyroxenskarnmalmer med något granat. Den redovisade malmbrytningen är 5 627 ton järnmalm.

Pingstabergsfältet.

Pingstabergsfältet är beläget omkring Pingstaberget, V om Norra Hörkens södra del. Nämnda berg består av yngre granit, och talrika granitgångar genomsätta fältets fyndigheter och ha vållat stora svårigheter vid gruvbrytningen. Den S om fältet anstående urgraniten har däremot endast i ringa utsträckning påverkat malmerna. Scheelit och molybdenglans äro vida spridda mineral i detta fält, utan att dock bilda några rikare koncentrationer. Leptiterna äro starkt varierande. Kali- och natronleptiter uppträda sida vid sida. De största gruvorna äro Barnfallsgruvorna, av vilka de södra äro brutna på pyroxen-hornbländemalmer, de norra på liknande, men hornbländerikare, epidotförande malmer samt på MgO-rika malmer med ofikalcit. Norra Barnfallsgruvan hade på 25 m:s nivå en area av något mera än 180 m² och Södra Barnfallsgruvan på 29 m:s nivå 100 m². Tillsamman ha de båda gruvorna åren 1880—1903 givit 37 026 ton järnmalm. Trenne publicerade analyser från Barnfallsgruvorna visa 48.26 à 54.53 % Fe, 0.09 à 0.19 % MnO, 10.88 à 15.30 % SiO_2, 0.01 à 0.022 % P, 0.039 à 0.331 % S samt 0.00 à 2.49 % glödgningsförlust.

Silkesbergsfältet.

V intill N. Hörkens nordligaste del, mellan denna sjö och Öketjärn, är Silkesbergsfältet beläget. Samma malmförande, kalkskiktade komplex, vilken i Silkesberg stupar 60—70° mot Ö, fortsätter sedan omkring Öketjärn och Svarttjärn med en hel rad små gruvor och skärpningar. Det är dock endast de egentliga Silkesbergsgruvorna, som varit av någon nämnvärd betydelse. Järnmalmerna äro här huvudsakligen mangan-rika järnmalmer, som föra knebelit, dannemorit, pyroxen, granat, hornblände, biotit och järn-mangankarbonater av varierande sammansättning. Av dessa mineral ingå knebelit, dannemorit, pyroxen och järn-mangankarbonaterna främst i de koncentrerade malmerna, under det att granat, hornblände och biotit höra till gräns-

zonerna mot leptit. Malmerna ha varierat mellan typer rika på knebelit, dannemorit och järn-mangankarbonat samt pyroxen- och kalcitrika, med hög manganhalt i de förra och relativt låg i de senare. Förhållandena i dessa gruvor likna sålunda de i Basttjärns gruvor, med den skillnaden, att malmerna i Silkesberg synas ha varit sämre koncentrerade och variationerna även i de brutna malmerna betydligt större både vad järn- och manganhalterna beträffar. Gränsskarnutbildningen och skarninvandringen i omgivande kalirika leptiter äro av samma slag som i Basttjärn och Ställberg, men zonerna äro här icke lika vackert utbildade, utan skarnbildningen har ägt rum mera fläckvis. Tillgängliga malmanalyser visa 42.49 à 53.33 % Fe, 0.21 à 3.92 % MnO, 4.86 à 20.86 % SiO_2, 0.007 à 0.026 % P, 0.088 à 0.18 % S och 1.44 à 11.179 % glödgningsförlust.

Enligt bergmästarrelationerna har en av fyndigheterna i Silkesbergsfältet närmast dagen varit omvandlad i en brun mullmalm. För de egentliga Silkesbergsgruvorna torde man åtminstone kunna räkna med 800 à 1 000 m²:s area. 1858—1898 brötos 49 522 ton järnmalm. 1940 utskräddes ur varphögarna vid dessa gruvor 7 080 ton malm med 37 % Fe, 0.015 % P och 0.084 % S.

I skogsterrängerna S om Silkesbergsstråket finnas flerstädes mindre fyndigheter, såsom omkring Larsbo, S om Ler-, Hund- och Mosstjärnarna samt på Furuberget. De äro samtliga manganfattiga pyroxenskarnmalmer med hornblände, ofta även granat, samt i några fall kalkmalmer. Ingen av dem har visat sig vara av nämnvärd betydelse.

Mellan sjön N. Hörken och länsgränsen ligga tvenne malmstreck av den storleken, att de böra nämnas, nämligen Bjuruddsgruvornas och Beateviksgruvornas. Bjuruddsgruvorna äro brutna på en svartmalm, vilken i stor utsträckning är martitiserad, särskilt i de centrala gruvorna, under det att gruvorna längst i Ö äro nästan fria från martit. Malmerna innehålla utom malmmineralen huvudsakligen pyroxen och hornblände samt glimmer- och kloritmineral. I underordnade mängder förekomma dessutom granat, epidot, kalcit och kvarts. Granathalten tilltar mot Ö. Den N om gruvorna belägna yngre graniten har sänt ett stort antal gångar in i malmerna. Beateviksgruvornas svartmalmer föra granat, pyroxen och hornblände samt åtföljas av en kraftig skarn- och glimmerbildning i omgivande leptit. Inom stråkets centrala delar anstår dessutom ofikalcitisk kalksten med kondrodit, serpentin, granat, talk, tremolit och flusspat. I stråkets nordliga del äro malmerna rikt impregnerade med kiser, särskilt är halten av kopparkis hög (Vikbergs koppargruva). Bjuruddsgruvorna. Beateviksgruvorna.

Öratjärnsgruvornas pyroxenskarnmalmer äro av intresse, därför att de ligga som brottstycken i dioritisk grönsten. Öratjärnsgruvorna.

Lombergsfältets malmförande leptitbälte ligger inklämt mellan en röd salisk urgranit i NV och en intermediär ögongranit i SO. Detta leptitbälte kan indelas i en sydostlig natronleptit och en nordvästlig kalileptit. Malmerna ligga helt inom den senare bergarten, vilken, vad kali-natronförhållandet beträffar, varierar från intermediära till relativt kaliextrema typer. Malmerna uppträda på ett flertal horisonter inom kalileptitkomplexen (se fig. 170), och inga skarpa gränser finnas mellan dem och omgivande leptiter. Även långt från de brytvärda malmerna finner man impregnationer med malmmineral, som ofta ha karaktären av breccior. Inga kalkstenar äro förbundna med dessa malmer. Leptiterna inom fältet äro genomgående att tyda som tuffer, och på flera ställen finner man tufferna utbildade som grova agglomerater. Malmerna ha dels och framförallt varit blodstenar, dels svartmalmer, och alla övergångar finnas mellan dem. Det är dock fullt tydligt, att de från början genomgående varit blodstenar, vilka sedan i större eller mindre utsträckning blivit omvandlade till svartmalmer, särskilt i de centrala, kvartsrika delarna av malmerna, under det att de fattigare, fältspatrika, yttre delarna så gott som alltid varit blodstenar. I samband med blodstensimpregnationen har även kiselsyra tillförts i väsentliga mängder, och i Bromossgruvan i fältets sydligaste del är kvartshalten mycket hög. Som gångartsmineral finner man där, utom kvarts och fältspat, även rikligt med glimmer samt aktinolit, epidot och granat, och i Ivarrännan samt i ännu högre grad i Vattenflaskan är halten av granat och epidot hög, samtidigt som en viss randning uppträder i malmen. Utom de nu nämnda ha Ängs-, Hundbo- och Stålgruvorna varit de största. Ängesgruvan är bruten till 250 m och synes där vara praktiskt taget slut. På denna nivå är det Spelgruvans malm som dominerar. Ivarrännan och Hundbogruvan äro brutna till 100 m, Vattenflaskan till 90 m och Stålgruvan till 70 m. Malmernas mäktighet har ibland kunnat uppgå till 12 m. Det normala synes dock ha varit 4 à 5 m. Den sammanlagda malmarean i Lombergsfältets fem största gruvor torde vara 1 500 à 2 000 m². Till och med år 1907 torde detta fält ha lämnat omkring 477 000 ton järnmalm. Under perioden 1908—1920 redovisas 311 335 ton brutet berg, som gav 151 825 ton primamalm och 32 531 ton slig (ur 92 557 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 110 070 ton. De brutna malmerna hade genomsnittligt 55 à 60 % Fe. Ur varphögarna inom Lombergsfältet har i senare tid genom skrädning erhållits 3 523 ton järnmalm med 50.9 % Fe. Svavelhalten har genomgående varit låg. Fosfor- Lombergsfältet.

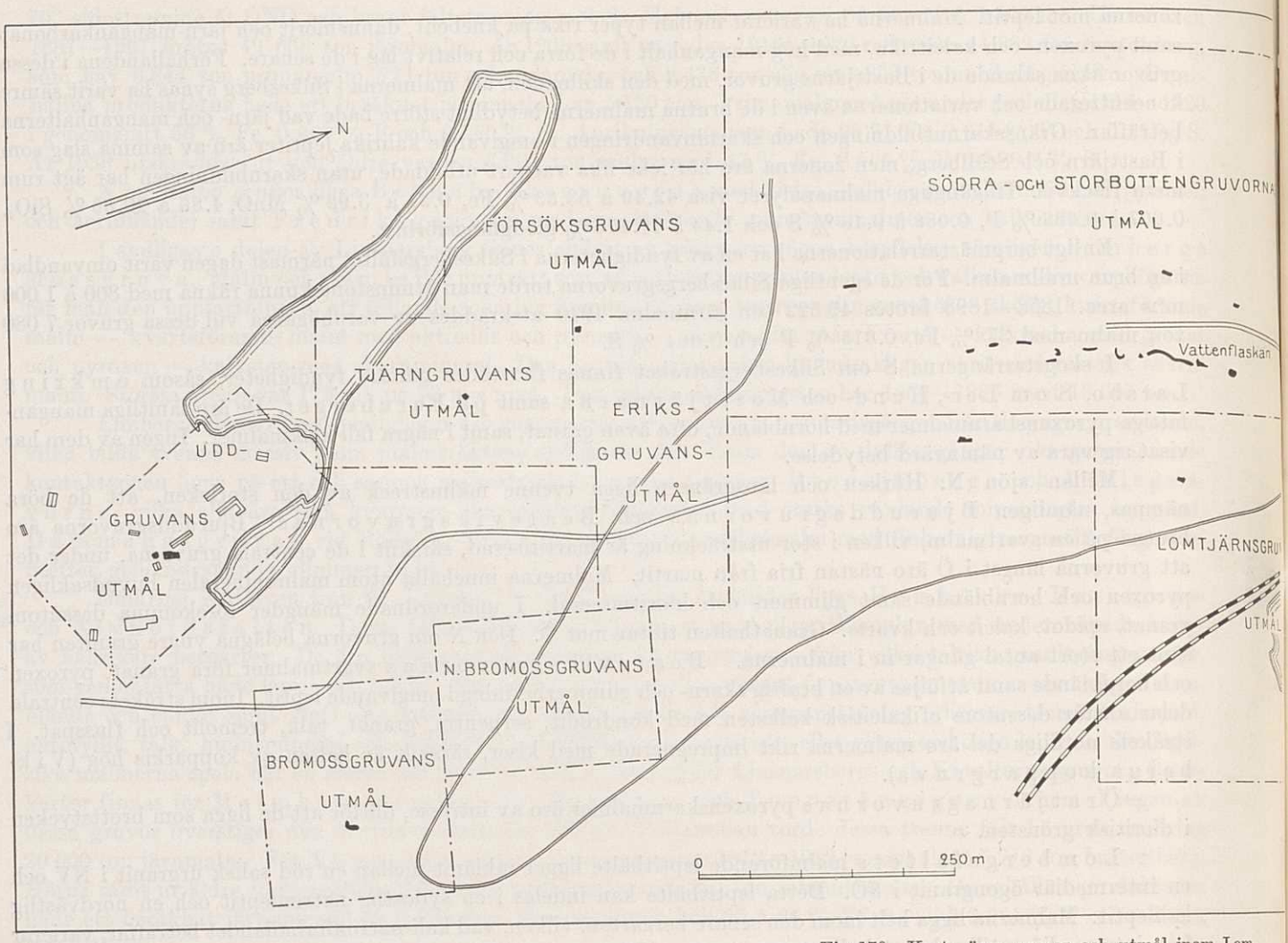


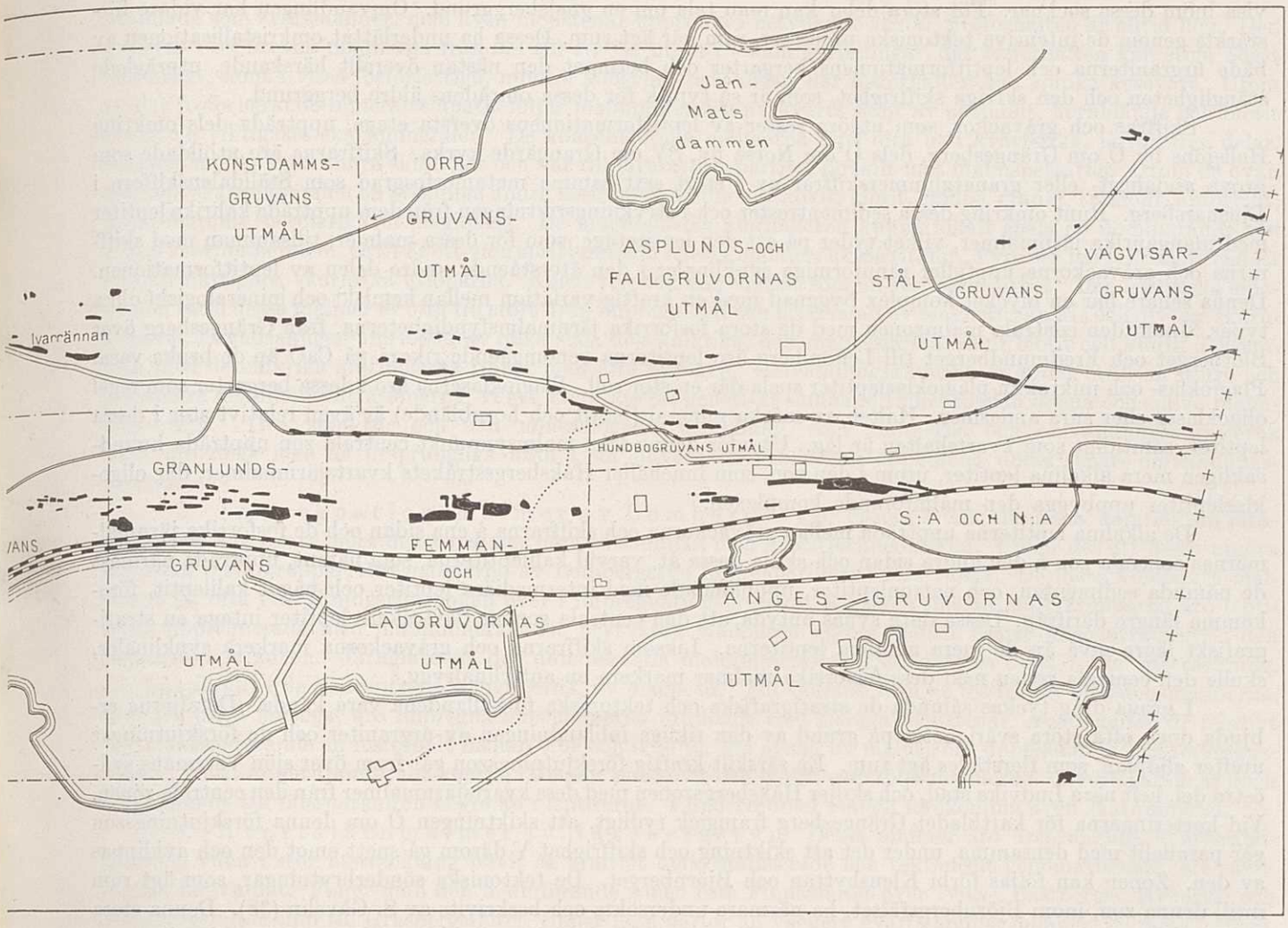
Fig 170. Karta över gruvor och utmål inom Lom-

halten har hållit sig omkring 0.10 %. Lokalt, särskilt i norra delarna av fältet, har den dock kunnat uppgå till 0.20 %. En fullständig malmanalys återgives å s. 622.

Porkanäsgruvorna. På Porkanäset uppträder ett till synes kontinuerligt stråk av utpräglat randiga kvartsamfibolmalmer, vilka ofta ersättas av eller växellagra med randiga lager, bestående endast av kvarts och amfibol. Järnhalten är även i de bästa malmerna låg. Samma slags malmer uppträda N om den långa vik, som S. Hörken sänder in mot Grängesberg. Ingenstädes ha dessa malmer visat sig vara brytvärda.

Pullerogruvorna. Pullerogruvorna på gränsen mellan Ljusnarsberg och Ludvika socken i Kopparbergs län omnämnas närmare i Grangärde—Ludvikabeskrivningen.

Som *sammanfattning* för Ljusnarsberg kan sägas, att fyndigheterna utanför det centrala stråket av manganrika järnmalmer från Basttjärn i N över Ställberg och Svartvik till Sundsgruvorna i S måste betraktas som små, om man undantager kvartsjärnmalmerna i Lombergsfältet samt kalkjärnmalmerna och mullmalmerna i Sköttgruvan och Mossgruvan. Särskilt utmärkas de södra, västra och nordvästra delarna av Ljusnarsberg av ett stort antal fyndigheter med små malmareor på samma sätt som antiklinalområdets centrala delar i Hjulsjö och Järnboås. Möjligt är dock, att nya undersökningar komma att visa, att en del av de nedlagda gruvfälten äro brytvärda. Detta gäller främst Norra Ställberg, Silkesberg och Salboberg.



bergsfältet och Uddgruvefältet. Skala 1 : 6600. (129)

Grangärde och Ludvika.

Av Nils H. Magnusson.

Berggrunden inom de malmförande delarna av Grangärde och Ludvika socknar (se tavla 22 och 26) har undersökts och karterats för det geologiska kartbladet Grängesberg (122). Smärre delar falla inom kartbladen Nya Kopparberget (120) och Smedjebacken (65). För de västligaste och nordligaste delarna finnas inga moderna karteringar utförda. För dessa delar måste man därför bygga på Törnebohms Bergslagskarta (186) och av författaren företagna översiktsresor.

Inom Grangärde och Ludvika socknar intaga urgraniterna stora arealer till skillnad från det i S angränsande Ljusnarsberg, där de spela en relativt underordnad roll. Särskilt rikligt förekomma de omkring sjön Vässman och framförallt N om denna sjö, där leptitformationens bergarter i stor utsträckning uppträda som brottstycken i dessa graniter. Även de yngre, sensvioniska graniterna spela en stor roll, och med dem sammanhörande pegmatiter genomsvärma mycket stora delar av de båda socknarnas berggrund (fig. 63). Likaså äro sensvioniska glimmerskifferbildningar vanliga. Inom de västligaste delarna av Grangärde socken finner man rena uppsmältningsfenomen med ett flertal »smälthål», som tränga upp genom berggrunden. Allt detta tyder på en kraftig nedsänkning i sensvionisk tid.

Denna nedsänkning och alla de omvandlingar, som sammanhänga därmed, samt de rikliga urgranitintrusionerna giva förklaringen till de högmetamorfa drag, som leptitformationens bergarter i så stor utsträckning

visa inom dessa socknar. För stora delar kan man tala om en gnejsberggrund. Omvandlingen har vidare förstärkts genom de intensiva tektoniska processer, som här ägt rum. Dessa ha underlättat omkristallisationen av både urgraniterna och leptitformationens bergarter och betingat den nästan överallt härskande, utpräglade stängligheten och den skiviga skiffrighet, som är så typisk för dessa områdens äldre berggrund.

Skiffrar och gråvackor, som utgöra rester av leptitformationens översta etage, uppträda dels omkring Hellsjöns by Ö om Grängesberg, dels Ö om Norså by, SV om Grangärde kyrka. Skiffrarna äro utbildade som grova andalusit- eller granatglimmerskiffrar av i stort sett samma metamorfosgrad som Ställdalenskiffern i Ljusnarsberg. Runt omkring dessa sedimentrester och i strykningsriktningen från dem uppträda kalirika leptiter med manganrika järnmalmer, vilket tyder på att den leptitetage, som för dessa malmer, tillsamman med skiffrarna och gråvackorna uppfyller rännformiga synklinaler i den återstående undre delen av leptitformationen. Denna senare har en mycket komplex byggnad med en kraftig variation mellan kemiskt och mineralogiskt olika typer. Inom den centrala malmzonen med de stora fosforrika järnmalmsfyndigheterna, från Grängesberg över Blötberget och Fredmundberget till Lekomberg äro leptiterna genomgående rikare på CaO än de bruka vara. Plagioklas- och mikroklin-plagioklasleptiter spela där en stor roll. Plagioklaserna äro i dessa bergarter som regel oligoklaser eller sura andesiner. Halten av mörka mineral (biotit och hornblände) är även relativt stor i dessa leptiter, samtidigt som kvartshalten är låg. Utanför denna från malmsynpunkt centrala zon uppträda huvudsakligen mera alkalina leptiter, utom i den zon, som innehåller Håksbergsstråkets kvartsjärnmalmer, där oligoklasleptiter uppbygga den malmförande komplexen.

De alkalina leptiterna uppträda mellan gråvackorna och skiffrarna å ena sidan och de fosforrika järnmalmernas centrala zon å den andra sidan och skilja dessa åt, varvid kalileptiterna, som nämnt, uppträda närmast de nämnda sedimenten, och natronleptiter, uppblandade med intermediära leptiter och något kalileptit, förekomma längre därifrån. Dessa data synas antyda, att den centrala zonens CaO-rikare leptiter intaga en stratigrafiskt lägre nivå än de mera alkalina leptiterna. Liksom skiffrarna och gråvackorna markera synklinaler, skulle den centrala zonen med dess fosforrika malmer markera en antiklinalrygg.

I grova drag tyckas sålunda de stratigrafiska och tektoniska förhållandena vara kända. Detaljerna erbjuda dock ofta stora svårigheter på grund av den rikliga inblandningen av urgraniter och de förskjutningar utefter glidplan, som flerstädes ägt rum. En särskilt kraftig förskjutningszon går fram över sjön Vässmans sydöstra del, helt nära Ludvika stad, och skiljer Håksbergszonen med dess kvartsjärnmalmer från den centrala zonen. Vid karteringarna för kartbladet Grängesberg framgick tydligt, att skiktningen Ö om denna förskjutningszon går parallellt med densamma, under det att skiktning och skiffrighet V därom gå snett emot den och avklippas av den. Zonen kan följas förbi Klenshyttan och Björnberget. De tektoniska sönderbrytningar, som ägt rum intill denna zon, inom Björnbergsfältet, ha närmare undersökts och beskrivits av S. Gavelin (38). Denna stora förskjutningszon är yngre än urgraniterna, men den måste till sin anläggning höra tillsamman med leptit-urgranitveckningen. Den måste dock, som Gavelin visat, ånyo ha gått upp i samband med de sensvioniska palingena processerna, vilka tydligen åtföljdes av nya rörelser efter de gamla förskjutningsplanen.

Förskiffringen och förgrovningen av leptiterna samt utbildningen av den utpräglade, över stora områden likriktade, branta stängligheten äro drag, som framförallt utmärka den centrala zonen. Denna är sålunda att betrakta som en tektoniskt särskilt starkt påverkad zon. Utåt, både mot V och mot Ö, avtaga dessa tektoniska drag i styrka, och leptiterna likna mera de inom Örebro län vanliga, utom där kraftigare pegmatitgenomvävningar åstadkommit gnejsigt grova utbildningsformer, vilket särskilt är fallet fram mot »smälthålen» inom Grangärde sockens västra delar.

De tektoniska förhållandena inom den centrala zonen antyda en kraftigt hopklämd antiklinal, vars ena skänkel blivit uppkörd i den ovanliggande leptitkomplexen längs mäktiga förskjutningsplan. Sannolikt är, att Håksbergszonen med dess kvartsjärnmalmer utgör en liknande antiklinalrygg.

Grangärde och Ludvika socknar äro tillsamman den mellansvenska bergslagens malmrikaste provins, främst tack vare apatitjärnmalmerna och Håksbergsstråkets kvartsjärnmalmer.

De uppträdande malmerna kunna uppdelas på sju grupper.

1. Apatitjärnmalmerna äro de dominerande inom Grängesbergsfälten (innefattande Exportfältet med Timmergruvan, Strandbergsfältet och Risbergsfältet), Blötbergs- och Fredmundbergsfälten samt Lekombergsfältet. Apatitjärnmalmerna äro samlade till ansenliga massor. Exportfältets huvudmalm är med sina 55 000 m² mellersta Sveriges största järnmalmskoncentration. Vanligen äro malmkropparna dessutom mycket breda i förhållande till sina längder. Detta klump- eller stockformiga uppträdande är typiskt för dem, även om de, och detta gäller särskilt de mindre kropparna, ofta löpa ut i mera lagerliknande malmer, i vilka stundom en viss bandning kan göra sig gällande. Som regel äro dessa malmer helt massformiga. De äro vanligen

utbildade som svartmalmer, men även blodstenar uppträda i betydande skala. Fosforhalten är alltid hög. Den varierar i de brutna malmerna från 0.4 till 1.3 %, utom i lokala anrikningar, där fosforhalten kan stiga högst väsentligt, samt i vissa fosforfattiga, mindre koncentrerade delar, där fosforhalten kan sjunka avsevärt. Utom av det fosforbärande mineralet apatit följas malmmineralen av kvarts samt av aktinolit, hornblände och biotit såsom de viktigaste skarnmineralen. De koncentrerade malmerna löpa ofta ut i kvartsrika, järnfattiga delar. Skarnet samlar sig å andra sidan här och var till järnfattiga partier, särskilt mot malmspetsarna. Utom de ovan nämnda skarnmineralen ha åtskilliga andra iakttagits, såsom muskovit, klorit, epidot, granat, tremolit, antofyllit, cummingtonit, cordierit och plagioklas. De magnesiarika amfibolerna kunna lokalt spela en dominerande roll bland skarnmineralen. Ortit är ett vida spritt mineral i dessa malmer, likaså titanit. Pyroxen har iakttagits endast i de järnfattigare, skarnrika utlöparna. Kalcit förekommer endast som en stor sällsynthet. Den leptitiska sidostenen intill dessa malmer är ofta till stort djup impregnerad och breccierad av magnetit, apatit och diverse skarnmineral, huvudsakligen amfiboler av olika slag, dels kalkrika, dels magnesiarika, samt biotit och klorit. Tillsamman med de kalkrika amfibolerna finner man ofta pyroxen. Omvandlingsaureolen är störst intill de större och järnrikare malmkoncentrationerna, vilket visar, att ett genetiskt samband finnes mellan denna och själva malmbildningen. Den struktur och den mineralogiska utbildning, som malmerna och omvandlingsaureolerna visa, äro dock icke de ursprungliga utan i sin nuvarande utbildning uppkomna under senare omvandlingsprocesser.

2. Impregnationsmalmer av Lombergstyp. Såsom i det allmänna kapitlet om järnmalmerna har visats, höra dessa malmer nära tillsamman med apatitjärnmalmerna. Under det att dessa utgöra intrusiva malmkroppar, äro malmerna av Lombergstyp impregnationer i lösa tuffer. De mera kompakta malmerna gå ofta i strykningsriktningen över i impregnationsbreccior, och även mellan malmkropparna äro leptiterna impregnerade med malmmineral. De brytvärda malmerna utgöra endast bättre koncentrationer i den impregnerade zonen. Järnglans är det dominerande malmmineralet. Det ersättes dock i stor utsträckning, och framförallt i de koncentrerade malmerna, av magnetit. Till skillnad från de fosforrika blodstensmalmerna, som äro mera korniga, äro impregnationsmalmerna utbildade som fjälliga blodstenar. Apatithalten är relativt låg, representerande en fosforhalt mellan 0.08 och 0.20 %. På grund av malmernas uppträdande som impregnationer i leptit är det framförallt kvarts, fältspat, muskovit och biotit, som följa malmerna. Kvartshalten är dock i förhållande till fältspathalten högre än i leptiterna. I underordnad mängd förekomma även skarnmineral.

3. Kvartsjärnmalmer av Håksbergstyp. Dessa malmer äro ursprungliga kvartsrandmalmer, vilka i stor utsträckning blivit så kraftigt omkristalliserade och tektoniskt genomarbetade, att randningen försvunnit. Följer man den malmförande zonen från Finnäsfältet över Iviks-, Bastbergs-, Nybergs- och Håksbergsfälten upp till Gräsbergsfältet, finner man därför än vackert kvartsrandiga malmer, än massformiga, täta eller grova typer. De massformiga typerna ha uppkommit genom substansutjämning mellan kvarts- och malmbanden, varigenom kvartsen fått en likformig fördelning i malmmassan. Samtidigt ha de ursprungliga blodstenarna i viss utsträckning överförts till svartmalmer, och en mer eller mindre intensiv skarnbildning har ägt rum. Skarnmineralen sitta då än som spridda korn i malmerna, än som samlade massor. De mest spridda skarnmineralen äro biotit och klorit, till vilka här och var även muskovit sällar sig. Till dessa mineral komma aktinolit, hornblände, antofyllit, cummingtonit, cordierit, epidot, granat och oligoklas samt i enstaka fall även pyroxen. Rikedomen på glimmermineral liksom skarnbildningen i övrigt sammanhänger i huvudsak med den ofta intensiva glimmerskifferomvandling, som träffat de oligoklasleptiter, vari kvartsjärnmalmerna av Håksbergstyp uppträda. I de mest skiffriga malmtyperna har en viss fjällig utbildning av blodstenarna uppstått, och glimmerskiffrarna själva föra ofta järnglansfjäll på skiffrighetsytorna. Järnhalten varierar kraftigt från 32 % och därunder upp till över 55 % i underordnade, väl koncentrerade partier. Genomsnittshalten torde ligga vid 34 à 35 %. Fosforhalten varierar mellan 0.020 och 0.090 %.

4. Manganrika skarnjärnmalmer uppträda, såsom förut är nämnt, i kalileptiterna intill skiffer-gråvackesynklinalerna och i strykningsriktningen på dessa. Detta betyder, att de i huvudsak finnas inom tvenne områden, dels intill Hellsjöns sedimentsynklinal och i en smal zon, som från denna går upp mot Ludvika, där Hilläng är den viktigaste fyndigheten, dels intill Norså sedimentsynklinal och SV om denna, där Burängsberg är den största fyndigheten. Endast Hillängsmalmerna äro för närvarande under brytning. Manganhalten är starkt varierande, från omkring 11 % i Hilläng till 1 % och därunder i en del andra gruvor, och flerstädes äro de manganrika malmerna kombinerade med och övergå i manganfattiga skarn- och kalkjärnmalmer, vilka helt sakna speciella, manganrika skarnsilikat. De typiska skarnmineralen äro i de manganrikaste fyndigheterna knebelit och dannemorit samt i vissa fall rodonit. Därjämte förekomma endast svagt manganhaltiga skarnmineral såsom diopsid, strålsten, hornblände, granat, biotit, epidot och klorit. De manganrika skarnjärn-

malmerna uppträda alltid i kalkstenar och åtföljas av karbonat, vilka i flera fall kunnat visas vara rika på mangan, järn och magnesium. I en del fall äro dessa karbonater kombinerade med manganfattiga skarnsilikat.

5. Manganfattiga, CaO-rika skarnjärnmalmer. Många dylika, i allmänhet små och obetydliga fyndigheter äro spridda inom de båda socknarnas område. Inga malmer visa en så stor spridning som dessa. De uppträda alltid tillsamman med kalkstenar eller rättare i kalkstenar och åtföljas av pyroxen, hornblände, strålsten, granat och epidot. Stor utbredning ha framförallt pyroxen- och pyroxen-hornblände-malmerna. Hornbländet visar sig vara en omvandlingsprodukt ur pyroxen, och proportionen mellan pyroxen och hornblände varierar starkt, beroende på variationer i omvandlingens styrka. Övergångar till magnesiarika malmer finnas här och var. Dessa karakteriseras av tremolit, antofyllit, cummingtonit, olivin, humit- och serpentinmineral samt glimrar. Dylika malmer spela dock överallt en underordnad roll och utgöra endast lokala utbildningsformer av de CaO-rika malmerna. Dessa magnesiarika malmer uppträda även tillsamman med de manganrika malmerna. Malmkropparna ha i hithörande fyndigheter i allmänhet utgjort oregelbundna koncentrationer i ett dominerande skarn. Endast i några få fall, såsom i Björnbergsfältets malmer, har skarnmassan varit underordnad gentemot de på styckemalm brutna koncentrationerna. I undantagsfall gå skarnmalmerna över i skarnfattiga till nästan skarnfria kalkmalmer. Dylika ha noterats endast från ett par gruvor.

6. Kvartsförande skarnjärnmalmer uppträda inom samma områden som de ovan omnämnda kvartsfria eller kvartsfattiga skarnjärnmalmerna och ofta i nära samband med dem. I flera fall visa de kvartsförande skarnmalmerna en utpräglad skiktning, och ibland gå de över i skarnskiktad kvarts. I andra fall uppträda de kvartsrika partierna som kärnor i skarnmalmerna och ha då en mera massformig byggnad. Som skarnmineral uppträda hornblände och pyroxen samt aktinolit, granat och epidot med hornblände och pyroxen som karakteristiska mineral, d. v. s. samma mineral som i de kvartsfattiga och kvartsfria malmerna, som regel dock med stark förskjutning mot amfibolerna. Ingenstädes ha de kvartsförande skarnjärnmalmerna varit koncentrerade till större, brytvärda fyndigheter. I de flesta fall kan man endast tala om försöksbrytning.

7. Serpentinskarnmalmer av Sörvikstyp. Serpentin uppträder visserligen som skarnmineral i en del lokala utbildningsformer av de vanliga skarnjärnmalmerna. Det torde dock vara berättigat att sammanföra de egentliga serpentinskarnmalmerna med serpentin som dominerande skarnmineral till en särskild grupp, skild från de övriga. Dessa serpentinskarnmalmer förekomma endast inom Sörviksfältet. Utom serpentin föra de olivinrester samt diopsid, tremolit, flogopit och talk. De uppträda som oregelbundna klumpformiga koncentrationer i kalksten.

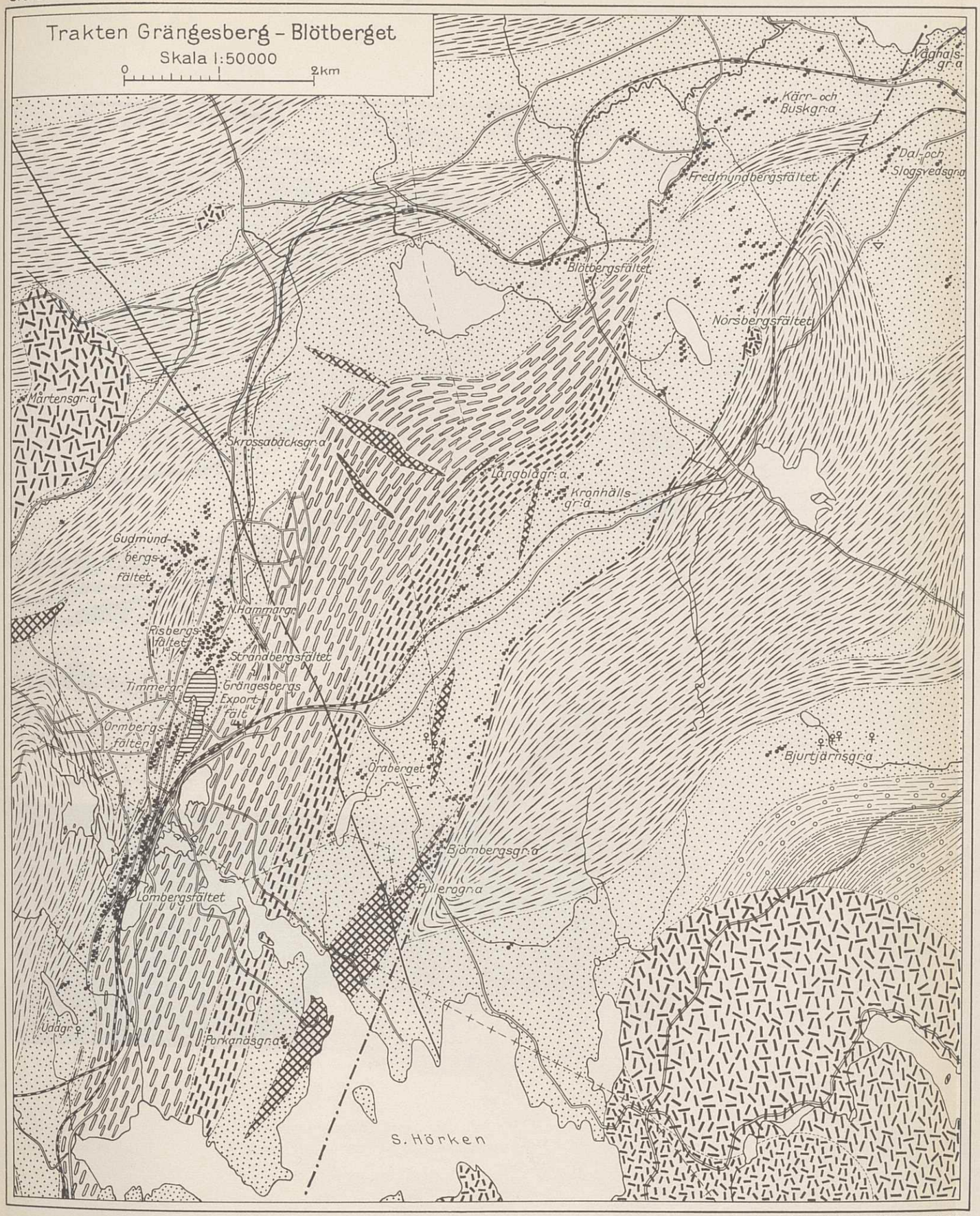
Grangärde och Ludvika socknar ha endast en större sulfidmalm, nämligen Saxbergets gruvors. N om sjön Vässman förekomma inom en bred zon från Iviken upp till Rösjöns nordända magnetkis-kopparkisimpregnationer i leptit. I mindre kvantiteter finnas dock sulfidmineral på en mångfald ställen, och flerstädes ha de trängt in i järnmalmerna och impregnerat dem, och de omvandlingsprocesser, som åtföljt sulfidernas framträngande, ha även påverkat järnmalmerna och deras sidosten. Både äldre sulfideringar sammanhängande med magnesiametasomatosen, och yngre, som höra samman med de sensvioniska pegmatiterna och glimmerskifferbildningarna, äro påvisbara inom de båda socknarnas område. De zink- och blyförande fyndigheterna höra sannolikt tillsamman med magnesiametasomatosen, under det att de yngre omvandlingarna främst synas vara åtföljda av järn och koppar. Vidare finner man i det senare fallet molybdenglans, mera sällan scheelit, ortit, turmalin och titanit. Även en viss apatitanrikning har sannolikt ägt rum i samband med glimmerskifferbildningen.

Zonen Grängesberg—Blötberget—Lekomberg.

Grängesbergsområdet.

Vid beskrivningen av de olika malmfälten och fyndigheterna torde det vara lämpligast att börja med Grängesbergsområdet (se tavla 23), då detta är det hittills bäst undersökta (90, 126 och 113). Leptiterna inom detta område utgöras genomgående av relativt CaO-rika bergarter, varierande från kalirika till natronrika. De kalirika ha mer eller mindre utpräglat röd färg, de natronrika äro ljust grå. De förra bruka kallas leptiter av Lombergstyp, därför att de framförallt följa impregnationsmalmerna i Lomberget och Ormberget. De senare kallas leptiter av Exportfälttyp, därför att de följa apatitmalmerna i Exportfältet. Mellan dessa leptiter finnas alla övergångar, och det är sannolikt, att natronleptiterna äro i samband med apatitmalmernas framträngande metasomatiskt omvandlade kalileptiter, vilkas kali framförallt gått till glimmerbildningen i och runt omkring malmerna. Frånsett förhållandet kali: natron är den kemiska sammansättningen i allt väsentligt densamma i de båda leptittyperna.

Flerstädes uppträda, både i kali- och i natronleptiterna, utpräglade agglomerater, vilka tydligt visa, att även de CaO-rikare leptiterna i Grängesberg äro vulkaniska bergarter. Agglomeratstrukturen har av allt att döma



Leptit

Gråvacka

Grå skiffer

Röd, salisk urgranit

Intermediär urgranit

Grå basisk urgranit

Grönsten

Malingsbogranit

Enkullengranit

Diabas

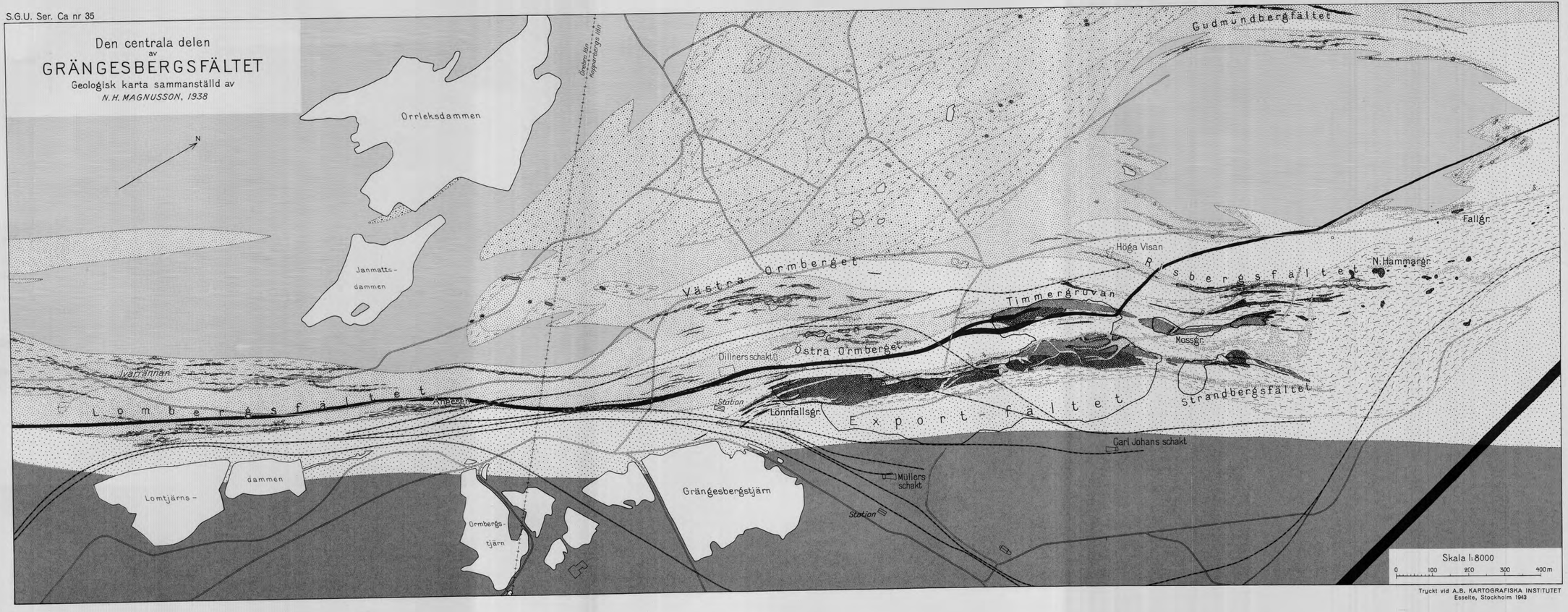
Överskjutningszon

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

S.G.U. Ser. Ca nr 35

Den centrala delen av GRÄNGESBERGSFÄLTET

Geologisk karta sammanställd av
N. H. MAGNUSSON, 1938


N
Orrleksdammen
Janmatts-dammen
Gudmundbergfältet
Fallgr.
Höga Visan
N. Hammargr.
Västra Ormberget
Timmergruvan
Östra Ormberget
Dillners schakt
Mossgr.
Strandbergsfältet
Ljusnarsbergsfältet
Ljusnarsbergs-fältet
Ljusnarsbergs-fältet
Ljusnarsbergs-f

underlättat blodstensimpregnationen och skarnbreccieringen, varvid framförallt mellanmassan angripits, under det att bergartsfragmenten i stor utsträckning äro intakta.

NV om den centrala zonen förekomma utpräglat porfyriska kali-kalkleptiter med strökorn av basisk oligoklas eller andesin. Genom den höga kalihalten stå dessa bergarter närmare kalileptiterna än natronleptiterna, och de uppträda också i nära anslutning till de förra.

Den generella strykningsriktningen är inom Grängesbergsområdet NO—SV med stupning varierande mellan 50° och 75° mot SO. Den genomsnittliga stupningen är 65°. Den inom området väl utbildade stängligheten stupar däremot i mera sydsydostlig riktning och något flackare än sidostupningem. Den tektoniska deformation, som rest upp formationen och åstadkommit den utpräglade stängligheteten, har även påverkat berggrundens detaljer. Så finner man, hur agglomeraternas bergartsbitar äro starkt förlängda i stängligheten riktning. Detsamma är fallet med skarnbrecciornas olika delar samt med malmkoncentrationerna. Kraftiga omformningar ha sålunda blivit resultatet både i bergarterna och malmerna, med en långt gående uppdelning på parallellställda, stockformiga kroppar.

Leptitkomplexen genomsättes av tvenne massiv av röda, saliska urgraniter, det ena i Gudmundberget, det andra V om Lomberget. Det malmförande området begränsas mot Ö av en grov, intermediär urgranit, vilken som en mäktig linsformig kropp uppträder i leptitkomplexen. Under det att de röda, saliska urgraniterna äro jämnkorniga bergarter, fattiga på mörka mineral, är den intermediära urgraniten utbildad som en ögongranit, även om ögonstrukturen i viss mån är mindre tydlig genom den genomgripande granuleringen och omkristallisationen, vilka även gått ut över urgraniterna. Den likriktade stänglighet, som utmärker områdets leptiter, gör sig även gällande i urgraniterna, fastän ej i samma grad.

Både leptiterna och urgraniterna genomsättas av amfibolitiska metadiabaser.

Rikligt förekommande pegmatitgångar genomdraga vidare alla de nu nämnda bergarterna. Dessa pegmatiter, vilka höra tillsamman med de sensvioniska graniter, som anstå både V och Ö om Grängesberg, i Fjällberget och Enkullen, uppträda ofta tillsamman med aplitiska gångar.

Slutligen träffas även några gångar av diabas. Dessa äro områdets yngsta bergarter.

Grängesbergs Exportfält.

De dominerande malmerna äro apatitjärnmalmerna. Dessa uppbygga främst Exportfältets stora, i horisontalsnitt oregelbundet linsformiga malmkropp. Denna har 1 km:s längd och en bredd växlande mellan 20 och 90 m. Mot båda ändarna löper denna malmkropp ut i flera spetsar. Malmerna genomdragas av ett mycket stort antal »leptitskivor», av vilka de allra flesta ha visat sig vara gångar, yngre än malmerna och dessas sidosten, men dock hörande till leptitformationen (se fig. 10, sid. 34). Till sin sammansättning äro de som regel mera basiska än sidostensleptiterna och kunna betecknas som metadaciter och meta-andesiter. De genomdraga malmerna med skarpa gränser och visa finkorniga randfacies gentemot dem. Tillsamman med dessa vanligen makroskopiskt jämnkorniga gångbergarter (fig. 11) förekomma även i underordnad mängd mera basiska, porfyritiska bergarter. Ofta uppträda porfyriterna och de jämnkorniga bergarterna tillsamman i samma gångar, varvid porfyriterna än bilda randpartierna, än de centrala delarna. Att det här är frågan om gångar och icke om utgreningar från sidostensleptiterna framgår framförallt därav, att gångarna överskära gränserna mellan malmerna och angränsande leptiter, och att de bibehålla gångformen ute i de senare. De äro dessutom icke påverkade av skarnbildningen eller breccierade av malmerna såsom sidostensleptiterna. Deras gångnatur är vanligen mycket tydlig. Emellanåt äro de dock starkt deformerade. En ursprungligen jämnsmal gång har på detta sätt kunnat bli uppdelad i efter varandra liggande, i tvärsnitt oregelbundet linsformiga kroppar, förbundna medels biotit-kloritskölar. Att kombinera dessa gångar från ort till ort kan därför ofta bjuda stora svårigheter.

Malmerna äro vidare genomsatta av ett stort antal större och mindre pegmatitgångar (se fig. 171). Detta är i synnerhet fallet inom Exportfältets norra delar. Under det att de förut nämnda metadacit-, meta-andesit- och porfyritgångarna som regel gå parallellt med eller överskära malmernas längdriktning med endast små vinklar, uppträda pegmatitgångarna mera oregelbundet. Som regel bilda de dock flackt liggande skivor, vilka med oregelbunden form övertvära malmerna. Den stänglighet, som kännetecknar malmerna, sidostensleptiterna och de förut nämnda gångarna, har ingenstädes påverkat pegmatiterna, vilka sålunda äro yngre. Vanligen gå de flacka pegmatiterna vinkelrätt mot stängligheten, parallellt med den förklyftning, som ofta finnes i denna riktning. Detta är framförallt fallet mot den stora Exportmalmens liggande. Mot hängandet böja sig pegmatiterna ofta och följa gränsskölens riktning uppåt eller skära denna riktning med små vinklar (se fig. 172).

Tänker man sig alla dessa gångbergarter borta, erhåller man bilden av en nästan enhetlig, stor malmkropp med oregelbundet taggiga gränser vid utspetsningarna i N och S, i övrigt med på det hela taget raka och jämna gränser mot de omgivande leptiterna. Blott några få mellanbalkar äro nämligen av samma natur som sidostensleptiterna.

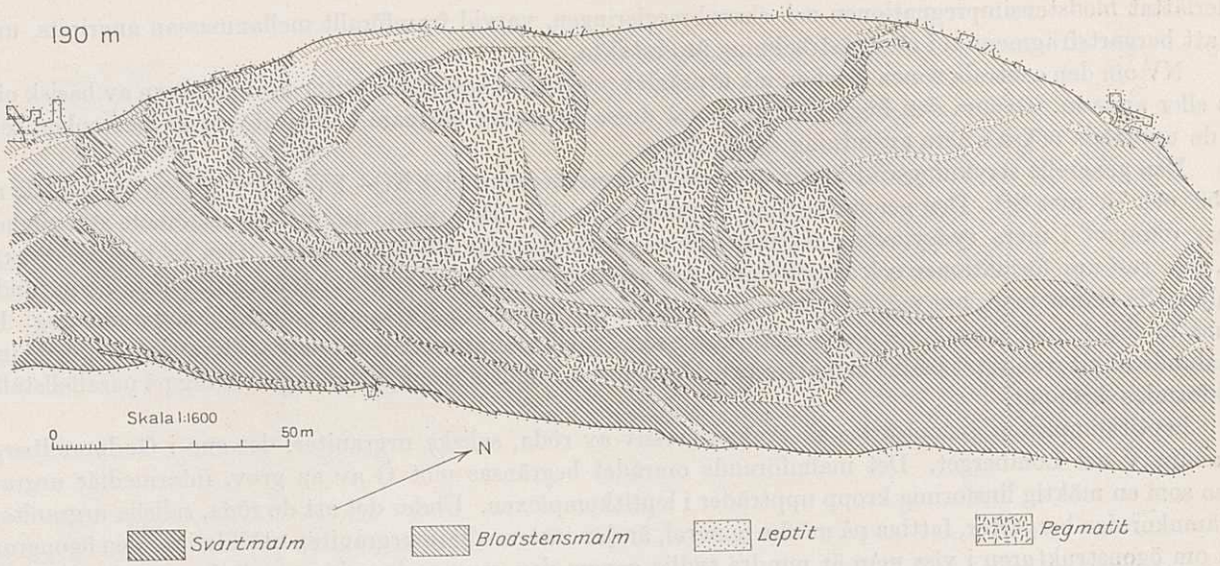


Fig 171. Detalj från Grängesbergs Exportfälts norra del å 190 m:s nivå.

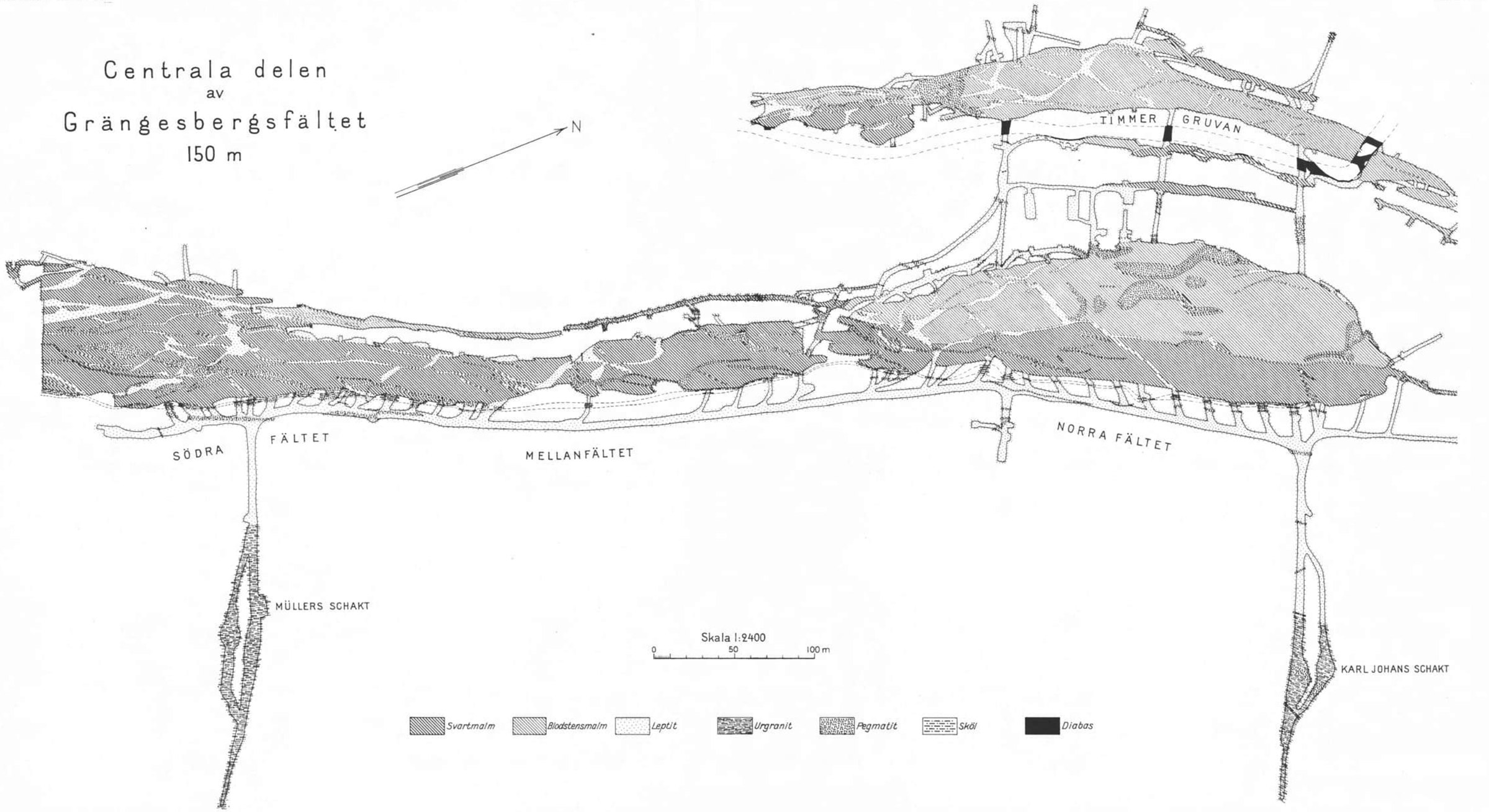
Den stora malmkroppen består till största delen av svartmalm (tavla 24). Dock spela även blodstenar en betydande roll, i synnerhet inom Exportfältets nordliga delar. De uppträda där alltid mot liggandet och gå närmast detta över i fjälliga blodstenar, vilka genom sin fjälliga utbildning skilja sig från de eljest massformiga blodstenarna. De mera finkorniga svartmalmerna kallas i Grängesberg »grängessten», den korniga blodstenen »mellanbrott» och den fjälliga blodstenen »segmalm». Där segmalmen är särskilt grovfjällig kallas den »ormsten». Ofta äro blodstenarna mer eller mindre uppblandade med magnetit. Detta är särskilt fallet fram mot pegmatitgångarna, där insprängda magnetitoktaedrar givit upphov till s. k. »sjustjärnsten». Närmast pegmatiterna ha vanligen uppstått kompakta magnetitränder, vilka utåt över sjustjärnsten övergå i ren blodsten. Gränserna mellan blodsten och svartmalm äro eljest ofta förvånansvärt skarpa, även om man här och där kan iakttaga en bandzon med diffusa åderliknande magnetitränder i blodstenen.

Förhållandet mellan magnetit och järnglans i Grängesberg har ofta diskuterats i den geologiska litteraturen. Den ovan skildrade omvandlingen av järnglans till magnetit intill pegmatitgångarna har konstaterats av ett stort antal geologer. Beträffande fördelningen mera i stort mellan blodsten och svartmalm existera tre möjligheter, nämligen att fördelningen i huvudsak är primär, att blodstenarna ha uppstått genom omvandling ur svartmalm, samt att svartmalmen har uppstått genom omvandling ur blodsten. Den andra möjligheten har framhållits av Hj. Sjögren (158). Han antog nämligen, att blodstenen uppkommit genom en ytvittring av svartmalm och senare metamorfos av förvittringsprodukterna. Denna möjlighet är dock i högsta grad osannolik på grund av sammanhanget med impregnationsblodstenarna av Lombergstyp, vilka icke kunna vara dylika vittringsprodukter, emedan även leptiterna i så fall borde visa spår av samma vittring. Att allt från början skulle ha varit blodsten, vilken sedan delvis skulle ha omvandlats till svartmalm, synes även osannolikt på grund av det inflytande malmen utövat på sitt hängande. Man kommer därför till den slutsatsen, att fördelningen mellan blodsten och svartmalm i huvudsak är den primära, även om svartmalmen i viss utsträckning senare vunnit terräng på blodstenens bekostnad.

Såväl svartmalmerna som de massformiga (korniga) blodstenarna äro väl koncentrerade, med höga järnhalter (i regel 58—64 % Fe). Utom malmmineral finner man framförallt apatit och kvarts samt underordnade mängder aktinolit, hornblände, biotit och muskovit. Större mängder fältspat synas endast finnas, där pegmatitmaterialet haft möjlighet att diffust sprida sig i malmmassan. Detta är dock sällsynt, emedan pegmatiterna vanligen äro väl begränsade. Mera magnesiarika amfiboler såsom tremolit, antofyllit och cummingtonit förekomma i underordnade mängder. Epidot har även iakttagits. Ortit är ett vida spritt mineral i form av enstaka korn. Vidare ha iakttagits flusspat, scheelit (ibland som knytnävstora klumpar), molybdenglans, titanit m. fl.

Skarnhalten är större i svartmalmerna än i blodstenarna. I de förra är den större inom malmkroppens nordligare delar än inom de sydligare, utom inom den allra sydligaste delen, L ö n n f a l l e t, där skarnrika sliror äro vanliga. Apatithalten växlar rätt kraftigt, men är alltid hög. Som regel tilltar den mot de nordligare delarna

Centrala delen av Grängesbergsfältet 150 m



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

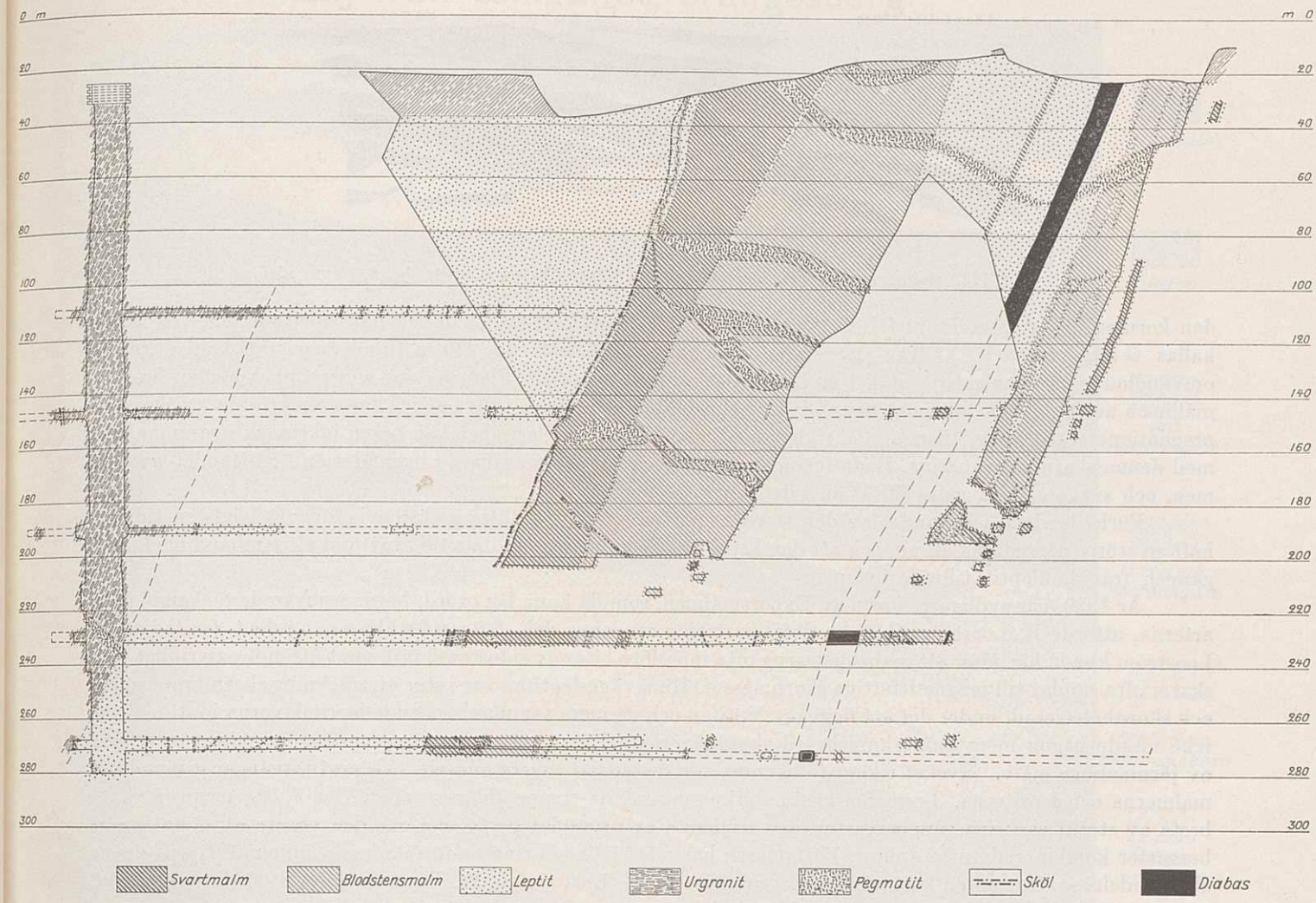


Fig. 172. Tvärprofil genom Karl Johans schakt, Exportfältsmalmen och Timmergruvemalmen. Skala 1 : 2400.

och mot hängandet, där mycket kraftiga apatitkoncentrationer med upp till 8 % P ofta förekomma. En apatitrik malm med i genomsnitt 5.8 % P har brutits som apatitmalm. Frånsett dessa koncentrationer mot hängandet finner man i Exportfältets sydligare del i genomsnitt 0.90 % P, i den mellersta delen 1.05 % och i den nordliga delen 1.30 % P. De fjälliga blodstenarna i Exportfältmalmens liggande visa däremot endast omkring 0.25 % P. Fosforhalten i dessa stiger dock successivt i övergångszonen mot de apatitrika huvudmalmerna och faller utåt från dessa. Fullständiga malmanalyser från Grängesbergsfälten återgivas s. 622.

I hängandets natronleptit kan man konstatera, att mycket stora förändringar ägt rum. Man finner här en upp till 30 m bred impregnationszon, rik på biotit och klorit, men också förande ansenliga, men oregelbundna impregnationer av amfiboler av olika slag, magnetit och apatit. I denna zon är även flusspat ett rätt vanligt mineral. Vanligen är den omvandling, som åstadkommit dessa impregnationer, intensivast närmast malmen och avtar i styrka utåt, om än på ett mycket oregelbundet sätt. Hängandeleptitens biotitflasrighet hänger tydligt tillsamman med denna omvandling och även den avtar i styrka utåt från malmen på samma sätt som impregnationerna. Denna impregnation, som åtföljer malmen i dess hängande, från sydspetsen till nordspetsen, hör tydligt tillsamman med malmbildningen och den apatitanrikning, som ägt rum mot hängandet i svartmalmerna. Senare ha i impregnationszonens inre, biotitrika delar inträffat tektoniska rörelser, vilka skapat den mäktiga sköl, som där bildats och vanligen ligger på något avstånd från malmgränsen.

Den undre gränsen för malmkroppen saknar vanligen sådana skölbildningar. I stället är den korniga blodstenen på de ställen, där den går över i fjällig blodsten, åtföljd av en impregnationszon i den därunder liggande leptiten, vilken då är en kalileptit. En sådan zon ligger inom Exportfältets norra del omedelbart under

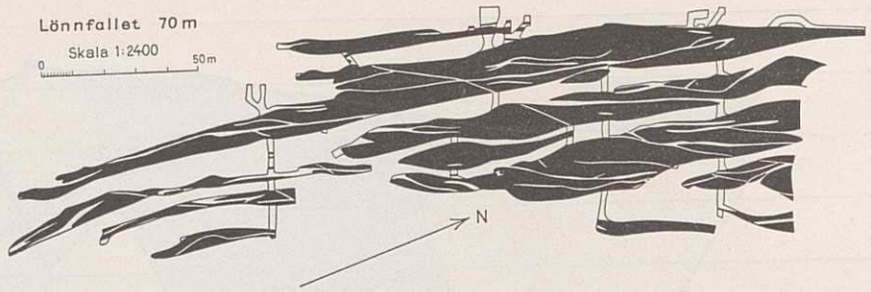


Fig. 173. Malmerna (helsvart) inom Lönnfallet, Exportfältets sydligaste del, å 70 m:s nivå.

den korniga blodstenen. Inom fältets centrala delar (Mellanfältet) skiljes denna impregnationszon, vilken där kallas Galtstrecket, från svartmalmen genom en leptitbalk. På 230 m finner man, där kalileptiten är omvandlad till natronleptit, i stället en impregnation med magnetit. Flera sådana zoner finnas mellan Exportmalmens norra del och Timmergruvan. Svartmalmsbildningen i dessa tunna zoner har även åtföljts av skarnimpregnationer med magnetit och ofta rikligt med apatit. En viss flasrighet kan också iakttagas i sammanhang med denna skarnimpregnation. Båda fenomenen äro dock betydligt svagare i liggandet än i hängandet av malmen, och svagare i det södra fältet än i det norra.

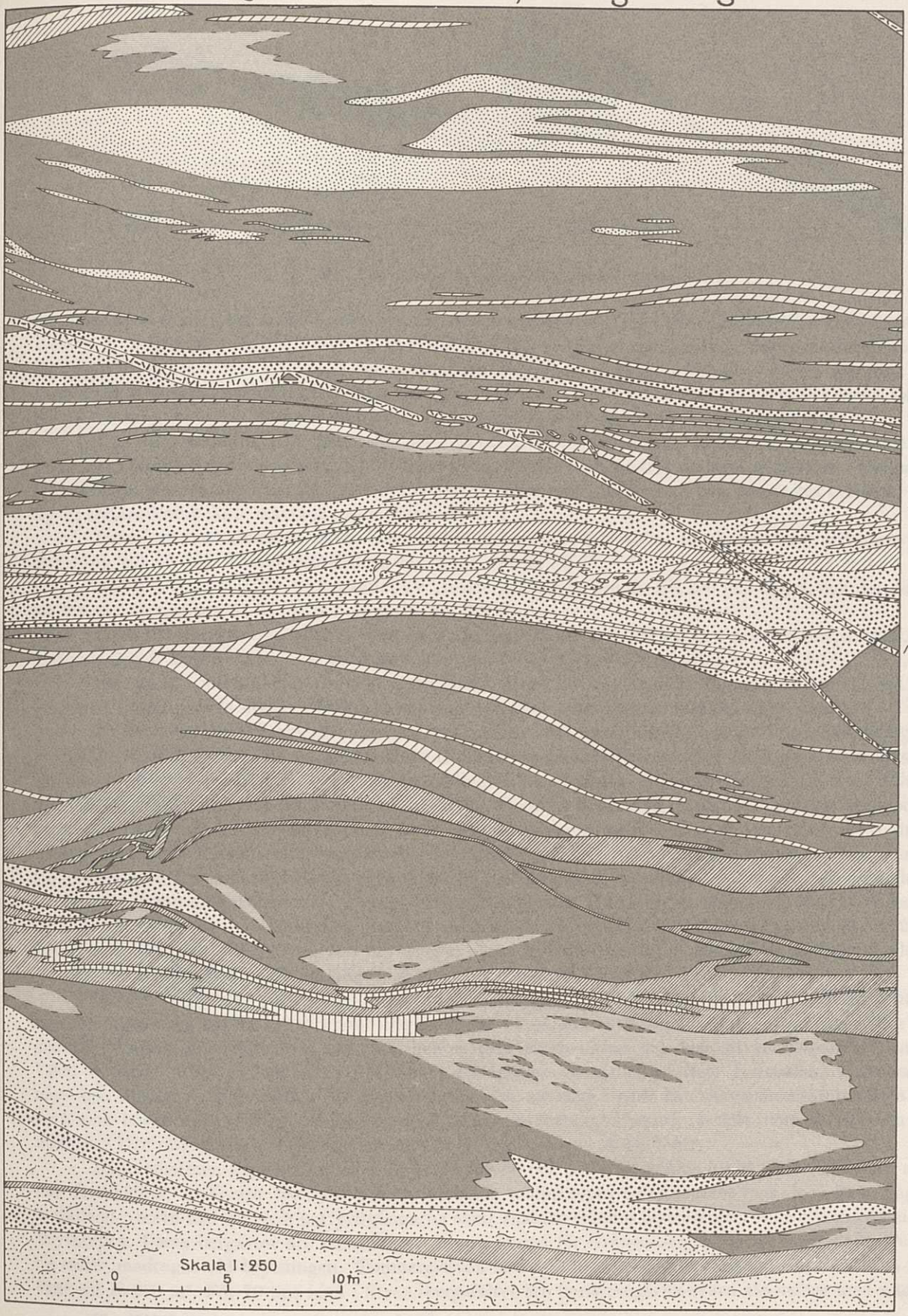
Förhållandena i liggandet av den stora Exportmalmen giva alltså goda bevis för, att blodsten tidigare haft en större utbredning än nu, och att den i stor utsträckning omvandlats till svartmalm i samband med övergången från kalileptit till natronleptit.

År 1929, när sydligaste delen av Exportmalmen, som då ännu låg orörd, befriades från de täckande jordarterna, utförde R. Looström (113) en detaljkartering av denna del, Lönnfallsområdet (se tavla 25). Looström kunde här visa, att malmspetsarna ofta inneslöto bitar av sidostensleptit samt åtföljdes av rikligt med skarn, ofta samlat till magnetitfattiga skarnmassor. Hängväggsleptiten var i stor utsträckning skarnimpregnerad och skarnbreccierad, under det att liggväggsleptiten och de mera sammanhängande leptitskivorna inuti malmen icke visade någon mera anmärkningsvärd skarnpåverkan. Däremot var liggväggsleptiten flerstädes breccierad av järnmalmen själv. Mycket rikligt förekommande metadacit-, meta-andesit- och porfyritgångar genomdrogo malmerna och leptiterna. Looström ansåg sig kunna urskilja trenne åldersgrupper. Den äldsta gruppen skulle bestå av starkt skiffriga gångbergarter, den mellersta av utpräglat porfyriska och den yngsta av jämnkorniga bergarter kombinerade med apliter. Författaren har dock icke vid sina undersökningar kunnat tillämpa denna åldersindelning. Genom en kartering, som gruvmätarna N. Enstam och W. Persson utfört å 60 m i Lönnfallet, framgick dels den stora rikedomen på skarn i själva malmspetsarna, dels den stora rikedomen på gångar (se fig. 173), vilken senare här och överhuvud i området S om Müllers lave är större än på något annat ställe inom Grängesbergsområdet. Den norra delen av Exportmalmen är t. o. m. fattig på dylika gångar. Looströms karta visar också, hur gångarna styckats sönder genom den tektoniska deformationen. Denna sönderstyckning är kraftigare i Lönnfallet än längre N ut.

Strandbergsfältet. I fortsättningen norrut från den stora Exportfältmalmen ligger Strandbergsfältets apatitjärnmalm. Denna i allmänhet relativt smala malm visar i sin centrala del en kraftig stockformig ansvällning (se fig. 174), vilken huvudsakligen är uppbyggd av svartmalm. I denna finner man dock på flera nivåer en kärna av blodsten. De smala utlöparna mot N och S bestå huvudsakligen av blodsten. Skarnbildningar uppträda här både i hängandet och i liggandet. Kraftigare utbildning ha de dock endast intill svartmalmerna. De skarnimpregnationszoner, som finnas i Strandbergsfältets hängande, uppträda först på något avstånd från malmen. Detta sammanhänger med, att rena magnetitmalmer icke anstå utefter Strandbergsmalmens hela hängande. I liggandet äro blodstenarna åtföljda av smala impregnationer av fjällig blodsten med låg fosforhalt. Under det att fosforhalten i Strandbergsmalmen i genomsnitt håller sig vid 0.90 %, visa de fjälliga blodstenarna endast 0.30 % P.

Timmergruvan. V om Exportmalmens norra del ligger Timmergruvan (se tavla 24), vilken vanligen räknas till Exportfältet, men egentligen är att betrakta som en sydlig del av Mossgruvestråket i Risbergsfältet. Malmen i Timmergruvan består av svartmalm och dominerande blodsten i tämligen oregelbunden fördelning. Den klara och skarpa uppdelningen i Exportfältets norra del synes här sålunda saknas. Dock finner man en tydlig anrikning av svartmalm mot hängandet. Malmen visar dessutom på samma sätt som Exportmalmen en högre apatithalt mot hängandet, som är impregnerat med biotit, klorit, amfiboler av olika slag, magnetit och apatit. Denna impregnation ter sig här som en bred, starkt skiffrig skölzon. På 230 m:s avvägning var denna ungefär 10 m bred. Magnetithalten har i skölzonen tidvis varit så hög, att försök gjorts att bryta denna zon som malm. På grund av

Detalj från Lönnfallet, Grängesberg



Järnmalm

Skarn

Grå natronleptit

Porfyrisk natronleptit

Leptit med breccia av malm och skarn

Äldsta amfibolit

Porfyrisk amfibolit

Yngsta amfibolit

Aplit

Pegmatit

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

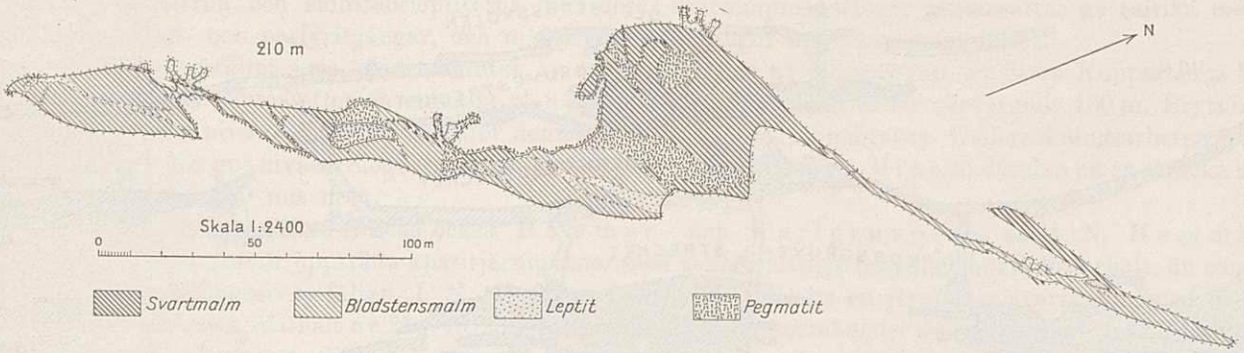


Fig. 174. Karta över Strandbergsfältet å 210 m:s nivå.

den höga apatithalten har en del brutits som »apatitmalm» med 3.8 % P. I genomsnitt håller Timmergruvemalmen 1.08 % P. Den undre malmgränsen är vanligen mycket skarp, och nästan inga impregnationsfenomen kunna iakttagas utom i malmens sydligaste del, där fjälliga blodstenar med låg fosforhalt (0.20 %) uppträda i liggandet. Denna till att börja med smala impregnationszon sväller mot S och fyller slutligen hela den spets, vari malmen i denna riktning löper ut. Fosforhalten sjunker samtidigt mot S och är i sydspetsen endast 0.10 %.

Timmergruvemalmen är sålunda på det hela taget uppbyggd på samma sätt som Exportmalmen med en — visserligen blott i S utbildad — fjällig blodsten i liggandet och en kraftig skarnimpregnation i hängandet. Blodsten förekommer framförallt mot liggandet och svartmalm mot hängandet i den kompakta malmen, och en tydlig apatitanrikning kan iakttagas mot hängandet.

Timmergruvemalmen är 430 m lång och har en bredd av 20—40 m. Järnhalten har varit högst mot liggandet (upp till 65 %). Genomsnittshalten har legat vid 58 % Fe.

Den lilla svartmalmen i hängandet av Timmergruvan är bruten till 100 m:s längd, och den har en bredd av 4.5 m. Järnhalten är 56 % och fosforhalten 0.9 %.

V om Timmergruvan, alltså i dess liggande, uppträder även en mindre svartmalmsparallell, bruten till 120 m:s längd. Bredden är 5—6 m. Järnhalten är 51—59 % och fosforhalten 0.07—0.90 %.

Metadacit-, meta-andesit- och porfyritgångar genomsvärma även Timmergruvemalmen, och rikligt med pegmatit finnes på alla nivåer. Ibland har nästan halva horisontalsnittet intagits av pegmatit.

Exportfältet med Timmergruvan och Strandbergsfältet ägas numera helt av Trafikaktiebolaget Grängesberg—Oxelösund, sedan den sydligaste delen (Lönnfallet) år 1927 förvärvades. Malmerna inom dessa fält brytas därför efter en enhetlig plan. De brutna malmerna ha uppfraktats genom Müllers och Karl Johans schakt, och 230 m:s nivå var länge kommunikationsnivå. Dessa, i hängandet belägna schakt hotades dock starkt på grund av hängväggens successiva instörtande genom kalvning, varför ett nytt, Centralschaktet, drivits i liggväggen helt nära Exportmalmens sydspets. Brytningen pågår nu ovanför 230 m:s nivå. Sedan överflyttningen till Centralschaktet och till 270 m:s nivå under år 1941 avslutats, uppfordras all malm från nämnda nivå, som är den nya kommunikationsnivån. Export-, Strandbergs- och Timmergruvemalmerna äro i huvudsak utbrutna till 210 m:s nivå utom i Lönnfallet, där brytning pågår på ett stort antal nivåer mellan 80 och 230 m. Galtstrecket är utbrutet till 190 m, och brytningen pågår mellan denna nivå och 230 m. Malmen mellan Timmergruvan och norra delen av Exportfältet är redan utbruten till 270 m.

Genom en djuport på 500 m:s avvägning och ett stort antal horisontella borrhål utifrån denna äro malmerna i stora drag kända 230 m under den nuvarande kommunikationsnivån. Djuporten utgår från Granlundsgruvan i Västra Ormberget och går fram genom hela Exportfältet och hela Strandbergsfältet, en sträcka av 1 500 m, därav 1 050 m inom Exportfältet och 450 m inom Strandbergsfältet. Borrhålen övertvära även Timmer- och Mossgruvemalmerna. Undersökningarna visa, att man i stort kan räkna med samma area på 500 m:s nivå som högre upp. På en del håll ha dock malmerna minskat i bredd, särskilt inom norra delen av Exportmalmen. Den minskning, som borrhålen antyda, är dock icke av större mått.

Exportmalmen hade å 70 m en area av 51 300 m² och å 190 m en area av 54 900 m². Den är, såsom förut har framhållits, mellersta Sveriges största samlade malmkropp. I dessa areor ingå dock även pegmatiterna, metadacit-, meta-andesit- och porfyritgångarna samt enstaka mindre leptitskivor, vilka alla måste medtagas vid brytningen. Dessa bergarter äro medräknade även i övriga för Grängesbergsområdet meddelade areor, så snart de måste medtagas vid brytningen. Timmergruvan hade på 70 m en area av 10 000 m². På 190 m hade denna ökat till 15 000 m². För 70 m:s nivå i Strandbergsfältet äro beräkningarna svåra att utföra med någon grad av

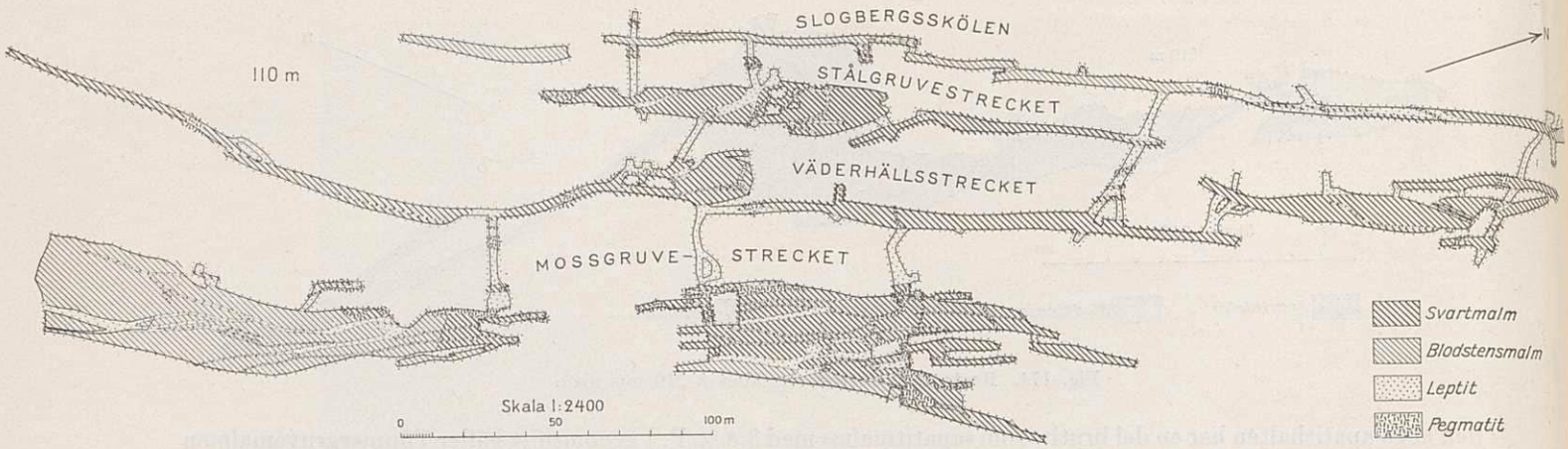


Fig. 175. Karta över Risbergsfältet i Grängesberg å 110 m:s nivå.

säkerhet. På 190 m var arean 5 600 m². Sammanlagt var arean av de fosforrika malmerna inom Exportfältet med Timmergruvan samt Strandbergsfältet på 190 m:s nivå 75 500 m². Härtill komma en del smärre malmer mellan Timmergruvan och Exportmalmen och i liggandet av Timmergruvan, varför den totala siffran torde vara 78 000 m². Häri ingår även den Grängesbergsbolaget tillhöriga sydspetsen av Mossgruvemalmen, som inräknats i Timmergruvemalmens area.

Tillsamman ha Exportfältet med Timmergruvan samt Strandbergsfältet t. o. m. 1907 lämnat 9 866 500 ton järnmalm, därav 9 053 398 ton från 1888 t. o. m. 1907. För perioden 1908—1939 redovisas 40 288 455 ton brutet berg. Därur erhöllos 24 992 997 ton styckemalm, 2 913 287 ton mull, 44 175 ton apatitmalm och 24 080 ton apatitslig eller tillsamman 27 974 539 ton produkter med ett beräknat järninnehåll av 16 978 000 ton. Under året 1939 erhöllos i Grängesbergs Exportfält (inkl. Timmergruvan och Strandbergsfältet) 1 205 277 ton styckemalm (därav genom sovring 601 586 ton). Denna malm höll 60 % Fe, 0.99 % P och 0.013 % S. Som mull erhöllos 241 735 ton med 62.9 % Fe, 0.75 % P och 0.013 % S. Dessutom erhöllos 484 ton apatit med 6.5 % Fe, 9.03 % P och 0.013 % S samt genom flotation 5 783 ton apatit med 4.2 % Fe, 14.67 % P och 0.055 % S. Under tioårsperioden 1930—1939 växlade järnhalten i primamalmen mellan 59.8 och 60.9 %, fosforhalten mellan 0.91 och 0.99 % och svavelhalten mellan 0.009 och 0.015 %. Dessutom kan här anföras, att Grängesbergsmalmerna hålla en genomsnittlig halt av vanadin som uppgår till 0.09 à 0.14 %.

Risbergsfältet.

Inom den centrala delen av Risbergsfältet (se fig. 175) finner man närmast liggandet en nästan kontinuerlig blodsten av Lombergstyp, den s. k. Slogbergsskölen, vilken har karaktären av en ihållande impregnationszon i kalileptit. I hängandet av Slogbergsskölen finnas tre större och några mindre malmhorisonter med apatitjärnmalmer i natronleptit. Impregnationsmalmerna uppträda här oberoende av apatitjärnmalmerna, men följa samma strykningsriktning. Under det att apatitjärnmalmerna inom Risbergsfältet ha omkring 0.8 % P, äro impregnationsmalmerna relativt fosforfattiga med 0.15—0.20 % P. Apatitjärnmalmerna äro dels blodstenar, dels svartmalmer. Det närmast Slogbergsskölen liggande Stålgruvestrecket, vars malmer äro 2—10 m breda, består av svartmalmer, liksom det ovanpå detta liggande Väderhållstrecket, vars malmer äro 2—12 m breda. Detta streck syftar mot den lilla apatitjärnmalmen i Timmergruvans liggande. På samma sätt utgör det tektoniskt sett högst liggande strecket, Mossgruvestrecket, en fortsättning av Timmergruvemalmen. Liksom i denna dominera blodstenarna även i Mossgruvestrecket, men övergå mot N i svartmalmer. Mossgruvemalmen kan nå ända till 30 m:s bredd, och den är Risbergsfältets största malm.

Samtidigt som Mossgruvans blodsten övergår i svartmalm, uppträder rikligt med skarn i den angränsande leptiten, och malmens apatithalt stiger också mot N. Även runt svartmalmerna i Väderhälls- och Stålgruvestrecken är skarnhalten hög i leptiterna, och den synes stiga mot N, där det skarnimpregnerade området får en bredd av 460 m och sammansmälter med de från Strandbergs- och Exportfälten kommande impregnationszonerna.

Apatitjärnmalmerna i Risbergsfältet skilja sig från Exportfältets därigenom, att amfibolerna träda tillbaka som skarnmineral under det att kvarts, biotit och fältspat spela en större roll. Man kan därför säga, att de utgöra övergångstyper till impregnationsmalmerna. De ha ett mera impregnationsartat uppträdande än Exportfältets malmer och upplösas ofta i fattiga sliror i leptit. Enligt H. E. Johansson (90) skall en fjällig blodsten av Lombergstyp ha uppträtt i hängandet av Mossgruvans blodsten.

Malmerna och sidostensleptiterna med deras skarnimpregnationer genomsättas av talrika metadacit-, meta-andesit- och porfyritgångar, och många pegmatitgångar uppträda inom fältet.

Risbergsfältet äges, med undantag av sydligaste delen av Mossgruvan, av Stora Kopparbergs bergslag, och malmerna brytas efter en enhetlig plan. Kommunikationsnivån är för närvarande 150 m. Brytning pågår mellan denna nivå och 120 m. Ovanför denna nivå äro malmerna utbrutna. Undersökningsarbeten ha utförts på 185 och 230 m:s nivåer. Slogbergsskölen fortsätter mot S till Höga Visan, där den på en sträcka av 150 m är bruten till 450 m:s nivå.

Till Risbergsfältet räknas också Hammar- och Karlgruvorna samt N. Hammargruvan. I dessa gruvor uppträda apatitjärnmalmer med genomsnittligt betydligt högre fosforhalt, än som är normalt inom Grängesbergsfälten. I N. Hammargruvan bröts en järnfattig svartmalm med 5—8 % P, motsvarande en apatithalt av 27—43 %. Dessutom ingingo rikliga mängder av skarnsilikat, framförallt pyroxen, hornblände och granat. Vidare finner man rikligt med titanit och ortit. Dessa mineral uppträda främst i pegmatitartade ansamlingar av oligoklas och pyroxen. Dessutom ingå i dessa urskiljningar apatit, hornblände, kvarts, kalcit och flusspat. I hålrum ha kalcit, flusspat, apofyllit och bergbeck iakttagits.

N. Hammargruvans malm hade formen av tvenne rundade malmstockar, brutna till 140 m:s djup. På 85 m var malmarean 500 m².

En liknande fyndighet ser man i Hammar- och Karlgruvorna. Den bildar där en rundad stock, omedelbart i liggandet av Slogbergsskölen, vilken här är uppdelad på tvenne streck. Slogbergsskölens blodstenar ha blivit starkt påverkade av denna apatitrika malm, vilken i genomsnitt hållit 3.9 % P. De fjälliga blodstenarna ha närmast denna malm blivit väsentligt rikare på apatit och skarnmineral och i stor utsträckning omvandlade till svartmalmer. Samtidigt härmed har kalileptiten, som eljest följt Slogbergsskölen åt, försvunnit och ersatts med natronleptit. I de starkt påverkade delarna av Slogbergsskölen stiger fosforhalten till 0.70 %, under det att oberörda delar hålla 0.20 % P. Hammar- och Karlgruvorna äro brutna till 195 m. De hade på 110 m en sammanlagd area av 900 m².

Runt omkring N. Hammargruvan äro såsom förut har nämnts, leptiterna, vilka här äro natronleptiter med i allmänhet porfyrisk struktur, genomådrade och breccierade av skarnmineral, apatit, magnetit, titanit och ortit. Skarnmineralen bestå huvudsakligen av hornblände och pyroxen. I vissa zoner förekommer rikligt med biotit. Malmerna i N. Hammargruvan synas utåt utan gräns övergå i denna skarnbrecciering. Liksom dessa malmer visa en i högsta grad inhomogen sammansättning med klumpformig eller fläckformig fördelning av de ingående mineralen, så är också fördelningen av mineralen i de skarnförande leptiterna mycket oregelbunden. Här och var ser man små koncentrationer av apatit och magnetit. Flera små skärpningar finnas på dylika koncentrationer, såsom Fall-, Frisk- och Tremangruvorna.

Utmärkta tillfällen att studera skarnbreccieringen har man i hällarna Ö om Fallgruvan, mellan denna och Frövi—Ludvika järnväg. Leptiten är där ofta uppdelad i rundade bitar, omgivna av ett ådernät av skarnmineral. Sannolikt är det i dylika fall frågan om agglomerater, vilkas mellanmassa blivit skarnimpregnerad, under det att fragmenten lämnats intakta. Möjligt är dock, att i vissa fall en tektonisk brecciering ägt rum före skarnbreccieringen.

Av stort intresse är, att Risbergsfältets malmer — både apatitjärnmalmerna och de fjälliga blodstenarna — obehindrat fortsätta in i den skarnförande zonen. Detta visar att skarn-breccieringen och de egendomliga malmerna av N. Hammargruvetyp tillhöra en senare del av malm- och skarnbildningsprocessen än de egentliga malmerna. Skarnbreccieringen följer icke skiktningen utan skär över denna på en ansenlig bredd. Malmerna av N. Hammargruvans typ äro att betrakta som pegmatitartade delar av den malmmagma, som skapade de stora apatitjärnmalmerna i Grängesberg. Som förut har omnämnts, måste denna magma ha varit gasrik. Särskilt hög har denna gashalt varit inom det stora, norra, skarnbreccierade området. De små malmkoncentrationernas slirigt inhomogena byggnad och den storlek, som mineralen här ofta erhållit, synes även tala för en sådan tydning.

Även de stora malmerna i Export-, Strandbergs- och Risbergsfälten visa en viss slirig, inhomogen byggnad, vilken sannolikt i stort sett är att tyda såsom en primär företeelse. Det visar sig dock, att även pegmatiterna bidragit till att öka denna inhomogenitet genom kornförgrovning och substansförflyttning, ett förhållande som de av Landergren utförda geokemiska undersökningarna ytterligare bekräfta.

Risbergsfältet har på 70 m en area av 13 500 m². Häri äro både apatitjärnmalmerna och impregnationsmalmerna av Lombergstyp inräknade. De särskilt fosforrika malmerna i Hammar- och Karlgruvorna hade, som nämnt, på 110 m:s nivå en area av 900 m², och N. Hammargruvans malm hade på 70 m:s avvägning en area av 500 m². Dessa malmer äro inräknade i den ovan angivna arean av 13 500 m².

Tillsamman gåvo Risbergsfältets gruvor t. o. m. 1907 c:a 640 000 ton järnmalm. I denna siffra ingå även

de producerade kvantiteterna från Norra Hammargruvan och Höga visan. För perioden 1908—1939 redovisas 3 966 464 ton brutet berg, varur erhöllos 1 231 814 ton primamalm, 144 897 ton sekundamalm, 8 462 ton apatitmalm och 1 342 255 ton slig eller sammanlagt 2 727 428 ton produkter med ett beräknat sammanlagt järninnehåll av 1 630 560 ton. Under tioårsperioden 1930—1939 har primamalmens järnhalt varierat mellan 57.1 och 60.1 %, dess fosforhalt mellan 0.64 och 0.78 % och dess svavelhalt mellan 0.001 och 0.005 %. Anrikningsmalmens järnhalt har under samma tid varierat mellan 45.3 och 49.9 %, dess fosforhalt mellan 0.64 och 0.81 % och dess svavelhalt mellan 0.002 och 0.012 %. Fosforhalten har som regel varit något högre i anrikningsmalmen än i primamalmen. Angående produktionen vid Bergslagsschaktet under perioden 1930—1939 kan nämnas, att under åren 1930—33 uttogs i största möjliga utsträckning prima malm, under tiden 1934—hösten 35 uttogs endast den grövre malmen och resten maldes och anrikades till slig och fr. o. m. hösten 35 nedkrossas allt gods och anrikas till slig. Detta anrikningsgods har hållit 47.6—49.4 % Fe och sligen 62.0—62.5 % Fe, 0.47—0.56 % P och 0.003—0.009 % S.

Ormbergsfälten.

Blodstenarna av Lombergstyp uppträda inom Exportfältet som tunna impregnationszoner utefter malmernas liggande och i Risbergsfältet som en tunn zon i liggandet av den 125 m mäktiga apatitjärnmalmsförande leptitkomplexen. Inom Östra och Västra Ormbergsfälten däremot är en betydligt mäktigare, omkring 200 m bred leptitzon blodstensimpregnerad (se tavla 23). Denna zon uppbygges av en utpräglad kalileptit, även om denna här och var i viss utsträckning är på ett oregelbundet sätt omvandlad till mera natronbetonade leptiter. De goda, brytvärda malmerna omgivas alltid av zoner med svagare malmimpregnation. Dessa övergångszoner mellan malm och leptit kunna ofta bli mycket breda i förhållande till den brytvärda malmen. Dylika svaga impregnationszoner fortsätta även i strykningsriktningen och sammanbinda efter varandra liggande malmer. Impregnationerna få ofta karaktären av tektoniskt utvalsade breccior. Kalileptiterna voro säkerligen från början skiktade tuffer. På grund av att vissa skikt lättare kunde impregneras än andra, ha de koncentrerade malmerna i viss mån fått karaktären av »lager». Genom den tektoniska bearbetningen slutligen ha impregnations-»lagren» sönderdelats, så att stockformiga kroppar, orienterade parallellt med stängligheten uppkommit. En viss förflyttning av materialet till tryckminima måste sålunda antagas ha ägt rum, vilket naturligtvis i viss mån döljer den äldre fördelningen av malmmaterialet. Blodstensbreccieringen kan dock icke antagas ha i sin helhet uppkommit i samband med den tektoniska deformationen och icke heller den svaga impregnation, som uppträder mellan de koncentrerade malmerna. Särskilt goda bevis för att så ej kan vara fallet finner man på ostsluttningen av Gudmundberget, intill dettas urgranit. Gudmundbergsgraniten synes nämligen med sin större motståndskraft i stor utsträckning ha skyddat de impregnationer av Lombergstyp, som där uppträda omedelbart intill granitkontakten. Impregnationerna ha där karaktären av endast svagt deformerade primära breccior, vilka knivskarpt avskäras av urgranitkontakten.

Järnglansen, som är det förhärskande järnmineralet i dessa malmer, åtföljes alltid av mer eller mindre magnetit. Ibland dominerar till och med detta mineral, så att rena eller nästan järnglansfria svartmalmer uppkommit. Magnetiten är här en omvandlingsprodukt ur järnglans. De bästa bevisen härför finner man dock inom Risbergs- och Exportfälten, där en omvandling till magnetit ägt rum, så snart apatit och skarnmineral i större mängd inkomma. I mindre skala kan detsamma iakttagas inom Ormbergsfälten.

På grund av malmernas uppträdande som impregnationer i leptit är det framförallt kvarts, fältspat, muskovit och biotit, vilka tillsamman med järnglans och magnetit uppbygga malmkropparna. Apatithalten är relativt låg. I Ormbergsfälten varierar fosforhalten från 0.08 till 0.20, varvid det östra, närmare den stora apatitjärnmalmen liggande fältet visar halter mellan 0.12 och 0.20 %, under det att malmerna i det västra fältet lokalt ofta visa så låga halter som 0.07 % P och därunder. I underordnade mängder uppträda skarnmineral, framförallt epidot och amfibol. Kvartshalten är högre än i omgivande leptiter, och kvartsen bildar ofta tunna bankar i malmerna. Järnhalten i styckemalmerna har varit 55—62 %. Svavelhalten har genomgående varit låg.

Gruvkartorna visa ett flertal parallella malmer med i genomsnitt 8 m:s bredd. Malmerna äro ofta starkt småveckade och deformerade. Även i vertikalriktningen ha de varierande mäktigheter. De genom den tektoniska deformationen uppkomna stockarna mäta i Östra Ormbergsfältet i horisontalsnitt sällan mera än 50 m i längd. Östra Ormbergets gruvor äro sedan gammalt avsänkta till 150 à 160 m avv. (Björnhytte-Bastugr. resp. Laxbäcks gr.). Flera av stockarna ha dock brutits under 200 m:s nivå, några till 375 m, som är detta fälts djupaste nivå. I Västra Ormbergsfältet voro malmerna bäst samlade på 140—180 m:s avvägningar. På 180 m:s nivå var längden av den brutna zonen 350 m. Den längsta sammanhängande malmkroppen var 250 m. Under 180 m blevo malmerna av gruvkartan att döma smalare och löste upp sig i spetsar och breccienät. En fyndighet, Granlundsgruvans, kunde dock brytas till 586.5 m. Granlundsgruvan var länge mellersta Sveriges djupaste gruva. Huruvida den försämring, som gruvkartorna synas antyda, kommer att bliva bestående mot

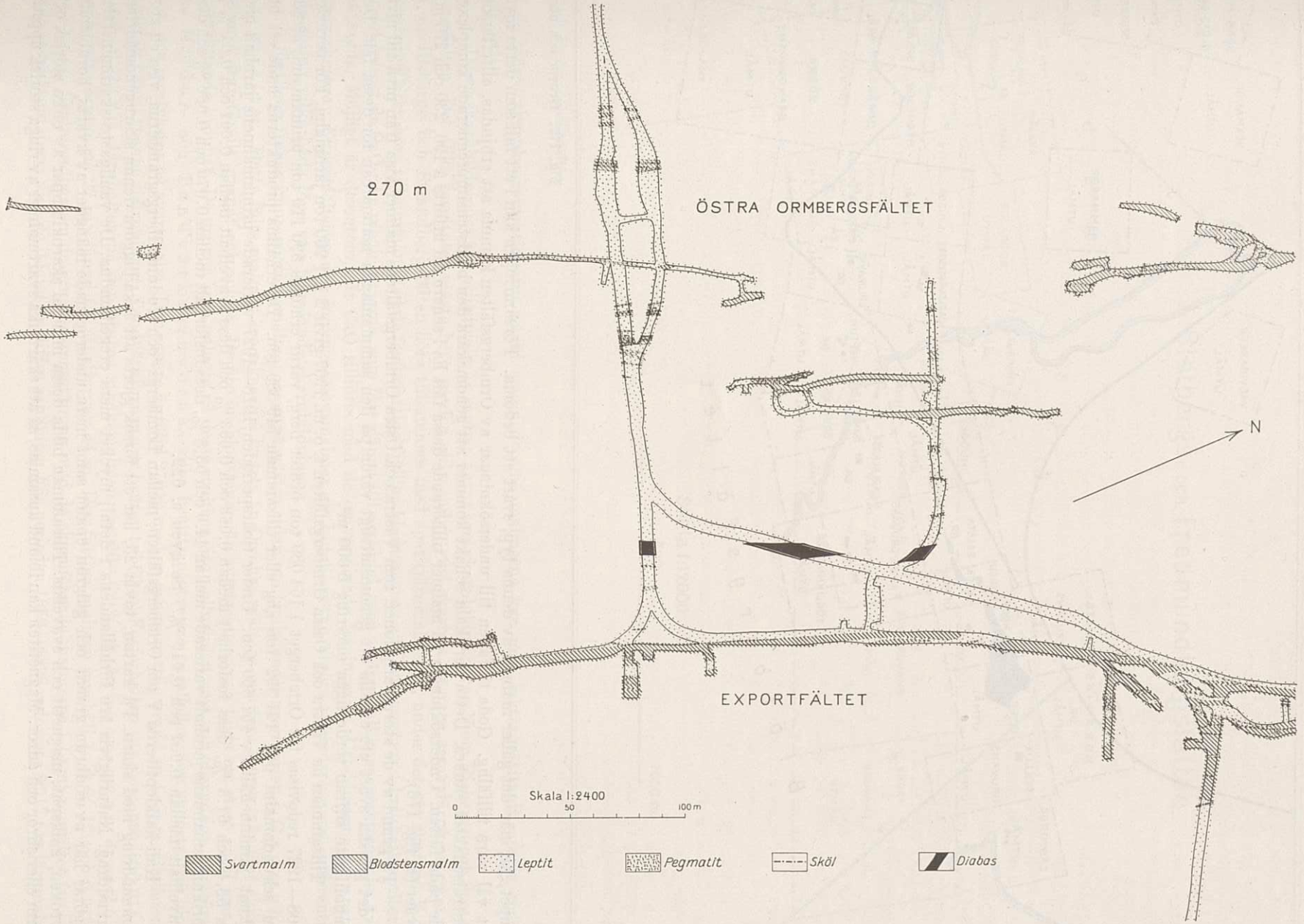


Fig. 176. Östra Ormbergsfältet å 270 m:s nivå och närmast angränsande delar av Exportfältet.

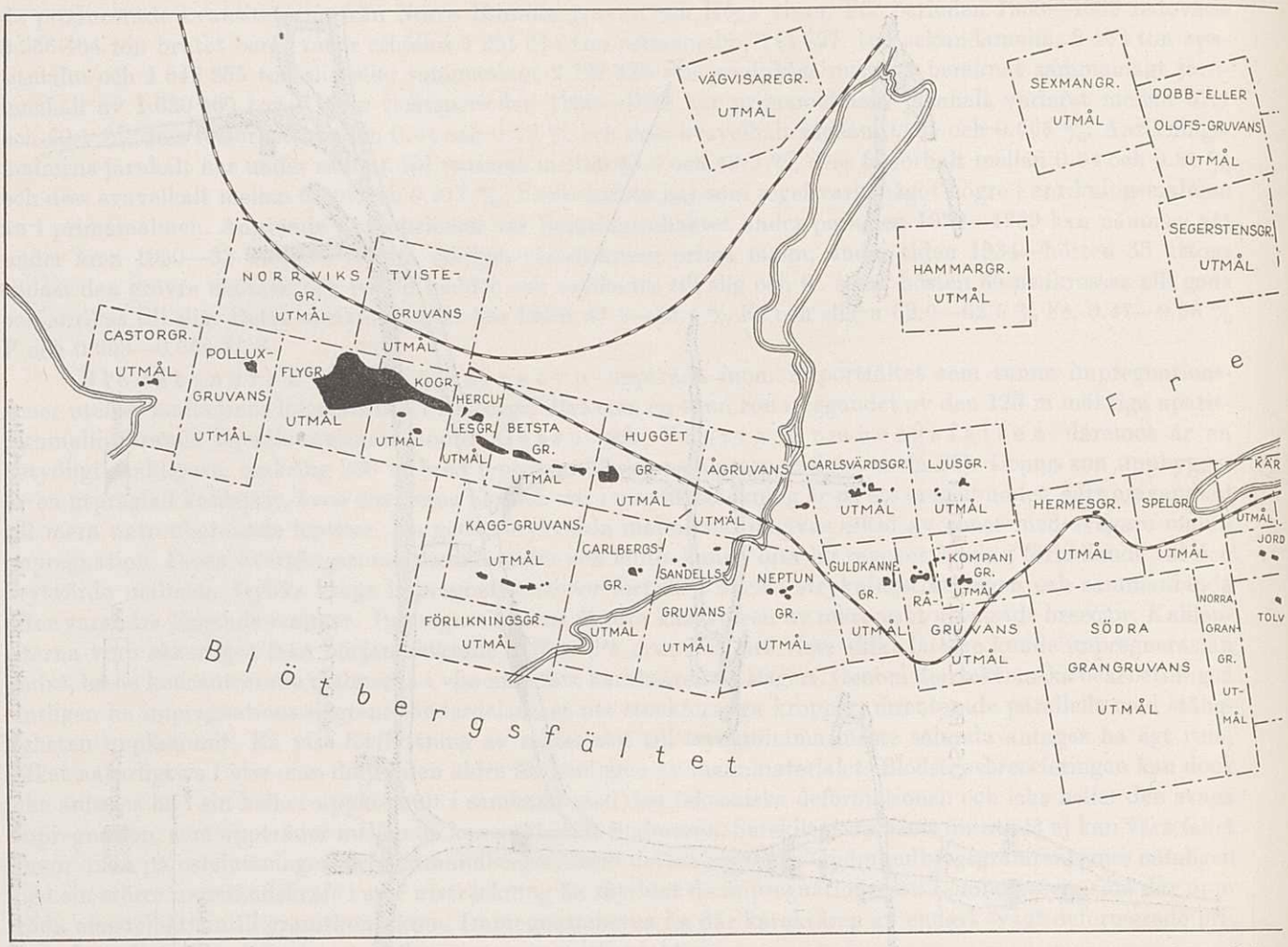


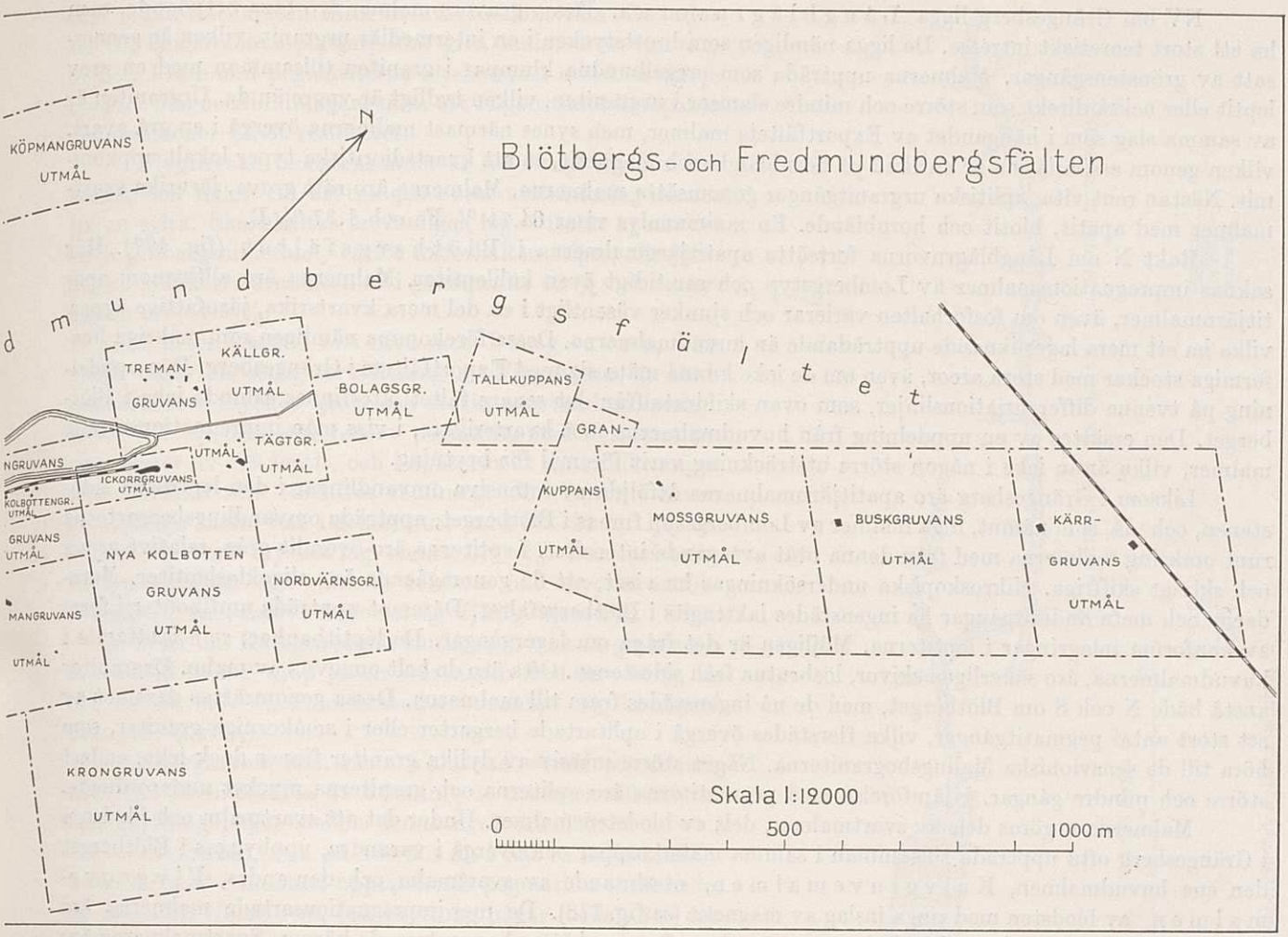
Fig. 177. Gruvor och utmål inom

djupet, är, när det gäller malmer av denna typ, svårt att bedöma. Försämringen kan i ett fall som detta mycket väl vara tillfällig. Goda tillfällen till undersökningar av Ormbergsfälten komma att erbjudas, allteftersom Centralschaktet sänkes. Detta vertikala schakt kommer att genomskära den blodstensimpregnerade komplexen i de båda fälten. Undersökningar på malmer tillhörande dessa fält ha i senare tid utförts å 190, 230 och 270 m:s nivåer (se fig. 176).

På grund av de stora variationer, som Västra och Östra Ormbergsfältens malmer visa från nivå till nivå, är det ganska svårt att erhålla ett genomsnittligt värde på den sammanlagda malmarean för dessa fält. Den sannolikaste siffran torde ligga omkring 5 000 m².

Tillsamman ha Västra och Östra Ormbergsfälten t. o. m. 1907 givit 2 171 900 ton järnmalm. För perioden 1908—1927 redovisas för Ormberget 1 164 089 ton brutet berg, varur erhöllos 590 110 ton primamalm, 37 887 ton sekundamalm och 121 392 ton slig eller tillsamman 749 389 ton. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 457 660 ton. Under tioårsperioden 1918—1927 varierade primamalmens järnhalt mellan 58.4 och 61.8 %, dess fosforhalt mellan 0.063 och 0.083 % och dess svavelhalt mellan 0.001 och 0.04 % S. Anrikningsmalmens järnhalt varierade mellan 44.0 och 53.3 %, dess fosforhalt mellan 0.070 och 0.080 % och dess svavelhalt mellan 0.001 och 0.040 %. Se även s. 622.

Kali-kalkleptiterna V om Ormbergsfälten, mellan Lombergs- och Gudmundbergsgraniterna, visa en grov genomådring med skarn. På kartan, tavla 23, har ett försök gjorts att åskådliggöra denna skarngenomådrings huvuddrag. Naturligtvis äro förhållandena i detalj mycket mera oregelbundna. De vanligaste skarnmineralen utgöras här av rödbrun granat och gulgrön epidot samt mera underordnade mängder av kvarts, hornblände, pyroxen, kalkspat, magnetit och svavelkis. Tillsamman bilda dessa mineral skarnklumpar av olika storlek och form eller sliror och ådror. Magnetiten kan ibland ansamlas, så att skarnrika svartmalmer av ringa storlek uppstå.



Blötbergs- och Fredmundbergsfälten.

I de större skarnkoncentrationerna såväl som i de små malmerna kan man iakttaga titanit, apatit, zirkon och ortit.

Dessa skarnbildningar äro principiellt av samma natur som skarnbildningarna N om Risbergs- och Strandbergsfälten. Det olika resultatet måste bero på den olika miljö, vari skarnen fixerats, samt därpå att skarnen N om Risbergs- och Strandbergsfälten höra tillsamman med apatitjärnmalmerna, under det att skarnen V om Ormbergsfälten höra tillsamman med de fosforfattiga fjälliga blodstenarna av Lombergstyp. I kali-kalkleptiterna är det främst de CaO-rika plagioklaserna, som fått släppa till material, men smärre kalkkoncentrationer ha även iakttagits. Möjligt är dessutom, att CaO tillförts med de omvandlande lösningarna. Utbildningen av apatitjärnmalmer av Exportfältstyp och impregnationsmalmer av Lombergstyp utgöra sålunda tvenne differentiationslinjer, vilka båda löpa ut i betydande skarnbildningar.

Gudmundbergsfältet.

Slutligen finnas impregnationsmalmer även på västra sidan om Gudmundbergsgraniten i Gudmundbergsfältet. Detta fälts malmer äro rikare på kvarts än Ormbergsfältens och föra större mängder skarnmineral, framförallt granat och epidot. De äro än blodstenar, än svartmalmer och bilda ett stort antal smala, lagerliknande kroppar. De gruvor, som anlagts på dessa malmer, äro i allmänhet små och obetydliga. De största äro Hildur- och Tandvärksgruvorna, vilka brutits på tvenne paralleller, den sydöstra på blodsten, den nordvästra på svartmalm. Den senare är följd 270 m med en genomsnittlig bredd av 4—5 m. Blodstenslagret är känt i tvenne skärpningar. Tandvärksgruvan är bruten till 60 m. Fosforhalten var i genomsnitt 0.014 % (0.06—0.019 %). Järnhalten på den brutna styckemalmen var 56—62 %. I Aronsgruvan är en 2.5 m bred malm bruten på 27 m:s längd till ett djup av 44 m. Den fattiga malmen innehöll 1—3 % Pb och 0.015 à 0.02 % Ag. Gudmundbergsmalmerna överensstämma med de skarnförande malmerna i Lombergsfältet (se sid. 319), och liksom dessa visa de ibland en diffus randning. För perioden 1859—1898 redovisas 8 517 ton järnmalm.

Långblågruvorna. NV om Grängesberg ligga Långblågruvorna. Dessa gruvors malmer äro föga betydande, men ha ett stort teoretiskt intresse. De ligga nämligen som brottstycken i en intermediär urgranit, vilken är genomsatt av grönstensgångar. Malmerna uppträda som oregelbundna klumpar i graniten tillsamman med en grov leptit eller också direkt som större och mindre slamsor i urgraniten, vilken tydligt är yngre än de. Urgraniten är av samma slag som i hängandet av Exportfältets malmer, men synes närmast malmerna övergå i en grå avart, vilken genom assimilation är anrikad på hornblände och magnetit, så att kvartsdioritiska typer lokalt uppkommit. Nästan rent vita, aplitiska urgranitgångar genomsätta malmerna. Malmerna äro rätt grova, järnrika svartmalmer med apatit, biotit och hornblände. En malmanalys visar 64.71 % Fe och 1.37 % P.

Blötbergsfältet. Rakt N om Långblågruvorna fortsätta apatitjärnmalmerna i Blötbergsfältet (fig. 177). Här saknas impregnationsmalmer av Lombergstyp och samtidigt även kalileptiter. Malmerna äro alltigenom apatitjärnmalmer, även om fosforhalten varierar och sjunker väsentligt i en del mera kvartsrika, järnfattiga typer, vilka ha ett mera lagerliknande uppträdande än huvudmalmerna. Dessa förekomma nämligen som mäktiga linsformiga stockar med stora areor, även om de icke kunna mäta sig med Exportfältets i Grängesberg. Den uppdelning på tvenne differentiationslinjer, som ovan skildrats från det senare fältet, återfinnes sålunda icke i Blötberget. Den ersättes av en uppdelning från huvudmalmerna mot kvartsrikare, i viss mån impregnationsartade malmer, vilka ännu icke i någon större utsträckning varit föremål för brytning.

Liksom i Grängesberg äro apatitjärnmalmerna åtföljda av intensiva omvandlingar i den leptitiska sidostenen, och då, som nämnt, inga malmer av Lombergstyp finnas i Blötberget, uppträda omvandlingsbergarterna runt omkring malmerna med från denna utåt avtagande intensitet. Leptiterna äro överallt gråa, relativt grova och skivigt skiffriga. Mikroskopiska undersökningar ha visat, att de genomgående äro oligoklasleptiter. Metadacit- och meta-andesitgångar ha ingenstädes iakttagits i Blötbergsfältet. Däremot uppträda amfiboliter i form av konforma inlagringar i leptiterna. Möjligen är det fråga om lagergångar. De leptitbankar, som iakttagits i huvudmalmerna, äro säkerligen skivor, lösbrutna från sidostenen. Ofta äro de helt omgivna av malm. Urgraniter anstå både N och S om Blötberget, men de nå ingenstädes fram till malmerna. Dessa genomsättas däremot av ett stort antal pegmatitgångar, vilka flerstädes övergå i aplitartade bergarter eller i småkorniga graniter, som höra till de sensvioniska Malingsbograniterna. Något större massiv av dylika graniter finnes dock icke, endast större och mindre gångar. I jämförelse med pegmatiterna äro apliterna och graniterna mycket underordnade.

Malmerna utgöras dels av svartmalmer, dels av blodstensmalmer. Under det att svartmalm och blodsten i Grängesberg ofta uppträda tillsamman i samma malmkroppar och övergå i varandra, uppbyggas i Blötberget den ena huvudmalmen, Kalvgruvemalmen, uteslutande av svartmalm, och den andra, Flygruvemalmen, av blodsten med ringa inslag av magnetit (se fig. 178). De mer impregnationsartade malmerna äro däremot blodstenar med rätt hög halt av svartmalm, ofta som bättre koncentrerade kärnor. Svartmalmerna äro rikare på skarnmineral än blodstenarna, och omvandlingarna i sidostenen äro intensivare runt dem än runt blodstenarna. Skarnmineralen utgöras främst av aktinolit, hornblände, biotit och framförallt kvarts. Till dessa mineral komma mera lokalt och vanligen i underordnade mängder antofyllit, cummingtonit, klorit, cordierit och plagioklas. Utom apatit finner man vidare en del småmineral, främst ortit och titanit. Ofta äro skarnmineralen samlade till ränder, bankar, sliror eller fläckar i malmerna, och en viss slirig randning gör sig ofta gällande. Den stora Kalvgruvemalmen visar en utpräglad bankning med tunna skarnbeläggningar på klyftytorna. Skarnhalten tilltar vanligen mot gränserna, vilka markeras av mer eller mindre kraftiga skölzoner. Där dessa äro relativt svagt utbildade, kan malmen lokalt brecciera sidostenen.

Den metasomatiska omvandlingen av sidostenen har givit upphov till diverse skarnmineral, och skarn- och skölzoner genomdraga leptiten parallellt med bankningen. Även tunna malmbankar kunna iakttagas rätt långt från de koncentrerade malmkropparna. De vanligaste skarnmineralen i leptiten utgöras av antofyllit, cummingtonit och biotit, men även hornblände, magnetit och apatit äro vanliga. Ibland kan apatiten bilda rätt stora fläckar i den omvandlade leptiten.

Det nu anförda gäller i första hand Kalvgruvemalmen. Den har en genomsnittlig järnhalt av 57 %. I vissa delar stiger den dock till 60 %, särskilt i malmens östra del. Fosforhalten är i genomsnitt 0.45—0.55 %. Vid östliga spetsen stiger den dock till 0.70 %, under det att västspetsen har en magrare malm med normal fosforhalt.

Studiet av Flygruvan försvåras därav, att malmen på de nivåer, som nu äro tillgängliga för undersökning, ligger helt inbäddad i pegmatit. Den ursprungliga leptitiska sidostenen kan sålunda icke längre studeras. I pegmatiterna ligga ofta slamsor av blodsten, mer eller mindre omvandlad till svartmalm. I övrigt är blodstenen i förvånansvärt ringa grad omvandlad till svartmalm, och omvandlingen är mera ojämn än i Grängesberg och fördelad över större delar av malmen. Man finner i stor utsträckning inströdda magnetitoktaedrar (sjustjärnsten)

eller också fläckar och sliror av svartmalm, vilka ofta ordna sig till långsträckta partier, som giva malmen en viss randighet. Fram mot pegmatiterna förekommer alltid en skärpning av magnetitbildningen, utan att någonstädes kompakta magnetitzoner blivit resultatet.

Flygruvans blodstensmalm är för övrigt mycket löskornig och faller vid brytningen i stor utsträckning sönder till en sylta. Skarnhalten är vanligen låg. Ofta är apatit det enda gråbergsmineralet, varför fosforhalten stiger, när järnhalten sjunker. Järnhalten är i genomsnitt 62 % och fosforhalten 0.7—1.0 %.

I orten på 260 m:s nivå mot Brogruvan, vars malm utgör en ostlig fortsättning av Flygruvans, är blodstensmalmen mycket grov och starkt svartmalmsblandad. Även här är den omgiven av pegmatit, men i pegmatiten sitta rester av grå leptit, och i apliterna är leptitskiktningen ofta bevarad som en diffus randning. Järnhalten i denna grovfjälliga malm har i genomsnitt varit 56—57 %. Fosforhalten har varit mycket låg, endast 0.17 %. Den fosforrika Flygruvemalmen har sålunda åt detta håll mycket snabbt övergått i en relativt fosforfattig, fjällig blodsten.

Norr om Kalvgruvan är slutligen Tvistegruvan bruten till 40 m:s djup på en svartmalm med 54—55 % Fe och endast 0.03 % P, men med en ovanligt hög kiselsyrehalt (19 % SiO_2).

Kalvgruvan, som inom Vulcanus' utmål på 180 m:s nivå har en malmarea av 6 200 m², är utbruten till 260 m, och brytning pågår mellan denna nivå och 300 m.

Flygruvan, som på 180 m:s nivå har en malmarea av 3 260 m² med i malmen uppträdande pegmatiter inräknade, är utbruten till 240 m, och brytning pågår mellan 240 och 260 m.

Den del av Blötbergsfältet och Fredmundbergsfältet, som äges av Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag, har under tiden augusti 1942 till december 1943 undersökts medelst diamantbergborrning. Enligt Direktör K. Rutberg har därvid blottats malmareor på sammanlagt över 12 000 m².

Kalvgruvemalmen visade sig på 300 m:s nivån gå in i Bergslagets utmål med c:a 2 500 m² och med en medelanalys av 56 % Fe. Brogruvemalmen har på samma nivå givit 900 m² med 50 % Fe. Betstamalmerna ligga i fyra paralleller med tillsammans 1 500 m² med 40—45 % Fe.

Övriga malmer hava med borrhål från dagen övertvärats på ungefär sextio meters djup. Den största överraskningen erhölls inom Huggetgruvans utmål. Under ett jordlager av sju meters mäktighet påträffades en rik blodstensmalm med 4 500 m²:s malmarea, varav 3 000 m² höll i medeltal 63 % Fe med hög P-halt och låg SiO_2-halt.

Kagg-, Carlbergs-, Sandells- och Neptungruvorna samt Carlsvärds- och Ljusgruvorna, de båda senare inom Fredmundbergsfältet, med ett par tusen m²:s malmarea hålla 40 till 50 % Fe.

Blötbergsfältet har enligt Tegengren (178) t. o. m. 1907

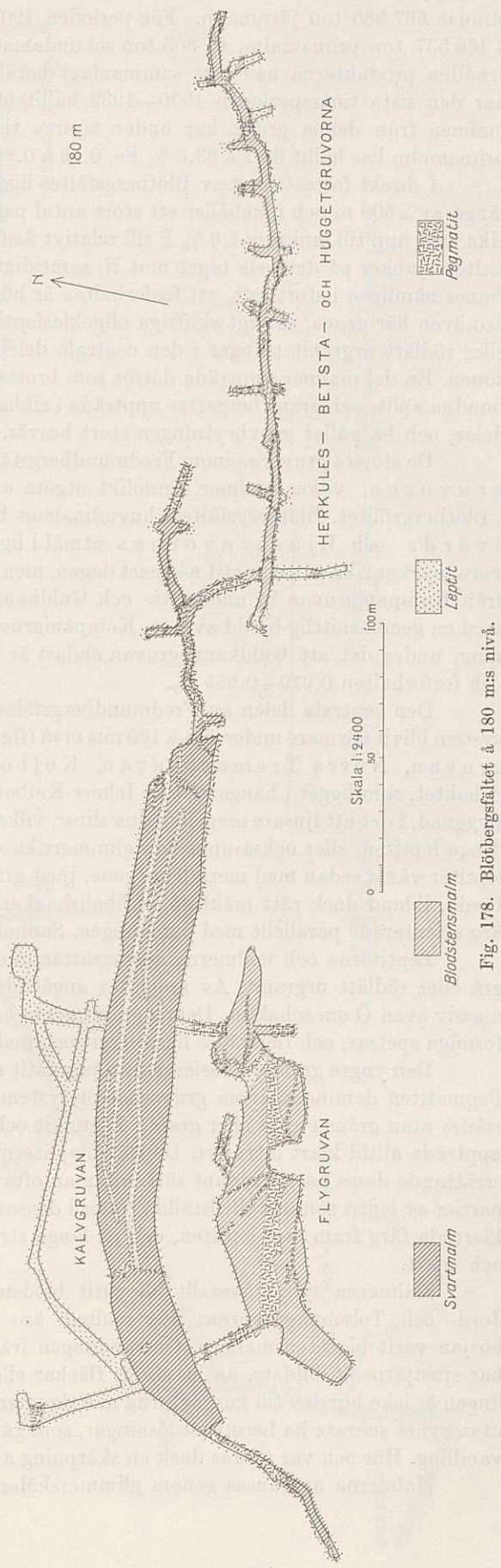


Fig. 178. Blötbergsfältet å 180 m:s nivå.

lämnat 567 985 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 5 781 851 ton brutet berg, varur erhållits 3 466 537 ton primamalm, 67 803 ton sekundamalm och 436 116 ton slig (ur 694 468 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett sammanlagt beräknat järninnehåll av 2 295 615 ton. Kalvgruvans primamalm har den sista tioårsperioden 1930—1939 hållit 56.3 à 57.1 % Fe, 0.51 à 0.56 % P och 0.01 % S. Anrikningsmalmen från denna gruva har under samma tid hållit 46 à 48 % Fe, 0.30 % P och 0.01 % S. Flygruvans primamalm har hållit 60.1 à 63.5 % Fe, 0.63 à 0.86 % P och 0.01 % S. Fullständiga analyser s. 624.

Fredmundbergsfältet.

I direkt fortsättning av Blötbergsfältet ligger Fredmundbergsfältet (se fig. 177). Det har en längd av 2 500 m och innehåller ett stort antal parallellorienterade malmkroppar. Malmerna variera från fosforrika med upp till omkring 1.0 % P till relativt fosforfattiga malmer med omkring 0.2 % P och därunder. Fosforhalten sjunker på det hela taget mot N, samtidigt som malmerna åt detta håll bliva mindre väl samlade. Man finner nämligen i stort sett, att fosforhalten är högst i de största och bäst koncentrerade malmerna. Leptiterna äro även här grova, skivigt skiffriga oligoklasleptiter, i vilka tunna amfibolitbankar äro vanliga inslag. En grå eller rödlätt urgranit tränger i den centrala delen av Fredmundbergsfältet från Ö fram till den malmförande zonen. En del malmer uppträda därför som brottstycken i urgranit. Sensvioniska pegmatiter och med dem förbundna aplit- och granitbergarter uppträda i riklig mängd och i mäktig utbildning, särskilt inom fältets centrala delar, och ha vållat gruvbrytningen stort besvär.

De största gruvorna inom Fredmundbergsfältets västra del äro Kompani-, Rå- och Guldkannegruvorna, vilkas malmer sannolikt utgöra en fortsättning av Kagg- och Carlbergsgruvornas malmstreck i Blötbergsfältet. Blötbergsfältets huvudmalmer ha däremot med stor sannolikhet sina fortsättningar i Carlsvärds- och Ljusgruvornas utmål i liggandet av Kompani- och Guldkannegruvorna. De sistnämnda voro mycket rika på pegmatit närmast dagen, men relativt fria därifrån å 42 m, där en undersökningsort är driven från Kompanigruvan in under Rå- och Guldkannegruvorna. Den blottade längden på malmen är här 190 m med en genomsnittlig bredd av 6 m. Kompanigruvan är med en maximilängd av 70 m bruten till 138 m:s avvägning, under det att Guldkannegruvan endast är bruten till 25 m:s avvägning. Järnhalten har varit 54 à 56 % och fosforhalten 0.919—0.985 %.

Den centrala delen av Fredmundbergsfältet, runt Fredmundbergstjärn, har medelst ett vidsträckt ortsystem blivit närmare undersökt å 160 m:s nivå (fig. 179). De gruvor, som undersökts å denna nivå, äro Ickorrgruvan, Norra Tremangruvan, Kolbottengruvan, Jordgruvan och Tolvmangruvan. Schaktet, som ligger i hängandet av Ickorr-Kolbottenstrecken, går i en grå, bankad leptit med inhomogen, slirig byggnad, i det att ljusare oregelbundna sliror, vilka i stort sett äro orienterade parallellt med bankningen, genomdraga leptiten, eller också uppträda glimmerrika sliror, orienterade på samma sätt. Dylika inhomogent byggda leptiter växla sedan med mera homogena, ljust grå typer. I leptiterna finnas dessutom smala, vanligen 1—5 dm breda, ibland dock rätt mäktiga amfibolitbankar, vilka med skarpa gränser genomdraga leptiterna och alltid äro orienterade parallellt med bankningen. Sannolikt är, att det är fråga om lagerintrusioner.

Leptiterna och malmerna genomsättas inom Tolvman- och Grangruvornas område av en relativt grov, grå eller rödlätt urgranit. Av uppgifter angående förhållandena i luftmagasinet att döma, sträcker sig detta massiv även Ö om schaktet. Denna granit synes ha en mycket ojämn, taggig kontakt med en massa delvis gångformiga spetsar, och flerstädes ligga leptit och malm som brottstycken i graniten.

Den yngre graniten varierar från pegmatit och aplit till jämnkornig, väl utbildad granit av Malingsbotyp. Pegmatiten dominerar inom gruvornas ortsystem, men innesluter ofta rent aplitiska partier och övergår flerstädes utan gräns i aplit eller granit. Pegmatit och granit kunna innesluta brottstycken av malm och leptit och uppträda alltid klart intrusivt. De större apliterna synas däremot ofta ha trängt in i leptiterna, utlösande och ersättande dessa på ett sådant sätt, att man ofta finner leptitens randning bevarad i apliten eller långsträckta partier av leptit som parallellställda rester i densamma. Ofta ser man dessutom en successiv blekning av aplitens klarröda färg fram mot leptiten, och på långa sträckor är det då omöjligt att draga någon gräns mellan leptit och aplit.

Malmerna synas överallt ha varit blodstensmalmer, mer eller mindre omvandlade till svartmalmer. Jord- och Tolvmangruvornas små malmer äro nu alltigenom svartmalmer, men sannolikt är, att de från början varit blodstensmalmer. Omvandlingen från blodstenar till svartmalmer har skett mycket ojämnt. Än har sjustjärnsten bildats, än ha sliror, fläckar eller bankar av svartmalm uppkommit i blodstenen. Omvandlingen är icke bunden till kontakterna mot de yngre graniterna, pegmatiterna och apliterna såsom i Grängesberg, utan synes snarare ha berott på lösningar, som gått fram genom malmen och åstadkommit denna fläckvisa omvandling. Här och var spåras dock en skärpning av omvandlingens styrka fram mot det yngre granitmaterialet.

Malmerna avgränsas genom glimmerskölar, vilka liksom leptitens inhomogena byggnad måste bero på

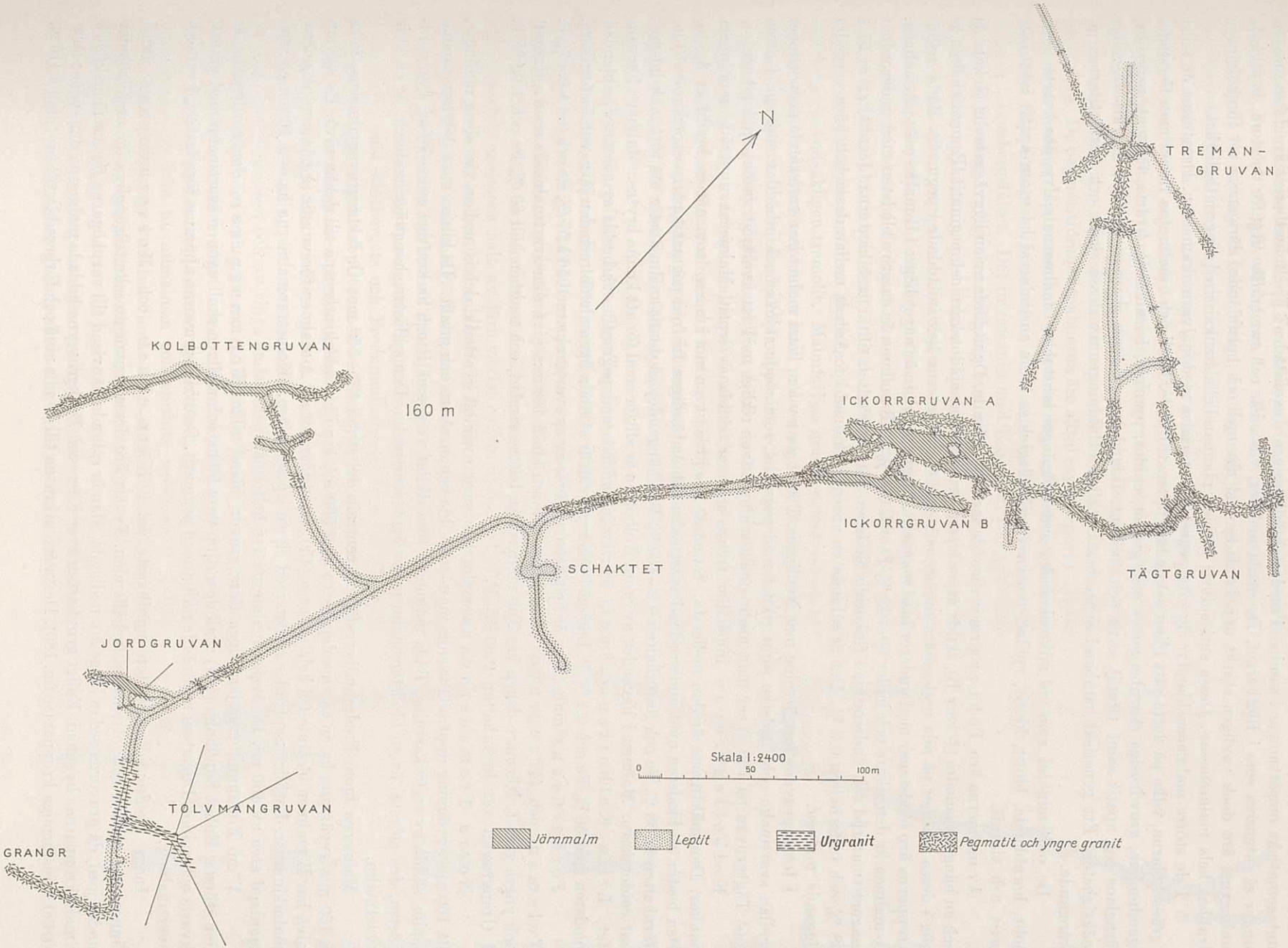


Fig. 179. Fredmundbergsfältets centrala del å 160 m:s nivå.

metasomatiska omsättningar i samband med malmbildningen. Ingenstädes i Fredmundberget äro dessa omsättningar så intensiva som i Blötberget. De smala malmer, vilka här och var träffas utanför de stora, brytvärda malmerna, äro dock vanligen starkt uppblandade med glimmer och hornblände, därigenom att förskölningen drabbat hela malmmassan. Dessa småmalmer gå som planparallella bankar med ringa uthållighet.

I de större malmerna blandar sig ofta pegmatitmaterialet med själva malmmassan. Detsamma är fallet i gränsskölarna, vilka på detta sätt blivit sekundärt fältspatförande. Intill och i malmerna finner man flerstädes egendomliga, grovdrusiga skarnbergarter med granat, epidot, pyroxen, hornblände, kvarts, fältspat, magnetit, järnglans och apatit samt titanit, ortit och flusspat. Ibland kunna dessa skarnansamlingar få rätt ansenliga mäktigheter. Ett genetiskt samband synes bestå mellan utbildningen av dessa skarn och pegmatiternas inträngande.

De oartsmineral, som vid mikroskopiska undersökningar iakttagits i malmerna själva, äro kvarts, aktinolit, hornblände, biotit, klorit, epidot, muskovit och plagioklas. Som småmineral ha utom apatit iakttagits ortit och titanit.

Av malmerna äro Ickorrgruvans de mest betydande. De utgöras av en liggväggsmalm (Ickorr A) och en hängväggsmalm (Ickorr B), skilda åt av leptit, grovt granat-epidotskarn och pegmatit. Pegmatithalten är hög i dessa malmer på alla undersökta nivåer, och ofta äro malmerna helt inbäddade i pegmatit. Båda malmkropparna äro blodstenar med underordnad magnetit. Magnetithalten är något högre i B-malmen än i A-malmen. A-malmen är den rikare och håller 60—62 % Fe och 0.6 % P. B-malmen är en grov blodsten med underordnat magnetitmaterial och underordnad finkornig blodsten. Magnetithalten tilltar mot kanterna. Järnhalten är 57 à 58 % och fosforhalten 0.2 %. Det är sålunda en ansenlig skillnad i fosforhalt mellan dessa helt nära varandra liggande malmer.

I Ickorrgruvans fortsättning mot NO ligger Tägtgruvan, vars malm visar varierande proportioner mellan svartmalm och blodsten samt rikligt med pegmatit, som sönderstyckar och inbäddar malmen. I orten mot Tägtgruvan på 160 m ser man utom smala malmer även rikligt med ett kvartsigt granat-epidotskarn.

Kolbottengruvan innehåller trenne malmer, skilda av leptit. Malmerna uppträda som smala bankar. Den mäktigaste är den mellersta, Stora Kolbottenmalmen, som når en bredd av 3.5 m. Den består av blodsten med underordnad svartmalm och är tämligen fri från pegmatit på en sträcka av 70 m. Järnhalten är 58 % Fe och fosforhalten 0.2—0.6 % P. I hängandet på denna malm anstår ett rätt mäktigt granat-epidotskarn. Malmen i liggandet av Stora Kolbotten är alltför smal för att kunna brytas. Malmen i hängandet, Lilla Kolbottenmalmen, är rikt inblandad med pegmatit och består av svartmalmsblandad blodsten med 56 % Fe och 0.2 % P. Liksom i Ickorrgruvan är sålunda liggandemalmen den järn- och fosforrikare.

Jordgruvans malm, som är helt liten, utgöres av en svartmalm med 56 à 57 % Fe och 0.3 à 0.4 % P. Tolvman- och Grangruvornas malmer uppträda å 160 m:s nivå som svartmalmsslamsor i urgranit och yngre granit. Närmare dagen var Tolvmangruvan bättre samlad, och malmen höll 60 % Fe och 1.00 % P. I Grangruvan var fosforhalten 0.60 % P.

Norra Tremangruvans malm har varit ovanligt kvartsrik, delvis med en viss slirig randning. På 160 m:s avvägning uppträda tvenne malmer, skilda genom skarn och granit. De kunna vara delar av samma malm, skilda av en förkastning. Båda malmerna föra rikligt av pegmatit och ha kraftiga gränsskölar. Den nordvästra, den största, är en blodstensmalm med något svartmalm. Den sydöstra, hängväggsmalmen, är en kisig svartmalm.

Malmerna inom Fredmundbergsfältets centrala del stupa 43°—55° mot Ö. Ickorrgruvemalmerna, vilka å 160 m:s avvägning ha en sammanlagd area av 1 560 m², äro i huvudsak utbrutna till denna nivå. På 235 m:s nivå har B-malmen blottats till hela sin area (450 m²), under det att A-malmen försvunnit så när som på smärre malmklumpar. I stället uppträder rikligt med skarn i pegmatiten. Kolbottenmalmerna hade å 160 m en sammanlagd area av 400 m². De övriga malmerna äro helt små.

V om Fredmundbergstjärn ligga flera gruvor, bland vilka Köpmangruvan, den nordligaste, är den största. Enligt Sundholm (164) skall dess djup vara 90 m, och malmen skall vara en svartmalm med granat, kvarts och epidot. Dessutom uppträdde rikligt med pegmatit. De övriga gruvorna uppgivas föra fattiga, kvartsiga svartmalmer.

Inom Fredmundbergsfältets nordligaste del i Kärr-, Busk- och Mossgruvornas utmål finner man synnerligen intressanta förhållanden. Tyvärr äro dessa gruvor nu icke tillgängliga för undersökning under jord, då gruvorna sedan länge äro nedlagda. Man är sålunda hänvisad till varphögarna för att få en inblick i malmkropparnas byggnad. Enligt gruvkartan över Kärr- och Buskgruvorna bildade malmerna där tvenne långsträckt linsformiga kroppar (se fig. 180). Dessa äro utbrutna till 70 m:s nivå och förberedda till brytning å 110 m.

Utom anrikningsmalm med 38 % Fe erhölls en ringa mängd styckemalm med 58 % Fe och 0.09 % P. Malmerna äro sålunda relativt fosforfattiga, och de kunna betraktas som fosforfattiga, nordliga utlöpare av Blötbergs- och Fredmundbergsfältens apatitrika malmer.

Varphögarna visa kvartsiga, ofta kvartsrika svartmalmer med blodsten som fläckar och ränder av olika storlek. En viss diffus randning eller slirighet är ofta iakttagbar. Kornstorleken varierar starkt. Både täta svartmalmer och malmer med cm-storlek på magnetiterna förekomma. Pegmatitmaterial uppträder ofta i malmerna som ränder eller i mera jämn fördelning. De pegmatitförande malmerna äro alltid mycket grova. Dessa kvartsrika malmer motsvara helt de kvartsrika, fosforfattiga differentiat, som följa Grängesbergsmalmerna åt. Mest likna de Bromossgruvans malmer i Lombergsfältet. Det intressanta med Kärr- och Buskgruvorna är, att en mycket kraftig skarnbildning samtidigt ägt rum, så att rena skarnmalmer uppkommit, med i skarnet fläckvis koncentrerad magnetit. Skarnet har även trängt in i kvartsjärnmalmerna, så att dessa lokalt blivit skarnrika, ofta med växling mellan kvarts- och skarnrika bankar.

Skarnmineralen i de kvartsrika malmerna utgöras främst av aktinolit, hornblände, biotit och klorit. I de skarnrikare delarna samt i skarnmalmerna tillkomma dessutom granat, epidot och pyroxen samt ljusa amfiboler, huvudsakligen tremolit. Malmfattiga granat-pyroxenskarn synas ha bildat relativt stora massor intill malmerna. Mot leptitgränserna ha kraftiga glimmer-hornbländeskölar uppträtt, och leptiten är i stor utsträckning omvandlad till glimmerskiffer. Utom de förut omnämnda pegmatitådrorna i de kvartsiga malmerna finnes rikligt med pegmatit och granit, vilka genomsätta malmerna i form av mäktigare gångar.

På 70 m:s avvägning är den sammanlagda malmarean 1 750 m². Malmerna stupa 65° mot S. En fältstupning 45° i östlig riktning är tydligt framträdande.

Fredmundbergsfältet har enligt Tegengren (178) från 1858—1901 lämnat 37 310 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 938 554 ton brutet berg, som gav 442 191 ton primamalm och 27 284 ton sekundamalm med ett sammanlagt beräknat järninnehåll av 262 430 ton. Under perioden 1932—1939 har den från centrala Fredmundbergsfältet uttagna, delvis sovrade malmens halt av järn växlat mellan 55.0 och 63.2 % Fe, dess halt av fosfor mellan 0.10 och 0.86 % P. En mycket underordnad del har underkastats anrikning. Malmanalyser, se s. 624.

N om Vässman återkomma apatitjärnmalmerna i Lekombergs gruvor. Malmerna i dessa gruvor ligga i en geologisk miljö, som överensstämmer med Blötbergets och Fredmundbergets. Även här äro leptiterna grova, gråa oligoklasleptiter med amfibolitbankar, och berggrunden är genomsatt av rikligt med pegmatitgångar. Leptiterna kunna studeras i de orter, som gå från schaktet genom malmens liggvägg. De ha en ovanligt jämn utbildning. De metasomatiska omvandlingarna äro bundna till själva malmgränsen och av ringa omfattning. Vanligen har det skölskarn, som uppträder vid gränsen, en bredd av endast 1—5 cm, men kan ibland bli 1 m eller något mera. Detta skölskarn går ofta ut som ådror i leptiten och omsluter bitar av denna. På samma sätt grena tunna malmgångar ut från huvudmalmen och omsluta leptitskivor. Leptitskivor, helt inneslutna i malm, finnas även längre in i malmkroppen. Trots dessa skarn- och malmbreccieringar kan malmgränsen som regel sägas vara knivskarp.

Malmen är en kompakt massa (se fig. 181) med en viss slirig byggnad i detalj, uppkommen genom sliror eller band av skarn, kvarts eller

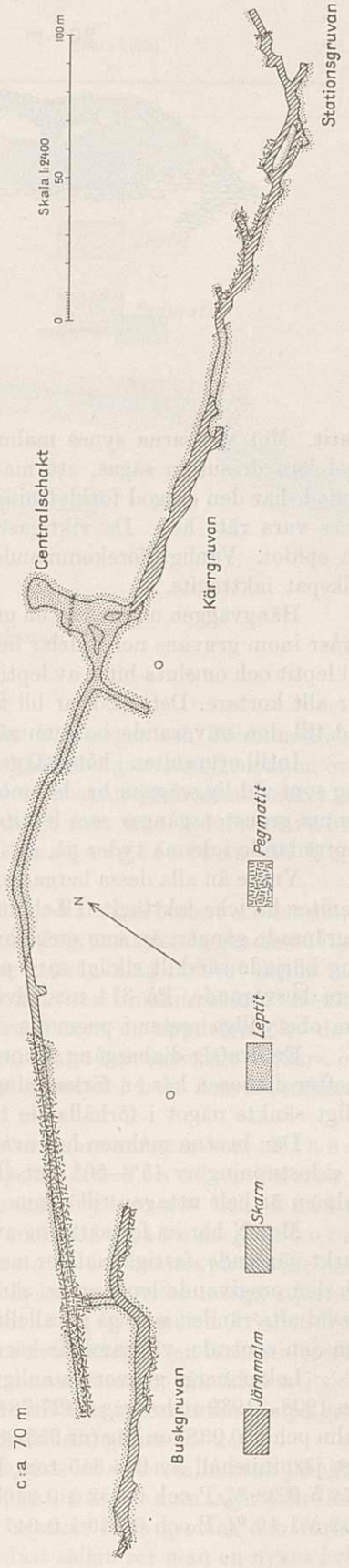


Fig. 180. Fredmundsbergsfältets nordligaste del med Busk-, Kärr- och Stationsgruvorna å c:a 70 m. Efter gruvkartan.

Lekombergs gruvor.

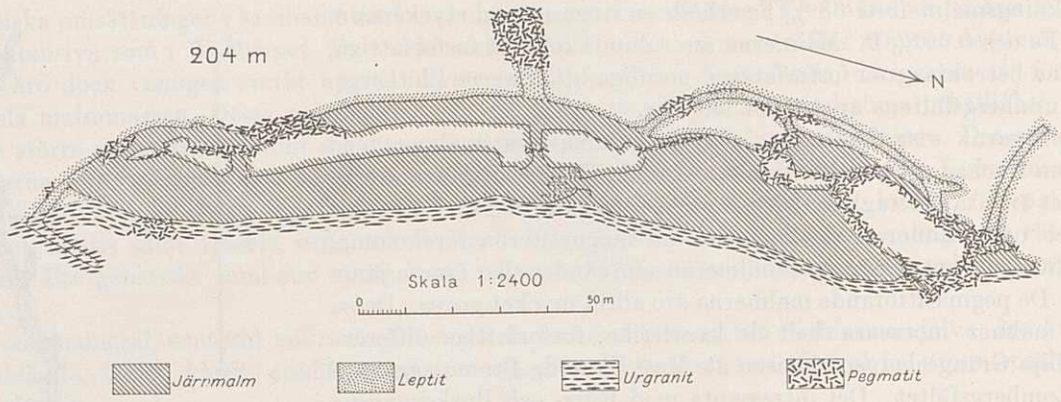


Fig. 181. Lekombergsgruvor å 204 m:s nivå.

apatit. Mot spetsarna synes malmen gå över i kvartsiga, skarnrika typer med lägre järnhalt än eljest. Som regel kan dessutom sägas, att malmen är något skarnrikare mot liggandet än högre upp. Där malmen är väl samlad, har den en god förklyftning, som gör, att den faller sönder i tärningar med sneda kanter. Kvartshalten synes vara rätt hög. De viktigaste gångartsmineralen utgöras i övrigt av aktinolit, hornblände, biotit, klorit och epidot. Vanligt förekommande, mera underordnade mineral äro apatit och ortit, och i flera slipprov har kalkspat iakttagits.

Hängväggen utgöres av en grå urgranit, vilken är kraftigt granulerad. Denna granit når ibland på djupare nivåer inom gruvans norra delar ned i liggväggen och visar då goda intrusivkontakter, med spetsar, som skjuta in i leptit och omsluta bitar av leptit. Mot djupet arbetar urgraniten sig in i malmen och åstadkommer, att denna blir allt kortare. Detta börjar bli tydligt på 300 m:s nivå, och förkortningen av malmen fortgår mycket raskt ned till den nuvarande bottennivån å 374 m.

Intill urgraniten i hängväggen förekommer ofta en smal zon med förstärkt skarnbildning. Skölar av samma slag som vid liggväggen ha däremot icke kommit till utbildning. Både malm och urgranit äro genomdragna av samma grönstensgångar som leptiterna. Dessa lagerintrusioner äro sålunda yngre än t. o. m. urgraniten. Deras uppträdande i denna tyder på, att hela bergartskomplexen var förskiffrad och bankad, när de trängde fram.

Yngre än alla dessa bergarter äro pegmatiterna och de med dem förbundna apliterna. Väl utbildade yngre graniter ha icke iakttagits i Lekomberg. Pegmatitgångarna uppträda än som skarpt avskärande, planparallellt begränsade gångar, än som oregelbundna massor, vilka ofta följa malmerna i deras stupning. På 260 m:s avvägning började särskilt rikligt med pegmatit inkomma i fälthängandet, och den har sedan mot djupet blivit allt mera besvärande. På 374 m:s nivå dominerar pegmatiten helt över malmen, vilken där endast förekommer som obetydliga rester i pegmatit. Malmen har dock, om än i mindre omfattning, återkommit på 467 m avv.

En kraftig diabasgång genomskar malmkroppen inom gruvans högre nivåer, mellan 40 och 140 m:s nivåer. Utefter diabasen har en förkastning ägt rum, varvid den övre delen av fyndigheten förskjutits mot N och samtidigt sänkts något i förhållande till den undre.

Den brutna malmen har ovanför 280 m, innan den börjar krympa samman, en längd av 200 m. Den har en sidostupning av 45°—50° mot Ö och en fältstupning mot N. Malmarean var på 150 m:s avvägning 3 260 m². Malmen är helt uttagen till denna nivå.

Mot N har en fortsättning av Lekombergsmalmen uppdagats och undersökts. Den består av inhomogena, starkt växlande, fattiga malmer med hög halt av kvarts och skarn. Skarnmineralen kunna här få ansenlig storlek, och den omgivande leptiten är, särskilt mot N, där malmerna spetsa ut, rikt skarnimpregnerad. Skarnet bildar därvid ofta ränder, som gå parallellt med skiktningen. Det är av intresse att notera, att även Lekombergsmalmen från den centrala, väl samlade kärnan går över i fattiga kvarts- och skarnrika differentiat.

Lekombergs gruvor ha enligt Tegengren (178) från 1860—1907 lämnat 110 663 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 2 427 784 ton brutet berg, varur erhöllos 1 319 146 ton primamalm, 460 ton sekundamalm och 450 938 ton slig (ur 953 883 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat, sammanlagt järninnehåll av 964 645 ton. Under de sex åren 1934—1939 innehöll primamalmen 49.78 à 52.80 % Fe, 0.72 à 0.99 % P och 0.032 à 0.040 % S. Anrikningsmalmen innehöll under samma period 38.36 à 46.73 % Fe, 0.82 à 1.10 % P och 0.040 à 0.047 % S.

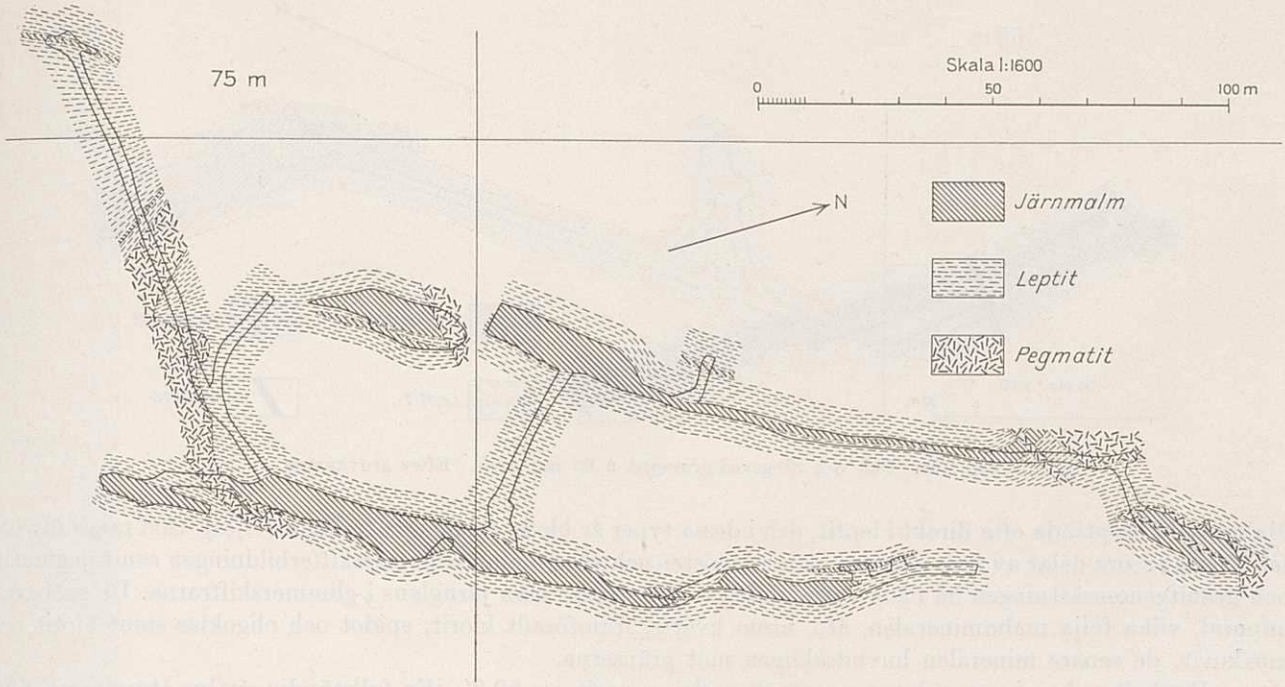


Fig. 182. Våghalsgruvorna å 75 m:s nivå. Efter gruvkartan.

Zonen Finnäs—Håksberg—Torrstensberg.

Apatitjärnmalmernas stråk, vilket ovan följts från Grängesberg över Blötberget och Fredmundberget till Lekomberg, skiljes, såsom förut har nämnts, från kvartsjärnmalmerna i Håksbergsstråket genom en ovanligt rakt förlöpande, mäktig förskjutningszon (se tavla 22 och 26). Under det att apatitjärnmalmsstråket visar ett vindlande förlopp, går Håksbergsstråkets malmzon ovanligt rakt från Finnäsfältet i S över Iviks-, Bastbergs-, Nybergs-, Håksbergs- och Gräsbergsfälten till Torrstensbergsfälten i N.

En allmän karakteristik av detta stråks malmer har förut givits (sid. 323). Här skall endast erinras om, att de samtliga äro sedimentära malmer, här och var med ännu bevarad kvartsrandning, samt att de genom en intensiv tektonisk deformation och genom en kraftig glimmerskifferbildning i stor utsträckning förlorat denna randning och övergått till homogena malmer med mera likformig fördelning av kvartsen i malmmassan. Den tektoniska deformationen har vidare i stor utsträckning åstadkommit lokala veck samt en uppdelning av de ursprungliga lagren i avlånga, stockformiga kroppar. Flerstädes äro dock lagren ännu kontinuerligt följbara över långa sträckor. En brant stående stänglighet präglar malmerna och deras sidosten i hela den malmförande zonen. Pegmatiter äro vanliga inom hela zonen.

Finnäsfältet.

Den del av Håksbergsstråket, som ligger S om sjön Vässman, brukar sammanfattas som Finnäsfältet. Detta innehåller i huvudsak trenne malmstreck. På det nordligaste äro Finnäs-, Väderlådan-, Våghals- och Pluskgruvorna brutna. På det sydligaste äro Bybergs- och Kolbottengruvorna belägna och på det mellersta stråket God-, Dal- och Slogsvedsgruvorna.

Våghalsgruvorna (med Väderlådan och Pluskgruvan) äro brutna på tvenne paralleller med starkt varierande mäktigheter och ofta uppdelade i smärre, skilda kroppar, vilka intaga stjärt-omstjärtläge gentemot varandra (fig. 182). Den maximala malmbredden har varit 10 m. De i sidled 70° mot Ö stupande och 45° mot OSO fältstupande malmerna genomskuros på 100—140 m:s avvägning av en förkastningssköl, strykande i NNV—SSO. Under denna sköl ha malmerna visat sig vara sämre samt starkt förskjutna i sidled gentemot malmerna på ovansidan om skölen. Möjligt är dock, att dessa senare malmer icke återfunnits på grund av förskjutningens storlek, utan att de under skölen brutna malmerna äro parallellmalmer till dem.

Malmerna ha utgjorts dels av blodsten med mer eller mindre magnetit, dels av svartmalm utan järnglans eller med järnglansfjäll på skiffrighetsytorna. Kvartsen är än jämnt fördelad, än sitter den som lager eller linser, de senare uppkomna genom sönderdragning av lagren. Svartmalmen visar mycket olika grovlek och varierar från täta typer till 3 à 4 mm grova. Kvartsen är än blågrå, än rent vit. Endast sällan ser man en nyans i rött.

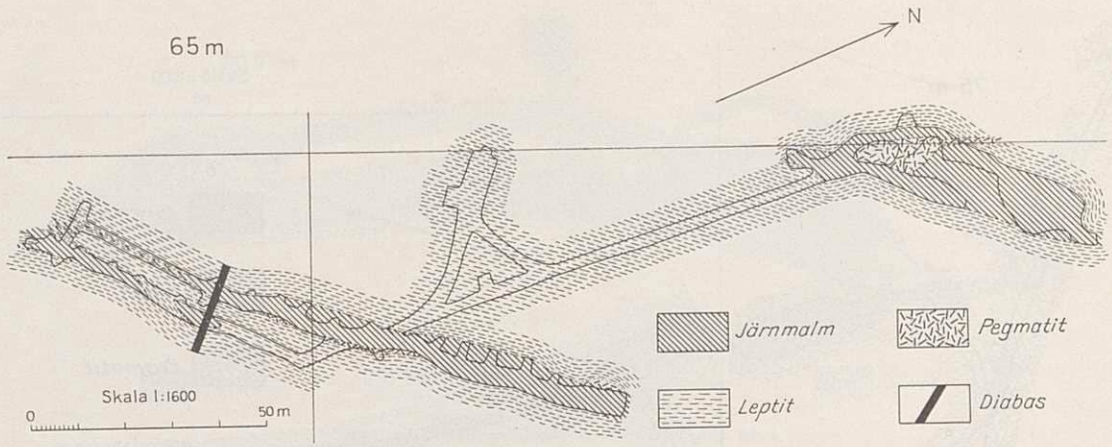


Fig. 183. Dal- och Slogsvedsgruvorna å 65 m:s nivå. Efter gruvkartan.

Malmränder uppträda ofta direkt i leptit, och i dessa typer är blodstenen mera fjällig än eljest. God randning har iakttagits i stora delar av fyndigheten, både i blodsten och svartmalm. Glimmerskifferbildningen samt pegmatit- och granitgenomsättningen ha båda varit kraftiga. Ofta finner man järnglans i glimmerskiffrarna. De gråbergsmineral, vilka följa malmmineralen, äro, utom kvarts, framförallt klorit, epidot och oligoklas samt biotit och muskovit, de senare mineralen huvudsakligen mot gränserna.

Järnhalten har i generalprov av styckemalmen varit c:a 52 %. En fullständig analys återgives s. 624. Malmarean var på 70 m:s avvägning 1 600 m².

Finnäsgruvorna överensstämma i fråga om malmtyper och sidosten helt med Våghalsgruvorna. Svartmalmsinblandningen har varit störst i de norra delarna av fältet. Enligt gruvkartan skulle malmlagret, som hade en bredd av 5 m, mot djupet ha blivit uppdelat i flera smala lager, skilda av leptitbankar. Gruvorna äro brutna till 70 m:s djup på en mindre del av lagret. Den brutna malmarean har varit högst 160 m².

Bybergsgruvans malmer äro i stor utsträckning vackert kvartsrandiga med varierande bredd på ränderna, från 1 mm:s till flera cm:s bredd. Mellan dessa randiga typer och typer med grövre kornighet och jämn fördelning av kvartsen finnas alla övergångar. Malmerna äro än, och huvudsakligen, blodstenar med inblandning av magnetit, än svartmalmer. Blodstenarna äro än korniga, än fjälliga. Granat och epidot uppträda som korn och fläckar, vilka böja undan randningen. Dessutom uppträda mäktiga kvartsförande granat-epidotfelser med hornblände och klorit. Fyndigheten, som stupar vertikalt, är bruten till 85 m:s avvägning, men är genom sänke undersökt till 100 m. Mellan 85 och 100 m påträffades en kraftig, flackt stupande brecciezon, vilken begränsade malmen nedåt. Breccian består av blodstens-, svartmalms-, granat- och epidotstycken, vanligen sammankittade av kvarts, mera sällan av epidot. Malmens maximala längd var 140 m, bredden i genomsnitt 7 à 8 m. Styckemalmen höll 60 % Fe, 0.034 % P och 0.015 % S. På 60 m:s nivå var malmarean 1 000 m².

Dal- och Slogsvedsgruvorna äro belägna Ö om Bergslagsbanan. De starkt överväxta varphögarna visa kvartsiga svartmalmer med rester av blodsten, ofta sittande som fläckar i svartmalmerna, särskilt på skiffrighetsytorna. Granat och epidot ha, liksom i Bybergsgruvan, uppträtt som spridda korn och fläckar eller som kompakta skarnmassor. I malmerna synas, särskilt mot leptitgränserna, glimmermineral ha varit vanliga, och leptiterna äro kraftigt omvandlade till glimmerskiffrar i samband med en riklig pegmatitgenomdragning. Pegmatiterna äro ofta späckade med malmsliror.

Fyndigheterna äro undersökta på 65 m:s avvägning, där Dal- och Slogsvedsmalmerna framträda som tvenne parallellorienterade kroppar (se fig. 183), Dalgruvans med en längd av 70 m och Slogsvedsgruvans med en längd av 130 m. Sammanlagda malmarean var på denna nivå c:a 1 000 m². Gruvorna äro brutna i mycket ringa omfattning, emedan järnhalten endast var omkring 40 %.

Finnäsfältet har enligt Tegengren (178) från 1858 t. o. m. 1907 lämnat 197 879 ton järnmalm, huvudsakligen från Bybergsgruvan. För perioden 1910—1921 redovisas, huvudsakligen från Våghals- samt Dal- och Slogsvedsgruvorna, 345 487 ton brutet berg, varur erhöllos 29 086 ton primamalm, 5 067 ton sekundamalm och 184 555 ton slig (ur 440 922 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 140 245 ton. För perioden 1914—1921 angives primamalmens halt av järn till 52 % Fe, dess fosforhalt till 0.025 % P och dess svavelhalt till 0.010 à 0.025 % S. Huvudsakligen har denna primamalm kommit från Våghalsgruvan. Under samma tid anrikades vid Våghalsgruvan utom malm från denna även malm från Dal- och Slogsveds-

Ludvikatrakten

Skala 1:50 000

0 2 km

Malsjöbergsgr:a
N.Torrstensbergsgr:a
Siksjöbergsgr:a
Tremänninggr.
S.Torrstensbergsgr:a
Gussjögr:a
Valsarvsgr.
Gräsbergsgr:a
Brunnsviksgr.
Rotbottengr.
Svartbergsgr:a
Källbottengr.
Lekombergsgr:a
Ny-
St.Källgr.
bergs-
Västra
Silv-
fält-
Kanalgr.
bergs
Dammbergsgr:a
tet
fältet
St.Aljögr.
Dröverkagr:a
Sörviks
fältet
Stollbergsgr:a
Bråthagsgr.
Håksbergsgr:a
Gubbogr.
Bastbergsgr:a
Kärrgr.
Ickorrbottengr:a
Brännbacksgr.
VÄSMAN
Viksgr:a
Lindgr.
Långgr.
Knipgr.
Flogbergsgr.
LUDVIKA
Eldbergsgr.
Hillängsgr.
Finnäsgr.
Våghalsgr.

Kalksten och dolomit

Leptit

Cordierit och antofyllitför. omvandlingsb. av leptit.

Gråvacka

Skiffer

Grönsten

Röd, salisk urgranit

Intermediär urgranit

Grå urgranit

Gabbro och diorit

Malingsbogranit

Diabas

Överskjutningszon

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

gruvorna samt från Kärr- och Buskgruvorna i Fredmundbergsfältet. Denna blandade anrikningsmalm uppgives ha hållit 34 à 40 % Fe, 0.09 % P och 0.035 % S. Den höga fosforhalten torde främst ha berott på inblandningen med malm från Kärr- och Buskgruvorna. Under senare år ha ur varphögarna vid Våghalsgruvan genom skrädning erhållits 666 ton med 42.5 % Fe.

Vässmanfältet.

Från Finnäsfältet fortsätta kompassdragen mot NO över den här 2 km breda sjön Vässman till Iviksfältet. De antyda 3 à 4 parallella malmstreck. De bruka sammanfattas som Vässmanfältet.

Iviksfältet.

Iviksfältet, som från Vässman sträcker sig 1 100 m mot NNO, är ungefär 500 m brett och omfattar ett flertal malmlager, fördelade på tvenne zoner, en västlig och en östlig. Av den magnetiska kartan och blottningarna i dagen samt gruvkartan över fältets nordöstra del att döma ha malmkropparna haft formen av mer eller mindre snabbt utkilande, parallellorienterade, lagerartade kroppar. Det undandrager sig ett säkert bedömande, i vilken utsträckning de kunna vara delar av några få lager, som genom de tektoniska krafterna blivit sönderstyckade i dylika utspetsande kroppar, vilka i flera fall även blivit förskjutna i sidled i förhållande till varandra. I flera fall är det dock tydligt, att mellan de stora, mera ihållande lagren, redan primärt smärre, kortare malmlager funnits.

Med undantag för en del konstaterade lokala veck äro malmkropparna genomgående orienterade i N 10—20° O. Sidostupningen är 60—70° mot Ö. Leptiten är i stor utsträckning omvandlad till glimmerskiffer, och denna omvandling har vanligen ökat i styrka fram mot malmgränserna, vilka som regel markeras av kraftiga glimmerskölar, som ofta föra en gles järnglansimpregnation. Leptitbankarna inne i malmerna äro ofta omvandlade på samma sätt. Inom fältets nordöstra delar äro glimmerskiffrarna ibland hornblände- och granatförande.

Blodstenar och svartmalmer omväxla med varandra, och alla övergångar finnas. Blodstenarna äro ofta vackert kvartsrandiga. Ibland uppträder kvartsrandningen även i svartmalmerna, fastän sällan så väl bevarad som i blodstenarna. De kvartsrandiga blodstenarna föra vanligen rikligt med granat och epidot som band, fläckar eller enstaka, inströdda kristaller. Randningen böjer runt granat- och epidotkoncentrationerna. Svartmalmerna variera från randiga typer till täta med jämn fördelning av kvartsmaterialet, och från dessa båda mot grövre och ofta skiffriga typer. Blodstenarna övergå slutligen mot glimmerskiffern i glimmerrika, grovfjälliga typer. Utom de ovannämnda skarnmineralen (granat och epidot) finner man aktinolit, hornblände, cummingtonit, klorit, muskovit och biotit i varierande mängder, särskilt i svartmalmerna, varvid amfibolerna ofta ingå som större poikiloblaster.

Talrika pegmatitgångar genomdraga fältet.

Av de otaliga gruvorna kunna här endast de största omnämnas. Nära stranden av Vässman ligger Stora Iviksgruvan. Denna är tillsamman med de angränsande gruvorna bruten på 9 parallellmalmer, på en bredd av 80 à 90 m. Stora Iviksgruvan uppgives vara 60 m djup. Dess malm var lokalt mycket rik på kiser, i synnerhet kopparkis. Även brokig kopparmalm omnämnes, liksom omvandlingsprodukten malakit. Även i glimmerskiffern intill malmerna ha kopparmineral iakttagits. Tidvis ha gruvorna brutits på koppar i stället för på järn.

Segerkronans malm var likaledes rik på koppar. På 30 m:s djup i södra schaktet blev malmen smalare och fattigare och samtidigt inkom kopparkis från S och bröts på 20 m:s längd i fältriktningen. Kopparhalten varierade mellan 4.3 % och 28 % med en guldhalt av 0.39 gr och en silverhalt av 43 gr per ton. I Norra Segerkronan uttogs malm till en längd av 50 m och en bredd av 6 m. Vid 20 m:s djup säges en porfyrartad hälleflinta ha genomskurit malmen som en liggande, planparallell kropp. Gruvan är bruten till 60 m. Järnhalten hos stycke-malmen var 52 % och fosforhalten 0.072 %.

Granlundsgruvan, N om Segerkronan, nedlades vid 70 m:s djup.

Lejongruvans utmål, N om Granlundsgruvan, är det sista inom den västra zonen i Iviksfältet.

Den östra zonen går från Kogruvan vid Vässman över en rad smågruvor, bland vilka Krongruvan är den största, upp till Lång-, Grand-, Stegresar-, Stall- och Källgruvorna, inom de lika benämnda utmålen. Över detta område finnes en gruvkarta. Denna visar ett flertal paralleller, vilka i stor utsträckning äro deformerade till långsträckta linser. Det längsta lagret är 260 m och tämligen jämnbrett med en bredd av 3 à 6 m. Gruvbrytningen har dock framförallt lokaliserats till de förtjockade ställena, där bredden kan uppgå till 20 m. Enligt gruvkartan skulle Grandgruvan och de närmaste delarna av de övriga malmerna föra blodsten, under det att svartmalm i övrigt helt dominerat. Malmerna ha blivit närmare undersökta på 80 (se fig. 184) och 120 m:s avvägningar, Västra Källgruvan, i liggandet av Grandgruvestrecket, dock endast på 80 m. Malmerna synas vara utbrutna till 80 m:s djup, och brytning har i växlande omfattning skett mellan 80 och 120 m:s avvägningar. Schaktet är avsänkt till 165 m. Den sammanlagda malmarean var 3 600 m².

Iviksfältets gruvor lämnade enligt Tegengren 1858—1902 sammanlagt 165 364 ton järnmalm. För perio-

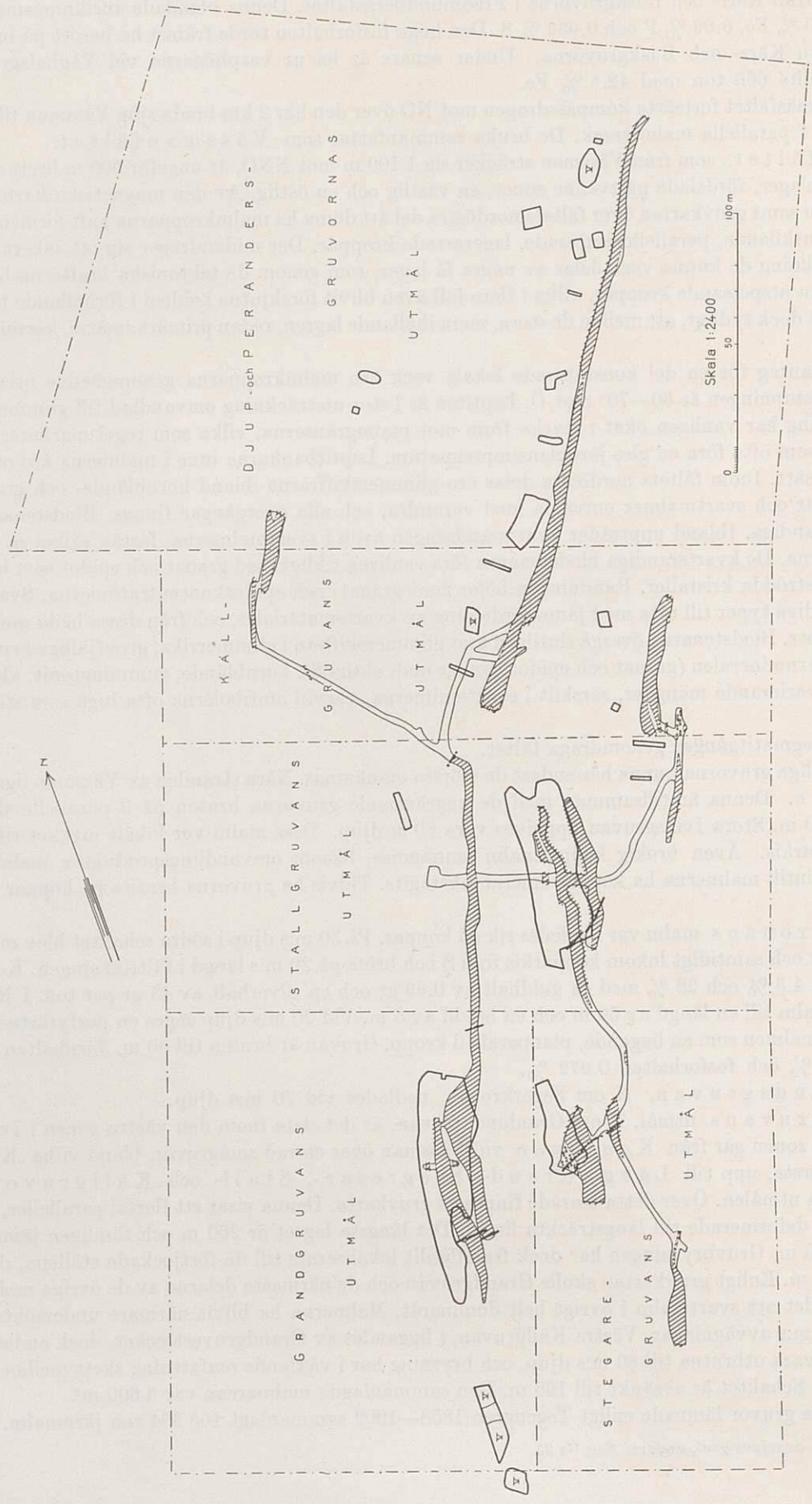
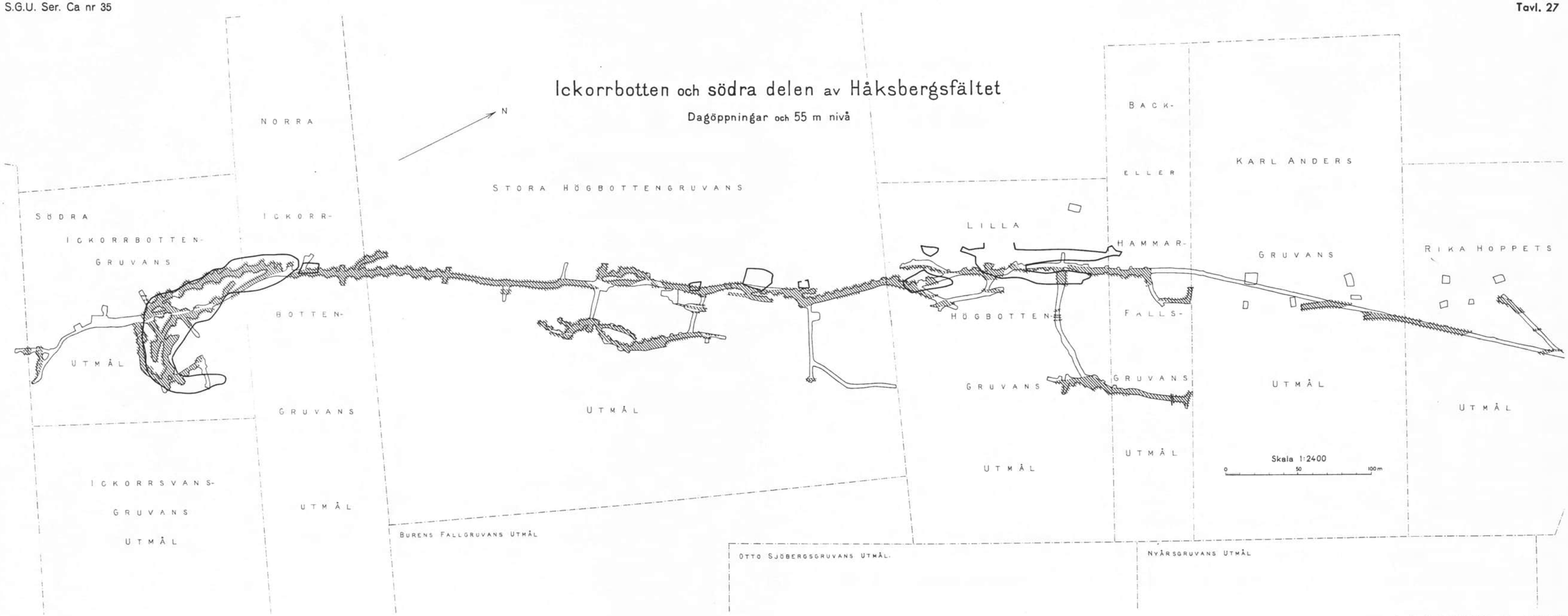


Fig. 184. En del av Iviksfältet å 80 m:s nivå. Malmkropparna streckade. Gruvöppningar i dagen även angivna. Efter gruvkartan.

S.G.U. Ser. Ca nr 35

Ickorrbotten och södra delen av Håksbergsfältet

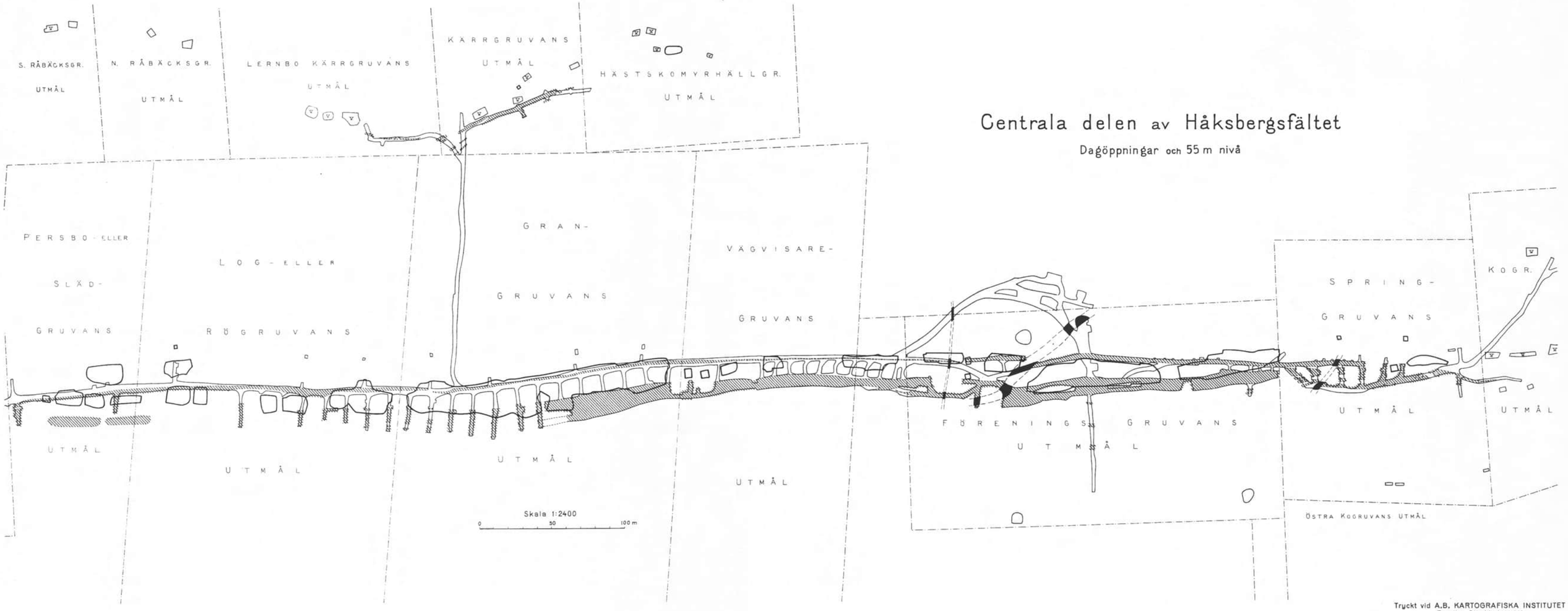
Dagöppningar och 55 m nivå



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

Centrala delen av Håksbergsfältet

Dagöppningar och 55 m nivå



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

den 1908—1918 redovisas 571 035 ton brutet berg, varur erhöllos 45 844 ton primamalm, 1 638 ton sekundamalm och 218 473 ton slig (ur 515 625 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 160 130 ton. Primamalmen hade under åren 1913—1915 en järnhalt av 43.0 à 48.5 %, en fosforhalt av 0.012 à 0.024 % och en svavelhalt av 0.030 à 0.063 %. Anrikningsmalmen hade under åren 1914—1918 en järnhalt av 34 %, en fosforhalt av 0.010 à 0.060 % och en svavelhalt av 0.3 %. Tidigare hade primamalmer med järnhalter på omkring 50 % Fe brutits i en del gruvor i Iviksfältet.

I den västra malmförande zonens fortsättning mot N ligger Bastbergsfältet eller, som det också kallas, Tunkarlbergsfältet. Den karakteristik, som ovan givits av Iviksfältets malmer och bergarter, passar även in på Bastbergsfältets. Malmerna synas vara smala och fattiga (c:a 35 % Fe). De största gruvorna äro Nyåkers-, Stora Bastbergs-, Baron- och Per Danielsgruvorna. Ingen av dessa gruvor torde dock vara bruten till något större djup. Över huvud synes den västra parallellen vara karakteriserad av ett stort antal smala malmer, växellagrande med leptit och glimmerskiffer. Bastbergsfältet.

Iviksfältets östra parallellzon fortsätter i Nybergs- eller Ickorrbottenfältet. De sydligaste gruvorna, Djup- och Per Andersgruvorna, ha i viss utsträckning blivit undersökta genom orter från Grandgruvan i Iviksfältet. Skogsgruvan, Södra och Norra Ickorrbotten, Stora och Lilla Högbotten samt Hammarfallsgruvan ha blivit undersökta medelst orter från Ickorrbottenschaktet å 55 m:s nivå. I de nordligaste delarna, Karl Andersgruvan och Rika Hoppet, pågå undersökningar från den långa kommunikationsort, som drivits från Håksberg till genomslag med Ickorrbottens ortsystem (se fig. 185). Ickorrbottenfältet.

Såsom framgår av kartan, tavla 27, är Ickorrbottenmalmens sydligaste del kraftigt hopböjd, och i själva omböjningen har bredden stigit till 30 m. I övrigt synes bredden på huvudlagret genom hela fältet i genomsnitt vara 8—14 m. Flerstädes uppträda små förkastningar eller också förtryckningar, varigenom lagret blivit sönderstyckat. I jämförelse med vad fallet är i Iviksfältet, är dock sönderstyckningen genom den tektoniska deformationen ringa inom Ickorrbottenfältet. Åtskilliga av de planparallellt begränsade skivor, som övertvära malmlagren, äro dock icke tektoniskt inpressade delar av häng- eller liggväggarna utan överskärande leptitgångar. Dessa ha finkorniga randfacies och skarpa kontakter gentemot malmerna. På grund av de förskjutningar parallellt med malmgränserna, som ägt rum i den glimmerskiffriga leptiten, äro dessa gångar ofta sönderstyckade i bitar, förskjutna i sidled i förhållande till varandra. Glimmerskiffrigheten i det stora vecket böjer runt malmkroppen. Den överskär ingenstädes densamma.

I hängandet av det stora lagret har ett smalare och mera sönderstyckat lager undersökts, dels i Stora Högbottengruvan, dels på gränsen mellan Lilla Högbottengruvan och Back- eller Hammarfallsgruvan. Mellan dessa båda huvudlager uppträda smala, föga uthålliga lager på flera nivåer. Ingen av dessa gruvor har hittills visat sig vara brytvärd.

Leptiterna äro i stor utsträckning omvandlade till glimmerskiffer. H. Sundholm (164) omnämner Ö om Stora Högbottengruvan en egendomlig avart av denna glimmerskiffer med bollar av malm, kvarts och leptit. Sannolikt är det här frågan om en tektonisk brecciering av ett kvartsrikt malmlager. Författaren har på andra ställen sett liknande bergarter, där bollarna tydligen uppkommit genom söndergnuggning av tunna malmlager.

Malmerna utgöras till största delen av svartmalmer. Blodstenarna, vilka vanligen äro utpräglat fjälliga, finnas i de flesta fall endast utefter liggandet, som delvis är utbildat som en järnglimmerskiffer. Svartmalmerna äro som regel betydligt rikare än blodstenarna och vanligen även fosforfattigare. I regel äro de finkorniga med jämnt fördelad kvarts. Randiga typer äro mycket ovanliga, och randningen är mera diffus än i Iviksfältet. Karakteristiska för svartmalmerna äro rikt inströdda amfibolpoikiloblaster, vilka kunna nå avsevärd storlek. Amfibolerna utgöras av aktinolit, hornblände eller cummingtonit. I övrigt finner man biotit och här och var något plagioklas. En lokalt rätt kraftig impregnation med svavelkis och kopparkis är anmärkningsvärd. Dessutom har flusspat, brokig kopparmalm och molybdenglans på enstaka ställen iakttagits i malmerna och i sidostenen. En mindre kvantitet molybdenglans utvanns år 1918,

I Karl Andersgruvan, Rika Hoppet och Högbotten uppträda tillsamman med malmerna och delvis ersättande dem mäktiga, grova skarn med granat, vit kvarts, epidot, pyroxen och hornblände. Dylika skarn finnas även på andra ställen i Ickorrbottenfältet, men de synas där icke spela samma roll, även om de lokalt kunna få en mäktig utbildning.

Den hittills konstaterade malmarean är på 55 m:s nivå c:a 10 000 m². Gruvorna äro praktiskt taget utbrutna till denna nivå. I det stora vecket i S är en ny nivå påbörjad på 100 m.

Ickorrbottenfältet lämnade enligt Tegengren under åren 1858—1890 sammanlagt 17 508 ton järnmalm. För perioden 1908—1919 redovisas 667 890 ton brutet berg, varur erhöllos 200 ton primamalm och 249 871 ton

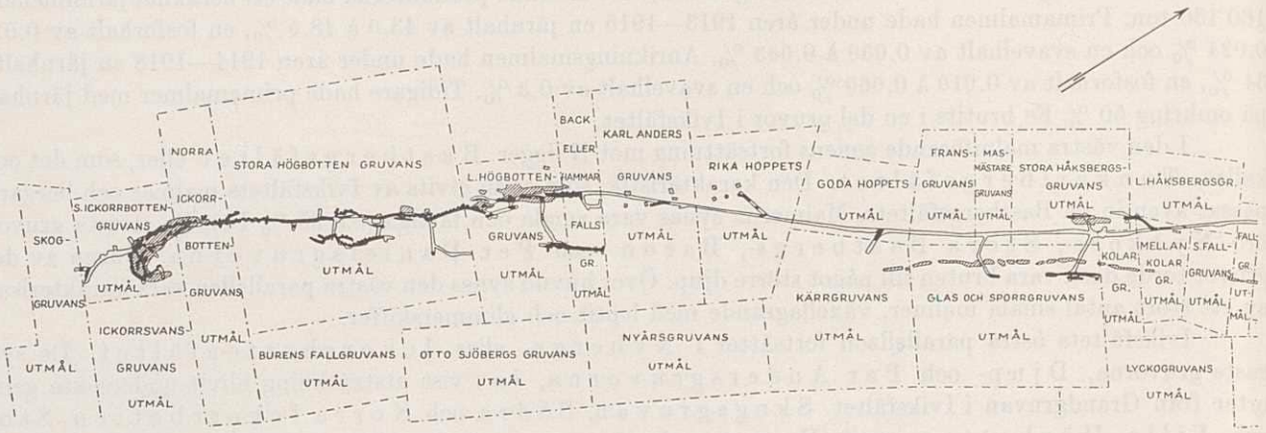


Fig. 185. Karta över Håksbergs- och Ickorrbottenfälten med utmål och gruvor i

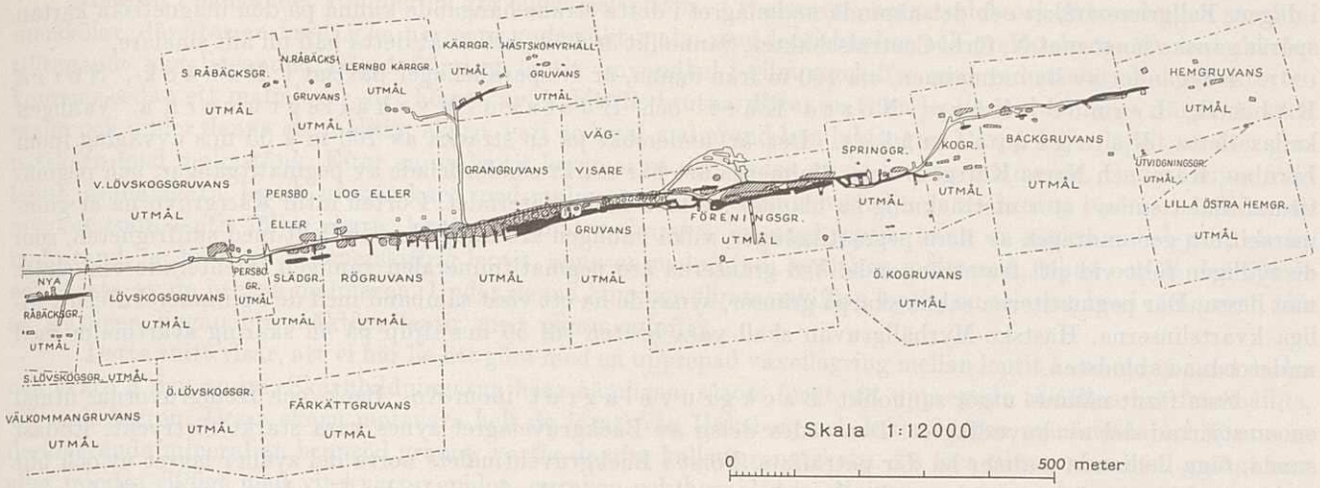
slig (ur 609 040 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 158 940 ton. Under åren 1914—1918, då Ickorrbotten- och Högbottengruvorna brötos i rätt stor utsträckning, hade anrikningsmalmen en järnhalt av 32.5 à 36.8 %, en genomsnittlig fosforhalt av 0.15 % och en svavelhalt av 0.40 à 0.85 %. Lokalt har dock svavelhalten kunnat stiga till 3 à 5 %.

Håksbergsfältet. Håksbergsfältet (fig. 185) sträcker sig från Goda Hoppet i S till Långmyrgruvan i N, en sträcka på 3 100 m. Huvudmalmen kan från Goda Hoppet följas över Stora och Lilla Håksbergsgruvorna, Nya Råbäck-, Persbo-, Log-, Gran-, Vägvisar-, Föreningss-, Springa- och Kogruvorna, där den synes spetsa ut för att återkomma 70 m djupare ned i liggväggen och sedan fortsätta över Back- och Hemgruvorna upp till Långmyrgruvan. Omstjärtningen inom Kogruvans utmål synes bero på en kraftig förskjutning efter ett snett klippande plan.

Fältet har undersökts och undersökes alltjämt genom långa ortsystem å 55 m:s nivå (se tavla 28). Centralschaktet är beläget i liggandet av stora malmen i Föreningsgruvans utmål. Malmerna närmast detta schakt äro sammanhängande undersökta till Persbogruvorna i S och Kogruvan i N på en sträcka av 1 150 m. Malmbredden varierar på denna sträcka från 5 till 20 m. Variationerna ha orsakats av den tektoniska deformationen. I liggandet av denna malm uppträder ett smalt, högst 4 m brett malmlager, skilt från det stora huvudlagret genom en glimmerskiffrig leptit med varierande mäktighet. I dagen ha goda iakttagelser kunnat göras på dessa centrala malmer i de tidigare dagbrotten och på de kvarlämnade tvärbalkarna.

Blottningarna i dagen visa, att malmerna från början huvudsakligen varit kvartsrandmalmer, även om randningen nu till största delen är förstörd, främst genom den intensiva tektoniska bearbetningen. Här och var finnas goda hällytor, där man kan studera, hur kvartsränderna dragits sönder i linser, vilka blivit böjda och förskjutna i förhållande till varandra. Bitarna i förtjockningarna ha knycklats samman och skjutits förbi varandra, under det att de i förtryckningarna valsats ut och skjutits ifrån varandra. På andra ställen kan man studera, hur dessa malmer gå över i mera massformiga typer med kvartsen mera jämnt fördelad i malmmassan. Blottningarna visa dessutom, hur dessa malmer växellagra med leptitbankar, och hur dessa likaväl som de begränsande leptiterna äro starkt omvandlade till glimmerskiffrar. I dessa glimmerskiffrar finner man ofta kvartslager eller också en fin impregnation med järnglans. Särskilt är detta fallet i liggväggen. Denna centrala del av Håksbergsfältet utmärkes av en särskilt kraftig utveckling av muskovitglimmerskiffrar i mellanbalken mellan huvudmalmen och den tunna liggväggsmalmen samt i liggandet av den senare. Den vanliga utbildningen är dock biotit-kloritglimmerskiffrar. I orterna under jord äro dessa senare ofta rika på oregelbundna, linsformiga kroppar av pegmatitartad kvarts.

Malmerna äro övervägande svartmalmer. Men dessa föra ofta glimmer- och järnglansfjäll på skiffrighetsytorna, och alla övergångar finnas till nästan rena blodstenar. Dessa äro utpräglat fjälliga, och fjälligheten blir vanligen ännu mera utpräglad genom närvaron av ljusa glimrar. I övergångsformerna mellan svartmalm och blodsten finnas magnetitoktaedrar mer eller mindre jämnt inströdda i blodstensmassan. I andra fall äro järnglanskristaller strökornsartat inströdda i magnetitmassan. Det senare synes särskilt vara fallet intill de glimmerrika pegmatiterna.



dagen samt ortsystemet och de av orterna genomskurna malmerna på 55 m:s nivå.

Blodstenarna uppträda efter liggväggen och äro vanligen begränsade till en rätt tunn, oftast 1 à 2, sällan 3 m bred zon. Mot hängandet övergå de i de dominerande svartmalmerna. De senare variera från täta typer till relativt grova och skiffriga. De täta typerna tillhöra ett tidigare omvandlingsskede än de grova och skiffriga och ligga ofta omslutna av dem. Skiffrigheten har nämligen ofta starkt påverkat malmerna. Genomarbetningen har varit kraftigare mot liggandet än mot hängandet.

Kvartsiga magnetitförande granat-epidot-hornblände-pyroxenskarn uppträda framförallt inom Springagruvorna, där de ha en mäktig utbildning. De undantränga där ofta malmerna utefter hängandet och ganska djupt ned, men uppträda icke efter liggandet. I samband med denna skarnbildning, där skarnet bildar samlade massor, synes kvarts ha dragits ut ur malmerna intill, varigenom dessa blivit rikare på järn. Lokalt förekomma dessa skarn även på andra ställen i de centrala gruvorna, men de spela där icke samma roll. I Grangruvans hängande uppträder tillsamman med ett dylikt skarn även ett finkornigt grönskarn. Svartmalmerna själva innehålla varierande, men i allmänhet små mängder amfibol, biotit, klorit, epidot och plagioklas. Amfibolerna uppträda ofta som strökornsartade poikiloblaster. Dylika förekomma även i glimmerskiffrarna, vilka ofta äro amfibolrika.

Malmerna stupa brant, c:a 75° mot Ö. Här och var visa de dock flackare stupningar beroende på böjningar, vilka ge sig till känna i vertikalprofilerna. I flera fall ha även smärre förkastningar kunnat iakttagas längs branta, tvärande plan eller flacka, längsgående plan, vilket tyder på att malmerna varit relativt spröda vid den tektoniska bearbetningen och brustit sönder, samtidigt som mera plastiska deformationer inträffat i den glimmerskiffriga leptiten. En utpräglad, brant stänglighet är överallt märkbar, men synes i viss utsträckning ha maskerats av den senare, planparallella förskiffringen.

Från den nu beskrivna centrala delen av Håksbergsfältet går en kommunikationsort mot S till Ickorrbotten. Denna ort samt tvärorter från densamma ha genomgått huvudlagret i Goda Hoppets, Råbäcks-, Stora och Lilla Håksbergsgruvorna, och områdena mellan dessa punkter komma att systematiskt undersökas, så att huvudlagret slutligen blir känt å denna nivå från Springagruvan i N till Ickorrbotten i S, d. v. s. på en sträcka av 3 120 m. Stora Håksbergsgruvan brytes nu genom kraterbrytning från dagen. Anmärkningsvärd är här framförallt rikedomen på stora, ända till dm-stora amfiboler, som uppträda strökornsartat i malmen. Ofta äro de ordnade till knippen och rosetter.

I hängandet av huvudlagret går, c:a 60 m Ö om detta, ett parallellager, vilket i dagen är undersökt i tätt liggande gruvhålor från Kärr- över Glas-, Sporr- och Fallgruvorna in i Nya Råbäcksgruvans utmål. Detta stråk, Fallgruvestråket, är betydligt smalare än huvudmalmen. I genomsnitt torde bredden vara 5—10 m. På 55 m:s avvägning är detta stråk undersökt inom Glas- och Sporrgruvornas utmål. Enligt H. Sundholm skall Glasgruvan ha nått 50 m:s djup, Kärrgruvan 20 à 30 m, Kolargruvan 40 m och Fallgruvan c:a 30 m:s djup. Innan de nya undersökningarna påbörjades, hade sålunda ingen av dessa gruvor nått 55 m:s nivå.

Enligt den magnetiska kartan bör i Lycko- och Välkommangruvornas utmål i hängandet av Fallgruvestråket finnas ännu en malmparallell. Denna är dock hittills endast undersökt medelst skärpgropar

i dagen. Fallgruvestråket och det nämnda malmlagret i detta stråks hängande kunna på den magnetiska kartan spåras ganska långt mot N, förbi Centralschaktet. Sannolikt är dock, att de åt detta håll bli allt smalare.

I liggandet av huvudmalmen, c:a 160 m från denna, är ett parallellager påvisat i Råbäck-, Norra Råbäck, Lernbo-, Kärr-, Norra Kärr- och Hästsko-Myrhällsgruvorna. Vanligen kallas detta Kärrgruvestråket. Det är undersökt på en sträcka av 160 m å 55 m:s avväging inom Lernbo-, Kärr- och Norra Kärrgruvorna. Malmerna äro här starkt sönderdelade av pegmatitgångar, och pegmatitmaterialet synes i stor utsträckning ha blandat sig med malmmaterialet. I orten intill Kärrgruvorna är glimmerskiffern genomdragen av flera pegmatitgångar, vilka vanligen äro infogade parallellt med skiffrigheten, som de tydligen följt vid sitt framträngande. Vid gränserna äro pegmatitmineralen vanligen orienterade vinkelrätt mot dessa. Där pegmatiterna sakna skarpa gränser, synas de ha ett visst samband med de i glimmerskiffern vanliga kvartslinserna. Hästsko-Myrhällgruvan skall vara bruten till 50 m:s djup på en skarnig svartmalm med underordnad blodsten.

Som förut nämnts utgör sannolikt Backgruvelagret inom Ko-, Back- och Hemgruvornas utmål en omstjärtad del av huvudlagret. Den södra delen av Backgruvelagret synes vara starkt förtryckt. Endast smala, föga ihållande malmer ha där påträffats. Först i Backgruveutmålets norra del sväller lagret ut och blir 8 m brett. I hängandet uppträder ett kraftigt skarn av den granatrika typen. Redan före de nya undersökningarna voro lagrets huvudgruvor på korta sträckor brutna till 40 à 60 m:s djup.

Förhållandena inom Håksbergsfältets norra del från Hemgruvan till Långmyrgruvan äro föga kända. De magnetiska kartorna tyda på mera oregelbundna förhållanden med kraftig sönderstyckning av lagren.

Håksbergsfältets malmer äro i genomsnitt fattiga. Järnhalten har inom de olika gruvorna i allmänhet varierat mellan 30 och 40 %. Lokalt ha dock rikare malmer med 55—68 % Fe kunnat brytas. Dessa rika koncentrationer ha främst uppträtt efter hängväggen och ha i allmänhet erhållit sin höga järnhalt genom minskning av kvartshalten i samband med skarnbildningen. De senaste årens erfarenheter synas visa, att, om man vill försöka uttaga lagren någorlunda fullständigt, bör man räkna med att genomsnittshalten håller sig vid 32 à 35 %. Fosforhalten synes variera mellan 0.020—0.100 %. Svavelhalten är vanligen mindre än 0.02 %. Här och var kan man dock lokalt iakttaga en höjning av denna halt. Utom de vanliga kiserna, svavelkis och kopparkis, har molybdenglans iakttagits, särskilt i St. Håksbergsgruvan.

Den hittills direkt blottade arean på 55 m uppgår till över 16 000 m². Fältets totala malmarea är dock väsentligt större.

Håksbergsfältet lämnade enligt Tegengren (178) under åren 1858—1900 sammanlagt endast 37 411 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 840 091 ton brutet berg, varur erhöllos 12 668 ton primamalm, 772 ton sekundamalm och 273 360 ton slig ur 661 886 ton anrikningsmalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 178 480 ton. För sexårsperioden 1913—1918 uppgives järnhalten i anrikningsmalmen variera mellan 30 och 40 %, fosforhalten var 0.090 à 0.100 % och svavelhalten 0.01 à 0.08 %. År 1939 uttogs från den centrala delen av Håksbergsfältet en primamalm med 45 % Fe, 0.085 % P och 0.03 % S och från södra Håksberg en primamalm med 43 % Fe, 0.100 % P och 0.05 % S. Anrikningsmalmen höll samma år 34.2 % Fe, 0.085 % P och 0.03 % S. 1941 erhölls från Håksbergs- och Ickorrbottenfälten 390 155 ton anrikningsmalm med 32 % Fe och 0.09 % P, däremot bröts ingen styckemalm.

N om det egentliga Håksbergsfältet, mellan detta och Gräsbergsfältet, finnas på en sträcka av omkring 2.5 km flera fyndigheter, såsom Källbotten-, Nya Gräsberg-, Slängbotten- och Rotbottengruvorna. Malmlagren äro inom detta område icke lika sammanhängande som inom Håksbergs- och Ickorrbottenfälten utan synas vara smalare och samtidigt mindre uthålliga än där. Ofta uppträda dock flera paralleller. Detta är till exempel fallet inom Källbottengruvorna, vilka numera brytas och sålunda äro tillgängliga för undersökning. Bäst klarlagda äro förhållandena å 65 m. Enligt gruvkartan brytas ovanför denna nivå 4 parallellmalmer, av vilka malmen närmast liggandet kunnat följas 340 m, den andra 250 m, den tredje 160 m, och den fjärde endast är följd en helt kort sträcka. Variationerna i malmernas mäktighet, vilka kunna vara mycket stora, och för de brytvärda delarna ligga mellan 5 och 9 m, bero endast delvis på de tektoniska krafternas deformerande verksamhet. I stor utsträckning bero de i stället på de kraftiga skarnbildningar, som flerstädes ersätta malmerna. Betraktas skarn och malm såsom hörande tillsamman, bli »malm»-gränserna betydligt regelbundnare, än vad gruvkartan visar.

Källbottengruvorna.

Utom de fyra som brytvärda ansedda lagren finnas åtskilliga smärre lager, vilka å de undersökta nivåerna antingen innehålla för mycket skarn eller äro för smala för att tillåta brytning. Ett snitt genom den malmförande komplexen å 65 m utefter den tvärande orten har givit följande resultat:

Längst i hängandet kommer en grå oligoklasleptit med varierande kornstorlek och genomdragen av glimmerskölar, därefter en bred, icke närmare undersökt malm med leptitbankar och granatskarn och med skarnet tilltagande mot liggandet. Därpå följer en leptit omvandlad i glimmerskiffer med gedritsolar. Vid schaktorten kommer sedan ett malmlager, det högsta av de hittills brutna. Efter en tunn leptitrand kommer därpå en smal malm och under denna ett mäktigt skarn, vari en smal malmrand kan iakttagas. Därpå följer leptit, så åter granatskarn med malmstänk. Efter en ny leptit kommer så den andra av de brutna malmerna. Under denna följa leptit, granatskarn, leptit, granatskarn med malmstänk och sedan den tredje av de brutna malmerna. Efter en mycket tunn leptit följer skarn, leptit, en smal malmrand, en smal leptit, ännu en malmrand, leptit, en ny malmrand, en kraftigt glimmerskiffrig leptit, ännu en malmrand, leptit, en malmrand, leptit och så den fjärde och lägsta av de brutna malmerna. Under denna kommer glimmerskiffrig leptit, en relativt bred malmrand och så slutligen liggandets mäktiga leptit med glimmerskiffer.

Detta snitt visar, att vi här ha att göra med en upprepad växellagring mellan leptit å ena sidan samt malm och skarn å den andra. Skarnbildningarna höra nämligen, såsom förut vid upprepade tillfällen har framhållits, till malmlagren. Dessa skarn motsvara helt de förut från Håksberg och Ickorrbotten omnämnda och föra som dominerande mineral en brunröd granat, varför de ofta kallas granatskarn. De föra tillsamman med granat mer eller mindre rikligt med vit kvarts, epidot, pyroxen och hornblände. Malmerna utgöras främst av svartmalm, vilken dock här och var övergår i restartat uppträdande blodsten. Skiktningen är föga framträdande, beroende på den kraftiga tektoniska bearbetningen, vilken givit malmerna en utpräglad skiffrighet och en rätt grov kornighet. Av glimmer-kloritmineralen synas klorit vara vanligare än biotit. Dessutom ingå aktinolit och hornblände samt rätt mycket epidot och granat, det senare mineralet huvudsakligen fram mot de samlade skarnen. Bland iakttagna, mera underordnade mineral märkas ortit, titanit, flusspat, scheelit och kopparglans.

Malmerna stupa brant mot Ö. Malmarean ovanför 65 m uppskattas till 3 000 m².

För Källbottengruvan redovisas åren 1912—1939 sammanlagt 64 011 ton brutet berg, varur erhöllos 21 847 ton primamalm med ett beräknat järninnehåll av 8 950 ton. Järnhalten var år 1939 i den erhållna malmen 41.39 %, fosforhalten 0.09 % och svavelhalten 0.06 %. 1941 erhölls genom magnetisk sovring 53 920 ton järnmalm med 40.01 % Fe.

Nya Gräsbergsgruvorna.

Nya Gräsbergsgruvorna skola enligt H. Sundholm (164) vara brutna i 12 små, i rad liggande gruvöppningar på en fattig, kvartsrandig blodsten, växlande med smala ränder av leptit.

Slängbottengruvan.

Slängbottengruvan skall enligt samme författare vara bruten på en kvartsig svartmalm med 46 % Fe på den erhållna styckemalmen.

Rotbottengruvan.

Rotbottengruvan är bruten till 142 m:s djup på en malm med 45 à 55 m:s längd och en area växlande mellan 200 och 400 m². Malmerna ha omväxlande utgjorts av svartmalm och blodstensmalm, av vilka den senare ofta var starkt uppblandad med granat. Fyndigheten är rikt genomdragen med pegmatit, och skarnhalten var på vissa nivåer hög. Den erhållna styckemalmen höll 58—60 % Fe och 0.05 % P. Rotbottengruvan lämnade enligt Tegengren (178) under åren 1874—1892 sammanlagt 50 643 ton järnmalm.

Gräsbergsfältet.

Gräsbergsfältet var i äldre tider, då uteslutande styckemalm kunde brytas, det mest betydande inom Håksbergsstråket. Järnhalten synes nämligen i genomsnitt ha varit högre än inom övriga delar av detta stråk. Gruvorna brötos på malmer med 48 à 55 % Fe. Fosforhalten var omkring 0.035 %. Malmerna ha i allmänhet varit vackert kvartsrandiga och detta i större utsträckning än inom någon annan del av Håksbergsstråket. Blodstenshalten har dessutom varit mycket hög. Svartmalm synes främst ha förekommit efter malmernas gränser och intill övertvärande pegmatitgångar. De dominerande kvartsrandiga blodstenarna föra vanligen granat och epidot, än som enstaka individ, än som korta lager. Granat och epidot tillsamman med vit kvarts samla sig också till mäktiga skarnmassor, och ofta ha dessa en drusig utbildning med idiomorfi på de ingående mineralen. Särskilt äro dessa gruvor berömda för sina vackra bergkristaller. I dessa malmer ingår rikligt med pegmatit, och det är tydligt, att den kraftiga utbildning som granat-epidotskarnet fått sammanhänger med pegmatitinvandringen. Den kvarts, som ingår i skarnet, är delvis pegmatitkvarts, delvis kvarts, som mobiliserats i malmen själv. Det kvartsförande granat-epidotskarnet uppträder ofta klart överskärande gentemot kvartsrandningen. Halten av grönskarnmineral och glimmer synes ha varit ringa i dessa gruvor, och glimmerskifferomvandlingen av den angränsande leptiten är svag.

Gräsbergsfältet illustrerar på ett utmärkt sätt, hur Håksbergsstråkets malmer en gång varit byggda. Kvartsen har t. o. m. ibland järnkiselkaraktären bevarad.

Av största intresse äro de tektoniska förhållandena inom detta fält. Redan dagbladet (se fig. 186) angiver, att ett kraftigt veck här blivit utbildat. Vecket har formen av ett starkt hopklämt Z, vars ena spets ligger i Stora Gruvbergsgruvan med den andra V om Getgruvan. Till större djup har endast skän-

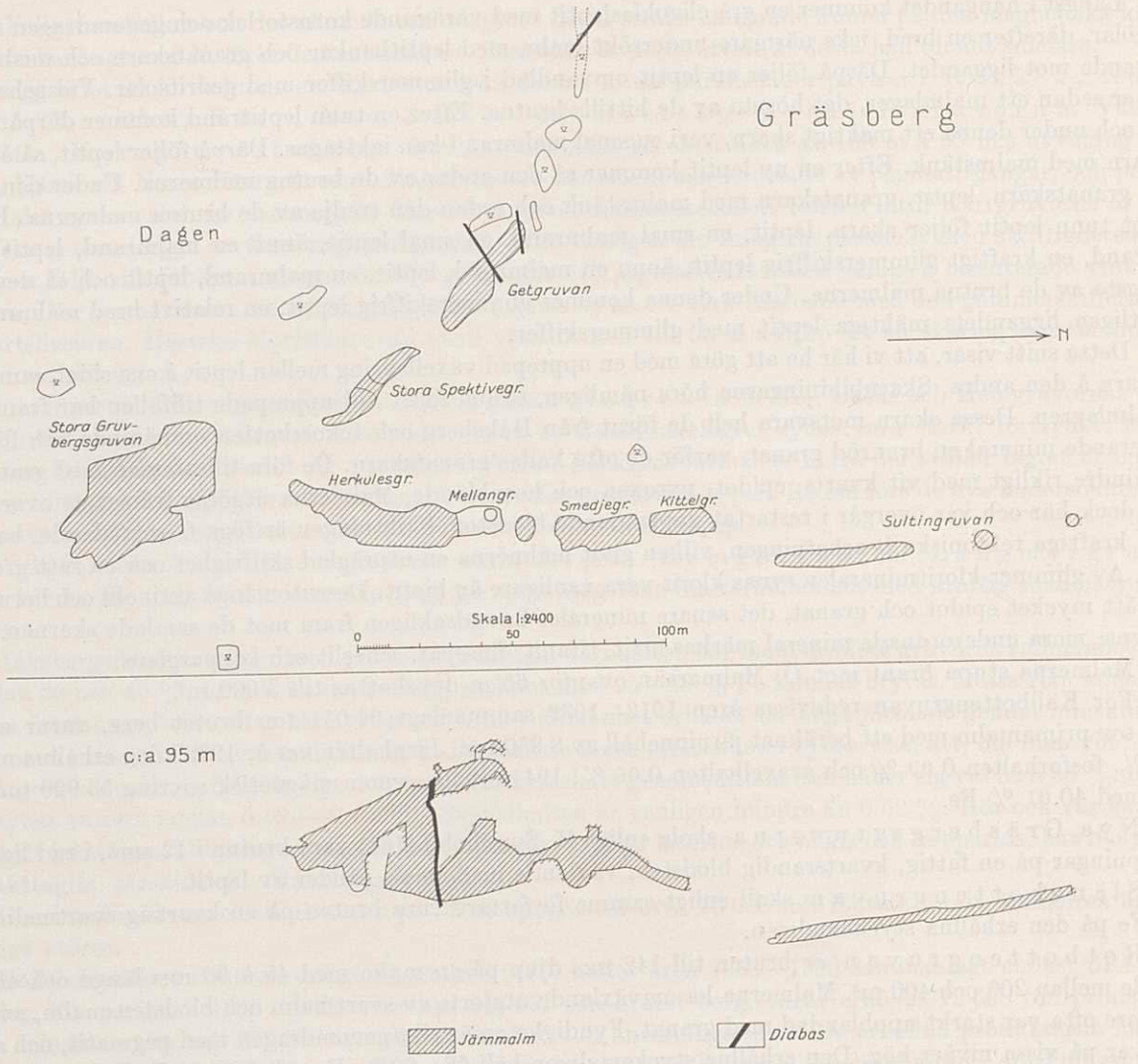


Fig. 186. Gruvorna i dagen och 95 m:s nivå i Gräsbergsfältets centrala del. Efter gruvkartan.

keln från Stora Gruvbergsgruvan till Getgruvan och den från Stora Gruvbergsgruvan till Sultingruvan brutits, under det att skänkeln V om Get- och Stora Gruvbergsgruvorna endast blivit undersökt närmast dagen. Veckaxeln i det genom gruvbrytningen framprepparerade vecket stupar 40° mot NNO (se fig. 187), under det att stänglighet, småveck och malmkroppar stupa brant mot Ö. Detta förhållande visar tydligt, att anläggandet av stängligheten och småvecken samt det slutliga utformandet av malmkropparna skett senare än den ursprungliga veckningen. Genom veckningen har malmlagret i själva omböjningen blivit kraftigt förtjockat, såsom bilden av 95 m:s nivån visar. Sultingruvan synes icke ha direkt samband med de i vecket brutna malmerna utan utgör en genom skjuvveckningen avsliten del. Denna visar i genomsnitt 5 m:s bredd och stupar vertikalt. Den är bruten till 165 m:s djup, under det att vecket är brutet till 200 m:s djup. Malmarean utgjorde på 175 m nära 1 000 m².

I raka fortsättningen av Sultingruvans malmkropp mot N ligger Stora Valsarv-, Lilla Valsarv- och Myrgruvorna, vilka även bruka räknas till Gräsbergsfältet. Malmtypen är densamma som i Gräsbergsgruvorna, alltså kvartsrandig blodsten, utåt mot gränserna övergående i svartmalm med eller utan bevarad randning. Kvartsen är än gråblå och relativt tät, än vit och relativt grov. Ränderna äro mer eller mindre skarpt begränsade och ofta starkt veckade och sönderbrutna. Här och var samlar sig kvartsen t. o. m. till större massor, vilka intrudera omgivningen och skära över skiktningen. Utom kvarts finner man rikligt med granat som ränder och klumpar. På samma sätt som kvartsen kan granaten bilda ordentliga gångar, vilka bryta igenom randningen. Vanligare är dock, att granaten samlar sig på gränsen mellan kvarts- och malmränderna. Ibland äro malmränderna helt förtärda, så att bergarter bestående av alternerande granat- och kvartsränder uppkom-

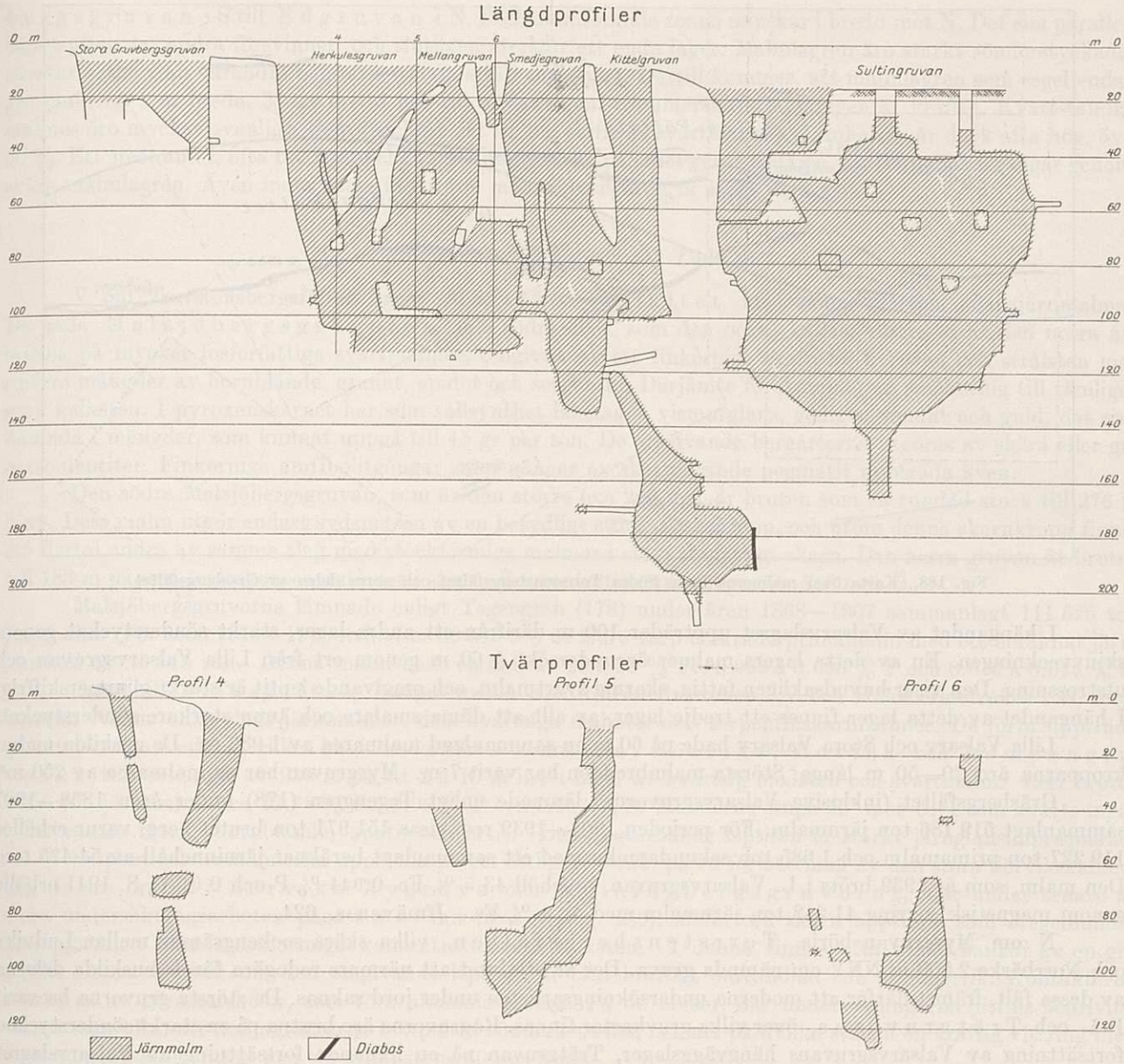


Fig. 187. Längd- och tvärprofiler genom Gräsbergsfältets gruvor. Skala 1 : 2400. Efter gruvkartan.

mit. I stället för granat uppträder ibland epidot. Dessutom ingår i de skiffriga typerna glimmer på skiffrighetsytorna. I underordnade mängder ingå vidare grönskarnsmineral (pyroxen och amfibol).

Valsarvsgruvornas fyndigheter ligga i ett relativt svagt förskiffrat leptitparti. Särskilt i liggandet uppträder en ovanligt tät leptit. I hängandet växlar denna med mer eller mindre utpräglat glimmerskiffriga typer, av vilka en del även föra gedritsolar. Leptiten genomdrages av konforma amfibolitbankar. Malmlagret är starkt sönderstyckat genom förkastningar efter i huvudsak tvenne system, dels vertikala och tvärgående, dels flacka och längsgående. De förra visa en förskjutning mot Ö, alltså mot hängväggen, då man går mot S från Lilla Valsarvsgruvans schakt. De senare visa också en förskjutning mot hängväggen när man går mot djupet. I Myrgruvan äro de uppkomna malmkropparna skjutna förbi varandra, varigenom flera parallellställda korta kroppar uppkommit. Denna senare sönderbrytning beror dock på förskjutningar längs skiffrighetsplanen och ej på förskjutningar längs de förut nämnda planen. Dessa uppträda endast, där malmerna omgivas av väl bevarad leptit. Förklaringen torde vara den, att den stela kropp, som uppbyggdes av malm och leptit, i samband med skjuvveckningen bröts sönder längs de förut nämnda förkastningssystemen. Fig. 188 visar en schematisk bild av sönderstyckningen.

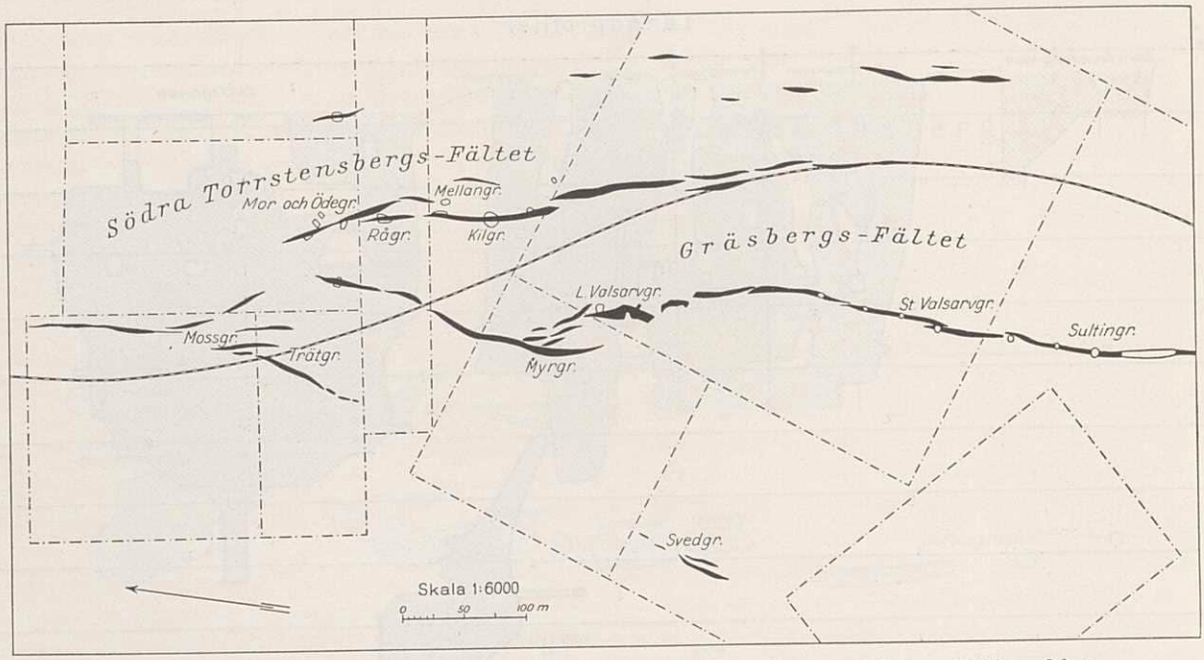


Fig. 188. Karta över malmerna inom Södra Torrstensbergsfältet och norra delen av Gräsbergsfältet.

I hängandet av Valsarvslagret uppträder 100 m därifrån ett andra lager, starkt sönderstyckat genom skjuvveckningen. En av detta lagers malmer är undersökt å 60 m genom ort från Lilla Valsarvsgruvan och utstrossning. Den visar huvudsakligen fattig, skarnig svartmalm, och omgivande leptit är starkt glimmerskiffrig. I hängandet av detta lager finnes ett tredje lager, av allt att döma smalare och ännu starkare sönderstyckat.

Lilla Valsarv och Stora Valsarv hade på 60 m en sammanlagd malmarea av 1 080 m². De enskilda malmkropparna äro 20—50 m långa. Största malmbredden har varit 7 m. Myrgruvan har en malmarea av 250 m².

Gräsbergsfältet (inklusive Valsarvsgruvorna) lämnade enligt Tegengren (178) under åren 1858—1907 sammanlagt 519 186 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 151 971 ton brutet berg, varur erhöllos 119 227 ton primamalm och 1 685 ton sekundamalm med ett sammanlagt beräknat järninnehåll av 54 425 ton. Den malm, som år 1939 bröts i L. Valsarvsgruvan, innehöll 43.5 % Fe, 0.044 % P och 0.01 % S. 1941 erhölls genom magnetisk sovring 41 242 ton järnmalm med 42.3 % Fe. Jfr även s. 624.

Torrstensbergsfälten.

N om Myrgruvan börja Torrstensbergsfälten, vilka skära sockengränsen mellan Ludvika och Norrbärke 2 500 m NNV om nämnda gruva. Det är uteslutet att närmare redogöra för de enskilda delarna av dessa fält, främst därför att moderna undersökningsarbeten under jord saknas. De största gruvorna ha varit Rå- och Trätgruvorna, över vilka gruvkartor finnas. Rågruvorna äro brutna på en starkt sönderstyckad fortsättning av Valsarvsgruvans hängväggslager, Trätgruvan på en liknande fortsättning av Valsarvslagret självt. Den djupaste gruvan inom Rågruveområdet, Nygruvan, är 49 m. Den brutna arean var 100 m², fördelad på trenne malmkroppar. Järnhalten var 54 % och fosforhalten 0.016 %. Trätgruvan är bruten på en längd av 20 m till 80 m:s nivå. Järnhalten var 52 % och fosforhalten 0.012 %. Rågruvan är bruten på en kvartsig svartmalm. De andra inom Rågruveområdet brutna fyndigheterna liksom Trätgruvans utgöras av svartmalmsblandade blodstenar. Rå- och Trätgruvorna och de närmast liggande bruka sammanfattas som

Södra Torrstensbergsfältet.

Södra Torrstensbergsfältet. Detta fält gav enligt Tegengren (178) under åren 1873—1875 sammanlagt 3 222 ton järnmalm. Under åren 1917—1919 gav Trätgruvan 6 910 ton primamalm med 50 à 53 % Fe, 0.014 à 0.015 % P och 0.01 à 0.02 % S.

Kalvbergsfältet.

Fyndigheterna N om Södra Torrstensberg fram till Bergslagsbanan bruka sammanfattas som Kalvbergsfältet. Banan skär Grindgruvans utmål. Detta fält omfattar tre à fyra parallellstråk. Varje stråk består av ett stort antal i allmänhet mycket smala och korta malmstockar, huvudsakligen bestående av svartmalm, här och var dock med kärnor av blodsten, och denna är, särskilt i S, ofta kvartsrandig. Glimmerskifferomvandlingen är kraftigast i N, där också den tektoniska sönderstyckningen av malmlagren är störst. Malmtillgångarna måste betraktas som små.

Norra Torrstensbergsfältet.

NO om Kalvbergsfältet, på östra sidan om Bergslagsbanan, kommer Norra Torrstensbergsfältet, vilket sedan fortsätter in i Norrbärke socken. Inom Ludvika socken ligga utmålen från Carls-

bergsgruvan i S till Edgruvan i N. Den malmförande zonen minskar i bredd mot N. Det ena parallellagret efter det andra försvinner, och slutligen återstår ett enda lager. Malmlagren äro starkt sönderstyckade i stockar slitna från varandra och ofta ställda stjärt om stjärt. Därtill kommer, att malmlagren som regel endast äro omkring 1 m breda. 3 m:s bredd hör till undantagen. Glimmerskifferbildningen är kraftig. Kvartsrandiga malmer äro mycket ovanliga. Som regel rör det sig om skiffriga svartmalmer. Järnhalten är dock ofta hög, över 50 %. Ett stort antal, ofta breda uppehåll i det magnetiska påhållet synes tyda på, att flera diabasgångar genomskära malmlagren. Även inom detta fält torde malmtillgångarna få anses vara små.

Strögruvor i Grangärde och Ludvika.

V om Torrstensbergsfältet ligger Malsjöbergsfältet med manganfattiga skarnjärnmalmer. Malsjöbergsfältet.
De båda Malsjöbergsgruvorna, den södra eller, som den också kallas, västra samt den norra äro brutna på mycket fosforfattiga svartmalmer, omgivna av ett finkornigt skarn av pyroxen och strålsten med smärre mängder av hornblände, granat, epidot och serpentin. Därjämte förekommer en småkornig till tämligen grov kalksten. I pyroxenskarnet har som sällsynthet iakttagits vismutglans, gedigen vismut och guld, det sistnämnda i mängder, som kunnat uppgå till 45 gr per ton. De omgivande bergarterna utgöras av skära eller grå natronleptiter. Finkorniga amfibolitgångar samt gångar av skarnförande pegmatit uppträda även.

Den södra Malsjöbergsgruvan, som är den större (c:a 200 m²), är bruten som en rundad stock till 276 m djup. Dess malm utgör endast sydspetsen av en betydligt större skarnkropp, och utom denna skarnkropp finnes ett flertal andra av samma slag med stockformiga malmer i ett malmfattigt skarn. Den norra gruvan är bruten till 183 m på små malmkoncentrationer i skarn. Koncentrationerna stupa 60—70° mot Ö.

Malsjöbergsgruvorna lämnade enligt Tegengren (178) under åren 1868—1907 sammanlagt 111 625 ton järnmalm. För åren 1913—1918 redovisas 30 543 ton ur äldre varp utskrädd primamalm med ett beräknat järninnehåll av 15 845 ton. Denna malm hade en halt av 49 à 53 % Fe, 0.002 à 0.008 % P och 0.016 à 0.020 % S.

Inom Sörviksfältet, beläget mellan apatitjärnmalmszonen i V och Håksbergsstråket i Ö, före- Sörviksfältet.
komma tvenne olika slags järnmalmer, dels kvartsiga malmer, dels serpentinskarnmalmer. De förra uppträda på ett västligare streck, vilket blivit undersökt å 60 m:s nivå i Sörviks-, Bovins- och Lampangruvorna till en längd av 230 m på ett 2 à 10 m brett lager av kvartsig blodsten och svartmalm. 1941 brötos 9 306 ton järnmalm med 42.75 % Fe, 0.06 % P och 0.057 % S. Malmerna stupa 55° mot Ö. Utom kvarts ingår i malmerna biotit, hornblände, apatit och ortit. Den angränsande leptiten är starkt järnglansimpregnerad.

Serpentinskarnmalmerna uppträda på ett östligare stråk, på en fortsättning av den stora Sörvikskalken, och de äro brutna i Sörviks Nygruva och Kolningbergsgruvorna, där under senare år stora undersökningsarbeten pågått å 30 m:s nivå (se fig. 189). Malm och skarn uppträda som oregelbundet klumpformiga eller stockformiga koncentrationer i kalksten. I denna finnas ofta tunna bankar av en grå leptit. Denna likaväl som den omgivande leptiten är ofta kraftigt omvandlad och glimmerrik. Kontakterna markeras av glimmerskölar, som föra almandingranat. På de nivåer, där undersökningarna hittills bedrivits, finner man ofta, att malmgränserna tektoniskt sönderkrossats, och att på dylika ställen en kraftig vittring med kaolinomvandling trängt ned till åtminstone 60 m:s djup.

Malmen i Sörviks Nygruva, alltså vid det nuvarande schaktet, utgöres av en serpentinskarnmalm med restpartier och bankar av kalksten. I serpentinmassorna finnas rester av en magnesiarik olivin samt vanligen underordnade mängder av diopsid, tremolit, flogopit, talk och klorit. Där klorit uppträder i större mängd, är magnetiten sönderdelad av denna. Mot leptitgränserna inkommer även almandin och biotit i själva malmen. I strykningsriktningen löper malmen med bankformiga spetsar ut i kalkstenen. Där malmen på detta sätt spetsar ut, inkommer även skarn som korta bankar, huvudsakligen bestående av granat, pyroxen, hornblände, grov kalkspat och kondrodit.

Genom ort är kalkstenen följd upp till Kolningbergsgruvorna, utan att några brytvärda malmkoncentrationer funnits förrän i dessa gruvor. Kalkstenen är ofta ersatt med grönskarn (pyroxen, aktinolit, granat och hornblände). Leptiten antar åt detta håll ofta en skär färgton. Malmen i Kolningbergsgruvorna är även en serpentinskarnmalm, men denna är rikare på diopsid och tremolit än malmen i Sörviks Nygruva. Intressant är skillnaden i magnesiahalt mellan skarnet i malmen och skarnet i kalkstenen intill. I det förra fallet är halten av magnesia högre, i det senare halten av järn och kalk.

I orten in i hängandet av Sörviks Nygruva mot de små Bergagruvorna ser man en betydligt kraftigare metasomatisk omvandling av leptiterna till sköliga bergarter rika på glimmer, huvudsakligen biotit, samt almandingranat, cummingtonit och hornblände. Granaten samlar sig här och var till granatskarnzoner,

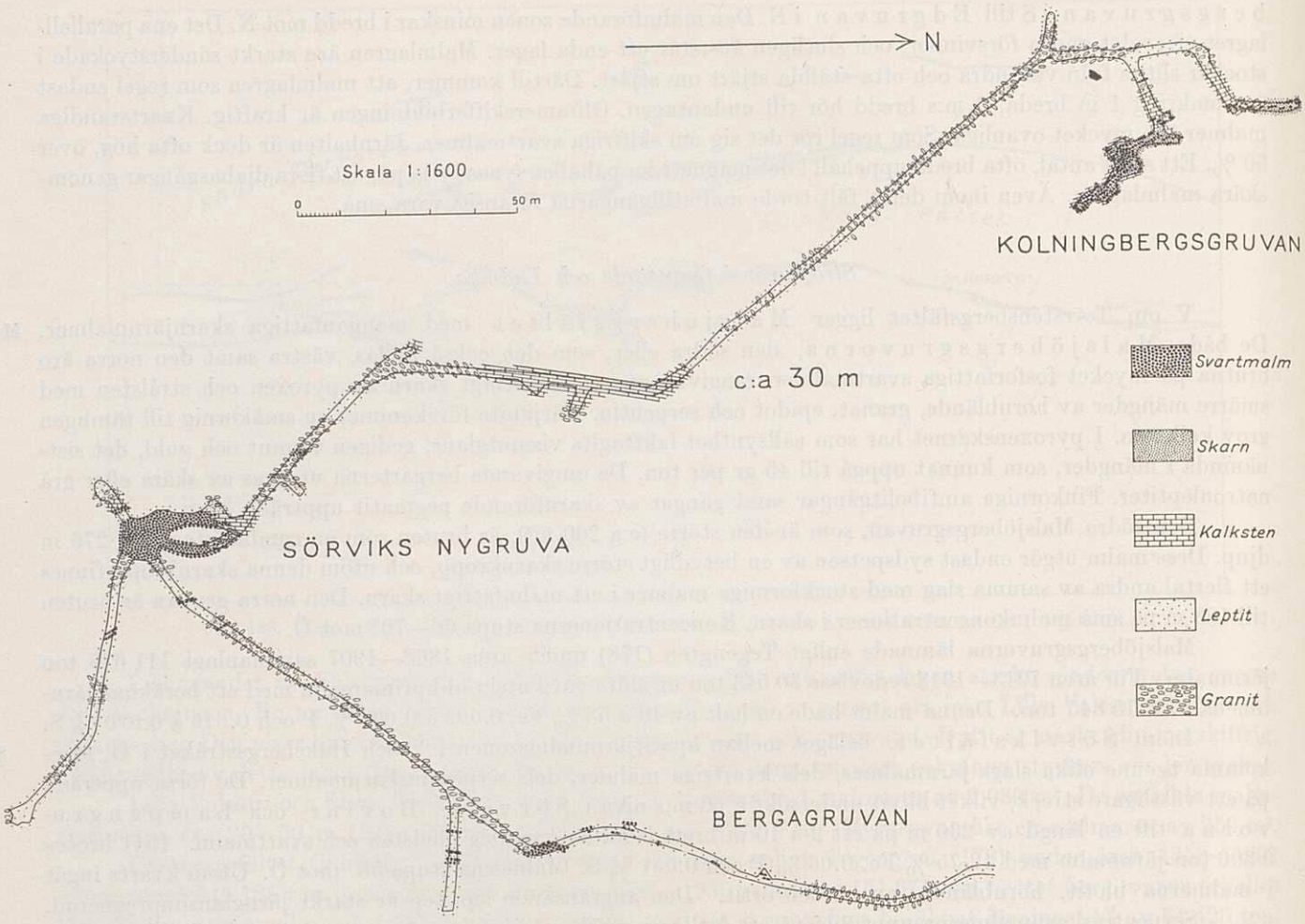


Fig 189. Sörviks Nygruva, Kolningbergsgruvan och Bergagruvan på c:a 30 m:s nivå.

vilka ofta föra vit kvarts. De malmer, som här påträffats, uppträda som smala, sällan mer än 2 m breda lager. De äro alltid fattiga och av en helt annan typ än serpentinskarnmalmerna. I stället för serpentin och övriga magnesiarika mineral följes magnetiten av biotit, hornblände, cummingtonit, almandingranat och kvarts samt mer eller mindre rikligt med kiser och något blyglans. Kiser och blyglans uppträda även i den sköliga leptiten. Snitt genom malmerna visa en bandformig växling mellan glimmerrika, sköliga partier, kisrika partier och skarnrika partier samt renare malmlager, allt på en bredd av omkring 2 m.

På 60 m:s nivå i Sörviks Nygruva uppträda malmer av denna typ tillsamman med serpentinskarnmalmerna, framförallt efter liggväggen. De utgöra här tydligen omvandlingsprodukter av serpentinskarnmalmerna och möjligt är, att Bergagruvemalmerna fått sin nuvarande utbildning på detta sätt och på grund av sin ringa bredd och den kraftigare metasomatosen kunnat helt förändras.

Den malmförande kalk-leptitkomplexen är starkt sönderstyckad av en grå till rödlätt, intermediär urgranit, vilken anstår i ett större massiv Ö om gruvorna. Urgraniten sänder ut ett stort antal större och mindre gångar eller spetsar, vilka endast med små vinklar överskära skiktningen. Ofta uppträda de som planparallellt begränsade lagergångar i malm, kalk eller leptit. De metasomatiska omvandlingarna höra säkert tillsamman med denna granit, och möjligt är, att även själva järnmalmsbildningen är knuten till denna bergart.

Järnhalten på den uttagna, skrädda malmen var år 1938 i genomsnitt 41.16 %. Fosforhalten är mycket låg, år 1938 c:a 0.004 % och svavelhalten 0.005 %. Malmarean är endast 400 m².

Kolningbergsgruvorna och Sörviks Nygruva lämnade enligt Tegengren (178) under åren 1890—1903 sammanlagt 3 477 ton järnmalm. För perioden 1911—1939 redovisas 22 288 ton brutet berg, varur erhöllos 4 975 ton primamalm och 128 ton sekundamalm med ett beräknat järninnehåll av 2 175 ton. 1941 erhöllos genom magnetisk sovring 11 822 ton järnmalm med 42.5 % Fe.

I den stora Sörvikskalken uppträda band och klumpar av granat och pyroxen. Särskilt är detta fallet vid ändarna och efter liggandet, där också magnetithalten på några ställen varit så hög, att järnmalm, om än i ringa skala, kunnat brytas. Den största gruvan, Limbergsgruvan, är dock endast bruten till 10 m:s djup på en mycket liten area.

Kvarngruvan.

S om S. Gusjöns sydända ligger Kvarngruvan. Enligt uppgift skall malmen ha en bredd av 3—4 m och en längd av minst 80 m. Järnhalten var 50 %, fosforhalten 0.014 och manganhalten 4.03 %. Då malmen är en skarnfattig kalkmalm, måste manganen i huvudsak sitta i form av mangankarbonat.

Fall- och Gusjögruvorna.

S om N. Gusjön ligga Fall- och Gusjögruvorna i ett leptitbrottstycke i urgranit. Malmerna utgöras av manganfattiga skarn- och kalkmalmer. Kalkmalmerna visa ofta en mycket vacker randning liksom den omgivande kalkstenen. Skarnmalmerna föra pyroxen, aktinolit och hornblände och skiljas från kalkstenen av granatskarn. Kalklagrets längd är åtminstone 300 m. En av gruvorna har brutits till 70 m:s djup. Järnhalten var omkring 44 % och fosforhalten 0.008 %. Malmprocenten på den brutna styckemalmen var 60 %. Fall- och Gusjögruvorna lämnade enligt Tegengren (178) för åren 1859—1904 endast 6 832 ton järnmalm.

Rösjögruvan.

Rösjögruvan är belägen vid Rösjöns norra ände, helt nära Brunnsviksgruvorna, vilka brutits på zink och bly. Järnmalmerna äro starkt kisiga skarnmalmer med granat, pyroxen och hornblände. De ha brutits till 15 m:s djup, där en pegmatit avskar malmen. Järnhalten var 57 % och fosforhalten 0.003—0.005 %.

Dröverkagruvorna.

På den breda udden i sjön Vässman VSV om Brunnsvik uppträda manganfattiga skarnjärnmalmer, brutna i Dröverkagruvorna. Skarnmineralen utgöras av pyroxen, hornblände, granat, epidot och glimmer, och kraftiga hornblände-biotitskölar synas ha begränsat malmerna, vilka endast voro omkring 3 m breda och bildade flera stockar, stupande 60° mot Ö. En av stockarna är bruten till 85 m:s djup, en annan till 110 m. Järnhalten på styckemalmen var 50 %, fosforhalten 0.005—0.008 %.

Dröverkagruvan lämnade 1866—1907 sammanlagt 31 477 ton järnmalm. 1916 och 1917 uttogs en del sekundamalm ur varphögarna.

Ställbergsgruvorna.

Ö om Nyhammars bruk ligga Ställbergsgruvorna. Malmen utgöres här av en svartmalm med klorit, hornblände, aktinolit och kvarts samt mycket underordnad pyroxen. Den grå leptiten är rik på ådror och ränder av skarn. En upprepad växellagring mellan leptit och malm synes ha varit vanlig. En av Ställbergsgruvorna, Illmyrgruvan, är bruten till 52 m:s djup på en liten malmstock med högst 100 m² area, stupande 45° mot SO. Järnhalten uppgives ha varit 44 à 50 %, fosforhalten 0.09 %. Illmyrgruvan lämnade enligt Tegengren (178) under åren 1867—1892 sammanlagt 2 958 ton järnmalm. Ställbergsgruvornas malmer överensstämma till sin mineralogiska byggnad med skarnjärnmalmerna i Laxsjöfältet, som ligger i St. Tuna socken och även sträcker sig in i Grangärde socken. Laxsjöfältet skildras i samband med Idkerberget och Tuna-Hästberg (se sid. 488).

Vid N. Västansjö, på västra sidan om Bysjön, börjar en malmförande zon, vilken mot S slutar i Burängsbergsfältet. Malmerna i denna zon utgöras dels av manganfattiga skarn och kalkmalmer, dels av manganrika sådana. De senare visa starkt varierande manganhalter och övergå utan gräns i manganfattiga malmer.

Järnstagruvan.

Gruvan vid N. Västansjö, Järnstagruvan, för en svartmalm med pyroxen och aktinolit samt glimmer-hornbländebildning efter gränserna. Rätt mycket kiser kan iakttagas i varphögen.

Märrhagsgruvan.

I Märrhagsgruvan, längre söderut, har brutits en kalkmalm med serpentin, pyroxen, hornblände och epidot. Gränsen mot leptit markeras av hornbländeskarn.

Tysktorpsgruvan.

Tysktorpsgruvans malm är en svartmalm med pyroxen-hornbländeskarn, mot N övergående i tremolit-antofyllitskarn. Den angränsande leptiten är rikt skarnbreccierad. Kishalten är lokalt rätt hög.

Fjäterbäcksgruvorna.

Fjäterbäcksgruvorna äro brutna på en manganrik järnmalm med knebelit, dannemorit och mangankarbonat. Den ligger i en rätt bred kalksten, vari manganfattiga skarnmineral, granat och pyroxen, bilda viktiga inslag. Gränsen mot leptit markeras av almandin-glimmerskölar. Enligt uppgift skall malm ha brutits på tvenne, 5—7 m breda och 35 m långa paralleller, skilda av kalksten, och malmerna ha stupat 45° mot SO. Järnhalten var 38.5 %, manganhalten 1.44 %, kolsyrehalten 17.90 % och fosforhalten 0.005 %. I ett analyserat prov var Mn-halten 1.63 %. Fosforhalten steg i ett prov till 0.015 %.

Burängsbergsfältet.

Burängsbergsfältet har en längd av nära 2 km. Malmerna ligga i kalkstenar, vilka utgöra tektoniskt avsnörda delar av tidigare mera sammanhängande kalklager. Samtidigt som de isolerade kalkstenarna bilda brant stående stockar, uppträda även malmerna som branta stockar med betydligt större djup än längd (se fig. 190). Flera dylika, i tvärsnitt plattat linsformiga malmer äro ofta parallellställda och skiljas av kalksten. Så uppbygges den centrala delen av fältet av en c:a 240 m lång kalksten med en maximal bredd av 30 m, och denna kalksten rymmer ett stort antal parallellställda malmstockar, på vilka flera gruvor blivit upptagna och brutna, en del, såsom Kattskinnsgruvan, till 270 m:s djup. Malmlagren stupa 85° mot SO ned till

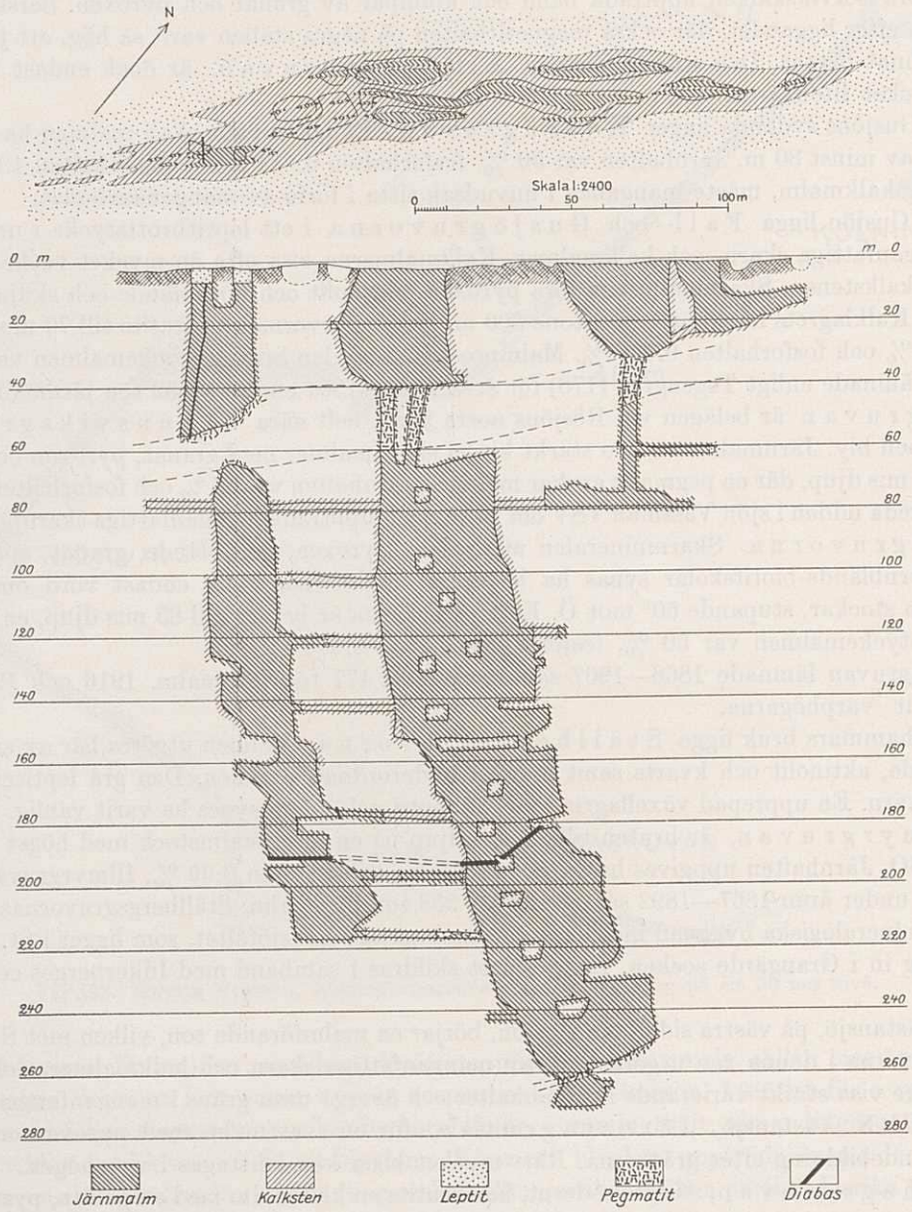


Fig. 190. Centrala delen av Burängsbergsfältet, dagblad och längdprofil. Efter gruvkartan.

150 m, men därunder endast 40 à 45° (se profil, fig. 191). Mäktigheten på de brutna kropparna var i genomsnitt 5—7 m. Längden på den djupaste gruvan var ingenstädes mera än 50 m.

Den primamalm, som bröts i Burängsberg, hade 52—57 % Fe, sekundamalmen 35 à 40 % Fe. Manganhalten växlade enligt tillgängliga analyser starkt, från 0.17 till 2.84 % Mn. Fosforhalten var 0.004 à 0.009 % och svavelhalten 0.030 à 0.212 %. En grafithalt på upp till 2.80 % har i ett prov konstaterats. Av varphögarna att döma ha malmerna dels varit kalkmalmer, dels skarnmalmer. De senare ha varierat mellan knebelit-dannemoritrika malmer och malmer med för manganfattiga malmer vanliga skarnmineral, sådana som pyroxen och strålsten. Sannolikt ha dock dessa mineral här något högre halt av mangan än normalt. De manganrikare järnmalmerna ha sannolikt alla varit knebelit- och dannemoritrika. Delvis torde manganhalten även bero på närvaron av mangankarbonat. Av allt att döma ha de manganrika malmerna här utgjort kärnor i de manganfattiga, vilka bildat övergångszoner mot omgivande kalksten. På gränsen mot leptit ha på vanligt sätt uppkommit biotit-hornblände-almandinskölar, och dessa skölars mineral ha flerstädes trängt djupt in i malmerna.

I gruvornas djupare delar var malmen lokalt starkt förorenad med kiser. En kraftig pegmatitgång genomsatte fyndigheten inom dessa övre delar, och flera diabasgångar ha konstaterats.

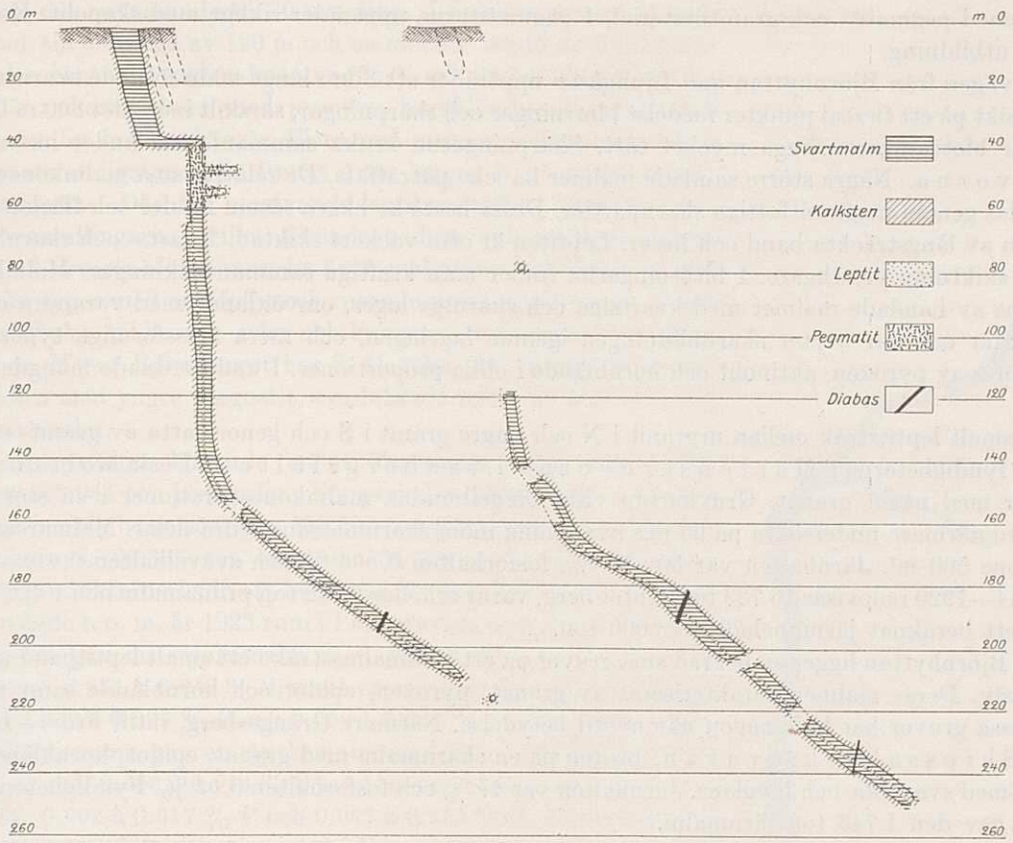


Fig. 191. Tvärprofil genom centrala delen av Burängsbergsfältet. Skala 1 : 2400. Efter gruvkartan.

Även i de S om de centrala gruvorna liggande Kärr- och Abborrgruvorna finnas alla övergångar mellan kalkmalmer, relativt manganfattiga skarnmalmer och manganrika skarnmalmer. Det intryck man får av varphögarna är dock, att de manganrika järnmalmerna här varit mera underordnade beståndsdelar. Detsamma gäller fyndigheterna inom fältets norra delar.

Den centrala delen av fältet torde ha en sammanlagd malmarea av något över 1 000 m².

Burängsbergsfältet lämnade enligt Tegengren (178) under åren 1858—1907 sammanlagt 247 743 ton järnmalm.

Bäckbergsgruvorna.

NV om Burängsberget ligga flera mindre gruvor, brutna på manganfattiga skarnjärnmalmer. De största bland dem äro Bäckbergsgruvorna. Åtskilliga gruvor äro där upptagna på ett 200 m långt och c:a 15 m brett skarnstråk, i vilket malmerna utgöra oregelbundna koncentrationer. Den omgivande leptiten är endast nådd på några få ställen, varför det sannolikt är fråga om en relativt stor skarnmassa. Styckemalm med 55 % Fe bröts och malmprocenten på det brutna berget var 40 %. Fosforhalten var 0.006 % utom i ett arbetsrum, där den uppgick till 0.3 %. Den största gruvan var Skräddaregruvan, som är bruten till 80 m. Malmerna äro svartmalmer med pyroxen, granat, hornblände och epidot. Mäktiga porfyritiska amfiboliter genomsätta malmerna. Den brutna malmarean är 250 m². Bäckbergsgruvorna lämnade enligt Tegengren (178) 1874—1875 och 1901—1907 sammanlagt 17 950 ton järnmalm.

Norbergsgruvorna.

SO om Bäckbergsgruvorna ligga Norbergsgruvorna, brutna på svartmalmer med pyroxen och hornblände. En kraftig skarnbildning, delvis i form av skarnrandning uppträder i den omgivande leptiten. Fosforhalten var i dessa små gruvor ovanligt hög, nämligen 0.26—0.82 %.

Hedtjärnsgruvorna.

N om landsvägen ligga Hedtjärnsgruvorna, vilkas malmer karakteriseras av en ovanligt hög halt av kvarts och apatit. Rätt mycket ortit har även iakttagits. Skarnet utgöres i övrigt av pyroxen, aktinolit och hornblände.

Björndalsgruvorna.

Inom migmatitområdet vid sockengränsen NV om Skattlösberget ligga Björndalsgruvorna. Malmerna ha utgjorts av svartmalmer följda av ett skarn med starkt växlande sammansättning: pyroxen, granat, hornblände, epidot, glimmermineral, serpentin, tremolit och diopsid. Variationen har ökats genom den rikliga

inflätningen med pegmatit- och granitmaterial. I pegmatiterna uppträder rikligt med skapolit. Kalkstenen har ofikalcitisk utbildning.

S om vägen från Björnhyttan mot Ljungåsen uppträder ett 3 km långt malmförande skarnstråk. Det har blivit undersökt på ett flertal punkter medelst blottningar och skärpningar, särskilt inom det 800 m långa centralområdet, där blottningarna ligga mycket tätt. Skärpningarna bruka sammanfattas under namn av Källmossgruvorna. Några större samlade malmer ha icke påträffats. De relativt små malmkoncentrationerna sammanbindas genom magnetitfattiga skarnpartier. Dessa bestå av skarn såsom ränder och fläckar i leptit samt kvarts i form av långsträckta band och linser. Leptiten är ofta vackert skiktad. Kvarts- och skarnbanden framhäva denna skiktning ytterligare. I blottningarna finner man kraftiga sammanveckningar. Malmkoncentrationerna utgöras av bandade malmer med kvartsiga och skarniga lager, omväxlande med varandra och med rena skarnlager. Här och var bryter skarnbildningen igenom lagringen, och mera massformiga typer uppkomma. Skarnet utgöres av pyroxen, aktinolit och hornblände i olika proportioner. I underordnade mängder ingå granat och epidot.

I ett smalt leptitstråk mellan urgranit i N och yngre granit i S och genomsatta av granit- och pegmatitgångar ligga fyndigheterna i Mårtensgruvorna i Saxbergsfältet. Dessa äro brutna på pyroxenskarnmalmer med något granat. Gruvkartan visar oregelbundna malmkoncentrationer i en stor skarnmassa. Malmerna äro närmare undersökta på 55 m:s avvägning inom skarnmassans södra delar. Malmarean uppgår där till åtminstone 500 m². Järnhalten var 50—55 %, fosforhalten 0.006 % och svavelhalten 0.010—0.20 %. För perioden 1914—1920 redovisas 16 733 ton brutet berg, varur erhöllos 5 742 ton primamalm och 1 426 ton sekundamalm med ett beräknat järninnehåll av 3 000 ton. Mårtensgruvorna.

S om Björnhyttan ligger en hel rad små gruvor på ett järnmalmsstråk i ett smalt leptitband mellan tvenne urgranitmassiv. Deras malmer karakteriseras av granat, pyroxen, epidot och hornblände samt något kvarts. Ingen av dessa gruvor har haft någon nämnvärd betydelse. Närmare Grängesberg, intill Frövi—Ludvika järnväg, ligger Skrossabäcksgruvan, bruten på en skarnmalm med granat, epidot, hornblände och kvarts samt rikligt med svavelkis och blyglans. Järnhalten var 47 % och fosforhalten 0.02 %. Fyndigheten är helt liten. 1893—1895 gav den 1 743 ton järnmalm. Skrossabäcksgruvan.

Ö om den intermediära urgranit, som åt detta håll begränsar Grängesbergs Exportfält, ligga inom ett jämnbrett leptitområde ganska många manganfattiga skarnjärnmalmer. Leptiterna inom detta område utgöras av alkalina natronleptiter. I stor utsträckning ha dessa en utpräglad skiktning. Kraftiga förändringar genom metasomatiska omsättningar kunna iakttagas, särskilt inom leptitbältets södra delar. Såsom S. Gavelin (38) visat, äro bergarterna efter fältets östra gräns mot den där anstående röda, saliska urgraniten kraftigt tektoniskt breccierade. Sena skarnbildningar och omsättningar, som höra samman med de yngre graniterna och deras pegmatiter, kunna även påvisas ha ägt rum i rätt stor skala.

De största järnmalmsfyndigheterna ligga inom Björnbergsfältet, som omfattar bältets södra del. På gränsen till Ljusnarsbergs socken ligga där Pullerogruvorna, brutna på tvenne parallellager. På det nordvästra lagret ligga Västra Pullero- och Limgruvorna, av vilka Limgruvan delvis faller inom Ljusnarsbergs socken. Den för magnetit-kalcitmalmer. På det sydöstra lagret ligga Östra Pullero- och Mossgruvorna. De senare äro brutna till 160 m på en å denna nivå 70 m lång och 4 m bred malm. Högre upp var malmen ibland 12 m bred. Sidostupningen är 80° mot SO. Malmen är där en skarnmalm med pyroxen och hornblände, samt något biotit mot leptitgränserna. Björnbergsfältet med Pullerogruvorna.

N om landsvägen från Hällsjön mot Grängesberg ligga Björnbergsgruvorna, vilka också äro brutna på tvenne 65° mot Ö stupande parallellstråk. Det västra, som är det kalkrikare, har brutits i Djup-, Häll- och Långgruvorna (se fig. 192). Den sistnämnda har varit den mest givande och den, som brutits till det största djupet, 320 m. Dess malm har med en bredd av 6—10 m brutits på en längd av 150 m. Den omgives helt av kalk, vilken i liggandet stundom varit 20 m mäktig. Mot S löser malmen upp sig i smärre, isolerade klumpar. De i dagen mycket breda malmerna i Häll- och Djupgruvorna övergå nedåt vid omkring 100 m i isolerade klumpar i skarnimpregnerad leptit. Långgruvan är med tillsynes magert resultat undersökt å 365 och 405 m:s avvägningar, där den malmförande kalken starkt minskat i bredd. Kraftiga överskärande skölar uppträda även mot djupet. Malmerna ha dels varit kalkmalmer med serpentin, dels kalkiga skarnmalmer med pyroxen och hornblände. I underordnad mängd ingå aktinolit, tremolit och flogopit samt mot leptitgränserna biotit. Biotit och flogopit kunna enligt H. E. Johansson (90) tillsamman med övriga skarnmineral bilda ordentliga gångar, varvid glimrarna bilda salband.

Det östra malmstråket har icke haft samma betydelse. Flera gruvor, bland vilka Snickare- och Västgötegruvorna äro de största, äro där brutna på mycket smala malmer, den förstnämnda gruvan till

80 m:s djup, den sistnämnda till 30 m:s djup. I Snickaregruvan är malmen blottad till en längd av 120 m och en största bredd av 5 m. Järnhalten på den brutna styckemalmen var 55 % och fosforhalten 0.039 %. Malmerna äro skarnmalmer med pyroxen, hornblände och biotit samt en icke obetydlig halt av kvarts. Flera små gruvor på liknande, delvis vackert kvartsrandiga malmer finnas även längre N ut utefter leptitbältets östra gräns. Där den omgivande leptiten träffats av de metasomatiska omvandlingarna, vilka förändrat dem till cordierit-gedritkvartsiter och kvarts-albitstenar, ha även malmerna förändrats, så att magnesiarika typer med antofyllit och cummingtonit uppkommit. Dessa kalkfria amfiboler bilda ofta solar och knippen i malmerna. I en liten gruva 500 m N om Björnberget har S. Gavelin (38) funnit antofyllit-serpentinskarn med yngre magnetit, omslutande rester av äldre kvartsförande svartmalm.

Björnbergsfältet lämnade enligt Tegengren (178) 1860—1907 sammanlagt 389 044 ton järnmalm. För perioden 1908—1931 redovisas 601 370 ton brutet berg, som gav 212 598 ton primamalm, 116 930 ton sekundamalm och 63 335 ton slig (ur 134 558 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 138 715 ton. Brytningen ägde t. o. m. år 1923 rum i Långgruvan, som under den sista femårsperioden gav en styckemalm med 46.2 à 47.3 % Fe, 0.017 à 0.021 % P och 0.031 à 0.049 % S, samt en anrikningsmalm med 35.7 à 40.1 % Fe, 0.020 à 0.025 % P och 0.050 à 0.081 % S. Den 1924—1931 brutna Pullerogruvan gav en styckemalm med 53.9 à 57.4 % Fe, 0.002 à 0.011 % P och 0.008 à 0.044 % S samt en anrikningsmalm med 41.5 à 47.3 % Fe, 0.002 à 0.017 % P och 0.077 à 0.295 % S. Fosforhalterna visade en tydlig tendens att stiga på de djupare nivåerna. Under senare år har ur varphögarna genom skrädning erhållits 4 599 ton järnmalm med 48 % Fe från Pullerogruvorna och 14 426 ton med 42.3 % från Björnbergsgruvorna.

Malmarean var i Långgruvan på 320 m:s nivå 1 300 m². I Pullerogruvan var den c:a 300 m² på 160 m:s nivå.

Vid Örabergsdammen förekommer pyroxen-hornblände-skarnmalm tillsamman med kalksten, omsluten av en yngre, mäktig skarnbildning av Yxsjö-Hörkentyp med granat, hedenbergit och hornblände som huvudbeståndsdelar. Flera pegmatitgångar genomsätta detta skarn. Intill dessa gångar uppträder rikligt med molybdenglans. Som en gles impregnation förekommer detta mineral även i skarnmassan längre från pegmatiterna samt i järnmalmerna. Dessutom ha scheelit och flusspat iakttagits ojämnt fördelade i skarnet.

Järnmalmerna vid Örabergsdammen utgöra de sydligaste på ett långt järnmalmstreck, som från Örabergsdammen kan följas 4 km mot NV i de fyndigheter, vilka bruka sammanfattas som Kronhällsfältet, även om detta namn i första hand avser gruvorna inom streckets nordligaste, i Ludvika socken liggande del. Den egentliga Kronhällsgruvan är bruten till 40 à 50 m:s djup. De övriga fyndigheterna kunna endast sägas vara undersökta genom skärpningar. Några större malmkroppar ha icke påträffats. Malmerna äro fattiga pyroxenskarnmalmer med något granat, epidot, hornblände och biotit.

Omkring sjön Norsen på norra sidan om landsvägen från Klenshyttan mot Blötberget ligga Norsbergsfältets många små skarnmalmsfyndigheter och kalkstenskroppar. S om Norsen ligga Grav-, Gök- och Slangruvorna, N därom Norsbergs-, Asp-, Lutmoss- och Norshedsgruvorna, den senare något

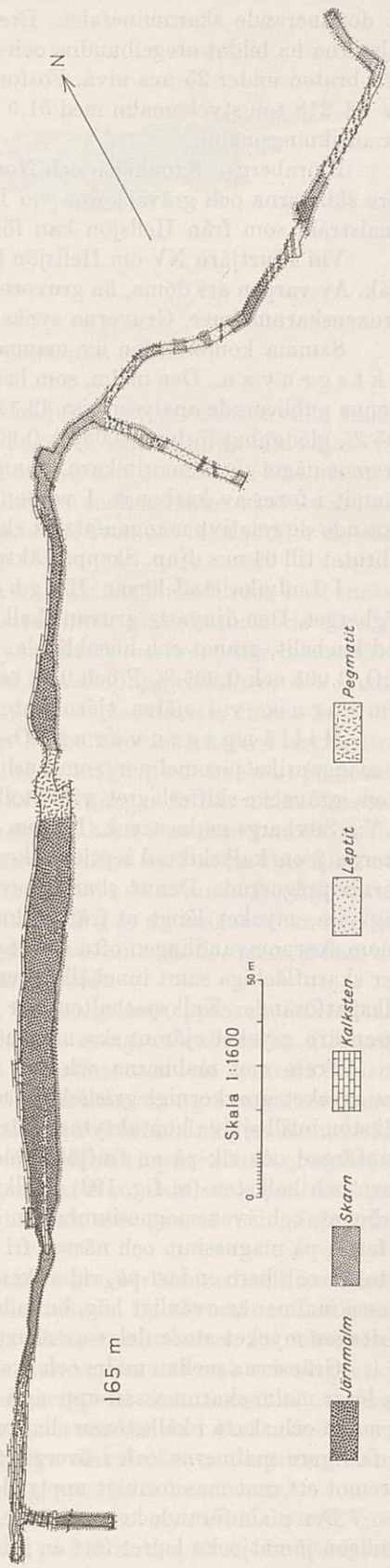


Fig. 192. Djup-, Häll- och Långgruvorna i Björnbergsfältet, 165 m:s nivå. Efter gruvkartan.

Örabergsdammen.

Kronhällsfältet.

Norsbergsfältet.

skild från de andra och närmare Fredmundberget. Samtliga fyndigheter ha varit kalkrika med pyroxen som det dominerande skarnmineralet. Dessutom ingå i varierande mängder granat, hornblände, epidot och biotit. Malmerna ha bildat oregelbundna och i allmänhet små koncentrationer i kalk och skarn, och ingen gruva synes vara bruten under 25 m:s nivå. Fosforhalten har varit låg, högst 0.006—0.009 %. Gravgruvan bröts 1937 och gav då 218 ton styckemalm med 51.5 % Fe, 0.004 % P och 0.02 % S, 16 ton något rikare styckemalm och 150 ton anrikningsmalm.

Björnbergs-, Kronhälls- och Norsbergsfältens manganfattiga malmer ligga i skiktade natronleptiter. Närmare skiffrarna och gråvackorna vid Hellsjön uppträda kalileptiter och manganrika järnmalmer inom ett synklinalstråk, som från Hellsjön kan följas över Skepparberg och Ludvika stad till Hillängsgruvorna.

Bjurtjärnsgruvorna. Vid Bjurtjärn NV om Hellsjön ligga Bjurtjärnsgruvorna, upptagna på ett upp till 10 m brett stråk. Av varpen att döma, ha gruvorna fört knebelitskarnmalm tillsamman med relativt manganfattiga granatpyroxenskarnmalmer. Gruvorna synas endast ha brutits på försök.

Skeppartäktsgruvan. Samma kombination av manganrika och relativt manganfattiga malmer utmärker även Skeppartäktsgruvan. Den malm, som brutits, synes dock huvudsakligen ha varit en malm med omkring 3 % MnO. Tvenne publicerade analyser visa 42.12 och 48.14 % Fe, 4.52 och 2.52 % MnO, 14.21 och 10.11 % SiO_2, 7.38 och 3.35 % glödgningsförlust, 0.002 à 0.004 % P och 0.032 % S. Varphögen visar dock icke något knebelitskarn, däremot något dannemoritskarn. Sannolikt är därför, att manganen i denna kalkiga malm huvudsakligen förekommit i form av karbonat. I varpen ingår däremot rikligt med granat, pyroxen, hornblände och biotit motsvarande de relativt manganfattiga skarn, som uppträda på gränsen mot leptit. Det 2—4 m breda malmlagret är brutet till 64 m:s djup. Skeppartäktgruvan lämnade enligt Tegengren (178) 1889—1893 sammanlagt 9 057 ton.

Högbergsgruvan. I Ludvika stad ligger Högbergsgruvan, som består av flera gruvöppningar på norra sidan av Högberget. Den djupaste gruvan skall vara 20 m. Malmen, som hade en järnhalt av c:a 43 %, var en svartmalm med knebelit, granat och hornblände. Tvenne publicerade analyser visa 42.91 och 48.72 % Fe, 7.51 och 8.15 % MnO, 0.005 och 0.006 % P och 0.31 och 0.146 % S. Omedelbart N om Högbergsgruvan ligga Kasttjärnsgruvorna, vid själva tjärnkanten.

Kasttjärnsgruvorna.

Hillängsgruvorna. Hillängsgruvorna, Ö om Ludvika och inom denna stads område, äro de största inom det stråk av manganrika järnmalmer, som ansluter sig till gråvacke-skifferområdet vid Hellsjön. Stråket synes fortsätta V om gråvacke-skifferlagret vid Stollberg och utgöra det västra utgåendet av samma lager som i Ö markeras av V:a Silvbergs malmstreck. Liksom Ställbergs- och Basttjärns fyndigheter i Ljusnarsberg ligga Hillängsfyndigheterna i en kalkskiktad leptit, vilken i samband med skarnomvandlingen av de primära malmerna blivit rikt skarnimpregnerad. Denna skarnimpregnation går, såsom borrhål och undersökningsorter i fyndighetens omgivning visa, mycket långt ut från malmerna och den kalkkropp, vari dessa ligga. De kalkskiktade leptiterna äro genom skarnomvandlingen ofta ersatta med skarnskiktade. Leptiterna däremellan äro mera ojämnt skarnådriga eller skarnfläckiga samt innehålla även de ofta kalkspat, vilket visar, att de primärt varit mer eller mindre rikt kalkspatförande. Kalkspathalten har sedan i stor utsträckning förtärts vid skarnbildningen. De större kalklagren äro mycket ojämnt skarnförande, även om en viss skiktning här och var gör sig gällande.

Fram mot malmerna och den malmförande kalkkroppen tilltager skarnbildningen i intensitet, och ett ofta mycket grovkornigt gränsskarn uppträder som regel inom gränsområdet, både i leptiten och i malm och kalksten intill själva kontaktytan. Där detta gränsskarn saknas, är den normalt gråfärgade, extrema kalileptiten brunfärgad och rik på en finfjällig biotit. Malmerna själva visa en mycket oregelbunden fördelning gentemot skarn och kalksten (se fig. 193). Kalkstenen är inom själva malmkropparna rik på mangankarbonat och järnkarbonat, och även magnesiumhalten är väsentligt högre än i kalkstenen utanför malm-skarnkropparna, vilken är fattig på magnesium och nästan fri från mangan och järn. Gränserna mellan malm och skarn äro fullkomligt flytande och bero endast på, vid vilken halt av järn man anser sig kunna tala om malm. Då manganen, vars halt i dessa malmer är ovanligt hög, huvudsakligen är bunden vid skarnmineralen, i någon mån även i karbonaterna, medtagas mycket stora delar av skarnen vid brytningen.

Gränserna mellan malm och skarn å ena sidan och karbonatmassan å den andra äro mycket oregelbundna. Än löser malm-skarnmassan upp sig i kalkstenen med utåt allt mindre skarn-malmfläckar, än finner man ådror av malm och skarn i kalkstenen eller rester av kalksten i malmen. En viss randning gör sig här och var gällande i de fattigare malmerna och i övergångszonerna till kalkstenarna. De rikaste, karbonatfattigaste malmerna ha däremot ett rent massformigt uppträdande med ibland ända upp till dm-stora skarnmineralindivid.

Den malmförande kroppen är tektoniskt starkt sönderbruten och deformerad, varigenom det ursprungligen tämligen jämntjocka lagret fått en i detalj oregelbunden begränsning och varierande tjocklek. Den genomsnittliga mäktigheten synes vara 10 m, men uppgår i en del omböjningar till 30 m och därutöver. Deformationen har

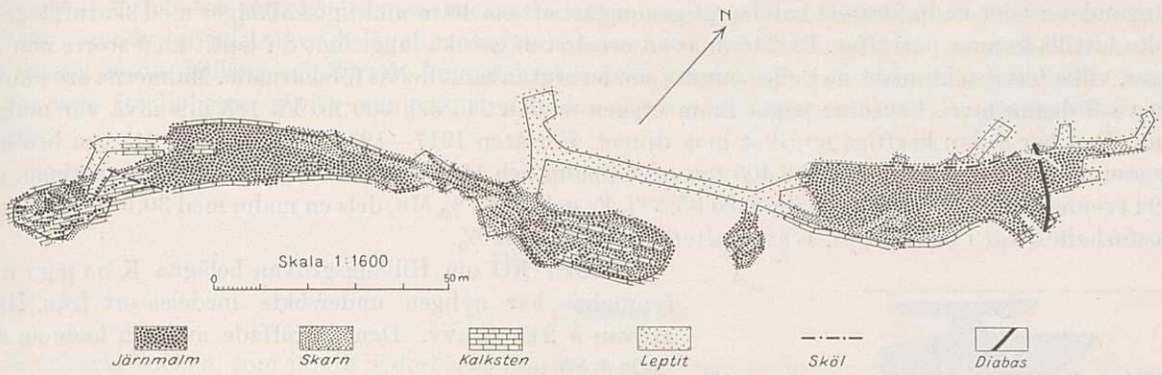


Fig. 193. En nivå (150 m) i Hillängsgruvorna. Efter gruvkartan.

i stor utsträckning ägt rum genom sönderbrytning efter snett klippande förskjutningsytor, utefter vilka smärre glidningar på vanligen högst 5 à 10 m ägt rum. Resultatet har blivit, att häng- och liggväggarna ofta skjuta in i den malmförande kroppen med kilformiga spetsar. Dessa sönderbrytningar äro, av allt att döma, i stor utsträckning äldre än skarnbildningen och ha bidragit till den oregelbundna fördelningen mellan malm, skarn och kalksten. Denna oregelbundenhet kan konstateras ej enbart i horisontalsnitten, utan även om man jämför de olika horisontalsnitten med varandra.

Malmerna äro genomgående svartmalmer, vilka utom magnetit föra framför allt knebelit och karbonater. Knebelit är det avgjort dominerande skarnmineralet. Tillsamman med detta finner man dannemorit eller hillängsit, som den manganförande grüneriten även blivit benämnd. Dock synes dannemoriten (eller hillängsiten) vara mycket underordnad gentemot knebeliten. Ofta uppträder den som en omvandlingsprodukt ur den senare. Där knebeliten bildar rundade korn eller mera oregelbundna kornaggregat i karbonatmassan, finner man ofta en yttre rand av dannemorit och magnetit. Denna rand finnes även längs knebelitkornens fogar i aggregaten. Magnetitens uppträdande i knebelitkornens ytterzoner tyder på en utrensning av magnetit ur knebelit på samma sätt som i ett flertal andra fyndigheter av manganrika järnmalmer, där alla övergångar finnas mellan knebelit med en finpudring av magnetit och knebelitskarn med större samlade magnetitkorn i mellanrummen mellan knebelitkornen. Dylik finpudring finnes även i Hilläng, om än mycket sämre utbildad än i t. ex. Basttjärn och Ställberg. Utrensningen av magnetit ur knebelit har nämligen gått vida längre än i de nämnda fyndigheterna. Magnetit och knebelit äro därför i Hilläng bättre skilda åt än i dessa. Utrensningen av magnetit ur knebelit synes i Hilläng hänga nära samman med dannemoritbildningen. Tillsamman med dannemorit, mera sällan tillsamman med knebelit, finner man här och var underordnade mängder järnrodonit.

Gränsskarnet uppbygges av en brokig blandning av olika mineral, främst granat, pyroxen, hornblände samt grön eller brun biotit. Särskilt karakteristisk är granaten, som är en klarröd, manganrik almandin. Granaten och de övriga gränsskarnmineralen kunna tränga långt in i malmerna och påträffas även i de centrala delarna, där de ofta bilda tydliga ådror och sliror i det knebelitrika skarnet. I leptiten tillkomma i gränsskarnen naturligtvis leptitens egna mineral, kvarts och mikroklin, vilka ofta i samband med skarnbildningen kunna växa kraftigt i storlek. Särskilt gäller detta mikroklinen. I det gränsskarn, som uppträder i leptiten intill gränslinjen, finner man även epidot som ett ganska vanligt mineral. De i leptiten längre bort från malmerna spridda skarnmineralen utgöras av pyroxen, hornblände, strålsten, granat, epidot och glimmer, men granat- och glimmerhalterna äro proportionsvis lägre än i gränsskarnen.

Liksom i Stollbergs- och Svartbergsfälten längre i N äro malmerna rikt impregnerade med sulfider. Framför allt är halten av blyglans hög. Tillsamman med blyglansen uppträder zinkblände. De bly- och zinkrika malmerna utskrädas för sig och hålla som regel 5 à 6 % Pb och Zn. I de övriga malmerna är halten Pb och Zn omkring 0.1 %. Ett ganska vanligt sulfidmineral är arsenikkis. Dessutom finner man koppar-, svavel- och magnetkis. Kiserna uppträda huvudsakligen i gränsskarnen och framförallt i malmspetsarna, där dessa omgivas av gränsskarn. Blyglans och zinkblände uppträda däremot huvudsakligen i malmernas centrala delar. Under det att sulfidimpregnationen i Stollberg och Svartberg följes av intensiva metasomatiska omvandlingar i leptiten, finner man ingen sådan omvandling i Hilläng utan endast den starka skarnbildning, som förut omnämnts.

Den 200 m långa och frånsett lokala förtryckningar 10 à 30 m breda malmzonen stryker i NNO—SSV och stupar 75 à 80° mot OSO. Bäst undersökta äro malmerna och deras omgivning på 125 m, där 12 st. borrhål drivits in i hängandet och liggandet för att klarlägga den malmförande kalkkroppens gränser. Tvenne av dessa borrhål

ha i hängandet av det malmförande kalklagret genomgått ett c:a 40 m mäktigt kalklager med skarnfläckar, utan att malm hittills kunnat påträffas. På 245 m är en ort driven ganska långt mot S i leptit med större och mindre kalklager, vilka blivit tektoniskt mer eller mindre sönderbrutna samt delvis förskarnade. Malmerna äro i huvudsak utbrutna till denna nivå. Brytning pågår inom etagen mellan 245 och 300 m. På 185 m:s nivå var malmarean 2 300 m². Den har sedan kraftigt minskat mot djupet. För åren 1917—1939 redovisas 726 945 ton brutet berg, som genom magnetisk sovring gav 556 403 ton primamalm och 16 192 ton sekundamalm. Primamalmen delades år 1939 i tvenne kvaliteter, dels en malm med 35.5 % Fe och 11.88 % Mn, dels en malm med 30.9 % Fe och 9.9 % Mn. Fosforhalten var i båda 0.007, svavelhalten 0.28 resp. 0.32 %.

Knipgruvan i Ludvika.

Den NO om Hillängsgruvan belägna Knipgruvans fyndighet har nyligen undersökts medelst ort från Hillängsgruvan å 243 m avv. Den påträffade malmen hade en area av endast 80 m².

Sjögruvan vid Strömsdal.

I Sävsnäs sockens södra delar uppbygges berggrunden huvudsakligen av yngre graniter tillhörande Dalagraniternas grupp. Den dominerande graniten är en mörk, rätt basisk Järnagranit. Tillsamman med denna uppträder en något yngre, röd biotitgranit. I Dalagraniterna äro brottstyckena av leptitformationen helt underordnade. I ett dylikt brottstycke ligger den relativt stora kalkstenen vid Annefors, V om Fredriksberg. I ett annat ligger järnmalmsfyndigheten i Sjögruvan vid Strömsdal. Denna fyndighet är i stort sett av samma typ som serpentinskarnmalmerna i Sörviksfältet. Det dominerande skarnet är ett serpentinskarn av rödbrun, svartbrun eller grönaktig färg. Mikroskopiska undersökningar visa, att detta skarn ofta innehåller rester av olivin- och humitmineral samt ofta höga halter av spinell, flogopit, ljus klorit och talk. Glimrarna bilda i stor utsträckning ådror i serpentinskarnet och kunna bliva mycket grova. Utom de nämnda mineralen finner man diopsid, tremolit, cummingtonit och hypersten. Diopsid med eller utan tremolit bildar även kompakta skarn och vid sidan av serpentinskarnmalmerna finner man diopsidskarnmalmer. En klargul serpentin uppträder på sprickor i det magnesiarika skarnet. Rätt mycket kalksten med rikligt av serpentinfläckar har brutits i stor omfattning. Granit, i stor utsträckning i form av aplit och pegmatit, genomsätter malm och skarn (se fig. 194), och särskilt glimmer och hypersten synes ha bildats i samband med granitens framträngande.

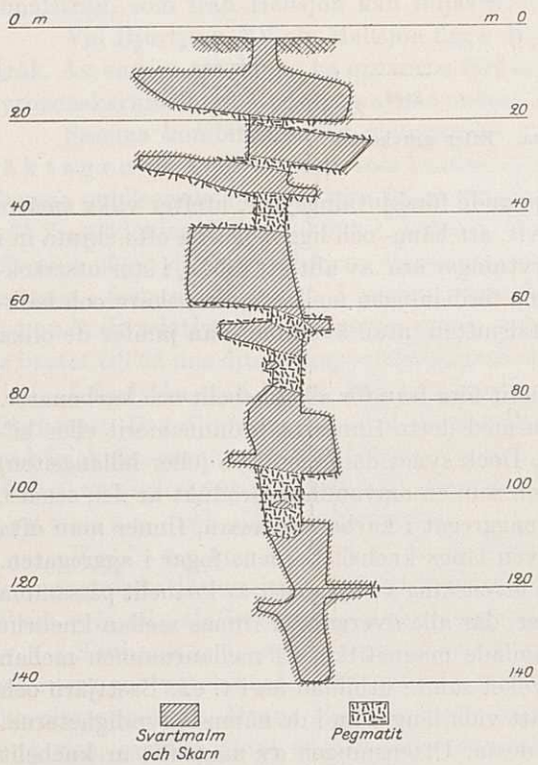


Fig 194. Profil genom Sjögruvan i Sävsnäs socken. Skala 1 : 1600.

Gruvorna äro upptagna på tvenne obetydliga, brant stående stockar, vilka tillsamman haft högst 85 m²:s area. Det största djupet är 139 m. På detta djup var malmarean endast 6 m². Malmbredden i gruvan varierade mellan 1 och 3 m, och den maximala längden var 40 m. Som längdprofilen, fig. 194 visar, uppträdde pegmatiterna som flackt liggande gångar av upp till 10 m:s mäktighet, varigenom malmerna blevo uppdelade i ett stort antal över varandra liggande delkroppar. Enligt uppgift voro malmerna i stor utsträckning blodstenar. Av kvarliggande material att döma har det varit fråga om mer eller mindre kraftigt martitiserade svartmalmer. Järnhalten var i den skrädda malmen 50—60 %, fosforhalten 0.003—0.011 % och svavelhalten 0.005—0.042 %. För åren 1839—1879 redovisas 33 041 ton järnmalm.

Knipgruvan i Sävsnäs.

Omkring Jägaråsen nära gränsen till Grangärde socken ligga några små skarnjärnmalmsfyndigheter, bland vilka den största är Knipgruvan. Dessa fyndigheter karakteriseras av pyroxen och något granat.

Som *sammanfattning* för Grangärde och Ludvika kan sägas, att dessa socknars leptitberggrund helt domineras av apatitjärnmalmerna i Grängesbergsfälten, Blötberget, Fredmundberget och Lekomberget samt av kvartsjärnmalmerna i Håksbergsstråket. Apatitjärnmalmerna inom dessa socknar äro mellersta Sveriges största samlade järnmalmstillgångar. Utanför detta område finnas nämnvärda tillgångar av fosforrika malmer endast i Idkerberget. Kvartsjärnmalmerna i Håksbergsstråket representera mycket stora tillgångar av i allmänhet fattiga malmer. Skola dessa lager någorlunda fullständigt kunna uttagas, måste man räkna med genomsnittsvärden på järnhalten av 32 à 35 %, vilket — då relativt rika partier finnas, om än i underordnade mängder — betyder, att även väsentligt fattigare partier måste medtagas. De med Grängesbergs och Blötbergets apatitjärn-

malmer intimt förbundna impregnationsmalmerna ha ännu beaktansvärda tillgångar. Grangärde och Ludvikas utanför de nämnda huvudstråken belägna malmfyndigheter äro i jämförelse med de nu nämnda små, även om en och annan, såsom Hilläng och Sörvik, kunnat brytas ännu i sen tid. Av de nedlagda gruvorna är det endast några få, vars fyndigbeter, såvitt man vet, äro av den storleksordningen, att de kunna locka till nya undersökningar.

Norrbärke.

(Tavla 29—30.)

Av S. Hjelmqvist.

Norrbärke socken, som jämte Söderbärke och Malingsbo utgör mellersta delen av det gamla Västerbergslagen, kan ej uppvisa några järnmalmsförekomster av samma betydenhet som dem, som uppträda i detta områdes västra och sydöstra delar. Ett flertal järnmalmsfyndigheter av medelmåttig storlek finnas dock, representerande vitt skilda malmtyper.

Berggrunden sammansättes liksom i övriga delar av Bergslagen väsentligen av tre komponenter, nämligen leptitformationens bergarter, urgraniter och yngre graniter, vartill komma gångar av amfibolit och diabas. Trots det rikliga uppträdandet av urgraniter äro leptiterna ofta tämligen svagt omvandlade. Hälleflintor förekomma dock icke, men en större finkornighet kan vanligen iakttagas hos leptit, där denna uppträder i närheten av kalksten. Man finner emellertid även starkare omvandlade former. I samband med leptiternas omvandling har en omvandling av malmerna skett i form av förgrovning och mineralnybildning, varjämte i många fall en omflyttning av malmsubstansen ägt rum. Berggrundens huvuddrag.

Järnmalmerna tillhöra i huvudsak tre leptitbälten, som åtskiljas av urgraniter med underordnade grönstenar. Det västra leptitbältet, vilket är det största, upptager hela västra delen av Norrbärke och kan i nordlig riktning följas in i Silvbergs socken, där det böjer av mot öster i riktning mot Säter. Västligaste delen av leptitbältet tillhör Ludvika socken. I öster begränsas leptiten av ett mäktigt massiv av urgranit. I stort sett uppvisar leptitformationen inom detta område en skålformig byggnad med ett centralt parti av glimmerskiffer och gråvacka, utgörande den översta delen av formationen. Under glimmerskiffern, d. v. s. på båda sidor om skifferstråket, följer närmast en mäktig serie av leptiter, vilka till övervägande del äro kalileptiter men även innehålla intermediära former med ungefär lika mängder kali- och natronfältspat. Såväl jämnkorniga som tämligen grova, strökornsrika leptiter förekomma här. I dessa leptiter, som utgöra den övre avdelningen av leptitformationen, uppträda tillsammans med karbonatbergarter manganrika järnmalmer på båda sidor om glimmerskifferstråket med en viss grad av symmetri. Ö om skiffern ligga sålunda Svartbergs- och Stollbergsfälten, på västra sidan Hillängs- och Knipgruvorna (i Ludvika).

På längre avstånd från glimmerskiffern vidtager åt båda håll leptitformationens undre avdelning med dominerande natronleptiter. Dessa bilda ett tämligen brett bälte utmed urgranitkontakten i Ö. Vanligen äro leptiterna här finkorniga bergarter med porfyrisk utbildning. Kalkstenar äro flerstädes inlagrade, delvis av betydande mäktighet. Den ansenliga kalkstensförekomst, som sträcker sig från Nedre Hillen över sjöarna Plogen och Staren norrut, tillhör gränsområdet mellan natron- och kalileptiterna. Bland de malmfyndigheter, som förekomma inom detta område och vilka nästan uteslutande äro manganfattiga skarnjärnmalmer, befinna sig Siksjöbergs- och Nybergsfälten, Kärrgruvan, Flogbergs- och Eldbergsgruvorna. Det förefaller knappast troligt, att hela det västra leptitbältets nu brant uppresta lager beteckna ett enda veck av oerhörd mäktighet. Snarare föreligger en serie upprepade, mindre veck, vilka trots den branta lagerställningen var för sig kunna vara ganska grunda. De olika stråken av skarnmalmsförekomster behöva därför ej representera ett stort antal olika nivåer utan torde kunna härröra från en och samma eller möjligen ett fåtal malmförande horisonter inom leptitformationen.

Att verkligen veckningen på sina håll är grund, framgår t. ex. av förhållandena vid vissa skarnmalmsförekomster, där den malmförande zonen synes kila ut nedåt. Malmerna ha karaktären av nedveckade »kölar».

I västligaste delen av det breda leptitbältet uppträda liksom i östra delen natronleptiter, men de äro här begränsade till ett smalt stråk och förekomma delvis tillsammans med kalileptiter. Därjämte äro natronleptiterna ofta av något kalkrikare sammansättning än österut och föra som fältspat oligoklas i stället för albit. I denna zon uppträder ett mycket ihållande streck av kvartsiga järnmalmer, av vilka de mest betydande, Håksbergs- och Gräsbergsfälten, ligga i Ludvika socken, medan norra delen av strecket med Svarthytte- och Tyskgruvorna kommer in i Norrbärke.

Från norr till söder genomdrages det breda leptitbältet av en mäktig omvandlingszon, inom vilken leptiterna omvandlats till cordierit- och antofyllitförande bergarter. Samtidigt ha malmernas kalkrika skarnmineral ersatts av andra, vilka äro rikare på magnesia, varjämte nytillförsel av sulfider ägt rum, särskilt inom Stollbergs-, Dammbergs- och Svartbergsfälten. I stort sett har dock denna magnesiametasomatos utövat en påfallande ringa inverkan på järnmalmerna. Endast en del smärre förekomster präglas helt av en kraftig tillförsel av magnesia. Hit hör Myntgruvan samt en liten gruva söder om Flogberget, varest en antofyllitförande järnmalm av Källfallstyp observerats.

I södra delen av leptitbältet inkomma gångar och mindre massiv av yngre granit, vilka efter hand bli allt talrikare, tills de längst i söder slutligen helt klippa av leptiten. Denna spåras sedan endast som brottstycken i graniten, som ytterligare skärpt dess och malmernas omvandling. Den yngre graniten har framför allt åstadkommit en förgrovning av äldre bergarter, men även nybildning av skarnmineral samt smärre ämnesomflyttningar ha ägt rum.

Det mellersta leptitbältet, vilket löper över Smedjebacken i ungefär nordlig riktning, är ganska smalt och uppbygges av omväxlande kali- och natronleptiter. De senare överväga i regel utom i södra delen av området, där intermediära leptiter och kalileptiter äro rådande. Här inkomma även yngre graniter i riklig mängd, vilka genomsätta och sönderstycka den äldre berggrunden. En rad smärre järnmalmsförekomster uppträda inom detta leptitbälte, dels kvartsiga järnmalmer, till vilka Mällsjögruvorna höra, dels och huvudsakligen skarnjärnmalmer, bland vilka befinna sig Furbobergs-, Humbobergs- och Närsjögruvorna.

Det östra leptitbältet slutligen är endast ett helt smalt, på båda sidor av urgraniter begränsat stråk i östligaste delen av Norrbärke socken. Det sammansättes av övervägande oligoklasleptiter, i vilka kalkstenar äro inlagrade. Här ligga Östanbergsfältets skarnjärnmalmer. En viss magnesiametasomatos, åtföljd av sulfidbildning, av liknande typ som den, som förekommer i mellersta delen av det breda, västra leptitbältet, gör sig gällande i denna zon, ehuru av betydligt mindre omfattning än där.

Förutom de nu omtalade leptitbältena förekomma inne i de sammanhängande urgranitområdena smärre, isolerade leptitbrottstycken, vilka innehålla järnmalmer. På detta sätt inneslutna äro Gässbergs- och Stora Ålsjögruvorna samt Kartgruvan. Alla dessa äro manganfattiga skarnmalmer.

Översikt av malmtyperna.

Av de malmtyper, som förekomma i Norrbärke, äro skarnjärnmalmerna de rikligast företrädda och tillika de, som ha den största ekonomiska betydelsen. De äro alltid svartmalmer och uppträda i regel i nära anslutning till kalkstenar och dolomiter, vilkas kalk- och magnesiahalt varit av väsentlig betydelse för uppkomsten av skarnmineralen. Dessa äro ej uteslutande bundna till kalkstens- resp. malmkropparna utan ha ofta impregnerat även leptiterna, t. o. m. på långt avstånd från malmerna, dit de förts av cirkulerande lösningar. Exempel på dylik skarnbrecciering av sidostensleptiten erbjuda Nybergs- och Flogbergsfälten samt Stora Ålsjögruvan.

Skarnmalmsfyndigheterna i Norrbärke skilja sig i vissa avseenden från dem, som träffas inom leptitformationen längre söder- och västerut, t. ex. i Nora och Filipstads bergslager. De bilda ofta mycket betydande skarnkroppar, i vilka oregelbundna malmkoncentrationer äro inströdda. Malm och skarn förete en viss slirformig fördelning utan att man dock kan tala om någon egentlig bandning. Kvarts saknas i regel helt och hållet i skarnet. Rester av kvartsiga eller kvartsrandiga järnmalmer ha ej iakttagits i fyndigheterna här. Typiska skarnmineral äro pyroxen och amfibol, av vilka den sistnämnda vanligen dominerar. Med hänsyn till skarnkropparnas form och utsträckning förtjänar en omständighet att särskilt framhållas, nämligen den förhållandevis ringa uthålligheten nedåt. Ej sällan har den malmförande skarnkroppens bredd i dagen varit mycket betydande för att därefter mot djupet snabbt avtaga. Exempel härpå finner man i Flogberget, Kärrgruvan, Siksjöbergs- och Östanbergsgruvorna m. fl. Det förefaller som om de manganfattiga skarnjärnmalmerna tillhörde bottenetagen av den malmförande komplexen, vilken här kännetecknas av en ganska grund sammanveckning.

Skarnjärnmalmerna äro dels — och företrädesvis — manganfattiga, dels manganrika. De förra kunna indelas i kalkrika och magnesiarika. De kalkrika skarnjärnmalmerna, vilka äro vanligast, föra som skarnmineral granat, pyroxen, amfibol, epidot och glimmer. Den inbördes proportionen mellan dessa mineral växlar starkt. I regel synas granat och pyroxen tillhöra en tidigare bildningsperiod och ha vid fortskridande skarnomvandling övergått i amfibol och epidot. Granaten är dock betydligt mera beständig än pyroxenen. Mycket vanligt är, att man finner rester av pyroxen i amfibolskarnet. Närmast leptiten uppträda aluminiumrikare skarn med mörkt hornblände och biotit som huvudbeståndsdelar. Hit kunna även räknas de skölar av biotit, hornblände eller klorit, som ofta begränsa malmerna mot leptiten. Bland de kalkrika skarnjärnmalmerna äro Nybergs-, Kärrgruve- och Siksjöbergsfälten de viktigaste. Därnäst kunna nämnas Östanbergs-, Humbobergs-, Bråthags-, Eldbergs- och Flogbergsfälten samt en rad mindre förekomster, såsom Gässbergs-, Stora Ålsjö- och Närsjögruvorna, Furbobergsfältet, Svartviks- och Kartgruvorna m. fl.

I de magnesiarikare skarnen utgöra talk, serpentin, glimmer och strålsten karakteristiska mineral. Mera sällan påträffas antofyllit samt rester av olivin och kondrodit. Dessa skarn, vilka äro knutna till dolomitiska kalkstenar och övergå i de kalkrika, bilda i Norrbärke ej några större förekomster. Den mest betydande fyndigheten är Gubbogruvan. Magnesiarika skarnjärnmalmer av något annorlunda sammansättning förekomma i direkt anslutning till de magnesiarika omvandlingszoner i leptitformationen, som uppkommit i samband med sulfidmalmsbildningen. Här har från början förelegat ett kalkrikare material, och man kan i detta fall se, hur de ursprungliga, kalkrika skarnmineralen ersatts av mera magnesiarika. Av denna typ äro Myntgruvestråkets skarnjärnmalmer, vilkas från början föreliggande granat-aktinolitskarn ersatts av granat-cummingtonit- eller antofyllitskarn.

De manganrika skarnjärnmalmerna uppträda tillsammans med manganhaltiga kalkstenar och åtföljas av manganrika silikatmineral, såsom knebelit, dannemorit, rodonit, manganhedenbergit, mangangranat m. fl. Även hos dessa mineral finner man en viss åldersföljd, enligt vilken knebeliten och manganpyroxenen äro äldre än dannemoriten och vid fortskridande skarnbildning omvandlats till denna. Jämte de manganhaltiga skarnmineralen uppträda nästan alltid även manganfattiga sådana, såsom pyroxen, granat, strålsten, hornblände och glimmer. De mest betydande manganrika skarnjärnmalmerna förekomma i Svartbergs- och Stollbergsfälten. Betydligt mindre äro de förekomster, som representeras av Snöå-, Röbacks- och Närsjögruvorna.

I skarnjärnmalmerna ingår ofta kalkspat eller andra karbonat, och om silikatmineralen försvinna, kunna skarnmalmerna övergå i rena kalkjärnmalmer, i vilka magnetit uppträder som en jämn impregnation eller samlad till ränder och sliror i kalkstenen. Rena kalkjärnmalmer äro av underordnad betydelse i Norrbärke och karakterisera sällan en malmfyndighet i dess helhet. Kalkjärnmalmer uppträda emellertid i en del fyndigheter tillsammans med skarnjärnmalmer och påträffas i Nybergsfältet, Flogbergs- och Eldbergsgruvorna, Furbobergsfältet m. fl. Skarnfria eller så gott som skarnfria kalkmalmer utmärka Ferrumbergsgruvan, som dock av kvarvarande varp att döma knappast innehållit någon egentlig malm, samt Länsmansgruvan i Holängsfältet. På samma sätt som de kalkrika skarnjärnmalmerna övergå i kalkmalmer, kunna de manganrika skarnmalmerna lokalt övergå i manganrika karbonatmalmer, såsom i Svartbergsfältet.

I jämförelse med skarnjärnmalmerna träda kvartsjärnmalmerna starkt tillbaka i Norrbärke. De äro dels blodstenar, dels svartmalmer. Jämte kvarts föra de som gångart stundom fältspat och glimmer, vanligen dock endast i obetydlig mängd. Undantagsvis träffas även klorit och epidot. I regel äro kvartsjärnmalmerna mer eller mindre tydligt skiktade och förekomma på ett sådant sätt tillsammans med skiktade leptitbergarter, att de redan på grund härav måste tänkas från början ha avsatts som en sedimentär avlagring. Ibland är kvartsen tämligen jämnt fördelad i malmen, men oftare växellagra malm och kvarts regelbundet med varandra, varvid kvartsrandiga typer uppkomma. Tidigare torde dessa malmer ha haft en mera finkornig utbildning men ha vid stigande omvandling övergått först i mindre finkorniga, kvartsrandiga blodstenar och därpå ofta i svartmalmer, vilka med bibehållen kvartsrandning ej sällan förena en ganska grovkornig utbildning. I vissa från början kalkrandiga former har granat (andradit) bildats. Jämte kvartsrandning förekommer även växellagring mellan leptit och malm. Detta har blivit fallet, om vulkaniskt askmaterial avsatts samtidigt med järnmalmssubstansens avlagring. En dylik leptitskiktad malm får stundom ett finskiffrigt utseende. Blodsten och svartmalm träffas ofta tillsammans, antingen som olika delar av samma malm eller också uppträder blodstenen som fint inmängda rester inne i svartmalmen. En övergångsform mellan blodsten och svartmalm utgör den s. k. sjustjärnsstenen med större nybildade magnetitkristaller i blodsten, vilken brukar uppträda särskilt intill gångar av pegmatit och granit.

Den mest betydande förekomsten av kvartsjärnmalm i Norrbärke socken träffas i Tyskgruvan i Torrstensbergsfältet jämte intilliggande gruvor i samma stråk. Kvartsjärnmalmer ha för övrigt brutits i Mällsjögruvorna och en del smågruvor NO om Finnbo, i Hemgruvan NO om Smedjebacken samt i ett antal smärre fyndigheter i södra delen av Norrbärke socken, bland vilka kunna nämnas Abborrtjärns- och Ickorrfallsgruvorna.

Därigenom att skarnmineral, såsom granat, pyroxen, amfibol och epidot, inkomma i nämnvärd mängd, övergå kvartsjärnmalmerna i kvartsrika skarnjärnmalmer. Några sådana av betydenhet förekomma icke i Norrbärke. Storstensgruvan V om sjön Stora Flatnan samt en del obetydliga förekomster i södra delen av socknen höra till denna grupp.

De enda järnmalmsförekomster i Norrbärke, som varit föremål för brytning under de senaste åren, äro Nybergsfältet med Kanalgruvan samt Kärrgruvan S om Nybergsfältet och Tyskgruvan i Torrstensbergsfältet.

Nybergsfältet.

N y b e r g s f ä l t e t kännetecknas av ett antal linsformiga eller oregelbundet körtelformiga svartmalmskroppar, vilka ligga i kalksten och skarn och omgivas av en grå eller ljusröd, vanligen porfyrisk natronleptit. Intill malmkropparna är leptiten ofta rikt skarnbreccierad och delvis helt ersatt av skarn. I Ö begränsas malm-

skarnkomplexen av salisk urgranit, vilken mot leptiten är utbildad med en natrongranofyrisk randzon. Gränsen har ett mycket oregelbundet förlopp. Å ena sidan gör leptiten inbuktningar mot Ö i graniten, å andra sidan skickar denna in tungor i leptiten. Kontakten mellan leptit och granit är vanligen ej skarp, och såväl nere i gruvan som i hällar i dagen kan man finna inhomogena blandbergarter mellan granit och leptit. Smärre granitintrusioner uppträda inne i den malmförande leptiten i gränsområdet mot graniten, lika väl som denna innehåller talrika brottstycken av leptit. Graniten såväl som leptiten och malmen genomsättas av amfibolitgångar, vilka äro de yngsta bergarterna inom fältet.

Som framgår av den magnetiska kartan har malmkomplexen ett ganska ojämnt förlopp. Sannolikt ha malmerna ursprungligen haft ett mera regelbundet uppträdande och varit knutna till en eller ett par horisonter av kalksten i leptitformationen. Vid senare tektoniska omformningar ha de erhållit den ojämna fördelning och utbildning, som nu utmärker dem. Särskilt norra Nybergsfältet synes i mycket hög grad ha varit utsatt för deformering. Härvid ha leptiterna dels veckats och förskiffrats (förskölats), dels ha leptitskivor pressats in i och mellan de olika malmkropparna på ett sådant sätt, att de förefalla att utgöra verkliga gångar och även tytts som sådana (87). Vid den intensiva skarnbildning, som ägt rum inom Nybergsfältet, torde även en betydande omflyttning av malmsubstans ha skett. Sålunda har järnmalm mobiliserats tillsammans med skarnet och pressats ut i omgivningarna. Även om malmsubstansen från början kan ha avsatts sedimentärt tillsamman med kalksten, har den således under de betydande omvandlingsprocesser, som ägt rum, delvis kunnat erhålla ett metasomatiskt uppträdande.

Nybergsfältet indelas i Norra fältet, Mellanfältet med Kanalgruvan samt Södra fältet. Dessutom förekomma Ö härom en del smågruvor. Hela längden i N—S är närmare två km.

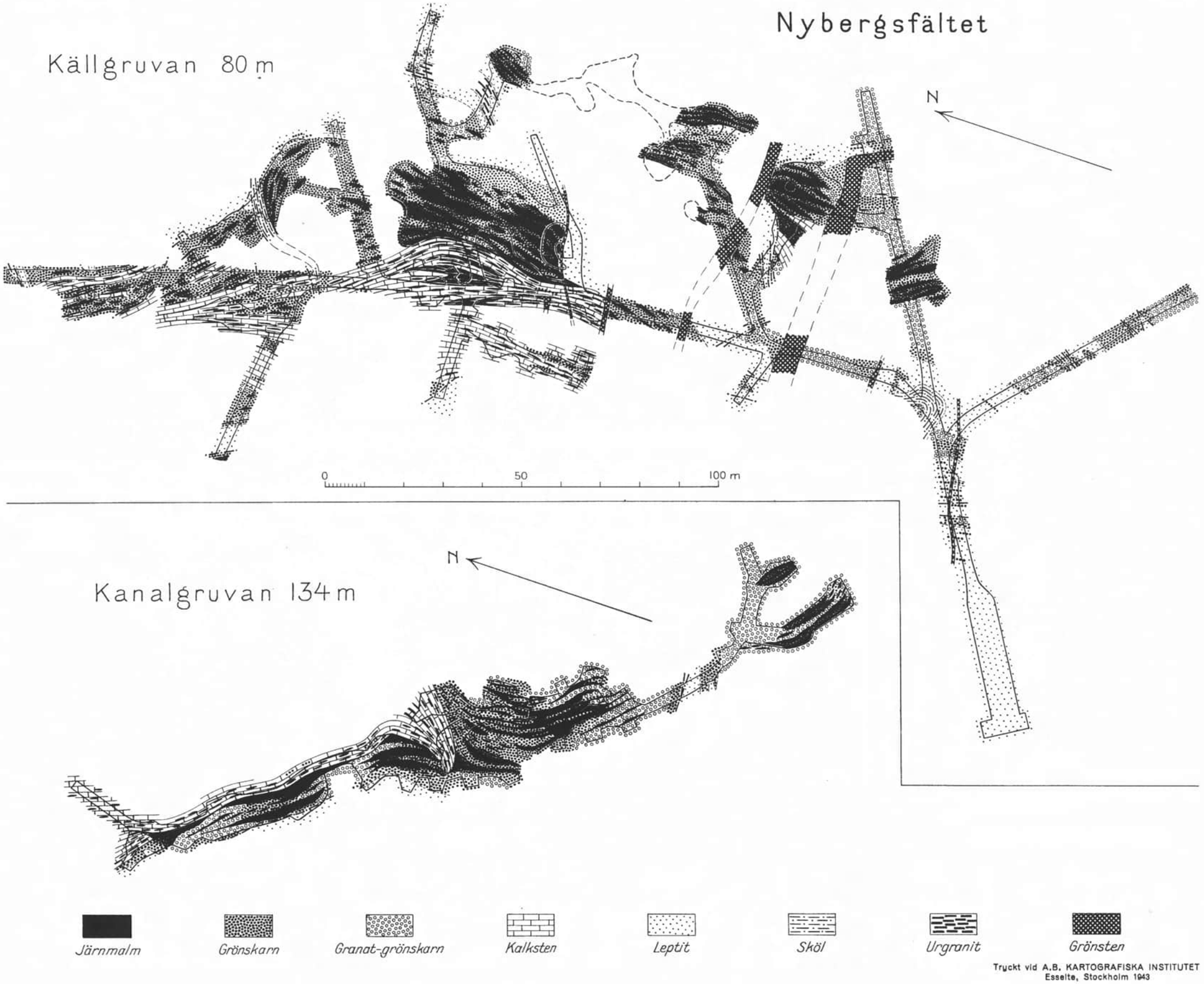
Källgruvan.

Norra Nybergsfältet omfattar ett flertal gruvor, av vilka de viktigaste sammanbrutits till ett stort dagbrott inom Källgruvans utmål. Bredden av den malmförande zonen uppgår till bortåt 100 m men avtager snabbt såväl mot N som S. Strykningen av komplexen är i stort sett nordlig till nordvästlig. I detalj visar den flera avvikelser och t. o. m. omböjningar. Sidostupningen är enligt gruvkartan c:a 70° mot Ö. Dock äro de stupningsbelopp, som direkt observerats nere i gruvan, i regel lägre. Sålunda stupar i nordöstra delen av 80-metersnivån skarnmalmens härstädes skarpa gräns mot leptiten i hängandet endast 40° à 50° mot NO. Även på de flesta andra ställen på denna nivå, där en skarp gräns mellan malm och leptit kunnat iakttagas, håller sig sidostupningen omkring 45°. Emellertid förekomma även gränsskölar med brantare stupning. Över huvud taget måste malm- och skarnkropparnas begränsning mot leptiten betecknas som mycket oregelbunden. På grund av denna oregelbundna form kan man knappast heller tala om någon egentlig fältstupning hos malmkropparna. Leptitens stänglighet har emellertid flerstädes kunnat bestämmas på 80 m-nivån och givit belopp varierande mellan 25° och 40°, i norra delen av gruvan med riktning mot Ö, längre söderut svängande över mot OSO. Enligt gruvkartan synes malmernas fältstupning närmast kunna tydas som nordostlig till ostlig och drager sig söderut mera mot SO. I övre delen av gruvan har fältstupningen möjligen varit brantare. I södra delen av dagbrottet har en stänglighet av 55° mot OSO konstaterats.

I dagen är malmarean ganska svår att uppskatta. Tegengren (178) uppger för Källgruvan jämte närmast liggande gruvor på 20 m avvägning en malmarea av c:a 4 700 m². På 80 m avvägning är den blottade malmens area c:a 2 500 m². På 120 m avvägning synes malmarean ha avtagit betydligt. Huvuddelen av malmen är anrikningsmalm.

Brytning äger rum såväl i dagbrottet som under jord. Det stora dagbrottets botten ligger på 30 m avvägning, men härifrån gå sänken ner till djupare nivåer. Källgruvan har undersökts ner till ett djup av 120 m. Inom Kolninggruvans utmål SO om Källgruvan ligga Kolning-, Reuterswärds- och Kajgruvorna, vilka brutits ned till c:a 35 m avvägning. Från Källgruvan har man på 80 m-nivån gått in med en nära 300 m lång undersökningsort i riktning mot Kolninggruvorna. Denna ort har dock ej nått fram till malm utan efter att ha passerat ett mäktigt skarnlager helt och hållet gått i leptit, tydligen i liggandet till de nämnda gruvorna.

Källgruvan har geologiskt undersökts på 80 m avvägning, och en karta har uppgjorts i skalan 1 : 800 (tavla 29). Malmen är dels en med skarn starkt uppblandad svartmalm, dels kalkmalm. Den senare förekommer i västra delen av gruvan, medan skarnmalmen är rikligare företrädd i östra delen, mot hängandet. Malmen bildar oregelbundna koncentrationer i skarn och kalksten, vilkas form på kartan endast kunnat schematiskt antydas. Det skarn, som åtföljer malmen, utgöres övervägande av ett finkornigt, tämligen ljusgrönt diopsid-tremolitskarn. Även grönskarn, som uteslutande består av pyroxen, förekommer emellertid. Delvis ligger diopsiden som rester i tremolitskarnet, vilket tydligen förtränger det tidigare bildade diopsidskarnet. Stundom är diopsid-tremolitskarnet så ljust, nästan vitt, att skarnmalmen vid flyktigt påseende kan tagas för en kalkmalm. I det finkorniga



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

skarnet uppträda något grövre och mörkare färgade ådror av övervägande strålsten med diopsid. I vissa skarntyper förekommer jämte strålsten en ljusgul till ljusbrun glimmer, delvis omvandlad till färglös klorit.

Mot gränsen till leptit övergår det ljusare grönskarnet i ett mörkare hornbländeskarn med epidot. Även i detta skarn påträffas rester av ljusgrön pyroxen, liggande i en kraftigt grönfärgad amfibol. Mera sällan finner man en i slipprov olivbrun biotit tillsammans med hornblände och epidot. Titanit uppträder ibland i relativt riklig mängd. Någon skarp gräns mellan det mörka skarnet och det ljusare finns icke. I det mörka amfibolskarnet ser man stundom ljusare leptitrester, som ligga som brottstycken inne i skarnet och bestå av oligoklas, epidot, ljus glimmer samt något kalcit och ortit. Även grovt grönt pyroxenskarn med skära leptitrester har observerats, varvid de sistnämnda vid mikroskopisk undersökning visat sig bestå av en finkornig pflaster av starkt vittrad oligoklas med något titanit, apatit och kalcit. I södra och östra delarna av Källgruvan förekommer granat (andradit) rikligt i skarnet, som här f. ö. utgöres av diopsid, ibland även strålsten samt något kalcit. Som sällsynthet har grön granat iakttagits.

Kalkstenen, vilken uppträder mot liggandet av fyndigheten, gränsar delvis mycket oregelbundet mot skarnmassan, som griper in i kalkstenen och innehåller isolerade rester av denna. Såsom övergångsform förekommer ett kalkigt skarn. I kalkstenen finner man ränder eller klumpar av magnetit, ibland samlade till något större massor. Även ljusa skarnränder, som bestå av diopsid och tremolit, förekomma, och tämligen rikligt uppträda gröna och gula serpentinådror.

Leptiten, som omger skarn-kalkstenskroppen, är i regel porfyriskt utbildad med strökorn av albit, mera sällan kvarts, i en finkornig grundmassa av kvarts och albit. Därjämte förekomma biotit eller klorit och stundom fina nålar av ljusgrön amfibol samt smärre mängder av titanit och magnetit. Biotiten är ofta ojämnt fördelad, varvid bergarten får ett fläckigt eller strimmigt utseende. Albitströkornen ha i de bäst bevarade formerna en tavelformig utbildning men erhålla vid längre gången omvandling rätt ojämna och taggiga konturer och försvinna så småningom helt och hållet, därigenom att de införlivas med grundmassan. Vissa leptittyper äro helt kvartsfria och ha då i regel en mera jämnkornig utbildning och ibland något grövre kornstorlek. Dock förekomma även strökorn av plagioklas i dessa leptiter. Kvartshaltens fördelning i bergarten kan vara mycket ojämn, t. o. m. växla i smått, så att vissa delar av ett mikroskopiskt preparat av leptit äro kvartsfria, de övriga icke. Vid skarnbildningen förbrukas kvarts. Sålunda försvinner kvartsen i den starkare förskarnade leptiten, samtidigt som albiten ersättes av en kalkrikare plagioklas.

Som fig. 195 visar, ligga nu leptitpartier delvis som rester inne i skarnmassan, vilken så att säga ätit upp leptiten. Det skarn, som förtränger leptiten, har en mörkare färg än det ljusa skarnet i kalkstenen. Det är till sin kemiska sammansättning rikare på aluminium och fattigare på kalk. Ofta blir detta mörka skarn mycket likt den grönsten, som genomsätter fyndigheten i form av gångar. Särskilt är detta fallet, om fältspat ingår i skarnet som de sista, ännu ej förtärda resterna av leptiten. En dylik grönstensliknande randzon mellan leptit och granatskarn förekommer c:a 90 m från schaktet i den ort, som härifrån går in mot hängandet, och återkommer i södra delen av den långa fältorten mot N. Bergarten liknar mest en porfyrit med talrika, upp till en cm stora, vita fältspatströkorn i en finkornig, svart grundmassa. Strökornen äro emellertid av mycket varierande storlek och ojämnt fördelade i bergarten. Som en mikroskopisk undersökning visar, utgöras de i själva verket av fingryniga aggregat av starkt vittrad fältspat, ljus glimmer och epidot och erinra om de sönderfrätta leptitrester, som på andra ställen påträffas i det mörka grönskarnet. Denna grönstensliknande skarnbildning är densamma, som av I. Högbom omnämnes från södra kanten av dagbrottet och betecknas som strökorns- eller mandelförande grönsten (87, sid. 170). I den svagt förskarnade, kvartsfria leptiten uppträder som skarnmineral en färglös eller mycket ljust grön amfibol i form av långa nålar, vilka delvis äro ordnade i knippen. Ibland ha glimmer och amfibol samlat sig till grövre sprickfyllnader i den finkorniga leptiten, som då i stuff visar ett inhomogent utseende med ett svart nätverk i en ljusare mellanmassa.

Mellan malm och leptit uppträda även verkliga skölar, och dylika genomsätta likaledes malm-skarnkropparna. Inne i leptiten finner man förskölade partier, vilka kunna ha en rätt ansenlig mäktighet. Skölarna, som äro starkt skiffriga, förete ett ganska växlande utseende. Den vanligaste formen består av finkornig, svart glimmer med inströdda större hornbländeprismor, vartill ibland kommer något epidot. Glimmern har i genomfallande ljus en grönbrun eller olivgrön färg. Därjämte förekomma plagioklasporfyriska skölar med cm-stora kristaller av oligoklas eller andesin, jämnt inströdda i en svartgrön glimmermassa. Där leptiten inom ett större område helt skölomvandlats, har den ersatts av en brun, finskiffrig glimmerfels, som förutom av glimmer består av något klorit och malmstoft. Glimmern är mycket ljus, i slipprov färglös till svagt gul. En dylik, ganska mäktig glimmersköl förekommer, där norra fältorten böjer av mot schaktet.

I östra delen av Källgruvan uppträder på 80 m-nivån granit. Det är endast en smal lob i leptiten, mot

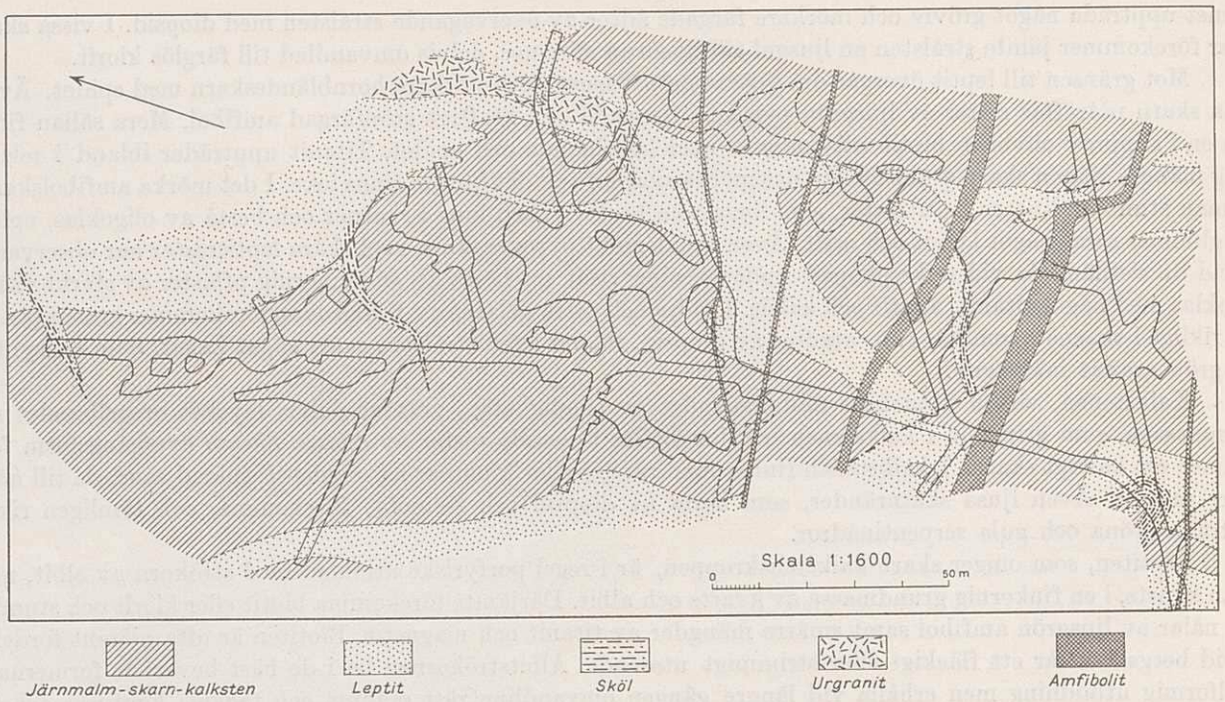


Fig. 195. Karta över förhållandet mellan malm-skarn-kalksten och leptit på 80 m avvägning i Källgruvan.

vilken bergart graniten ej visar någon skarp gräns. Färgen är ljusröd eller grå och strukturen granitisk. Granofyrisk utbildning förekommer ej i detta fall. Den mineralogiska sammansättningen är densamma som leptitens, alltså väsentligen albit och kvarts, vartill komma en ljusgrön amfibol, titanit, apatit m. fl. småmineral. I närheten av graniten har en påtaglig förgrovning av förskarnad leptit iakttagits, varvid en nästan pegmatitartad oligoklas-amfibol- eller oligoklas-pyroxenbergart med relativt rikligt titanit uppkommit. Denna förgrovning är senare än den ursprungliga skarnbildningen och torde få sättas i samband med granitens bildning, som snarare har karaktären av en granitisering av leptiten än av en intrusion i egentlig mening.

Ett flertal amfibolitgångar uppträda på 80 m-nivån i huvudsakligen ost—västlig riktning. Bredden varierar från mindre än en dm till sex m. Även dessa amfiboliter, som äro de yngsta av fältets bergarter, äro ganska omvandlade, både i mineralogiskt och i strukturellt avseende, varvid ursprunglig pyroxen och basisk plagioklas ersatts av hornblände och surare plagioklas.

Såväl utmed amfibolitgångarna som de talrika skölarna ha förskjutningar ägt rum. Fig. 195 ger en föreställning om hur kraftigt fältet är sönderstyckat. På detta sätt har den ovan omnämnda »leptitgången» uppkommit. Rörelserna ha i regel haft karaktären av blockförskjutningar, men även mera veckartade omböjningar förekomma, såsom t. ex. den mäktiga glimmerskölen i norra fältorten visar.

Kanalgruvan.

Kanalgruvan, som tillhör Mellanfältet, ligger c:a 700 m S om Källgruvan. Enligt den magnetiska kartan synes den malmförande zonen från Källgruvan söderut först göra en båge mot Ö och därpå svänga över mot V för att i Mellanfältet åter böja av i sydlig riktning. Mellanfältet kännetecknas av ett mycket utbrett magnetiskt drag, som emellertid smalnar av kraftigt mot S.

I Kanalgruvan har liksom i Källgruvan brytning pågått under de senaste åren. De bäst undersökta nivåerna äro 60 och 134 m avvägning. Malmen bildar av skarn och kalksten omgivna linser, vilka stryka i NV—SO och ha en sidostupning av c:a 60° mot NO. Fältstupningen synes i stort sett sammanfalla med sidostupningen, ehuru med någon dragning mot Ö. På 134 m-nivån uppmättes i södra delen av gruvan en stänglighet av c:a 60° mot ONO. De rikaste malmerna äro tydligt koncentrerade mot den malmförande zonens liggande, som är en ljusgrå till mörkgrå natronleptit. Ö härom vidtager ett ganska brett bälte av skarn och kalksten, i vilket även smärre malmkoncentrationer uppträda. Arean av den brytvärda malmen är på 134 m avvägning 1 250 m². Malmen brytes dels som styckemalm, dels och huvudsakligen som anrikningsmalm. Den bästa malmen utmärkes av hög järnhalt och låg fosfor- och svavelhalt. Praktiskt taget all den brutna malmkvantiteten är skarnmalm, medan kalkmalm utgör endast en mycket ringa del av det hela.

Över 134 m-nivån har en geologisk karta upprättats (tavla 29). Den i skarnmassan uppträdande malmen

har en påfallande linsformig utbildning. Sträckningen är mera markerad än i Källgruvan. Liksom där ha även i Kanalgruvan hopskjutningar och inklämningar ägt rum, vilka komma till synes bl. a. i den i mellersta delen av gruvan inpressade kalkstenskilen.

Skarnet utgöres dels av granat-pyroxen, som är dominerande i södra delen av gruvan men även förekommer i norra delen, dels av ett ljusare eller mörkare grönt, i regel tämligen finkornigt pyroxen-strålstensskarn. Även i granatskarnet förekommer ofta strålsten. Lokalt blir skarnmalmen talkig, varvid större gröna kloritfjäll bruka uppträda tillsammans med strålsten och talk. Mot leptit övergår skarnet — liksom i Källgruvan — ibland i mörkare amfibolrika former, i vilka rester av den ursprungliga leptiten alltjämt kunna spåras i form av pegmatitartade körtlar av fältspat och epidot. Delvis begränsas malmkroppen mot leptiten i liggandet av en brun glimmersköl med amfibolprismor. Bredden av det skarn-kalkstensförande huvudlagret uppgår till 60 à 70 m. Ö om malmen kommer i norra delen av gruvan en tämligen jämnt magnetitförande kalksten, vilken även innehåller relativt rikligt med svavelkis. I kalkstenen, som delvis är ganska grov, ha därjämte iakttagits ränder av grön strålsten samt mörka serpentinklumpar. Från nordspetsen av 134 m-nivån har en undersökningsort drivits mot NNO huvudsakligen i magnetitförande kalksten och leptit, varifrån borrningar företagits, som påvisat nya malmkoncentrationer i riktning mot hängväggen.

Södra Nybergsfältet.

Södra Nybergsfältet har brutits på ett antal smärre malmkoncentrationer, vilka jämte skarn ligga i leptit. Den skarnmassa, som omger malmerna, synes här vara mindre mäktig än i Norra fältet och Mellanfältet. Emellertid är leptiten ännu på relativt betydande avstånd från malmen skarnbreccierad. Två ungefär parallella malmstråk med ett inbördes avstånd av c:a 100 m förekomma, vilka stryka i NNV—SSO och stupa c:a 60° i östlig riktning. Det västra stråket svänger i södra delen av mot Ö. De olika gruvorna ha brutits var för sig till ett djup av 30 à 35 m, en av dem ned till 60 m. För den östra malmparallellen finns ingen gruvkarta. Den västra parallellen, som har en längdutsträckning av 400 m, har varit föremål för undersökning på 60 m avvägning, varest en brytvärd malmarea av c:a 1 000 m² uppdagats. Dock är den verkliga malmarean på denna nivå möjligen större. Den malmförande zonens bredd där är sannolikt över 50 m. Betydande malmpartier kvarstå ovanför denna nivå. Brytningen upphörde 1920.

Malmen i Södra Nybergsfältet är en finkornig svartmalm med skarn av granat, pyroxen och strålsten och skiljer sig ej nämnvärt från Käll- och Kanalgruvemalmerna. I skarnet har som sällsynthet påträffats skapolit.

I smågruvorna Ö om Mellanfältet, som alla upptagits på obetydliga skarnmalmsförekomster, liknar malmtypen den förut beskrivna. Här förekommer emellertid lokalt även ett magnesiarikare skarn, bestående av strålsten, antofyllit och grön glimmer.

Gruvbrytningen i Nybergsfältet torde gå tillbaka till 1600-talet. I äldre tider var malmproduktionen föga betydande, men sedan anrikningsmalm i större skala börjat utvinnas 1912, steg produktionen till det mångdubbla. Under åren 1858—1907 utgjorde malmfångsten 208 300 ton. För tiden 1908—1939 redovisas 1 408 800 ton brutet berg, varav erhöllos 99 500 ton prima malm, 28 500 ton sekunda malm och 389 500 ton slig, med ett sammanlagt järninnehåll av 306 000 ton. Uppfordringen ur Källgruvan har de senaste åren varit 2—3 gånger större än ur Kanalgruvan. 1938 erhöllos ur Källgruvan 69 500 ton och ur Kanalgruvan 30 700 ton malm.

Den i Källgruvan brutna styckemalmen har under perioden 1930—39 hållit 48—53 % Fe, 0.004—0.006 % P och 0.025—0.12 % S. I Kanalgruvan ha motsvarande siffror varit för den bästa malmen 60—66 % Fe, 0.001—0.005 % P och 0.002—0.018 % S, för mindre rik styckemalm 48—54 % Fe, 0.004—0.006 % P och 0.01—0.3 % S. Den under åren 1913—20 i Södra fältet erhållna styckemalmen hade halterna 52—61 % Fe, 0.012—0.034 % P och 0.01—0.09 % S. — I Nybergets anrikningsverk ingående gods från Källgruvan och Kanalgruvan uppvisar för åren 1931—39 mellan 28 och 35 % Fe, 0.006 % P och 0.02—0.25 % S. Fullständiga analyser s. 624.

Bråthags- eller Risbergsfältet.

SV om Södra Nybergsfältet vidtager Bråthags- eller Risbergsfältet, som kännetecknas av långsträckta svartmalmslinser, liggande i skarn och kalksten och omgivna av leptit. Strykningen är c:a N 50° O, sidostupningen 60°—75° mot NV. Malmerna synas falla i fält mot NO. Brytningen har från början skett i flera dagbrott, vilka på större djup sammanbrutits. Då driften upphörde 1927, hade brytningen nått ned till c:a 100 m. Den brytvärda malmens bredd på denna nivå var 5—10 m, längden 200 m och malmarean c:a 1 200 m² (fig. 196).

Malmen är dels och huvudsakligen skarnmalm, dels kalkmalm. Det skarn, som åtföljer malmen, utgöres, enligt vad varphögarna visa, av granat, pyroxen och strålsten samt i underordnad mängd hornblände och epidot. Ljusgröna, runda diopsider ligga bl. a. som rester i senare bildat, grönt aktinolitskarn. Detta senare skarns yngre ålder framgår även därav att ådror av ljusgrön diopsid, vilka genomdraga en finkornig, diopsidskarnig svartmalm, själva överskäras av grövre, mörkgröna aktinolitådror. Omgivande leptit är ljusgrå, finkornig, delvis något flammig och innehåller sporadiskt solar av antofyllit. Mot V synes skarnets magnesiahalt tilltaga.

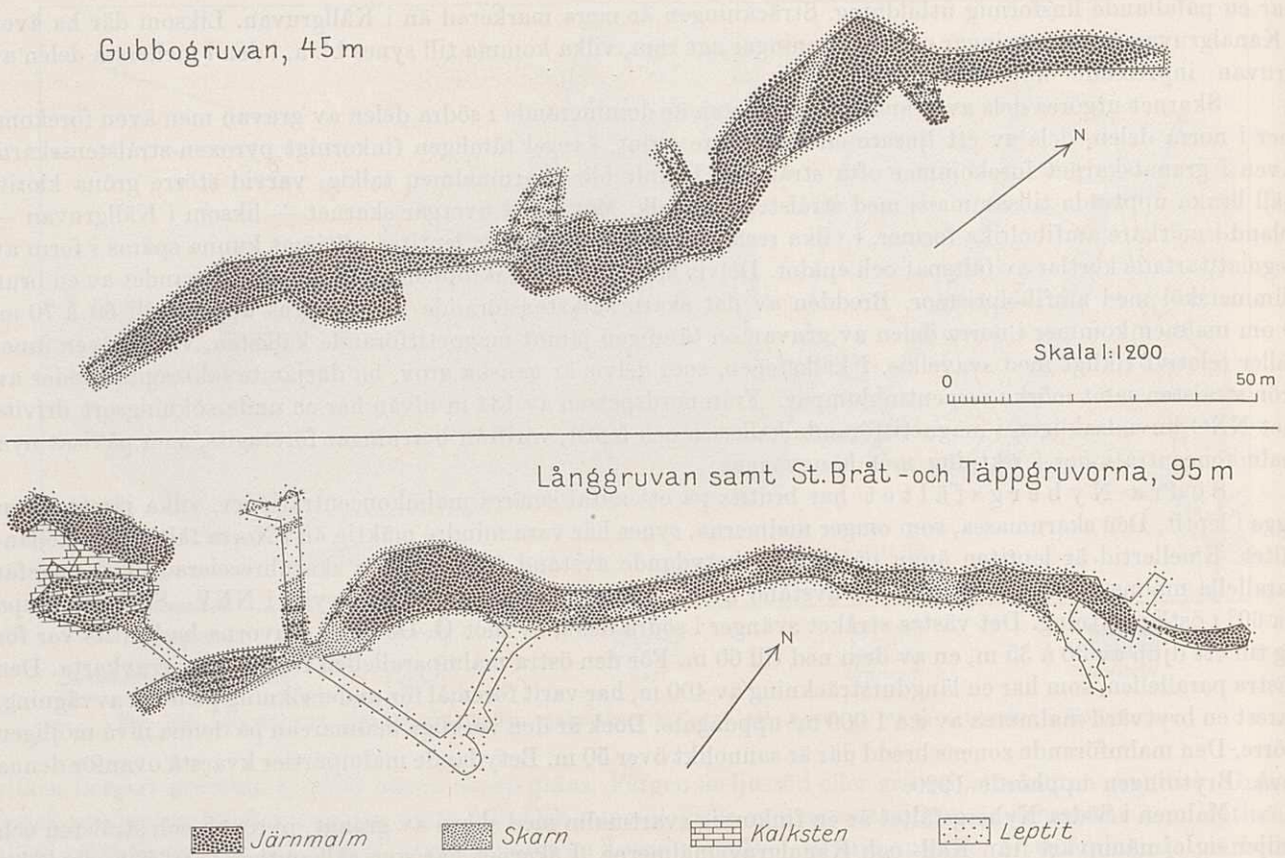


Fig. 196. Gubbogruvan samt Lång-, St. Bråt- och Täppgruvorna i Bråthagsfältet. Efter gruvkartan.

Man finner i varphögarna i denna del av fältet rikligt med serpentin-glimmerskarn, delvis med solfjäderformiga strålstensknippen.

Risbergsfältet erhöll utmål 1878. Under åren 1878—1907 brötos 42 000 ton malm. 1908—27 var uppfordringen 102 400 ton berg, varav erhöllos 29 400 ton prima malm, 7 000 ton sekunda malm och 23 200 ton slig, med ett järninnehåll av tillsammans 29 400 ton. — Malmen höll i genomsnitt 51—58 % Fe, 0.003—0.008 % P och 0.003—0.04 % S.

Gubbofältet. Ännu mera framträdande än i Bråthagsfältet blir magnesiahalten i Gubbofältet SV om det förra. Den dominerande skarntypen här är ett mycket ljust strålstensskarn med serpentin, grön glimmer och talk. Dock förekommer även ett kalkrikare granat-grönskarn. Delvis åtföljes malmen av grön aktinolit. Fyndigheten omfattar en serie oregelbundna körtlar av svartmalm och har från dagytan brutits i skilda gruvor, vilka på c:a 20 m nivå delvis sammanslagits. Malmernas strykning är något ojämnt buktande från NNV till NO. Huvudstrykningen är nordnordostlig. Sidostupningen är tämligen lodrät. Malmerna förekomma i en mycket mäktig skarnmassa, vilkens gränser mot leptit på övre nivåer ej äro kända. Förutom skarn förekommer även kalksten. Särskilt i norra delen av gruvan är malmen ganska kisrik. Mellan 75 och 85 m avvägning har påträffats en kraftig skölbildning av upp till 2 m mäktighet. Bäst blottade nivån är 45 m avvägning (fig. 196), varest malmkroppens längd är 180 m, genomsnittliga bredd 6 à 7 m och area c:a 1 200 m². Enligt gruvkartan avtager malmarean kraftigt nedåt, varjämte malmen blir fattigare. Från 45 m avvägning har man gått ned med skilda sänken till 85 m och med ett sänke till 100 m. I bottnen av gruvan uppträder leptit, som synbarligen är den malm-skarnförande zonens frampreparerade underlag.

Gubbogruvan torde vara rätt gammal och har brutits under olika perioder fram till 1908, då driften nedlades på grund av malmbrist. 1860—1908 utgjorde malmfångsten 101 100 ton. Malmen höll i genomsnitt 51 % Fe, 0.006 % P och 0.03 % S. Jfr även s. 624.

Kärrgruvefältet. Fortsätter man från Södra Nybergsfältet i sydlig riktning, följande urgranitens västgräns, kommer man efter 1.5 km till Kärrgruvefältet, som ligger i ett tämligen smalt leptitbälte med granit på bägge sidor. Flera isolerade svartmalmslinser förekomma i detta fält, mellanlagrade av leptit och delvis genomsatta av granit.

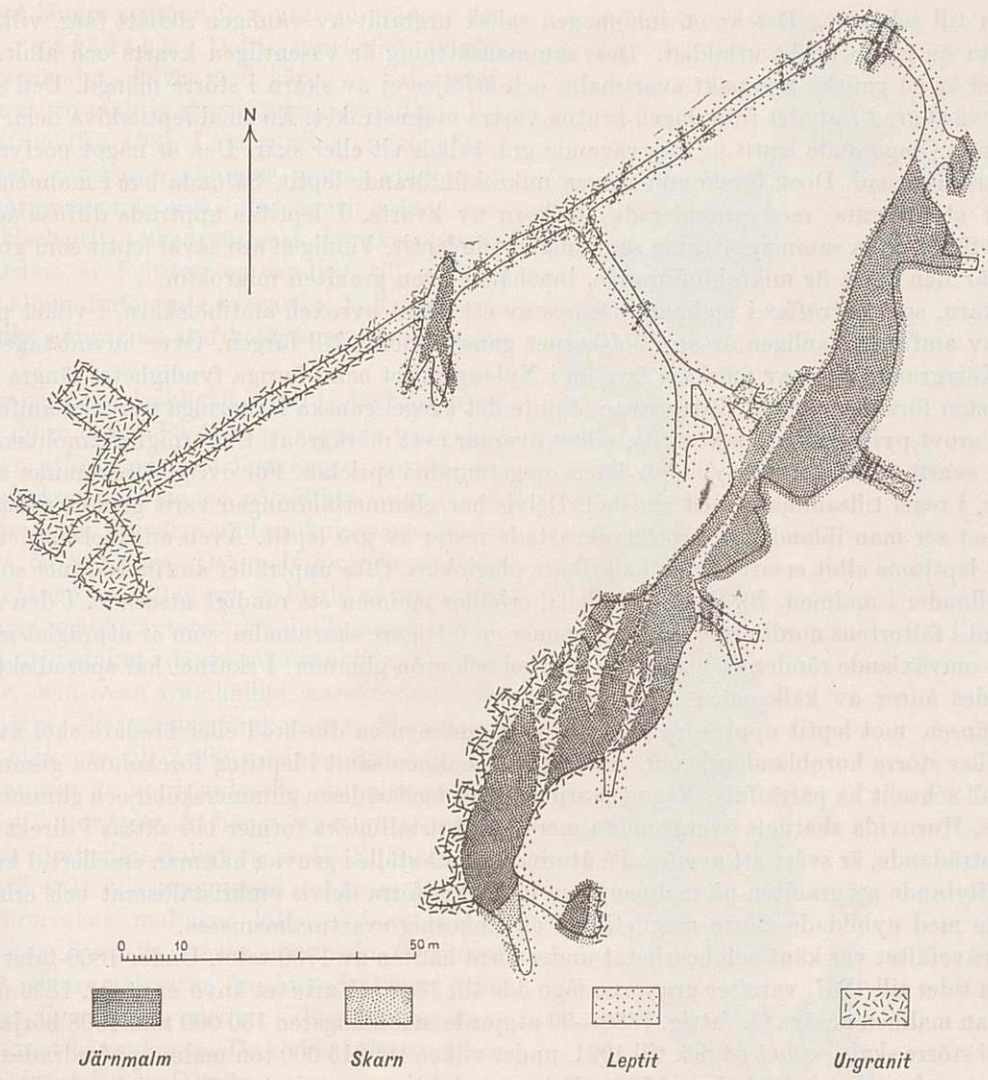


Fig. 197. Geologisk karta över Kärrgruvan, 112 m avvägning. Efter S. G. U. Ser. C. Nr 453.

I dagen kan man särskilja i huvudsak två malmstråk med ett inbördes avstånd av 20—30 m, vilka stryka i nordnordostlig eller nordostlig riktning och stupa 40°—60° mot OSO. Det västra av dessa stråk är synnerligen skarnrikt och har i dagen en bredd av 45 m. Det smalnar av kraftigt nedåt och kilar ut på 50 m avvägning. Den blottade malmarean var i dagen 5 000 m² med en järnhalt av c:a 45 %. Det östra malmstråket, som är smalare, spetsar ut på 80 m djup. På 112 m avvägning återkommer sedan en betydande malmkropp, vilken för närvarande är föremål för brytning. Huruvida denna är att betrakta som en fortsättning på det östra malmstråket i dagen eller är en ny malm, liggande Ö om detta, kan ej för närvarande med säkerhet avgöras. Enligt en borrning, som gjorts, synes det senare alternativet vara det mest sannolika. Malmen avtager kraftigt uppåt. Dess fältstupning är relativt flack. En direkt mätning av stängligheten på 112 m-nivån i norra delen av gruvan gav till resultat 45° i östlig riktning. Enligt vad man kan beräkna av gruvkartan, skulle malmkropparnas allmänna fältstupning uppgå till c:a 30° mot Ö. Emellertid äro malmerna av så pass oregelbundna former, att denna siffra ej kan tillmätas alltför stort värde.

Den blottade malmkroppens längd på 112 m avvägning är 150 m, dess bredd 10—15 m och den undersökta malmarean c:a 2 000 m². Denna har en medelhalt av omkring 50 % Fe, 0.008 % P och 0.3—0.5 % S. Den höga svavelhalten beror på en delvis riklig inmängning av sulfider, främst svavelkis men även magnetkis, kopparkis och molybdenglans.

Över 112 m-nivån har en geologisk karta upprättats (fig. 197). Sedan denna blev färdig (sept. 1938), har brytningen fortgått och blottat malmkroppens fortsättning mot S och Ö, vilket inlagts på fig. 197 efter gruvkartan. Malmen är i södra delen av fyndigheten starkt sönderstyckad av granit, och denna bergart sträcker sig

västerut fram till schaktet. Det är en inhomogen salisk urgranit av vanligen rödlätt färg, vilken intill leptit och malm ofta är granofyriskt utbildad. Dess sammansättning är väsentligen kvarts och albit.

Malmen är en ganska kompakt svartmalm och åtföljes ej av skarn i större mängd. Den skiljer sig härigenom i avsevärd grad från det från dagen brutna västra malmstråket. En smal leptitskiva delar upp malmen i längdriktningen. Omgivande leptit är övervägande grå, sällan vit eller skär. Den är något porfyrisk och i regel utpräglat natronbetonad. Dock förekommer även mikroklinförande leptit. Sålunda har i malmens hängande en grå kalileptit observerats, med granulerade strökorn av kvarts. I leptiten uppträda diffusa ådror av granit, vilka ha ungefär samma sammansättning som omgivande leptit. Vanligen äro såväl leptit som granit albitbergarter, men där den förra är mikroklinförande, innehåller även graniten mikroklin.

Det skarn, som påträffas i malmen, utgöres av ett grönt pyroxen-amfibolskarn, i vilket pyroxenen ofta helt ersatts av amfibol. Vanligen är amfibolskarnet ganska mörkt till färgen. Över huvud taget synas skarnmineralen i Kärrgruvan vara av mörkare färg än i Nybergsfältet och i övriga fyndigheter längre norrut. Någon bevarad kalksten förekommer ej i Kärrgruvan. Jämte det i regel ganska finkorniga pyroxen-amfibolskarnet har ett kompakt, grovt pyroxenskarn iakttagits, vilket övergår i ett mörkgrönt, finkornigt aktinolitskarn. I detta ha ibland grova, svarta hornbländen nybildats längs oregelbundna sprickor. För övrigt förekommer skarn av svartgrön glimmer, i regel tillsammans med amfibol. Delvis har glimmerbildningen varit ganska riklig. I det mörka glimmerskarnet ser man ibland små brottstyckeartade rester av grå leptit. Även amfibolskarnet har förträngt leptit, varvid leptitens albit ersatts av en kalkrikare plagioklas. Ofta uppträder amfibolskarnet som tunna ådror eller sprickfyllnader i malmen. Bli dessa parallella, erhåller malmen ett randigt utseende. I den stora malmens hängande samt i fältortens nordligaste del förekommer en fattigare skarnmalm, som är utpräglat randig och sammansättes av omväxlande ränder av magnetit, amfibol och grön glimmer. I skarnet har sporadiskt flusspat iakttagits, likaledes ådror av kalkspat.

På gränsen mot leptit uppträder i liggandet av malmen en dm-bred eller bredare sköl av biotit, vilken delvis innehåller större hornbländeprismor. Även inne i malmen samt i leptiten förekomma glimmerskölar. I en dylik sköl skall scheelit ha påträffats. Någon skarp skillnad mellan dessa glimmerskölar och glimmer-amfibolskarnet finns icke. Huruvida skarnets övergående i mera grovkristalliniska former bör sättas i direkt samband med granitens uppträdande, är svårt att avgöra. På åtminstone ett ställe i gruvan har man emellertid kunnat iakttaga ett tydligt inflytande av graniten på malmen, som intill den förra delvis omkristalliserat och erhållit ett porfyriskt utseende med nybildade större magnetiter i en finkornig svartmalmsmassa.

Kärrgruvefältet var känt och bearbetat under förra hälften av 1700-talet. Under 1800-talet ägde brytning rum på skilda tider till 1837, varefter gruvorna lågo öde till 1886, då arbetet ånyo upptogs. 1896 upphörde brytningen, emedan malmen ansågs för fattig. 1886—96 utgjorde malmfångsten 130 000 ton. 1908 började anrikningsmalm brytas i större skala, vilket pågick till 1921, under vilken tid 213 600 ton malm uppfordrades. 1938 upptogs driften på nytt, och under de båda åren 1938—39 har produktionen utgjort 61 800 ton brutet berg, varav erhållits 42 600 ton primamalm och 6 400 ton slig med ett sammanlagt järninnehåll av 26 400 ton. Den brutna primamalmens genomsnittshalt av järn, fosfor och svavel har under samma tid varit 51—54 % Fe, 0.005—0.006 % P och 0.5—0.8 % S (se även s. 624). I Nybergets anrikningsverk ingående gods från Kärrgruvan har 1938—39 innehållit 30—33 % Fe, 0.005—0.008 % P och 0.5—1 % S.

Stora Ålsjögruvan. Ö om Nybergsfältet ligger i ett mindre leptitparti inne i urgranitmassivet Stora Ålsjögruvan, som visar stor likhet med i synnerhet Södra Nybergsfältet. Malmen är en pyroxen- och amfibolförande svartmalm, vilken omgives av en skär eller vit, vanligen porfyrisk natronleptit, som närmast malmen är vackert skarnbreccierad. I skarnet förekomma förutom pyroxen och amfibol även grön glimmer och flusspat. Ådror av svavelkis skära vinkelrätt över den äldre malm-skarnådrigheten.

Fyndigheten stryker i N 60° O och stupar c:a 60° mot SO. Fältstupningen är omkring 25° mot ONO. På 30 m avvägning visar gruvkartan två malmlinser av 4—8 m bredd och en sammanlagd längd av 80 m. Malmarean var här 400 m². Nedåt synes den malmförande arean ha minskat högst betydligt.

Stora Ålsjögruvan arbetades på 1860-talet och erhöll nytt utmål 1901. Den nedlades 1906 och hade då brutits till 48 m djup. Under åren 1901—06 upptogos 13 400 ton malm. Malmen var en ganska rik svartmalm med 57—60 % Fe, 0.001 % P och 0.003 % S.

Lindgruvan. Fortsätter man från Kärrgruvan söderut, i det man alltjämt följer urgranitgränsen, kommer man först till Lindgruvan, som upptagits på i pyroxen-amfibolskarn och kalksten liggande, underordnade malmfläckar. Den malmförande zonen har en bredd av 20 m och stryker i nordost—sydvästlig riktning. Stupningen är 60° mot SO. Endast undersökningsarbeten synas ha utförts. Från ett schakt, som går ner till 40 m, ha orter drivits på tre nivåer in till malmen. Utbytet synes ha varit ringa.

På något längre avstånd från urgranitgränsen ligger Flogbergsfältet. Detta innehåller talrika körtlar av skarnmalm, delvis med kärna av kalkmalm, vilka omgivas av en mäktig skarnmassa, väsentligen bestående av amfibol (fig. 198). I underordnad mängd förekomma pyroxen, mörkgrön glimmer, granat, epidot och serpentin. Skarnmassan övergår utan skarp gräns i omgivande oligoklasleptit, vilken närmast skarnkroppen är skarnslirig. Delvis är leptiten omvandlad till gedrit-, cordierit- och almandinförande bergarter. Fältet genomdrages av talrika gångar av amfibolit samt ett par yngre diabasgångar.

Malmen har huvudsakligen brutits i dagbrott, som gå ner till c:a 20 m djup. På 45 m avvägning ha undersökningsarbeten utförts närmast liggväggen, varvid oregelbundna malmkoncentrationer påträffats i den dominerande skarnmassan. Smärre undersökningsarbeten ha även gjorts på 55 m-nivån. Det malmförande området har i dagen en längd av 370 m och en bredd av 30 m men synes mot djupet snabbt avtaga. En dylik grund utbildning med stor utbredning i dagen men snabbt avtagande mot djupet är, som ovan framhållits, karakteristisk för flera av Norrbärkes skarnmalmsförekomster. Malmarean i dagen har beräknats till 2 800 m² inom Sturegruvans utmål. Strykningen är nordnordostlig, stupningen efter liggväggen c:a 40° mot OSO. Åt hängväggen synas undersökningar ej ha företagits. Enligt en av H. E. Johansson meddelad profil (93) blir stupningen brantare åt detta håll, vilket förorsakar malmens kilformiga avtagande nedåt. Malmerna förefalla att ha ett flackt fallande i fält mot NNO. Skarnmalmerna äro huvudsakligen koncentrerade mot liggväggen, medan kalkmalmerna uppträda rikligare mot hängväggen. De ha likaledes en större utbredning i södra delen av fältet.

Flogbergsgruvorna äro ganska gamla och voro möjligen kända redan på 1600-talet. Utmål tilldelades dem sista gången 1873, varefter brytning ägde rum till 1899, då arbetet nedlades på grund av att den återstående malmen var alltför lågprocentig. Sedan anrikningsverk blivit byggt 1906, övergick man till att bryta fattigare malm, vilket fortgick till 1918. Under åren 1883—99 var malmproduktionen 22 900 ton. 1906—18 brötos c:a 90 000 ton anrikningsgods. Primamalmen höll 54—55 % Fe. Fosforhalten var låg, omkring 0.004 %, medan däremot svavelhalten särskilt i de kalkiga malmerna ej var obetydlig, 0.03—0.2 %. I Flogbergets anrikningsverk ingående gods från Flogberget uppgives 1918 ha hållit 25 % Fe och 0.005 % P.

Eldbergsgruvan SO om Flogberget kännetecknas av en rikligare förekomst av kalksten samt ett pyroxenrikare grönskarn. Även här åtföljes malmen av en betydande skarnmassa. Ett flertal gruvhål ha upptagits på i kalkstenen och skarnet glest insprängda malmfläckar. Någon samlad brytning synes ej ha förekommit,

Flogbergsfältet.

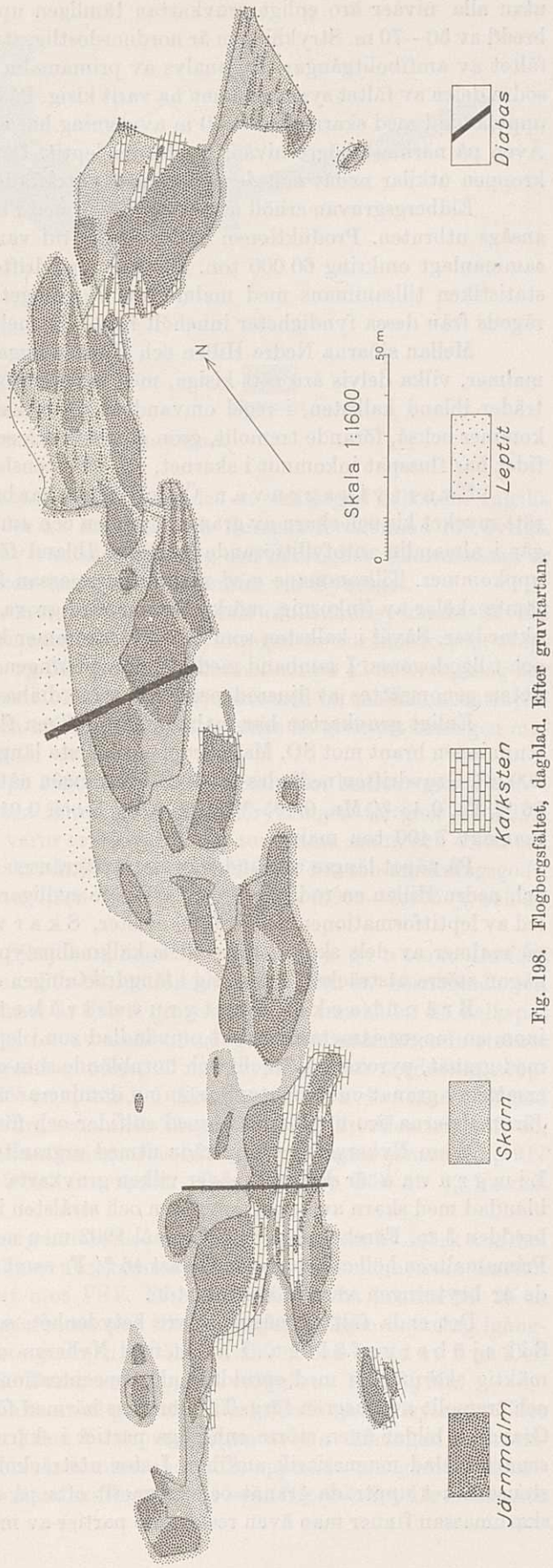


Fig. 198. Flogbergsfältet, dagblad. Efter gruvkartan.

Eldbergsgruvan.

utan alla nivåer äro enligt gruvkartan tämligen uppdelade. Den malmförande skarnmassan hade i dagen en bredd av 50—70 m. Strykningen är nordnordostlig, stupningen tämligen lodrät. Liksom i Flogberget genomdrages fältet av amfibolitgångar. En analys av primamalm visar nära 60 % Fe, 0.002 % P och 0.046 % S. Särskilt i södra delen av fältet synes malmen ha varit kisig. På 50 m avvägning var malmarean 600 m² men var där mycket uppblandad med skarn. På c:a 80 m avvägning har en undersökningsort drivits, som huvudsakligen går i leptit. Även på närmast högre nivåer uppträder leptit. Det förefaller av gruvkartan att döma, som om malm-skarnkroppen utkilar nedåt och den på djupet påträffade leptiten vore uppskjutande kammar av leptitunderlaget.

Eldbergsgruvan erhöll utmål samtidigt med Flogberget 1873. Brytning fortgick därpå till 1901, då malmen ansågs utbruten. Produktionen under denna tid var 34 700 ton. Under åren 1913—16 bröts anrikningsmalm, sammanlagt omkring 60 000 ton. Härefter har driften legat nere. Anrikningsmalmen redovisas i den officiella statistiken tillsammans med malm från Flogberget och Kärrgruvan. I Flogbergets anrikningsverk ingående rågods från dessa fyndigheter innehöll 1914—17 mellan 31 och 38 % Fe, 0.006—0.012 % P och 1—1.5 % S.

Gruvorna mellan Nedre Hillen och Haggen.

Mellan sjöarna Nedre Hillen och Haggen ligga flera smågruvor, som upptagits på pyroxen-amfibolskarnmalmer, vilka delvis äro rätt kisiga, med både koppar-, svavel- och magnetkis. Tillsammans med skarnet uppträder ibland kalksten, i regel omvandlad till ofikalcit med kondroditfläckar. Ett magnesiarikare skarn förekommer också, förande tremolit, grön glimmer och serpentin. I samband med det rikligare uppträdandet av sulfider har flusspat inkommit i skarnet, och sidostensleptiten har i viss utsträckning omvandlats till kvartsit.

Svartviksgruvan.

Svartviksgruvan Ö om Haggen har brutits på en finkornig, delvis något kvartsig svartmalm med rätt mycket kis och skarn av granat, pyroxen och amfibol. Sidostenen är en mörk, kvartsitisk leptit, vilken övergår i almandin-antofyllitförande kvartsit. Ibland försvinner kvartsen, och nästan ren almandin-antofyllitfels uppkommer. Tillsammans med malm-skarnmassan förekommer kalksten och ofikalcit. I varpen påträffas därjämte skölar av finkornig, mörk glimmer med grova hornblänlden, likaledes glimmerskölar med stora magnetitoktaedrar. Såväl i kalksten som skarn förekommer kopparkis, delvis i sådan mängd, att den kunnat utskrädas och tillgodogöras. I samband med kisimpregneringen har en synnerligen riklig flusspatbildning ägt rum. Fyndigheten genomsättes av ljusröd pegmatit samt diabas.

Enligt gruvkartan har malmen en tämligen flack fältstupning mot NO. Strykningen är nordostlig, sidostupningen brant mot SO. Malmkroppens största längd är 45 m, bredden högst 7 m. På 30 m nivå var malmarean 200 m². Gruvdriften nedlades 1904, då brytningen nått ned till 43 m djup. Ett generalprov av styckemalm visade 56 % Fe, 0.48 % Mn, 0.005 % P, 0.027 % S och 0.015 % Cu. Under åren 1873—74 och 1899—1904 brötos sammanlagt 7 400 ton malm.

Skarviksbergs- och Långgruvorna.

På något längre avstånd från urgranitgränsen än ovan skildrade förekomster följer mellan sjöarna Staren och nedre Hillen en rad gruvor, av vilka de sydligare äro knutna till den mäktiga kalksten, som här utgör ett led av leptitformationen. Dessa förekomster, Skarviksbergs- och Långgruvorna m. fl., ha brutits på malmer av dels skarnmalms-, dels kalkmalmstyp. Malmkropparna synas ha varit helt smala och ha ej haft någon större utsträckning vare sig i längdriktningen eller mot djupet.

Myntgruvan. Brännbacksgruvan.

Brännbacks-Myntgruvestråket längre norrut ligger Ö om den stora kalkstenskroppen, inom en magnesiametasomatiskt omvandlad zon i leptiten. Här har från början förelegat en normal skarnmalm med granat, pyroxen, aktinolit och hornblände som gångart. Vid magnesiametasomatosen har detta äldre skarn ersatts av granat-cummingtonit, som nu dominerar men vari man alltjämt finner rester av det tidigare skarnet. Järnmalmerna äro uppblandade med sulfider och förefalla ej att ha varit av någon större betydelse.

Limgruvan.

N om Nybergsfältet uppträda utmed urgranitgränsen en del mindre skarnmalmsfyndigheter, bland vilka Limgruvan är den enda, över vilken gruvkarta finnes. En finkornig svartmalm förekommer här, rikt uppblandad med skarn av granat, pyroxen och strålsten i en grov kalksten. Malmkroppens maximala längd är 20 m, bredden 3 m. Förekomsten erhöll utmål 1902 men nedlades 1904, då brytningen nått ned till ett djup av 30 m. Primamalmen höll enligt analys endast 46 % Fe samt 0.002—0.003 % P och 0.02—0.04 % S. Produktionen under de år brytningen varade var 740 ton.

Siksjöbergsfältet.

Det enda fält av någon större betydenhet, som tillhör gränszonen mot urgraniten N om Nyberget, är Siksjöbergsfältet. I likhet med Nybergs- och Flogbergsfälten kännetecknas detta fält av en mycket mäktig skarnmassa med spridda malmkoncentrationer (fig. 199). Skarnet utgöres främst av finkornig diopsid och tremolit av ljusgrön färg. Tillsammans härmed förekommer en relativt blekt brun granat i rätt stor mängd. Granaten bildar även större enhetliga partier i skarnet. Det äldre skarnet genomsättes av ljusa, fina ådror av senare bildad magnesiarik amfibol. I stor utsträckning äro diopsid och tremolit talkomvandlade. I talk-strålstensskarnet uppträda granat och magnetit ofta på ett karakteristiskt sätt som rundade klumpar. I den ljusa skarnmassan finner man även restartade partier av mörkare pyroxen-aktinolitskarn med magnetit och granat på

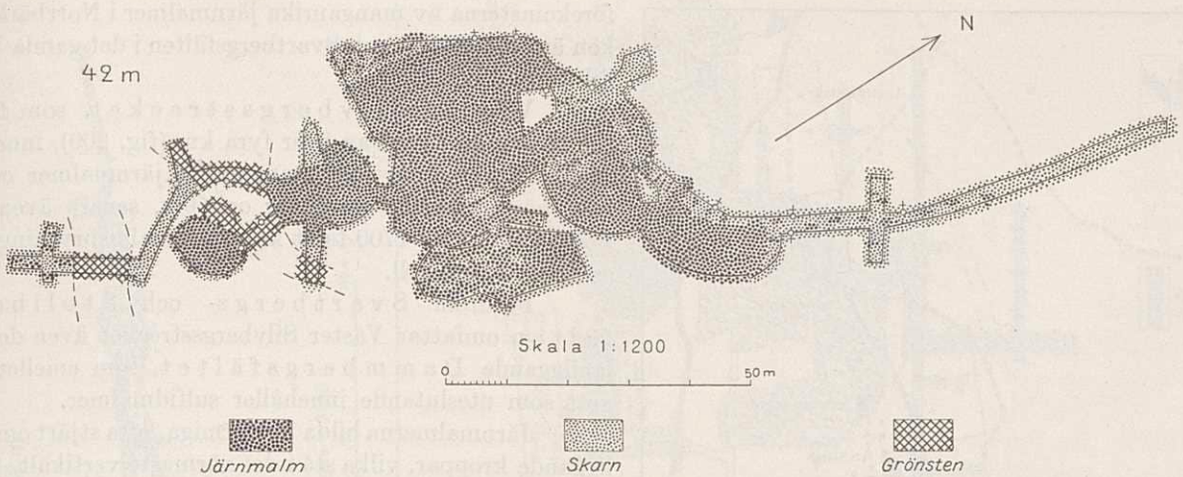


Fig. 199. Siksjöbergsgruvan, 42 m avv. Efter gruvkartan.

normalt vis fördelade i skarnet. Som rester i malm-skarnmassan träffas likaledes en rosafärgad kalksten. Talrika skölar av glimmer och talk samt sekundära sprickfyllnader av kalkspat och flusspat förekomma för övrigt. Fyndigheten genomsättes av amfibolit- och diabasgångar av växlande riktning och mäktighet. Skarnmassan är inlagrad i en delvis skarnig natronleptit av liknande typ som den, som förekommer vid Nyberget.

Den malmförande skarnkroppens gränser åt sidorna mot leptiten äro endast ofullständigt kända. Såväl i dagen som på 42 m avvägning överstiger bredden av skarnmassan 50 m. Strykningen är nordnordostlig, stupningen ungefär lodrät. Enligt gruvkartan är fältstupningen c:a 50° mot SSV. Malmarean på 42 m avvägning har beräknats till 1 900 m². På denna nivå synes malmen ha varit bäst samlad. Djupare ned bli malmkoncentrationerna mindre. På 110 m avvägning ha undersökningsarbeten utförts, vilka dock synas ha givit ett tämligen magert resultat. Från 110 m har ett sänke neddrivits till 148 m.

Siksjöbergsfältet har varit bearbetat redan i början på 1600-talet. Under 1800-talet bedrevs gruvarbete i ringa omfattning och med långa viloperioder. 1906 upptogs fältet igen, varpå brytningen fortgick till 1931. Under denna tid utgjorde uppfordringen 391 000 ton berg, varur erhöllos 171 300 ton prima malm och 4 400 ton sekunda malm med ett sammanlagt järninnehåll av c:a 98 000 ton. Dessutom erhöllos 38 400 ton anrikningsgods. Under åren 1920—31 var primamalmens genomsnittshalt av järn 55—61 %, av fosfor 0.002—0.005 % och av svavel 0.005—0.010 %. Jfr också s. 624.

Gässbergs gruvor.

I en smal leptitinneslutning inne i urgraniten Ö om Siksjöberg ligga Gässbergs gruvor. De föra en pyroxenhaltig svartmalm, uppblandad med brun granat. För övrigt förekommer skarn av hornblände och epidot samt hornblände-glimmerskölar. Granat-pyroxenskarnet är delvis grovdrusigt och innehåller då kalkspat samt ofta även något kvarts och svavelkis. Fältet genomsättes av amfibolitgångar. Det malmförande stråket har i dagen följts på en längd av 300 m med en maximal bredd av minst 25 m. Strykningen är nordostlig, stupningen tämligen lodrät. Skarnmassans gräns mot leptit i NV är ej känd. I Hemgruvan har man gått ned med ett sänke till 67 m. På 40 m avvägning var den brytvärda malmens längd 50 m och bredden högst 18 m, malmarean 450 m². Gruvdriften upphörde 1892, men undersökningsarbeten ha utförts under senare tid (1917—1919). Under perioden 1859—1892 upptogos omkring 9 000 ton malm. Primamalmen höll 59 % Fe och 0.006 % P.

Tremänninggruvorna.

Tremänninggruvorna en km SV om Siksjöberg innehålla svartmalm med skarn av mörk amfibol och granat. Omgivande leptit är delvis skarnig. Tre malmlinser förekomma,enligt vad den magnetiska kartan antyder. Strykningen är nordnordvästlig, stupningen brant mot VSV. Efter att tidigare ha brutits till 25 m djup, blevo gruvorna 1917—1918 föremål för undersökningsarbeten ned till 40 m djup. Någon brytning igångsattes emellertid ej. På 35 m avvägning hade den undersökta malmen en längd av 50 m och bredd av 2 m. Den höll 50—53 % Fe, 0.018—0.026 % P och 0.005—0.014 % S. Dessutom uppgives en halt av 1.82 % Mn.

Alla de nu beskrivna skarnjärnmalmerna ligga i ett bälte av så gott som uteslutande natronleptiter, vilket följer leptitområdets gräns mot den saliska urgraniten i Ö. I den V härom belägna övre avdelningen av leptitformationen, där intermediära och kalibetonade leptiter spela en dominerande roll, uppträda manganrika skarnjärnmalmer, vilka gruppera sig på båda sidor om det sedimentära skifferstråket i leptitfältets mitt. De förnämsta

förekomsterna av manganrika järnmalmer i Norrbärke socken äro Stollbergs- och Svartbergsfälten i det gamla Väster Silvbergsstrecket.

Väster Silvbergsstrecket.

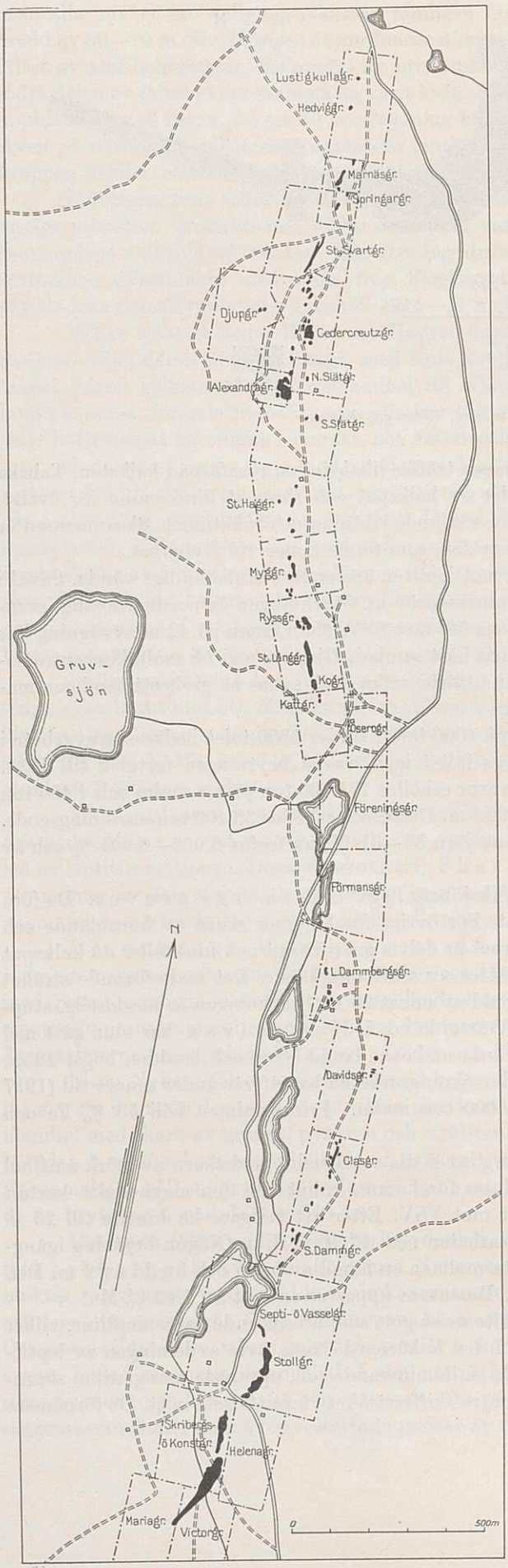


Fig. 200. Karta över utmål och gruvor i Väster Silvbergsstrecket Efter S. G. U. Ser. Aa. Nr 181.

Väster Silvbergsstrecket, som från N till S har en längd av över fyra km (fig. 200), innehåller såväl sulfidmalmer som manganrika järnmalmer och har från början brutits på silver och bly, senare även zink. Först i slutet av 1700-talet kom järnmalmsbrytningen att spela en större roll.

Förutom Svartbergs- och Stollbergsfälten omfattar Väster Silvbergsstrecket även det mellanliggande Dammbergsfältet, som emellertid så gott som uteslutande innehåller sulfidmalmer.

Järnmalmerna bilda linsformiga, ofta stjärt om stjärt liggande kroppar, vilka stå i det närmaste vertikalt. Strykningen är i stort sett nordlig, varierande från nordnordostlig till nordnordvästlig. I norra delen av fältet (Cedercreutzgruvan) ha omböjningar iakttagits, med axeln stupande 60°—70° mot S. Denna riktning sammanfaller även med en lokalt utbildad stänglighet. Malmerna äro knutna till en manganhaltig kalksten, vilken delvis är ersatt av skarn, och utgöras av såväl kalkmalmer som skarnmalmer. Karbonatets manganhalt är betydande och kan uppgå till 25 % MnO.

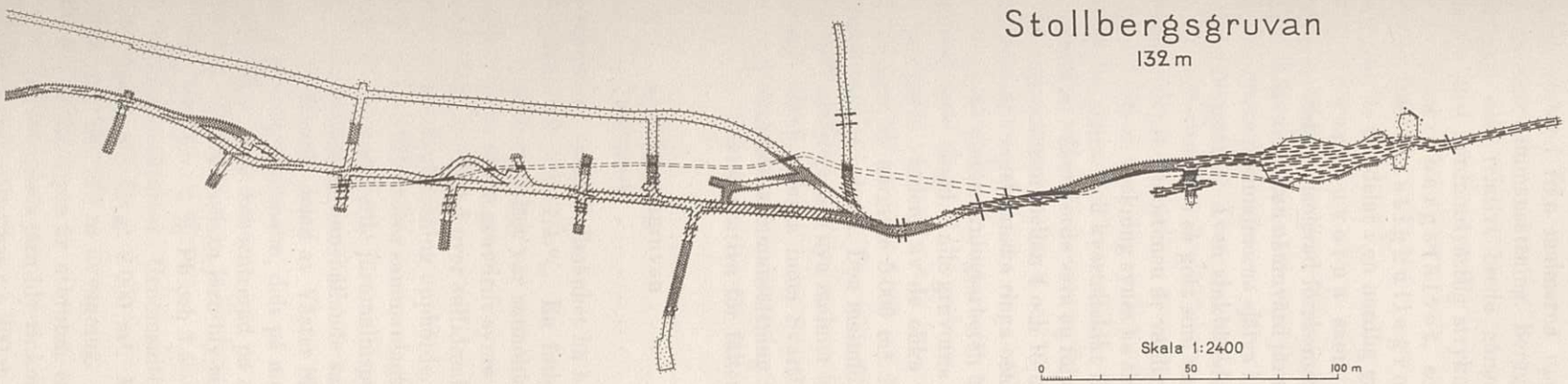
Skarnmineralen äro dels manganhaltiga, dels manganfattiga. De ha i förra fallet en ganska växlande sammansättning och bestå av olivinmineral (järnknebelit eller igelströmit), strålsten (silvbergit), pyroxen (rodonit, sobralit, manganhedenbergit) och mangangranat. De manganfattiga skarnmineralen äro av normal typ och utgöras av pyroxen, granat, strålsten, hornblände och glimmer. Ofta är skarnet kvartshaltigt. Flusspat förekommer i riklig mängd, i synnerhet åtföljande sulfiderna, och tillsammans därmed även en del mera ovanliga mineral, såsom zinkspinell och staurolit. Vid gränsen mot omgivande kvartsit samt även inne i denna uppträda skiffriga granat-biotitskölar.

De viktigaste sulfidmineralen äro silverhaltig blyglans och zinkblände. Därjämte förekomma koppar- och svavelkis, magnetkis och arsenikkis. Sulfiderna uppträda i regel tillsammans med skarn av granat, amfibol och flusspat men träffas även i manganhaltig kalksten och järnmalm samt i kvartsiten. I södra delen av fältet förekommer mullmalm.

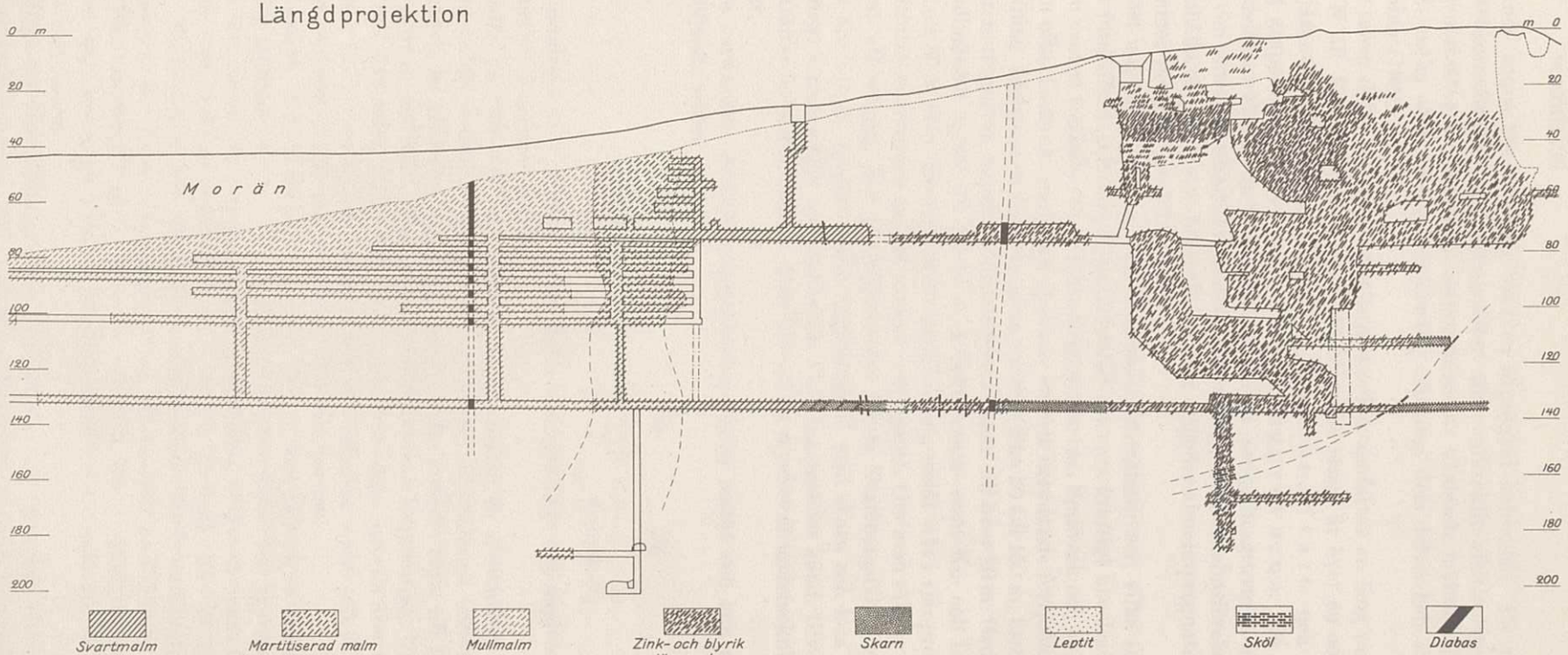
Sidostensleptiten är i regel omvandlad till en finkornig, kvartsitisk bergart, vilken ofta är granatförande och övergår i grövre granat-antofyllit-biotitkvartsit. I detta »granatberg» kan granaten bilda fläckar, flera cm stora. Även cordieritförande kvartsit förekommer. Ofta är kvartsiten utpräglat skiffrig. Detta gäller även granatrika typer, i vilket fall granaten ibland blir utbildad som långa stavar. Cordieriten bildar dels knölformiga individ, som stå upp på vittrad yta av bergarten, dels genomådra cordierit och glimmer den ursprungliga leptiten på ett inhomogent

Stollbergsgruvan

132 m



Längdprojektion



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

sätt. Bättre bevarad leptit i den malmförande zonen har visat sig vara en utpräglad kalileptit. På något längre avstånd från malmerna uppträda strökornsförande mikroklinleptiter eller mikroklin-albitleptiter av intermediär sammansättning. Berggrunden genomsättes av ett flertal diabasgångar av växlande mäktighet och riktning, dels relativt breda gångar i väst—ostlig eller nordväst—sydostlig riktning, dels delvis helt smala gångar med nordnordvästlig strykningsriktning (192).

Svartbergsfältet. Svartbergsfältet, som bildar norra delen av Väster Silvbergsstrecket, omfattar en lång rad av gruvor, från Lustigkullagruvan i N till Kattgruvan i S. Fältet, vars längd är över en och en halv km, är uppdelat i en nordlig grupp av järnmalmsförekomster med bl. a. Marnäs-, Svart- och Cedercreutzgruvorna samt en sydlig grupp med Ryss-, Ko- och Långgruvorna. De sistnämnda bilda en isolerad förekomst i södra delen av fältet och skiljas från de övriga järnmalmsgruvorna av en rad sulfidgruvor utan nämnvärd järnmalm. Även mitt inne bland järnmalmsgruvorna ligga sulfidmalmsförekomster, varjämte järnmalmerna själva i regel innehålla blyglans, som bildar linser eller oregelbundna impregnationer i malmkropparna. Även zinkblände förekommer inlagrat på detta sätt.

Gruvorna äro så gott som undantagslöst upptagna på långsmala, isolerade järnmalmslinser, vilka tunna av mot djupet. Sidostenen är vanligen starkt förskiffrad, och hela fältet förefaller att vara kraftigt utvalsat i N och S. Även en veckning synes ha skett, ehuru vecken avslitits vid de tektoniska rörelserna. Småveck och omböjningar av skarn- och kvartsitskikt finner man ofta. Cedercreutzgruvan uppvisar en rätt betydande förtjockning av malmen, vilken torde vara en följd av veckning. Längden av malmlinserna varierar från 30 till 150 m, bredden håller sig vanligen mellan 4 och 10 m. I Cedercreutzgruvan uppgår malmbredden i dagen till över 20 m. Gruvornas djup är i regel ganska ringa och ligger i allmänhet mellan 35 och 55 m. I Cedercreutz- samt Ko- och Långgruvorna ha undersökningsarbeten utförts på c:a 80 m nivå. Malmlinsernas utsträckning nedåt står i viss proportion till deras längd. I alla gruvorna har den brutna malmarean snabbt avtagit mot djupet. Om man räknar med de maximala värdena av de olika malmernas utbredning, kan järnmalmsarean i hela Svartbergsfältet grovt uppskattas till närmare 5 000 m². Malmerna äro i regel mycket starkt uppblandade med skarn och lösa mot djupet upp sig i skarn. Den malmförande zonens botten nedåt mot leptiten är dock ingenstädes känd. Givetvis är det ej omöjligt, att nya malmer kunna påträffas inom skarnbältet. Över huvud ha mycket få undersökningsarbeten blivit utförda inom Svartbergsfältet.

Malmernas sammansättning är ganska varierande. Särskilt manganhalten växlar starkt och kan stiga till 15 %. Representativa för fältet torde följande siffror vara:

	Fe	Mn	Pb	Zn
Cedercreutzgruvan	28—33	5—6	1.5—2.5	— %
Kogruvan	26—30	7—9.5	0.5—1	0.5—1 %

Fosforhalten synes i allmänhet ha hållit sig omkring 0.01 %. Svavelhalten ligger tämligen högt och angives för Kogruvan till 1.2—1.4 %. En fullständig analys återgives s. 624.

Svartbergsfältet var sannolikt känt redan på 1300-talet men bröts i början endast på silverhaltig blymalm. Någon större gruvdrift synes ej ha förekommit. Sedan brytning av manganhaltig järnmalm på 1700-talet börjat taga överhand över sulfidmalmsbrytningen, ha gruvorna bearbetats under skilda perioder fram till 1919, då all järnmalmsbrytning upphörde. De sista gruvor, som voro i gång, voro Cedercreutz- och Kogruvorna. Under åren 1869—1902 brötos sammanlagt 132 000 ton järnmalm. Från 1908, då arbetet efter några års vila åter upptogs, till 1919 utgjorde järnmalmsproduktionen 12 700 ton prima malm, 13 200 ton sekunda malm och 97 000 ton anrikningsgods, innehållande sammanlagt omkring 35 000 ton järn och 8 500 ton mangan.

Stollbergsfältet. Sydligaste delen av Väster Silvbergsstrecket, Stollbergsfältet, har brutits dels på en manganhaltig järn-bly-zinkmalm, dels på manganhaltig mullmalm (tavla 30). Liksom i Svartbergsfältet har brytningen från början varit koncentrerad på silver och bly, medan den manganhaltiga mullmalmen börjat utvinnas först i sen tid. Den komplexa järn-bly-zinkmalmen, vars area har beräknats till c:a 600 m², innehåller 25—28 % Fe, 4—6 % Mn, 1.5—2 % Pb och 3.5—5 % Zn. Mullmalmen, som uppträder i södra delen av Stollbergsfältet, har en ansenlig mäktighet. Genomsnittliga bredden är 10—15 m, längden c:a 800 m. Malmarean på 135 m avvägning uppgår till drygt 9 000 m². Malmen håller i medeltal ungefär 40 % Fe och 10 % Mn. — Stollgruvan har brutits ned till 135 m avvägning. En fältort har drivits på 170 m avvägning, varjämte ett sänke går ned till 200 m. Mullmalmen är utbruten endast närmast dagen.

Den komplexa järn-bly-zinkmalmen åtföljes av manganhaltigt skarn och kalksten och visar inga vittringsföreteelser. Den utspetsar c:a 200 m S om schaktet. Strax Ö om denna punkt vidtager den vittrade järnmalmen (Helenalagret), vilken därpå kan följas söderut flera hundra m. Norra delen av malmlagret är ännu relativt frisk

och visar en ordinär, ganska rik, kalkig magnetitmalm. S om denna kommer en c:a 30 m bred zon av martitiserad malm, den s. k. »hematitmalmen», som är en jämförelsevis hård malm av brun eller rödbrun färg med inströdda metallglänsande korn av järnglans (martit) i en finkristallinisk limonitmassa. Ofta är malmen något porös och innehåller glaskopfartade limonitbildningar. Denna malm övergår söderut i den egentliga mullmalmen, »limonitmalmen», som utgöres av en lös mullmassa av gul- eller rödaktig färg med ett rikligt inslag av svart manganockra. Den mineralogiska sammansättningen är likartad hematitmalmens, således en finkornig limonitmassa med inströdda martitkorn. Konsistensen är dock betydligt lösare. Manganhalten synes vara högre i malmlagrets sydliga än i dess nordliga delar och kan där uppgå ända till 20 %.

Även malmens sidosten är vittrad, likaledes skarnet, som förekommer inne i malmen. En gång av diabasporfyrit har på den sträcka, där den genomsätter mullmalmen, helt kaoliniserats. På något avstånd från malmen upphör vittringen, som synes vara på det närmaste förbunden med själva malmkroppen. Ännu på 200 m avvägning har malmen visat sig vara av väsentligen samma karaktär som högre upp. Som Geijer och Magnusson framhållit, är denna omvandling med all sannolikhet att anse som en uppifrån kommande vittring. För vidare detaljer hänvisas till dessa författares arbete om mullmalmer i svenska järngruvor (47).

Stollbergsfältet utgör troligen den tidigast kända delen av Väster Silvbergsstrecket och bearbetades under medeltiden på silver och bly. Någon järnmalmsproduktion att tala om synes ej ha ägt rum i äldre tid. Först 1912 började brytning av anrikningsmalm i större skala och pågick till 1919, varunder järnmalmsproduktionen uppgick till 3 100 ton prima malm och 201 400 ton anrikningsgods med ett sammanlagt järninnehåll av c:a 57 000 ton och ett manganinnehåll av c:a 14 000 ton. I Stollbergs anrikningsverk ingående rågods, som förutom från Stollberg även härrörde från Svartberget, uppvisar för tiden 1913—18 en genomsnittshalt av 27—29 % Fe, 6—7 % Mn och 2—3.5 % Pb[1]. Fosforhalten var omkring 0.035 % och svavelhalten 1.5—5.5 %. Från 1918 koncentrerades brytningen på den manganhaltiga mullmalmen, som bröts under åren 1918—1924 med en sammanlagd malmproduktion av 133 900 ton och ett järninnehåll av 54 000 ton, vartill komma 12 400 ton mangan. Den brutna mullmalmen höll i genomsnitt 36—42 % Fe, 8—12 % Mn, 0.04—0.06 % P och 0.06—0.13 % S (jfr s. 624). Efter 1924 har brytningen legat nere, men arbeten ha igångsatts för att återupptaga driften.

Torrstensbergsfältet.

I nordvästra delen av Norrbärke socken inkommer från S det mycket sammanhängande stråk av kvartsiga järnmalmer, som bl. a. omfattar Håksbergs- och Gräsbergsfälten i Ludvika socken. Torrstensbergsfältet, som utgör norra delen av detta stråk, sträcker sig från Ludvika socken i nordnordostlig riktning in i Norrbärke, där de viktigaste förekomsterna äro Svarthytte- och Tyskgruvorna.

Tyskgruvan.

Tyskgruvan innehåller flera stjärt om stjärt liggande, smala, nästan bandliknande malmlinser med spetsiga ändar. Strykningen är nordnordostlig, sidostupningen c:a 70° mot Ö. Fältstupningen är riktad mot SO. Gränserna mot häng- och liggvägg äro vanligen skarpa. Dock finner man särskilt vid liggandet övergångsformer av malmhaltig glimmerskiffer. I norra delen av gruvan ha tektoniska rörelser åstadkommit, att malmlagret sönderslitits i flera efter varandra liggande, mindre stycken i sidostenen.

Malmen är en kvartsig svartmalm med underordnad blodsten. Något järnglans sitter ofta på skiffrighetsytorna i svartmalmen. Intill liggväggen ha linsformiga partier av renare blodsten påträffats, med en bredd, som kunnat överstiga en m. I malmen finner man för övrigt — utom kvarts — grönaktig biotit, klorit och muskovit. I starkare omvandlade former förekommer cordierit samt i enstaka fall turmalin. Apatithalten är tämligen framträdande. Kvartsen synes i regel vara jämnt fördelad. Utpräglat randiga typer förekomma icke i den rikare järnmalmen. Den randning, som kan iakttagas, torde i huvudsak vara en sekundär parallellstruktur, vilken emellertid sannolikt är parallell med den ursprungliga bandningen. I kantpartier av malmen uppträda fattigare malmtyper, rika på kvarts och glimmer samt ofta även leptitmaterial. I dessa zoner kunna tydligt kvartsrandiga former vara bevarade. Den tektoniska bearbetningen har dock gjort, att kvartsrandningen även här i stor utsträckning förstörts. Ofta har kvartsen samlat sig till något mäktigare gångar eller körtlar.

Den angränsande leptiten är närmast malmen omvandlad till glimmerskiffer, vilken innehåller linser och band av kvarts samt ofta cordierit eller cordieritpseudomorfoser. Omvandlingen har delvis sträckt sig ganska långt bort från malmstråket och ibland resulterat i grovglimriga bergarter med stora röda fältspater. I hängandet finner man dock på ganska ringa avstånd från malmen bevarad leptit av röd eller rödgrå färg och ganska finkornig utbildning. Omvandlingen erinrar i rätt hög grad om den, vilken träffat Nedre Pershyttefältet i Nora bergslag och sammanhänger liksom där med pegmatitbildning. I varpen påträffas rikligt med röd pegmatit, vilken oskarpt gränsar mot starkt förgrovad, röd leptit.

Malmbredden i Tyskgruvan varierar mellan 1.2 och 4.5 m. Genomsnittet ligger omkring 2 m. Längden av

[1] Av manganhalten bortgår huvudmassan vid anrikningen!

den brytvärda malmen är på 100 m avvägning c:a 250 m med en area av 600 m². Gruvan har avsänkts ned till 140 m djup.

Tyskgruvan erhöll utmål 1805. Under 1800-talet ägde brytning rum vid skilda tillfällen. Den sammanlagda malmproduktionen i Torrstensbergsfältet 1859—99 utgjorde 15 300 ton. 1922—23 ägde undersökningsarbeten rum i Tyskgruvan men ledde ej till något omedelbart igångsättande av driften. 1938 upptogs gruvan på nytt och har sedan dess brutits. Under åren 1938—39 var produktionen 47 500 ton brutet berg, varur erhöllos 35 600 ton prima malm med ett järninnehåll av 16 100 ton. Malmens genomsnittshalt av Fe är 45 %, av P 0.04% och av S 0.01 %.

Svarthyttegruvan, tidigare benämnd Starbogruvan, som ligger söder om Tyskgruvan, har brutits på en kvartsig svartmalm med underordnade inlagringar av blodsten. Strykningen är nordnordostlig, stupningen 70° mot Ö. Flera smala malmlinser förekomma, vilka ligga stjärt om stjärt. Det allmänna uppträdandet erinrar om förhållandena i Tyskgruvan. Svarthyttegruvan.

Efter det att driften i Svarthyttegruvan en längre tid legat nere, igångsattes undersökningsarbeten 1921, varvid gruvan sänktes till 100 m djup. Sammanlagda malmlängden är på denna nivå nära 400 m, bredden i regel endast 2—3 m. Malmens genomsnittliga Fe-halt uppgives vara 35 %. Undersökningsarbetena avslutades 1923, varefter gruvan åter legat nere.

Svarthyttegruvan erhöll utmål 1805 samtidigt med Tyskgruvan och redovisas i den officiella statistiken tillsammans med denna (se ovan).

I det smala leptitbälte, som vidtager Ö om det stora urgranitmassivet N om Smedjebacken, förekomma en del mindre malmfyndigheter, vilka väsentligen äro grupperade omkring Furbosjön och Mällsjön c:a en mil NNO om Smedjebacken. Såväl kvartsiga järnmalmer som skarnjärnmalmer uppträda här i nära anslutning till varandra. Omgivande leptiter äro dels natron-, dels kalileptiter.

Furbobergsfältet V om Furbosjön innehåller en rad gruvor, vilka bilda ett sammanhängande stråk i nordost—sydvästlig riktning med en längd av nära en km. Sidostupningen är c:a 55° mot SO. Det sannolikt från början mera enhetliga malmlagret har genom veckning sönderbrutits i rundade stockar, vilkas fältstupning nära sammanfaller med sidostupningen. I detalj varierar strykningen från N—S till O—V. En stänglighet, uppgående till 45° mot OSO, har uppmätts i dagen. De enda gruvor, över vilka gruvkarta finnes, äro Stor- och Kovindsgruvorna. Den förra är tydligen upptagen på en kraftig omböjning av malmen med veckaxeln riktad 50° mot OSO. Malmen är en delvis rätt kvartsrik skarnmalm och åtföljes av aktinolit, pyroxen och något granat. Rester av kalksten ha påträffats i skarnet. Omgivande leptit är vanligen skarnrandig eller genomdragen av ett oregelbundet nätverk av skarnådror, vilka stundom fullständigt förträngt leptiten. Furbobergsfältet.

Gruvorna äro kända sedan gammalt. Då driften upphörde 1905, hade Storgruvan brutits ned till ett djup av 107 m, Kovindsgruvan till 70 m. Malmarean var på 20 m avvägning 175 m² men synes ha minskat mot djupet. Malmproduktionen var 1892—1905 sammanlagt 13 600 ton. — Utsträckningen av övriga malmkroppar i stråket är ej känd.

I Furbobergsstråkets fortsättning mot SV ligger Tyskgruvan Ö om Brilldammen, som karakteriseras av ett kalkrikare skarn än Furbobergsgruvorna, med riklig förekomst av granat. Förutom skarnmalm förekommer här även kalkmalm. Delvis synes fyndigheten ha varit rik på sulfider. I varpen påträffas såväl magnetkis som kopparkis. Flera gamla gruvhål finnas, vilka ej bearbetats på mycket länge. Någon större betydelse torde förekomsten ej ha haft. Detsamma gäller de talrika smågruvorna en och en halv km S om Furbosjön, vilka övervägande äro upptagna på skarnjärnmalmer men även innehålla kvartsiga blodstenar. Tyskgruvan Ö om Brilldammen.

Mällsjögruvorna SV om Mällsjön bilda ett malmstråk i nordost—sydvästlig riktning med 60° sidostupning mot SO. Det ursprungliga malmlagret har genom tektoniska rörelser sönderstyckats i flera malmstockar, vilka väsentligen bestå av blodsten. Svartmalm förekommer i underordnad utsträckning, dels ensam, dels inmängd i blodstenen. I liggandet av blodstenen uppträda enligt gruvkartan två rena svartmalmsstockar, skilda från blodstenen av ett lager av leptit. I regel är kvartsen tämligen jämnt fördelad i malmen. Kvartsrandiga typer förekomma dock, såväl blodsten som svartmalm, och även leptitränder träffas inne i malmen. I finkornig blodsten ha iakttagits grova, nybildade magnetitkristaller, ordnade skiktvis. Ibland har blodstenen helt omvandlats till en relativt grov, kvartsig svartmalm. Mällsjögruvorna.

Sidostenen utgöres av grå eller ljusröd natronleptit, vilken delvis är bandad och består av omväxlande ljusröda, hälleflintartade och gråa, kvartsitiska lager. De senare äro ofta malmförande. Dessa typer övergå i sin tur i leptitskiktad blodsten. Även något förskarnad leptit förekommer samt kompakt skarn av grön strålsten. Biotitskölar synas vara vanliga. I dylika har bl. a. iakttagits stora magnetitkristaller. Varpen vid en av gruvorna innehålla block av såväl salisk urgranit som finkornig, svart diabas.

Mällsjögruvorna upptäcktes på 1830-talet, utmålslades 1838 men sönades och inmutades ånyo 1873. Under åren 1874—92 var malmproduktionen 28 400 ton. Malmen har brutits till en längd av c:a 50 m med en genomsnittlig bredd av 5 m. Malmarean på 35 m avvägning har beräknats till 240 m². Efter 1892 har någon brytning ej ägt rum. Gruvorna hade då sänkts till 48 m djup. Malmens halt av Fe var 48—50 %, fosforhalten 0.01—0.03 %, svavelhalten mycket obetydlig. Svartmalmen var rikare än blodstenen.

Nya Mällsjögruvan.

Nya Mällsjögruvan, som ligger en km NO om föregående, visar i varphögarna en leptitskiktad blodsten, som delvis är omvandlad till svartmalm. Sidostensleptiten för ränder av blodsten. Kvartsbandad malm förekommer endast i underordnad mängd. Bland varpen har även ett epidothaltigt grönskarn observerats. Enligt gruvkartan förekommer här och var något kalkspat. Strykningen är nordost—sydvästlig, stupningen 70° mot SO. Endast en malmlins har brutits, ned till ett djup av 52 m, med en största längd av 30 m och en genomsnittlig mäktighet av 3 m. Malmarean på 30 m avvägning var 85 m². Malmen höll 55 % Fe, 0.009 % P och 0.027 % S. Gruvan utmålslades 1875 och omnämnes i den officiella statistiken 1876 men utan uppgift om malmfångst. Under de senaste decennierna synes brytning ej ha ägt rum.

S om Smedjebacken sträcker sig från Flatenbergs by i N ned mot sjön Stora Flatnan i S en lång rad av gruvor, av vilka de mest betydande äro Flatenbergs- och Humbobergsgruvorna samt Holängsfältets gruvor. Samtliga föra skarnjärnmalmer i anslutning till kalksten och omgivas av övervägande gråa, delvis skarniga plagioklasleptiter. De genomsättas av yngre granit och pegmatit, som på sina håll åstadkommit betydande förändringar hos malm och skarnmineral. I en del av gruvorna förekommer ej så litet sulfider, särskilt svavelkis men även koppar- och magnetkis. Gruvstråket i sin helhet löper i tämligen rakt nord—sydlig riktning, men de enskilda malmkropparnas strykning är något varierande från N—S till NO—SV. Stupningen är genomgående flackt ostlig eller sydostlig.

I de flesta gruvorna utgöres det dominerande skarnmineralet av amfibol, som växlar från finkornig till grovkornig, från ljusgrön strålsten till nästan svart hornblände. Det senare bildar bl. a. grövre ådror i strålstensskarnet och är tydligen en omvandlingsprodukt av detta. Granat, pyroxen och epidot förekomma i underordnad mängd, pyroxenen delvis som fläckformiga restpartier i amfibolskarnet. I en del av gruvorna, framförallt i de nordligaste, påträffas jämte det kalkrika skarnet även ett magnesiarikare skarn med strålsten, grön glimmer och serpentin som karakteristiska mineral. Kalkstenen har omvandlats till ofikalcit i dessa fyndigheter. Förutom normala pegmatiter förekomma grova oligoklas-pyroxen- eller oligoklas-hornbländepegmatiter, särskilt rikligt i Humbobergsgruvan men även i Flatenbergsgruvan. De variera från tämligen rena oligoklasbergarter med enstaka hornbländen till grova hornbländeskarn med obetydliga oligoklasfält och övergå även i grova, skarnrandiga »leptiter». De synas vara uppkomna genom pegmatitisering av skarnig leptit i samband med den yngre granitens framträngande, varvid en förnyad skarnbildning eller i varje fall förgrovning och mobilisering av det äldre skarnet ägde rum.

Flatenbergsgruvan.

Flatenbergsgruvan, som ligger två km S om Flatenbergs by, har brutits på två efter varandra liggande linser av svartmalm, vilka stupa 40° mot SO. Den brutna malmen har en sammanlagd längd av 25 m och en genomsnittlig bredd av 5 m. Malmarean på 40 m avvägning har beräknats till 90 m². Liggandet utgöres av leptit, hängandet av magnetitblandad kalksten.

Gruvan är gammal och omnämnes på 1700-talet såsom varande 20 famnar djup. Sista gången utmålslades den 1895. Den egentliga gruvdriften upphörde 1908. 1913—14 ägde brytning åter rum men nedlades sistnämnda år. Gruvan var då 76 m djup. 1899—1908 uppgick malmproduktionen till 6 500 ton. Malmen höll 59 % Fe, 0.008 % P och 0.018 % S.

Humbobergsgruvan.

Den omedelbart S om Flatenbergsgruvan liggande Humbobergsgruvan innehåller flera ganska oregelbundna skarnmalmsstockar, vilka stryka i N—S och stupa 45° mot Ö. Brytningen har väsentligen varit koncentrerad till två malmstockar med vardera en längd av c:a 50 m och största bredd av omkring 10 m. De ha brutits ned till 138 resp. 193 m djup. På 120 m nivå var malmarean 480 m², men den synes ha avtagit högst betydligt nedåt. I övre delen av gruvan förekommer granit i hängandet. På djupare nivåer har kalksten anträffats.

Humbobergsgruvan var känd redan i början på 1600-talet, ödelades i början på 1700-talet och återupptogs sedan först 1880. Under åren 1892—1908 utgjorde malmfångsten 75 000 ton. Efter 1908 har brytning ej ägt rum i gruvan. Primamalmen hade en sammansättning av 51—53 % Fe, 0.01 % P och 0.005 % S.

Holängsfältet.

Holängsfältet längre söderut består av flera spridda smågruvor (Jord-, Kärr-, Tremans-, Käll- och Länsmansgruvorna), upptagna på tämligen smala malmlinser, vilka stryka i N—S eller NO—SV och stupa 25°—40° mot Ö eller SO. Malmerna åtföljas av skarn och ibland av kalksten men ligga delvis direkt i leptit. I den sydligaste av gruvorna, Länsmansgruvan, bröts en kalkig svartmalm med mycket litet skarn, som här var av magnesiarikare sammansättning än i de övriga gruvorna och väsentligen bestod av grön

glimmer, serpentin och talk. Gruvorna ha brutits ned till djup, varierande från 33 till 58 m. De brutna malmlinserna hade en längd av mellan 15 och 30 m och bredd av 3 till 7 m. Den sammanlagda malmarean uppgick till omkring 650 m². I de flesta gruvorna synes malmarean ha minskat nedåt, medan Kärrgruvan uppvisar motsatta förhållandet.

Holängsfältets gruvor erhöllo utmål vid skilda tillfällen under mitten av 1800-talet och ha därpå brutits under kortare eller längre perioder. Flera av gruvorna synas ha besvärats av starkt vattenflöde och därför nedlagts. Den sist arbetade gruvan var Länsmansgruvan, där driften upphörde 1904. 1873—1904 upptogos 47 000 ton malm i Holängsfältet. Malmen höll 52—58 % Fe, 0.01 % P och 0.04—0.05 % S.

Vid Stora Flatnan upphör det stråk av plagioklasleptiter, vilket kunnat följas norrifrån från trakten Ö om Smedjebacken. Ett bälte av övervägande intermediära leptiter och kalileptiter vidtager, som sedan fortsätter in i Söderbärke socken, där det avklippes av yngre granit.

Ungefär en km S om Stora Flatnan ligger N ä r s j ö g r u v a n, som brutits på en grovkristallinisk svartmalm med skarn av hornblände och något granat och genomsatt av talrika gångar av pegmatit och yngre granit. Delvis förekomma dessa så rikligt, att malmen kan betecknas som en pegmatitmalm. Malmen ligger även som ärtstora eller större linsformiga klumpar direkt i granit och pegmatit. I hornbländeskarnet finner man sällsynta rester av grov, grön pyroxen. Därjämte förekomma strålsten och svartgrön glimmer. I skarnet träffas även kvarts. Den på varphögarna kvarliggande malmen innehåller något litet svavelkis och kopparkis. Sidostenen är en grov, gråröd mikroklin-oligoklasleptit, som visar begynnande granitisering och genomådras av ett titanitrikt hornbländeskarn. Utom normala pegmatitgångar uppträda även hornbländeförande pegmatiter av liknande typ som de, vilka förekomma i Humbobergs- och Flatenbergsgruvorna. Närsjögruvan.

Två malmparalleller ha brutits, vilka stryka i NO—SV och stupa 10°—20° mot SO. Nedåt blir stupningen något brantare, c:a 35°. Enligt gruvkartan minskar den brutna malmarean mot djupet. På 46 m avvägning var malmarean 880 m². På grund av malmens mycket flacka läge ger denna siffra emellertid en överdriven föreställning om malmens storlek.

Närsjögruvan utmålslades första gången 1874, varpå brytning fortgick till 1886. Därefter har bearbetning skett under åren 1903—08 samt 1914—19, då driften upphörde. Gruvans djup var vid nedläggandet 55 m. Under åren 1874—1908 uppgick malmproduktionen till 18 500 ton. 1914—19 uppfordrades 41 500 ton berg, varur erhöllos 14 600 ton primamalm med ett järninnehåll av 9 200 ton. Den brutna malmen var något manganhaltig och höll enligt en äldre analys 56.5 % Fe, 0.70 % MnO, 0.013 % P och 0.029 % S. Den under åren 1914—19 producerade primamalmen hade en genomsnittshalt av 63 % Fe, 0.011 % P och 0.014 % S.

I östra delen av Närsjögruvan förekommer en manganrik skarnjärnmalm, som jämte dannemorit innehåller de ganska ovanliga skarnmineralen järnhypersten och sobralit. Knebelit förekommer även.

Ungefär 14 km NO om Smedjebacken ligga Ö s t a n b e r g s f ä l t e t s gruvor inom ett smalt, på båda sidor av urgranit omgivet leptitbälte Ö om sjön Orsen (fig. 201). Gruvorna tillhöra ett långt gruvstråk, vilket mot NNO fortsätter in i Silvbergs socken. De här förekommande malmerna äro kalkrika skarnjärnmalmer med en delvis rätt betydande magnesiahalt. De äro knutna till en horisont av kalksten i leptitformationen och åtföljas av betydande skarnmassor av granat, pyroxen, amfibol, epidot och mörk glimmer. Amfibol och epidot ha delvis bildats genom omvandling av det äldre granat-pyroxenskarnet. I sällsynta fall har hornbländet utmed tunna sprickor ersatts av cummingtonit. Intill och i kalksten uppträder ett ljust, nästan vitt, finkornigt tremolitskarn med grön glimmer. Det övergår intill malmen i ett mörkare, mera järnrikt strålstensskarn. Skölar, såväl talk- och klorit- som biotitskölar, äro vanliga. De innehålla bl. a. större amfibolprismor eller porfyriskt inströdda andesinkristaller. Malmen är en i regel tämligen finkornig, delvis kvartsig svartmalm och för ofta kiser. Såväl svavel- som kopparkis förekomma, mera sällan magnetkis. Östanbergsfältet.

Sidostenen utgöres av gråa eller rödaktiga, stundom något skarniga leptiter, sällan med porfyrisk utbildning. De äro övervägande oligoklasleptiter, men även ljusare albitleptiter förekomma. Därjämte uppträda kvartsitiska och muskovitskiffriga typer, vilka delvis äro cordierit- och antofyllitförande. Från Stora Östanbergsgruvan härröra möjligen block av granat-biotitkvartsit, som påträffats i varp vid Stora Gruvsjön.

De egentliga Östanbergsgruvorna omfatta ett flertal gruvhål, vilka äro upptagna inom en skarnmalmskropp av minst 60 m bredd. Hängväggens leptit är ej blottad. Strykningen är nordnordostlig, stupningen 45° mot Ö. Gruvorna ordna sig i huvudsak på två rader, av vilka den östligaste, hängväggsmalmen, brutits i större skala till 78 m djup med ett sänke ned till 98 m. Liggväggsmalmen har brutits till 60 m djup. Malmarean var på 30 m avvägning 1 700 m² men synes ha avtagit kraftigt nedåt. Malmen är starkt uppblandad med skarn. Delvis är den rik på sulfider och har stundom varit så intimt inmängd med svavelkis, att en effektiv skrädning ej

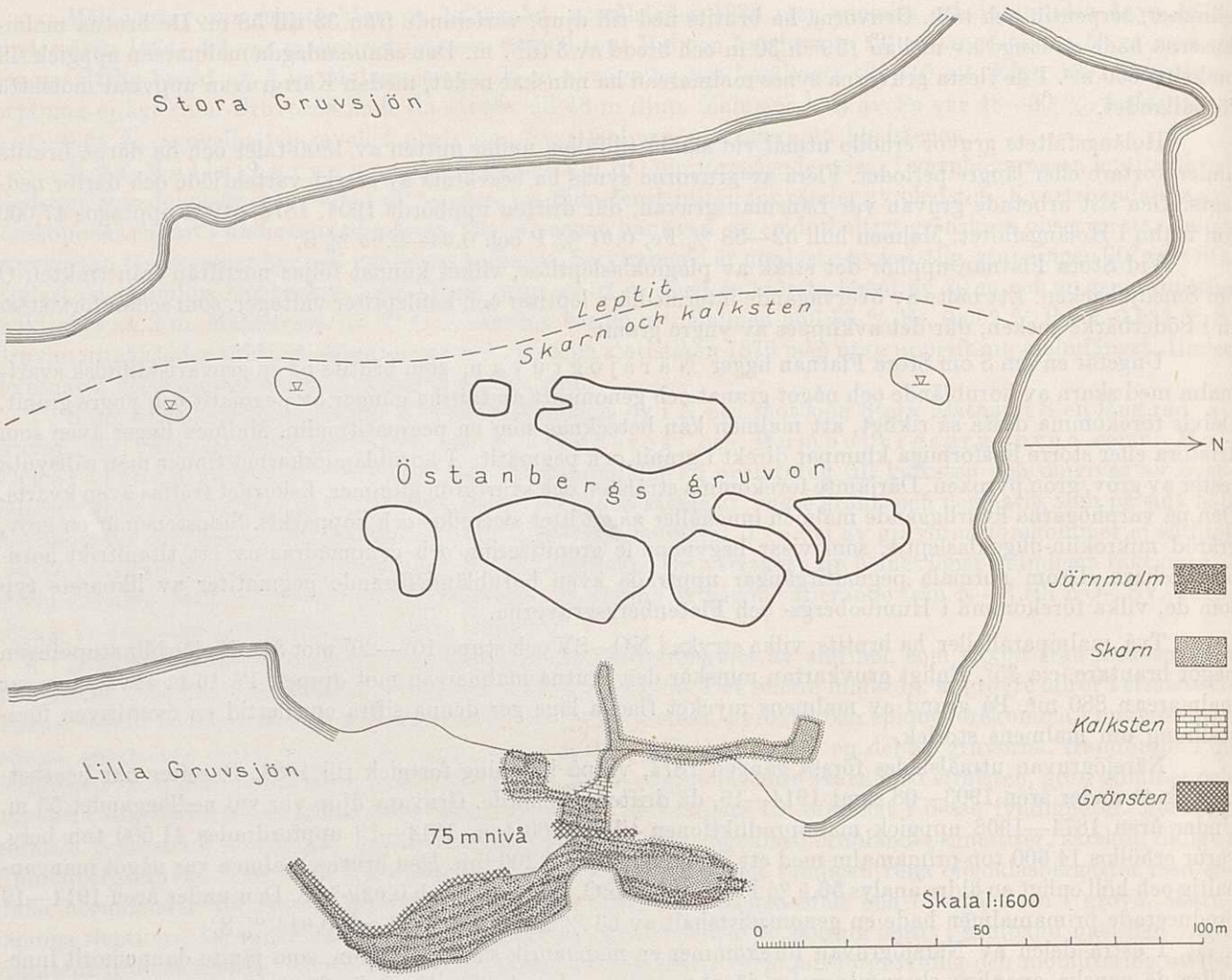


Fig. 201. Karta över Östanbergs gruvor. Efter gruvkartan.

kunnat åstadkommas. Inne i skarnmassan förekomma rester av kalksten. Någon grundlig undersökning av den malmförande zonen har aldrig blivit gjord.

Gruvorna voro kända redan på 1600-talet. 1855 sammanslogos förut befintliga utmål till ett enda. Driften nedlades 1904. Under tiden 1858—1904 uppgick malmfångsten till 151 100 ton. Anrikningsmalm bröts ej, och styckemalmsprocenten var låg. Malmen höll enligt analys 1915 c:a 48 % Fe, 0.009 % P och 0.035 % S (s. 624).

Söderbärke och Malingsbo.

Av S. Hjelmqvist.

I jämförelse med Norrbärke utgöra Söderbärke och Malingsbo socknar en mycket malmfattig del av Bergslagen med endast smärre järnmalmsfyndigheter. Detta beror i första hand på urbergets allmänna utbildning härstädes, som i väsentlig grad skiljer sig från förhållandena längre västerut. Med hänsyn till berggrunden kännetecknas Söderbärke och Malingsbo framför allt av två omständigheter, nämligen dels ett rikligt uppträdande av yngre graniter, dels förekomsten av Larsboseriens bergarter, vilka ingendera föra järnmalmer, medan malmförande leptiter intaga förhållandevis obetydliga arealer. Larsboseriens sedimentbergarter dominera norra delen av Söderbärke socken och sträcka sig härifrån in i angränsande områden. Dessa bergarter, som tillhöra en övre avdelning av leptitformationen, bestå av kvartsiter, gråvackor, glimmerskiffrar och plagioklasgnejser med underordnade inlagringar av konglomerat. De sakna såväl järnmalmer som kalkstenar och genomsättas av

övervägande gråa urgraniter och med dem förbundna grönstenar. Yngre graniter utmärka framför allt södra delen av Söderbärke samt Malingsbo. Dessa graniter genomdränka den äldre, av leptiter och urgraniter bestående berggrunden, varvid i stor utsträckning inhomogena blandbergarter uppkommit. Ett klarare avgränsat leptitområde förekommer i sydöstligaste delen av Söderbärke som fortsättning på Riddarhyttestråkets leptiter. Inom detta område ligga Framtids- och Höjdgruvorna jämte en del smågruvor mellan sjöarna Saxen och Billsjön. I västra delen av Söderbärke inkommer från Norrbärke socken fortsättningen av Närsjögruvans malmstråk med Tombo- och Röjningsgruvorna. Detta stråk genomsättes och avklippes av yngre graniter. Längre söderut ligga en del ganska vitt kringspridda småmalmer, delvis som brottstycken i den yngre graniten.

Tombogruvan.

Någon i gång varande gruva finns ej inom området. Tombostråkets gruvor innehålla kalkrika skarnjärnmalmer med skarn av granat, pyroxen och aktinolit. Även hornblände och svartgrön glimmer uppträda tämligen rikligt. Bl. a. bilda granat och glimmer en karakteristisk skarntyp. Malmen är en tämligen grov svartmalm med något sulfider, såsom svavelkis och molybdenglans. Den är svagt manganhaltig. Sidostenen utgöres av kalileptit, delvis starkt förskarnad och genomsatt av småkornig yngre granit och pegmatit. Även kvartsfria hornblände-oligoklaspegmatiter förekomma, liknande dem som anträffas i Humbobergs- och Närsjögruvorna. Malmen i Stora Tombogruvan stupar — i likhet med malmen i gruvstråket längre norrut — flackt mot Ö, här endast 10°—15°. Strykningen är nordnordostlig. Taket i gruvan utgöres vid gruvöppningen av yngre granit, vilken nedåt gränsar mot skarn av granat och aktinolit. I gruvans botten på 20 m avvägning avskäres malmen av pegmatit, vilket synes ha varit orsaken till att gruvan övergavs. Detta skedde troligen i början av 1800-talet. 1889 upptogs arbetet igen men nedlades samma år. Tombogruvan var känd redan i mitten på 1600-talet. Malmarean var på 15 m avvägning 600 m². Malmen innehöll 53 % Fe, 0.8 % MnO, 0.006 % P och 0.112 % S (s. 624).

Röjningsgruvorna.

Tombogruvornas malmer avbrytas i S av yngre granit, men malmstråket återkommer en halv km längre söderut i Röjningsgruvorna. Dessa stryka i norra delen i NO—SV eller NNO—SSV men svänga i södra delen över mot SSO. Stupningen är 45°—65° mot Ö. Malmen är en kalkig svartmalm med en tydligt framträdande manganhalt (2—5.5 % Mn) och åtföljes dels av manganhaltiga skarnmineral, såsom knebelit och dannemorit, dels och huvudsakligen av vanliga, kalkrika skarnmineral med obetydlig eller ingen manganhalt. Bland dessa märkas såväl granat, pyroxen och aktinolit som hornblände, epidot och glimmer. Kalksten förekommer i liggandet av malmen, på djupare nivåer även i hängandet. Delvis sitter manganhalten i karbonatet. Som omvandlingsprodukt av knebelit uppträder i riklig mängd ett svart serpentinskarn. Fyndigheten genomsättes av yngre granit och pegmatit.

Röjningsgruvan upptäcktes 1883 och bröts därpå till 1894 samt 1906, då arbetet upphörde. Gruvan var då 57 m djup. Malmen bildade en långsmal lins, vilken tunnade av nedåt. Dess längd på 55 m avvägning var 70 m, bredden 3 m, malmarean 200 m². Malmfångsten under åren 1883—1906 utgjorde 28 400 ton med i genomsnitt 50—54 % Fe, 0.008—0.014 % P och 0.03—0.05 % S. Nya Röjningsgruvan SO om föregående, som upptogs 1901 men nedlades samma år, hade på 22 m avvägning en malmarea av 30 m².

Gruvorna kring Malingsbosjön.

Runt omkring Malingsbosjön ligga en del helt obetydliga förekomster av kvartsig järnmalm, vilka äro att betrakta som större eller mindre brottstycken i Malingsbograniten. De flesta förekomsterna finnas NV och V om sjön. Till dessa höra Jordstensbergsgruvorna samt gruvorna vid Stora Haraldstorp. Jordstensbergsgruvorna innehålla svartmalmer med endast mycket underordnade mängder järnglans på skiffrighetsytorna. Den ursprungliga kvartsrandningen är ibland väl bevarad, ehuru malmerna äro grovt omkristalliserade. Vanligen äro dock kvarts och magnetit jämnt fördelade. Den sönderstyckande graniten sänder in ådror i malmen, som lokalt får utseendet av ådergnejs. I vissa fall har genom granitens påverkan fältspat nybildats i malmen. I underordnad mängd uppträder skarn av granat och epidot. — Gruvorna vid Stora Haraldstorp äro av liknande typ som Jordstensbergsgruvorna. De innehålla såväl svartmalmer som blodstenar och övergångstyper mellan dem.

Framtids- och Höjdgruvorna.

I leptitbältet i sydöstra delen av Söderbärke socken ligger S om sjön Saxen en rad gruvor, bland vilka Framtids- och Höjdgruvorna äro de mest kända. Detta malmstråk behandlas s. 403 i anslutning till Hedkärrafältet.

Skinnskatteberg.

Av Per Geijer.

Riddarhytte malmtrakt.

Under beteckningen »Riddarhytte malmtrakt» eller »Riddarhyttefälten» sammanfattas lämpligen malmfyndigheterna inom den nordvästra delen av Skinnskattebergs socken, från gränsen mot Ramsberg till trakten av Storsjön. Med några smärre undantag tillhöra samtliga en och samma ekonomiska enhet (Riddarhytte Aktiebolag). Fyndigheterna inom områdets nordostligaste del, mellan Övre Högfors och Storsjön, ha först från år 1920 varit förenade med detta företag. Riddarhytte malmfält i den äldre meningen (tavla 31) ha tidigare behandlats i en monografi (43), varemot de nordöstra fälten icke varit föremål för lika detaljerad undersökning. För den följande beskrivningen är det därför lämpligt att behandla dessa två delar var för sig, varvid början göres med huvuddelen.

Med hänsyn till, att utförlig geologisk beskrivning publicerats så sent som år 1923 (43), kan framställningen här i åtskilliga punkter avkortas. Å andra sidan ha emellertid tillkommit dels nya data rörande en del i arbete varande fyndigheter, dels även nya synpunkter, framkomna särskilt genom de erfarenheter, som inom andra områden vunnits under de senaste 18 åren.

Bergarter. Det malmförande leptitbälte, i vilket Riddarhyttefälten ligga, begränsas i NV av urgranit, med delvis uddig kontakt, och i S av yngre (sensvionisk) granit av Fällingsbrotyp. Pegmatitgångar, samhöriga med den sistnämnda, äro ställvis mycket allmänna och nå stora dimensioner, men komma i regel ej i kontakt med malmfyndigheterna.

Leptitformationen uppbygges här i huvudsak av två bergartstyper, nämligen kalileptit och cordieritglimmerskiffer. Kalileptiten är dels kvartsporfyrisk och oskiktad, dels jämnkornig och skiktad. I övrigt finnas smärre områden av metadacitisk leptit samt av en skiktad, plagioklasrik leptit. Natronleptit har blott påvisats lokalt såsom rest inne i ett område av cordieritglimmerskiffer. Denna sistnämnda övergår emellertid vid sina gränser i oomvandlad kalileptit, varav framgår, att den åtminstone i viss utsträckning uppkommit genom omvandling av dylik bergart.

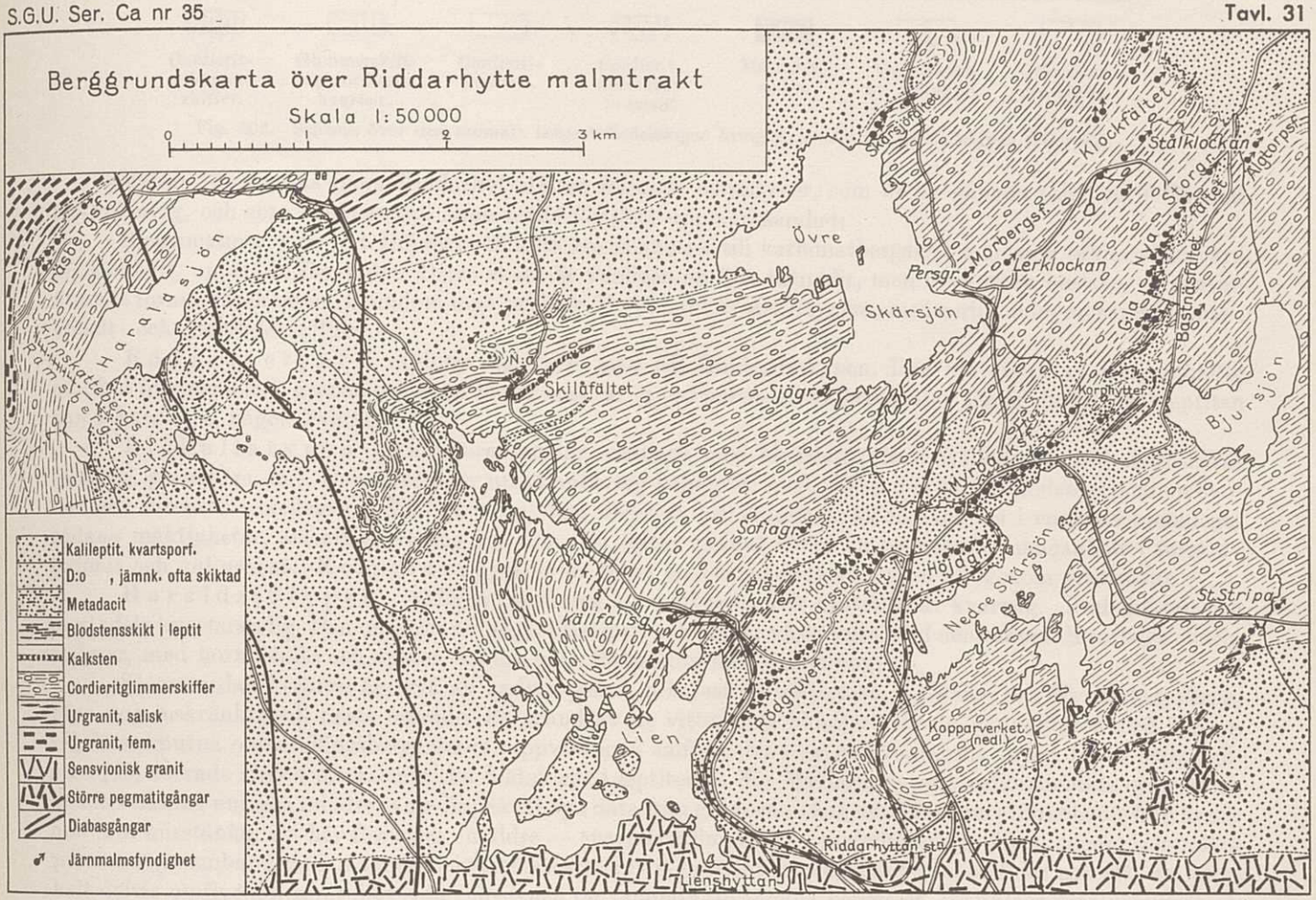
Tektoniken utmärkes av stora drag i bergartsfördelningen, vilket antyder, att jämväl de veckningstektoniska elementen uppnå stora mått. Veckaxelstupningen är sydvästlig, men övergår i områdets nordostligaste del till vertikal (t. ex. i Klockgruvefältet), för att vidare mot NO bliva nordostlig. Med uppskjutande tills vidare av behandlingen av den stratigrafiska och tektoniska byggnaden, som lämpligen bör föregås av en översikt av malmtyperna, skall här endast betonas, att cordieritglimmerskiffern i stort sett synes ligga stratigrafiskt under leptiterna, men att gränsen dem emellan icke i detalj har någon stratigrafisk betydelse, då ju glimmerskiffern är en omvandlingsbergart.

Malmtyper. De järnmalmsfyndigheter, som för närvarande äro under brytning inom detta område, representera tre olika typer, för vilka följande lokala namn kommit till användning (43): K ä l l f a l l s t y p e n, M y r b a c k s t y p e n och H ö j d g r u v e t y p e n. De båda förstnämnda typerna äro utanför Riddarhyttefälten icke kända annat än i form av ett fåtal, vanligen obetydliga förekomster.

K ä l l f a l l s t y p e n består av magnetit med Mg-rika silikat, nämligen antofyllit, talk, biotit, cordierit; stundom ingår också något kvarts. Malmtypen är ibland kisig och håller ganska allmänt en ringa halt av molybdenglans. Den uppträder i cordieritglimmerskiffer, vilken dock närmast malmen plägar övergå till antofyllitkvartsit, varjämte själva malmgränsen ofta markeras av biotit- eller antofyllitskarn (jfr fig. 202, samt den följande beskrivningen av Källfallsgruvan).

M y r b a c k s t y p e n utgöres av kvartsiga magnetitmalmer med kvartsen i oregelbundet strimmig fördelning. Stundom finner man dock typiskt kvartsrandiga partier. Mångenstädes uppträda rikare malmpartier, som sakna parallellstruktur. Utom kvartsen förekomma såsom gångarter almandingranat och biotit, gärna samlade i band. Svavelkis och kopparkis uppträda ofta i malmen såsom impregnationer, vilka kunna övergå till samlade kismassor. Synnerligast i dessa framträda även magnetkis och koboltglans. Kopparkisen synes regelbundet åtföljas av flusspat. Myrbackstypen uppträder i jämnkornig kalileptit, men denna är närmast malmen ofta ersatt av glimmerskiffer eller av granatfläckig kvartsit.

H ö j d g r u v e t y p e n är en skarnmalmstyp, anknuten till kalksten eller dolomit. Uti den enda hithörande fyndighet, som på senare år varit under arbete (Höjdgruvefältet), innehåller den en viss manganhalt (1.83 % MnO i malm med 43.18 % Fe), vilken huvudsakligen ingår i skarnsilikaten.



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

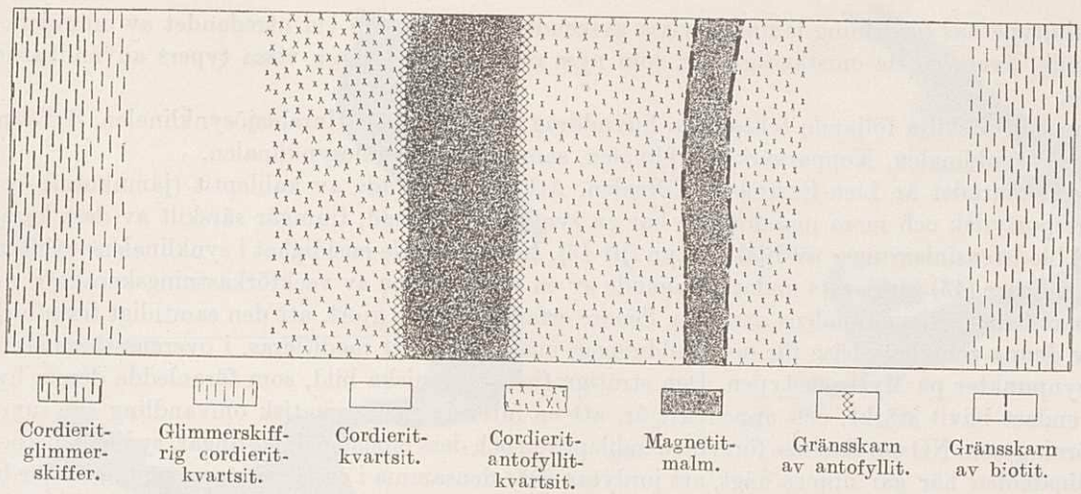


Fig. 202. Schema över den normala bergartsfördelningen kring järnmalm av Källfallstypen (efter 43).

Vidare förekomma inom Riddarhyttefälten följande malmtyper, som under gångna tider varit föremål för brytning, och som i många fall ännu torde förtjäna uppmärksamhet:

Skarnmalmer, som likt Höjdgruvefältets äro anknutna till karbonatbergarter men som sakna nämnvärd manganhalt, uppträda flerstädes. Deras skarn är vanligen en ljus aktinolit, men även mera basiska, serpentinförande former förekomma. Stundom ingå sulfider. En variant är »Cerittypen», med ceriummineral samt koppar-, kobolt- och molybdensulfider.

Rödgruvetypen ansluter sig i viss mån till Höjdgruvetypen. Den har skarn av manganhaltig amfibol (dannemorit), granat och grön biotit, men är ej anknuten till kalksten utan ligger direkt i kalileptiten samt kan föra något kvarts.

Blåkullatypen är kvartsrandmalm, vanligen med blodsten (oftast fjällig) och med skarnsilikat (diopsid, granat, m. m.). Den uppträder uti jämnkornig kalileptit, med vilken den är förbunden genom en synnerligen intensiv växellagring. Endast inom vissa delar av hithörande stråk förekomma i enskilda malmlager sådana mäktigheter, att gruvbrytning ägt rum. En fattig variant håller en betydande manganhalt i form av rodonit och gul granat. Korpgruvetypen är också en kvartsrandmalm, men alltigenom svartmalm.

Haraldsjötypen, vanligen blandning av svartmalm och blodsten, är kvartsig, alltid skiktad och mestadels kvartsrandig. Den omgives av plagioklasleptit och plägar växellagra med densamma. Kvartsiga skarnmalmer, med hornblände och epidot, kunna vara förbundna med denna typ.

Såsom redan berörts, äro två av malmtyperna, och just de viktigaste, Källfalls- och Myrbackstyperna, nära nog inskränkta till detta område. På grund av de vittgående likheter som de, synnerligast med hänsyn till de anknutna omvandlingsbergarterna, uppvisa med sulfidmalmer av mellansvenska typer, blevo båda tidigare (43) tolkade såsom metasomatiska bildningar i leptiterna. För Myrbackstypens vidkommande synes dock denna tolkning numera mindre sannolik. Såväl nya data från gruvorna inom området som erfarenheter från andra håll låta misstänka, att här förelegat en äldre — snarast sedimentär — malmbildning, vilken genom sekundära processer (i samband med magnesiametasomatosen) blivit partiellt impregnerad med sulfider och fått sin järnhalt delvis omflyttad, samtidigt som sidostenen omvandlats till sådana bergarter, som pläga åtfölja sulfidmalmer. En del synpunkter på denna fråga ha framförts redan i ett tidigare kapitel. Möjligheten, att Källfallstypen är att tolka på analogt sätt, kan icke förnekas, men skälen för den tidigare framförda uppfattningen te sig mycket starka. Uppenbarligen ha emellertid en del kvartsrandmalmer, t. ex. i Bastnäs- och Klockgruvefälten, genom magnesiametasomatosen erhållit vissa likheter med Källfallstypen, men denna sistnämnda har dock så bestämd egen karaktär, att en utsträckning till densamma av dylika slutsatser icke är tillåtlig. Samtidigt som flertalet skarnmalmer med låg manganhalt synas vara produkter av de processer, som sammanfattas under magnesiametasomatosens namn, måste betonas, att Höjdgruvefältet synes vara jämförligt med t. ex. Tyskafall och Smällberg, och sålunda troligen ej är att hänföra till nyssnämnda skede. Vad beträffar Rödgruvetypen, så har tidigare påpekats (43, fig. 45) att dess skarn delvis förtränger leptit. Efter vad som senare blivit bekant om reaktionsskarnens förekomstsätt, kan en dylik detalj ej längre anses indicera, att hela fyndigheten är av metasomatiskt ursprung, även om detta fortfarande är en möjlighet. Alternativt kan tänkas, att det rör sig om sedimentära malmer i metamorf dräkt (jfr s. 403).

Stratigrafi och tektonik.

Malmtypernas fördelning lämnar i vissa avseenden en god hjälp vid utredandet av områdets stratigrafi och tektonik, även om de omständigheter, som nyss relaterats, begränsa vissa typers användbarhet i dylikt hänseende.

Man kan urskilja följande tektoniska huvuddrag (jfr tavla 31): Haraldsjösynklinalen, Skilåantiklinalen, Lien-Bastnäs-synklinalen, Kopparverksantiklinalen, samt i SO Lerkullesynklinalen.

Nyckelområdet är Lien-Bastnäs-synklinalen. Att detta område av kalileptit (jämnkornig och skiktad, eller kvartsporfyrisk och mera massformig) har en synklinal byggnad, framgår särskilt av dess karakteristiska stråk med blodstensinlagringar av Blåkullatyp (jfr 43). En påfallande ensidighet i synklinalens utbildning i vissa delar har tidigare (43) förklarats under antagande av en störningszon av veckförkastningskaraktär, med förlopp ungefär parallellt med synklinalens axelplan. Senare erfarenheter ha gjort, att den samtidigt framförda uppfattningen av denna zons betydelse för malmbildningen måste avsevärt modifieras, i överensstämmelse med ovan anförda synpunkter på Myrbackstypen. Den stratigrafiskt-tektoniska bild, som föranledde denna hypotes, har däremot endast blivit stärkt, och uppenbart är, att en intensiv metasomatisk omvandling ägt rum just längs denna störningszon. NO om Bastnäs försvinna kalileptiten och dess blodstensinlagringar, tydligen beroende därpå, att synklinalkölen här går upp så högt, att jordytan skär densamma i en lägre etage, nämligen där bergarterna omvandlats till cordieritglimmerskiffer. Längre bort kommer den blodstensförande leptitetagen åter ned i jordytans plan och breder ut sig i en vid synklinal omkring Högforsfälten.[1]

Sydost om Lien-Bastnäs-synklinalen ligger ett stort område av cordieritglimmerskiffer, vilket kan benämnas Kopparverksantiklinalen. Glimmerskiffern omgives ställvis av en bred övergångszon mot kalileptiten. Uti antiklinalens sydöstra rand ligger inneslutet i glimmerskiffern ett leptitparti med Stripa- och Korpgruvorna, men i övrigt är antiklinalen praktiskt taget »malmtom».

Åt den andra, nordvästra sidan om Lien-Bastnäs-synklinalen finner man ett väldigt område av cordieritglimmerskiffer, som synes ha ungefär samma form som Kopparverksantiklinalen[2] och som med hänsyn till sitt läge (jfr tavla 31) kan kallas Skilåantiklinalen. Förhållandena vid områdets gränser visa, att kalileptit omvandlats till glimmerskiffer. Samtidigt antyder emellertid ett fynd av en natronleptitisk rest inom områdets inre, att troligen de mera centrala delarna representera omvandlingsprodukter av natronleptiter (vilket givetvis kan gälla även för Kopparverksantiklinalen). Flera detaljer visa, att glimmerskifferomvandlingen kan gripa långt in i kalileptiten, och detta på ett mycket oregelbundet sätt. Exempel giva Myrbacksfältet samt glimmerskifferns nordvästra gräns. Om man vidare antager, att de sedimentära malmerna av Haraldsjötyp ligga approximativt i en och samma horisont — vilket man har starka skäl att göra — så visar det sig, att omvandlingen till glimmerskiffer flerstädes griper över även denna horisont, om den också synes ha haft svårt att göra intryck på plagioklasleptiten.

Väster om Haraldsjön slutligen har glimmerskifferbildningen nått långt upp i Haraldsjösynklinalens nordvästra skänkel. Denna synklinals byggnad markeras dels av nämnda malmhorisont, dels av ett centralt område av metadacitisk leptit, vilket synes representera den högsta del av leptitformationens lagerföljd, som finnes bevarad i trakten. Karakteristiskt för Haraldsjösynklinalen, jämfört med synklinalen Lien-Bastnäs, är att den förra uppbygges huvudsakligen av kvartsporfyrisk kalileptit, med inlagringar av plagioklasleptit som föra malm av Haraldsjötypen, under det att den senare mest har jämnkornig kalileptit med direkt inlagrade blodstenar av Blåkullatyp samt malmer av Rödgruve-, Höjdgruve- och Myrbackstyperna. Mycket troligt är däremot, att karbonatbergarterna haft stor utsträckning, och att den skarnmalmsförande kalkhorisont, som man klart kan följa genom Korphytte-, Bastnäs-, Storgruve- och Klockfälten, har sin motsvarighet i Norra Skilåfältet, kanske även uti de analogt — i glimmerskifferns randzon — belägna Bokar- eller Grankullgruvorna (43). Källfallstypens malmer tillhöra cordieritglimmerskiffern i Skilåantiklinalen, men ha ingenstädes påvisats i dithörande områdens centrala delar.

I det följande upptagas till behandling i första rummet sådana fyndigheter, som äro av större betydelse, ävensom ett par smärre, rörande vilka nya data föreligga; de övriga behandlas mera summariskt.

Källfallsgruvan.

K ä l l f a l l s g r u v a n är den största av den typ, som benämnts efter densamma. Förutom huvudmalmen av Källfallstyp finnas där också några helt små malmkoncentrationer i samband med aktinolitskarn. Fältets bergart är cordieritglimmerskiffer. Närmare malmen övergår denna till en glimmerfattig cordieritkvartsit, vilken i sin tur, inom vanligen ett par meters avstånd från malmgränsen, uppvisar en hög halt av antofyllit i karakteristiska solar. Där malmen är smalare, brukar den ordinära glimmerskiffern rycka närmare malmgränserna. Malmen

[1] Den bild av tektoniken inom detta sistnämnda område, som meddelats i tidigare monografi (43), har värdefullt kompletterats genom Alvar Högboms arbete på kartbladet Malingsbo (85).

[2] Den vidsträckta glacifluviala grusbetäckningen i nedre Skilådalen gör, att den förmodade antiklinalens omböjning ej är så väl blottad som fallet är i trakten av Kopparverket.

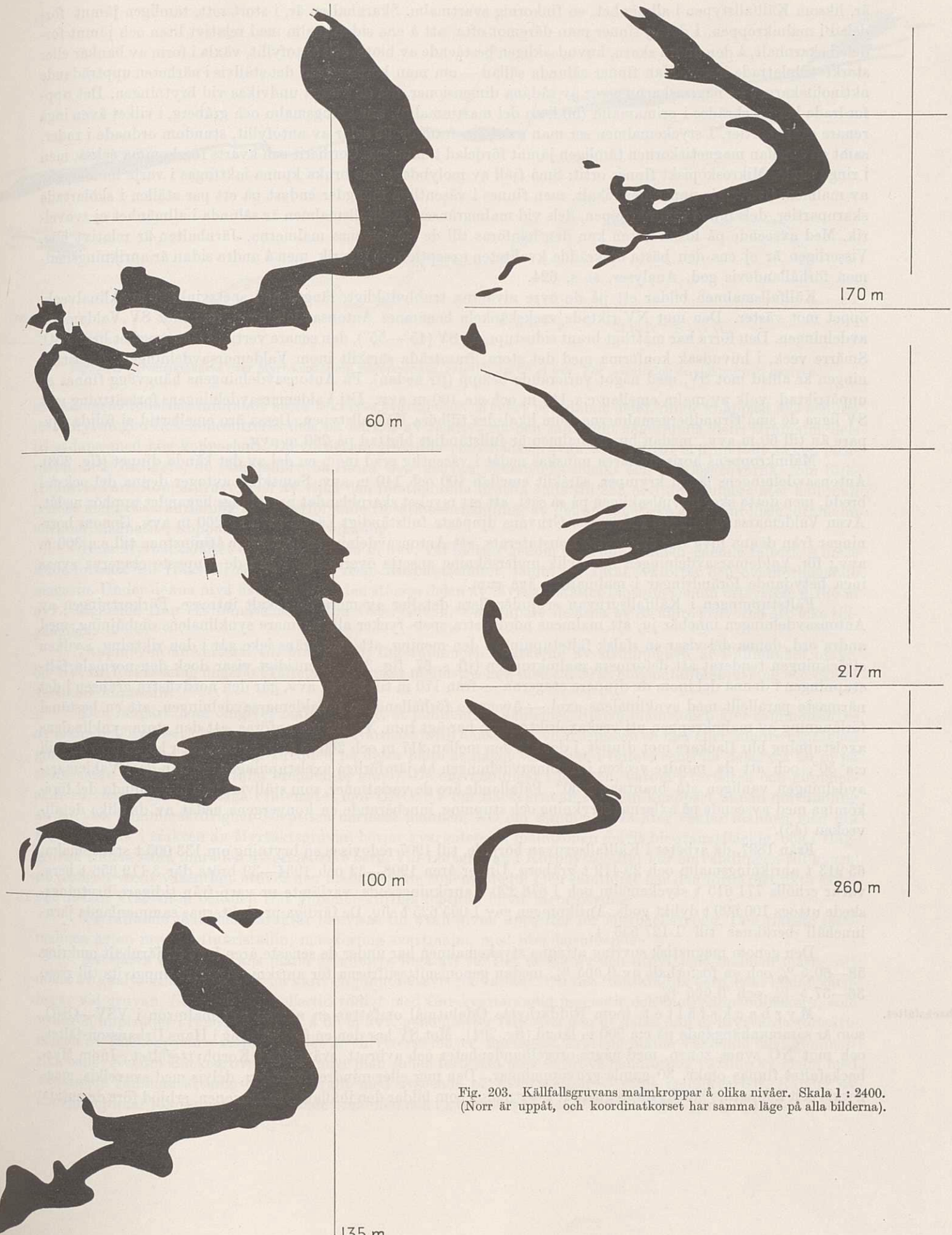


Fig. 203. Källfallsgruvans malmkroppar å olika nivåer. Skala 1 : 2400. (Norr är uppåt, och koordinatkorset har samma läge på alla bilderna).

är, liksom Källfallstypen i allmänhet, en finkornig svartmalm. Skarnhalten är, i stort sett, tämligen jämnt fördelad i malmkroppen. I detalj finner man däremot ofta, att å ena sidan malm med relativt liten och jämnt fördelad skarnhalt, å den andra skarn, huvudsakligen bestående av biotit och antofyllit, växla i form av bankar eller starkt tillplattade linser. Man finner sålunda sällan — om man bortser från det ställvis i närheten uppträdande aktinolitskarnet — några skarnmassor av sådana dimensioner, att de kunna undvikas vid brytningen. Det uppfordrade berget skrädes i primamalm (inkl. en del martinmalm), anrikningsmalm och gråberg, i vilket även ingå renare skarnpartier. I styckemalmen ser man av skarn framförallt solar av antofyllit, stundom ordnade i rader, samt en emellan magnetitkornen tämligen jämnt fördelad talkmassa. Cordierit och kvarts förekomma också, men i ringa skala. Mikroskopiskt finnes ortit. Små fjäll av molybdenglans bruka kunna iakttagas i varje handstycke av malmen. Svavelkis uppträder lokalt, men finnes i väsentliga mängder endast på ett par ställen i skölartade skarnpartier, dels inne i malmkroppen, dels vid malmgränsen. Källfallsmalmen är sålunda i allmänhet ej svavelrik. Med avseende på fosforhalten kan den hänföras till de »fosforrena» malmerna. Järnhalten är relativt hög. Visserligen är ej ens den bästa utskrädda kvaliteten exceptionellt järnrik, men å andra sidan är anrikningsmalmen förhållandevis god. Analyser, se s. 624.

Källfallsmalmen bildar ett på de övre nivåerna trubbvinkligt, längre ned spetsvinkligt synklinalveck, öppet mot väster. Den mot NV riktade veckskänkeln benämnes Antonsavdelningen, den mot SV Valdemarsavdelningen. Den förra har måttligt brant sidostupning SV (45°—55°), den senare vertikal eller mycket brant SO. Smärre veck, i huvudsak konforma med det stora, framträda särskilt inom Valdemarsavdelningen. Axelstupningen är alltid mot SV, med något varierande belopp (jfr nedan). På Antonsavdelningens hängvägg finnes en uppåtriktad valk av malm emellan c:a 140 m och c:a 100 m avv. Uti Valdemarsavdelningens fortsättning mot SV ligga de små Grundbergsmalmerna, som likaledes tillhöra Källfallstypen. Dessa äro emellertid ej följda djupare än till 60 m avv., medan huvudmalmen är fullständigt blottad på 260 m avv.

Malmkroppens horisontalarea minskas nedåt i väsentlig grad inom en del av det kända djupet (fig. 203). Antonsavdelningens längd krymper, särskilt emellan 100 och 140 m avv. Samtidigt avtager denna del också i bredd, men detta sker huvudsakligen på så sätt, att ett mycket skarnblandat parti längs liggandet upphör nedåt. Även Valdemarsavdelningen reduceras. Gruvans djupaste fullständigt kända nivå är 260 m avv. Genom borrningar från denna nivå har emellertid konstaterats, att Antonsavdelningen fortsätter åtminstone till c:a 300 m avv.; för Valdemarsavdelningen har dylik undersökning ansetts överflödig. Inom de djupaste etagerna synas inga betydande förändringar i malmarean äga rum.

Fältstupningen i Källfallsgruvan erbjuder flera detaljer av mera än lokalt intresse. Förkortningen av Antonsavdelningen innebär ju, att malmens nordvästra spets rycker allt närmare synklinalens omböjning, med andra ord, denna del visar en »falsk fältstupning» i den mening, att dess gräns icke går i den riktning, i vilken sträckningen tenderat att deformera malmkroppen (jfr s. 67, fig. 36). Samtidigt visar dock den normala fältstupningen i denna del inom de djupare etagerna — från 170 m till 260 m avv. går den nordvästra gränsen i det närmaste parallellt med synklinalens axel — ävensom förhållandena i Valdemarsavdelningen, att en bestämd förlängning av malmkroppen uti veckaxelriktningen har ägt rum. Vidare må anföras, att den stora synklinalens axelstupning blir flackare mot djupet, i det att den mellan 217 m och 260 m avv. är 39°, men högre upp 42° till c:a 50°, och att de mindre vecken i Antonsavdelningen ha jämförliga axelstupningar, medan de i Valdemarsavdelningen vanligen stå brantare, >50°. Påfallande äro de variationer, som ställvis inom sistnämnda del förekomma med avseende på axlarnas strykning och stupning, innebärande en konvergens nedåt av de olika detaljvecken (43).

Från 1897, då arbetet i Källfallsgruvan började, till 1907 redovisas en brytning om 133 005 t styckemalm, 63 913 t anrikningsmalm och 29 419 t gråberg. Under åren 1908—32 och 1934—39 bröts där 3 119 656 t berg, varur erhölls 771 615 t styckemalm och 1 878 290 t anrikningsgods, varjämte ur varp från tidigare brytningsskede uttogs 100 699 t dylikt gods. Anrikningen gav 1 055 625 t slig. De färdiga produkternas sammanlagda järninnehåll beräknas till 1 127 555 t.

Den genom magnetisk sovring uttagna styckemalmen har under de senaste åren haft en järnhalt omkring 58—60.5 % och en fosforhalt av 0.005 %, medan genomsnittssiffrorna för anrikningsgodset uppgivits till resp. 36—37.5 % och 0.005 %.

Myrbacksfältet. Myrbacksfältet inom Riddarhytte Odalutmål omfattar en nästan rak malmzon i VSV—ONO, som är sammanhängande på c:a 900 m längd (fig. 204). Mot SV har den en fortsättning i Hans Urbanssonsfältet, och mot NO synes zonen, med några oregelbundenheter och avbrott, svänga in i Korphyttefältet. Inom Myrbacksfältet finnas omkr. 30 gamla gruvöppningar. Den mer eller mindre kvartsiga, delvis med svavelkis, magnetkis och kopparkis starkt impregnerade svartmalm, som bildar den ihållande malmzonen, erbjöd före de nutida

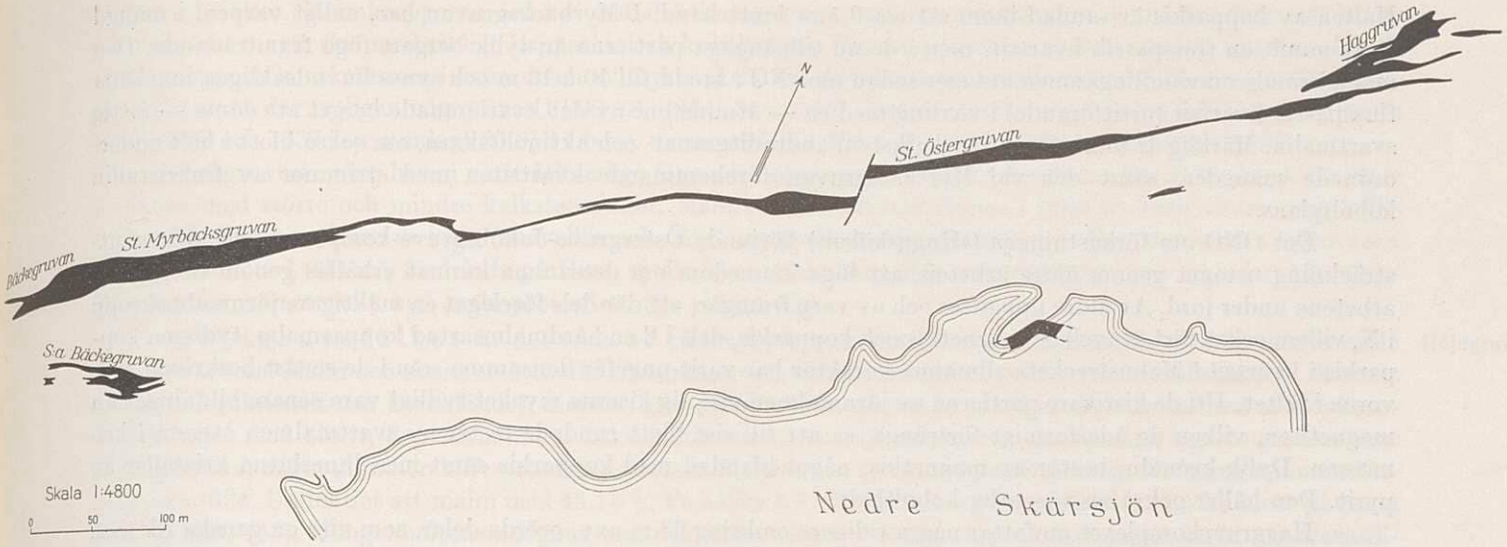


Fig. 204. Översiktskarta över Myrbacksfältets malmkroppar (svart) å c:a 68 m avv. För orientering är sjökonturen angiven.

anrikningsmetodernas införande stora tekniska svårigheter. Mycket betydande delar kunde knappast alls utnyttjas. Brytningen fick koncentreras dels på partier av relativt rik och samtidigt någorlunda kisfri järnmalm, dels på sådana med hög kopparhalt. De viktigaste gruvorna voro Bäckegruvan, som till 164 m djup följt en god järnmalm, och, östligare, de sammanbrutna Stora Östergruvan, Mossbäcks schakt och Jakobsgruvorna, som företrädesvis varit koppargruvor och av vilka den förstnämnda brutits ända till 288 m djup. Numera åter kan man genom magnetisk anrikning och efterföljande flotationsbehandling av det omagnetiska godset ur kisig järnmalm utvinna magnetit-, kopparkis- och svavelkisslig.

Hela Myrbacksfältet är numera på 68 m avv. väl blottat genom en S om malmen gående fältort, å ömse sidor fortsatt till Hans Urbanssonsfältet resp. Korphyttefältet, jämte ett antal tvärorter och ovanförliggande magasin. Under denna nivå har dessutom den största delen av Myrbacksfältet blottats genom ortsystem å 105 m avv., utgående från ett blindschakt S om Östergruvan. De djupare delarna av de äldre gruvorna äro icke tillgängliga.

Stupningen är vertikal till brant SSO; fältstupningen, markerad av strimmighet, är i allmänhet omkr. 55° SV. En förkastning ungefär i fältets mitt avskär malmstrecket, med c:a 30 m horisontalförskjutning och okänd vertikalkomposant.

Den bergart, som omgiver malmstrecket, är jämnkornig kalileptit. Själva malmzonen åter sammansättes av malm och kvartsit i bankformig växling. Närmast intill densamma visar leptiten en mer eller mindre utpräglad glimmerskifferartad utbildning. Bredden på detta bälte är något växlande, i fältets centrala delar c:a 20 m på södra sidan (i norr är den fulla bredden ej känd). De omvandlingar i leptiten, varom kvartsiten och glimmerskiffern vittna, synas tilltaga i intensitet mot ONO. SV om Bäckegruvan ser man knappast annan omvandling än en viss glimmerskiffrighet i leptiten närmast malmen, NO om samma gruva åter växlar malmen med grå malmkvartsit, i trakten av Myrtäktsgruvan börjar kvartsiten uti malmzonen delvis bli granatfläckig, och i Haggruvan finnas stora områden av granatrikt berg. Vid Lortgruvan i Korphyttefältet har omvandlingen till kvartsit troligen vuxit väsentligt utöver den malmförande zonens bredd, men samtidigt har den förut distinkta gränsen mellan kvartsiten och den fint glimmerskiffriga leptiten blivit mera otydlig.

Beträffande malmens karaktär hänvisas till ovan givna uppgifter för Myrbackstypen. Den rikaste järnmalmen är en mycket finkristallin, massformig svartmalm, med litet hornblände.

Av själva Bäckegruvans malm är numera föga att se. Det mesta av den utnyttjade malmen måste, att döma av analyserna (jfr s. 624), ha varit en jämförelsevis rik variant. Uti det frånskrädda berg, som bildat varphögar vid gruvan, finner man emellertid rikligt med fint kvartsrandig magnetit och biotit-almandinskarn, som vanligen uppträder i ränder. Mot SV å 68 m avv. genomsätter fältorten den åt detta håll ej brytvärda fortsättningen av Bäckegruvans malmzon. Det är en ytterst mager, homogent kvartsig malm, växlande med glimmerrika band. NO om Bäckegruvan åter finner man zonen fortsätta med en grovt bandformig växling av malm med varierande sammansättning — framförallt med avseende på kvartshalten — samt malmkvartsit. Ränder av almandingranat jämte biotit finnas både i malmen och i kvartsiten. Kiser, huvudsakligen pyrit, uppträda zonvis.

Halten av kopparkis är samlad inom ett c:a 0.5 m brett band. I Myrbacksgruvan har, enligt varpen, i mängd förekommit en flusspatrik kvartsit, men i de nu tillgängliga partierna är dylik bergart föga framträdande. Den malmförande omvandlingszonen avtager sedan mot NO i bredd till 10 à 12 m och synes huvudsakligen innehålla flusspatrik kvartsit (ortitförande) i växling med en — åtminstone av det kvarlämnade berget att döma — fattig svartmalm. Märklig är förekomsten av kalksten, andraditgranat- och aktinolitskarn, om också blott i helt underordnade mängder, samt den vid Myrtäktsgruvan förekommande kvartsiten med strimmor av finkristallin koboltglans.

Det ONO om förkastningen (»Huggskölen») börjande Östergruve-Jakobsgruve-komplexet är i så stor utsträckning uttaget genom äldre arbeten, att föga kännedom om detsamma kunnat erhållas genom de senaste arbetena under jord. Av äldre uppgifter och av varp framgår, att där dels förelegat en mäktigare järnmalmskropp i N, vilken också fört svavelkis, magnetkis och kopparkis, dels i S en hårdmalmsartad kopparmalm, tydligen kopparkis i kvartsit.[1] Malmstreckets allmänna karaktär har varit ungefär densamma som i de senast beskrivna gruvorna i fältet. Uti de kisrikare partierna av järnmalmen visa sig kiserna mycket tydligt vara senare bildningar än magnetiten, vilken de åderformigt förtränga, så att till sist blott rundade rester av svartmalmen återstå i kismassan. Dylik kismalm består av magnetkis, något blandad med kopparkis samt med inneslutna kristaller av pyrit. Den håller också en väsentlig kobolthalt.

Haggruvekomplexet omfattar några tidigare omkring 68 m avv. orörda delar, som visa en ganska rik men mycket kisig, aldrig tydligt randig järnmalm, vilken i form av flera oregelbundna band — troligen deformerade genom veckning — omväxlar med kvartsit, delvis granatrik, med skarn av biotit och almandingranat, o. s. v. Glimmerskiffern i N är cordieritförande. Fältstupningen visar här påfallande stora växlingar: inom det c:a 150 m långa undersökningsområdet finnas värden mellan 15° SV och 87° SV, möjligen också lokal stupning mot NO.

Söder om det egentliga Myrbacksstrecket ligga några smärre fyndigheter, som utgöra en hittills endast ofullständigt blottad grupp. Hit höra Södra Bäckegruvan, vars malmkropp är blottad i orter å 68 m avv., S om Bäckegruvan och på ett avstånd från denna malm om c:a 30 m. Malmzonen är 21 m bred, varuti dock ingår ej mindre än sammanlagt 8 m av inlagringar av leptit och av granatförande kvartsit. Malmen är kvartsig, med växlande järnhalt, i genomsnitt ganska låg men delvis hög; somliga partier äro mycket kisiga. Randning av skarn av biotit och almandingranat är vanlig. Flusspatrik kvartsit förekommer också. Södra Bäckegruvan har hittills blottats endast med en kort fältortsträcka. En annan malm, i jämförligt läge, har träffats med en tvärort söderut å samma nivå, ungefär mitt för Östergruvan. Ortdrivningen där var föranledd av ett utpräglat magnetiskt drag vid Nedre Skärsjöns strand, drygt 100 m S om Myrbacksstrecket (43, tavla 2). Orten visar emellertid där blott en några meter bred, starkt kvartsig svartmalm, delvis med fin randning; en mindre del är i stället blodsten. Söder om malmen är skiktad kalileptit med blodstensskikt, men N om densamma, emellan denna malm och Myrbacksstreckets omvandlingszon, är ljus, ofta färgbandad dylik leptit, med en zon inlagringar av granatskarn (andradit) och blodsten. Samma karaktär har, enligt ortsystemet å 68 m avv., området i Korphyttefältets sydvästligaste del, emellan Lortgruvan, som är en fortsättning av Myrbacksstrecket, och Förhoppningsgruvan, som kan vara detta strecks motsvarighet i synklinalens andra skänkel och som i alla händelser intager ett läge motsvarande den nyss beskrivna parallellens S om Östergruvan.

Myrbacksfältets ursprungliga malmarea å c:a 68 m avv. kan uppskattas till omkring 6 500 m². Häruti ingå emellertid stora kvantiteter av kvartsit i form av »inlagringar», vilka ej kunna frånräknas vid arealberäkningen men naturligen förorsaka en låg malmprocent inom den på detta sätt beräknade fyndigheten. Såväl förefintligheten av flera djupa gruvor som malmzonens allmänna karaktär låta förmoda ett avsevärt djupgående.

För »Bäckegruvan» redovisas en brytning 1848—98 av 92 572 t styckemalm, 19 630 t anrikningsgods och 50 673 t gråberg. Under åren 1912—39, då arbetet pågått med några kortare avbrott, avser namnet all brytning inom Myrbacksfältet. Siffrorna för denna tid äro: brutet berg 910 886, varur primamalm 27 640 t samt anrikningsgods, som gav 350 813 t järnmalmsslig; järninnehållet uppskattas till 252 130 t. Härtill kommer från »Östergruvan» (varp) 77 151 t slig med 51 478 t järn. Under de senaste åren har av Myrbacksfältets uppfordring en mindre del genom magnetisk sovring uttagits såsom styckemalm med c:a 60 % Fe och 0.005 % P, medan anrikningsgodset hållit 37.3—42.1 % Fe och 0.005 % P. En ej obetydlig kvantitet kopparslig erhålles såsom biprodukt.

Hans Urbassons fält.

Hans Urbanssons fält sammansättes huvudsakligen av två delar, en sydöstlig, med Pellegruvan, Kanntalsgruvan, m. fl., som utgör en (sydvästlig) fortsättning av Myrbacksfältet och sammansättes av ett antal malmkroppar av detta fälts typ, samt en nordvästlig del, Herrgruvestrecket, av manganfattig skarn- och kalkmalm.

Uti förstnämnda grupp är 60-m-etagen tillredd, och numera genom fältort förbunden med 68-m-nivån

[1] Också i Mellangruvan har, på 68 m avv., träffats litet kopparkis i en ovanligt ljus kvartsit i omvandlingszonens södra del.

i Myrbacksfältet. Malmkropparna äro i stor utsträckning kisiga, och ett mindre parti är nästan helt och hållet förträngt av magnetkis med rikligt kopparkis och koboltglans. Omvandlingen av sidostenen har ungefär samma omfattning och karaktär som i östra delen av Myrbacksfältet. Att döma av hittills utförda arbeten på 60 m avv. är malmarean där troligen något över 1 000 m². (Jfr i övrigt 43). Vid undersökningsarbeten i Pellegruvan bröts 1918, 1922 och 1937 sammanlagt 25 018 t berg, varur erhölls 4 396 t slig med ett järninnehåll av 2 732 t.

Herrgruvestrecket har ej varit åtkomligt för undersökning under jord.[1] Gruvorna äro anlagda på ett lager av skarn med större och mindre kalkstensrester. Malmkoncentrationer finnas i form av både skarn- och kalkmalm. En del av malmen är kisig (svavelkis och något magnetkis). Manganhalten är låg. Malmarean synes vara av storleken c:a 1 000 m², fördelade på flera, ej direkt sammanhängande malmkroppar, och inkluderande ofyndiga partier, som trycka ned malmprocenten. (Se vidare 43.)

Höjdgruvefältet.

Höjdgruvefältet är det enda av Riddarhyttetraktens grönskarnmalmsfält, som för närvarande är under arbete. Malm och skarn ersätta där tillsammans ett kalkstenslager, mer eller mindre fullständigt. Skarnet är amfibol (aktinolit och hornblände), diopsid, granat, biotit. Granaten är vanligen förbunden med mörkt hornblände eller med biotit; den sistnämnda kombinationen är särskilt vanlig vid det fyndiga lagrets gränser mot den leptitiska, något glimmerskifferartade sidostenen. Kalkstenen är ofta serpentinprickig. Malmens sammansättning, se s. 624. Under det att malm med 43.18 % Fe håller 1.83 % MnO, har i slig med 65.15 % Fe blott påvisats 0.61 % MnO (43). Manganhaltens nedgång beror givetvis därpå, att den nästan uteslutande ingår uti skarnsilikaten. Kishalten är ej alldeles oväsentlig. Även litet molybdenglans har observerats. Malmens (och skarnets) fördelning gentemot kalkstenen visar stora oregelbundenheter. Fyndigheten överskäres av en 2.5 à 3 m bred pegmatitgång, samt av en obetydlig förkastning, intill vilken en partiell martitisering av magnetiten har ägt rum. All malm från Höjdgruvefältet undergår numera anrikning.

Den nordöstligaste delen av fyndigheten, som är den bästa, är till större delen uttagen ned till c:a 60 m avv. Å 68 m avv. är utfrakt till Oscar Falkmans Schakt, som är gemensamt för detta fält samt Myrbacks- och Hans Urbanssonsfälten. Även har uttagits en del av etagen 127 m avv. Det fyndiga lagret, som står i det närmaste vertikalt och visar några smärre omstjärtningar, är på 68 m avv. på c:a 250 m längd tämligen jämnbrett med 8 à 12 m bredd. Med frånräknande av en del större kalkstenspartier (vilka dock svårligen kunna undvikas vid magasinsbrytningen) kan malmarean beräknas till c:a 2 000 m². Fyndighetens regelbundna form och tektoniken i stort ger anledning vänta ett relativt stort djupgående, dock synes man ej böra räkna med oförändrad malmarea.

För åren 1878—1906 uppgives för Höjdgruvan brytningen till 34 534 t styckemalm, 10 762 t anrikningsgods och 19 518 t gråberg. För brytningen under åren 1913—15, 1921, 1923—25, 1934—39 — då arbetet sålunda legat nere under långa tider — äro siffrorna: brutet berg 408 506 t, primamalm 28 750 t, slig 124 675 t, summa beräknat järninnehåll i de färdiga produkterna 94 637 t. Anrikningsmalmen har hållit 32 à 34 % Fe och 0.003 à 0.004 % P.

Rödgruvefältet.

Rödgruvefältet täckes av 4 utmål i rad. Malmkropparna äro ställvis ända till tre i bredd. Gruvorna ha ej varit bearbetade på länge, och äro otillgängliga. Över en mindre del finnes gruvkarta (F. Hoppe 1891). Nedanstående kvalitativa data härröra huvudsakligen från en granskning år 1936 av ett antal då nyligen utförda jordrymningar och skärpningar.

Sidostenen är jämnkornig kalileptit, stundom skiktad. Flera malmparalleller förekomma visserligen, men aldrig någon mera intim växellagring mellan malm och leptit. Någon omvandling intill malmen förekommer icke. Malmen är mestadels skarnig, uppblandad med finstänglig, gråbrun amfibol, rödbrun granat i småkorn, samt finfjällig biotit, i slipprov grön. Mikroskopiskt framträder också litet kvarts. Malmmineralet är magnetit i alla undersökta prov. Blodsten har uppgivits också förekomma, och äldre analyser upptaga förutom Fe_3O_4 ända till 20 % Fe_2O_3, vilket, eftersom otvivelaktigt en del FeO ingår i skarnsilikaten, innebär mera än 20 % blodsten. Även om det är tänkbart, att en del av malmen varit järnglanshaltig, synes det dock troligare, att den höga halten av trevärdigt järn beror av vittring — antingen martitisering av magnetit eller snarare bildning av jordig hämatit genom vittring av svavelkis, synnerligast som en del av malmen är relativt kisrik. Jfr också nedan!

Gentemot leptiten begränsas malmkropparna gärna av en knappt dm-bred skarnrand av glimmer och granat, något grövre än skarnet i övrigt och stundom med stripor av mörk kvartsit. Dylikt gränsskarn ses också skära över leptitens skiktning.

Malmens järnhalt är enligt äldre analyser, som avse generalprov av utskrädd styckemalm (s. 624), omkr. 48—50 %, fosforhalten är låg men svavelhalten stundom avsevärd. I genomsnitt för den malmarea, som man

[1] På senare år har dock en undersökningsort drivits dit från 60-m-nivån i Pellegruvan.

skulle böra räkna med för en modern brytning, torde dock järnhalten knappast överstiga 40 %. Vid anrikning måste man räkna med att manganhalten, som uppgår till c:a 1 %, nästan helt kommer att gå förlorad.

Malm och skarn visa sig ställvis vittrade, »murkna». Varp från en av de äldre gruvorna innehålla också en starkt hämatitblandad malm, troligen vittringsprodukt av en ursprungligen mycket kisig variant. Förmodligen härledes fältets namn från dylik hämatithaltig malm.

Den sammanlagda malmarean inom Rödgruvefältet har uppskattats till 2 400 m² (H. Sundholm, jfr 43). I denna summa ingå emellertid partier med sannolikt mycket liten malmbredd.

Korphyttefältet. Korphyttefältet ansluter sig till Myrbacksfältets nordöstra ände. Lortgruvan, som på 65 m avv. är förbunden med arbetena i sistnämnda fält, och Långgruvan bilda nämligen ett slags övergång till Korphyttefältets sydöstra del, som tydligen utgör omböjningen i den mot SV fältstupande synklinalen. I denna del kan man urskilja tre malmförande horisonter. Den innersta, sålunda stratigrafiskt högsta, markeras av ett brett bälte av kvartsitiska omvandlingsbergarter, med kvartsiga, delvis kopparkis- och flusspatförande järnmalmer av Myrbackstyp, stundom med god kvartsrandning. Här ligga bl. a. Hisings-, Funck-, Korphytte- och Förhoppningsgruvorna. Den enda del, som nu varit tillgänglig under jord, är Förhoppningsgruvan, vars malm nåtts med ort från Myrbacksfältet å detta fälts 68 m avv. (på grund av topografien är emellertid vertikalavståndet från dagen här i Korphyttefältet betydligt större). Malmen är där blottad till ett 60-tal m längd och med en maximibredd om c:a 6 m. Den är en mycket kvartsig svartmalm, delvis finrandig. Svavelkishalten är hög, men kopparkis, som funnits i den från dagen brutna delen av malmkroppen, är blott sparsamt för handen, och dess följeslagare flusspaten saknas alldeles på den djupare nivån.

Utanför denna horisont följer en zon med jämförlig omvandling och en del kvartsiga malmer, bland vilka Thaléngruvans är anmärkningsvärd genom god kvartsrandning och en viss blodstenshalt vid sidan av den som vanligt dominerande magnetiten. Thaléngruvan är en av de fyndigheter, som kunna anföras till stöd för uppfattningen, att Myrbackstypens malmer äro omvandlade kvartsrandmalmer. Den har avsevärd svavelkishalt. Denna zons malmkroppar synas snarast vara av ännu mindre betydelse än de i den föregående. Slutligen kommer längst ut (sål. stratigrafiskt djupast ned) ett bälte med mycket tunna inlagringar av kvartsrandig blodsten (Blåkullatyp) i leptiten. Djupast ned i lagerföljden äro dessa blodstenslager rika på mangansilikat. Ingen ens tillnärmelsevis brytvärd malm har påvisats i denna zon.

Korphyttefältets nordvästra del däremot omfattar, förutom de redan berörda Lort- och Långgruvorna, blott några obetydliga fyndigheter, huvudsakligen av sulfid- och flusspathaltig skarnmalm, anknuten till kalksten.

Gamla Bastnäsfältet. Uti Gamla Bastnäsfältet finner man, liksom i Korphyttefältet, längst i SO en zon med talrika men smala blodstenslager. Ett par malmkroppar av Myrbackstyp uppträda i glimmerskiffer. De enda järnmalmerna av något intresse i detta över huvud taget obetydliga fält ha emellertid varit med kalksten förbundna skarnmalmer, dels med tremolit och serpentin, dels med grön aktinolit och då ofta även med kvarts. I båda typerna ingå jämte magnetiten också kopparkis och andra sulfider (t. ex. koboltglans).

Nya Bastnäsfältet. Nya Bastnäsfältet[1] (fig. 205) har i SO berggrund av den vanliga kalileptiten, den nordvästra sidan åter är huvudsakligen cordierit- och andalusitglimmerskiffer. Blodstensinlagringar i leptiten i samma stil som uti Korphytte- och Gamla Bastnäsfältet förekomma även här, men i viss mån uti mindre skala; också den manganrika horisonten återfinnes. I gränsen mellan leptit- och glimmerskifferområdena framgår en zon av mera mäktiga kvartsrandmalmer, vilka brutits i bl. a. Stora Bastnäsgruvan, S:t Göransgruvan samt Stora och Lilla Skarpbergsgruvorna — en sträcka av c:a 250 m. Kvartsrandmalmen har inlagringar av leptit. Åt SO, leptitsidan, är malmen en fjällig blodsten, som utom ränder av kvarts (ofta rödgrå) även för aktinolit. Åt glimmerskiffern till är malmmineralet i stället övervägande magnetit, delvis åtföljd av antofyllit, och gråbergsinlagringarna i malmen äro där biotitskifferartade. I omedelbar anslutning till kvartsrandmalmen finnas ställvis skarnmassor av ljusgrön aktinolit, stundom växellagrande med kvartsskikt, varjämte finnas mycket mäktiga kvartsbankar, som även de ha samma utbildning som kvartsrandmalmens kvartsränder. I det på detta sätt uppträdande skarnet har i Cerit- och S:t Göransgruvorna träffats betydande kvantiteter av cerit och andra ceriummineral (såsom ortit, törnebohmit, bastnäsit) tillsammans med kopparkis, molybdenglans, vismutglans och linneit. Uti kvartsigt berg vid S:t Göransgruvan finnes impregnation av kopparkis och bornit. I Stora Bastnäsgruvans malm ha träffats småklumpar av kopparglans och bornit, i vilka mikroskopiskt också kunnat påvisas gediget silver. En del malm från L:a Skarpbergsgruvan håller bl. a. tungspat och (mikroskopiskt) ortit.

Uti denna del av Nya Bastnäsfältet har tydligen före magnesiametasomatosen förelegat en lagerserie av kvartsrandmalm med inlagringar av leptit, av »malmkvarts» och av dolomit. Magnesiametasomatosen, som för-

[1] Den beskrivning, som tidigare givits (43), var baserad på iakttagelser i dagen vid de otillgängliga gruvorna, samt studiet av en tvärande stoll. År 1934 kompletterades dessa data genom granskning av ett då drivet, mera omfattande ortsystem.

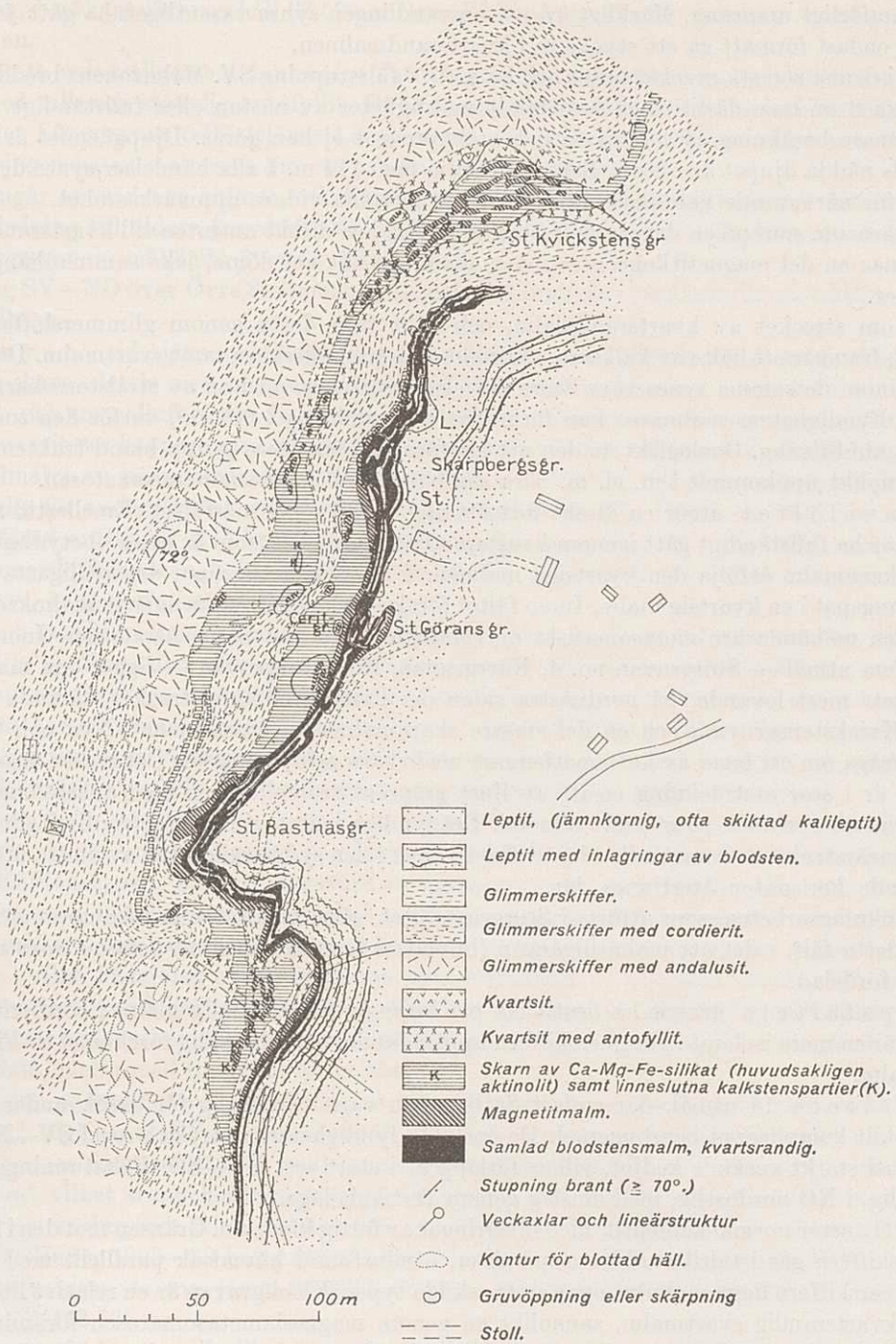


Fig. 205. Berggrund och gruvor inom Nya Bastnäsfältet. Skala 1 : 3000. (*Anm.* Efter det att kartan uppgjorts, har från stollen drivits ett ortsystem i nordlig riktning).

ändrat leptiten NV om denna zon till cordierit- eller andalusitförande glimmerskiffer, delvis även till cordierit-antofyllitfels, har omvandlat den närmast angränsande delen av malmzonen på så sätt, att malmmineralet blivit magnetit i stället för järnglans, antofyllit uppkommit i malmen (åtminstone delvis ersättande aktinolit), sulfider, framför allt av koppar, och ceriummineral av olika slag nybildats, huvudsakligen i samband med att dolomitlagren ersatts av aktinolitskarn men också i de kvartsiga malmerna, i vilket sistnämnda fall även tungspat tillkommit. Den skiktvis i den kvartsrandiga blodstenen ingående aktinoliten torde däremot vara ett reaktionsskarn, uppkommet före dessa omvandlingar, och det är tänkbart, att även en del av de större skarnmassorna av detta

mineral äro av jämförligt ursprung. Märkligt är, att omvandlingen synes väsentligen ha gått fram i horisontal led, i det att den endast förmått gå ett stycke in i kvartsrandmalmen.

Malmerna i denna zon stå mycket brant och ha c:a 70° fältstupning SV. Malmzonens bredd torde i genomsnitt uppgå till c:a 8 m, men däruti ingå betydande mäktigheter av nästan eller fullständigt malmfritt berg, varför någon närmare beräkning av malmarea och malmprocent ej kan göras. Djupgåendet är sannolikt stort. Det största hittills nådda djupet är i Stora Bastnäsgruvan, med 114 m. I alla händelser synes detta malmstreck, om det också ej för närvarande kan anses aktuellt, dock förtjäna vidare uppmärksamhet.

Uti den skarnzon, som på en del av malmstreckets längd är direkt ansluten till kvartsrandmalmens nordvästra gräns, finnas en del magnetitkoncentrationer, dock, av allt att döma, icke sammanhängande till några brytvärda enheter.

Nordväst om strecket av kvartsrandmalm, och skilt från detta genom glimmerskiffer och cordieritantofyllitkvartsit, framgår ett bälte av kalksten, aktinolit- och tremolitskarn samt svartmalm. Den största malmkoncentrationen inom detsamma synes vara Stora Kvickstensgruvan, med en av strålstensskarn strimmig, rätt kisig svartmalm. Fyndighetens malmarea kan förmodas vara omkring 1 000 m², varför den torde representera en ej obetydlig malmtillgång. Geologiskt är den att hänföra till den stora grupp bland traktens skarniga järnmalmer, som sannolikt uppkommit i m. el. m. nära samband med magnesiametasomatosen.

Storgruvefältet. Storgruvefältet utgör en direkt fortsättning av Nya Bastnäsfältet. Emellertid synes magnesiametasomatosen här ha fullständigt gått igenom kvartsrandmalmstrecket, som är mera obetydligt än i Nya Bastnäs. Skarn och skarnmalm åtfölja den kvartsiga malmen. I Bastnäs Källgruva, det sydligaste utmålet, finnes ganska mycket tungspat i en kvartsig malm. Inom fältet förekomma också några smärre malmkroppar, som likna Källfallstypen men måhända äro metasomatiskt omvandlade äldre malmkoncentrationer. Inom de tre nordligaste av fältets fem utmål — Storgruvan no. 4, Kärrgruvan, N:a Kärrgruvan — ligger den malmtillgång, som ansetts vara fältets mest lovande, på nordvästra sidan om kvartsrandmalmstrecket, sålunda i ett läge motsvarande Stora Kvickstensgruvam och en del smärre skarnmalmskoncentrationer i Nya och Gamla Bastnäs. Det är även här fråga om ett lager av karbonatbergart med skarn och järnmalm. Det mesta är ofikalcitisk kalksten, men denna är i stor utsträckning ersatt av ljust grågrönt tremolitskarn med ansamlingar av magnetit, undantagsvis även av cerit och närstående mineral. Det fyndiga lagrets sidosten är cordieritglimmerskiffer med vertikalstående lineärstruktur. Oomvandlad leptit finnes dock i den sydöstra kanten av de tre utmålen, och även den manganförande horisonten återfinnes där.

De undersökningsarbeten, som utförts i Storgruvefältet, gåvo resultat som icke uppmuntrade till vidare bearbetande av detta fält, i det att malmtillgången (huvudsakligen skarnmalm) befanns vara alltför obetydlig och ogynnsamt fördelad.

Älgtorpsfältet. Älgtorpsfältets gruvor ha brutit ett par lager av kvartsrandig malm i cordieritglimmerskiffer. Vildbergsgruvan är en mera isolerat i glimmerskiffern uppträdande, helt obetydlig förekomst av kisig, grönskarnsblandad svartmalm.

Klockfältet. Klockfältets 14 utmål, där endast Stålklockan varit tillgänglig för besök under jord, täcka ett område med särskilt komplicerad bergbyggnad. De enskilda fyndigheterna stryka i regel SV—NO, men de visa sig vara länkar uti starkt veckade kedjor, vilkas förlopp är i stort sett NV—SO. Fältstupningen är i SV och i centrum sydvästlig, i NO nordostlig, med omslag genom vertikalt läge.

Längst i NO anstår normal kalileptit, med inlagringar av fattig blodsten. Gränsen mot den i SV angränsande cordieritglimmerskiffern går i talrika uddar och bukter, åtminstone i huvudsak parallellt med leptitens skiktning. Inne i glimmerskiffern ligga malmkroppar av tre skilda typer. Klockgruvan är en relativt liten förekomst av antofyllithaltig, kvartsrandig svartmalm, sannolikt en genom magnesiametasomatosen förändrad kvartsrandmalm av Blåkullatyp. Skarnmalm finnes i ett flertal utmål, och representerar troligen ett och samma veckade och uppdelade lager — samma horisont som i Bastnäs- och Storgruvefälten. Kisig svartmalm i amfibolskarn och anknuten till ofikalcitisk kalksten finnes sålunda i Nygruvans och Älggruvans utmål. Nybergsgruvan har en likartad fyndighet, med skarn dels av mörkgrönt hornblände, dels av ljusgrön aktinolit. Enligt gruvkartan(C. H. Mannerstråhle 1886) är gruvan 56 m djup, med en blottad malmarea om 200 m², som dock ej representerar fyndighetens hela utsträckning. Nybergsgruvan bröts huvudsakligen under åren 1873—1890. Dess malmproduktion under dessa år var 20 115 t. Till samma typ hör också Stålklockan, svartmalm med skarn av tremolit och ljus diopsid, i ofikalcitisk kalksten. Stålklockegruvan upptogs med anledning av ett starkt och regelbundet magnetiskt drag, men verkligheten befanns ej alls motsvara de förväntningar, som den magnetiska kartbilden hade väckt. Den å gruvkartan för bottennivån angivna malmarean är c:a 800 m², men däri ingå betydande mycket fattiga partier. För hela Klockfältet uppgives 1908—20 en brytning av 80 972 t berg, som gav 2 325 t prima malm

och 36 455 t slig, beräknat järninnehåll 23 590 t. Den alldeles övervägande delen av denna produktion härrörde från Stålklockan.

Klockfältets sydvästligaste del, utmålen Järnklockan och Silverklockan, innehåller obetydliga malmer av Källfallstyp, med talk och stänglig antofyllit. Dylik malm utgör också den huvudsakliga tillgången uti det i S anslutna utmålet Långgruvan (»Hästtjärns Långgruva»), där dock även träffats något grönskarnsmalm. Långgruvan kan möjligen ha en malmarea om ett par hundra kvadratmeter.

Det framgår av vad här anförts, att Klockgruvefältets talrika malmkroppar i allmänhet ej kunna förväntas giva anledning till vidare gruvdrift. Vissa möjligheter i helt blygsam skala kunna tänkas vara representerad av Nybergsgruvan, måhända även av Långgruvan.

I riktning SV—NO över Övre Skärsjöns sydligaste del framgår i cordieritglimmerskiffern en zon med malmer av Källfallstyp. Sjögruvan.

Sjögruvan, vid sjöns sydvästra hörn, har ordinär antofyllitrik malm med rikliga band av grovt antofyllit-biotit-skarn, delvis med biotiten kloritiserad. Närmaste sidostenen är en cordierit-antofyllitkvartsit, delvis andalusit- och turmalinförande. Kopparkis och svavelkis förekomma både i järnmalmen och i kvartsiten, så att smärre kvantiteter kopparmalm erhållits. Detta är det enda fall vid någon av Källfallstypens fyndigheter, där kopparhårdmalm av nämnvärd utsträckning träffats i anslutning till järnmalmsfyndigheten. Gruvan har ej varit tillgänglig för undersökning under jord. Enligt gruvkartan (Th. Dahlbom 1900) har malmen formen av en starkt hopklämd antiklinal med brant nordvästlig axelplanstupning och sydvästlig veckaxelstupning (fältstupning). Glimmerskifferns stänglighet stupar här c:a 30° SV. Malmarean är på 40 m avv. över 250 m²; på bottennivån, 63 m avv., är den ofullständigt blottad.

Starka och ganska vidsträckta magnetiska drag förefinnas på Övre Skärsjön emellan Sjögruvan och Persgruvan (43, tavla 2). Trots den välkända svårigheten att rätt värdesätta dylika indikationer måste man räkna med att här kunna föreligga malmfyndigheter av betydenhet. Läget är emellertid mycket ogynnsamt. Ej nog med att sjön här har ett anmärkningsvärt stort djup — ända till 32 m — utan denna djupränna, som sträcker sig ungefär i bergarternas strykningsriktning, låter förmoda en svaghetszon i berggrunden, något som ytterligare styrkes av förekomsten av starkt vittrat berg i zonens fortsättning på sjöns östra strand.

Persgruvan omfattar de 3 utmålen Övre och Nedre Persgruvan samt Sprakabergsgruvan, vilka alla äro förenade genom underjordsarbeten. Gruvans djupaste nivå är 143 m avv. Det mesta av Persgruvans malm hör till Källfallstypen. Anmärkningsvärd är förekomsten av »svartflinta» eller »svartberg», en cordierit-antofyllitkvartsit med hög halt av finfördelad magnetit. Kopparkis och svavelkis förekomma både i malmkropparnas gränsskarn och i de med malmens konturer parallella skarnbanden av antofyllit och biotit inne i malmkroppen — vilka båda slag av skarn kunna vara förskölade — ävensom ibland i den rikare järnmalmen under former, som tämligen fullständigt motsvara kisernas uppträdande i Myrbackstypens malmer. Någon mindre kvantitet kopparmalm (styckemalm) har utskrätts vid brytningen. Förutom järnmalm av Källfallstyp uppträder, i mindre skala, malm med ljusgrönt aktinolitskarn. Persgruvan.

Fyndigheten sammansättes av ett flertal malmkroppar, delvis med utpräglade veckningsformer. Sidostupningen är måttligt brant NV, veckaxelstupningen (fältstupningen) SV med 30°—65°, vanligen omkr. 50°—55°. Malmkropparnas form och storlek växla snabbt mot djupet (jfr 43). Å bottennivån, 143 m avv., är malmarean c:a 1 400 m², vilket är mycket mindre än på 110 m avv. men ungefär samma värde som på 90 m avv.

Persgruvans malmproduktion 1880—1907 var 59 659 t. Fyndigheten har vidare bearbetats 1908—20 och från år 1938. Under 1908—39 bröts där 439 152 t berg, varur erhölls primamalm 68 353 t, sekunda 9 247 t och 214 794 t anrikningsgods, som jämte 25 022 t ur gamla varp gav 155 772 t slig; järninnehållet i dessa produkter uppskattas till 143 165 t.

Morbergsfältet, till vilket även Persgruvan är att räkna, omfattar i sin nordvästra del ett flertal malmer av Källfallstyp, vilka alla synas vara obetydliga. Lerklockan i fältets sydöstra del har däremot varit en fyndighet av viss betydelse — visserligen av rätt små dimensioner men med god kvalitet. Gruvan är numera nedlagd. Den brutna malmen har alltigenom tillhört Källfallstypen. En betydande del har bestått av rik eller antofyllitförande malm i intim randning med skarn av biotit och antofyllit, eller med kvartsit, varvid rändernas tjocklek vanligen ej nedgått under 1 cm och oftast uppgått till åtminstone några cm. Dylik malm, som frånskräddes på den tid, då man endast hade användning för rik styckemalm, har i betydande mängd kvarlegat vid gruvan, men sedan 1920 förbrukats för anrikning. Lerklockan.

Fyndigheten omfattar ett flertal paralleller, av vilka dock endast en N om schaktet och två S om detsamma varit föremål för planmässig brytning. Den förstnämnda (Skogsgruvemalmen) är mindre än de andra, de egentliga Lerklockemalmerna. Den förra fältstupar mot NV med 60°—65°, de senare mera mot SV med jäm-

förligt belopp. En del mycket flacka förkastningar förekomma, vanligen med jämförelsevis små rörelser. Malmkropparnas minskade dimensioner på gruvans djupaste nivå, 156 m avv., och den ökade frekvensen av skarn- och kvartsiträder ha föranlett gruvdriftens nedläggande. Omkring schaktet inkommer, genom fältstupningen, under c:a 80 m avv. en i dagen icke känd stock av ofikalcitisk kalksten jämte strålstensskarn (tremolit och aktinolit) samt järnfattig, gulvit diopsid. I skarnet ingår även magnetit, men inga brytvärda koncentrationer ha påvisats.

Under åren 1895—1908 bröts i Lerklockan 72 312 t styckemalm, 44 358 t anrikningsgods och 20 752 t gråberg. Under åren 1908—1922, då gruvan arbetades med några kortare avbrott, erhöllos ur 132 524 t brutet berg 34 259 t primamalm och 27 469 t slig; järninnehållet uppskattas till 33 200 t.

Stripafältet. Stripafältet, som ligger jämförelsevis isolerat, omfattar dels den troligen obetydliga fyndigheten Lilla Stripa, med en kvarts- och hornblände förande svartmalm, dels den av utmålen Stripagruvan och Korpgruvan täckta fyndigheten Stora Stripa. Den sistnämnda är en kvartsrandig svartmalm med obetydlig järnglanshalt. Inlagringar av fattigare bankar förekomma, sammansatta av tunna skikt av glimmer och gråbrun amfibol i växling med magnetit eller »malmkvarts». Sidostenen är i SO cordieritglimmerskiffer, i NV kalileptit, delvis ersatt av ett epidotrikt skarn. Malmen har på 50 m avv. c:a 100 m längd och upp till 8 m bredd. Sidostupningen är 60°—75° SO. Veckaxlar stupa SV 30°—40°, men enligt gruvkartans[1] bild av de äldre rum, som ej varit tillgängliga vid förf:s undersökning, skall malmens sydvästra ände fältstupa mot NO. Man skulle sålunda här ha ett fall av »falsk fältstupning». Inom Stripautmålet är gruvan driven till drygt 80 m djup, inom Korpgruveutmålet till över 100 m (exakta djupet obekant). En mycket stor del av fyndigheten synes vara uttagen. Stora Stripa och Korpgruvan ha 1875—1908, inkl. en mindre kvantitet anrikningsgods, givit 66 132 t malm. För åren 1908 och 1915—21 redovisas sammanlagt 28 627 t brutet berg, som gav 11 807 t primamalm och 1 537 t slig; järninnehållet uppskattas till 6 830 t.

Norra Skilåfältet. Norra Skilåfältet omfattar utmålen Björnbäcksgruvan, Skilå Blankagruvan samt Skilågruvan no. 1 och no. 2. Fältet har ej varit bearbetat på mycket länge, och såväl gruvöppningar som varphögar äro övervuxna, detta så mycket mera som fyndigheten ligger i ett kalkstenslager. Kalkstenen är ofikalcitisk, med mörk serpentin. Skarnet är mest strålsten (tremolit och ljus aktinolit) men delvis ljus diopsid i mycket stora kristaller. Magnetiten är huvudsakligen förbunden med strålstenskarnet. Skarn och malm tillsammans förtränga oregelbundet kalkstenen.

På grund av malmfältets tillstånd kan malmarean svårligen beräknas, och vissa ofördelaktiga uppgifter från en tid, då endast rik styckemalm hade intresse, giva ingen bestämd ledning.

Gräsbergsstrecket. Gräsbergsstrecket vid Haraldsjön sträcker sig över länsgränsen, så att en del — utmålen Gräsgruvan, Gräsbergs Ånggruva samt mindre delar av Gräsbergs Långgruva och Gyllenhaalsgruvan — ligga i Ramsbergs socken (Örebro län), medan återstoden av de båda sistnämnda utmålen samt Stubb- och Finngruvorna ligga i Skinnskattebergs socken. Strecket måste bedömas efter varpgods, magnetiska kartor och gruvkartan över Gräsbergs Långgruva (B. Santesson 1885). Malmen, som ligger i ett smalt band av plagioklasleptit, å båda sidor omgivet av cordieritglimmerskiffer, är av Haraldsjötypen, d. v. s. kvartsig, skiktad och delvis kvartsrandig, med både magnetit och järnglans, var för sig eller i blandning. Märkligt är uppträdandet av vita glimmerskifferinlagringar med stora magnetitkristaller. Lokalt träffas antofyllitförande malm och hornbländeskarn. Malmstrecket, som har en längd av över en kilometer, delvis med dubblering genom omstjärtningar, torde endast på en mindre del av denna sträcka vara av sådan bredd, att brytning är tänkbar. Sannolikt föreligger dock en malmarea om 1 500 à 2 000 m², alltigenom anrikningsmalm, med mera magnetit än järnglans.

Skärsjöfältet. Skärsjöfältet, som omfattar 3 utmål vid Övre Skärsjöns nordöstligaste vik, tillhör samma malmtyp som Gräsbergsstrecket. Gruvkartor finnas över delar av fältet, nämligen Norra Skärsjögruvans och närmaste del av Gamla Skärsjögruvans utmål (Th. Dahlblom 1899) och den närmast sjön belägna gruvan i Nedre Skärsjögruvans utmål (B. Santesson 1890). Den beräknade malmarean uppgår till omkr. 1 200 m², med en medelbredd av c:a 4 m. Kvalitativt är fältet jämförligt med Gräsbergsstrecket.

Strödda smärre fyndigheter. Malmer av Haraldsjötyp, jämte en del grönskarnsmalm, förekomma vidare uti följande utmål i trakten V och SV om Norra Skilåfältet: Passbogruvan no. 1 och no. 2, Övre Svarttjärnsgruvan, Skogsgruvan no. 2 och no. 3, Västra Sågargruvan, Borngruvan, Väggruvan, Västra Björnbäcksgruvan, Norra Blankagruvan, Lillgruvan. Samtliga dessa fyndigheter synas vara obetydliga.

Slutligen kunna nämnas ett par utmål NO till Ö om Källfallsgruvan, nämligen Bokargruvan no. 4 och no.

---

[1] Gruvkartan över Stripa (C. H. Mannerstråhle 1886, sista kompl. T. Zachrisson 1901) och den över Korpgruvan (Birger Santesson 1886, sista kompl. Knut Mörtsell 1921) gå delvis över utmålsgränsen, den sistnämnda omfattar även bl. a. de senaste arbetena i Stripadelen, vilka ej finnas på den förra.

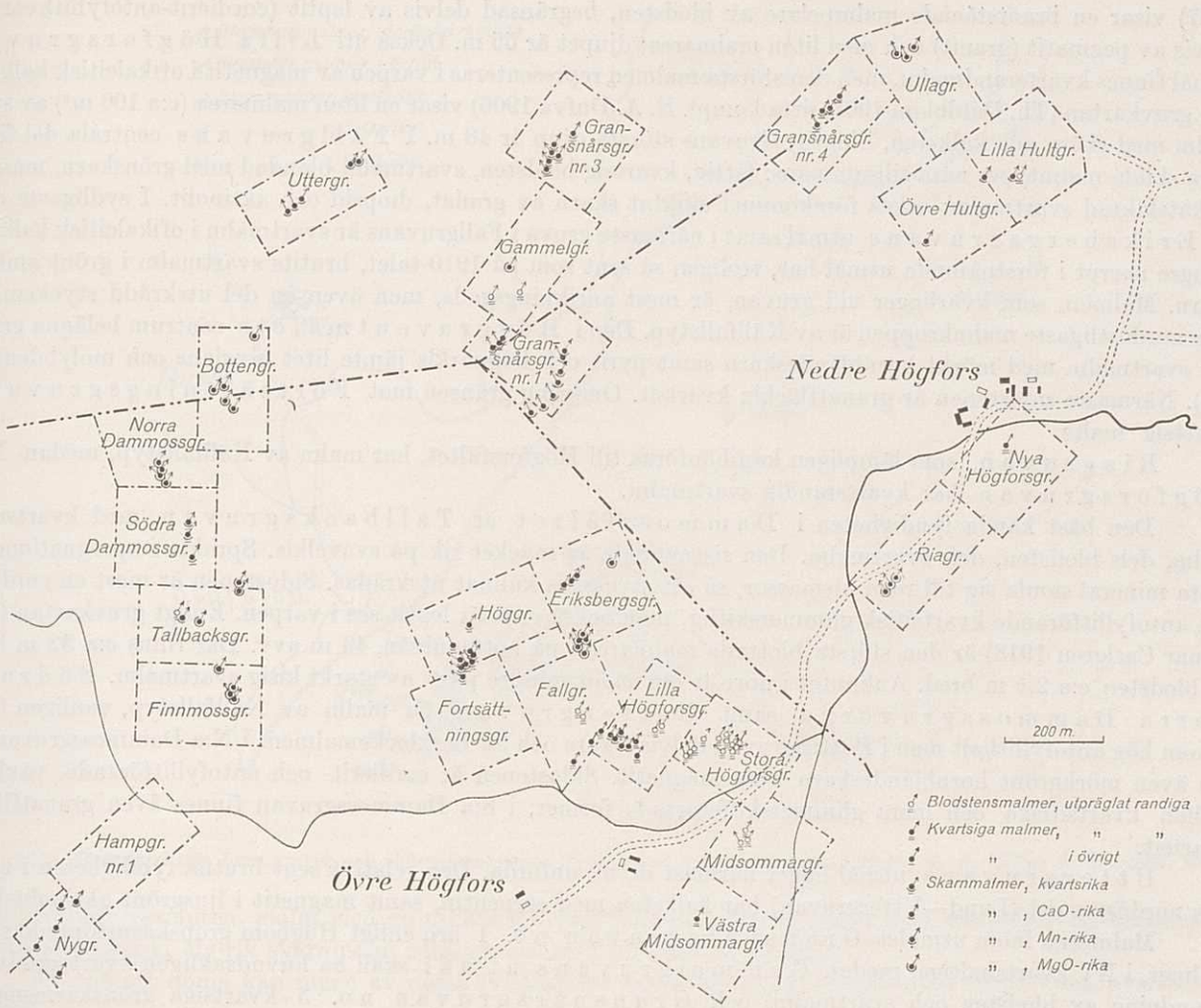


Fig. 206. Orienteringskarta över utmål, gruvor och skärpningar inom Dammoss-, Högfors- och Hultebofälten. Skala c:a 1 : 15 400. (Efter A. Högbom, 85.)

5, med Gran- eller Grankullgruvorna, på magnetitansamlingar, troligen små, i amfibolskarn, åtminstone delvis tillsammans med ofikalcitisk kalksten, och det lilla Sofiafältet (gruvkarta av Th. Dahlblom 1897) med kvartsig grönskarnsmalm med koppar- och svavelkis samt något molybdenglans, ävensom ett flertal utmål på höjden Blåkullen med skärpningar i fattig blodsten av Blåkullatypen.

Den nordöstligaste delen av Riddarhytte malmtrakt omfattar Högfors-, Dammoss- och Hultgruvefälten. Den följande framställningen är baserad dels på iakttagelser av förf. under några exkursioner (åren 1919 och 1921), dels på Alvar Högboms rekognosceringar (1925) för kartbladet »Malingsbo» (85, samt dagböcker i S. G. U:s arkiv). Vid tiden för dessa fältarbeten var ingen av gruvorna tillgänglig.

Områdets berggrund utgör direkt fortsättning av de i det föregående beskrivna fältens, närmast Klock-, Storgruve- och Älgtorpsfälten. Sålunda förekommer skiktad kalileptit samt cordieritglimmerskiffer och till denna anknutna mera kvartsiga bergarter (jfr 85, kartorna). Sensvionisk granit och pegmatit (Malingsbosviten) bryta in på några ställen.

Högforsfältet.

H ö g f o r s f ä l t e t (fig. 206). De båda M i d s o m m a r g r u v e u t m å l e n föra kvartsrandmalm, dels grov svartmalm, dels blodsten, men också granatskarn och något hornbländeskarn ses i varpen. S t o r a H ö g f o r s g r u v a n är avsänkt på en fyndighet av kvartsrandmalm, starkt sönderstyckad av gångar av Malingsbogranit och pegmatit. Malmmineralet är mest järnglans, men magnetit förekommer också i mängd. Undantagsvis är svartmalm i varpen antofyllitförande. Mycket intressant är A. Högboms upptäckt av cerit i malm från denna fyndighet — det enda fall, då mineralet ifråga påträffats i en kvartsrandmalm (85). I varpgodset ingår även cordierit-antofyllitkvartsit. Gruvkartan (C. H. Mannerstråhle 1886, sista kompl. Birger Santesson

1887) visar en brantstående malmpelare av blodsten, begränsad delvis av leptit (cordierit-antofyllitkvartsit), delvis av pegmatit (granit) och med liten malmarea; djupet är 55 m. Också uti Lilla Högforsgruvans utmål finnes kvartsrandmalm, men den största malmen representeras i varpen av magnetit i ofikalcitisk kalksten, och gruvkartan (Th. Dahlblom 1901, sista kompl. E. A. Dufva 1906) visar en liten malmarea (c:a 100 m²) av svartmalm med skarn och kalksten, i leptit. Gruvans största djup är 48 m. I Fallgruvans centrala del finnas flera skilda malmtyper nära tillsammans: fattig, kvartsig blodsten, svartmalm blandad med grönskarn, mangansilikatskiktad svartmalm; också förekommer skiktat skarn av granat, diopsid och aktinolit. I sydligaste delen av Eriksbergsgruvans utmål samt i närmaste gruva i Fallgruvans är svartmalm i ofikalcitisk kalksten. Längre norrut i förstnämnda utmål har, troligen så sent som på 1910-talet, brutits svartmalm i grönt amfibolskarn. Malmen, som kvarligger vid gruvan, är mest anrikningsgods, men även en del utskrädd styckemalm.[1] Den nordostligaste malmkroppen är av Källfallstyp. Den i Höggruveutmålets centrum belägna gruvan har svartmalm med mörkt hornbländeskarn samt pyrit och kopparkis jämte litet blyglans och molybdenglans (85). Närmaste sidostenen är granatfläckig kvartsit. Omkring gränsen mot Fortsättningsgruvan är kvartsig malm.

Riagruvan, som lämpligen kan hänföras till Högforsfältet, har malm av Källfallstyp, medan Nya Högforsgruvan har kvartsrandig svartmalm.

Dammossfältet. Den bäst kända fyndigheten i Dammossfältet är Tallbacksgruvan med kvartsrandmalm, dels blodsten, dels svartmalm. Den sistnämnda är mycket rik på svavelkis. Spridda impregnationer av detta mineral samla sig till rena kismassor, så att styckekis kunnat utskrädas. Sidostenen är mest en cordierit- och antofyllitförande kvartsitisk glimmerskiffer, men också ordinär leptit ses i varpen. Enligt gruvkartan (Waldemar Carlgren 1918) är den största blottade malmarean på bottennivån, 43 m avv. Där finns c:a 32 m längd av blodsten, c:a 2.5 m bred. Anknutet i norr är ett något mindre parti av starkt kisig svartmalm. Södra och Norra Dammossgruvorna samt Bottengruvan ha malm av Källfallstyp, vanligen fattig genom hög antofyllithalt men i Bottengruvan delvis rikare och lik Lerklockemalmen. I N:a Dammossgruvan finnes även mörkgrönt hornbländeskarn utan magnetit. Sidostenen är cordierit- och antofyllitförande, växlande mellan kvartsitiska och mera glimmerskifferartade former; i S:a Dammossgruvan finnes även granatfläckig kvartsit.

Uttergruvans utmål ligger närmast de nu anförda. Den relativt sent brutna fyndigheten i utmålets nordöstra del (Lund—Uttergruvan) har kalksten med serpentin, samt magnetit i ljusgrönt aktinolitskarn.

Malmerna inom utmålet Gransnårsgruvan no. 1 äro enligt Högbom grönskarnsförande svartmalmer, i NV kvartshaltiga, medan Gammelgruvans utmål skall ha huvudsakligen kvartsrandmalm (blandning av blodsten och svartmalm) och Gransnårsgruvan no. 3 kvartsiga grönskarnsmalmer (från den sydligaste blottningen anföres dock även blodsten).

Hultebofältet. Möjligen pläga även de senast anförda utmålen räknas till Hultebofältet. Den senaste brytningen inom utmålen Övre Hultgruvan och Lilla Hultgruvan ägde rum från schaktet vid utmålsgränsen. Fyndigheten är en magnesiarik och tämligen basisk skarnmalm. Skarnet är mest blekgrön tremolit och grov, ljust grågrön eller gråröd diopsid, men en del av magnetiten ligger i en gröngul serpentinmassa. Sidostenen är en vitfläckig kvartsit. Gångar av granit och aplit förekomma. Enligt gruvkartan (Knut Mörtsell 1921) är gruvan (L:a Hultgruvan) 43 m djup, och bröts där 1915—1917 s:a 1 668 t berg, varur erhölls 301 t anrikningsgods med 32 % Fe. Fyndigheten i södra delen av Övre Hultgruvans utmål är av samma typ och åtföljes av ofikalcitisk kalksten. I den östligare gruvan i L:a Hultgruvans utmål har enligt Högbom träffats dels liknande, dels blodsten.

Uti Gransnårsgruvan no. 4 finnes enl. Högbom svartmalm med grönskarn och något blodsten, medan Ullagruvan är en kvartsig variant av Källfallstypen, karakteristiskt med biotit-klorit-skölar som föra något molybdenglans och innehålla kvartsutsöndringar. Över Ullagruvan finnes karta, gemensam med L:a Hultgruvan. Gruvan skall vara endast 10 m djup, men där har under åren 1917—1918 ur 2 205 t brutet berg erhållits 387 t styckemalm (c:a 50 % Fe, 0.016—0.018 % P) och 824 t anrikningsgods.

Dammsjögruvan, emellan Hultebo anrikningsverk och Dammsjön, är ett litet gruvförsök på ett enligt uppgift vidsträckt kompassdrag. Den påträffade malmen är en mycket fattig svartmalm, randig av kvarts, epidot, m. m.

Inom Högfors-, Dammoss- och Hultebofälten finnas tydligen representerade fyra, på det hela taget rätt distinkt skilda geologiska malmtyper, nämligen kvartsrandmalm (blodsten och svartmalm), inkl. den mangan-

[1] Gruvkartan, av Birger Santesson 1886, visar en 28 m djup avsänkning i skarnmalm, ingen senare komplettering.



Fig. 207. Översiktskarta över gruvor och skärpningar inom Sundsgruve- och Hubergsgruvefälten, m. m. (Efter A. Högbom, 85).

silikatskiktade varianten, malm med grönskarn (Ca-Mg-Fe-skarn), Mg-rik malm med antofyllit (Källfallstypen) och relativt basisk, Mg-rik skarnmalm tillsammans med ofikalcitisk kalksten.

Av allt att döma kan ingen av dessa fyndigheter förväntas få något praktiskt värde inom överskådlig framtid.

Området mellan Riddarhytte malmtrakt och Hedkärrafältet (inkl. sydligaste delen av Västanfors s:n).

Större delen av detta område faller inom S. G. U:s kartblad »Malingsbo» (85), vars berggrund behandlats av Alvar Högbom. De följande uppgifterna grunda sig dels på Högboms dagböcker från dessa arbeten, dels på några tidigare av förf. utförda exkursioner. Med möjligen något enstaka undantag äro järnmalmsfyndigheterna inom området utan aktuellt intresse.

På ömse sidor om sjön Övre Vättern (Skinnskatteberg) finnas i Malingsbograniten inneslutna brottstycken av kvartsrandmalm, stundom med åtföljande bergarter tillhörande leptitformationen. Malmmineralet är vanligen magnetit, men även blodsten förekommer. Dylika malmer finnas i trakten av Björnebo och Mathällan V om nämnda sjö, där Gruvstugsberget är den största fyndigheten. Enligt Högbom är strykningslängden där minst 100 m, och den närmaste sidostenen på båda sidor är glimmerskiffriga och kvartsitiska bergarter. Öster om Övre Vättern fortsätter stråket med ett flertal brottstyckefyndigheter i trakten av Skärpfallet (inkl. Hundgruvan), med kvartsrandmalm, delvis skarnblandad, och en del smärre förekomster av övervägande skarn. C:a 5 km längre mot NO, Ö om Gävjansjöarna (nära sockengränsen mot Västanfors), innehåller graniten likaledes stråk av brottstycken av kvartsrandmalm, stundom med granat, samt av leptitiska bergarter i gnejsartad utbildning. Även de största förekomsterna, Ö om Övre Gävjan, äro mycket obetydliga. Brottstyckena bilda dock en markerad zon i graniten. I pegmatit och granit intill malmen ses ofta magnetit, tydligen resultat av resorption. Gruvstugsberget.

Sundsgruve- och Hubergsgruvefälten (Skinnskatteberg) ligga Ö och NO om Storsjön (fig. 207). Berggrunden är glimmerskiffer med kvartsitiska varianter. Enligt Högbom (fig. 207) finnas här kvartsrandmalmer (både svartmalm och blodsten), svartmalm med granat- och grönskarn (delvis skiktade fyndigheter), Sundsgruve- och Hubergsgruvefälten.

samt svartmalm av Källfallstyp. Beträffande de till sistnämnda typ hänförda malmerna kan det emellertid ifrågasättas om det ej här, liksom t. ex. vid Klockgruvan i Riddarhyttan, är fråga om ursprungliga kvartsrandmalmer, som blivit starkt omvandlade genom magnesiametasomatosen. De antofyllitförande malmerna äro nämligen ofta även kvartsiga, stundom med kvartsen samlad i stripor. De bilda i allmänhet helt smala lager eller »sliror» i omvandlingsbergarterna. Dessa malmer äro till en del mycket starkt kisiga.

Kullgruvan.

Kullgruvan vid Darsbo (fig. 207) är upptagen i en hög, c:a 60 m bred hällrygg av skarn. I dagen finnas tre stora gruvöppningar i bredd, och ett par till i strykningsriktningen. Balkarna emellan dem äro huvudsakligen grönt aktinolitskarn, jämte något kalksten. Varpen visa serpentinhaltig kalksten, skarn av tremolit och serpentin, av granat, ävensom av mörkgrön amfibol, det sistnämnda ofta kisigt och flusspatförande. Magnetit ses i kombination med flera skarnsilikat, mest med korn av ljusgul granat. Malmens manganhalt, 2.2 % MnO enligt Högbom, ingår troligen mest i granaten. Enligt gruvkartan (C. H. Mannerstråhle 1885, ny karta av P. E. Johansson, sista kompl. G. E. Larsson 1904) är en av malmparallellerna följd till 63 m avv. På 30 m avv. visar den en c:a 130 m lång, något linsuppdelad malmkropp om 3 à 4 m bredd, men denna avtager hastigt nedåt och är på bottenivån nästan slut. Fältstupningen är tämligen flack mot NO. Som övriga paralleller ej alls blottats på större djup än närmast dagen, måste fyndigheten betecknas såsom ofullständigt undersökt, men positiva skäl att förmoda brytvärda malmtillgångar saknas. Produktionen 1869—1904 var 31 700 ton malm.

Gruvor vid Främshyttan.

Öster och nordost om Främshyttan (Skinnskatteberg) ligga några gruvor. Främshytte Järngruva har kvartsrandig svartmalm. Gruvkarta finnes (C. H. Mannerstråhle 1886, sista kompl. J. A. Johansson 1908). Enligt denna ligga omstjärtande svartmalmslinser på något över 100 m strykningslängd i S—N, största bredd omkr. 8 m, sidostupning 50°—55° Ö, fältstupning SSO. Flera störande pegmatitgångar uppträda, däribland en vinkelrätt mot fältstupningen. Malmerna avsmalna nedåt, och utkila i regel på c:a 60 m avv. Undersökningsarbeten mot djupet ha givit så bestämt negativa resultat, att gruvans nedläggande synes ha varit väl motiverat. Dess produktion 1858—1904 uppgives till 35 572 t malm.

Öster och nordost om sistnämnda gruva sträcker sig i SSO—NNV ett kalkstensbälte, på sidorna begränsat av Malingsbogranit. I denna kalksten ligga, i ordning från SSO, Ulrica-, Henriks- och Kockgruvorna. Karta finnes över de förstnämnda av P. E. Johansson 1893, sista kompl. Th. Dahlblom 1897, över Kockgruvan av Th. Dahlblom 1899, sista kompl G. E. Larsson 1907. Djupet är resp. 30 m, 5 m och 28 m. Fyndigheterna bestå av kalksten (med tunna leptitinlagringar), i vilken förekommer impregnation av magnetit och skarnsilikat. Granitens närhet avspeglas i uppträdandet av wollastonit. Analys från Ulricagruvan visar bl. a. 21.85 % Fe, 0.47 % MnO, 34.82 % CaO, 1.54 % MgO (gruvkartan); kalkstenen är sålunda blott helt svagt dolomitisk. Dessa gruvor kunna uppenbarligen ej tillmätas något värde såsom järnmalmsfyndigheter.

Billsjöbergsfältet.

Billsjöbergsfältet ligger i Västanfors socken. Från Billsjöns sydöstligaste vik sträcker sig mot SO en lång rad gruvförsök i en zon av finskiktad, delvis skarnskiktad leptit. Tillräckliga blottningar för att fastställa malmens natur erhållas först vid Krabb- eller Mossgruvan, c:a 1 km från sjön, som är en skarnmalmsfyndighet; detsamma gäller ett par smågruvor längre mot SO (Högbom). Norr härom utbreder sig ett stort massiv av Malingsbogranit. Uti dess östligaste del, Ö om Billsjön, finnes vid Lindbo ett kalkstensstråk med ett antal kalkbrott. Enligt Högbom finnes i några av dessa magnetit, uppträdande ungefär som i kalkstenen vid Främshyttan (jfr ovan); mot SO ligga i graniten några små skarnmalmer av besläktad typ. Öster och norr om Lindbo finnas i samma granitmassiv brottstyckesvärmar av järnmalm, bl. a. vid St. Abborrtjärn (Västanfors s:n), där det finnes ett par förekomster av svartmalm med amfibol- och serpentinskarn (kalkstensinneslutningar finnas i närheten) samt vid Högbyberget och Bromstenskullarna i Söderbärke s:n, med kvartsrandmalm (allt enligt Högbom).

Morens Östergruvan.

Öster om Dammsjön vid Moren i Västanfors s:n ligger Morens Östergruvan. Enligt varpgodset är fyndigheten en kvartsrandig svartmalm, undantagsvis med ränder av antofyllit i stället för kvartsen. I biotitskiffer har litet molybdenglans iakttagits. Fyndigheten är tydligen en genom magnesiametasomatosen starkt omvandlad kvartsrandmalm. Gruvkartan (P. E. Johansson 1893, sista kompl. 1894) angiver gruvans djup till 36 m; dess största längd är 100 m (utan att malmkroppens slut uppnåtts) och bredden 3 eller sällan upp till 5 m. En stor pegmatitgång skär över malmen. Enligt gruvkartebeskrivningen skall malmen även ha hållit något blodsten. I norra schaktet uppgives malmen ha varit mycket kisig.

På Dammsjöns västra sida angiver S. G. U:s kartblad »Engelsberg» två järnmalmsfyndigheter i diorit; denna bild går igen på Törnebohms Bergslagskarta (186, bl. 5). Den på förstnämnda karta angivna diorithällen består emellertid dels (i Ö) av finkornig, skiktad, ljusgrå leptit, dels av skarn med leptitinlagringar; alltsammans genomsättes av några stora pegmatitgångar. Skarnet är dels en blandning av en cummingtonitartad gråbrun amfibol och rödbrun granat, dels mörkgrönt grovt hornbländeskarn med samma slags granat. Mikroskopiskt

ses även litet kvarts.[1] Magnetit finnes ganska rikligt insprängd i den förstnämnda skarntypen, men någon egentlig malmtillgång ses ej. Förekomsten är, av allt att döma, av sedimentärt ursprung, och skarnet uppkommet genom inre reaktioner i lagerserien. Då stora likheter föreligga med Rödgruvefältet vid Riddarhyttan (jfr s. 387), synes det troligt, att samma synpunkter beträffande den geologiska naturen få anläggas jämväl på detta sistnämnda fält.

Strax S om skarnfyndigheten ligger en gammal ödegruva med en grovt och stripigt kvartsrandig svartmalm. NNV om Dammsjön har kartbladet »Engelsberg» ett par järngruvetecken; där har emellertid ej hittats annat än några gropar utan blottat berg.

Västanfors.

Av Per Geijer.

Hedkärrafältet (jämte Framtidsgruvorna och Ulvsbo i Söderbärke) (tavla 32).

Under benämningen Hedkärrafältet har tidigare sammanfattats det stora antal järnmalmsfyndigheter (inom Västanfors s:n), som förekommer inom skogshöjderna mellan Hedkärrabygden i S och bruksbygden omkring Fagersta i NNO. Såsom fältet här avgränsas, har det givits en något vidare utsträckning mot V, så att det sträcker sig från den sydligaste viken av sjön Saxen i V till det »malmtomma» området kring sjön Eskiln i Ö. Söderut är fältet relativt väl avgränsat genom en »malmtom» trakt, och i Ö finnes en stor lucka — omkring 3 km tvärs över allmänna strykningen — innan man når fram till Västanforsfältets sydligaste utposter. Mot N åter har Hedkärrafältet nära anknytning till Semlafältet.

Berggrunden inom fältet tillhör till alldeles övervägande del leptitformationen. De enda inslag i övrigt, som förekomma, representeras av de yngre graniterna (Malingsbosviten), främst av deras följe av pegmatit- och aplitgångar. Dylika gångar äro vanliga V om sjön Eskiln, fram till Flinthedsgruvan i V, och förekomma, i mindre skala, vidare till Augustagruvan. Längst i V, vid Framtidsgruvorna invid sjön Saxen, inkomma åter gångar av både granit och pegmatit.

Med undantag av Fia- och Bratthällsgruvorna samt en zon, som stryker mot NO från dessa, där berggrunden är natronleptit och glimmerskiffer, är den rådande bergarten i allmänhet en grå, jämnkornig, stundom skiktad leptit av kalityp. Vid Framtidsgruvorna uppträder därjämte kvartsporfyrisk plagioklasleptit. Inom vissa zoner förekomma rikligt inlagringar av dolomit och kalksten, järnmalmer av skilda typer, skarn och kvarts (»malmkvarts»). Väster om Eskiln finnes en kvartsporfyrisk variant av kalileptiten. I denna trakt är leptiternas kornighet grövre än annorstädes, tydligen beroende på kontaktinverkan i samband med det rikliga uppträdandet av aplit- och pegmatitgångar.

Med undantag för den mera isolerade Barkgruvan i S uppträda de olika järnmalmstyperna vanligen uti relativt väl markerade streck med strykning approx. NNO. Från V mot Ö kunna följande dylika streck urskiljas (tavla 32).

1) Framtidsgruvorna, troligen i N fortsatta av fyndigheter vid Ulvsbo.
2) Ställbottengruvan och Idagruvan, två varandra närliggande paralleller.
3) V:a Back-, Sara-, V:a Sara-, Pers-, Magnus- och Profetgruvorna.
4) Nya Flint-, Augusta-, Ö:a Lövfalls-, Ö:a Kavelbro- och Rösgruvorna; troligen är N:a Silvbergsledsgruvan en fortsättning.
5) Fia- och Bratthällsgruvorna.
6) Flinthed- och Björngruvorna.

Ingen av gruvorna är för närvarande under arbete, och de flesta ha redan i flera årtionden varit nedlagda. Över några föreligga gruvkartor.

Sax- och Framtidsgruvorna.

Sax- och Framtidsgruvorna vid sjön Saxens sydligaste vik (strax V om tavla 32) äro anlagda på ett streck av svartmalm, vilken enligt varpen dels är bandad av aktinolitskarn, dels åter kvartsig — ibland finskiktad, men ej tydligt randig. Genom tätt upprepad växellagring är malmen förbunden med den leptitiska sidostenen. Denna är grå till färgen och dels jämnkornig, kalidominant, dels kvartsporfyrisk plagioklasleptit. Båda formerna äro relativt grovkorniga. I varpen finnas vidare Malingsbogranit och tillhörande pegmatit, ävensom

[1] I ringa mängd, men ganska allmänt spridd i mikroskopiska korn, uppträder en ljus, troligen Mg-rik ortit, som framkallar utpräglade pleokroitiska gårdar i amfibolen.

gångkvarts, ibland förande molybdenglans. Gruvkartan över Framtidsgruvan är upprättad av Th. Dahlblom 1898, sista kompl. av G. E. Larsson 1909. Gruvan är 63 m djup, malmens största blottade strykningslängd är c:a 60 m och bredden högst 5 m, avtagande nedåt. Sidostupningen är c:a 65° Ö. Flera stora pegmatitgångar övertvära fyndigheten. Framtidsgruvan började bearbetas 1896 och bröts därefter till 1909, då arbetet nedlades. Produktionen var 12 600 ton malm. Ett par hundra meter SSV om Framtidsgruvan ligger enligt A. Högbom (85) Höjdgruvan, en fyndighet av samma allmänna karaktär.

Ulvsbo. Möjligen är det samma horisont som i Framtidsgruvorna, som träffats på Saxens norra strand, S om Ulvsbo. Strax in på Söderbärkesidan av sockengränsen ligga där två små gruvor med helt obetydliga varp av delvis kvartsrandig svartmalm, växlande med en grå, natronrik leptit (12 % An i plagioklasen), som även innehåller biotitrika skikt och skikt av grå kvarts. Bergarten har en mycket utpräglad stänglighet.

Ovisst är, om sjön Saxen emellan de nu anförda fyndigheterna någonsin underkastats magnetisk undersökning.

Ställbottengruvan. Ställbottengruvans utmål, som ligger knappt 1 km ONO om Framtidsgruvorna, har en kedja av mycket smala gruvöppningar. Kvarliggande malm är starkt manganvittrande, mest småspräcklig av kalk men delvis blandad med ett dannemoritartat amfibolskarn. Även finnes självständigt skarn, med små granatkorn i mörkt hornblände. Det i Ö angränsande utmålet Idagruvan har likaledes en enkel kedja av gruvöppningar; den i dagen uttagna bredden är blott 1.5 m. Varpen äro emellertid större än detta mått låter förvänta. De bestå huvudsakligen av en ljust brunvittrande dolomit med flammor, ådror och band av vit, magnetitförande kalksten. Vidare finnes brunt granatskarn ävensom ett mörkt knebelitskarn med underordnad magnetit, granat och karbonat. I skarnet ses någon gång molybdenglans. Malmen, av vilken föga finnes kvar på gruvbacken, synes i allmänhet ha varit knebelitblandad. Ehuru utsträckningen av arbetena under jord ej är känd, låter kvantiteten varpgods förmoda, att malmprocenten varit låg.

Idagruvan.

Barkgruvan. Den isolerade Barkgruvan vid Jönsbacken i Hedkärra är belägen 50 à 60 m V om två stora, nu övergivna kalkbrott och har enligt varpen brutit en svartmalm, finkornig och uppblandad med mörkgrönt amfibolskarn.

Ifrån Jönsbacken stryker den mäktiga bädden av karbonatbergart mot NNO, bildande Vitbergets skarpt markerade höjdrygg N om Hedkärra. I en nordligare del av denna med ett stort antal kalkbrott angripna ås skall enligt uppgift ha förekommit gruvförsök på blyglans.

Vid landsvägen Hedkärra—Fagersta är skärning i ett smalare kalkstråk, som torde utgöra en mer eller mindre direkt fortsättning av det nu anförda. Där är emellertid bergarten oren: dels ofikalcitisk, dels med oregelbundna ränder av granat- och grönskarn. I Ö är leptit blottad. Zonen av kalksten fortsätter troligen genom Väggruvan i V:a Backgruvans utmål, där bergarten är väl blottad vid en numera övergiven vägsträckning; om den malm, som träffats inom detta utmål, är intet bekant utöver en publicerad analys av kvartsig malm (88: I). Genom utmålets nordöstra del och fortsättande in i Saragruvans utmål går en rad smala gruvöppningar, med helt små varphögar, som visa leptit samt mörkt aktinolitskarn med magnetit. Uti V:a Saragruvans utmål har arbete senare pågått från två schakt. Att döma av varpen har här brutits en kvartsig svartmalm, bandad i en grövre och mera ojämn stil än normalt i kvartsrandmalmer. Kvartsen är glasig, men magnetiten finkornig. Mera underordnat finnas ränder av brunt granatskarn och av grönskarn. Öster härom är en strykningsrygg av leptit, med lagergångar av pegmatit.

V:a Backgruvan.

V:a Saragruvan.

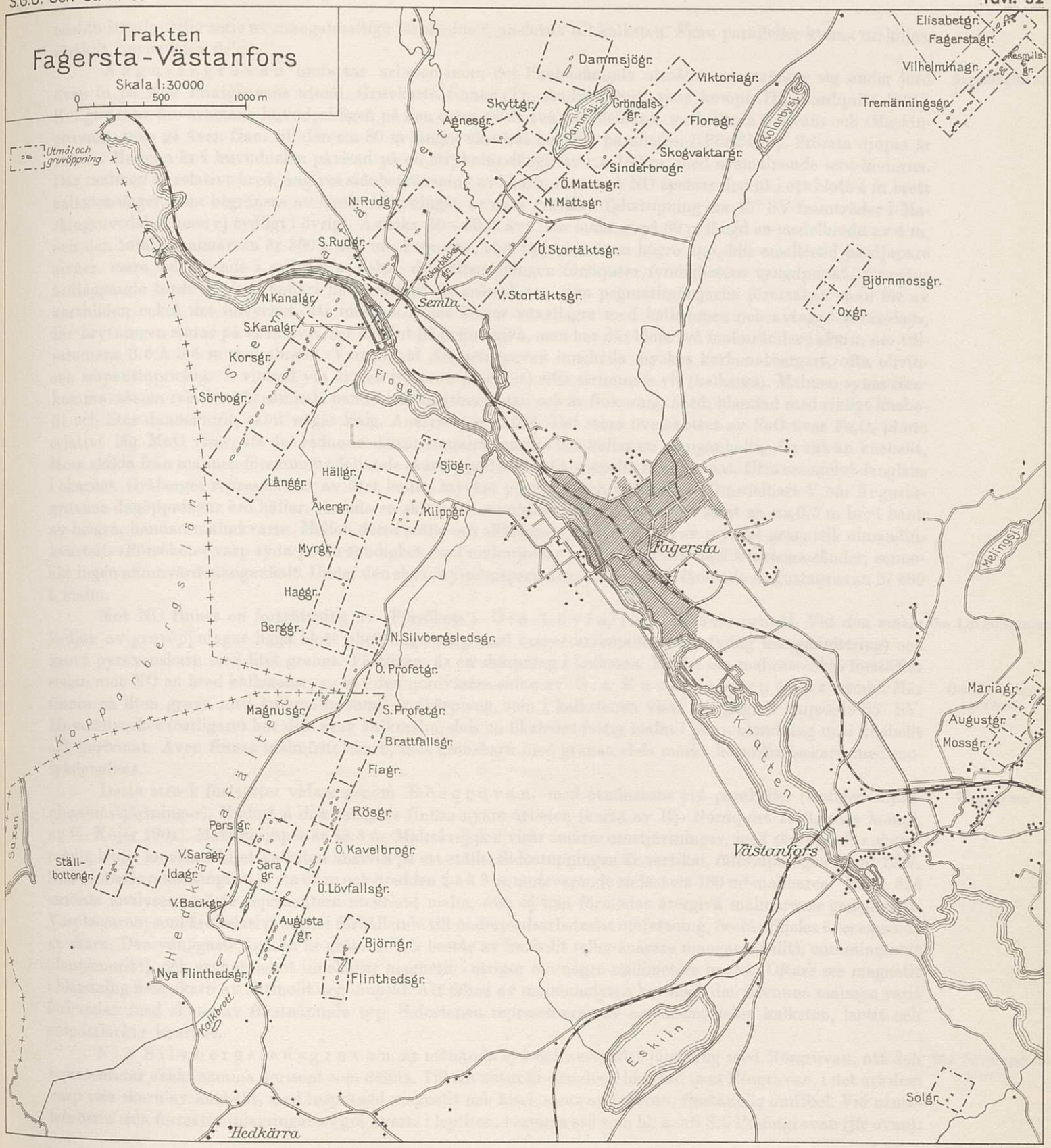
I den östra kanten av V:a Backgruvans utmål höjer sig en skarpt markerad hällrygg av skarn, sammansatt av grönbrun amfibol, knebelit (el. fayalit) och granat, samt innehållande smärre mängder av magnetit, zinkblände och blyglans. I strykningsriktningen träffas i Persgruvans utmål en blottning med skiktat skarn med leptitinlagringar, delvis angripna genom skarnbildande reaktioner. Skarnet är dels likt det nyss beskrivna, dels mera ordinärt grönskarn. De västra delarna av detta utmål ha fattig malm i aktinolitskarn. Leptiten för här glesa, intill 5 cm tjocka inlagringar av blågrå malmkvarts.

Persgruvan.

Magnusgruvan. Uti Magnusgruvans utmål ses i de små varphögarna en fattig skarnmalm. Hällar Ö om gruvöppningarna visa växellagring av leptit och breda bankar av grönskarn och av småkornigt granatskarn, varjämte i leptiten finnas inlagringar av blågrå malmkvarts och av kvartsig svartmalm. Ö om landsvägen finnas här, i S:a Profetgruvans utmål, gamla skärpningar på fattig, oregelbundet kvartsrandig svartmalm, samt blottning till flera meters bredd av blågrå malmkvarts med obetydlig halt av malmmineral. Ö:a Profetgruvan har ett par gruvförsök på ett magnetithaltigt skarnlager. (Den närliggande N:a Silvbergsledsgruvan är av annan typ, jfr nedan.)

Profetgruvorna.

Strecket Nya Flintgruvan—Augustagruvan—Ö:a Lövfallsgruvan—Kavelbrogruvan—Rösgruvan är en



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

nästan kontinuerlig serie av manganhaltiga järnmalmer, anslutna till kalksten. Flera paralleller kunna urskiljas, särskilt i sydvästra delen.

Augustagruvan.

Augustagruvan omfattar arbeten inom det likabenämnda utmålet och sträcker sig under jord även in på Nya Flintgruvans utmål. Gruvkarta finnes (Th. Andrée 1891, sista kompl. Hj. Nordquist 1901). Enligt denna äro arbetena huvudsakligen på den östra av de två parallellerna, med »Stora Gruvan» och »Maskingruvan», men gå även fram till den c:a 80 m längre västerut belägna parallellen (»Försöket»). Största djupet är 122 m. Malmen är i huvuddelen påvisad på en strykningslängd av c:a 160 m, med avsmalnande mot ändarna. Där malmen är relativt bred, angives sidobegränsning av skarn, men mot NO spetsar den ut i ett blott 4 m brett kalkstenslager, som begränsas av leptit. Stupningen är nära vertikal; fältstupning c:a 45° SV framträder i Maskingruvedelen, men ej tydligt i övrigt. Å omkr. 50—60 m avv. har malmen på 80 m längd en medelbredd av 4 m, och den totala malmarean är 350 à 400 m². Pegmatit, som uppträtt även högre upp, blir emellertid på djupare nivåer mera besvärande i sydvästra delen, dit fältstupningen förskjuter fyndighetens tyngdpunkt. Gruvans nedläggande torde dock ej enbart ha berott på de svårigheter, som pegmatitgångarna förorsakat: man får av kartbilden också det intrycket, att malmen nedåt börjar växellagra med kalkstenen och avtaga.[1] »Försöket», där brytningen slutar på 42 m avv., ser bäst ut på denna nivå, men har där blott två malmränder i skarn, om tillsammans 3.0 à 3.5 m malmbredd. Varpen vid Augustagruvan innehålla mycket karbonatbergart, ofta olivin- och serpentinprickig. Å vittrad yta är den ljusbrun (dolomit) eller strimmvis vit (kalksten). Malmen synes förekomma såsom relativt väl samlade band i karbonatbergarten och är finkornig, hård, blandad med rikligt knebelit och litet dannemorit, samt något kisig. Analyser, se s. 624. Det stora överskottet av FeO över Fe_3O_4 jämte relativt låg MnO visar, att det rådande skarnmineralet snarare bör kallas en manganhaltig fayalit än knebelit. Mera skilda från malmen förekomma följande skarntyper: aktinolit, diopsid, brun granat. Ofta ses molybdenglans i skarnet. Gråberget representeras av litet leptit, mycket pegmatit och aplitgranit. Omedelbart V om Augustagruvans dagöppningar äro hällar, visande en skiktserie av aktinolitskarn och leptit samt en c:a 0.5 m bred bank av blågrå, bandad malmkvarts. Mellan detta ställe och »Försöket» finnes en häll av mycket granatrik almandinkvartsit. »Försökets» varp tyda på en fyndighet med malmränder i grönskarn och med kvartsiga ränder, sannolikt ingen nämnvärd manganhalt. Under den sista brytningsperioden, 1888—1901, lämnade Augustagruvan 27 699 t malm.

Ö:a Lövfallsgruvan.

Mot NO finnes en fortsättning av »Försöket» i Ö:a Lövfallsgruvans utmål. Vid den smala kedjan av gruvöppningar ligga blott obetydliga varp med mager kalkmalm (utan tydlig manganvittring) och grovt pyroxenskarn med litet granat. Västligare är en skärpning i kalksten. Väster om malmstrecket fortsätter sedan mot NO en bred kalkstensrygg in i den nordvästra sidan av Ö:a Kavelbrogruvans utmål. Här finnes en liten gruva med kalkmalm samt en skärpning, som i kalkstenen visar stänglighet stupande 55° SV. Huvudstrecket (östligare) har dels svag kalkmalm, dels en likaledes fattig malm i jämn blandning med knebelit och karbonat. Även finnes malmfritt skarn, dels grönskarn med granat, dels mörkt hornbländeskarn med molybdenglans.

Ö:a Kavelbrogruvan.

Rösgruvan.

Detta streck fortsätter vidare genom Rösgruvan, med åtminstone två paralleller (troligen skjuvningsomstjärtningar). Endast å den östligare finnas nyare arbeten (karta av Hj. Nordqvist 1903, sista kompl. av K. Köjer 1904). Maximidjupet är 43.8 m. Malmkroppen visar smärre omstjärtningar, med skarnig eller skarnrandig leptit emellan. Litet kalksten angives på ett ställe. Sidostupningen är vertikal, fältstupningen brant SSV. Den blottade malmlängden är c:a 65 m och bredden 2.5 à 3 m, motsvarande endast c:a 180 m² malmarea. Den s. 624 anförda analysen[2] måste representera utskrädd malm, som ej kan förmodas återgiva malmareans genomsnitt. Varphögarna, som äro relativt stora i förhållande till underjordsarbetenas omfattning, bestå alldeles övervägande av skarn. Den vanligaste formen är gråbrun och består av knebelit (eller snarare manganfayalit), cummingtonit (dannemorit?) och granat, samt innehåller magnetit i stripor om några millimeters bredd. Oftare ses magnetit i blandning med skarn av aktinolit och diopsid. Att döma av malmanalysen har dock den utvunna malmen varit förbunden med skarn av förstnämnda typ. Sidostenen representeras av serpentinprickig kalksten, leptit och granatfläckig kvartsit.

N:a Silvbergsledsgruvan.

N:a Silvbergsledsgruvan är måhända ej i det avseendet jämförlig med Rösgruvan, att den representerar exakt samma horisont som denna. Till sin natur är den dock likartad med Rösgruvan, i det att dess varp visa skarn av knebelit, med insprängd magnetit och kiser, samt av gråbrun, finstänglig amfibol. Vid utmålets östra sida fortsätta inlagringar av grå kvarts i leptiten, i samma stil som bl. a. uti S:a Profetgruvan (jfr ovan).

---

[1] Här får dock ej förbises, att olika gruvmätare kunna ha haft olika detaljrik teknik i framställandet av förhållandet emellan malm, skarn och kalksten. Jfr vad som anföres om varpgodset!

[2] Obs. proportionen FeO (över Fe_3O_4) : MnO = 18.19 : 2.83.

Flinthedsgruvan.

Flinthedsgruvan (Flintheds- och Björngruveutmålen), som ligger c:a 400 m Ö om Augustagruvan, har samma karaktär som denna och kan misstänkas representera samma horisont. Gruvan nedlades 1908. Kartan är av C. H. Mannerstråhle 1885, sista kompl. av G. E. Larsson 1908. Största djupet är 148.9 m. Invid gruvan finnas hällar av pegmatit. Enligt kartan visar det fyndiga lagret strykning NO med tvära knyckar, delvis omstjärtningar, mot N. Veckaxlarna i dessa omböjningar stupa brant SV. I SO angränsar vanligen leptit, men i NV skarn. I sydvästra delen förefinnas skarn och kalksten emellan malmen och leptiten. Malmlängden uppgår till 120 m, förutom ett ofullständigt undersökt parti. Bredden är vanligen mellan 2.5 och 5 m, men kan i förtjockningar i vecken stiga till 6.5 m. På bottennivån är föga malm påvisad, men det är ovisst, om denna punkt motsvarar större bredder högre upp. Fyndigheten är nämligen illa sönderklippt av gångar av granit och pegmatit (gruvkartan angiver dem alla såsom pegmatit), vilka delvis genom flack stupning upptaga stora horisontalareor. Till sammansättningen är malmen mycket lik Augustagruvans. På gruvbacken finnes emellertid knappast någon malm kvar att se. Varpen visar leptit, med skiktning av diopsid-granatskarn och (sekundärt) hornblände, samt dolomit, pegmatit och granit. Graniten är finkornig, grå med centimeterstora vita fältspater. Kontaktinverkan från graniten är troligen förklaringen till förekomsten av ett kvartsigt skarn med grovkristallint svart hornblände och rödbrun granat, ofta med molybdenglans i hornbländet. Denna sulfid ses också i graniten.

Flinthedsgruvans malmproduktion 1852—1907 uppgick till 47 507 t. Under åren 1888—1907 var årsproduktionen omkring 2 000 t.

Den nu skildrade huvuddelen av Hedkärrafältet har tydligen en mycket karakteristisk utbildning. Uti den i och för sig enformiga leptiten förekomma talrika inlagringar av kalksten, skarn — med eller utan malm — och malmkvarts. Malmerna äro huvudsakligen skarnmalmer, i regel t. o. m. mycket skarnrika, och representera växlande typer, från sådana med Ca-Mg-skarn till Fe-Mn-skarn; ställvis tillkomma också kalkiga malmer i liten skala. Endast de manganhaltiga varianterna ha varit föremål för mera regelbunden gruvdrift. Påfallande är, att de ligga tillsammans med tunna lager av karbonatbergart, icke med det mäktigaste lagret av kalksten och dolomit. I detta avseende föreligger en märklig likhet med exempelvis Mårshytte- och Håkansbodafälten. Malmkvartsens uppträdande i lager om ända till flera meters mäktighet är utan motstycke i Bergslagen, såvida man ej får räkna med, att Myrbacksfältet vid Riddarhyttan ursprungligen till en del haft en dylik utbildning. I Hedkärrafältet finner man blott undantagsvis lager av kvartsrandmalm i samband med malmkvartslagren. Hela serien, inklusive skarnmalmerna, gör onekligen närmast intrycket av en sedimentär lagerföljd i metamorf dräkt. Metamorfoserande inflytelser från de ställvis inbrytande gångarna av Malingsbogranit och pegmatit kunna dock påvisas blott i undantagsfall. Med all sannolikhet får emellertid till dem hänföras det sporadiska uppträdandet av molybdenglans i skarnbildningar.

Fia- och Bratthällsgruvorna.

En från de hittills skildrade fyndigheterna fullständigt skild typ representeras av Fia- och Bratthällsgruvorna. Dessa med kalksten förbundna fyndigheter ligga i den sydligaste spetsen av ett område av kvartsporfyrisk natronleptit — stundom cordieritfläckig — och cordieritglimmerskiffer. Samma malmtyp kan, dock delvis åtföljd av annan leptitbergart, mot NO spåras i en kedja av smärre fyndigheter fram till den mera betydande Malmkärragruvan i Norberg. Uti Fiagruvans utmål finnas två små gruvförsök, det ena med enbart kalksten, det andra med dylik i vacker ofikalcitisk utbildning samt aktinolit-diopsidskarn med något magnetit och kis. I Bratthällsgruvans utmål är i östra delen en gruvöppning, med valkighet stupande 48° SV. De små varpen visa kisig svartmalm, tremolitblandad dylik, aktinolitskarn och ofikalcitisk kalksten.

Hedkärrafältets nordvästligaste malmstreck.

Väster om Hedkärrafältets nordligaste utmål börjar en kedja av delvis nylagda utmål, vilken fortsätter i riktning NNO mot sjön Flogen S om Semla (tavla 32). Berggruvans och Haggruvans utmål äro lagda på blottningar å ett relativt smalt skarnmalmslager, sannolikt med någon manganhalt. Ett undersökt prov av den mörka malmen visar magnetiten insprängd i granat-hornbländeskarn. I Myrgruvans utmål åter är skärpning på en annan malmtyp, nämligen kvartsrandmalm, här till väsentlig del utbildad såsom svartmalm. Samma lager är blottat i Åkergruvans utmål (blott en liten yta påvisad under 11 m jordbetäckning) samt i Hällgruvans utmål, där skärpning gjorts i en blottad häll av malmlagret. Detta är här fattigt; tunna malmskikt, huvudsakligen finfjällig blodsten, ingå i en skiktserie som i övrigt består av kvarts- och skarnränder (mest diopsid). Kvartsen är än glasig, än tät, grå, än åter järnkiselartad.

Små skärpningar på kvartsrandig svartmalm finnas östligare i Klippgruvans utmål. Öster om detta innehåller leptiten inlagringar av ljusgrönt skarn och malmkvarts; möjligen är detta fortsättning på zonen genom Magnusgruvan, Ö:a Profetgruvan, etc. I trakten av Semla fortsätter dylik växellagring vid Fagersta anrikningsverk.

Sjögruvan, nära sjökedjan mellan Semla och Fagersta, har enligt varpen mörk, finkornig svartmalm, mycket blandad med klorit och glimmer samt något kalkig.

Västanforstrakten.[1]

Nordost om Västanfors ligger Västanforsfältet, som utgör en relativt väl avgränsad grupp av fyndigheter. Dessutom finnas i trakten några mera isolerade förekomster, av vilka de viktigaste äro belägna S om Västanfors.

Området S om Västanfors upptages av bergarter tillhörande leptitformationen samt mycket talrika gångar av pegmatit och Malingsbogranit. Leptitformationens bergarter äro i allmänhet starkt skiffriga. Mestadels äro de fältspatförande, men även typisk cordieritglimmerskiffer förekommer. De förra kunna, åtminstone till en del, på grund av sin struktur förmodas vara uppkomna genom en från pegmatiterna utgående »fältspatisering» av cordieritglimmerskiffer, i stil med vad som iakttagits vid Riddarhyttan (43) och NO om Västanfors. Ett par observationer på lineärstrukturens orientering (trakten av Polgruvan och Aspatorp) visa måttligt brant stupning mot SV.

Polgruvan.

Inom området ifråga ligga två järnmalmsfyndigheter, båda med grönskarnsmalm, nämligen Polgruvan el. Åvestbo Storgruvan samt Solgruvan. Driften i båda nedlades 1910. Polgruvan[2] har enligt kartan (J. A. Johansson 1910) sin djupaste nivå på 48 m avv. Fyndigheten är en stor skarnmassa med malmkoncentrationer. Undersökningsarbetena synas ha varit mycket ofullständiga, måhända beroende på kvalitativt otillfredsställande resultat i de öppnade delarna av fyndigheten. Kartan angiver en horisontal, mäktig granitgång genom fyndigheten. Åtskilliga skarnhällar finnas blottade i gruvans närhet. Enligt varpen är sidostenen dels en vit eller ljusgrå natronleptit, ofta cordieritförande (ibland också med stora mikroklinkorn, måhända sekundära), stundom kvartsfattig och aktinolitförande, dels åter cordieritglimmerskiffer. Från fyndigheten finnes kalksten, ibland ofikalcitisk, samt grönskarn med malm. Skarnet är dels diopsid, dels tremolit; magnetiten synes bilda relativt rena, finkristallina körtlar av växlande storlek. Granit förekommer rikligt i varpen, dels en grå, ibland flasrig Malingsbogranit, dels aplit. Gångar av skapolit, delvis ortitförande, ses i apliten. Dylika gångar, av grovstänglig skapolit samt med mycket rikligt ortitkorn[3], genomdraga även skarnet. I detta ses också inströdda skapolitprismor. Granat synes ha uppkommit i samband med skapoliten. Skapolitbildningens beroende av graniten är uppenbart.

Under åren 1908—1910 bröts i Polgruvan 6 657 t berg, varav erhölls 2 026 t primamalm med ett beräknat järninnehåll av 1 150 t.

Solgruvan.

Solgruvan (karta av Gustaf Wallin 1899, sista kompl. Ernst Malmgren 1910) har sin djupaste nivå på 119 m avv. Fyndigheten är ett nära vertikalstående lager av skarn och malm. På 30 m avv. har den en blottad fältlängd om c:a 60 m och bredd upp till 20 m (varav drygt 10 m angives såsom malmrikt); på 60 m avv. är malmbredden 4 m. Mot djupet inkomma två förkastningsskölar med strykning ONO, stupning tämligen flackt SSO, och c:a 30 m inbördes avstånd. Dessa torde vara huvudorsaken till den försämring av fyndigheten, som de djupaste nivåernas kartbild visar. Ett par granitgångar angivas också i gruvan. Enligt varpen är fyndighetens sidosten ungefär av samma slag som vid Polgruvan (jfr ovan). Skarnet är mörkgrön aktinolit. Solgruvans produktion 1898—1907 uppgick till 33 974 t. Brytningen fortsatte 1908—1910, varjämte utskrädning av malm förekom 1916—1919. Den sammanlagda produktionen under detta senare skede var 10 935 t malm med ett beräknat järninnehåll av 5 640 t.

August- och Mariagruvan.

Det egentliga Västanforsfältet[4] börjar närmast NO om Västanfors med August- och Mariagruvan, en av 3 utmål (Moss-, August- och Mariagruvan) täckt fyndighet av kvartsrandmalm. Gruvan, som nedlades år 1921 men åter upptogs år 1941, har haft en ej obetydlig produktion. Gruvkartan är upprättad av Bror Christiansen 1916, senaste kompl. av Elis Mossberg 1921. Gruvans djupaste tillredda nivå är 150 m avv. Den fullständigaste horisontalbilden av fyndigheten gives dock av 118 m nivån, som efter gruvkartan återgives i fig. 208. Malm finnes där på c:a 270 m fältlängd, med ända till 3 omstjärtande paralleller, sannolikt tillhörande ett och samma lager; största individuella malmbredden är omkr. 14 m. Pegmatit förekommer i stor skala, men har endast i mindre utsträckning berört själva malmkropparna. Fyndighetens malm är en utpräglat fjällig blodsten, oftast tydligt och regelbundet kvartsrandig, än med tämligen grova ränder — 1 à 2 cm — än med < 1 mm skikttjocklek. Stora porfyroblastiska magnetitoktaedrar ses ofta i blodstensränderna. Malmen har en utpräglat stänglig utbildning. Ibland ses tydligt diskordant skiffrighet, så att järnglansfjällen stå snett över randningen. Utom kvarts ingår i malmen även klorit. Malmanalys, se s. 624. Den närmast anslutna sidostenen är glimmer- och kloritskiffrig. Bl. a. förekommer en vit glimmerskiffer, stundom med inströdda magnetitoktaedrar.

Under åren 1875—1907 uppfordrades ur August- och Mariagruvorna tillsammans 133 642 t malm. Från

[1] Efter detta arbetes avslutande ha samhällena Västanfors och Fagersta sammanförts till Fagersta stad.

[2] Gruvan ligger strax S om södra gränsen för kartan tavl. 32.

[3] Under det att den i leptitformationens malmfyndigheter uppträdande ortit, som kan hänföras till magnesiametasomatosens produkter, alltid är frisk, är denna ofta zonalbyggda ortit omvandlad, metamikt, med förminskad dubbelbrytning.

[4] Fältets nordöstra del kallas ibland Melingsfältet.

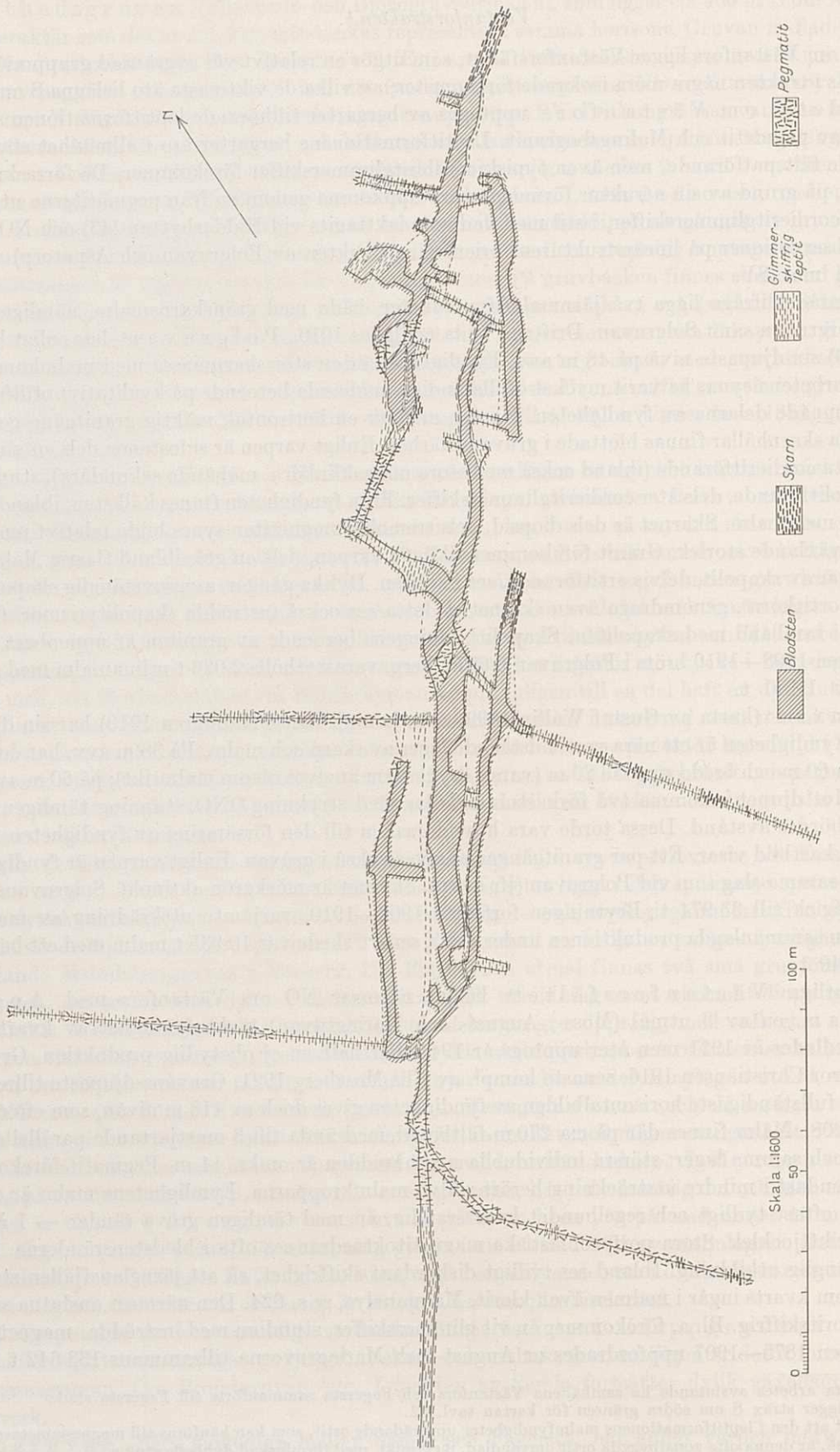


Fig. 208. August- och Mariagruvan, ca 118 m nivå. Efter gruvkartan.

brytningen 1908—21 redovisas 183 538 t brutet berg, därav 67 111 t styckemalm och 70 073 t anrikningsgods. Som anrikning skett tillsamman med malm från andra gruvor, kunna inga preciserade siffror givas för sligutbyte och järninnehåll.

Eriksgruvan, i den nordöstra änden av August-Mariagruppen, har innehållit något kopparmalm. Varpgodset är mest ett biotitskarn med solar av gråbrun amfibol (troligen antofyllit) och med strimmor av magnetit. Magnetkis förekommer också, men någon kopparmalm kvarligger ej vid gruvan.

Utmålskomplexen NO om August- och Mariagruvan är anlagd på två streck av kvartsrandmalm, vilka konvergera mot NO, där emellertid den malmförande formationen är genomsatt av massor av pegmatitgångar. Bortsett från någon lokal försöksbrytning under världskriget 1914—1918 ha samtliga gruvor länge varit nedlagda. Geologien får därför bedömas enbart efter gruvkartor och varp.

Jakobs- och Andersgruvorna.

Det nordvästligare strecket bildar först en serie av 3 omstjärtande malmkroppar i Jakobsgruvans utmål (inkl. Tallåsgruvan) samt en mera isolerad (Polstjärnan no. 1 eller Fallgruvan) i Andersgruvans. Över Jakobsgruvan finnes karta av A. E. Fahlcrantz 1887, sista kompl. Felix Hoppe 1894, över Andersgruvan av G. W. Lundberg 1892, sista kompl. 1897. Enligt kartorna är malmbredden högst 4 m. Den mellersta malmen i förstnämnda utmål är följd ända till 112 m djup, med 4 m bredd på högre nivåer och omkring 2.4 m å 90 m avv. (inkl. en leptitrand). På bottennivån skär pegmatit in. Den nordostligaste malmkroppen i samma utmål avskäres norrifrån av pegmatit redan från dagen. Denna malm skall ha varit starkt impregnerad med kopparkis och svavelkis. Enligt varp, som åtminstone i huvudsak härstammar från detta streck, är malmen alltigenom svartmalm, dels typiskt randig, dels med magnetiten i form av stora korn jämnt inströdd i kvartsen. Även finnas antofyllitförande varianter. En del malmstycken äro mycket rika på molybdenglans. Gråberget är glimmerskiffer, kvartsit med eller utan antofyllit, samt pegmatit.

Det sydostligare strecket är blottat i Andersgruvans utmål, inom vilket, förutom den ovan nämnda Polstjärnan no. 1, 4 gruvor (Polstjärnan no. 2, Andersgruvorna — 2 stycken — och Andersgruvan no. 3) ligga på omstjärtande smala malmlager, av vilka två visa en tydlig, måttligt brant fältstupning mot SV. Malmbredden är till stor del under 2 m och når maximum 4 m. Vid gruvorna kvarliggande malm — alltigenom svartmalm — är dels homogent kvartsig, grov, dels finkristallin skarnmalm med antofyllit, ofta i utpräglad bandning med en randtjocklek om ett par cm. Gråberget är glimmerskiffer, antofyllitkvartsit, cordierit-antofyllitfels, biotitskarn, ofta i randig växling. Även ses gångkvarts med stora blekröda andalusitkristaller samt glimmer.

Stripbergsgruvan.

Detta streck fortsätter in i den södra delen av Stripbergsgruvans utmål (karta av Herman Sundholm 1894, sista kompl. av R. Höök 1918), med Stripbergsgruvan samt Ö:a Stripbergsgruvan eller Molybdengruvan, den förra max. 31 m djup, den senare 24.6 m. Malmen går aldrig över 2.4 m bredd. I Ö:a Stripbergsgruvan förekommer mycket pegmatit. »Carl-Ols-gruvan» och V:a Stripbergsgruvan inom samma utmål äro ej närmare kända. Vid undersökning av detta utmål år 1932 granskades en relativt färsk varphög, troligen härstammande från krigstiden 1914—1918, mest bestående av kvartsig svartmalm, homogen, med 5 mm stora magnetitkorn, men med finkristallina magnetitskikt inlagrade. Ibland ses magnetit åderformigt genomsätta kvartsmassan. Uti Ö:a Stripbergsgruvan har en del av malmen varit mycket rikligt impregnerad med molybdenglans. Sådan malm har utskrätts i ej obetydlig kvantitet, därav beteckningen »Molybdengruvan».

Högbergs- och Olgagruvorna.

Johannagruvans samt Ö:a och V:a Stripgruvans utmål innehålla gamla och ej närmare kända ödegruvor, av vilka de största ligga på en fortsättning av det senast beskrivna strecket. Inom Högbergsgruvans utmål, där även Olgagruvan är belägen, ligga ett flertal gruvöppningar. Enligt gruvkartan (A. E. Fahlcrantz 1888, sista kompl. E. A. Dufva 1903) är den djupaste gruvan 68 m djup. Väldiga pegmatitmassor äro synliga i dagen och skära mot djupet in på malmerna, så att de i dagen betydande malmareorna snabbt förminskas. Olgagruvans malm är enligt varpen en fjällig blodsten (trots det omedelbara grannskapet till pegmatit), sidostenen är glimmerskiffer. Vid Högbergsgruvan, som bildar fortsättning på strecket Andersgruvan—Stripbergsgruvan—Johannagruvan, är den kvarliggande malmen alltigenom svartmalm, dels aktinolitförande och pyritrik, dels utpräglat finkornig och med antofyllitsolar i ränder. Sidostenen är där en grågrön kvartsit. En liten gruvöppning inom detta utmål visar i väggen valkighet stupande c:a 45° NNO. Högbergsgruvan, som med några avbrott bröts under åren 1884—1904, hade därunder en malmproduktion om 27 083 t.

Nordstjärnegruvan.

Nordstjärnegruvan ligger mera isolerad, ca 400 m N om Högbergsgruvan. Gruvkartan (A. E. Fahlcrantz 1887, sista kompl. Felix Hoppe 1895) och den tillhörande beskrivningen giva viktiga upplysningar. Djupet är 82.5 m. På de övre nivåerna har fyndigheten formen av en bred lins, spetsande åt SV och NO, av malm och något skarn, samt i sydvästra delen med en mittstrimma av leptit. Å 30 m avv. är längden c:a 120 m och största bredden över 32 m. På djupet inkommer något pegmatit. Malmerna på ömse sidor om leptitranden avsmalna och försämras nedåt, för att på c:a 73 m avv. upphöra mot leptit. Möjligen utgör fyndigheten en båtfor-

mig synklinal; dess nordöstra ände stupar flackt mot SV, men den sydvästra är ej fullständigt blottad. Därest emellertid fältstupningen även i sistnämnda del är sydvästlig, kunna avsevärda malmkvantiteter återstå. Enligt beskrivningen skall malmen ha varit skarnig svartmalm, bortsett från en nordlig parallell som bestått av kvartsig svartmalm, alltför fattig för att brytas. Skarnmalmen skall ha innehållit mycket kopparkis, så att 8-procentig kopparmalm kunnat utskrädas, ävensom pyrit samt molybdenglans i stycken av »ända till en centners vikt». Den kvarliggande malmen är finkornig, pyritförande, eller blandad med ett tremolitskarn av mycket ljust grön färg, serpentin, flogopit, klorit (leuchtenbergit) och flusspat. Enligt malmanalyser (88) synes den utvunna malmen ha tillhört denna magnesiarika, relativt basiska skarnmalm. Svartmalm ses även i skiktväxling med glasig kvarts, tydligen representerande den ovan anförda parallellen. Sidostenen utgöres av antofyllitkvartsit, antofyllit- och biotitskarn, o. s. v. Nordstjärnegruvan bearbetades 1872—1895 och lämnade under denna tid 37 802 t malm. Under de senaste åren ha ur gamla varp utskrätts 7 300 t malm, med i genomsnitt 48 % Fe.

Det egentliga Västanforsfältet, inkl. Nordstjärnegruvan, representerar tydligen ett stycke malmförande leptitformation, som utsatts för intensiva sekundära förändringar i den kemiskt-mineralogiska karaktären. Vidsträckt omvandling av leptitbergarterna har karaktären av typisk magnesiametasomatos, och en del drag hos malmerna, inkl. malm- och skarnbildning i Nordstjärnegruvan, äro sannolikt förorsakade av samma process. Den flerstädes betydande halten av sulfider, bl. a. molybdenglans, synes däremot vara beroende av pegmatitintrusionernas närhet. Tyvärr synes molybdenglansens uppträdande vara alltför oregelbundet för att ingiva förhoppningar om någon regelbunden molybdenmalmbrytning inom detta fält. Vad slutligen beträffar frågan om pegmatiternas ålder i förhållande till magnesiametasomatosen, så erhåller den ett avgörande svar genom det faktum, att glimmerskiffer i samma trakt befunnits vara fältspatiserad genom pegmatitinverkan och således måste ha erhållit sin sekundära karaktär av glimmerskiffer redan före pegmatitintrusionen.

Bäckgruvan

Bäckgruvan ligger V om landsvägen från Västanfors mot Norberg. Enligt gruvkartan (P. Wilson 1886) och tillhörande beskrivning är djupaste nivån endast 40 m avv., den blottade malmlängden drygt 100 m, bredd i regel c:a 8 m, avsmalnande mot NO där malmen omstjärtar med en NV om densamma belägen, leptitrandig malmkropp, som ej är öppnad annat än från dagen. Kopparkis, stundom åtföljd av bornit, skall ha bildat en fotsbred rand i malmen, överst parallell med dennas lagerställning, men mot djupet överskärande. Vid gruvan kvarligger kvartsig svartmalm, ofta med rätt god randning och i allmänhet med en betydande halt av flusspat. Kopparkis, bornit, pyrit och molybdenglans förekomma också; tydligen härröra åtminstone kopparmineralen från den nyssnämnda sulfidranden. Av fjällig blodsten ses något enstaka stycke. Ur genetisk synpunkt är fyndigheten jämförlig med Myrbackatypen (s. 387). Bäckgruvan, som nyligen återupptagits, har ej granskats under jord.

Ramgruvan.

Ramgruvan, omedelbart Ö om landsvägen Västanfors—Norberg,[1] är avsänkt mitt ibland pegmatithällar. Enligt kartan (Bror Christiansen 1921) är den c:a 35 m djup och visar en skarnmalm med intill 60 m längd och 3—6.5 m bredd; egendomligt nog kommer ingen pegmatit in, vilket även bekräftas av denna bergarts frånvaro i varpen. Fyndigheten är enligt dessa en grönskarnsmalm, mest med aktinolit och diopsid, mera underordnat med tremolitskarn. Malmen är finkristallin magnetit i form av strimmor och klumpar. Litet kiser och molybdenglans förekomma. Sällsynt är ett brunt kondroditskarn med flogopit och ljusgrön klorit, samt ofikalcit. Sidostenen är dels en leptitliknande grå glimmerskiffer, dels biotit- och almandinförande kvartsit.

»Lappmarksgruvorna.»

Till Västanforsgruppen kunna även hänföras de s. k. Lappmarksgruvorna, ett stråk av fyndigheter i skogslandet emellan vägarna Västanfors—Norberg och Fagersta—Norberg. De sydvästligaste av dessa äro utmålsparet Ox- och Björnmossgruvorna, vilka enligt gruvkartan (Reinh. Dahlström 1887) ha en obetydlig avsänkning på svartmalm i glimmerskiffer. Därnäst, c:a 3 km NO om Fagersta, följa utmålen Tremänninggruvan, Vilhelminagruvan, Resmilsgruvan, Fagerstagruvan no. 14 och Elisabetgruvan, det sistnämnda delvis inom Norbergs s:n. Här finnas flera paralleller, långa kedjor av små gruvöppningar med små och mycket övervuxna varphögar, samt en senare arbetad gruva, Väggruvan, i gränsen mellan utmålen Fagerstagruvan no. 14 och Resmilsgruvan. Enligt gruvkartan (G. Wallin 1894, sista kompl. 1895) är största djupet 33.4 m, största blottade malmlängden 45 m och maximibredden c:a 6 m, på bottennivån c:a 3 m; malmen angives på kartan såsom mycket skarnig. Varpen bekräfta detta, i det att där huvudsakligen finnes en monoton grönskarnsmalm, med mycket aktinolit. Nu för tiden skulle fyndigheten i dess helhet betraktas såsom anrikningsmalm. Litet molybdenglans har iakttagits. Omgivande bergart är leptit av natronhabitus, inkl. glimmerskiffriga former. Norr om gruvan ifråga finnas några äldre, övervuxna öppningar i kalksten; något granatskarn ses, men ingen malm finnes kvar.

Mot NO fortsätta härifrån flera paralleller, Krokgruvorna, Afzeliusgruvan och Malmkärra Mossgruva (den sistnämnda i Norbergs s:n). Dessa fyndigheter ha ej nu undersökts. Över Afzelius-

[1] Gruvan faller utanför östra kanten av kartan tavl. 32.

gruvan finnes karta (Reinh. Dahlström 1888), enligt vilken man avsänkt vertikalt till 26 m djup uti 17 m bredd av skarn och malm; fyndighetens gränser äro ej påvisade. Med hänsyn till, att man vid tiden för detta arbete hade vida högre fordringar på malm än nu, är det ovisst, om resultatet även nu skulle anses negativt.

Ett östligare streck representeras av ett par små gruvöppningar c:a 0.5 km NNO om Skogslund i den nordöstra delen av Fagersta samhälle. Där finnes en smal aktinolitskarnmalm, närmast omgiven av en grågrön kvartsit, som redan på ett par meters avstånd från gruvöppningarna övergår i leptit. Pegmatitgångar äro allmänna i denna trakt. Vid Skogslund ses lineärstruktur stupa 45° SV.

Den på W. Peterssons Norbergskarta (146, tavla 1) angivna Nedre Rakåsgruvan, c:a 4 km NO om Västanfors, har blott obetydliga kvartsmalmskikt i glimmerskiffrig leptit. En del av bergarten är kvartsitisk och för en väsentlig halt av molybdenglans. En mindre kvantitet molybdenmalm har uttagits här. Hela trakten omkring är rik på stora pegmatit- och aplitgångar, som bilda lagergångar i leptiten. En del äldre gruvförsök och ett antal nyare skärpningar visa, att flerstädes i leptiten förekomma väl skiktade, stundom kvartsrandiga inlagringar av svartmalm. Malmbredden är dock knappast någonstädes över 1 m. Upplagt berg vid en av de äldre gruvorna visar en rätt järnrik malm med antofyllitsolar. Rakåsgruvan.

Semlafältet (tavla 32).

Semlafältet i Västanfors socken har sina huvudfyndigheter i västligare strykningslinjer än Hedkärrafältet, till vilket det annars nära ansluter sig. Inom dess sydvästra och mellersta delar — mot NO till trakten av Semla Dammsjö — kunna följande markerade malmstreck urskiljas:

1) Långgruvan—Kanalgruvan—Rudgruvan, med aktinolitskarnmalm. Kan möjligen vara samma horisont som Framtidsgruvorna (s. 403).

2) (Flobo-) Fiskarbäcksgruvan—Mattsgruvorna, SO om föreg., manganfattig kalkmalm i kalksten.

3) Stortäktsstrecket, längre åt SO, med kvartsrandmalm. Utgör sannolikt fortsättning av den till Hedkärrafältet hänförda zonen med dylik malm i Myrgruvan, Hällgruvan, m. fl. utmål (s. 406).

Fältets nordöstra del åter delas av Semla Dammsjö uti en nordvästlig och en östlig grupp.

Bergrunden synes alltigenom tillhöra leptitformationen, med undantag för några diabasgångar i fältets nordöstra del.

Strecket Långgruvan—Kanalgruvan—Rudgruvan är 2.4 km långt med sannolikt fullt kontinuerligt sammanhang bortsett från smärre omstjärtningar. Därav falla c:a 1.4 km på sträckan SV om Strömsholms Kanal (utmålen Lång-, Sörbo-, Kors-, Övre Kanal- och Nedre Kanalgruvorna), och resten NO om densamma (utmålen S:a och N:a Rudgruvan samt en ej utmålslagd ödegruva V om Nedre Mattsgruvans utmål). I SV ligger ett slags fortsättning av detta streck, V om länsgränsens tidigare förlopp, nämligen Östra Saxbergsgruvans utmål (ej angivet å tavla 32). Arbete har år 1937 återupptagits i S:a Rudgruvan. Över Korsgruvan finnes karta av år 1904. I övrigt är man hänvisad till studiet av varp och nästan fullständigt otillgängliga gamla gruvöppningar, vartill dock i Kanalgruveutmålen komma ett antal jordrymningar, som utförts år 1914. Kanalgruvestrecket med Rudgruvan.

Malmen i detta streck är alltigenom magnetit, finkornig och nästan undantagslöst förbunden med ett mörkgrönt aktinolitskarn. Malm och skarn växla oftast i tämligen regelbundna band. De vid Rudgruvorna kvarliggande äldre malmhögarna visa mestadels mått omkring 1 cm tjocklek på malm- resp. skarnränderna, men under jord i detta område har iakttagits en randning med millimetermått. Också diopsid, epidot och granat förekomma, men dessa skarnsilikat äro alldeles underordnade i jämförelse med aktinoliten. Hela strecket är den mest utpräglade anrikningsmalm. Emellertid ingå också, växlande med denna malm, bankar av mera magnetitfattigt skarn, ibland ett nästan rent och tämligen grovt hornbländeskarn. Under jord i S:a Rudgruvan ha vid förtryckningar iakttagits gränsskölartade bildningar, som huvudsakligen bestå av finfjällig biotit. I äldre varp vid denna gruva finnes dylikt skarn, som även innehåller granater av almandintyp. Kvarts ingår i malmen på flera sätt. Vid Kanalgruvan finnas inlagringar av nästan »glasig» kvarts. Uti Korsgruvans malm ingår ibland mera jämnt fördelad kvarts i avsevärd mängd, och på sträckan Sörbogruvan—Långgruvan har iakttagits ett fall av skikt av kvartsig svartmalm. Vid S:a Rudgruvan ses körtlar av sannolikt sekundär kvarts, med mörkt hornblände. Pyrit ses här och var i sistnämnda gruvas malm, mest längs släppor.

Flerstädes förekomma i skarnmalmen inlagringar av leptit, om upp till någon meters mäktighet. Härigenom kan malmlagret uppdelas på ända till tre distinkt skilda paralleller. I några fall föreligga emellertid också omstjärtningar, som bestämmas av tektoniska rubbningar. Den inlagrade leptiten är enligt ett prov från S:a Rudgruvan — av en halvmeterstjock bank i malmen — en typisk jämnkornig kalileptit. Ett prov från en inlagring

vid Kanalgruvan visar likaledes en utpräglad kalibergart, men kvartshalten är lägre än normalt i leptiter. Den SO om malmlagret blottade leptiten är, liksom inlagringarna, jämn- och finkornig samt av ljust gråröd färg. Ett prov från N:a Kanalgruvan är kalileptit, men bergarten i Rudgruvans nya schakt har som fältspat huvudsakligen en natronrik oligoklas (c:a 15 % An).[1]

Sidostupningen inom malmstrecket är i dess nordliga delar i allmänhet mycket nära vertikal (avvikande blott 2 à 3°) och i de sydvästliga brant NV. Säkra data rörande fältstupningen ha erhållits blott i S:a Rudgruvan, där lineärstruktur stupar 64°—66° NNO. I Kanalgruvan framträder en liknande orientering, men mindre tydligt.

Genom Lång- och Sörbogruvornas utmål går en nästan kontinuerlig kedja av gruvöppningar, stundom i 2 eller 3 paralleller och ibland med tydlig omstjärtning. På långa sträckor är den i de enskilda gruvorna uttagna bredden mycket liten, knappt 1.5 m, men flerstädes är den betydande, särskilt gäller detta den nordöstra delen av Långgruvan. Över Korsgruvan finnes gruvkarta (K. Köjer 1904), som visar ett djup av c:a 38 m och en blottad längd av maximalt c:a 100 m, bredd omkr. 3.5 m (tämligen jämnt, men med ett par förtryckningar med tendens till omstjärtning). Dessa underjordsarbeten upptaga blott en del av malmstreckets längd inom utmålet ifråga. I Kanalgruvans utmål framträda flera, av ungefär metertjocka leptitbankar åtskilda paralleller, vilka delvis antyda veckningsformer i lagerserien. Rudgruvan, med arbeten under jord på 38 m och 78 m avv., visar att malmlagret där är uppdelat på två omstjärtande malmkroppar, med en viss glimmerskölighet vid de förtryckningar, som bilda spetsarna. Malmbredd ända till 20 m har påvisats, däruti dock även inräknade bankar av praktiskt taget rent skarn. Slutligen finnes, V om Nedre Mattsgruvans utmål, en gruvöppning med högst obetydlig varphög, antydande en fortsättning mot NO på Rudgruvorna.

Även om bredden på detta malmstreck i regel ej är stor, och troligen på långa sträckor alltför ringa för en brytning, vill det dock synas som om även andra delar än de redan återupptagna Rudgruvorna kunde förväntas visa sig brytvärda. Läget, ca 2 km från Fagersta bruk, är ju synnerligen fördelaktigt.

Mattsgruvestrecket.

Mattsgruvestrecket har sannolikt sin sydvästligaste blottning vid Flobo, där i en häll, i kontakt med leptit, finnes ofikalcitisk kalksten med litet aktinolit, diopsid och magnetit. Inom V:a Fiskarbäcksgruvans utmål finnas gruvförsök på en zon av kalksten och dolomit, med klumpar av tremolit- och diopsidskarn samt av magnetitmalm. Nedre och Övre Mattsgruvorna äro anlagda på malm som, tillsammans med mindre kvantiteter av skarn, partiellt ersätter ett karbonatlager i leptit. Karbonatbergarten är dels gulbrunt vittrande dolomit, dels vit kalksten; dessa bergarter växla oregelbundet med varandra. Skarnet är mest brun granat, delvis med mera rödbrun färg och zonalstruktur, i grovkristallina massor. Malmen är finkristallin svartmalm, delvis med inströdda amfibolblad eller strimvis växlande med granatskarn. Påfallande mycket av god malm finnes på varpen. Malmen är manganfattig (88). Uti skarnet ses ibland molybdenglans. Enligt gruvkartan (Reinh. Dahlström 1886, sista kompl. Th. Andrée 1894) är största djupet ej mera än 49.7 m. Malmen är påvisad på en längd av omkr. 250 m och dess bredd går ända upp till 8 m men är i allmänhet betydligt mindre. Den bästa delen av strecket har emellertid försämrats mot djupet. Malmens sidostupning är brant SO. Den nordostligaste delen — Övre Mattsgruvan — synes visa fältstupning mot NO. Ovisst är emellertid, om det verkligen är fråga om fältstupning och icke om inverkan av en avskärande förkastning — kartbilden utesluter ej det senare alternativet. Omgivningarna giva inga entydiga anvisningar om sannolik riktning för fältstupningen i denna gruva, ty den är nordostlig i Stortäktsgruvan men sydvästlig i Skogvaktargruvan. I alla händelser har brytningen i Mattsgruvorna förts under antagande av nordostlig fältstupning.

Arbete har i Mattsgruvorna förekommit under åren 1874—95, då 27 348 t malm producerades. Trots de delvis ogynnsamma erfarenheterna ifråga om malmens förhållande mot djupet måste man konstatera, att Mattsgruvorna äro alltför ofullständigt kända för att kunna avföras från listan över sådana fyndigheter, som inbjuda till vidare undersökningsarbeten.

Stortäktsgruvorna.

De båda Stortäktsgruvorna (V:a och Ö:a) äro anlagda på ett lager av kvartsrandmalm. Sedan länge bilda de en brytningsenhet. Gruvan är 310 m djup. Malmens längd på bottennivån är 335 m. Sidostupningen är mestadels ca 85° NV, fältstupningen omkr. 70° NNO. Malmen är typiskt kvartsrandig, vanligen med en randtjocklek om några millimeter. Även förekomma mycket ofta granatränder av ungefär samma mått. Granatrandningen synes vara ojämnt fördelad inom olika delar av fyndigheten, utan att någon stratigrafisk ordning kan skönjas. Granatens bruna färg drager litet i gult; troligen är den bärare av malmens MnO-halt (jfr nedan). Malmmineralet är dels järnglans (blodsten), dels magnetit; blandning av dessa båda synes ej förekomma i nämnvärd utsträckning. Svartmalmen är alltid finkristallin. Analyserna s. 624 bekräfta intrycket,

[1] Jämförliga skiftningar i jämnkornig leptit ha konstaterats vid Ryllshyttan i Garpenberg (s. 437). De här anförda fakta äro emellertid särskilt anmärkningsvärda därigenom, att Långgruvan i Hästefältet i Norberg (54, jfr också s. 430), som annars i hög grad liknar det nu behandlade malmstrecket, ligger i en utpräglad albitleptit.

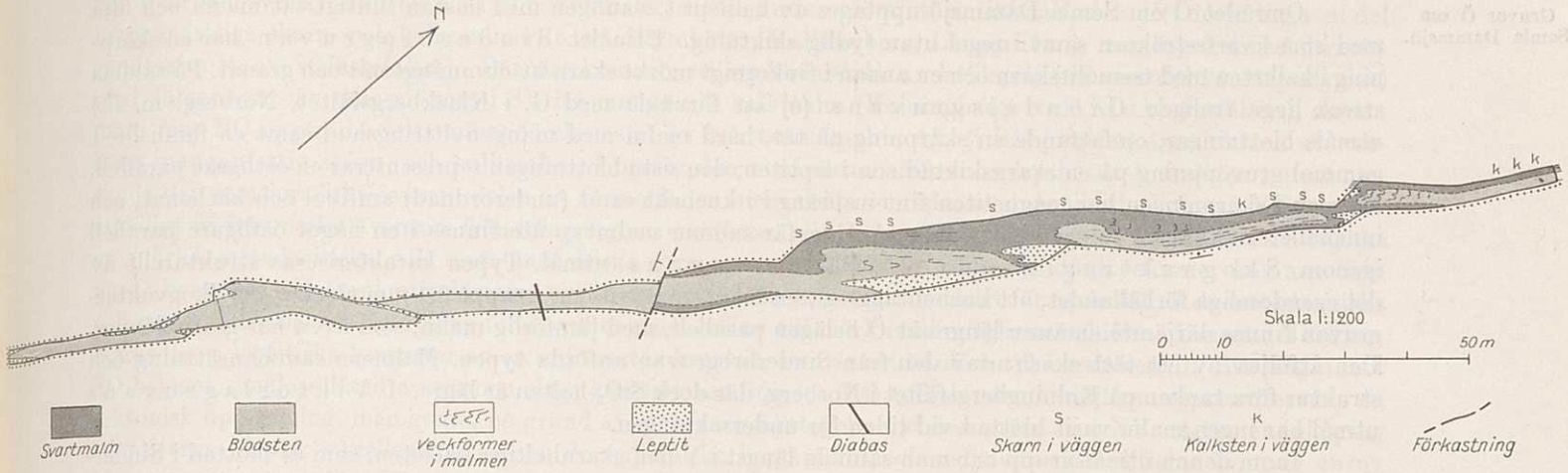


Fig. 209. Stortäktsgruvan, ca 290 m avv.

att Stortäktsmalmen är jämförelsevis kvartsrik. Halten av MnO är ovanligt hög för en kvartsrandmalm, c:a 0.5 %, men dock utan praktisk betydelse. Fosforhalten är mycket låg.

Fyndighetens sidosten är jämnkornig kalileptit, matt grågrön, undantagsvis »förgrovad» med ända till cm-stora fältspater. En liten diabasgång skär över fyndigheten.[1]

Den del av fyndigheten, som vid tiden för förf:s granskning under jord var bäst åtkomlig, var magasinstak på ca 290 m avv., där nordöstra delen var väl tillgänglig, medan den sydvästra ej erbjöd lika goda möjligheter. Kartskissen fig. 209, som uppgjordes vid detta tillfälle, illustrerar framförallt veckningsformerna samt fördelningen av blodsten och svartmalm. Skalan har ej tillåtit utsättande av kalksten och skarn. I magasinets nordöstra ände är kalksten i hängväggen, med pyrit, kopparkis och molybdenglans. På ett ställe ha kalkstensränder iakttagits i malmen. Skarn bildar en zon längs hängväggen inom nästan hela den nordöstra hälften av magasinet. Det är dels brun granat, dels röd granat jämte grön diopsid. Ställvis innehåller det molybdenglans. Uti den skarniga gränszonen är svartmalmen mycket löskornig och saknar randning. Veckningstektonikens stil i horisontalsnitt framgår av fig. 209, medan fig. 210 illustrerar dess utseende i ett vertikalt snitt, från malmens sydvästliga, smalare del.

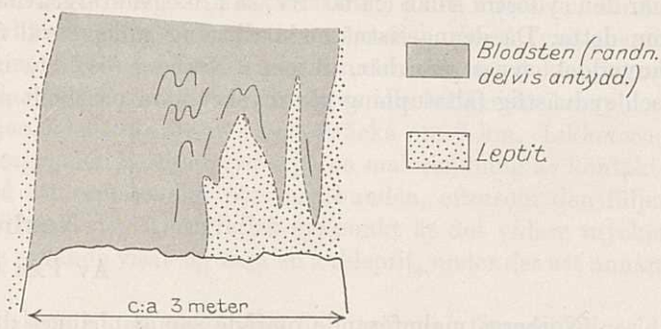


Fig. 210. Stortäktsgruvan, en vertikal vägg, visande veckformer.

Malmproduktionen i Stortäktsgruvan, som igångsattes 1873, hade t. o. m. år 1907 uppgått till 338 321 t. Driften under åren 1908—32 och 1936—1939 gav 486 105 t brutet berg, varur erhölls 245 667 t primamalm och 148 226 t anrikningsgods, som jämte 47 179 t ur äldre varp gav 63 700 t slig; järninnehållet uppskattas till 156 860 t. På senare år har ingen styckemalm blivit utskrädd.

Gruvor V om Semla Dammsjö.

Väster och nordväst om Semla Dammsjö ligga tre utmål. Agnesgruvan är blott en skärpning i hornbländeskarn med magnetit. Skyttgruvan är ett obetydligt gruvförsök på amfibolförande svartmalm i granat-grönskarn och i kalksten. I den kalkiga malmen ses också ränder av färglös flusspat. Sidostenen är dels leptit, dels och huvudsakligen granatfläckig kvartsit. Pyrit och kopparkis impregnera både skarnet och kvartsiten. Dammsjögruvan har varit föremål för brytning i egentlig mening (karta av Gustaf Wallin 1900, kompl. av Hj. Nordqvist 1903). Skarnig malm, med kalkskivor och större skarnpartier, bildar det fyndiga lagret, som når ända till 7 m mäktighet men redan inom gruvans ringa djup (max. ca 55 m) visar starkt avsmalnande och försämring nedåt. Sidostupningen är nära vertikal. Möjligen föreligger fältstupning mot SV. En liten diabasgång sätter igenom fyndigheten. Varpen innehålla stora mängder av sidostenen — en nästan tät kalileptit av skiftande färg — samt skarn och kalksten. Skarnet är huvudsakligen rödbrun granat, delvis zonalbyggd. Malmen är finkristallin, amfibolblandad, och stundom ådrig av pyrit. Den växlar gärna bandvis med granatskarn eller kalksten.

[1] En på kartan angiven förekomst av pegmatit avser ett parti av kvartsigt granatskarn.

Gruvor Ö om Semla Dammsjö.

Området Ö om Semla Dammsjö upptages av kalileptit, vanligen med nästan flintigt tät massa och ofta med små kvartsströkorn samt i regel utan tydlig skiktning. Utmålet Sinderbrogruvan har en skärpning i kalksten med tremolitskarn och en annan i finkornigt mörkt skarn av cummingtonit och granat. På samma streck ligga troligen Gröndalsgruvans (ej att förväxla med G. i Klackbergsfältet, Norberg, m. fl.) utmåls blottningar, omfattande en skärpning på tät, hård malm med manganvittringshud samt en famnsbred gammal gruvöppning på en skarnskiktad zon i leptiten; den sista blottningen representerar en östligare parallell. Malmen i skärpningen har magnetiten fint insprängd i knebelit samt (underordnad) amfibol och karbonat, och innehåller zinkblände i ej obetydlig mängd. Ungefär samma malmtyp återfinnes i en något östligare parallell igenom Skogvaktargruvans och Floragruvans utmål. Typen karakteriseras strukturellt av det egendomliga förhållandet, att knebelitaggregaten bilda smala ribbor, knappt 0.1 mm tjocka. Uti Skogvaktargruvan finnes därjämte en ännu längre åt Ö belägen parallell, med jämförlig malm, som även har grafitsläppor. Den åtföljes av ett tätt skarn utav den från Sinderbrogruvan anförda typen. Malmens sammansättning och struktur föra tanken på Kolningbergsfältet i Norberg, där dock SiO_2-halten är lägre. I Viktoriagruvans utmål har ingen malm varit blottad vid tiden för undersökningen.

Inom denna utmålsgrupp har man sålunda längst i V den skarnhaltiga kalksten, som är blottad i Sinderbrogruvans utmål och som, av floran att döma, troligen fortsätter in i Viktoriagruvans utmål. Därefter följa mot Ö flera paralleller, huvudsakligen av en manganförande skarnmalmstyp, men troligen utan några större malmkvantiteter. Söder och SSV om Skogvaktargruvan finnas talrika hällar av grå kalileptit, med inlagringar av gråblå malmkvarts. I en liten skärpning finnes tät svartmalm. Tydligen framgår Ö om Semlafältet ett bälte, där leptiten innehåller en del, vanligen obetydliga, inlagringar av skarn och av malm. Sålunda finnas skikt av grönskarn och fattig svartmalm vid Fagersta anrikningsverk, och de små gruvförsöken V:a Grindgruvan c:a 400 m längre åt SO ha kvartsrandmalm.

Mycket anmärkningsvärd är den tektoniska situationen: under det att Semlafältets nordvästra sida har fältstupning mot NO — sannolik i Kanalgruvan, säkert påvisad både i Rudgruvorna och i Stortäktsgruvan — har den sydöstra sidan c:a 60° SV, så i Skogvaktargruvan, vid anrikningsverket och i en skärning c:a 150 m OSO om detta. Då denna sistnämnda riktning gäller såväl för trakten kring Västanfors som för Hedkärrafältets huvuddel, synes man här, liksom i Norberg (54), stå inför den företeelsen, att gränslinjen mellan nordostlig och sydvästlig fältstupning går mycket nära parallellt med leptitformationens allmänna strykning.

Norberg.

Av Per Geijer.

Norbergs malmförande område sammanhänger direkt med Semla- och Västanforsfälten, men en gräns dem emellan förefinnes såtillvida, att trakten omkring halvvägs emellan Fagersta och Västanfors å ena sidan samt Norbergs kyrkby å den andra är anmärkningsvärt fattig på malm. Någon bestämd geologisk gräns kan dock ej påvisas, leptitbältets bredd undergår inga väsentliga förändringar och vissa geologiska element kunna följas utan avbrott.

På grund av förefintligheten av en ny och utförlig beskrivning över det malmrika området i Norbergs socken (54) kan skildringen här göras relativt kortfattad. I en del fall ha emellertid nya detaljer framkommit av sådan vikt, att de kräva ett utförligare omnämnande.

Berggrunden.

Leptitbältet (tavla 33) begränsas i SO av en salisk, rödlätt urgranit, vilken dock närmast kontakten övergår till en vit albitgranit. Gränslinjen är påfallande litet komplicerad och ansluter sig mycket nära till leptitformationens lagerställning. Uti NV åter begränsas leptitbältet av en grå, vanligen oligoklasrik urgranit. Även denna gräns är i stort sett jämn, men här bryta några stora utlöpare från granitmassivet gångformigt in i leptitformationen. Yngre, sensvioniska graniter representeras inom området blott av några få och helt små pegmatitgångar. Amfibolitgångar förekomma; åtminstone de flesta äro yngre än urgraniterna. Diabaser representeras dels av en lång gång av Åsbytyp (olivindiabas), dels av ett stort antal smärre gångar av en något kvartshaltig typ.

Huvuddragen i leptitbältets byggnad äro följande. Längst i SO är en komplicerad synklinal av jämnkornig kalileptit (vanligen skiktad) med inlagringar av kvartsrandmalm samt av kalksten (dolomit), skarn och skarnmalm. Denna synklinal upphör i NO i Hästefältet. Inom densamma ligga alla Norbergs större fyndigheter av kvartsrandmalm samt dessutom en del av dess manganfattiga skarnmalmer (t. ex. Getbacksfältet med Åsgruvan, samt Östanmossa). Närmast mot NV följer ett oregelbundet bälte av natronleptit (mestadels oskiktad

och kvartsporfyrisk) samt cordieritglimmerskiffer, vilket torde utgöra ett antiklinalstråk. Uti detta ligga en del manganfattiga skarn- och kalkmalmer (t. ex. Malmkärra, Kallmorberg, Långgruvan), men mycket litet kvartsrandmalm (t. ex. i Hästefältet). Därnäst kommer ett synklinalstråk av kalileptit (till stor del kvartsporfyrisk) med inlagringar av dolomit som i SV för manganrik kalkmalm (Kolningbergs- och Klackbergsfälten), medan mera mot NO uppträda dels smärre förekomster av kvartsrandmalm, dels (i Bålsjöfältet) även sådana av vanligen manganfattig skarn- och kalkmalm. Ungefär den nordvästra hälften av leptitbältet, troligen representerande den stratigrafiskt översta delen av formationen inom detta område, med de yngsta lagren i NV, är fullständigt fri från malm ävensom från inlagringar av kalksten eller skarn. Huvudparten av dess bergarter utgöres av mörka metadacitiska och meta-andesitiska former, men kalileptit i olika utbildningsformer kommer dem nära i kvantitet. Natronleptit däremot uppträder blott lokalt (utanför området för tavla 33). I de metadacitiska och meta-andesitiska bergarterna förekommer omvandling till mörk cordieritglimmerskiffer. Längst i NV överlagras dessa leptitiska bergarter av en sedimentär kvartsit, som är att hänföra till Larsboserien. Ett längre mot SO beläget, smalare band av samma slags kvartsit har tidigare (54) tolkats såsom möjligen representerande en tektonisk upprepning, men synes, på grund av en senare iakttagelse vid dess gräns mot NV, utgöra en inlagring i leptiterna. Dylik växellagring mellan de vulkaniska bergarterna och sediment exemplifieras även av en ny blottning (en »rotvälta») S om sjön Ungen, som visar en skiktad skiffer av en i Larsboserien förekommande typ, såsom inlagring emellan bäddar av utpräglat agglomeratisk meta-andesit.

Beträffande leptitbältets tektonik är i övrigt framförallt att betona de egendomliga växlingarna i veckaxlarnas ställning (54). Även i detta avseende utgör Norbergsområdet en direkt fortsättning av trakten Semla—Västanfors.

Vid beskrivningen av malmfälten följes här en gruppering efter de nyss skildrade tektoniska huvudelementen, med början i SO. Av vissa skäl är det dock praktiskt att avskilja de yttersta fälten, Malmkärra m. fl. gruvor i SV och Hästefältet m. fl. i NO, och taga dessa resp. först och sist.

Malmkärragruvans grupp.

Vid Kolarbysjön NO om Fagersta uppträder ett dolomitlager med magnesiarikt skarn och litet magnetit. Hela paragenesen erinrar å ena sidan om Fia- och Bratthällsgruvorna i Hedkärrafältet, å den andra om Malmkärrastrecket i Norberg. Som förekomsterna vid Kolarbyn ligga just i strykningen emellan dessa fyndigheter, är det högst sannolikt att de representera samma lager. Såväl det förmodade sammanhanget i dolomitlagret som likheterna i malmbildningen äro anmärkningsvärda. Det förra antyder att, trots alla tektoniska komplikationer, även ett helt smalt dolomitlager dock kan följas över stora delar av en sträcka om 9 km. Likheterna i malmbildningen åter äro märkliga därigenom, att paragenesen bestämt tyder på en malmbildning av kontaktmetasomatisk natur, vilken sålunda visar sig vara på ett egendomligt sätt nivåbunden, eftersom den följer just en bestämd dolomithorisont utan att beröra de övriga. Ur stratigrafisk synpunkt är det vidare mycket överraskande, att dolomitens sidosten vid Kolarbysjöns sydände visat sig vara en kalileptit, under det att annars strecket ifråga ligger i natronleptit.

Vid Kolarbysjöns sydände innehåller dolomiten skarn av ett omvandlat humitmineral, flogopit, diopsid, tremolit, samt litet magnetit. Vid gården NO om sjön för den körtlar av tremolitskarn med åtföljande ofikalcitbildning. C:a 2 km längre mot NO, inne i Norbergs s:n, ligga de två sammanhängande utmålen Plåtängsgruvan (i SV) och Aspgruvan,[1] i vinkeln mellan landsvägen Fagersta—Malmkärra—Norberg och vägsträckan V:a Djupkärra—Malmkärra. Plåtängsgruvans malm ligger i sankmark, som i V begränsas av en hög hällbrant av cordieritglimmerskiffer. Enligt diamantborrhål uppträder malmen i ett lager av dolomit och kalksten, som på båda sidor begränsas av dylik glimmerskiffer. Malmen ligger i karbonatbergarten, huvudsakligen i gränsen mot glimmerskiffern. Magnetiten åtföljes av tremolit, flogopit och ett humitmineral. Aspgruvan har ett schakt och små varphögar av karbonatbergart och skarnmalm. Bergarten är vit dolomit och oftast rödgul kalksten, delvis i bandning. Dolomiten är till en del ersatt av ofikalcit. Magnetiten åtföljes av kondrodit och tremolit. Ceriummineral, som på grund av anknytningar till Malmkärragruvan, där dylika spela en framträdande roll, eftersökts i streckets olika fyndigheter, representeras i Aspgruvans malm av ortit. De i Plåtängs- och Aspgruvan påvisade malmtillgångarna äro icke betydande.

Vidare mot NO kan karbonatlagret följas fram till St. Malmtjärn, vanligen i låg mark emellan hällar av cordieritglimmerskiffer. De skärpningar och gruvförsök, som finnas på denna sträcka, visa svartmalm med tremolit-kondroditskarn och ofikalcit.

Nordost om St. Malmtjärn är lagret böjt i ett markerat veck, en mot NO konvex synklinal med axelstupning SV, vanligen 58°—60°, lokalt dock 35°—40°. Samtidigt är karbonatlagrets mäktighet starkt ökad, vilket sannolikt, åtminstone till stor del, beror på sammanstukning vid veckningen. Här ligger Malmkärra-

[1] Dessa ligga utanför det område, som behandlats i Norbergsmonografien (54), och utanför tavla 33.

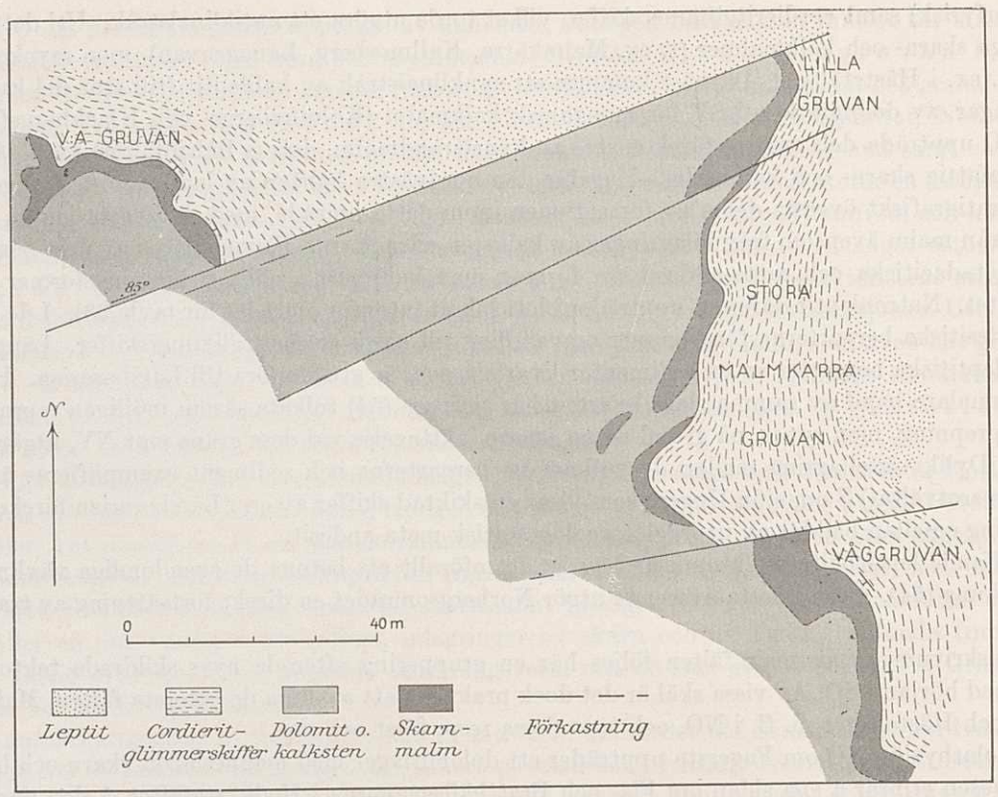


Fig. 211. Översikt av Malmkärragruvans geologi å ca 150 m avv. (kombinerad av iakttagelser från flera nivåer). Skala 1 : 1200 (efter 54).

gruvan, en av flera förkastningar uppdelad fyndighet (fig. 211). Närmast under karbonatlagret, vilket här huvudsakligen är dolomit, anstår cordieritglimmerskiffer, som på längre avstånd övergår uti oomvandlad natronleptit. Malmen har ersatt den understa delen av dolomiten, närmast glimmerskiffern. Den är starkt blandad med skarnsilikat, men magnetitfattiga skarnmassor saknas i fyndigheten. Skarnet är tremolit och en mycket ljus aktinolit, stundom tillkommer ett humitmineral och glimmer (flogopit). Ofikalcit uppstår genom nybildning endast av humitmineralet. Malmen innehåller mycket ortit i mikroskopiska korn. Vissa malmpartier ha hållit rikligt med sulfider — pyrit, kopparkis, molybdenglans. I detta fall är det emellertid tydligt, att sulfiderna ej, såsom i Västanforsfältet, representera en senare substanstillförsel till fyndigheten. Emot hängandet övergår järnmalmen på vissa sträckor till en på ceriummineral (främst cerit och ortit) rik skarnmassa av tremolit, humitmineral och flogopit. Ställvis finnes en halvmetertjock bank av nästan enbart ceriumsilikat. Vidare utåt dolomitmassan gå från malmen gångliknande ofikalcitpartier, ibland med en mittrand av magnetitmalm.

De djupaste nivåerna i den 205 m djupa gruvan visa en betydlig minskning av malmarean, vilket ledde till gruvans nedläggande år 1936. Beträffande de brantstående förkastningar, som skära över fyndigheten, hänvisas till fig. 211 och tidigare beskrivning (54). I den sistnämnda omtalas även en flack förkastning, som »topphuggit» V:a Gruvans malm å c:a 68 m avv., samt — att döma av den magnetiska kartbilden — förflyttat den övre delen mot N eller NO. Senare har det sålunda indicerade malmpartiet blottats genom ortdrivning å 65 m avv. Det befanns emellertid vara ganska litet samt oregelbundet, med översneddande smärre förkastningar.

1874 och under den 1885 började regelbundna brytningen t. o. m. 1907 producerades i Malmkärragruvan 87 231 t malm. Fortsatt brytning 1908—31 samt 1935—36 gav 186 953 t berg, varur erhölls 91 491 t styckemalm. Ur under denna period erhållet anrikningsgods samt sådant, som utskräddes ur äldre varp, erhölls 14 129 t slig. Järninnehållet i denna produktion 1908—36 beräknas till 58 345 t.

C:a 400 m NO om Malmkärragruvan ligger Barkgruvan, en sedan länge nedlagd och av allt att döma obetydlig fyndighet av samma typ.

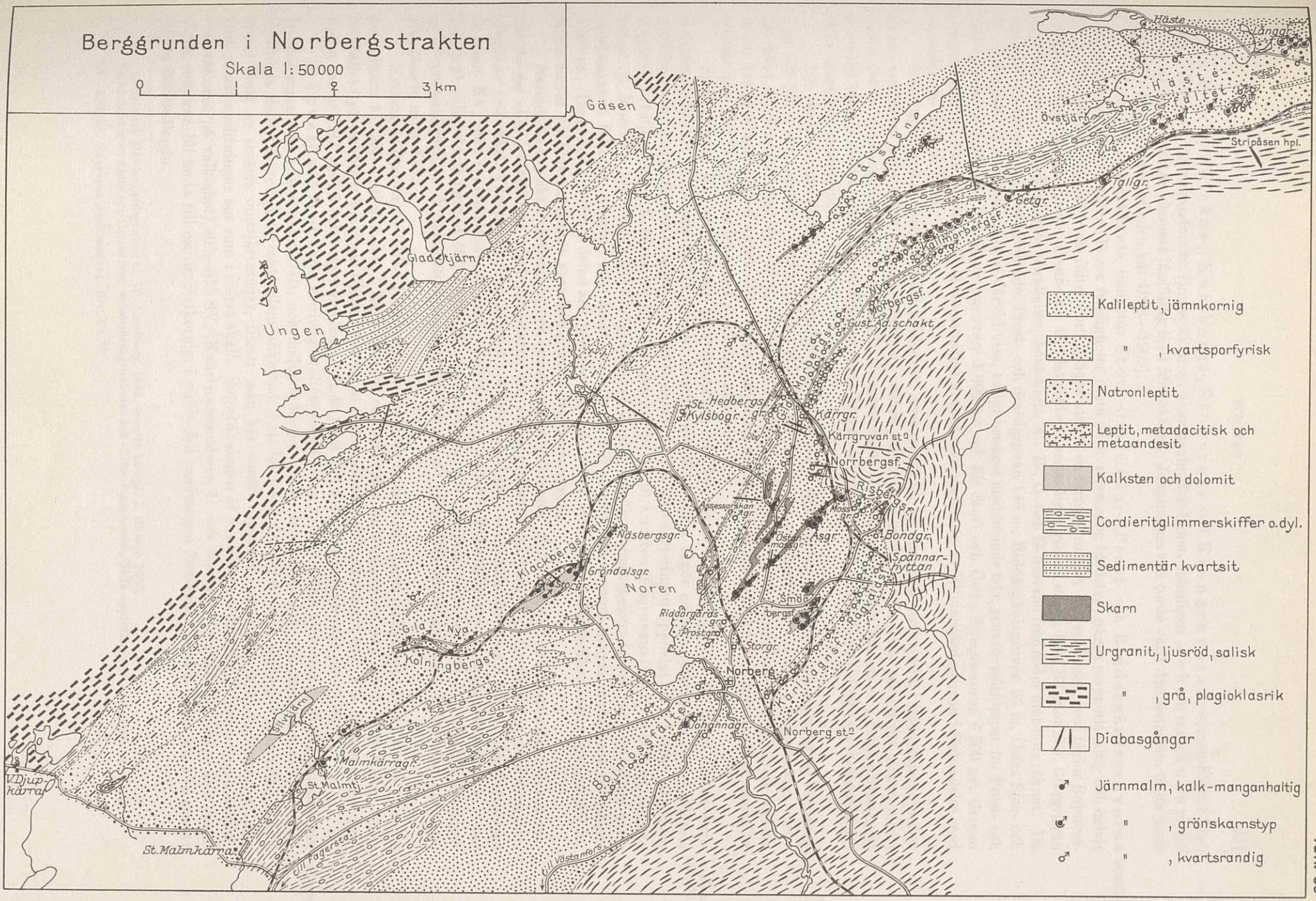
Bojmossfältet.

Bojmossfältet SV om »Norbergsby» tillhör det stora synklinalområdet i leptitbältets sydöstra del och innehåller skiktad kalileptit med inlagringar av kvartsrandmalm, troligen i huvudsak representerande en och samma horisont. Veckningen är intensiv och sammanhangen därför ej i allo överskådliga. Malmen är i regel blodsten, m. el. m. magnetitblandad. Ett flertal gruvor ha varit arbetade — (Stora) Bojmoss-, Fred-

Berggrunden i Norbergstrakten

Skala 1:50000

0 1 2 3 km



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

riks-, Munk-, Snickar-, Karlbergs-, Stenvrets- och Krongruvorna — men blott i liten skala. Förutom kvartsrandmalm finnes även en skarnmalmsfyndighet, nämligen Johannagruvan, till sin geologiska karaktär närmast jämförlig med Malmkärra. Johannagruvan torde varit den sista som bröts inom detta fält (sista arbetsperioden var 1908—1909).

»Eskilsbacksfältet» omfattar Stor-, Östra Stor-, Prost- och Riddargärdsgruvorna i N:a delen av »Norbergsby». Dessa fyndigheter bestå av kvartsrandig blodsten, något magnetithaltig och delvis granatförande. Geologiskt torde fältet kunna sägas utgöra en fortsättning av den malmzon, som bildar Bojmossfältets nordvästra del. Smed-, Prost- och Riddargärdsgruvorna ligga på ett streck från SV mot NO. Storgruvan representerar fyra sydostligare paralleller, benämnda A-, B-, C- och D-linserna från söder mot norr räknat. De djupaste arbetena voro 1943 följande: Prost- och Smedgruvan 145 m, Riddargärdsgruvan 66 m, Östra Stor- och Storgruvorna 105 m. Malmareorna därvid visa, enligt benäget meddelande från gruvförvaltningen, för Prost- och Smedgruvorna 2 200 m², Riddargärdsgruvan[1] 1 900 m² och för Stor- och Östra Storgruvorna 6 200 m². Genom centralschakt på Storgruvans utmål stå samtliga gruvor med undantag av Riddargärdsgruvan i förbindelse med varandra på 145 m djup. »Eskilsbacksfältet.»

Sidostupningen är mycket brant till lodrät. Även axeln för en utpräglad omböjning i Riddargärdsfyndighetens nordöstra hörn synes stå nära vertikalt, vilket passar ihop med den allmänna tektoniska situationen i denna del av synklinalområdet (jfr 54, s. 57). Förkastningar förekomma, särskilt märkes en i Prostgruvan med avsevärd både horisontal- och vertikalkomposant. På 145 m övergår dock denna förkastning i en sammanhängande markant omböjning.

Uti »Eskilsbacksfältet» erhöllos under åren 1884—1907 (från Prost- och Riddargärdsgruvorna) sammanlagt 154 260 t styckemalm. Under tiden 1913—23 och 1938—39 uppfordrades 191 897 t brutet berg, varav 129 258 t styckemalm med 44—48 % Fe och 33 496 t anrikningsgods; då anrikningsmalmens järnhalt icke är känd, kan järninnehållet ej uppskattas. Denna brytning har huvudsakligen skett i Prostgruvan, men under de senaste åren har Storgruvan levererat jämförliga mängder.

Från trakten NV om Norbergs järnvägsstation sträcker sig mot NO ett på 1.2 km längd nästan sammanhängande och påfallande rakt streck av kvartsrandmalm, vilket utgör en fortsättning av Bojmossfältets sydöstra gren. Detta fält, som utgör en teknisk enhet, är vid gruvkarteringen uppdelat på 3 kartor, nämligen längst i SV »Liljagruvan» (E. Mossberg 1913, senaste kompl. 1919), i mitten »Engruvan» (Fr. Nybom 1908, senaste kompl. E. Mossberg 1919) och i NO »Tallgruvan» (d:o d:o). Fyndighetens regelbundenhet har lett till att sammanhängande fältorter drivits i stor skala, särskilt på 155 m avv. Den sammanlagda malmarean överstiger 4 000 m². Inom den sydvästra delen äro de största djupen 204 m, inom den mellersta 250 m och i nordost 207 m. Malm anstår på bottennivåerna utan att antyda något avtagande. »Mimers-» eller »Karlvagnsfältet».

Malmen är typiskt kvartsrandig och stundom granatförande. Både blodsten och svartmalm förekomma, var för sig eller i blandning. Malmkropparna äro enligt gruvkartorna långa och regelbundna, med omstjärtningar av små mått. Växlingarna i mäktighet äro helt successiva, och maximibredden 8 à 9 m. Sidostupningen är brant NV, inåt synklinalens mittparti. Fältstupning mot SV framträder i malmkropparnas former. Dess belopp är enligt dessa knappt 40°; uppmätning av valkighet i Karlvagnsgruvan har gett 35°, sålunda föreligger god överensstämmelse. Fyndighetens regelbundenhet och de tektoniska förhållandena i övrigt göra ett stort djupgående sannolikt.

Karlvagnsfältet bröts 1908—1919 (tidigare brytning torde varit högst obetydlig). Av 1 221 683 t brutet berg erhölls 212 788 t primamalm, 5 236 t sekunda och 895 896 t anrikningsgods, som gav 389 226 t slig. Järninnehållet i produkterna beräknas till 343 990 t (om fosforhalterna, jfr diskussion i 54). Den största årsproduktionen var år 1917 med 2 718 t styckemalm (46 % Fe) och 130 424 t anrikningsmalm (38 % Fe).

Ragvaldsfältet utgör Karlvagnsfältets fortsättning mot NO. Den allmänna geologiska karaktären är densamma som i sistnämnda fält, och malmbredderna synas, åtminstone i de nordligare gruvorna, uppnå jämförliga mått.[2] Däremot är tektoniken olikartad: i stället för malmlagrets raka förlopp i Mimersfältet, avbrutet blott av smärre omstjärtningar, finner man här starkt slingrande strykning samt malmformer, som tyda på att avslitningar ägt rum i större skala. Sidostupningen är även här nordvästlig, fältstupningen är (enl. observationer på valkighet) 40°—55° SV. Kvartsrandmalmen är dels blodsten, vanligen finfjällig, dels svartmalm, som kan bli ända till centimeterkornig, i vilket fall randningen försvinner. Sedan länge äro alla gruvor i detta fält nedlagda. Ragvaldsfältet.

[1] Gruvkarta Riddargärdsgruvan G. W. Lundberg, 1885, senaste kompl. J. Kempe 1905.
[2] Gruvkartor av äldre typ finnas över »Sjustjärnsgruvorna» och »Föreningsgruvan», båda upprättade av E. A. Dufva år 1868.

Risbergsfältet.

Risbergsfältet anses vara platsen för den äldsta järnmalmsbrytningen i Norberg. För närvarande pågår gruvdrift där endast i Bondgruvan, vilken bearbetar de malmkroppar, på vilka i dagen Bondgruvan och Rännilsgruvan äro upptagna. Inom den V därom belägna gruppen av stora malmkroppar var Mossgruvan den del, som senast var under arbete. Med hänsyn till att den kvantitet av kvartsrandmalm, som beräknades kunna få avsättning, kunde erhållas genom arbete i mera modernt rustade gruvor i trakten, avbröts länshållningen här år 1926. Denna del av fältet, med pittoreska gamla gruvöppningar av stora dimensioner, utgör den s. k. Mossgruveparken.

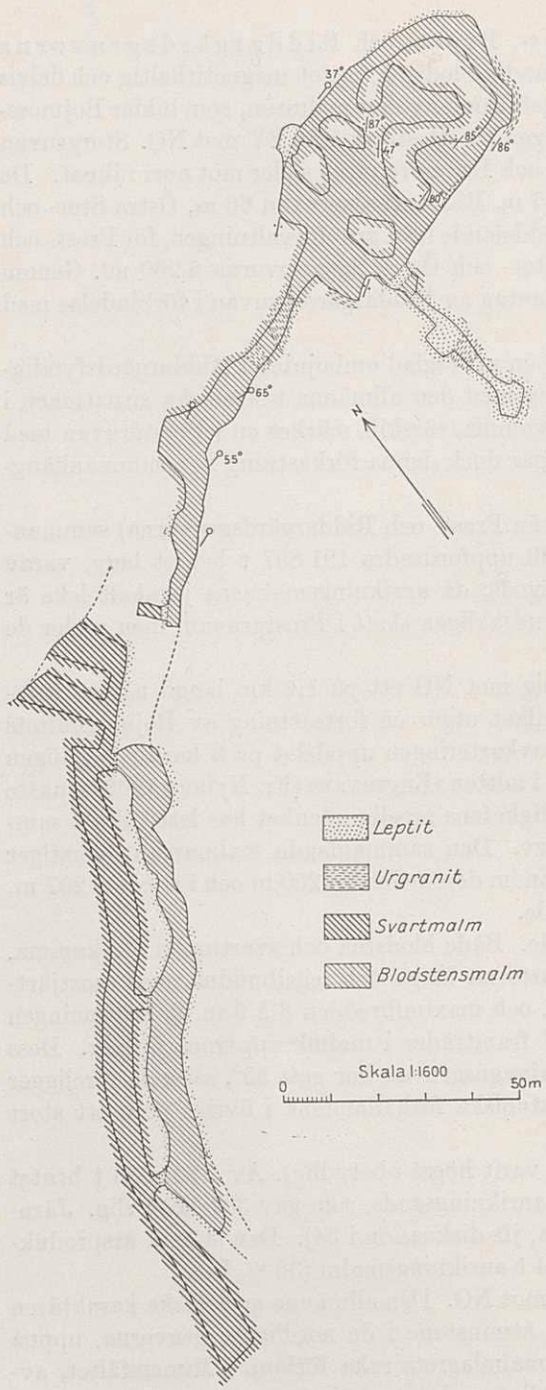


Fig. 212. Bondgruvan, Norberg, å c:a 170 m avv. Bondgruvemalmen i NO, Rännilsmalmerna och »Sidomalmen» i SV.

Risbergsfältet utgör direkt fortsättning av Ragvaldsfältets malmhorisont, och har sålunda väsentligen kvartsrandmalmer. Dessa äro emellertid delvis mycket mäktigare än i de sydvästligare fälten, och samtidigt oregelbundna och uppdelade genom avslitningar. De stora mäktigheterna kunna svårligen förklaras enbart genom deformation av malmlager av sådan mäktighet, som förekommer i Mimers- och Ragvaldsfälten, utan man måste räkna med en primärt större mäktighet än där. Likafullt synes det klart, att icke blott utklämningar och avslitningar förekommit, utan också kompenserande mäktighetsökningar genom hopstukning. Stark deformation markeras också av de omgivande leptitbergarternas delvis utpräglat stängliga struktur. Av allt att döma tillhörde samtliga de större malmkropparna ursprungligen ett och samma lager. Den omedelbara närheten till urgraniten kan förmodas ha medverkat till den relativt branta fältstupningen mot SV — vanligen omkr. 45°—60°, men ställvis betydligt flackare. Däremot finnes ingen anledning antaga, att den särskilt starka deformationen av malmlagret förorsakats av granitintrusionen. Den synes i stället ha varit i stort sett avslutad före intrusionen. Fältstupningen däremot kan, som nämnt, vara influerad av graniten på så sätt, att denna vid sitt uppträngande har böjt upp veckaxlarna. Intrusioner i form av granitgångar, vanligen finkorniga, förekomma i Bondgruvan och troligen även i den N om denna belägna lilla gruvan Grundskatten. Vid den sistnämnda finnas även i den äldre berggrunden, särskilt i malmen, införda kvarts, molybdenglans och litet scheelit.

Malmen inom Risbergsfältet är mest ordinär kvartsrandmalm, mera blodsten än svartmalm och ofta granatrandig. En speciell form, bäst utbildad i Bondgruvan, där den utgör en avsevärd del av malmtillgången, är en starkt flusspathaltig svartmalm med skarn av talk och tremolit. Flusspat ses i vissa lager även i kvarts eller med andraditgranat. I båda fallen pläga även ingå kopparsulfider och litet molybdenglans.

Den sydligaste gruvan i Risbergsfältet är den sedan länge nedlagda Stora Spettalsgruvan. Denna c:a 90 m djupa gruva har med all sannolikhet kvar en betydande malmkvantitet.

Bondgruvan i nutida mening omfattar de malmkroppar, som tidigare från dagen brutits i Bond- och Rännilsgruvorna. Djupaste nivå är 190 m avv. Fyndigheten sammansättes av tre huvuddelar (jfr fig. 212), den rundade Bondgruvedelen i NO (delvis omfattad av urgraniten), den smalare, med den förra sammanhängande Rännilsdelen i SV, samt »Sidomalmen», som ligger tätt intill Rännilsmalmen å dess nordvästra sida. »Sidomalmen» består huvudsakligen av skarnmalm, en talkig samt tremolit- och flusspathaltig, finkornig svartmalm, som växellagrar med bankar av kvartsrandmalm och själv visar fin

skiktning. De övriga delarna av fyndigheten utgöras av ordinär kvartsrandmalm, huvudsakligen blodsten, men ha också inlagringar av andradit-flusspatskarn. Den stängliga strukturen är utpräglad, med stupning SV vanligen mellan 45°—60°. Troligen representerar denna gruvas malmkroppar ett intensivt hopstukat lager av redan primärt stor mäktighet. Gångar av finkornig, rödlätt urgranit genomsätta malmen och skära över småvecken i densamma. Nybildning av epidot och svavelkis synes ha åtföljt dessa gångar.

Sydost om Rännilsmalmens södra ände har på 140 m avv. träffats en kvartsrandig svartmalm, vilken troligen utgör en nordlig fortsättning av St. Spettalsgruvans malm. Bond- och Rännilsgruvornas malmarea på de djupaste nivåerna uppgår till omkr. 5 000 m².

Bondgruvans malmproduktion redovisas först från år 1905 skild från det övriga Risbergsfältets. Åren 1905—07 utgjorde den 28 989 t styckemalm, vartill kom 2 594 t i Rännilsgruvan. Brytningen i dessa gruvor 1908—39 har givit 391 101 t brutet berg, varur erhållits 143 411 t prima styckemalm och 230 333 t anrikningsgods, som jämte 14 647 t ur äldre varp gav 163 487 t slig. Det beräknade utvunna järninnehållet är 173 443 t. Den på senare år huvudsakligen uttagna anrikningsmalmen håller c:a 34 % Fe och 0.025 % P, samt ger en slig med 60—61 % Fe och 0.007 % P. Jfr också s. 626 (styckemalm).

Mossgruveschaktet har varit den senaste, gemensamma uppfordringsvägen för större delen av de malmkroppar, vilka från dagen brutits i Kil-, Sandbacks-, Hästbäcks-, Pansar-, Moss- och Allmänninggruvorna. Såsom redan nämnts, avbröts länshållningen här år 1926. Gruvkartan (Reinh. Dahlström 1890, sista kompl. 1920 av Einar Hellström) lämnar emellertid goda upplysningar om fyndigheten. Även finnas utförliga uppgifter om malmens karaktär, analyser (jfr s. 626) m. m. En del malm har kunnat studeras på upplag. På det hela taget är malmen representativ för Norbergs »torrstenar»: kvartsrandig, vanligen blodsten men delvis svartmalm, samt ofta granatrandig. En zon av talkig malm — sålunda en motsvarighet till »Sidomalmen» i Bondgruvan — skall ha ingått i Allmänninggruvans malm. Smala leptitinlagringar ha förekommit i malmkropparna. Den i dagen i sidostenen markerade stängligheten, med c:a 55° stupning SV, motsvaras av en utpräglad fältstupning i samma riktning hos malmkropparna. Fig. 213 visar malmkropparna på en relativt väl känd nivå. Med största sannolikhet har här förelegat ett sammanhängande malmlager, vilket genom mäktighetsförskjutningar vid veckningen uppdelats i skilda kroppar. En förkastning mellan Kil- och Hästbäcksgruvorna torde ha skärpt uppdelningen. Sandbacks gruvans malm skall, egendomligt nog, utspetsa redan på 44.5 m avv. De övriga gruvorna äro mycket djupare, 118 till 173 m (Mossgruvan), och ingen av dem visar nedåt någon sådan minskning av malmarean, som låter misstänka ett snart utkilande. Den sammanlagda malmarean är åtminstone c:a 5 500 m².

Risbergsfältets huvuddel (»Mossgruvan») beräknas 1858—1907 ha producerat 1 377 747 t styckemalm. Senare har brytning endast pågått 1908—09 och 1916—20, då 92 622 t berg uppfordrades, varav 58 277 t styckemalm, med beräknat järninnehåll 29 077 t, samt 26 243 t anrikningsgods.

Norr om Bondgruvan, uti en av urgraniten omsluten tunga av leptit, ligga två små gruvor, Nyhyttegruvan och Grundskatten, båda anlagda på skarnmalm. Den förstnämnda är igenlagd. Grundskatten har svartmalm med skarn av aktinolit och diopsid. Granitens kontaktinverkan framträder i form av sekundär kvarts i skarnet, molybdenglans och enstaka scheelitkristaller.

Norrbergsfältet (tavla 34), som innehåller kvartsrandmalm och närstående skarnig malm, omfattar två i det närmaste parallella malmstreck med strykning S—N, nämligen Herrgruvestrecket i Ö och Tremänningstrecket i V. I söder, där en tvärande förkastning komplicerat fältets byggnad, har under de senaste årens brytning blottats ett malmparti, som har formen av en antiklinal omböjning och tydligen utgör den förbindande länken mellan de båda strecken. Dessa hava sålunda, såsom redan tidigare förmodats vara fallet (54), visat sig utgöra de nära parallellställda skänklarna uti en starkt hopklämd antiklinal; veckaxelstupningen är mot SV. Fyndigheten begränsas i SO av albitgranit, tillhörande urgranitmassivets randzon, samt genomsättes dels av ett par gångar av urgranit,[1] dels av större sådana av amfibolit och av diabas (tavla 34). Norrbergsfältet.

Malmen är i Tremänningstrecket huvudsakligen blodsten (kvartsrandig), i Herrgruvestrecket däremot mest svartmalm. På 110 m avv. (tavla 34) har emellertid genom de senaste arbetena påvisats stora blodstenspartier även uti detta senare malmstreck. Därvid har också blottats malm med avsevärd granathalt. Tidigare hade det relativt underordnade uppträdandet av granat i Norrbergsfältet föranlett tvekan, huruvida dessa malmer verkligen tillhörde samma nivå som Risbergs- och Morbergsfälten. Efter vad som nu framkommit, bortfaller detta enda argument mot en parallellisering. Uti Herrgruvestrecket ingår emellertid också mycket skarnmalm, huvudsakligen en löskornig, talkig svartmalm, stundom amfibolhaltig. Liksom uti Bondgruvan är dylik malm fint skiktad.

[1] Dessa likna ej huvudbergarten. Utom en förut (54) beskriven kvartsporfyrisk form finnas gångar av en rödlätt, finkornig bergart, lik granitgångarna i Bondgruvan i Risbergsfältet.

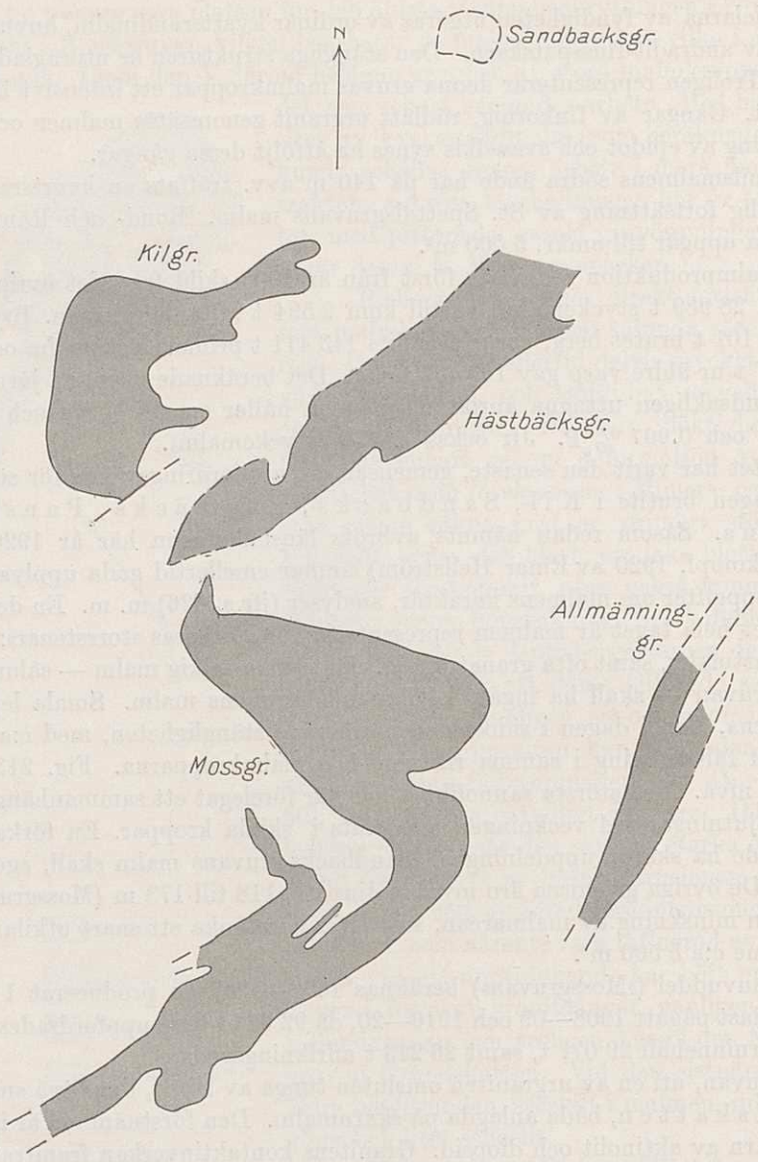


Fig. 213. Malmkroppar i Mossgruvan och angränsande delar av Risbergsfältet, å c:a 50 m avv. Känd malm markerad med mörkgrå ton. Skala 1 : 1600. Efter gruvkartan (från 54).

Malmen i Norrbergsfältet är utpräglat lineärstruerad. Stänglighet och veckaxlar stupa mot SV i växlande vinklar, 28° till 68°. En markerad överskjutning övertvärar fältets södra del.

Norrbergsfältet producerade 1858—1907 en malmkvantitet om 1 380 341 t. Brytning har sedan försiggått där 1908, 1912—20, 1930—31 och från 1936. Ur 407 413 t under 1908—39 brutet berg erhölls 212 466 t styckemalm och 166 628 t anrikningsgods, som, jämte 9 131 t ur äldre varp, beräknas ha givit 93 973 t slig. Järninnehållet i denna produktion uppskattas till 165 100 t. Styckemalmen har under de senaste åren levererats med 48.5 % Fe och 0.019—0.022 % P (anrikningsgodset är i statistiken sammanslaget med Morbergsfältets produktion, genomsnittshalten uppgives till 39 à 40 % Fe och samma fosforhalt som i styckemalmen).

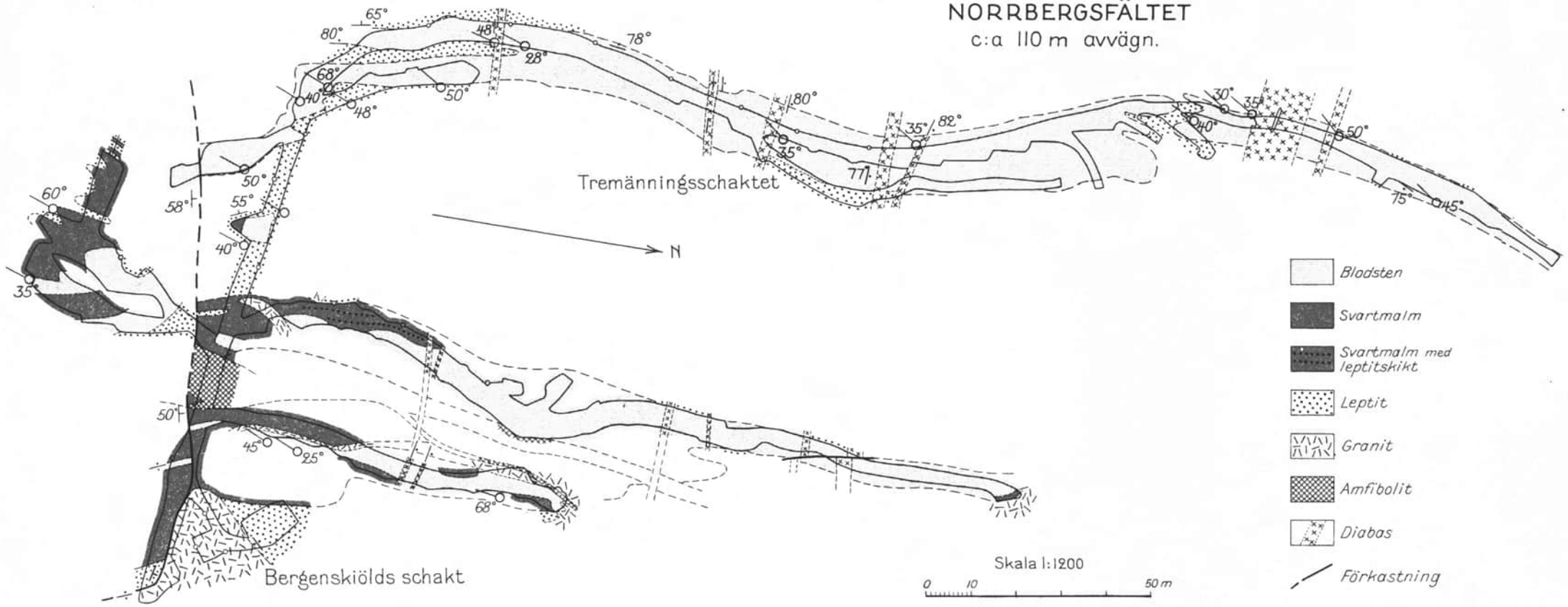
Fältets tektonik och de stora blottade malmareorna — c:a 7 500 m² — låta förmoda, att malmtillgångarna äro betydande.

Assessorskangruvan. Omkring 1 km SV om Norrbergsfältets södra ände ligger Assessorskangruvan och ett par smärre gruvor, samtliga sedan länge nedlagda. I allmänhet tillhöra malmerna här torrstenarnas manganrika variant, med omkr. 18 % Fe, 15 % Mn, 38 % SiO_2 — dock med betydande växlingar. Mineralen äro järnglans, rodonit, gul granat (Mn-haltig andradit, se 106), schefferit, kvarts. Malmtillgångarna kunna ej bedömas.

Gamla och Nya Morbergsfälten. Gamla och Nya Morbergsfälten omfatta ett synklinalt bälte av kalileptit, med kvartsrand-

NORRBERGSFÄLTET

c:a 110 m avvägn.



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

malmer, på längden delat av en troligen ej fullt sammanhängande zon av cordieritglimmerskiffer. Här behandlas först de fyndigheter, som ligga OSO om glimmerskiffern.

C:a 400 m V om Norrbergsfältet uppträda de sydligaste mera samlade kvartsrandmalmerna i Gamla Morbergsfältet. Hylphersgruvornas ihållande streck, med flackt veckaxelläge, har sannolikt en direkt fortsättning i Kärrgruvorna. Över denna år 1885 nedlagda gruva finnes karta (P. Wilson 1885), som giver en klar bild av fyndigheten, vilken tydligen varit en synklinalköl av kvartsrandig blodsten, med ett 50-tal meters djupgående och nästan horisontal veckaxel. Mot NO fortsätter samma malm i Bygruve- eller Storstreckets serie av gamla gruvöppningar. Även här måste malmen utgjort en grundgående synklinal, de flacka eller t. o. m. horisontala lineärföreteelserna i gruvöppningarnas väggar angiva ett motsvarande veckaxelläge, vilket tydligen bestämt malmens stora »uthållighet i fält». Tätt NV om detta streck går Skarpstrecket, skilt från det förra av »Svinryggens» leptit. Skarpstreckets tektoniska ställning är mera oviss (jfr diskussion i 54, s. 104).

Blott c:a 80 m NV om Skarpstrecket framgår ett likaledes ihållande malmstreck, i vilket under den äldre gruvdriften plägat urskiljas tre paralleller. Efter vad man numera vet om tektoniken måste emellertid dessa olika paralleller tolkas såsom delar av ett och samma, starkt sammanveckade lager. Den största bredden i dagen uppnådde denna malm i Flik-Semla-gruvan och den omedelbart NO om denna belägna Örlinggruvan. För den del, som för närvarande är under arbete under jord, användes ofta beteckningen »Örlinggruvan», annars »Gustaf Adolf» efter uppfordringsschaktet, eller helt enkelt »Morbergsfältet». Den moderna brytningen är anknuten till Kronprins Gustaf Adolfs Schakt, placerat i fyndighetens hängande, d. v. s. i V, samt, på grund av den flacka fältstupningen mot NO, c:a 400 m NO om malmens bredaste parti i dagen.

Fyndigheten är numera fullständigt känd på 150 m avv., med en strykningslängd SV—NO om c:a 850 m, samt är under blottande på 200 m avv. Sidostupningen är tämligen brant NV. Malmen är typisk kvartsrandmalm, blodsten med underordnad magnetit, ofta även granatrandig och ibland med stora konkretioner av granatskarn, eller lokalt i stället utbildad med skikt av aktinolitskarn. Primamalmen, som normalt utgör ungefär hälften av den nutida produktionen, håller c:a 48 % Fe (analys s. 626), anrikningsmalmen c:a 40 %, P-halten är i båda 0.017—0.020 %. Malmkroppens form måste uppfattas såsom en mycket starkt hopklämd synklinal, med skarp V-veckning såsom i allmänhet är fallet i Norbergs kvartsrandmalmer. Veckaxlar och lineärstrukturer, såsom valkighet på skiktningsytor, visa noggrann inbördes överensstämmelse. Dessa data angiva en undulerande axelställning, men med mera nordostliga än sydvästliga stupningar, så att resultanten blir en flack stupning mot NO. På grundvalen av de iakttagelser, som gjorts på 150 m avv. (dock innan fältorten mot NO slutförts), uppgjordes (54) en konstruktion av synklinalkölens sannolika förlopp, med andra ord av malmens djupgående. Konstruktionen grundade sig på antagandet, att synklinalens axel under den kända nivån skulle förlöpa parallellt med de på denna nivå uppmätta småveckaxlarna och valkigheten. För varje dylik observation antogs, att köllinjen (synklinalaxeln) vertikalt under denna punkt hade samma stupning som det iakttagna elementet; mellan dessa punkter interpolerades. Om denna princip för den tektoniska beräkningen angavs, att den torde gälla med grov approximation. I vad mån den varit oriktig, framgår av två senare utförda diamantborrningar, vilka i och för undersökning ansatts från 200 m avv., bakom varandra i samma tvärprofil. Det övre borrhålet visade i huvudsak normal utbildning av fyndigheten, det djupare åter har visserligen, även det, betydande malmbredd, men karaktären är dock sådan, att snittet utan tvivel ligger nära fältliggandet. Genom det sistnämnda hålet är emellertid klarlagt, att malmens djupgående är större än vad konstruktionen visade, i det att en del malmkölar fortsätta mera än 175 m under 150 m avv. i stället för beräknade 140 m under denna nivå (fig. 214). Skillnaden har givetvis en väsentlig praktisk betydelse. Å andra sidan måste konstruktionen tillmätas ett visst värde såsom i alla händelser givande en rätt god bild av malmkroppens form och illustrerande nödvändigheten av att räkna med ett jämförelsevis begränsat djupgående. På grund av betydelsen av att få fram metoder för i största möjliga mån pålitliga konstruktioner av veckningsformer utanför de direkt iakttagna områdena kan det vara lämpligt att diskutera orsaken till bristerna i överensstämmelse emellan den beräknade och den verkliga veckformen. Ett principiellt fel i den använda konstruktionen ligger däruti, att nedprojektionen av stupningarna gjorts vertikalt i stället för vinkelrätt mot stupningsriktningen. Med det föreliggande veckaxelläget — i genomsnitt mycket flack axelstupning — blir dock skillnaden så liten, att den i alla händelser ej ensam kan förklara avvikelsen. En viktigare faktor torde den omständigheten vara, att iakttagelserna på 150 m avv. ligga relativt glest inom vissa sträckor. Som snabba växlingar i axelstupningarna förekomma, innebär detta givetvis ett väsentligt osäkerhetsmoment. Även antyda just dessa växlingar, att man måste räkna med förekomsten av smärre, lokala oregelbundenheter. Slutligen är det också möjligt, att en serie av förkastningsrörelser kan ha inverkat på malmens läge, i stil med vad som anföres nedan.

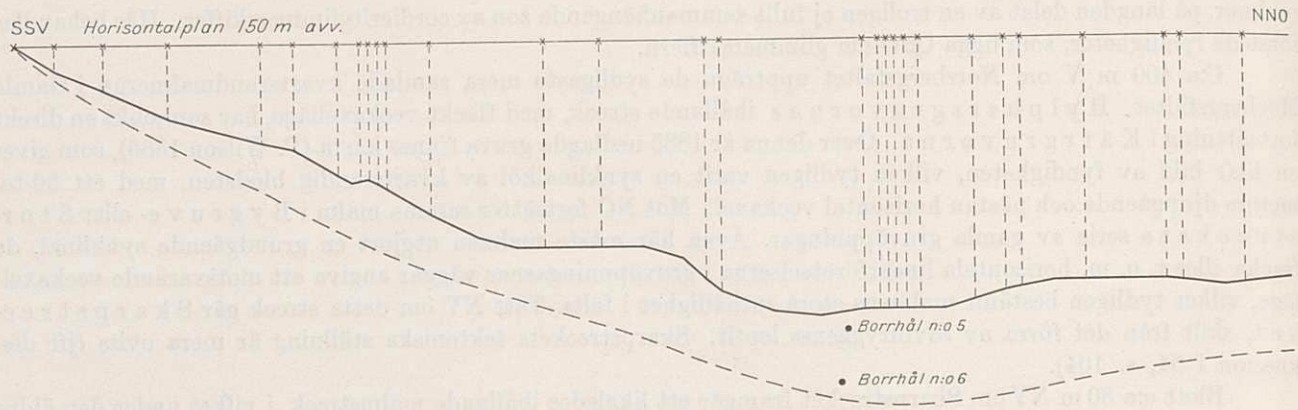


Fig. 214. Beräknad »längdprofil» av Örlinggruvemalmen under 150 m avv. Skala 1 : 4000. Korsen markera observationer på veckaxelstupning eller valkighet. Den undre heldragna linjen angiver fältliggandets förlopp, beräknat under den något schematiserade förutsättningen, att fältstupningen motsvarar den i ovanförliggande punkt å 150 m avv. Denna profil har förut publicerats (54). Två nya borrhål (n:o 5 och 6) angiva, att fältliggandets faktiska förlopp är ungefär som den streckade båglinjen visar.

Fyndigheten skäres av ett flertal förkastningar med brant, ofta nära vertikal stupning. Några gå snett över strykningen, men många följa tvärsprickor vinkelräta mot lineärstrukturen. Rörelsen har i intet fall varit så betydande, att den medfört några kännbara brytningstekniska olägenheter. Däremot förtjänar omnämnas en företeelse, som måhända har intresse även för frågan om den nyss diskuterade tektoniska konstruktionen: Uti fältorten längst åt NO på 150 m avv. antyder valkigheten på en lång sträcka ett approximativt horisontalt veckaxelläge. Vid utstrossning av magasin över denna nivå visade det sig dock att malmens fälthängande sänkte sig mot NO. Närmare undersökning gav emellertid vid handen, att denna »fältstupning» sannolikt icke var successiv, såsom en fältstupning måste vara, utan försiggick trappstegsvis vid tvärande förkastningar.

Grundliga försök ha gjorts att utreda leptitformationens lagerbyggnad och tektonik omkring den synklinalformade Örlinggruvemalmen, men utan tillfredsställande resultat. Redan tidigare (54) har den förmodan uttalats, att förskjutningar längs glidplan, parallella med veckaxelplanen, komplicerat tektoniken, och att bergarts- och malmfördelningen sålunda icke kan förklaras såsom enbart resultat av veckning. Denna uppfattning har styrkts av senare blottningar. I åtminstone ett fall — vid malmens hängväggsgräns på 200 m avv. — visar glidytan striering parallellt med veckaxelstupningen. Särskilt är malmens förhållande till de östligare malmstrecken oklart. Däremot är det tydligt, att den synklinal, i vilken Örlinggruvemalmen ingår, mot NV begränsas av en antiklinal zon, som skiljer den från en parallellsynklinal, i vilken bl. a. ingår V:a Månsgruvans malm (jfr nedan). Denna zon, som är väl blottad i en ort å 150 m avv., karakteriseras därav, att kalileptiten omväxlar med band av natronleptit och av glimmerskiffer (jfr 54, tavla 4). Zonens karaktär av en lägre etage, och sålunda tektoniskt sett en antiklinal, framgår av traktens byggnad i stort. Den bekräftas av förekomsten, på 200 m avv., av ett 10 m brett lager av manganrik blodsten, randig av gul granat och genomdragen av rodonitådror. Denna ytterst karakteristiska malmtyp tillhör nämligen, såsom framgår av förhållandena vid Assessorskangruvan och Fredriksgruvorna (jfr nedan), just bottenlagren i den kvartsrandmalmförande kalileptiten, närmast över etagen av natronleptit och glimmerskiffer, men den är ej utbildad överallt i denna horisont. Även det antiklinala områdets byggnad torde vara starkt påverkad av förskjutningar, huvudsakligen i glimmerskiffern.

Gamla Morbergsfältets produktion under perioden 1858—1907 är i statistiken under en del år sammanslagen med Nya Morbergsfältets. Summan för båda fälten uppgår till 807 067 t. För tiden 1908—1939, då Gamla Morbergsfältet bröts med avbrott endast under år 1922, redovisas brutet berg 1 598 192 t, varav styckemalm 781 829 t och anrikningsgods 759 075 t, vilket jämte 11 908 t ur äldre varp gav 406 645 t slig. Järninnehållet i dessa produkter uppskattas till 637 480 t. Med undantag från några helt obetydliga kvantiteter från V:a Månsgruvan m. m. härrör hela denna produktion från Flik-Selma—Örlings malmkropp.

På grund av tektoniken kan begreppet malmarea ej användas för denna fyndighet. Dess dimensioner äro emellertid uppenbart betydande.

Gamla Morbergsfältets malmstreck fortsätta mot NO in i Nya Morbergsfältet, med Gamla Månsgruvan (nedlagd, inga närmare data kända), och vidare in i södra delen av Kallmorbergsfältet (jfr s. 425).

Den västligare delen av Morbergsfälten, NV om glimmerskifferzonen, börjar längst i SV med Fredriksgruvorna, en liten förekomst av manganrik blodsten i samma horisont som Assessorskan, vilken

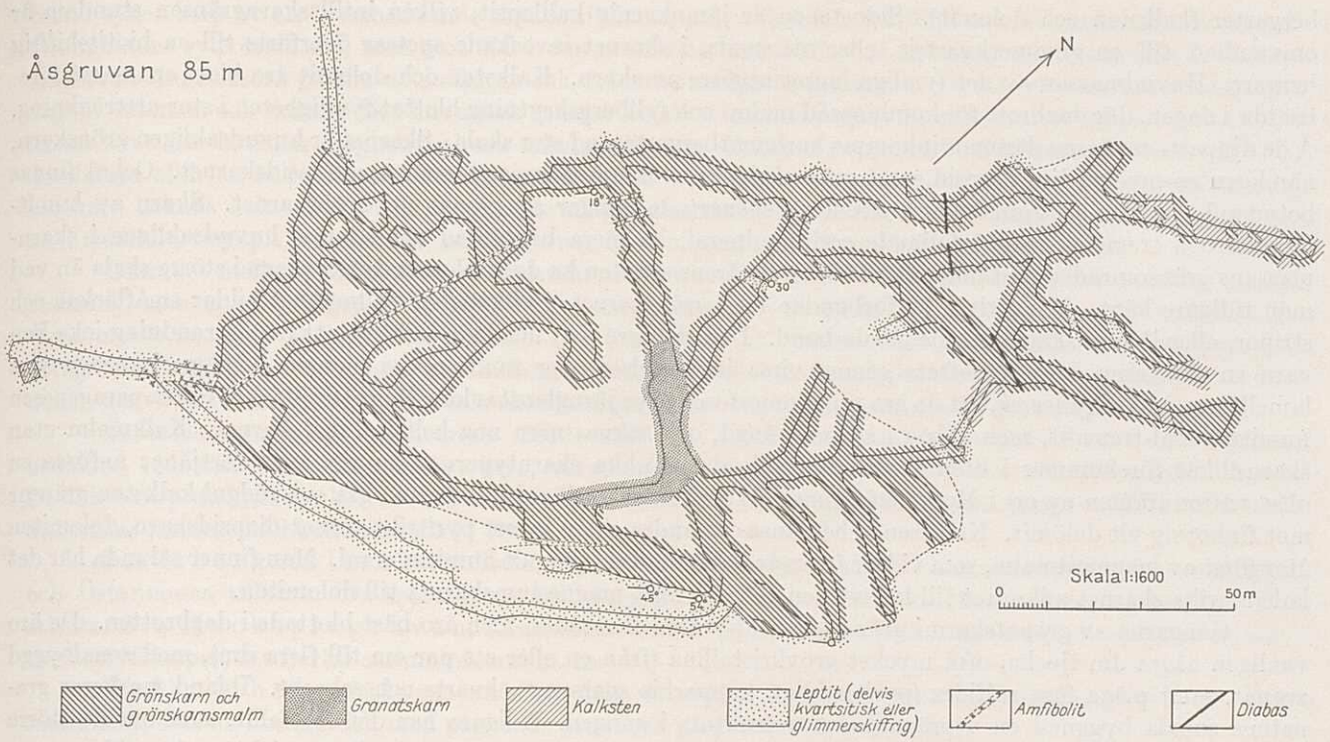


Fig. 215. Åsgruvan, Norberg, å 85 m avv.

manganförande horisont här kunnat följas långa sträckor i den starkt veckade formationen (54, s. 109—110). De sydligaste större fyndigheterna åter äro Hedbergsgruvorna (Stora och Lilla), med ordinär kvartsrandig blodsten. Den sista av dessa (Lilla Hedbergsgruvan) nedlades 1889. Enligt gruvkartan (P. Wilson 1887) är den 62 m djup; fyndigheten visar c:a 45° fältstupning mot NO. Fallgruvan SV om Kronprins Gustaf Adolfs schakt är föga känd. Viktigare är V:a Månsgruvan, vars gamla schakt ligger endast 80 m N om Kronprins Gustaf Adolfs Schakt. Arbetena gå ned till 87 m djup. Gruvkartan, av G. E. Larsson år 1900, visar en regelbunden kropp av blodsten, med c:a 30° fältstupning NO. En egendomlig mullmalmsbildning har förekommit, i form av en utlösning av kvartsen så att järnglansmull återstått. Denna vittring har kort fältutsträckning, men stort djupgående. Anmärkningsvärt är vidare, att kopparsulfider, särskilt kopparglans, varit mycket spridda i V:a Månsgruvans malm. Litet kopparmalm lär ha blivit utskrädd vid brytningen. Å 150 m avv. har V:a Månsgruvans fyndighet eftersökts med orter från Örlinggruvesystemet. Hittills ha emellertid endast anträffats smärre lager av kvartsrandmalm, vilka ej kunna representera huvudfyndigheten. Tvivelaktigt är, om fältstupningen över huvud taget för ned denna till en så djup nivå.

Mot NO fortsätter sedan en rad gruvor på kvartsrandmalm — Skackelbergsgruvan, Torvgruvorna, Nya Månsgruvan, Gökgruvan — till Kallmorbergsfältets västra del. Skackelbergsgruvan har nyligen återupptagits. Anmärkningsvärda äro vittringsföreteelser i Torv- och Gökgruvorna samt uppträdandet av silverhaltig blyglans m. fl. sulfider i delar av Torvgruvorna, Nya Månsgruvan och dess vidare fortsättning Kallmora Silvergruva (jfr 54).

Skarnmalmer i Getbacks- och Röbergsfälten.

Alla mera väsentliga fyndigheter av skarnmalm inom Getbacks- och Röbergsfälten (Åsgruvan, Östanmossgruvan, m. fl.) äro knutna till ett sannolikt ursprungligen fullt sammanhängande lager av skarn, med rester av kalksten och dolomit. Lagret synes vara veckat i form av en djup synklinal (54, s. 59). Malmkoncentrationer förekomma inom stora delar av detsamma, men nå endast ställvis några mera betydande dimensioner. Den enda gruva, som för närvarande är under arbete, är (V:a) »Åsgruvan», vilken emellertid numera omfattar största delen av Getbacksfältet, medan Östanmossa, som ligger i den andra, västligare synklinalskänkeln, visserligen ej nu är tillgänglig, men har varit föremål för undersökning ända ned till 56 m avv. (54). Presidentgruvan, i den östra skänkelns södra del, samt Framtäkts- och Pryssingsgruvorna i synklinalens sydspets, äro ödegruvor, som icke synas ha innehållit några stora malmkoncentrationer.

Åsgruvan i nutida mening (jfr ovan) har sin djupaste tillredda nivå å 130 m avv. Vidare schaktsänkning pågår. Fyndigheten (jfr fig. 215) utgöres av ett mycket mäktigt lager av skarn, malm och karbonat-

bergarter (kalksten och dolomit). Sidostenen är jämnkornig kalileptit, vilken intill skarngränsen stundom är omvandlad till en glimmerkvartsit, eller uti smala, i skarnet inveckade spetsar överförts till en biotitskiffrig bergart. Huvudmassan av det fyndiga lagret utgöres av skarn. Kalksten och dolomit äro blott sparsamt företrädda i dagen, där dagbrott för kombinerad malm- och fyllbergsbrytning blottat fyndigheten i stor utsträckning. Å de djupaste nivåerna däremot inkomma karbonatbergarterna i stor skala. Skarnet är huvudsakligen grönskarn, nämligen en mycket ljus diopsid samt grön aktinolit, som åderformigt förtränger diopsidskarnet. Också finnas betydande partier av granatskarn, ävensom egenartade gångar av granat uti grönskarnet. Skarn av humitmineral och tremolit, med åtföljande ceriummineral, ha mera begränsad utbredning, huvudsakligen i skarnmassans gränsområden mot dolomit. De senaste årens arbeten ha dock blottat dylikt skarn i större skala än vad man tidigare känt. Magnetiten är förbunden med grönskarnet, i vilket den i allmänhet bildar småfläckar och stripor, eller ibland skiktliknande smala band. Den tidigare (54) uttalade åsikten, att denna randning icke kan vara en skiktning, har bekräftats genom vissa iakttagelser över randningens mönster. Magnetitkornen visa lamellform, vilket tyder på, att de äro pseudomorfoser efter järnglanstavlor. Magnetit åtföljer också paragenesen humitmineral-tremolit, men aldrig i större mängd, och saknas nära nog helt i granatskarnet. Kalkmalm utan skarnsilikat förekommer i liten skala. Beträffande de olika skarntypernas uppträdande förtjänar anföras en observation från en ny ort i Morgongåveområdet å 85 m avv., där skiktad grov, grå och rödgul kalksten gränsar mot finkornig vit dolomit. Kalkstenen begränsas åt andra sidan av ett pyritrikt granat-diopsidskarn, dolomiten åter först av magnetitmalm, som vidare övergår i skarn av ett grågult humitmineral. Man finner sålunda här det kalciumrika skarnet anknutet till kalkstenen och det rena magnesiumskarnet till dolomiten.

Gångarna av granatskarn i grönskarnet uppträda flerstädes, men äro bäst blottade i dagbrotten. De äro vanligen några dm tjocka, ofta mycket grovkristallina (från en eller ett par cm till flera dm), med zonalbyggd granat, samt pläga föra sulfider (pyrit rikligt, kopparkis sparsamt), kvarts och scheelit. Ibland markerar granatens zonala byggnad en utpräglad »kruststruktur» i gången. Tidigare har det förefallit, som om de större kropparna av granatskarn icke vore genetiskt jämförbara med gångarna (54). Senare iakttagelser, bl. a. upptäckten av den karakteristiska zonalstrukturen även i granat i de förra, låter dock numera förmoda, att allt granatskarn inom fyndigheten är av väsentligen samma ursprung.

Tektoniskt sett utmärkes fyndigheten av fältstupning mot SV, vanligen 50° à 60°. På grund av de brytvärda malmkoncentrationernas ojämna fördelning äro det fyndiga lagrets veckformer blott ofullständigt kända.[1] De brytvärda malmpartierna sakna distinkta gränser emot skarnet och äro delvis mycket oregelbundna. Även i den bästa malmen ingå skarnfläckar. Utskrädning av styckemalm blev därför en besvärlig process och har sedan ett antal år upphört, så att nu hela produktionen går till anrikning. Analys av styckemalm, s. 626, har därför intet värde som uppgift om järnhalten, men illustrerar det inblandade skarnets kemiska sammansättning m. m. Svavelhalten, i form av pyrit, är ställvis ej obetydlig, dock ej så hög att den med malmens nuvarande behandling innebär någon olägenhet.

De amfibolitgångar, som genomsätta fyndigheten, ha ur praktisk synpunkt knappast annan betydelse än den, att de lätt kunna förväxlas med mörkt aktinolitskarn eller med den omvandlade leptitiska sidostenen, och därigenom leda till misstag rörande malmkoncentrationers utsträckning el. dyl. Av diabas finnes blott ett par obetydliga gångar.

Närmast bergytan är malmen blåfärgad genom partiell vittring.

Malmarean är ännu på 130 m avv. omkr. 3 200 m² och jämförlig med den i dagen. Om förhållandena under 130 m avv. är intet bekant. Att döma av tektoniken i stort torde det fyndiga lagret ha stort djupgående. Ovisst är emellertid, i vad mån detta gäller även om de hittills följda brytvärda malmkoncentrationerna såsom sådana. Den, inom hittills kända delar, mot djupet ökande proportionen av kalksten och dolomit i det fyndiga lagret manar till försiktighet vid extrapolation rörande malmkropparnas utsträckning.

Getbacksfältet, d. v. s. vad som numera vanligen betecknas med namnet Åsgruvan, producerade 1883—1907 s:a 53 419 t malm. Från 1909, då brytningen återupptogs, t. o. m. 1939 uppfordrades 894 746 t brutet berg. Därur erhölls 82 767 t styckemalm och 736 167 t anrikningsgods, varjämte ur äldre varp uttogs ytterligare 8 099 t anrikningsgods. Sligproduktionen under samma tid var 318 679 t. Produkternas järninnehåll beräknas till 241 982 t. Styckemalm har ej uttagits sedan 1929. Anrikningsmalmen har på senare år hållit c:a 33 % Fe och 0.006 % P.

Östanmossgruvan med anslutna äldre smågruvor (Stop- och Postgruvorna) i Röbergsfältet är anlagd på den västra skänkeln i skarnsynklinalen, där denna skänkel når en ovanligt stor bredd. Denna

[1] De senaste årens gruvarbeten ha i flera fall visat, att leptit, som man trott representera lagrets sidosten, i stället utgör tunna inlagringar.

bredd synes bero av en översneddande »axelantiklinal», som också har till följd att fältstupningen är mot SV i fyndighetens sydvästra del, men mot NO i den nordöstra; däremellan är axelläget nära horisontalt. Liksom i Åsgruvan finnas stora partier av kalksten och dolomit inneslutna i skarnet. De nå här stor utbredning även i dagen. Malmen och skarnet ha i huvudsak samma karaktärer som i Åsgruvan men med en del olikheter. Sålunda finnes även här lamellär magnetit, ehuru mindre allmänt. Kalkmalm uppträder i liten skala. Aktinolitskarnet dominerar alldeles; både diopsid- och granatskarn äro mera underordnade än i Åsgruvan, och gångformigt granatskarn saknas helt. Det mera utpräglade magnesiaskarnet är här något mera framträdande än i Åsgruvan, med tremolit, flogopit, klinohumit, norbergit och flera ceriummineral, särskilt magnesiumortit.

Området mellan gruvans botten (114.9 m avv.) och c:a 60 m avv. är känt blott genom gruvkartans framställning, som uppenbarligen är mycket starkt schematiserad. På 56 m avv. har malm konstaterats kvarstå. Östanmossa nedlades år 1931 efter att under en följd av år ha brutits i helt liten skala, huvudsakligen genom uttagande av tidigare kvarlämnade malmkoncentrationer å 25 m avv. och däröver. Näst Åsgruvan är emellertid denna gruva det ställe inom de centrala skarnmalmsfälten i Norberg, som mest förtjänar uppmärksammas.

Östanmossgruvorna producerade 1859—1907 s:a 166 222 t malm. För 1908—1929, då brytningen nedlades, redovisas 298 964 t brutet berg, varur erhölls 14 353 t styckemalm och 273 986 t anrikningsgods. Ur äldre varp utskräddes 1933—1934 s:a 9 588 t anrikningsgods. Sligproduktionen uppgick till 112 675 t. Produkternas järninnehåll beräknas till 77 788 t.

Smörbergsfältet.

Smörbergsfältet har tolkats (54) såsom en annan synklinal i samma skarnlager som Åsgruvan och Östanmossa tillhöra. De sedan länge otillgängliga gruvorna synas vara jämförelsevis obetydliga. I den största, S:a Hackspikgruvan, förekommer utom ordinär aktinolitskarnmalm även en kombination av tremolit, flusspat, ett flertal ceriummineral m. m.

Kallmorbergsfältet.

Kallmorbergsfältet omfattar dels en sydlig del, med numera nedlagda gruvor på kvartsrandmalm, dels en nordlig del, med pågående gruvdrift på skarn- och kalkmalm.

Den kvartsrandmalmförande delen utgör direkt fortsättning av Morbergsfältens sydöstra delsynklinal (sålunda den del, i vilken Örlinggruvan och Gamla Månsgruvan ligga). Gruvdrift har där pågått i Gran-, Knaper- och Stålgruvorna. Enligt den gemensamma gruvkartan (P. Wilson 1894) är Stålgruvan 37.5 m djup och ej sammanbruten med de övriga. Gran-Knaper-gruvorna nå maximalt 67.6 m djup. Enligt kartan skall malm, i form av regelbundna blodstenskroppar, anstå på bottennivån i alla gruvorna.

Kallmorbergsfältet i inskränkt mening, den norra delen, har sin uppfordring genom Kallmoraschaktet; djupaste nivån är 230 m avv. Följande utmål täcka fyndigheten (från V mot Ö): L:a Kallmora-, Torp-, Kapell-, Fält-, Kallmora-, Norr-, Mellan- och Svartbergsgruvorna. Fältlängden (V—Ö) av arbetena under jord är på 180 m avv. c:a 650 m och på 230 m avv. c:a 450 m.

Den rådande bergarten är en kvartsporfyrisk natronleptit. Kalileptit ingår i helt underordnad skala. Fältet ligger i södra kanten av den ovan flera gånger omnämnda zonen av natronleptit och cordieritglimmerskiffer. På större djup i gruvan är leptiten i stor utsträckning ersatt av malmkvartsit, ofta fläckig av almandingranat. Även finnes övergång från leptit till glimmerskiffriga former. Förutom några små amfibolitgångar finnas talrika, vanligen föga mäktiga gångar av diabas.

Kvartsrandmalm förekommer, mestadels i anslutning till kalkstenslager, men saknar praktisk betydelse. Fältets huvudtyp har varit en skarnmalm, huvudsakligen med mörkgrön aktinolit (analys s. 626). Dylik malm har brutits i de mellersta och östra delarna, varemot västligast är kalkmalm med obetydligt av skarnmineral (tremolit, litet norbergit, m. m.). Sidostupningen är omkr. 80°—85° N. Fältstupningen är c:a 45° ONO eller möjligen något flackare.

Den västligaste malmen, Kapellgruvemalmen, i dolomit, bibehåller en relativt regelbunden form hela gruvan igenom, från dagen till 230 m avv. På sistnämnda nivå är denna malmkropps area c:a 500 m². Malmen har ett typiskt metasomatiskt uppträdande i dolomiten, men österut synes dess oregelbundna fördelning övergå till en skiktartad, regelbunden växling med karbonatbergarten. Skarnmalmerna tyckas på de högre nivåerna utgöra direkt fortsättning österut av detta lager, men visa sig inom etagen 180—230 m avv. ligga såsom en nordligare parallell. Skarn- och skarnmalmskropparna bliva också mot djupet alltmera oregelbundna och avtaga samtidigt i storlek. Kopparsulfider finnas flerstädes i gruvan och ha omkring 230 m avv. på ett ställe uppträtt i sådan mängd, att tusentals ton rik kopparkismalm kunnat utvinnas. Kopparkisen, som åtföljes av mycket flusspat, förtränger skarnjärnmalm.

Fyndigheten styckas av ett mycket stort antal förkastningar, vilka äro yngre än alla bergarterna, inkl. diabasgångarna. Två stora, översneddande förkastningar uppdela fältet i 3 block, av vilka det mellersta och det östra, särskilt inom etagen 180—230 m avv., äro starkt störda genom talrika smärre förkastningar. På grund

av vissa data har redan tidigare (54) den uppfattningen framförts, att de västligare blocken genom de båda största förkastningarna blivit snett sänkta i förhållande till närmast i Ö angränsande block. En senare gjord iakttagelse rörande striering på en förkastningsyta (B_1 i 54) synes bekräfta detta. Beträffande den ytterst komplicerade situationen i övrigt, inkl. konsekvenserna av interferens mellan fältstupning och förkastningsrörelser, måste hänvisas till redan publicerad, utförlig framställning (54).

Under åren 1858—1907 erhölls från denna del av Kallmorbergsfältet (sål. utom kvartsrandmalmerna) 522 198 t malm. Uppfordringen 1908—39 (med avbrott 1922—23) uppgick till 485 928 t brutet berg, som gav 61 455 t primamalm, 14 125 t sekunda och 385 595 t anrikningsgods; ur denna kvantitet anrikningsmalm jämte 19 668 t, som erhölls ur gamla varp, framställdes 179 974 t slig; järninnehållet beräknas till 145 775 t.

En direkt fortsättning av Kallmorbergsfältet mot ONO utgör det smala skarnmalmslager, på vilket äro upptagna Getgruvan och andra gruvor, alla nu nedlagda, på ömse sidor om järnvägslinjen Kärrgruvan—Krylbo.

Klackbergs- och Kolningbergsfälten.

Från sjön Silvtjärn i SV fram till norra delen av sjön Noren framgår ett stråk av »linser» av dolomit, i vilka ligga järnmalmer av den kalk-manganhaltiga typen, i Gamla och Nya Kolningbergfälten samt Klackbergsfältet (inkl. Näsbergsgruvan). Stråket omgives av kalileptit, vanligen kvartsporfyrisk. Malmen är finkornig magnetit, starkt uppblandad med mangan-järnspat ävensom ofta med dolomit. Metallhalterna i den skrädda malmen äro ungefär 43—48 % Fe och 4—5 % Mn, med proportionen Fe:Mn något växlande i olika malmkroppar. SiO_2-halten ligger normalt mellan 2 och 7 %, P-halten mellan 0.002 och 0.007 %; svavelhalten är ställvis besvärande och då finfördelad i form av ett flertal sulfider, svavelkis, magnetkis, kopparkis, ibland också arsenikkis och blyglans. Skarn förekommer av två skilda slag. S. k. binda är ett manganrikt skarn, huvudsakligen brun granat (Mn-haltig), amfibol (d:o, dannemoritartad) och glimmer (grön biotit), vilket huvudsakligen uppträder såsom reaktionsprodukt emellan kalkig malm och leptitinlagringar. De skarnsilikat, som ibland ses spridda i malmen, tillhöra samma mineralarter, särskilt amfibolen. En annan, mindre viktig skarntyp är ett ordinärt, manganfattigt granat-grönskarn, vilket ej synes stå i något samband med malmen. Uti Kolningbergsfältens malmkroppar förekommer grafit till omkr. 1 à 1.5 %, vanligen samlad på buckliga slintytor, vilket gör att malmens hållfasthet kan bliva mycket låg. I Klackberg är grafiten mera sporadisk.

Malmkropparna äro i stort sett orienterade parallellt med dolomitens lagerställning, men med avvikelser i detalj. Deras gränser mot dolomiten äro oftast tämligen vaga.

Med hänsyn till att tektoniken är minst komplicerad inom Klackbergsfältet, göres här början med detta fält.

Klackbergsfältet längst åt NO i strecket omfattar, från NO mot SV, dels den sedan länge nedlagda Näsbergsgruvan, som ligger relativt långt skild från fältets huvuddel, dels Gröndalsgruvan, Johannisbergsgruvan samt de sammanbrutna Stor-, Granrot- och Solskensbergsgruvorna.

Näsbergsgruvan är relativt obetydlig (54). Dess metallhalter uppgivas till endast 32 % Fe och 3.5 % Mn. Övriga Klackbergsgruvor ha 48—51 % Fe och 3.5—5.2 % Mn; i Gröndalsgruvan är Mn-halten omkr. 1 % mindre än i Storgruvan, men i stället järnhalten högre. SiO_2-halten uppgår endast till 2.5 à 3 %. Jfr s. 626.

Tektoniken i Klackbergsfältet utmärkes av dubbelveckning: snett över fältet, från SSV mot NNO, framgår en axelantiklinal; på dennas västra sida är veckaxelstupningen mot VSV, på den östra mot ONO. Härav bestämmas formerna på de olika delar, i vilka dolomitlagret finnes bevarat, ävensom på malmkropparna, eftersom dessa följa dolomitens lagerställning. Till utgångspunkt för beskrivningen kan lämpligen tagas 100 m avv. (jfr fig. 216). Man finner där, att Granrotsmalmen (överst t. v. i fig.) legat i en särskild dolomitkropp. Denna upphör c:a 50 m djupare ned. Den synes representera en synklinal i den dubbla veckningen. Malmen i densamma blir nedåt både kortare och smalare, samt upphör före dolomiten. Vidare mot djupet avtager också den stora dolomitkroppen i bredd, och de malmkroppar, som ligga längs dess norra gräns, upphöra — först Victoria, sedan Gamla Gröndalsmalmen, vilka ligga i en underordnad synklinal inom dolomitkroppen ifråga. På omkring 200 m avv. (= 175 m under Johannisbergsgruvans särskilda nollpunkt) utbreder sig Galtgruvemalmen i Johannisberg till en mycket stor area, men detta visar sig vara bottnen — redan 33 m vertikalt därunder är denna malm försvunnen. Situationen beror tydligen därpå, att just här axelantiklinalen korsar malmfältet. Från denna kulmination fältstupar malmen åt ömse sidor från Johannisbergsområdet, Gröndalsgruvans mot ONO och Storgruvans mot VNV. På djupaste nivåer (345 m avv. i Gröndal, 325 m avv. i Storgruvan) äro emellertid även dessa malmer reducerade till helt små areor. Den lilla Solskensbergsfyndigheten (SV om fig. 216) har upphört mycket högre upp.

Klackbergsfältets sammanlagda produktion 1858—1907 var 1 481 451 t malm. Under 1908—21 och

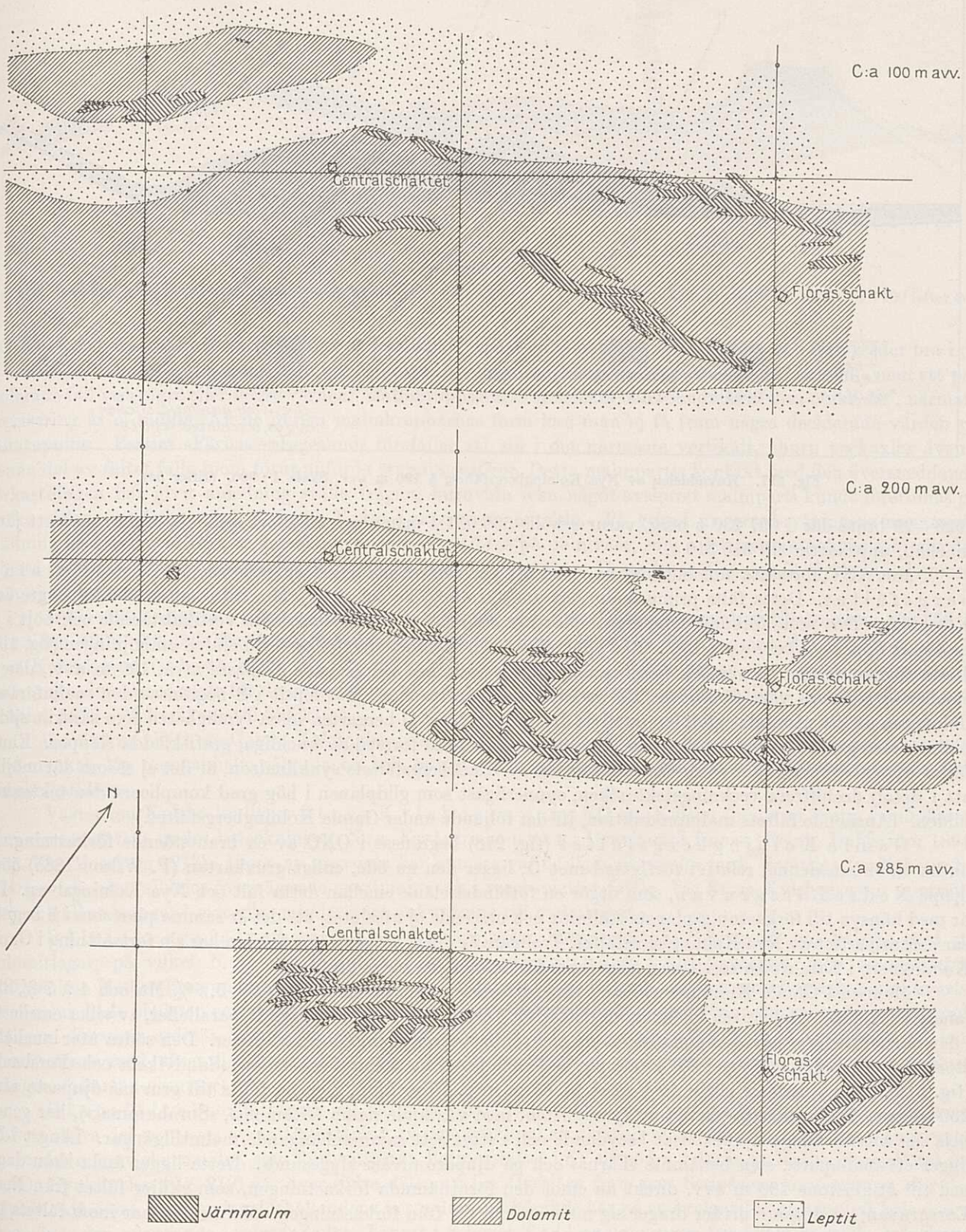


Fig. 216. Klackbergsfältets geologi å 3 nivåer. Skala 1 : 3600. För koordination emellan bilderna kunna förutom nätet av konnektionspunkter användas de båda vertikala schakten, Centralschaktet (Storgruvan) och Floras schakt (Gröndalsgruvan).

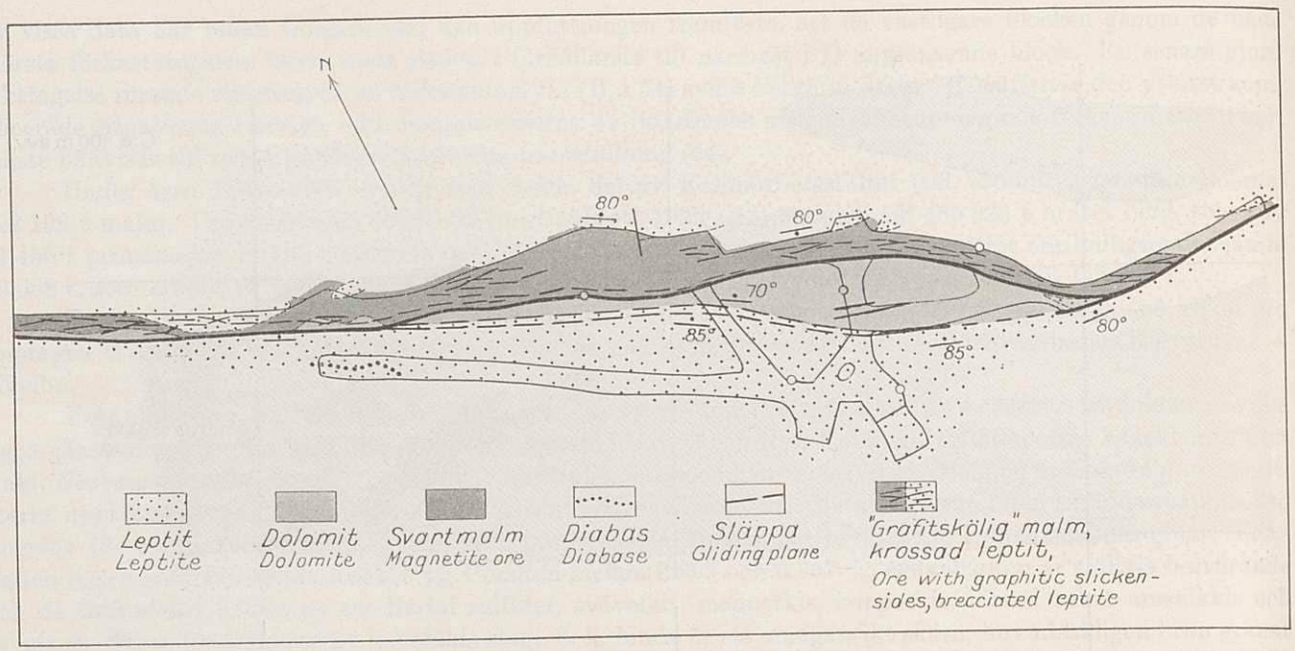


Fig. 217. Huvuddelen av Nya Kolningbergsfältet, å 190 m avv. Skala 1 : 800. (Efter 54).

1923—29 bröts där 1 097 230 t berg, varur erhölls 636 031 t prima och 94 208 t sekunda malm, med ett järninnehåll, uppskattat till 318 310 t.

Mot VSV fortsätta dolomitlinserna, med ett par smärre malmkoncentrationer, till Nya Kolningbergsfältet. Detta fälts prima malm har ungefär 45 % Fe och 4.5 % Mn, SiO_2-halten är litet högre än i Klackberg. Den malmförande dolomiten bildar här ett relativt smalt lager, nära vertikalstående och böjt i en mot norr öppen vinkel av c:a 130°. Både dolomiten och malmen äro tjockast vid själva omböjningen (fig. 217). Dessa förtjockningar ha vertikal fältstupning nästan ända ned till gruvans djupaste nivå, 190 m avv., där de emellertid befinnas vara förskjutna till omböjningens västra sida. Mot leptit i S begränsas den malmförande dolomiten av ett utpräglat glidplan (ställvis dubbelt), och såväl bergarten inom fyndigheten som särskilt själva malmen äro genomdragna av slintytor. Uti malmen ha dessa formen av buckliga, grafitklädda släppor. Ehuru fältet uppenbarligen utgör en direkt fortsättning av Klackbergsfältets synklinalzon, är det ej såsom där möjligt att i detalj dechiffrera veckningstektoniken, synnerligast som glidplanen i hög grad komplicera den tektoniska bilden. (Angående fältets malmproduktion, jfr det följande under Gamla Kolningbergsfältet.)

Gamla Kolningbergsfältet (fig. 218) begränsas i ONO av en brantstående förkastning. På andra sidan om denna, relativt förflyttad mot Ö, ligger den nu öde, enligt gruvkartan (P. Wilson 1885) 55 m djupa Nedre Larsgruvan, som utgör en förbindelselänk emellan detta fält och Nya Kolningsberg. Det är med hänsyn till förkastningsplanets ställning och utseende ej uteslutet, att det är samma plan som i S begränsar centralpartiet av Nya Kolningbergsfältet. Troligare är dock, att sistnämnda plan har sin fortsättning i Gamla Kolningberg i form av en rörelsezon nära innanför dolomitens södra gräns.

Malmen i Gamla Kolningberg har i skrädd form en halt av 46 à 47 % Fe, 5.2 % Mn och 4 à 7 % SiO_2 (analyser s. 626). Dolomiten bildar inom detta fält i huvudsak två, tättliggande paralleller, av vilka emellertid i den norra hittills ej påvisats annat än några små, ej brytvärda malmkoncentrationer. Den södra åter innehåller stora malmer, och fortsättes i SV av ett par isolerade linser av dolomit och malm, »Sandviken» och »Forsbacka» (fig. 218). Dessa malmer börja dock först på 65 m resp. 75 m djup, men ha följts till gruvans djupaste nivå, 230 m avv. Det mellersta partiet av fyndigheten, med växlande namn (»Ramnäs», »Surahammar»), har genom hela det hittills kända djupet visat betydande och i stort sett sammanhängande malmtillgångar. Längst i NO ligger ett malmparti, som benämnts »Färna» och på djupare nivåer »Iggesund». Detta ligger ända ifrån dagen ned till åtminstone 190 m avv. direkt an emot den förutnämnda förkastningen, som skiljer fältet från Nedre Larsgruvan; på djupare nivåer drager sig malmen mot SV från förkastningen. Malmarean har inom fältets hittills kända nivåer legat omkr. 2 500—3 000 m^2.

Glidplan spela mindre roll i detta fält än i Nya Kolningberg. Likväl har det även här visat sig omöjligt att komma fram till en tillfredsställande tektonisk tolkning. Fältstupning mot SV indiceras emellertid mycket tyd-

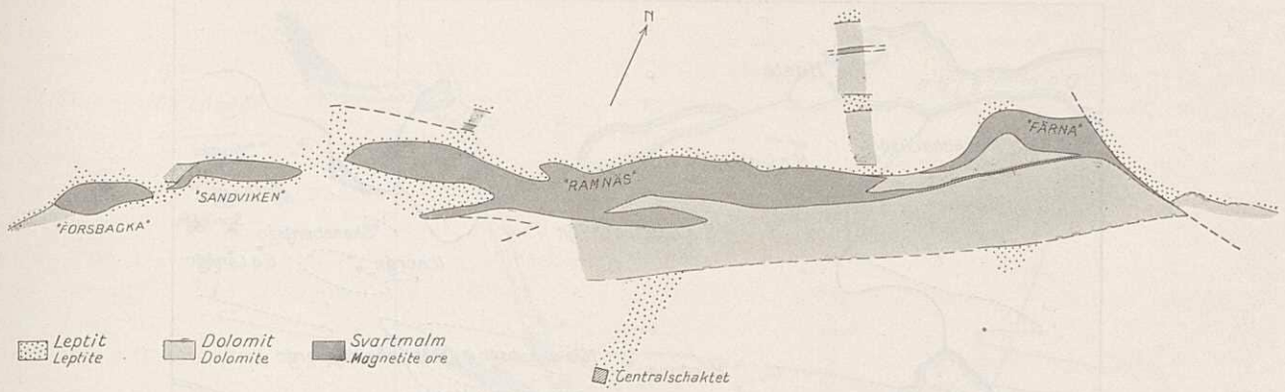


Fig. 218. Översiktskarta över Gamla Kolningbergsfältets geologi å c:a 100 m avv. (diabas och skarn ej angivna). Skala 1 : 2 400 (efter 54).

ligt av en del observationer å veckaxlar och valkighet, inom olika delar av fyndigheten, och framträder bra i de sydvästligaste malmkropparnas ställning. I allmänhet ligga stupningsvärdena emellan 48° och 56°, men ett par isolerade fall visa lägre eller högre värden. Malmkropparna »Forsbacka» och »Sandviken» visa omkr. 50°, närmare precisering är ej möjlig. Av de övriga malmkropparnas form kan man ej få fram några deciderade värden på fältstupning. Partiet »Färna»—»Iggesund» förefaller att stå i det närmaste vertikalt, ehuru veckaxlar även i denna del av fältet falla inom förut anförda stupningssiffror. Detta malmpartis kontakt med den översneddande förkastningen har givit anledning ställa frågan, huruvida icke något avskuret malmparti kunde förefinnas på andra sidan om förkastningen, inom Nedre Larsgruvans område. På grund av gruvbrytningens nuvarande ställning ha emellertid inga undersökningar kunnat utföras på de nivåer, som i detta sammanhang erbjudit det största intresset. Från djupare nivå däremot ha borrningar utförts. Dessa ha träffat den förflyttade dolomiten, men ej någon malm.

1867—1907 utgjorde malmproduktionen i Gamla och Nya Kolningbergsfältet tillsammans 630 358 t. För tiden 1908—39 gälla för Gamla Kolningberg siffrorna: brutet berg 709 725 t, primamalm 453 371 t, och för Nya Kolningberg (avbrott 1922—23) resp. 301 821 t och 166 761 t; därtill kommer en produktion av sekunda malm, ej redovisad särskilt för de olika fälten, av 130 596 t. Sammanlagda järninnehållet i de båda fältens produktion 1908—39 beräknas till 285 230 t.

C:a 600 m NNO om Gamla Kolningbergsfältet ligger den lilla Fläng a gruvan, en skarnig kalkmalm med mycket låg manganhalt, sålunda en helt annan malmtyp än den, som utmärker Klackbergs- och Kolningbergsfälten.

Väster om Kylsbo by ligger Stora Kylsbogruvan. NO om Kylsbo finnes en grupp fyndigheter, som sammanfattas under beteckningen N:a Kylsbogruvan. Gruvkartor finnas (Reinh. Dahlström 1894, resp. Elis Mossberg 1913). Ingen av gruvorna har numera varit tillgänglig under jord. Samtliga fyndigheter ha kvartsrandmalm, alldeles övervägande svartmalm och i regel relativt fattig. Vid Stora Kylsbogruvan uppträda ett par kalkstenslager i mer eller mindre nära anknytning till malmlagret.

Bålsjöbergsfältet, vars alla gruvor äro sedan länge nedlagda, börjar SV om Bålsjön med ett dolomitlager, på vilket Nya och Gamla Vestbergsgruvorna äro upptagna, med manganfattig skarnmalm. Med en liten omstjärtning fortsätter sedan fältet, Ö om Bålsjön, med en serie fyndigheter av kvartsrandmalm, både blodsten och svartmalm. Längst i NO uppträder dolomit i omedelbar anslutning till kvartsrandmalmen. Förutom ordinär dolomit finnes där i »Bålsjöbergs Kronan» eller Jakobsgruvan en karbonatbergart med väsentlig manganhalt och innehållande skikt av manganrika silikat (rodonit, schefferit, manganofyllartad glimmer). Bålsjöbergsfältet.

Hästefältet[1] omfattar en nu aktiv gruva (Långgruvan) samt ett stort antal smärre ödegruvor. Fältets södra del upptages av en fortsättning av den synklinal av skiktad kalileptit med inlagringar av kvartsrandmalm och av skarnmalm, som följts alltifrån Bojmossfältet i SV till södra delarna av Kallmorbergsfältet (jfr ovan). Synklinalen (fig. 219) går över södra delen av L:a Övstjärn fram mot Stripåsens koppargruva, där den upphör. Att döma av stupningsförhållandena beror dess upphörande här på en axelantiklinal, som lyft hela denna etage över den nuvarande jordytans plan. Längst i S ligger Tallgruvan, en fyndighet av kalk- och skarnmalm i dolomit, märklig genom rikedom på boratmineral (ludwigit, fluoborit, szaibelyit; jfr 50, 54 och 56) men i Hästefältet.

[1] Beteckningen Andersbenningsfältet har också kommit till användning, för åtminstone en del av detta fält.

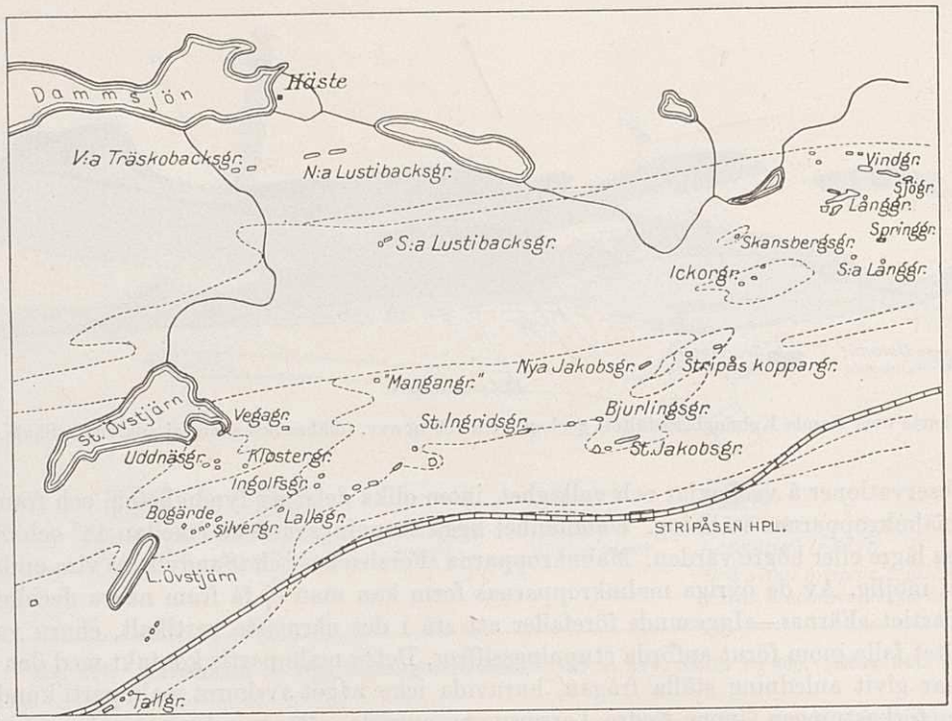


Fig. 219. Kartskiss över gruvorna i Hästefältet. Skala 1 : 20 000. (Streckade linjer avse bergartsgränser.) (Efter 54).

praktiskt hänseende utan större intresse. Skarnmalmer av mera ordinär art ligga för övrigt såväl längs södra gränsen för kalileptiten (bl. a. St. Ingridsgruvan och St. Jakobsgruvan) som ställvis vid den norra (Lallagruvan, Ingolfsgruvan). Kvartsrandmalm finnes på ett par ställen nära L:a Övstjärn samt dessutom längs kalileptitens norra och östra gräns (»Mangangruvan», Nya Jakobsgruvan) samt i anslutning till skarnmalmer också vid den södra (St. Jakobsgruvan). Hög manganhalt i form av silikat utmärker vissa lager i denna zon. Uti Nya Jakobsgruvan har t. o. m. utvunnits en mindre kvantitet manganmalm i form av braunit, som förekommit i en skiktad manganhaltig karbonatbergart med rodonit, schefferit och manganofyll (jfr ovan om Bålsjöbergsfältet!). Ett flertal små fyndigheter av skarnmalm ligga i natronleptit och glimmerskiffer SO om St. Övstjärn. S:a Lustibacksgruvan hör till samma typ, likaså V:a Träskobacksgruvan och N:a Lustibacksgruvan, vilka båda sistnämnda fyndigheter emellertid äro anknutna till ett kalkstenslager i ett nordligare stråk av kalileptit, S om Häste gård.

Fyndigheterna i Hästefältets norra del ligga i natronleptit. Skansbergsgruvan är en kvartsrandig svartmalm, flusspatrik och med skarn av andraditgranat och flusspat, sidostenen är närmast fyndigheten omvandlad till en av almandingranat fläckig kvartsit.

Långgruvan i nutida mening motsvarar ett flertal äldre gruvor, för vilkas malmer Långgruvans schakt numera utgör gemensam uppfordringsväg. Dessa gruvor äro V:a och Ö:a Långgruvan, Sjögruvan, Vindgruvorna, N:a Långgruvan, Norra Vindgruvan och Blåbärsgruvan. Sidostenen är natronleptit, stundom skiktad. Lokalt är den intill fyndigheten omvandlad till malmkvartsit. Sidostupningen är mycket brant, omkring vertikal. Tektoniken är komplicerad genom flera faktorer. Malmernas huvudsträckning är ungefär V—Ö, och flera paralleller framträda, mer eller mindre utpräglat omstjärtande. Följande enheter kunna urskiljas: V:a och Ö:a Långgruvornas malmer; Nygruvan—Nya Sjögruvan (vilka ej gå upp i dagen); (Gamla) Sjögruvan; Vindgruvan, och slutligen N:a Långgruvan, som är den enda under jord åtkomliga delen av det nordligaste malmstrecket. Flera av dessa malmer markeras i dagen av mera än en gruvöppning vardera (fig. 220).

Den nu brutna malmen är alltigenom skarnmalm. Kvartsrandig svartmalm förekommer i form av ett par icke brytvärda bankar i leptiten, och kvartsrandig blodsten har brutits från dagen i den närbelägna Springagruvan, vilken även den ligger inom natronleptitbältet. Långgruvemalmens vanliga skarn är en mörkgrön aktinolit. Järnhalten är i stort sett jämnt fördelad. Större skarnpartier utan magnetit saknas nästan alldeles. Skarnkropparna och malmkropparna sammanfalla därför i det närmaste. Malmen är alltigenom anrikningsmalm men ej homogen. Magnetiten är vanligen rand- eller stripvis fördelad i skarnet, men regelbunden skiktning kan ej

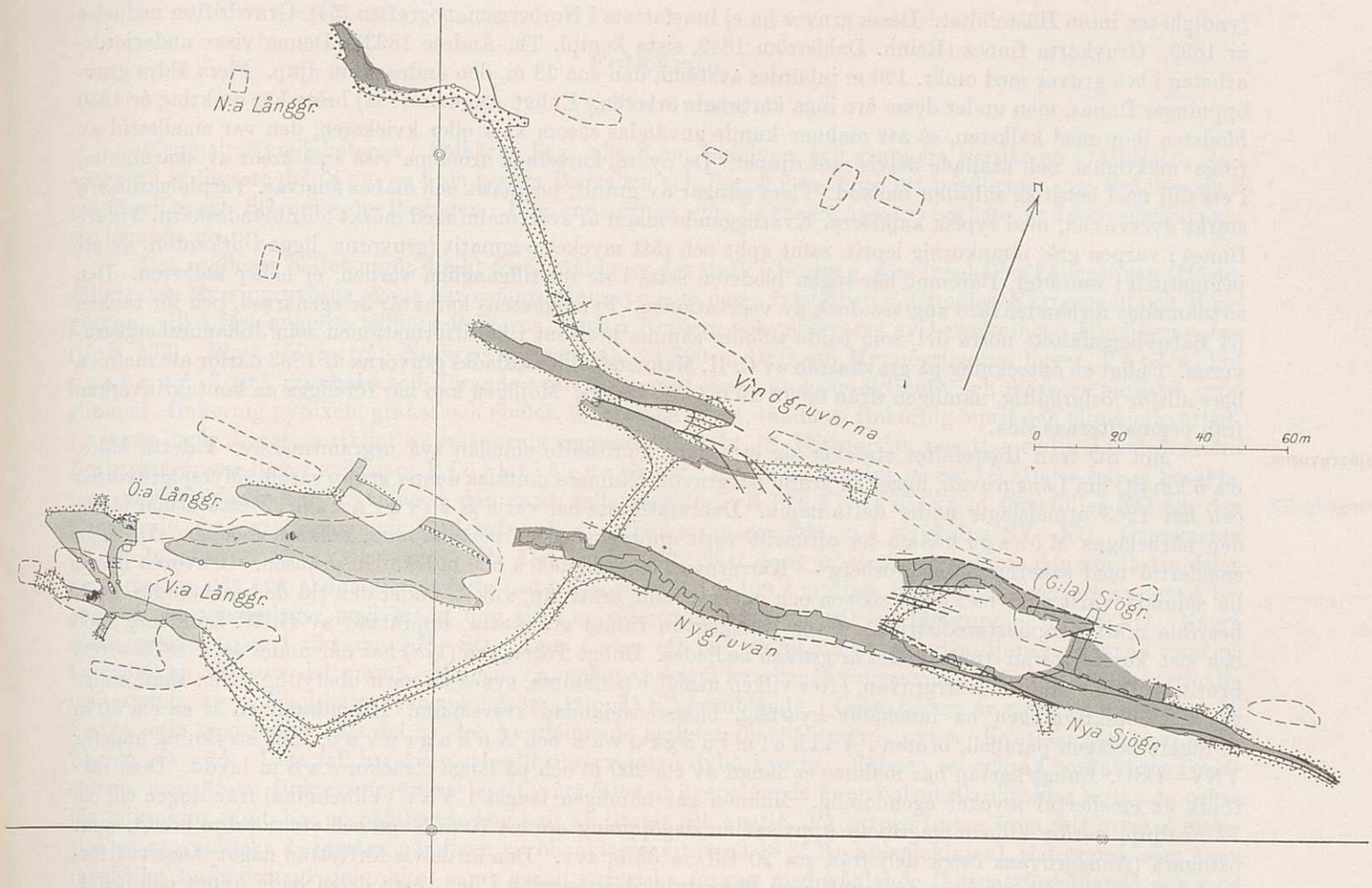


Fig. 220. Långgruvan i Hästefältet, gruvrum och geologi å c:a 111 m avv. samt gruvkonturer i dagen (streckade). Skala 1 : 1 600. Mörk grå ton är känd skarnmalm och skarn, ljusare grå ton d:o enl. gruvkartan i nu otillgängliga rum, finprickat leptit, grövre och glesare prickning »malmkvartsit», därtill skölar, inkl. förkastningar (efter 54).

sägas föreligga. Strimmor av kvarts finnas också. Flusspat uppträder på samma sätt, ibland med kopparkis. Mera lokalt, och särskilt inom starkt pressade delar av malmkropparna, är det gröna aktinolitskarnet ersatt av antofyllit eller biotit, bådadera vanligen kombinerade med kvarts. Strukturen blir då en annan än i aktinolitskarnmalmen (54).

Fältets tektonik är resultatet av flera rörelser, som ägt rum efter varandra, nämligen: 1) Veckning, med brantstående axelplan och relativt brant mot V stupande veckaxlar. 2) »Blockförskjutningar», i nära horisontal led, av delvis tunna skivor; förskjutningarna ha skett längs glidplan, som äro ungefär parallella med veckaxelplanen. Glidplanen markeras av biotitskölar. Förskjutningarna torde ha följt i nära anslutning till veckningen. 3) Förkastningar, med väsentlig horisontalkomposant. Denna sistnämnda rörelse representeras framförallt av en viktig förkastning, som i fig. 220 framträder genom tudelning av Vindgruvemalmen.

Sannolikt utgöra samtliga brutna malmer delar av ett och samma lager, som genom dessa olika deformationer uppdelats på ett flertal malmkroppar. Gruvans djupaste nivå är 167 m avv. Den komplicerade tektoniken har flerstädes framkallat stora olikheter emellan fyndighetens form och storlek på olika nivåer, särskilt gäller detta Vindgruvorna samt komplexen Nygruvan—Sjögruvorna. Det är därför svårt att angiva ett rättvisande uttryck för gruvans malmarea. Bottennivån har c:a 2 600 m². Malmproduktionen i Långgruvan (inkl. Vindgruvan) 1858—1905 angives till 94 840 t. Brytning har vidare pågått 1908—35 och från 1937. Från 1908 t. o. m. 1939 uppfordrades 866 551 t brutet berg, som gav 631 604 t anrikningsgods, varjämte 50 959 t dylikt utskräddes ur äldre varp. Anrikningen gav 309 316 t slig med ett beräknat järninnehåll av 186 790 t. Anrikningsgodsets halter ha på senare år varit mellan 31.1 och 34.2 % Fe och 0.006 % P.

Johannesbergsgruvorna ligga knappt 1 km NV om Långgruvan och utgöra den nordligaste

fyndigheten inom Hästefältet. Dessa gruvor ha ej innefattats i Norbergsmonografien (54). Gruvdriften nedlades år 1893. Gruvkarta finnes (Reinh. Dahlström 1889, sista kompl. Th. Andrée 1893). Denna visar underjordsarbeten i två gruvor med omkr. 120 m inbördes avstånd, den ena 23 m, den andra 42 m djup. Flera äldre gruvöppningar finnas, men under dessa äro inga karterade arbeten. Enligt Ångman (194) bröts här omkring år 1830 blodsten ihop med kalksten, så att malmen kunde användas såsom kalk eller kvicksten; den var emellertid av ringa mäktighet och utkilade delvis mot djupet. De nyare, karterade arbetena visa små areor av skarnmalm, i ett fall med leptitisk sidosten blottad. Flera gångar av granit, pegmatit och diabas angivas. Varphögarna äro starkt övervuxna, med typisk kalkflora. Kvarliggande malm är svartmalm med mörkt hornbländeskarn. Vidare finnes i varpen grå, jämnkornig leptit, samt aplit och rätt mycket pegmatit (gruvorna ligga i utkanten av ett pegmatitrikt område). Däremot har ingen blodsten setts i de nu tillgängliga varpen, ej heller kalksten. Den sistnämndas förhandenvaro angives dock av vegetationen. Fyndighetens karaktär är egenartad, och för tanken på Bålsjöbergsfältets norra del, som torde tillhöra samma horisont i leptitformationen som Johannesbergsgruvorna. Enligt en anteckning på gruvkartan av C. H. Mannerstråhle nedlades gruvorna år 1893 därför att malmen blev alltför fosforhaltig, nämligen »från 0.092 till 0.44 % fosfor». Möjligen kan här föreligga en kontaktinverkan från pegmatiternas sida.

Myrsjögruvorna.

Mot SO från Hästefältet sträcker sig ett smalt leptitbälte emellan två urgranitmassiv. I detta bälte, c:a 6 km SO om Långgruvan, ligger en grupp ödegruvor. Numera omtalas denna grupp såsom »Myrsjögruvorna» och har 1943 utmålslagts under detta namn. Den viktigaste har varit Kärrgruvan. Detta utmål jämte den närbelägna Mossgruvan ha officiellt varit upptagna såsom belägna inom Folkärna socken. De ligga emellertid med säkerhet inom Norberg — Kärrgruvan omkring 500 à 600 m från länsgränsen. Gruvorna ifråga ha sålunda varit angivna i orätt socken och därmed inom orätt län, vilket, under den tid de bearbetades, även betydde orätt bergmästaredistrikt.[1] Över Kärrgruvan finnes gruvkarta, upprättad av G. W. Lundberg 1886 och sist kompletterad 1891, vilket år gruvan nedlades. Enligt Tegengren (178) har här under åren 1873—1890 brutits 45 796 t malm. Kärrgruvan, efter vilken utmålet benämnts, synes ha varit obetydlig. Den skall enligt gruvkartebeskrivningen ha innehållit kvartsig, blodstensblandad svartmalm. Huvudmalmen är en c:a 30 m sydligare belägen parallell, bruten i Vilhelminagruvan och Annagruvan, med strykning ungefär VNV—OSO. Enligt kartan har malmen en längd av c:a 200 m och på långa sträckor c:a 8 m bredd. Dess tektonik är emellertid mycket egendomlig. Malmen går nämligen längst i VNV (Vilhelmina) från dagen till c:a 12 m djup, varför Vilhelminagruvan uppvisar en dagöppning om c:a 70 m längd och ett tiotal m bredd, samt östligare (Annagruvans östra del) från c:a 20 till c:a 33 m avv. Den är delvis förflyttad något längs tvärförkastningar, men dessutom angiva profilerna förkastningsbegränsning i den östra delen både uppåt och nedåt, genom flacka glidplan. Tyvärr är dock gruvkartans bild ej fullt klar, utan innehåller vissa motsägelser. Malmen skall ha hållit 0.007 % P och ha skrätts till 48.6—59.6 % Fe.

Enligt de rätt avsevärda varphögarna föreligger här en fyndighet av samma typ som Långgruvan i Hästefältet, sålunda en finkristallin svartmalm i bandning (med något växlande grad av regelbundenhet) med amfibolskarn, vanligen mörkgrön aktinolit eller ett något mörkare hornblände. Även epidot ingår, delvis i form av särskilda skikt. Ibland ses ränder av halft epidotiserad leptit. Grå kvarts förekommer såsom ränder av ett par cm tjocklek, men aldrig i någon regelbunden rytm. Brunt granatskarn är mera sällsynt. Förutom huvudtypen ser man tremolitskarn, med magnetit i mera oregelbundna flammor. Brunaktigt glimmerskölberg är också representerat i varpen. S. Hjelmqvist har, enl. muntligt meddelande, träffat scheelit i granatskarn och i kvartsgångar uti dessa, ävensom molybdenglans och rikligt av ett humitmineral. Sidostenen är dels en vit, mycket utpräglad natronleptit, cordieritförande, dels en grå, biotithaltig form (i denna sistn. håller albiten 10 % An). Slutligen finnes här något amfibolit (troligen en gångbergart), en i form av lagergångar uppträdande grå, biotitrik urgranit, som är en utpräglad oligoklasgranit, utan kalifältspat, samt pegmatit och diabas (av den kvartsförande Norbergstypen). Med hänsyn till den betydande malmarea, som här förelegat, och de egenartade tektoniska förhållandena synes det kunna ifrågasättas, huruvida icke denna fyndighet förtjänade en undersökning.

Omkring 100 m OSO om den östra delen av nu skildrade fyndighet ligger en obetydlig gruva med samma malmtyp vid kanten av en mosse; möjligen är detta Mossgruvan (jfr not nedan).

Leptitbältet fortsätter med liknande fyndigheter in i Folkärna s:n.

[1] Då fallet, som berett förf. åtskilligt arbete, är av intresse såsom illustrerande de svårigheter, som möta vid identifieringen av nedlagda gruvor, må här närmare uppgifter anföras. Enligt protokoll av den 25 nov. 1874 utmålslades denna dag Mossgruvan »å Bjurfors Bruks skogsmark i Folkärna», samma dag utmålslades även Kärrgruvan; avståndet emellan utmålen angives till 50 fot. Vid utmålsförrättningen hade gjorts gällande, att inmutarens uppgifter varit oriktiga såtillvida, att fyndigheterna angivits ligga i Folkärna, medan de i själva verket låge i Norberg. Denna invändning avvisades emellertid med stöd av ett av lantmätare utfärdat intyg, att läget var inom Folkärna. Gruvkartan över Kärrgruvegruppen, den enda kartlagda delen av fältet, angiver också belägenheten till Folkärna.

Folkärna.

Av Per Geijer.

Järnmalmsfyndigheterna i Folkärna ligga alla S om Dalälven, och gruppera sig där på två bälten, ett i socknens sydligaste del (S om en linje genom Brovallen och Bergshyttan) och ett nordligare, som sträcker sig S om Krylbo och SO om sjön Bäsingen. Den enda gruva, som på senare år varit i arbete, är Lövsvedsgruvan, i sistnämnda grupp.

Det sydligare bältet utgör direkt fortsättning av det stråk i Norberg, som innehåller Långgruvan (Hästefältet) och Myrsjögruvorna, samt har samma malmtyp som dessa fyndigheter. Utmålen Kärrgruvan och Mossgruvan, vilka förr angivits tillhöra Folkärna, ligga i Norberg och motsvaras av beteckningen Myrsjögruvorna (jfr s. 432). Blott 150 m från Norbergsgränsen och c:a 700 m OSO om Myrsjögruvorna ligger Packalingruvan,[1] 3 små gruvhål i rad, förande svartmalm med skarn av grön aktinolit och mörkare amfibol, grön glimmer, finkornig pyroxen, granat och epidot. Sidostenen är vit, tämligen finkornig leptit och glimmerkvartsit. I varpen ingår dessutom rikligt av småkornig urgranit och aplit. (S. Hjelmqvist, muntl. medd.). Likaledes nära Norbergsgränsen ligger sydligare Björktjärnsgruvans utmål (analys, se 88: II). Detta har ej besökts, men enligt uppgift har brytningen där varit helt obetydlig. Klingbogruvan, som följer NO om den föregående, har gruvöppningar fördelade på en sträcka om c:a 200 m i strykning SV—NO. Gruvkartan (P. E. Johansson 1894, sista kompl. Th. Dahlblom 1906) visar dock arbeten endast inom den nordöstra delen av strecket, där två skilda gruvor förts ned till resp. 95.7 och 109.4 m djup. Kartan angiver ett av leptit begränsat skarnmalmlager med bredd upp till 4 m, sidostupning c:a 70° SO och fältstupning brant NO. Några diabasgångar tvära i riktning NV—SO. Även finnes ett par granitgångar, och den djupaste gruvan visar på bottennivån till stor del granit. Malmen är, enligt vad som kvarligger vid gruvan, en finkristallin svartmalm med stripor av amfibolskarn, från mörkgrön aktinolit till hornblände. Granatskarn är mera underordnat och har ej setts med malm. En del av den kvarlämnade malmen innehåller grov pyrit. Kvartskörtlar med hornblände ses ofta. I ett fall har även scheelit observerats i dylik kvarts. Malmen ses också i kontakt med sidostenen, som är en finkornig, rödgrå leptit, vars fältspat övervägande är en natronrik oligoklas men som också för mikroklin samt har en påfallande hög halt av titanit och apatit. På varpen finnes även rätt mycket material av urgranitiska bergarter, nämligen vit oligoklasgranit (med 16 % An i plagioklasen), röd granit, som även innehåller underordnad mikroklin, samt granitporfyriska former med växlande fältspatsförhållande och med strökorn av plagioklas och kvarts. Även diabasgångarna äro rikligt representerade i varpen och visa sig tillhöra den något kvartsförande typ, som är så utbredd i Norberg. Klingbogruvan bröts 1874—76 och 1893—1906, då 26 508 t malm uppfordrades. Klingbogruvan.

Svensbogruvans och Källgruvans sammanhängande utmål ligga c:a 1 km Ö om Klingbogruvan, Ö om järnvägslinjen Västanfors—Krylbo samt c:a 1.4 till 1.1 km NV om Svensbo. Strykningen inom fältet är nära V—Ö, med Svensboutmålet västligast. Nu gällande utmål lades år 1900. Någon senare brytning redovisas dock ej, och gruvkartor saknas. Brytningen har varit fördelad på ett flertal små gruvor, på omkring 500 m strykningslängd, med flera »paralleller». Sidostupningen är vertikal, fältstupningen åtminstone i östra delen c:a 45° ONO. Malmtypen är randig grönskarnsmalm, således samma typ som t. ex. i Klingbogruvan. Vad som finnes att se av malm i varpen har rena magnetitränder om några cm tjocklek, växlande med skarn av mörkgrön aktinolit. I övrigt ingår i det uppfordrade berget gråvit leptit, en rödlätt, leptitliknande, mikroklinrik bergart, som av mikrostrukturen att döma snarast är att hänföra till urgranitsviten, och stundom gångkvarts. Vid en av gruvorna (Tråggruvan i Källgruvemålet) innehålla varpen en stor kvantitet grågrön diabas, tillhörande samma typ som den i Klingbogruvan uppträdande. Svensbo- och Källgruvorna.

Ett par andra fyndigheter skola finnas i denna del av socknen. De ha ej besökts, och kartor saknas.

Knutsbogruvorna, intill länsgränsen i SO, provbrötos delvis under 1914—1918 års krig. Några statistiska data finnas dock icke, ej heller gruvkarta. Troligen uppfordrades ej mera än den ringa mängd malm och berg, som till för ett par år sedan ännu kvarlåg vid gruvan. Knutsbogruvorna.

Följande data gälla Danielsgruvans utmål. De S om detsamma belägna utmålen Haggruvan och Öhmansgruvan äro ej närmare kända. Enligt utmålsprotokoll av år 1916 blottades i Danielsgruvans utmål under 6 m jordbetäckning kvartsrandig malm till över 6 m bredd. Kalksten uppgives förekomma »i malmen». Vid förf:s besök ha några malm- och varphögar kvarlegat, dessa ha emellertid numera borttransporterats. Fyndigheten är

[1] Törnebohm (186) angav läget västligare, inom Norberg.

tydligen kvartsrandmalm, mest blodsten men delvis svartmalm, planskiktad utan några i stuffdimensionerna synliga veckningar, samt medel- till finrandig, med delvis rödaktigt grå kvarts. På skiktytor finnes ofta en tunn beläggning av vit glimmer. Svartmalmen har delvis ränder av aktinolitskarn i stället för kvarts. I varpen ingår en finkristallin karbonatbergart, delvis ersatt av serpentin och tremolit. Pyrit och litet molybdenglans ses i skarnet, ävensom bruna klumpar av magnesiumortit, i vilka mikroskopiskt även törnebohmit påvisats. Detta är det nordostligaste ledet i den kedja förekomster av cermineral i skarn, som har sin sydvästra ände i Bastnäs vid Riddarhyttan. Sidostenen är enligt varpen en rätt starkt lineärskiffrig, vit natronleptit, vilken, med en av orangegula cordieriter fläckig form såsom mellanled, övergår till en cordieritglimmerskiffer, rik på sillimanit och med en påfallande halt av mikroskopiska rutilkorn. Även ingår i varpen en grå, inhomogen urgranit (oligoklasgranit), stundom granatförande, ävensom litet amfibolit.

Karlbogruvan. Inom den nordligare malmförande zonen, nära Dalälven, ligger den lilla K a r l b o g r u v a n, som enligt gruvkartan (P. E. Johansson 1892) har till c:a 15 m djup följt en liten skarnmalm med stupning 45° Ö.

Sjögruvan. De största fyndigheterna i denna zon torde vara Sjögruvan och Lövsvedsgruvan, båda i Bäsingetrakten. S j ö g r u v a n, på stranden av sjön Bäsingen, omfattar en stor och flera smärre gruvöppningar, alla otillgängliga. Varphögarna äro små och starkt övervuxna. Gruvkarta finnes icke. Vad man kan se av varpen är endast det, att ett rätt grovt diopsidskarn med litet kalkspat är vanligt, att magnetit i oktaederspaltande korn uppträder i ett tätt, mörkgrönt skarn, samt att den angränsande leptiten är ljusgrå, med natronrik plagioklas som övervägande fältspatsart, men också mikroklinförande. I ett av de västligaste gruvförsöken skall man, enligt uppgift, ha funnit »blodsten och svartmalm ihop, med bara en rand kvarts emellan». Här synes sålunda även kvartsrandmalm uppträda, liksom vid Knutsbogruvorna.

Lövsvedsgruvan. L ö v s v e d s g r u v a n s fyndighet är en i horisontalsnitt rundad pelare, på de högre nivåerna med dimensionerna omkring 50 × 30 m och i brant stupning följd med gruvarbete till 115 m avv. De undersökningar, som ligga till grund för den följande beskrivningen, äro dels fullständig kartering av 75 m avv., dels mera översiktlig granskning av nivåerna 50—56 m och 115 m. Uppfordringsschaktet ligger strax utanför fyndigheten, och dennas omgivningar äro kända nästan enbart genom de olika nivåernas schaktorter jämte några horisontella borrhål å 75 m avv. Tydligt är emellertid, att fyndighetens sidosten utgöres av en blandning av leptit och urgranit. Nära den fyndiga skarnmassan är leptiten ibland skarnskiktad, bl. a. med granatskarn. På 115 m avv. har iakttagits en skiktserie av grönskarn med smala magnetitränder. Från denna serie härstamma tydligen de i varpgodset förekommande styckena av skiktad grönskarnsmalm och grovt kvartsrandig svartmalm. Leptiten och dess inlagringar äro emellertid, såsom nämnt, till stor del ersatta av urgranit. Exempelvis i schaktorten på 75 m avv. dominerar dylik granit, en gråvit bergart med relikt granitporfyrisk struktur och med en oligoklas (c:a 20 % An) såsom dominerande fältspat (mikroklin är underordnad, titanithalten påfallande hög). Inemot fyndigheten blir bergarten mera finkornig, men bibehåller i övrigt samma karaktär. Den innehåller tydliga, kantiga brottstycken av skarnskiktad leptit och av skarn (mest i form av små fläckar av skarnsilikat). På några ställen ha skarnsilikat blivit resorberade i avsevärd utsträckning. Resultatet är en inhomogen, delvis dioritliknande bergart. Anmärkningsvärt nog har själva fyndigheten på de övre nivåerna angripits blott obetydligt. I borrhålen på 75 m avv. förekommer även en homogen kvartsdiorit (fig. 221).

Yngre än urgraniten äro gångar av amfibolit, vanligen mätande blott några dm i tjocklek. Somliga av dem stå vertikalt, andra ha ett flackt, t. o. m. nära horisontellt läge. De uppträda både inom och utom fyndigheten, men ej i sådan mängd att de innebära någon framträdande olägenhet för gruvdriften. En förkastningszon med betydande kvartsdränkning framgår mellan schaktet och fyndigheten, men synes icke markera någon större förskjutning.

Den brutna fyndigheten är av helt annan natur än de malmskikt, som tillsammans med skarn uppträda i leptiten. Den är i stället en alldeles oskiktad skarnmalm, med utpräglat »magnesiabetonat» skarn och låg fosforhalt (s. 626). Fördelningen av magnetiten i skarnet är ojämn. Det mesta är en mer eller mindre av skarn utspädd malm, men därjämte finnas dels partier av rikare malm, dels stora partier av magnetitfritt skarn. Skarnet är mycket ljust, tydligen järnfattigt, och består dels av finkornig diopsid, dels av tremolit och ljus aktinolit, vilka åderformigt förtränga diopsiden. Tremolitskarnet torde vara vanligast. Även förekommer mörkt serpentinskarn. Uti de mest magnesiarika skarnformerna ingå även tavlor av en ljus, i slipprov nästan färglös klorit (leuchtenbergit). På 115 m avv. finnas stora, alldeles magnetitfria skarnpartier av finfjälligt material. Prov av en grågrön form har vid mikroskopisk undersökning visat sig bestå av ljus klorit (leuchtenbergit) med inströdda tavlor av flogopit (med flusspat invuxen längs genomgångarna), medan en grövre, gulbrun form består uteslutande av flogopit. Magnetiten, som förekommer tillsammans med de olika skarnformerna — dock ej med de extrema klorit-flogopit-skarnen — är mestadels finkornig, men når ibland c:a 5 mm kornstorlek. Malmen har

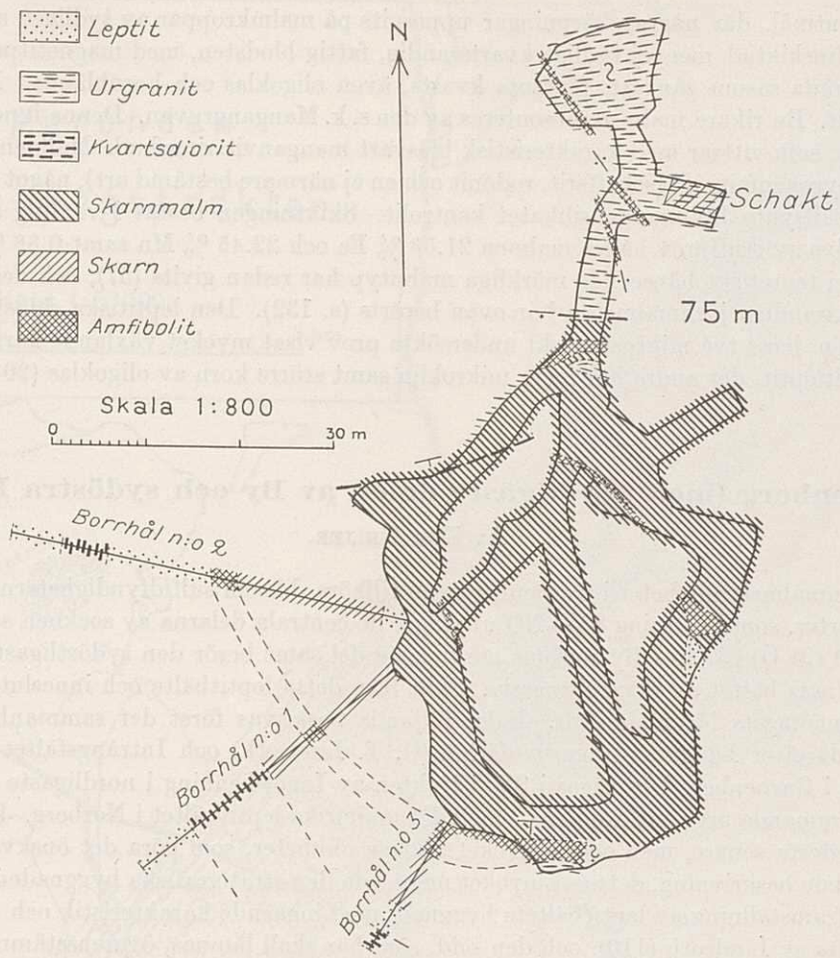


Fig. 221. Lövsvedsgruvan, 75 m avv.

stundom en väsentlig pyrithalt, men svavelhalten kan, i den mån så anses nödigt, hållas nere genom skrädning. Uti fyndigheten finnas ett par mineralgångar, bland vilka särskilt märkes en kvartsgång med ända till 2 dm stora, idiomorfa pyroxenkristaller.

På bottennivån, 115 m avv., synes fyndigheten börja delas upp av urgraniten. Sålunda har en av de malmkoncentrationer, som brutits från denna nivå, varit ett av granit omgivet brottstycke, och en annan avskäres nedåt, med flack kontakt, av graniten.

Lövsvedsgruvan har bearbetats 1914—26, 1928—31 och från år 1937. T. o. m. år 1939 hade där uppfordrats 202 746 t brutet berg, som gav 41 621 t primamalm, 7 294 t sekunda och 124 604 t anrikningsgods,[1] varav framställdes 76 048 t slig. Järninnehållet i styckemalm och slig uppskattas till 68 680 t. På senare år har endast anrikningsgods uttagits, med ca 40—45 % Fe och 0.005 % P.

Hagbogruvan. Hagbogruvan ligger c:a 600 m V om Lövsvedsgruvan och blott 50 m Ö om landsvägen Bäsinge—By. Mellan gruvan och vägen är hällmark av diorit. Den lilla högen av malm och varpgods visar emellertid utom skarn och malm blott några stycken av gångamfibolit. Fyndigheten är skarnmalm, fingrynig eller mer grovkornig, och delvis god. Skarnet är mest grönbrun granat, med kornighet om ungefär cm-mått tydligt framträdande genom spaltning. Även grönskarn finnes. Flera ödegruvor ligga SV om Lövsvedsgruvan. Till dem hör V ä g- Väggruvan. g r u v a n, med i varpen malm lik Lövsvedens samt skiktat skarn. C:a 1 200 m SO om Lövsvedsgruvan och ett par hundra m SSV om Bäsinge gamla koppargruva ligger en liten järngruva, i vilken brytning förekommit för några årtionden sedan. Upplagd malm är en rik men mycket svavelkishaltig svartmalm, starkt mullande.

En helt annan järnmalmstyp uppträder i en hällmark omkr. 700 m ONO om Bäsinge koppargruva, resp. c:a 1.5 km Ö om Lövsvedsgruvan och 1 km SV om Ångermansbo. Berggrunden är en vit till svagt rödlätt, jämnkornig och oskiktad leptit, genomsatt av gångar av aplitartad granit, troligen av sensvionisk ålder. Här ligger

[1] Häruti inräknade 1 333 t »ur äldre varp», då dessa torde härrört från anförda kvantitet brutet berg.

Klintgruvan. Klintgruvans utmål, där några skärpningar upptagits på malmkroppar av tydligen små dimensioner. En skärpning har en finskiktad men ej tydligt kvartsrandig, fattig blodsten, med magnetitporfyroblaster. Under mikroskopet framträda såsom gångart, förutom kvarts, även oligoklas och hornblände. I en grövre körtel ses mikroklin och apatit. En rikare malm representeras av den s. k. Mangangruvan. Denna innehåller ett smalt lager av finskiktad malm, som vittrar med karakteristisk blåsvart manganvittringshud. Malmen innehåller järnglans, braunit, tre olika pyroxenmineral (schefferit, rodonit och en ej närmare bestämd art), något granat, bariumhaltig fältspat samt det sällsynta bly-mangansilikatet kentrolit. Skiktningen består i växling av malmmineral och silikat. Enligt analys av stuffprov håller malmen 21.56 % Fe och 22.45 % Mn samt 0.86 % PbO. En närmare skildring av denna i teoretiskt hänseende märkliga malmtyp har redan givits (57), och dess betydelse för tolkningen av de kvartsrandiga järnmalmerna har ovan berörts (s. 132). Den leptitiska sidostenen, som för blotta ögat ter sig homogen, har i två mikroskopiskt undersökta prov visat mycket växlande karaktär: det ena provet är en kalifattig albitleptit, det andra har mera mikroklin samt större korn av oligoklas (20 % An).[1]

Garpenberg (med nordligaste delen av By och sydöstra Husby).

Av Per Geijer.

Flertalet järnmalmsfyndigheter i Garpenbergs s:n tillhöra, liksom sulfidfyndigheterna, ett bälte av leptitformationens bergarter, som i riktning SV—NO upptager de centrala delarna av socknen samt i sin vidare fortsättning (mot ONO till Ö) går in i By sockens nordligaste del samt berör den sydöstligaste spetsen av Husby. Å båda sidor begränsas bältet av urgranitmassiv. Skilt från detta leptitbälte och inneslutet i urgraniten V om detsamma ligger Intrångets järnmalmsfält. I det följande beskrivas först det sammanhängande leptitbältet och dess malmer, därefter Långviks-Haggruvefälten (G. T. Lindroth) och Intrångsfältet (N. H. Magnusson).

Leptitbältet i Garpenberg kan sägas i SV, i trakten av Ingolsbenning i nordligaste Norberg, »omstjärta» — genom mellankommande urgranitkroppar — med det malmrika leptitbältet i Norberg. Det har i sin byggnad stora likheter med detta senare, men också mycket viktiga olikheter, som göra det önskvärt att här lämna en jämförelsevis ingående beskrivning, detta så mycket mera som den stratigrafiska byggnaden är av stort intresse.[2] Visserligen har en framställning av leptitbältets byggnad, med ingående karakteristik och analyser av bergartstyperna, redan givits av Lindroth (110), och den bild, som här skall lämnas, överensstämmer i de större dragen med hans uppfattning, men den skiljer sig i vissa väsentliga detaljer. Den närmare beskrivningen av de viktigare järnmalmerna följer efter denna orientering.

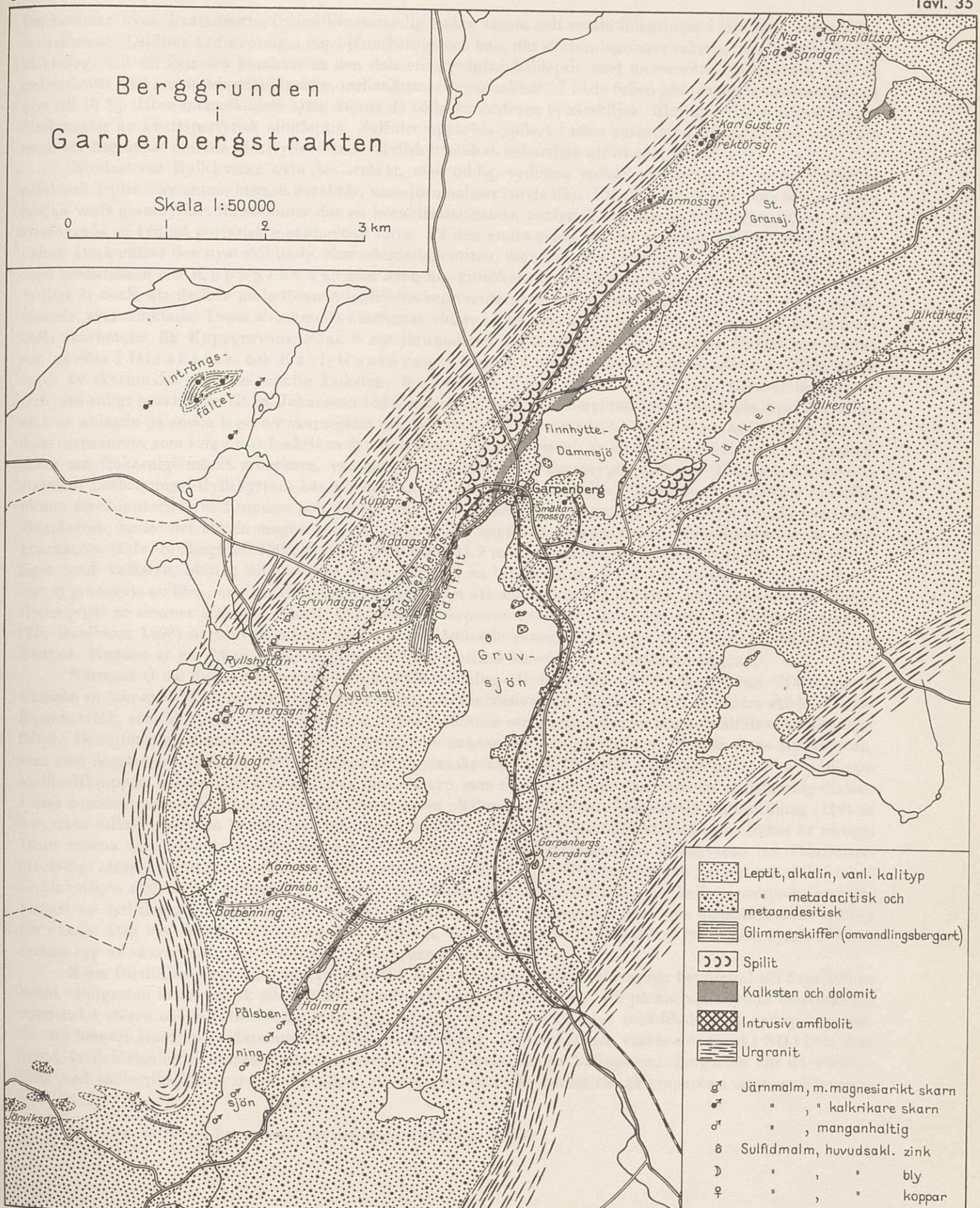
Leptitfältets byggnad. I vissa avseenden kunna de järnmalmsförande stråken tagas till utgångspunkt för en stratigrafisk och tektonisk analys av leptitbältet (tavla 35).

Längst i V har man zonen Botbenning—Ryllshyttan och dess fortsättning Middagsgruvan—Tärnslätten. Sträckan Botbenning—Ryllshyttan har ordinära, manganfattiga skarnmalmer vid Botbenning i S samt vidare norrut över Stålbogruvan, Torrbergsutmålen och Ryllshyttan. Med undantag av den sistnämnda synas alla fyndigheterna vara små. I flera fall är malmen anknuten till kalksten. Magnetiten är i allmänhet ojämnt fördelad i skarnet, utan skiktning. Skarnet plägar vara relativt magnesiarikt, med järnfattig diopsid, tremolit, humitmineral och serpentin, blott i ringa skala finnes granat.[3] Ur paragenetisk synpunkt upplysande är förekomsten av boratmineral (ludwigitpesudomorfoser vid Stålbo, jfr 56, samt dylika jämte fluoborit vid Ryllshyttan, jfr nedan). Endast sällan är magnetiten så direkt förbunden med kalksten, att man kan tala om en kalkmalm. Den leptit, som utgör huvudbergarten i detta malmförande stråk, är ofta rik på skarninlagringar. Detta skarn avviker ifrån det direkt järnmalmsförande genom sin högre kalciumhalt, som mineralogiskt yttrar sig däruti, att granat och epidot äro starkt framträdande vid sidan av de vanliga grönskarnsmineralen. Uppkomsten av dessa skarn torde härröra från reaktioner emellan leptiten och ursprungligen förekommande kalkstensskikt i densamma, såsom antages av Lindroth (110). Den största mäktigheten nå skarn av denna typ vid Komosse. Både där och vid Jansbo ingår magnetit. Det är emellertid ovisst, om ej dessa båda förekomster äro att hänföra till en östligare linje än Botbenning—Ryllshyttan, jfr nedan. På några ställen nära Ryllshyttan

[1] Berggrunden i denna del av Folkärna är på Törnebohms karta (186, bl. 2) mindre lyckligt återgiven än vad som är regel i detta utomordentliga kartverk. Man kan där urskilja större sammanhängande områden av leptit och sådana av urgranit och av dess förelöpande grönstenar. Däremot behöver kartbilden ej begreppet »granulitisk gnejs», ej heller den »hornbländegranulit» eller »hornbländeskiffer», som av Törnebohm givits stor utbredning närmast sjön Bäsingen.

[2] För det följande har även utnyttjats iakttagelsematerial från omfattande arbeten, som förf. utfört för A. B. Zinkgruvors räkning, vilket material bolaget välvilligt medgivit förf. att här utnyttja.

[3] Däremot åtföljes sulfidmalmen i Ryllshyttan främst av ett Ca-Fe-skarn, nämligen granat och järnrikare diopsid.



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

förekommer även kvartshaltig, ibland kvartsrandig malm, såsom helt smala inlagringar i leptiten i samma stil som skarnet. Leptiten är finkornig, i regel jämnkornig, och kan, där skarninlagringar saknas, vara utan skönjbar skiktning. Till sin kemiska karaktär är den dels en utpräglad kalileptit med underordnad plagioklas, dels en natronleptit med underordnad mikroklin, mellanformer synas saknas. I båda fallen går plagioklasens anortithalt upp till 15 %. Utan mikroskopets hjälp kunna de båda varianterna ej särskiljas. Slutligen finnes några smärre förekomster av kvartsporfyrisk albitleptit. Sulfider uppträda endast i nära anslutning till järnmalm och blott inom ett begränsat område vid Ryllshyttan. Ryllshyttefältet behandlas utförligare nedan.

Nordost om Ryllshyttan avbrytes stråket, med uddig, tydligen veckad gränslinje, av en serie alldeles oskiktade leptiter av annan kemisk karaktär, utan järnmalmer (tavla 35). Utom en albitleptit, som troligen från början varit granofyrisk, förekommer där en hornbländeförande, porfyrisk oligoklasleptit samt en även mikroklinförande, ej tydligt porfyrisk metadacitisk form. På den andra sidan om det av dessa leptiter sammansatta bältet återkommer den nyss skildrade, skarnskiktade leptiten, med två små järngruvor, Middagsgruvan med granatskarn och Kuppgruvan,[1] som även har grönskarn och kalksten. Tektoniken här är oklar, men tydligt är dock, att de icke malmförande leptiterna representera en annan (sannolikt högre) nivå än de malmförande, skarnskiktade. Dessa sistnämnda återfinnas vidare i Stormosseutmålet, i vars norra del de innehålla skarnmalm lik Kuppgruvans; strax S om järnmalmen är ett mäktigt kalkstenslager. Vidare kan samma zon påvisas i Direktörs- och Karl-Gustavsgruvornas utmål, där den representeras av flera smala lager av skarnmalm samt en mäktig kalksten. Södra och Norra Sandgruvan, vilka ej besökts av förf., äro enligt gruvkartan (P. E. Johansson 1894, sista kompl. Edv. S. Berglund 1905) tre skilda, med max.djup 46.1 m, anlagda på smala lager av skarnmalm och kalksten. Vid Tärnslättsgruvan är utbildningen alldeles densamma som i de förut beskrivna fyndigheterna. Karakteristisk är städse kombinationen med granatskarn och finkornigt mörkt grönskarn, varemot de magnesiarikare skarntyper, som äro järnmalmsförande på sträckan Botbenning—Ryllshyttan, här alldeles saknas. Alla dessa sinsemellan likartade skarnmalmer förefalla, liksom förekomsterna vid Komosse och Jansbo, att vara magnetitrika varianter av de förutnämnda reaktionsskarnlagren, under det att de magnesiarika fyndigheterna uppträda på annat sätt. Tärnslättsgruvan är enligt gruvkartan (Edv. S. Berglund 1905, kompl. 1906) max. 47.9 m djup och anlagd på ett slingrande skarnmalmslager med kalksten, blottat till c:a 30 m längd och med en bredd om max. c:a 4 m. Gångstigsgruvan, som ej granskats av förf., avviker från de nu anförda, i det att den tillhör den Mg-rika skarnmalmstypen. Enligt Hjelmqvist[2] är skarnet strålsten, klorit, ljus glimmer, serpentin och talk. Jfr analys (88: I). Enligt gruvkartan (Th. Dahlblom 1898) är gruvan anlagd på en vertikalstående skarnmalmskropp, som följts till 49.6 m djup. Blottade längden är c:a 23 m, bredden max. c:a 5 m; leptitisk sidosten är ingenstädes blottad.

Närmast Ö om de nu behandlade strecken (Botbenning—Ryllshyttan och Middagsgruvan—Tärnslätten) framgår en zon med bl. a. amfibolitiska grönstenar, både intrusiva och effusiva, samt Ö därom ett kalkstensförande stråk, som bl. a. går fram genom de sulfidmalmförande områdena i Garpenbergs Odalfält och i Gransjöfältet. Den grönstensförande zonen har i S leptiter av samma art som på sträckan Botbenning—Ryllshyttan, men med några speciella inslag (bl. a. bankar av en jämnkornig, hornbländerik oligoklasleptit). Den sydligaste amfibolitkroppen, SO om Ryllshyttan, är en intrusiv typ, som troligen från början varit en medelkornig diabas. I dess nordöstligaste del finnes en variant i form av en olivinrik skillersten. I Lindroths framställning (110) är bergarten tolkad såsom en konkordant intrusion i leptitformationen, vilket med största sannolikhet är riktigt. Inom samma zons vidare fortsättning mot NO träffar man emellertid, emellan Ryllshyttan och Odalfältet, otvetydigt effusiva grönstenar. Sålunda finnas i trakten av Torrbo och Gruvhagsgruvan tre troligen skilda band av inhomogen amfibolit, som sannolikt före metamorfosen varit en partiellt slaggig, kalkspatsimpregnerad ytbergart av spilitkaraktär. Dessa band synas upphöra mot NO tillsammans med den skarnskiktade leptiten (jfr ovan). Den här belägna Gruvhagsgruvan, en otillgänglig och föga känd fyndighet, synes tillhöra samma typ av skarnmalm som Middags- och Kuppgruvorna m. fl.

N om Odalfältet uppträder en karakteristisk spilit (i denna terms ursprungliga betydelse) till över 200 m bredd. Bergarten är en typisk »slaggkalk»: en närmast amfibolitisk massa, rik på kalkspatsfyllda blåsrum och uppdelad i större och mindre klumpar av dylik slaggig bergart, vilka ligga inbäddade i en kalkspatsmassa. Samma bergart kan följas vidare mot NO, förbi Gransjöfältet. Delvis, i zonens västra sida samt i NO i hela dess bredd, är den emellertid starkare metamorfoserad, med konsumtion av kalkspaten. Bergarten blir då amfibolitisk med epidotrika klumpar, vilka tydligen representera de kalkspatrika slaggklumparna i en mera högmetamorf dräkt.

[1] Ej att förväxla med Kuppgruvan i det närbelägna Garpenbergs Odalfält.
[2] S. G. U. ser. Aa, nr 184.

Öster om den grönstensrika zonen följer den av delvis mycket betydande kalkstensinlagringar utmärkta zonen Nygårdstjärn—Odalfältet—Gransjöfältet (möjligen äro också de redan nämnda skarnförekomsterna vid Jansbo och Komosse att hänföra till detta stråk). I denna zon förekommer glimmerskifferomvandling av leptiter i Odalfältet, delvis även i Gransjöfältet. På de inom dessa fält uppträdande sulfidmalmernas komplicerade geologi finnes ej plats att här ingå. Av järnmalm ses ej annat än litet magnetit i tremolitskarn uti kalksten vid Torrbo mellan Ryllshyttan och Odalfältet. Leptitbergarterna i denna zon äro längst i S ungefär som vid Ryllshyttan. Uti Odalfältet finnas bevarade dels en kvartsporfyrisk kalileptit (vit), dels, i Ö, en likaledes kvartsporfyrisk form med natronrik plagioklas. På näset mellan Gruvsjön och Finnhytte Dammsjö finnas bl. a. vackert agglomeratiska leptiter (Lindroth, 107) och kalksten. De ej omvandlade leptiterna i Gransjöfältet tillhöra flera typer: kvartsporfyrisk kalileptit lik den i Odalfältet, biotitrik kalileptit samt plagioklas-kalileptit (metadacit). De växellagra delvis med karbonatbergarter.

Smältarmossområdet utgör ett gränsområde emellan den senast behandlade zonen och den Ö därom följande, och dess bergarter kunna, på grund av det avbrott, som sjöarna innebära, icke följas några längre sträckor i strykningsriktningen och sålunda ej heller säkert inpassas i sitt sammanhang. Här finnes, inom ett begränsat område, en stor brokighet av leptittyper: metadacitiska former dominera, men dessutom ingå meta-andesiter samt utpräglade natron- resp. kalileptiter; de flesta formerna äro porfyriska. Lokalt finnas vackra, polymikta agglomerat (41, 107). Omväxlingen av skilda typer synes svårligen kunna förklaras på annat sätt än genom växellagring. Om Smältarmossfyndigheten, se nedan.

Såsom sannolikt representerande en och samma etage sammanföras här ett stråk från Jönviksgruvan över Pålsbenningsjön, Holmgruvan och Långvik, med manganhaltiga järnmalmer anknutna till karbonatbergarter, samt NO om Gruvsjön stråket över Jälken—Jälktäkt—Bensåsen, med manganfattiga grönskarnmalmer. I de sydvästliga delarna, SV om Pålsbenningsjön, är den malmförande zonen starkt uppfläkt av urgranit och med denna förbunden kvartsdiorit. I trakten av Långviken, där man har en någorlunda god profil över detta malmstreck, finner man på dess nordvästra sida leptiter av samma typ som de skarnskiktade vid Ryllshyttan, dock inkomma även inslag av kvartsporfyrisk oligoklasleptit, delvis ersatt av mörk cordieritglimmerskiffer. Profiler helt i dagen vid Långvik och delvis under jord i Holmgruvan visa, att den malmförande zonen å ömse sidor omgives av kalileptiter, oftast med små kvartsströkorn. Såsom skarpt begränsade, underordnade bankar uppträder vid Långvik en strökornsrik leptit (strökorn av natronrik plagioklas, ibland också av kvarts, grundmassa av mikroklin och kvarts). Det skarnband, som i vägskärningen representerar själva malmhorisonten, begränsas åt båda sidor av leptit av denna typ. Vid Holmgruvan åter är den leptit, som anstår närmast i malmens hängande (SO), rik på stora kvartsströkorn i en grundmassa av mikroklin och kvarts. Efter en sträcka av kalileptiter (med små kvartsströkorn, eller jämnkorniga) når man så i båda profilerna mot SO fram till ett stort område av metadacitisk och delvis meta-andesitisk bergart. Malmfyndigheterna i zonen Jönvik—Långvik beskrivas i det följande av G. Lindroth (s. 446).

Den geologiska horisont, i vilken malmzonen ligger, fortsätter tydligen ut i Långviken av Gruvsjön. En granskning av tektoniken giver, trots den stora osäkerhet, som vidlåder vår bild av densamma, bestämt vid handen, att horisonten ifråga måste, därest icke någon okänd, mycket betydande förkastning kommer emellan, återfinnas på den andra (östra) sidan av Gruvsjön. Där utbreder sig emellertid ett stort fält av metadacitiska leptiter, inneslutande (SV om sjön Jälken) en spilitbädd.[1] Det enda avbrottet i detsamma representeras i övrigt av en smal zon, som genom glesa blottningar och därför med osäkert sammanhang kan spåras från Gruvsjöns östra strand över Jälken-, Jälktäkt- och Bensåsgruvorna (Skinn- och Långgruvorna).[2] Uti raka fortsättningen av strykningsriktningen Holmgruvan—Långvik träffas på Gruvsjöns östra strand ett område med ljusröd, kvartsporfyrisk kalileptit, av en i Holmgruvan—Långvik vanlig typ. Dylik bergart återfinnes vidare, jämte andra leptittyper, vid två av de tre nyss anförda fyndigheterna, vilka bilda en kedja vidare i strykningsriktningen. Ingendera av dessa fyndigheter har nu varit åtkomlig under jord. Samtliga äro manganfattiga skarnmalmer med grönskarn och delvis granatskarn. Vid Jälkengruvorna visa gråbergsvarpen tre leptittyper: metadacit av det i omgivningarna rådande slaget, röd kalileptit med talrika kvartsströkorn, samt en likaledes kvartsporfyrisk form med natronrik plagioklas. Vid de s. k. Bensåsgruvorna återfinnas de båda förstnämnda formerna, men vid den mellanliggande fyndigheten Jälktäkt har endast träffats en kvartsströkornsförande oligoklasleptit. De ifrågavarande järnmalmerna synas sålunda vara anknutna till en i de dominerande metadacitiska bergarterna inlagrad, smal zon med kalileptit, vilken zon kan förmodas stratigrafiskt motsvara malmzonen Holmgruvan —Långvik. Den låga manganhalten innebär i och för sig ingenting, som strider mot denna identifiering —

[1] S. Hjelmqvist, i S. G. U. ser. Aa nr 184.
[2] Sistnämnda utmål sträcker sig över sockengränsen in i By s:n.

man jämföre växlingar inom Tuna—Hästberg- och Dannemorafälten. Närmare data om fyndigheterna i strecket Jälken—Bensåsen lämnas nedan.

Beträffande leptitbältets stratigrafi framträda följande huvuddrag såsom visserligen icke klart bevisade, men i varje fall mycket sannolika. Den understa här kända etagen representeras av de jämnkorniga, ofta skarnskiktade leptiter, skiftande från kali- till natronbergarter, som upptaga ett stort område i SV. I denna etage uppträda här järnmalmerna på sträckan Botbenning—Ryllshyttan, samt sulfidmalmerna i Ryllshyttan och i Garpenbergs Odalfält. Upptill följes denna etage i S, mellan Pålsbenningsjön och Gruvsjön, av en mera utpräglad kalileptitetage, med vissa oligoklasporfyriska inslag. I denna etage ingår där kalksten med manganhaltiga järnmalmer. Över följer sedan en etage av plagioklas-(-kali)leptiter, i regel kvartsporfyriska, sålunda närmast metadacitiska former. I NO åter, i Gransjöfältet, börja inslag av sistnämnda typ att visa sig redan mycket längre ned i lagerföljden, nämligen ungefär i den nivå, som motsvarar Odalfältet, och redan innan man kommer upp till den horisont, som stratigrafiskt motsvarar den nyssnämnda med manganhaltiga malmer, ha dessa plagioklas-kalileptiter blivit dominerande. Såsom redan anförts, synes zonen med manganhaltiga järnmalmer Ö om Gruvsjön motsvaras av en kedja fyndigheter av ordinära skarnmalmer. De kali- och natronleptiter, som uppträda längs leptitbältets sydöstra sida, äro troligen att betrakta såsom ett uppveckat parti av den undre etagen, så att bältet åtminstone i denna del har synklinal byggnad, såsom redan antagits av Lindroth (110).

Två väsentliga stratigrafiska frågor återstå emellertid. Den ena rör det område av oligoklasleptit, plagioklas-kalileptit, m. m., som skiljer Ryllshyttetrakten ifrån Middagsgruvan—Kuppgruvan. Det ligger nära till hands att parallellisera den skarnskiktade leptit, som innehåller sistnämnda fyndigheter, med den likartade vid Ryllshyttan (samma parallellisering gäller då givetvis även fyndigheterna Stormosse-, Direktörs- och Karl-Gustavs-gruvorna, etc., vilka så gott som säkert äro att uppfatta såsom stratigrafiskt ekvivalenta med Middagsgruvan—Kuppgruvan). I så fall skulle den mellanliggande zonen vara ett nedveckat parti av en högre horisont. Men det är också tänkbart, att denna mellanzon även stratigrafiskt ligger emellan de båda järnmalmsförande leptitområdena. Härför talar bl. a. den omständigheten, att den hornbländeförande oligoklasleptiten även långt mot NO återfinnes invid granitgränsen, sålunda i ett läge, som förmodligen är stratigrafiskt lägre än den angränsande malmhorisonten i Stormosse.

Den andra öppna frågan gäller spiliterna. Enligt erfarenheter från Värmland, Grythyttan och Västerbergslagen skulle man väntat sig att spilit uppträdde först mycket högt upp uti leptitformationens lagerföljd. Detta kan också sägas gälla för spilitförekomsten SV om Jälken men ej för spiliterna Ö om Ryllshyttan eller för det stora bandet V om Odalfältet—Gransjön. Dessa spiliter måste i stället hänföras till en nivå under zonen Nygårdstjärn—Odalfältet—Gransjön, och äro följaktligen också äldre än etagen med manganförande järnmalmer och hela den betydande etagen av plagioklas-kalileptiter (metadaciter), om än vissa dylika bergarter kunna intaga en ännu lägre position. (Anmärkas kan, att spilit V om Falun har ett åtminstone i viss mån jämförligt uppträdande.)

Den tektoniska tolkningen av området — och därmed även den stratigrafiska — försvåras av alltför ofullständiga data rörande veckaxelställningen (fältstupningen). De flesta observationer, som finnas, giva emellertid brant stupning mot c:a SV, 65° à 75°, stundom t. o. m. ännu brantare. Detta gäller Gransjöfältet, Stormosse, och Gruvsjöns östra strand, och det synes även gälla för malmkropparna i Smältarmossen och Jälken. Däremot är fältstupningen i Odalfältet mot NO eller ONO, med värden från 52° till 75°. Längst i SO inom Odalfältets under jord tillgängliga del slår dock riktningen, åtminstone lokalt (Latvind), om till brant SV.

Ryllshyttefältet. Ryllshyttefältet har brutits omväxlande med sulfidmalm, särskilt zinkmalm, och järnmalm såsom huvudprodukt, sin största betydelse har det emellertid hittills haft såsom zinkmalmproducent. Särskild brytning av järnmalm, som legat nere ända sedan 1904, återupptogs år 1937. Huvudfyndigheten är Kompanigruvans stora skarnkropp med zink-blymalm och järnmalm. Underjordsarbetena på denna fyndighet kommunicera med arbeten på de zink- och järnmalmer, på vilka i dagen äro upptagna Silver-, Mässings- och Tombaksgruvorna (fig. 222). Inom denna del av fältet är malmen (jämte skarn) förbunden med kalksten, varemot denna bergart endast spelar en obetydlig roll i Kompanigruvan. De nu nämnda gruvorna äro de enda i fältet, som för närvarande arbetas. Smärre, sedan länge nedlagda gruvor finnas i närheten, nämligen Gränsgruvan i N och Sjögruvan i V, båda med skarnjärnmalm och ej veterligen sulfidmalmförande.

De geologiska förhållandena i dagen framgå av fig. 222, efter en kartering i 1 : 2 000, som förf. utfört för AB Zinkgruvors räkning. Från tidigare framställningar (179) skiljer sig bilden huvudsakligen därigenom, att urgranitgränsen har ett annat förlopp, så att den bergart, som omgiver Gränsgruvan, hänförts till leptiterna. Denna bild har tillkommit efter mycket ingående undersökningar. Tilläggas kan, att Gränsgruvans form gör det mycket osannolikt, att fyndigheten, såsom tidigare antagits, skulle vara ett i graniten inneslutet brottstycke.

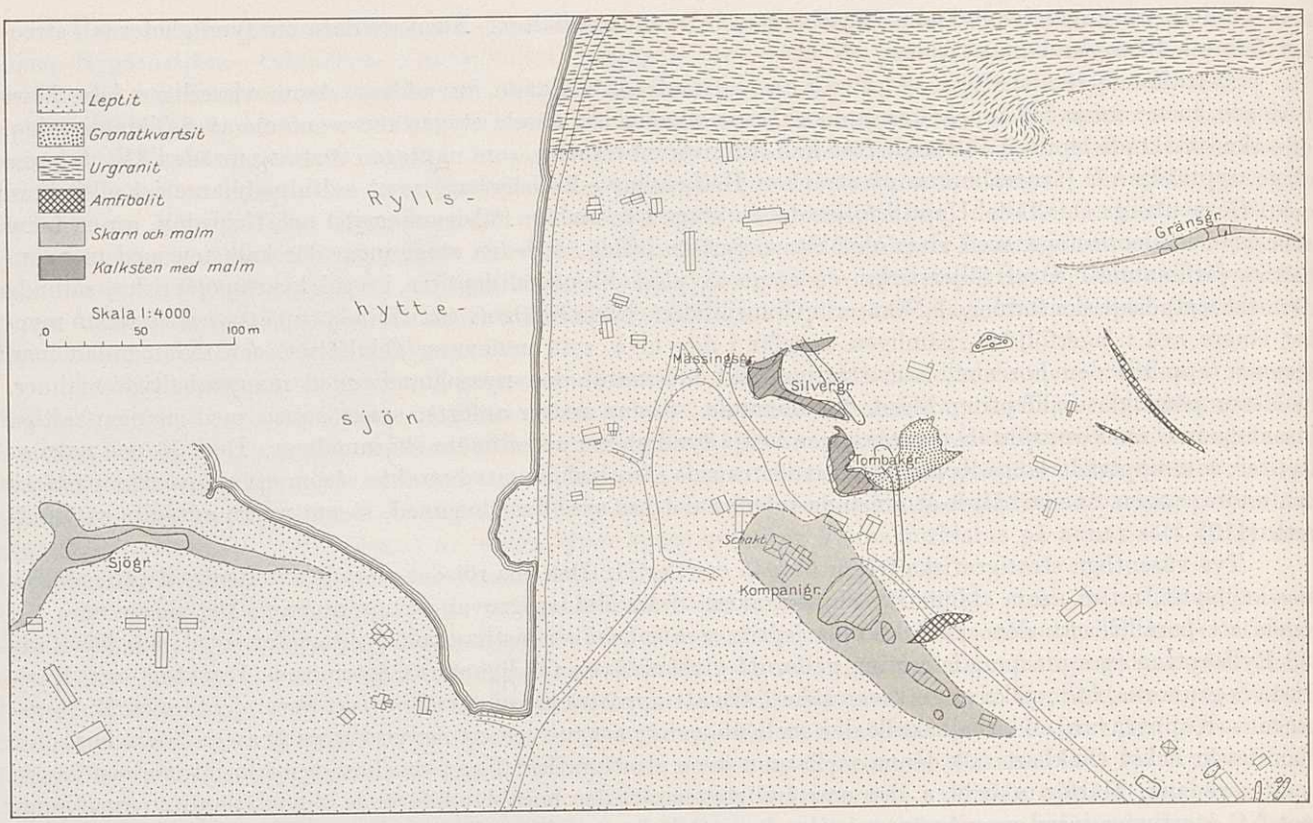


Fig. 222. Berggrunden i dagen vid Ryllshytte gruvor. (Den triangulära ytan mellan Silvergruvan och Gränsgruvan är en urgranitporfyr.)

Sjögruvan är känd endast genom några blottningar i dagen samt en liten varphög. Enligt dessa är fyndigheten en järnmalm med skarn av ljus diopsid, tremolit och — mera sällan — mörkgrön aktinolit samt litet granat. Fyndigheten kan ej förmodas ha några väsentliga dimensioner.

Gränsgruvan har högst obetydliga varphögar. Dessa visa svartmalm med skarn av tremolit och svart serpentin. Det obetydliga, som är åtkomligt i gruvöppningarnas kanter, visar dels samma typ, dels malm i randning med aktinolitskarn.

Mässings- och Silvergruvorna äro anlagda på ett i synklinalform veckat kalkstenslager, delvis ersatt av järnmalm (med skarn) och av zinkmalm. Mässingsgruvan ligger i själva omböjningen, Silvergruvan i den uti V—Ö strykande högra veckskänkeln. På djupare nivåer kan ej bestämd gräns dragas emellan dessa två fyndigheter. Veckaxeln stupar först brant mot ONO, men under c:a 50 m avv. är vecket överstjälpt till sydlig axelplanstupning, varvid veckaxelstupningen blir Ö till OSO. Fyndigheten överskäres av en i NV—SO strykande förkastning med måttligt brant stupning mot NO. Denna är en överskjutning med ringa förflyttning i sidled. Den skär in i fyndighetens omböjning på ca 35 m avv.; på ca 52 m avv. träffas partiet ifråga under förkastningssläppan och på 126 m avv. är största delen av fyndigheten under densamma. Malmerna upptaga växlande bredder av kalkstenslagret. Även i djupled variera proportionerna mellan malm och skarn och kalksten. Fyndigheten har sålunda ett särdeles tydligt metasomatiskt uppträdande, men ansluter sig ställvis till kalkstenens lagerbyggnad. Zinkmalm och järnmalm äro i stort sett skilda åt. Zinkmalmen uppträder i omböjningen (Mässingsgruvan) och fortsätter där till omkr. 60 m avv., samt i Silvergruvedelen, där dess djupgående varit ungefär jämförligt. På större djup finnas dock några enstaka zinkmalmspartier. Järnmalmen är känd från dagen och finnes ännu på djupaste nivån i denna del av fältet, 198 m avv., men dess dimensioner växla mycket starkt. Den är blandad med skarn av mycket växlande karaktär: svart till brunt serpentinskarn med flogopit, grönvitt diopsidskarn med aktinolitådror, flogopit. På 160 m avv. ingår rikligt av frisk kondrodit. På omkr. 120 m avv. är malmen i omböjningen starkt kisig, med magnetkis och kopparkis i klumpar och ådror. På 160 m avv. synes malmföringen vara anmärkningsvärt liten. Samtidigt träder även skarnet tillbaka. Magnetiten, som annars är finkornig, är där delvis grövre, med utpräglad oktaederspaltning. Samma typ har tidigare (56) påvisats bl. a. vid Stålbogruvan SV om Ryllshyttan, där den befunnits innehålla pseudomorfoser efter ludwigit. Också i Ryllshyttan finnas dylika pseudomorfoser i denna malmvarietet, f. ö. betydligt rikligare och ännu mera karakteristiska

än vid Stålbo. Liksom i Stabbygruvan i Uppland (s. 544) synes ludwigiten företrädesvis uppträda i gränserna mellan malmband och kalksten. De prismatiska kristallerna nå upp till 5 mm längd. Samma malm innehåller även ett ljusgult zinkblände — en annars i Ryllshyttan ej iakttagen typ — samt litet av det sällsynta boratet fluoborit. Som vanligt i boratförande magnetitmalm förekommer också ett humitmineral (kondrodit).[1]

Järnmalmens area är liten i denna del av Ryllshyttefältet, men kvaliteten delvis ganska god.

Mässings- och Silvergruvornas fyndighet sammanhänger troligen genom en »hals» av kalksten med T o m b a k g r u v a n, vars kalkstenskropp förutom sulfidmalm även innehåller litet järnmalm med serpentin- och tremolitskarn. Sydligare har, från 198 m avv. uppåt, uttagits en liten malmkropp, »Hampusmalmen», en ganska rik svartmalm, blandad med serpentin och tremolit samt genomdragen av flogopitgångar.

Fältets huvudfyndighet, K o m p a n i g r u v a n, kan kort beskrivas såsom en huvudsakligen av skarn och malm sammansatt kropp med en horisontal längd om c:a 180 m i V—Ö, brant sydlig stupning och ett största kända djupgående av något mer än 270 m. Någon bestämd fältstupning kan ej konstateras. En viss »dragning» mot VSV kan dock urskiljas, och stängligheten i skarnjärnmalmen är inom ett område (södra sidan å 126 m avv.) tydligt utbildad med stupning 55°V. Det är dock svårt att säga, huruvida den så indicerade fältstupningen har någon mera allmän giltighet, synnerligast som komplexen Mässings-, Silver- och Tombaksgruvorna visar axelstupning åt motsatt håll (jfr ovan). Över huvud taget får man emellertid det intrycket av fältets geologi, att alla fyndigheterna kunna markera ett och samma, starkt veckade och hopstukade lager, med en del avslitningar, och stora växlingar i axelstupningen äro ej uteslutna. Den förkastning, som genomskär Mässings- och Silvergruvorna, kan beräknas också ha berört Kompanigruvans övre delar, men gruvkartan över dessa sedan länge otillgängliga rum ger ingen antydan härom.

Fyndigheten kan sägas bestå av ett tjockt hölje av järnmalmsförande skarn, omgivande ett centralt parti av sulfidmalm, huvudsakligen zinkmalm (jfr fig. 223). I sistnämnda parti finnas här och var oregelbundna rester av kalksten. Några dylika ses ej i järnmalmen, men det kan ändå ej vara tvivel om att denna, i likhet med zinkmalmen, metasomatiskt ersatt karbonatbergarten. Den centrala zinkmalmen gick ej upp i dagen, utan började först på c:a 25 m djup. Den har sin största area ungefär vid 80 m avv. och avtager starkare under c:a 120 m avv. Zinkmalmen bildar i de skilda horisontalsnitten en eller flera, delvis omstjärtande, i V—Ö utsträckta »linser». Den har till stor del varit relativt rik. Huvudmineralet har varit zinkblände; av övriga sulfider har framförallt blyglans haft betydelse, men även kopparkis. Det är obekant, huruvida magnetit ingått annat än i gränszonerna mot den omgivande järnmalmen. Zinkmalmens gångarter synas växla ganska mycket. Vid besök år 1915 konstaterades, att flusspat och kvarts voro mycket spridda i den då brutna malmen (41). Ett antal prov av relativt rik malm från äldre arbetsrum har undersökts, med resultat att kalkspat (kalkstensrester) är den vanligaste gångarten, medan i övrigt finnas flusspat, kvarts, diopsid (ljusgrön, i slipprov färglös), granat av andradithabitus, ljus klorit (leuchtenbergit) och sällsynt ortit.[2] Vad man på senare år kunnat se av sulfidskarnet, det är, att järnmalmens järnfattiga och relativt magnesiarika skarn närmast inemot de gamla zinkmalmsrummen ersättes av ett utpräglat kalk-järnskarn: andraditartad granat är vanlig, ofta blandad med kvarts, och i många fall inkommer gräsgrön hedenbergitisk diopsid. Denna sistnämnda ses, jämte zinkblände, gå fram som vaga gångar, en eller ett par cm tjocka, i järnmalmsskarnet. Även finnas granatgångar (omkr. cm-tjocka), raka och mera lika sprickfyllnader, samt, i motsats till de nyssnämnda, flackliggande.[3] Troligt är, att granat och pyroxen av anförda typer äro de vanligaste skarnsilikaten med zinkmalmen. I övrigt kunna nämnas de mera lokala tremolit och humitmineral (Lindroth, 108).

Järnmalmsskarnet är vanligen ett finkornigt, svagt grönaktigt vitt diopsidskarn, ådervis mer eller mindre förträngt av grön aktinolit. Vidare ingår i stor skala tremolitskarn, ofta med frisk kondrodit samt flogopit. Skarnet är sålunda bestämt »magnesiabetonat», i motsats till sulfidskarnet. Järnrik pyroxen ses just aldrig med magnetiten, och granat blott fläckvis och i ringa mängd. Zinkblände inkommer här och var i järnmalmen, huvudsakligen i närheten av de samlade sulfidkropparna. Vanligen, men ej alltid, börja då granat och grön pyroxen att visa sig (jfr ovan). Större delarna av järnmalmen äro emellertid praktiskt taget fria från zinkblände. Kvarts och flusspat, som ofta uppträda i sulfidmalmen, synas vara främmande för järnmalmsskarnet. Magnetitens fördelning i skarnet är fläckig och ojämn, någon regelbunden bandning el. dyl. förekommer icke. Malmanalys, se s. 626.

[1] Boraten ha kristalliserat före magnetiten och zinkbländet. Det sistnämnda ser delvis ut att vara äldre än magnetiten, delvis yngre; troligen äro dessa malmmineral i stort sett samtidiga.

[2] Lindroth (108, 110) angiver även skapolit, på basis av siffran 0.28—0.30 % Cl i ett generalprov. Den angivna klorhalten svarar emot minst 7 % skapolit. Någon skapolit har emellertid aldrig påvisats i denna malm. Den anförda siffran är därför högst osannolik.

[3] Liknande granatgångar ses i skarn i andra järnmalmsfyndigheter i trakten, nämligen Torrbergsgruvorna och Gruvhagsgruvan.

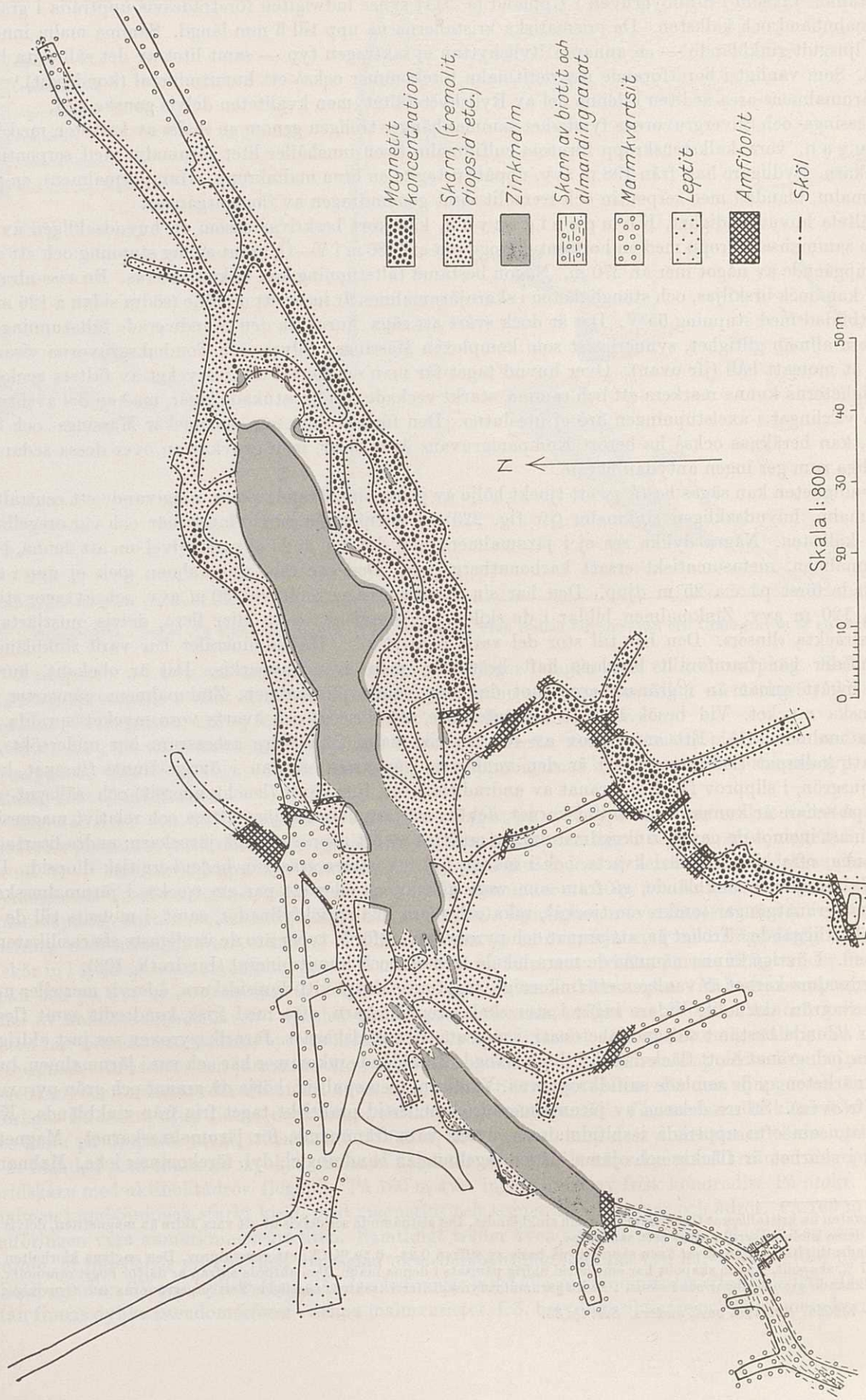


Fig. 223. Kompanigruvedelen av Ryllshyttegruvan, å c:a 126 m avv.

Fyndighetens leptitiska sidosten är delvis omvandlad till kvartsit, ibland med almandingranat, samt till en bergart huvudsakligen bestående av dylik granat jämte biotit. Gångar av amfibolit äro vanliga.

Mot djupet avtager fyndigheten, men zink- och järnmalm behålla i huvudsak samma inbördes gruppering. På 198 m avv. har emellertid järnmalmen och dess skarn upphört på den norra sidan om zinkmalmen, men fortsätta Ö om denna,[1] varjämte på senare år ett stort skarnparti med något järnmalm och lokalt zinkblände påvisats S om zinkmalmen. Ännu på 270 m avv. finnas ett par små linser av järnmalmsskarn med magnetit.

Under det att Kompanigruvans zinkmalmer till allra största delen uttagits, återstå av anrikningsjärnmalm ännu betydande kvantiteter.

Det är icke möjligt att angiva närmare data för Ryllshyttefältets hittillsvarande järnmalmsproduktion. För perioden 1839—1904, då fältets huvuddel redovisats tillsammans med Holmgruvan, angives för dessa gruvor c:a 151 892 t malm. Därtill kom från Ryllshytte Sjögruva (1838—46) 7 347 t. Senare har järnmalmsbrytning inom huvuddelen förekommit 1914, 1916—17 och från 1937. Därjämte har järnslig erhållits ur äldre varp, delvis såsom biprodukt vid anrikningen av sulfidmalm. För hela tiden 1914—1938 redovisas en produktion av 5 104 t styckemalm och 61 283 t slig, järninnehållet beräknas till 41 860 t. Den under de senaste åren uttagna anrikningsmalmen har hållit ett 20-tal procent Fe och 0.002 % P.[2]

Det är ofrånkomligt att till denna beskrivning av Ryllshyttefältet anknyta en diskussion av malmfyndigheternas bildningssätt. Fältet har nämligen, genom Lindroths arbeten (108, 110), kommit att spela en framträdande roll i diskussionen om de mellansvenska skarnjärnmalmerna och deras förhållande till sulfidmalmerna. Lindroth kom till den slutsatsen, att skarnjärnmalmen var äldre än urgranitepoken, medan sulfidmalmen härrör från denna epok. Förf:s resultat däremot giva bestämt vid handen, att åldersskillnaden är ringa, och att även järnmalmsbildningen måste hänföras till urgranitepoken. Det är emellertid viktigt att betona, att denna uppfattning ej får utsträckas till andra järnmalmer i Garpenberg utöver stråket Botbenning—Ryllshyttan (möjligen också Gångstigsgruvan). Motsättningen i uppfattning härrör i viss utsträckning därifrån, att Lindroth, såsom man i allmänhet gjorde vid den ifrågavarande tidpunkten, uppfattade alla skarn- och kalkjärnmalmer såsom i genetiskt hänseende nära jämförliga och därför diskuterade dem »i klump». Uti L:s första arbete i saken (108) skildras från Ryllshyttan fall av skarngångar med zinkblände i järnmalmen, och drages den mycket starkt motiverade slutsatsen, att sulfidmalmen är yngre än järnmalmen; samtidigt betonas emellertid, att man ej kan beräkna den geologiska storleksordningen av tidsintervallet dem emellan. I en senare framställning (110) kommer emellertid L. till den slutsatsen att »en stor hiatus måste föreligga mellan järnmalmernas bildning och sulfidmalmernas».

Med kraftigt betonande av, att Lindroths argumentation bör läsas in extenso för att bilden skall bli fullständig, göres här ett försök att genom korta referat sammanfatta den i vissa punkter:

1) Ryllshyttemalmerna hänföras till en stratigrafisk nivå som, utom vad här betecknats Botbenning—Ryllshyttan, även omfattar skarnjärnmalmerna Stormosse—Tärnslätten o. s. v.

2) Denna nivå utmärkes av ett skarn av relativt rikligt andraditgranat jämte diopsidisk pyroxen. Vissa malmer äro dock tremolitförande. Tremolitskarnet bildar gångar i järnmalmen, vilka gångar delvis föra sulfider. I samband med sulfidinvasionen har även MgO-tillförsel ägt rum.

3) Sulfidmalmerna ha åtföljts av fluor (delvis även klor), vilket ej skall ha varit fallet med järnmalmerna.

4) Norra Gränsgruvans malm utgör ett brottstycke i urgraniten.

5) Amfibolitgångar genomsätta järnmalmen, men innehålla själva ådror av sulfider.

För överskådlighets skull diskuteras här dessa omständigheter under motsvarande nummer, efter förf:s iakttagelser eller synpunkter:

1) Det finnes intet stöd för att malmerna Botbenning—Ryllshyttan i stratigrafiskt hänseende exakt motsvaras av strecket Middagsgruvan—Stormosse—Tärnslätten, som har en grundväsentligt annan kemisk och strukturell natur. Snarare kan man tänka sig k a l k s t e n e n vid Stormossen ekvivalera Ryllshyttans malmhorisont.

2) Den angivna karakteristiken av skarnet gäller Middagsgruvan—Tärnslätten, men i c k e Botbenning—Ryllshyttan. På sistnämnda sträcka finnas i stället tillsammans med järnmalmerna endast Mg-rika skarn. Andraditgranat är mycket underordnad. Där åldersförhållandet kan fastställas, är den yngre än de Mg-rika skarnen. I Ryllshytte Kompanigruva förekommer visserligen skarn av andradit och järnrik pyroxen, men detta åtföljer sulfiderna, ej järnmalmen. Den magnesiatillförsel, som ägt rum, är, i den mån den resulterat i skarnbildning uti kalkstenslagret, främst förbunden med järnmalmen; sulfidmalmernas typiska skarn är ett Ca-Fe-skarn

[1] Gentemot Lindroths kartbild av denna nivå (108) måste påpekas, att typiskt järnmalmsskarn med magnetit (och någon gång även zinkblände) upptager avsevärda sträckor av den gamla fältorten mot Ö.

[2] Siffran 0.02 % P i statistiken för år 1936 torde bero på tryckfel.

med relativt låg Mg-halt. De sulfidförande gångarna i järnmalmen bevisa, att sulfiderna åtminstone delvis äro yngre än järnmalmen, men säga intet om åldersskillnadens mått.[1] Den omständigheten, att några av järnmalmens typiska skarnmineral (tremolit, kondrodit, flogopit) i dylika fall också uppträda med sulfiderna, illustrerar den nära släktskapen mellan järnmalm och sulfidmalm i denna fyndighet.

3) Järnmalmen har åtföljts av fluortillförsel. Visserligen saknas flusspat, men i stället ingår fluor i humitmineral, troligen också i tremolit och flogopit. Med avseende på detta grundämne ha sålunda järnmalms- och sulfidbildningen varit likartade; det olika mineralogiska slutresultatet sammanhänger främst därmed, att magnesiatillförseln varit så mycket större i det förra fallet än i det senare.

4) Såsom ovan framhållits, kan Gränsgruvans malm ej tolkas såsom ett brottstycke i granit.

5) Amfibolitgångarna erbjuda ett vanskligt problem. De genomsätta mycket riktigt järnmalm, men de ha också av förf. iakttagits i skarp kontakt med rik sulfidmalm. Å andra sidan genomdragas de ibland av sprickgångar av skarnmineral och sulfider. I ett fall har t. o. m. iakttagits en i sulfidmalmen uppdelad amfibolitgång. Deras förhållande till leptitens omvandling är ej klart. Enligt Lindroths uppfattning måste de vara mycket äldre än denna omvandling. På ett ställe har också en iakttagelse gjorts, som tyder på detta: N om zinkmalmen på 198 m avv. har i granat-biotitfelsen iakttagits en tvärgående, rätt väl markerad zon med något avvikande karaktär; troligen representerar den en omvandlad amfibolitgång. I övrigt ser man emellertid amfibolitgångar helt oberörda tvära över omvandlingsbergarternas strykning. Vad amfiboliternas ålder beträffar, så är det naturligtvis tänkbart att flera åldersgrupper finnas representerade, men sannolikt är det icke. Någon anledning att hänföra gångarna till leptitformationens bildningstid förefinnes emellertid ej. Snarast torde de höra ihop med de gångsvärmar, som flerstädes uppträda ganska rikligt i den angränsande urgraniten.

Sedan ovanstående diskussion redan utarbetats, tillkom förf:s fynd av borat i Silvergruveområdet. Dessa mineral visa den karakteristiska anknytning till relativt SiO_2-fattiga, utpräglade magnesiaskarn, som utmärker ludwigitparageneser annorstädes (56). De måste därför hänga ihop med järnmalmbildningen och kunna ej vara senare adderade. Vidare finnes det vanligaste järnmalmsskarnet (ljus diopsid samt aktinolit) i samma fyndighet på ett sätt, som paragenetiskt binder ihop det med det magnesiarikare, varför hela järnmalmbildningen här (liksom f. ö. i hela strecket, från Botbenning) måste hänföras till en kontaktmetasomatisk process. Det är mycket märkligt, att just det zinkblände, som åtföljer boraten och järnmalmen, är så mycket järnfattigare än det, som tillkommit senare och i större massor. Visserligen gäller samma jämförelse också för skarnmineralens järnhalt, men denna regleras av magnesiatillgången och är sålunda ej en jämförlig sak.

Enligt förf:s uppfattning är sålunda utvecklingshistorien i Ryllshyttefältet den, att emanationer, som utgått från en urgranitmagma, successivt ersatt kalkstenslagret, först med magnetit och ett relativt magnesiarikt skarn (och järnfattigt zinkblände i obetydlig mängd), sedan med sulfider, kombinerade med Ca-Fe(-Mg)-silikat, flusspat m. m. I samband med dessa processer, snarast med den senare delen, skedde omvandlingar i leptit. Amfibolitgångarna, som äro speciellt koncentrerade inom detta område, torde i huvudsak fallit inom tiden emellan järnmalm- och sulfidinvasionerna. Utvecklingen, sådan den här skisserats, har viktiga drag gemensamma med vad Magnusson (119) påvisat i Kaveltorp, låt vara att därstädes inga nämnvärda järnmalmskoncentrationer uppstått (vilket dock varit fallet i det närbelägna Ljusnarsbergsfältet, jfr 129).

Smältarmossgruvan.

Smältarmossgruvan är en fyndighet av fosforfattig men delvis starkt kisig skarnjärnmalm, utan synlig anknytning till kalksten och direkt omgiven av leptit. Den rådande leptiten är porfyrisk, strökornsrik, grå med ofta rödfärgade fältspatströkorn. Mikroskopiskt befinnas dessa strökorn vara starkt omvandlade (sericit, epidot), de ha tydligen varit en ganska basisk plagioklas. I övrigt består bergarten av plagioklas, mikroklin, kvarts, hornblände, epidot, titanit och apatit. Vissa drag antyda, att grundmassans struktur möjligen varit granofyrisk eller grovt poikilitisk. Hornbländet är i sin nuvarande utbildning sekundärt. Bergarten är tydligen närmast att beteckna såsom en metadacit. En annan form, en hälleflintliknande vitgrå natronleptit, strökornsfattig, har träffats i malmens norra gräns på c:a 183 m avv. samt i schaktorten på 70 m avv. (vilka förekomster sannolikt hänga tillsammans).

Malmen är i allmänhet mycket finkornig. Vissa partier äro relativt rika (analys s. 626), men det mesta innehåller mycket skarn ehuru i sådan intim blandning med magnetiten, att man har svårt att med blotta ögat skilja skarnsilikaten från malmmineralet och sålunda bedöma malmens kvalitet. Numera går all producerad malm till anrikning. Undantagsvis bildar magnetiten små slingrande ådror i skarnet och är då mera grovkornig och starkt glänsande. Ställvis finnas renare skarnpartier inne i malmkroppen. Dylikt magnetitfattigt skarn uppträder dock företrädesvis utomkring malmen, bildande en gränszon mot leptiten. Sådant skarn kan inåt

[1] Till jämförelse kan påpekas förekomsten av gångar av norbergit och tremolit i tremolitskarnmalm från Johannagruvan i Norberg, som är ett bra exempel på en mellansvensk järnmalmsfyndighet av kontaktmetasomatiskt ursprung (54).

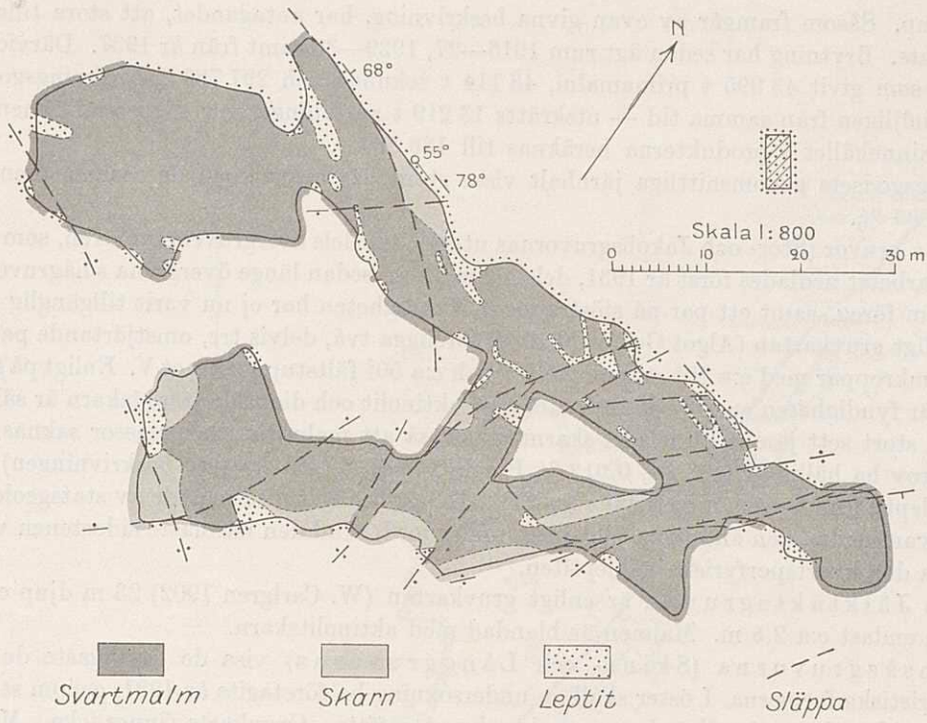


Fig. 224. Smältarmossgruvan, c:a 183 m avv.

malmen bestå av diopsid, granat och epidot, men ut emot leptiten av övervägande epidot. Såsom alltid i denna fyndighet är kornstorleken liten. Även om malmen själv ställvis håller kis i besvärande mängd, så synes det dock företrädesvis vara i dessa periferiska skarnmassor, som sulfiderna — svavelkis och magnetkis — uppträda i några större kvantiteter. Flerstädes ses skarnmalm och leptit mötas utan något förmedlande skarn, men det vanligare är, att en viss mäktighet av gränsskarn kommit till utbildning. Någon slags gränsköl ses aldrig. Skarn, framförallt epidot, förekommer också ute i den metadacitiska leptiten, fläckvis ersättande densamma. Även i dylikt fall åtföljes skarnet ibland av kis. Inga rester av kalksten ha påvisats i fyndigheten, men skarnet innehåller ibland litet karbonat emellan silikatkornen.

Malmens form är egenartad, även bortsett från de smärre oregelbundenheter, som kunna skyllas talrika förkastningssläppor, av vilka endast några få markera nämnvärda rörelser. Å 70 m avv., den första nivå, där fyndigheten är mera fullständigt känd, föreligger enligt gruvkartan (malmrummen här ha ej varit tillgängliga vid förf:s undersökningar) en av malm och skarn sammansatt kropp av omkr. 130 m längd i VSV—ONO, med några leptitskivor inneslutna. På omkr. 90 m avv. uppdelas fyndigheten av en leptitbalk uti två parallella malmkroppar, som stryka ungefär V—Ö (denna leptitbalks läge markeras å 70 m avv. av ett skarnparti i malmen). Ännu på 150 m avv. visar malmen enligt gruvkartan samma allmänna form, vilket är så mycket märkligare, som på c:a 135 m avv. en 4 m bred malmhals angives gå igenom leptitbalken och förbinda de båda malmkropparna med varandra. Längre ned försvinner leptitbalken hastigt — redan på 155 m avv. finnas blott rester av den i malmen. Härefter förändras malmens form, mest i det sydvästligare malmpartiet, till den som framgår av fig. 224 från 183 m avv. Liknande form på fyndigheten visas även av bottennivån (190 m avv.): en trubbvinklig triangel med c:a 105 m längsta sida och däremot vinkelrät höjd c:a 40 m, sålunda i runt tal 2 000 m² malmarea. För Smältarmossfyndigheten karakteristiskt är uppträdandet av talrika, föga uthålliga och delvis veckformade leptitbankar i malmen (fig. 224).

Genetiskt är fyndigheten ej lätt att tolka. Skarnets förekomstsätt och allmänna karaktär göra det troligt, att det är fråga om ett reaktionsskarn. Någon sedimentär fyndighet, i stil med serien Middagsgruvan—Tärnslätten i samma socken, kan dock Smältarmossen svårligen vara. Om den åter uppkommit genom metasomatos, så är det ovisst, huruvida den förträngt kalksten eller leptit.

Beträffande brytningen i Smältarmossen anför Tegengren (178), att under åren 1872—73 och 1901—05 uppfordrades 4 913 t malm, samt tillägger: »De kända malmtillgångarna äro uttagna men kompassdraget har fortfarande en stor intensitet och utbredning, antydande avsevärda malmtillgångar på större djup.» Gruvan

var då 75 m djup. Såsom framgår av ovan givna beskrivning, har antagandet, att stora tillgångar återstodo, till fullo besannats. Brytning har sedan ägt rum 1915—27, 1929—30 samt från år 1937. Därvid har uppfordrats 549 272 t berg, som givit 43 995 t primamalm, 48 114 t sekunda och 297 783 t anrikningsgods, varjämte »ur äldre varp» — möjligen från samma tid — utskrätts 13 219 t anrikningsgods; sligproduktionen har uppgått till 187 628 t. Järninnehållet i produkterna beräknas till 136 390 t.

Anrikningsgodsets genomsnittliga järnhalt visar stora växlingar inom de senaste åren, 35—46 %, fosforhalten är 0.003 %.

Jälken. Jälkens gruvor (Stor- och Jakobsgruvornas utmål) äro dels Storgruvekomplexen, som följts till c:a 117 m avv. och där arbetet nedlades först år 1931, dels några äldre, sedan länge övergivna smågruvor (Jakobsgruvan c:a 220 m NO om föreg., samt ett par på sjöstranden). Fyndigheten har ej nu varit tillgänglig för undersökning under jord. Enligt gruvkartan (Algot Goldkuhl 1930) föreligga två, delvis tre, omstjärtande paralleller av något linsformiga malmkroppar med c:a 70° stupning NNV och c:a 50° fältstupning mot V. Enligt på gruvbacken kvarliggande malm är fyndigheten en grönskarnsmalm med aktinolit och diopsid; granatskarn är sällsynt. Sannolikt är magnetiten i stort sett jämnt fördelad i skarnmassan, så att malmfria skarnmassor saknas. Oskrädd malm skall i generalprov ha hållit 31.0 % Fe, 0.012 % P och 0.04 % S (gruvkartan, beskrivningen). De inom fältet förekommande leptiterna ha redan beskrivits (s. 438). Enligt benäget meddelande av statsgeologen B. Asklund, som besökt gruvan medan den ännu var tillgänglig under jord, skall den närmaste sidostenen vara den rödlätta formen, sålunda den kvartsporfyriska kalileptiten.

Jälktäkt. Den lilla Jälktäktsgruvan är enligt gruvkartan (W. Carlgren 1902) 23 m djup och malmbredden på bottennivån endast c:a 2.5 m. Malmen är blandad med aktinolitskarn.

Bensåsgruvorna. Av Bensåsgruvorna (Skinn- och Långgruvorna) visa de västligaste de för tillmakningsgruvor karakteristiska formerna. I öster skall en undersökning ha företagits år 1921, genom stolldrivning i bergsluttningen, varvid endast ofyndigt skarn uppgives ha påträffats. Gruvkarta finnes icke. Malmen i varpen är blandad med skarn av diopsid, aktinolit, och mera sällan granat.

Gruvor i By och Husby. Bensåsgruvorna ligga på sockengränsen, så att östra delen av Långgruvans utmål faller inom By socken. Leptitbältet fortsätter med avsevärd bredd in i denna socken och i den sydöstra delen av Husby. Därvid svänger strykningen om från NO till Ö, vilken senare riktning råder där bältet ifråga upphör något Ö om Byvalla station. Av det flertal smärre järnmalmsgruvor, samtliga nedlagda, som finnes inom dessa delar av By och Husby, har endast en grupp besökts, nämligen den, som ligger just vid gränsen mellan dessa socknar på södra stranden av Västersjön, omkr. 1½ km V om Valla gård. Asklund[1] anför namnet Västansjö- eller Västersjögruvorna.[2] Här finnas närmast sjön gruvor, som näppeligen bearbetats på de senaste 65 à 100 åren, men längst i SV spår av senare gruvdrift i ej obetydlig skala. Malmstrecket visar grönskarnmalm (mörkt diopsidskarn) samt malmfritt skarn (mörkt grönskarn och granat) och en finkornig karbonatbergart, delvis fattig kalkmalm. Sidostenen är en grå natronrik plagioklasleptit med en anmärkningsvärt hög halt av titanit och apatit. På varpen finnas även stycken av en porfyritisk amfibolit, sannolikt en gångbergart.

Den stora kalkstensförekomsten vid Valla, som på det hela taget har hög renhetsgrad, innehåller några skikt av ljusbrunt granatskarn samt en halvmetersbred rand av skarnmalm (med granat och diopsid). Ett flertal smärre gruvförsök i Vallatrakten, mestadels med kisig skarnjärnmalm, ha beskrivits av Asklund.[1]

Det är sannolikt, att dessa fyndigheter i Vallatrakten motsvara den nordvästra delen av Garpenbergs leptitbälte (med Tärnslätten, o. s. v.).

Långviks-, Holmgruve- och Haggruvefälten.

Av G. T. Lindroth.

Det bör först framhållas, att, ehuru Långviks-, Holmgruve- och Haggruvefältens malmnivå i stort sett tillhör de manganrika järnmalmernas, så är dock manganhalten mycket varierande, och i den 3.7 km långa kalkstenshorisont, till vilken malmerna äro bundna, uppträda representanter för malmer såväl med hög manganhalt (6—10 %) och relativt låg Fe-halt (35—42 %) som med låg manganhalt (0.5—1 %) och hög Fe-halt (50—60 %). Malmerna variera dessutom mellan skarnjärnmalmer och karbonatrika malmer.

Som nämnt tillhöra malmförekomsterna en lång karbonatlagernivå i kalileptitetagen (se fig. 225). Strykningen hos denna är nordost—sydvästlig, sidostupningen brant, c:a 70—80° mot SO. Fältstupningen i Holm-

[1] I beskr. till kartbl. Hornda[1]. S. G. U. ser. Aa nr 185 (1943).
[2] Första upplagan av topogr. bladet »Gysinge» har här namnet Hvitgrufberget.

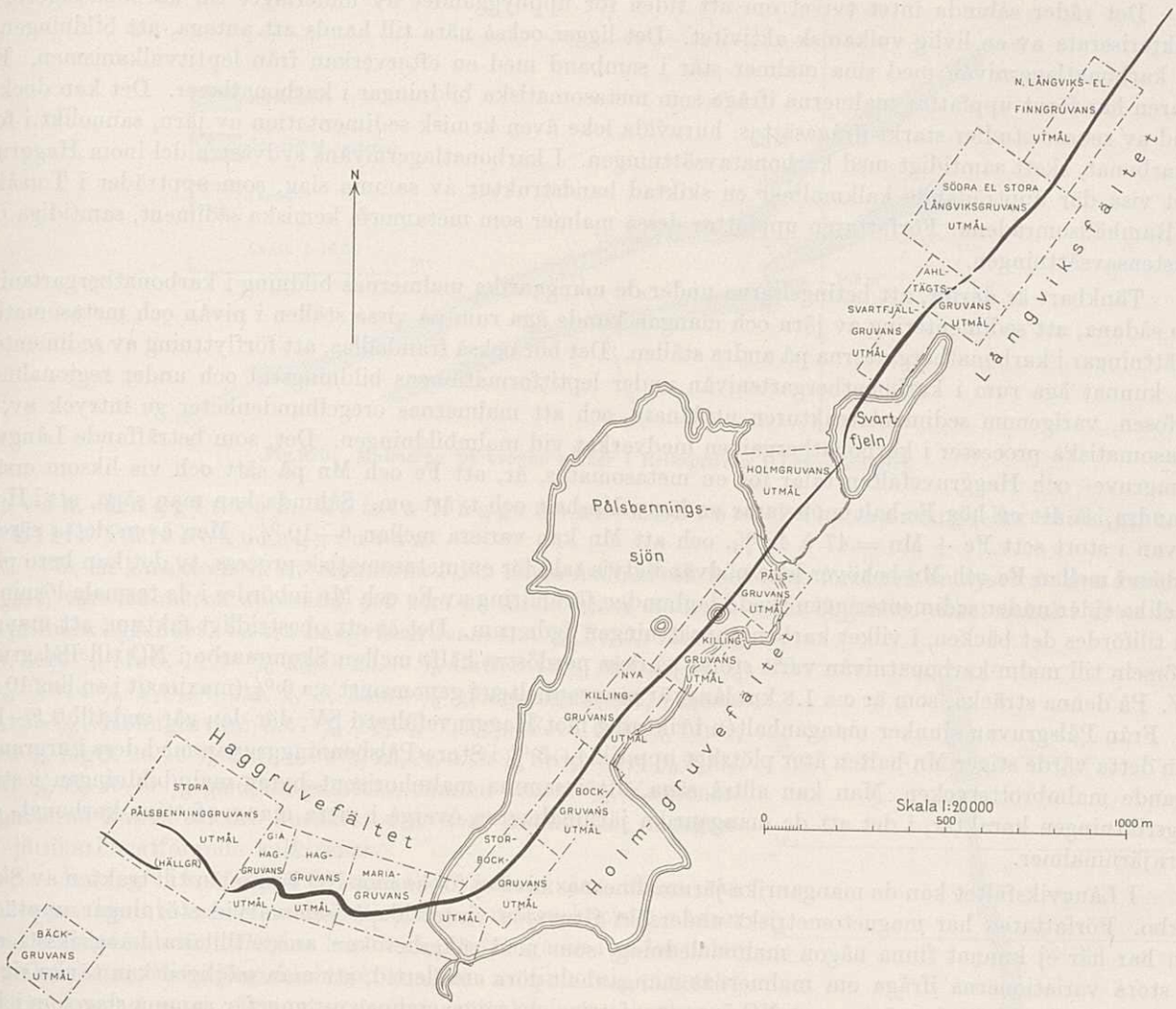


Fig. 225. Malmstråket och utmålen inom Långviks-, Holmgruve- och Haggruvefälten (längst i NO tillkommer Emmagruvans utmål).

gruvans östligaste del är brant mot SV, och det är sannolikt, att veckaxlarna i allmänhet i hela malmnivån gå i denna riktning. Karbonatlagernivån är veckad, och de därigenom avsnörda, relativt smala och långsträckta lagerlinserna äro ställda i stjärt-om-stjärtlägen i förhållande till varandra. Vid denna sammanstukning har en lokal ansvällning av linsernas mäktighet uppkommit. Så äro t. ex. de större malmbredderna i Holmgruvan en följd av en stark uppstukning av primärt smalare malmlager. Normalt är malmen i karbonatlagret 4 à 5 m bred.

Den kalileptitetage, som innehåller den manganrika järnmalmsformationen, underlagras av jämnkorniga, skiktbankade eller av andradit, amfibol och epidot skarnrandiga leptiter, som bestå dels av kalileptiter, dels av mera natronbetonade bergarter med sur oligoklas. Närmast karbonatlagernivån anträffas kalileptiter, i vissa fall rikligt kvartsströkornsförande och med epidot eller sericit i sin grundmassa. Man finner också som inslag mörkare och ljusare färgbandade, stundom hälleflintartade kalileptiter, ibland kalkrandiga eller karbonatförande närmast malmzonen. I underordnad mängd anträffas bland kalileptiterna i detta område porfyrleptit med strökorn av sur plagioklas, i några fall även av kvarts, och med kalifältspat (mikroklin) i en kvartsrik grundmassa.

Den manganrika järnmalmsnivån överlagras i Holmgruvan av en strökornsrik kvartsporfyrisk kalileptit. Över denna komma omväxlande bankar av såväl kvartsporfyriska som jämnkorniga kalileptiter, vilka bilda underlaget för plagioklaskalileptitetagen (metadaciter och meta-andesiter). Detta utgöres vid Holmgruvan av färgbandade, jämnkorniga hälleflintartade kalileptiter (såsom i Tords schakt). Under den manganrika järnmalmsnivån anträffas V om Vaktarbo strukturer, som torde få tydas såsom agglomeratiska. De sammanhöra med de agglomeratzoner, som genomdraga Gruvsjön.

Det råder sålunda intet tvivel om att tiden för uppbyggandet av underlaget till karbonatlagernivån karakteriserats av en livlig vulkanisk aktivitet. Det ligger också nära till hands att antaga, att bildningen av hela karbonatlagernivån med sina malmer står i samband med en efterverkan från leptitvulkanismen. Författaren har förut uppfattat malmerna ifråga som metasomatiska bildningar i karbonatlager. Det kan dock på grund av senare studier starkt ifrågasättas, huruvida icke även kemisk sedimentation av järn, sannolikt i form av karbonat, skett samtidigt med karbonatavsättningen. I karbonatlagernivåns sydvästra del inom Haggruvefältet visa där uppträdande kalkmalmer en skiktad bandstruktur av samma slag, som uppträder i Torsåker- och Ramhällsområdena. Författaren uppfattar dessa malmer som metamorfa kemiska sediment, samtidiga med kalkstensavsättningen.

Tänkbart är därför, att betingelserna under de manganrika malmernas bildning i karbonatbergartsnivån voro sådana, att sedimentering av järn och mangan kunde äga rum på vissa ställen i nivån och metasomatiska omsättningar i karbonatbergarterna på andra ställen. Det bör också framhållas, att förflyttning av sedimenterat järn kunnat äga rum i karbonatbergartsnivån under leptitformationens bildningstid och under regionalmetamorfosen, varigenom sedimentstrukturen utplånats, och att malmernas oregelbundenheter ge intryck av, att metasomatiska processer i karbonatbergarten medverkat vid malmbildningen. Det, som beträffande Långvik-, Holmgruve- och Haggruvefälten talar för en metasomatos, är, att Fe och Mn på sätt och vis liksom ersätta varandra, så att en hög Fe-halt motsvarar en lägre Mn-halt och tvärt om. Sålunda kan man säga, att i Holmgruvan i stort sett Fe + Mn = 47 à 48 %, och att Mn kan variera mellan 6—10 %. Men även detta säregna samband mellan Fe och Mn behöver icke nödvändigtvis tala för en metasomatisk process, ty det kan bero på en vid olika tider under sedimenteringen skedd lagbunden förändring av Fe och Mn inbördes i de termala lösningar, som tillfördes det bäcken, i vilket karbonatavsättningen ägde rum. Det är ett obestridligt faktum, att mangantillförseln till malm-karbonatnivån varit störst på dess nordöstra hälft mellan Skommarbo i NO till Pålsgruvan i SV. På denna sträcka, som är c:a 1.8 km lång, är manganhalten i genomsnitt c:a 6 % (maximalt i en lins 10—11 %). Från Pålsgruvan sjunker manganhalten i riktning mot Haggruvefältet i SV, där den går ned till 0.5—1 %. Från detta värde stiger Mn-halten åter plötsligt upp till 4—5 % i Stora Pålsbenninggruvan med dess i urgraniten liggande malmbrottstycken. Man kan alltså säga, att i samma malmhorisont byter malmbildningen i strykningsriktningen karaktär, i det att de manganrika järnmalmerna övergå i mera manganfattiga karbonat- eller skarnjärnmalmer.

I Långviksfältet kan de manganrika järnmalmernas nivå ej följas mot NO längre än till trakten av Skommarbo. Författaren har magnetometriskt undersökt Gruvsjön vintertid på isen varvid störningar upptäckts, men har här ej kunnat finna någon malmanledning, som med säkerhet kan anses tillhöra Långviksstrecket. De stora variationerna ifråga om malmernas manganhalt göra emellertid, att man möjligen kan tänka sig, att den manganrika nivån fortsätter mot NO i manganfattiga skarnjärnmalmer av ungefär samma slag som i Haggruvefältet. Man skulle sålunda kunna antaga, att sträckan från Haggruvan i SV till Bensåsgruvorna i NO bildar en malmförande nivå i leptitformationens dåvarande yta. I en del av denna nivå bildades manganrika järnmalmer. Från detta mangancentrum bildades åt SV malmer med en manganhalt av 0.5—1 %, åt NO manganfattiga skarnjärnmalmer med 0.2—0.3 % Mn. Till samma uppfattning om stratigrafien har även Geijer kommit (jfr sid. 438).

Liksom Garpenbergs leptitbälte tycks byta karaktär i strykningsriktningen, vad leptiterna angår, så kunna även malmerna i samma malmnivå byta karaktär i strykningsriktningen, d. v. s. manganrika malmer övergå i manganfattiga. De manganrika äro dock alltid bundna till kalileptiten, de manganfattiga kunna uppträda i såväl kali- och intermediära- som natronleptiter.

Den 3.7 km långa manganjärnmalmnivån kan uppdelas i tre avdelningar eller fält: 1) Långviksfältet, c:a 1.4 km långt, från Emmagruvan vid Skommarbo i NO till Svartfjällssjön i SV, 2) Holmgruvefältet med en längd av c:a 1.7 km, huvudsakligen beläget under Pålsbenningsjön och 3) Haggruvefältet, c:a 0.6 km långt, SV om Pålsbenningsjön.

Långviksfältet är belagt med följande utmål (från NO mot SV): Emmagruvan, Norra Långviks- eller Finngruvan, Sydvästra Långviksgruvan, Altäktsgruvan, Svartfjällsgruvan och Bostadsgruvan. I dagen synes därefter ett avbrott på c:a 150 m i malmhorisonten föreligga. Därefter börjar Holmgruvefältet, som innefattar följande utmål: Holmgruvan (på land) och i Pålsbenningsjön Pålsgruvan, Killinggruvan, Nya Killinggruvan, Bockgruvan och Storbockgruvan. Denna malmzon går fram under hela Pålsbenningsjön och övergår enligt magnetiska kartan utan avbrott i det på land SV om sjön liggande Haggruve- eller Pålsbenningfältet med utmålen Maria-

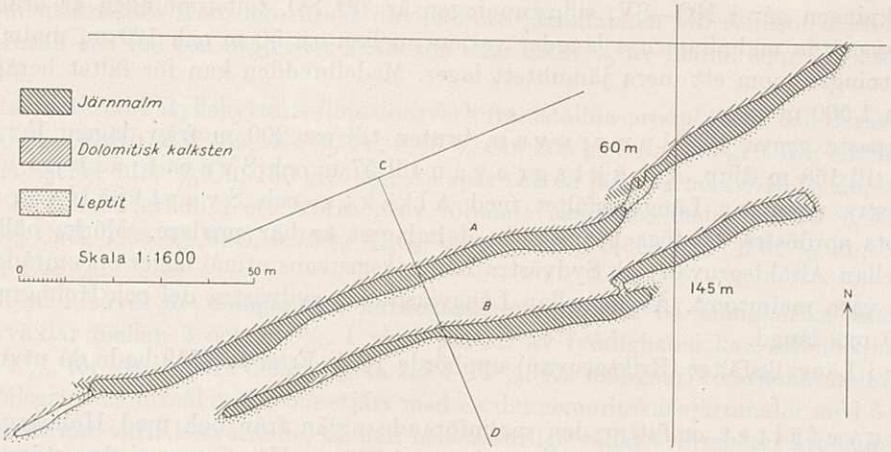


Fig.226. Malmerna på tvenne nivåer i Eriksgruvan i Långviksfältet.

gruvan, Haggruvan, Gamla Haggruvan och Stora Pålsbenning-(eller Häll-)gruvan och Lilla Pålsbenninggruvan.

För en karakteristik av malmerna i den långa malmnivån meddelas först två analyser av den karbonatbergart, vari malmerna uppträda, och som nu förekommer ställvis i deras liggande, vilket också i detta fall är det primära liggandet. Västra Långviksgruvan: 4.29 % Fe_3O_4, 14.40 % FeO, 4.19 % MnO, 11.90 % MgO, 23.90 % CaO, 0.45 % Al_2O_3, 5.48 % SiO_2, 0.014 % P_2O_5, 0.011 % S, 35.60 % glödgningsförlust, summa 100.235 %. Holmgruvan: 8.67 % Fe_3O_4, 7.06 % FeO, 6.60 % MnO, 10.95 % MgO, 26.40 % CaO, 0.90 % Al_2O_3, 3.00 % SiO_2, 0.016 % P_2O_5, 0.041 % S, 35.40 % glödgningsförlust, summa 99.037 %. Karbonatbergarterna kunna således karakteriseras som dolomitiska, mangan- och järnkarbonatförande kalkstenar.

Långviksfältet innehåller malmnivåns ifråga om strukturen bäst bevarade malmer, nämligen makroskopiskt nästan täta karbonatmalmer. De äro här mera järnfattiga än i andra delar av malmnivån. Mineralogiskt består malmen av finkornig magnetit i större kornaggregat eller ytterst fina, enstaka korn i karbonatmassan, som utgöres av komplexa karbonat av järn, mangan, kalk och magnesia. Dessa ytterligt små magnetitkorn i karbonat erinra om de fina malmkornen i kvartsrandmalmernas järnkisel. Därjämte förekomma i obetydlig mängd flogopitisk glimmer ävensom i vissa fall en manganrik granat (106). Författaren har förut (111) framhållit, att även magnetiten torde ha framgått ur Fe-karbonat genom metamorfos.

Långviksfältet.

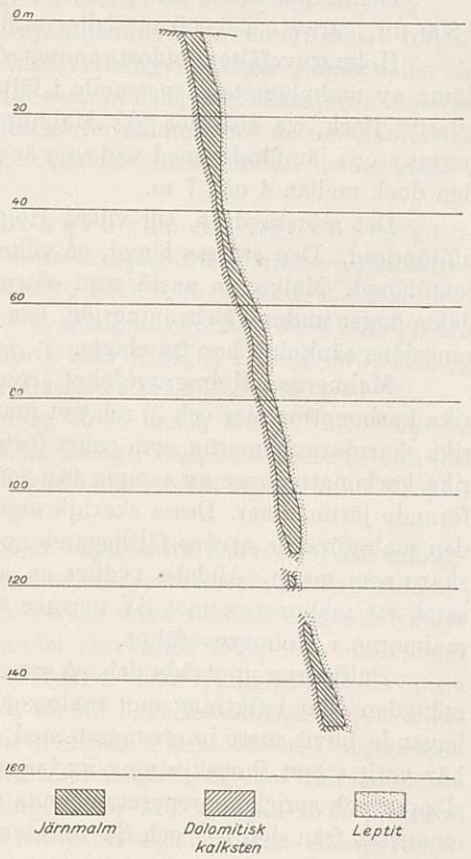


Fig. 227. Tvärprofil genom malmlagret i Eriksgruvan i Långviksfältet. Skala 1 : 1 600.

P- och S-halterna äro de lägsta i malmnivån. Minimala bly- och kopparhalter kunna stundom spåras i enstaka analyser (0.13—0.34 % Pb, 0.005—0.02 % Cu). Svavelhalten varierar mellan 0.007 och 0.030 %. Fe-halten växlar mellan 33 och 38 %, Mn-halten mellan 4 och 6 %. En för Långviksfältet typisk analys är följande från Eriksgruvan: 47.23 % Fe_3O_4, 2.96 % FeO, 8.43 % MnO, 6.27 % MgO, 11.20 % CaO, 0.70 % Al_2O_3, 4.80 % SiO_2, 0.009 % P, 0.011 % S, 18.30 % glödgningsförlust, summa 99.91. Den mineralogiska sammansättningen är ungefärligen: 47 % magnetit, 41 % Fe-Mn-Mg-Ca-karbonater, 12 % silikat (glimmer m. m.), 0.047 % apatit, 0.021 % svavelkis. Malmen håller 36.5 % Fe och 6.53 % Mn, summa Fe + Mn = 43.03 %.

Malmerna begränsas i liggandet av karbonatbergarter. Malmlinserna, som utgöra stjärt-om-stjärtförskjutna delar av ett primärt längre malmlager, ha alltså ett underlag av karbonatbergart och begränsas i hängandet av leptit (se fig. 226 och 227).

Huvudstrykningen går i NO—SV, sidostupningen är 78° SO, fältstupningen är brant, sannolikt mot SV. De enskilda avsnörda malmlinsernas längder variera mellan c:a 50 m och 120 m, malmbredden beror på mäktighetsförskjutningar inom ett mera jämnbrett lager. Medelbredden kan för fältet beräknas till 4 m och malmarean till c:a 1 500 m².

Fältets djupaste gruva är Finngruvan, bruten till c:a 200 m från dagen. Eriksgruvan V därom är öppnad till 168 m djup, Altäktsgruvan till 57 m och Svartfjällsgruvan till 73.6 m.

Den sydvästra delen av Långviksfältet med Altäkts- och Svartfjällsgruvorna är till skillnad från fältets nordöstra del föga bearbetad. Malmlagret är här smalare. Mörka hälleflintor uppträda som sidosten. Mellan Altäktsgruvan och Sydvästra Långviksgruvans utmål ligger ett område, som åtminstone nära dagen synes vara malmtomt. Även mellan Långviksfältets sydvästra del och Holmgruvefältet ligger ett sådant av c:a 150 m:s längd.

Brytningen i Långviksfältet (Eriksgruvan) upphörde 1904. Från år 1859 hade då utvunnits 245 800 ton malm.

Holmgruvefältet.

Holmgruvefältet omfattar den malmförande nivån från och med Holmgruvans utmål i NO till Pålsbenningsjöns sydöstra strand i SV, en sträcka av 1 700 m. Här finnas nivåns största malmtillgångar.

Holmgruvefältet skiljes, som förut är nämnt, från Långviksfältet genom en c:a 150 m lång, åtminstone i dagen ofyndig del i malmnivån från nordöstligaste delen av Holmgruvelagret till c:a 50 m NO sjön Svartfjällens sydvästra strand. Ett svagt kompassdrag sträcker sig från Svartfjällsgruvans utmål mot SV över Svartfjällsjön. Karaktären hos detta drag, som liknar det inom Holmgruvestråket befintliga, samt gruvarbeten i Holmgruvan tyda på en relativt brant veckaxelstupning mot SV inom Holmgruvefältet.

Holmgruvefältets malmarea har på grund av gruvarbeten och diamantborrningar beräknats till minst 6 800 m², varav c:a 6 000 m² faller under Pålsbenningsjön.

Holmgruvefältets sidostupning, sådan den framträder i Holmgruvan, är brant, c:a 85° mot SO. Att döma av malmlagrets utspetsande i fält mot NO på olika djup, förefaller fältstupningen i Holmgruvan vara relativt flack, c:a 45° mot SV. Malmbredden är genom stjärt-om-stjärttektoniken i Holmgruvan ställvis abnormt stor i jämförelse med vad som är vanligt i malmnivån. Bredden uppgår ställvis till 15 m, i regel varierar den dock mellan 4 och 7 m.

Det största djup, till vilket Holmgruvefältet nu är känt, är 120 m i Holmgruvan, där malmbredden är oförändrad. Den största längd, på vilken fältet blivit belagt med gruvarbete är 200 m eller 12 % av hela fältets längd. Malmerna anstå med oförminskad bredd både på djupet och i fält mot SV. Då fältet till största delen ligger under Pålsbenningsjön, har vattentilloppet varit besvärande för gruvdriften. Förslag om Pålsbenningsjöns sänkning har framlagts.

Malmerna i Holmgruvefältet äro av tre olika slag nämligen: 1) manganrika skarnjärnmalmer, 2) manganrika karbonatmalmer och 3) relativt manganfattiga, såväl skarnjärnmalmer som karbonatmalmer. De manganrika skarnjärnmalmerna, som enligt författarens uppfattning framgått genom en senare förskarning av manganrika karbonatmalmer av samma typ som i Långvik, kunna i korthet karakteriseras som knebelit-dannemoritförande järnmalmer. Dessa skarnjärnmalmer ha sin egentliga utbredning inom Holmgruveutmålet, alltså mot den malmförande nivåns fältliggande, och äro associerade med en invasion av blyglans och zinkblände i såväl skarn som malm. Alldeles tydligt är, att tektoniken betingat sulfidernas inträde i denna del av malmzonen, samt att malmzonen mot SV närmar sig urgraniten, vilken av författaren anses ha givit upphov till sulfidmalmerna i Holmgruvefältet.

Sulfiderna uppträda dels på sprickor i malm och skarn, dels som ytterst fin impregnation i dessa. Sulfidmängden ökar i riktning mot malmzonens fältliggande. Förklaringen till att området kring malmzonens fältliggande blivit mest impregnerat med sulfider torde icke vara annat än den, att de tektoniska störningarna här varit störst (hopskjutning av lagret med utbildning av stjärt-om-stjärtlägen hos avsnörda delar), varvid släppor och sprickor preparerat denna del av malmlagret före framträngandet av sulfidförande agentier, vilka emanerat från den i V och SV anstående urgraniten. Knebelitskarnet uppfattas av författaren som ett reaktionsskarn, framgånget genom interna reaktioner mellan SiO_2 och karbonater av Fe, Mn, Mg och Ca. Detta skarn har omvandlats till dannemoritskarn, och det förefaller som om detta skulle stå i samband med sulfidinvasionen. Därvid fixerades blyglans och zinkblände såväl i resterande karbonat, som i dannemorit och magnetit. Sulfidimpregnationen är ytterst fin, stundom endast som ett tunt anflog på genomgångar i amfibol och magnetit. Vid denna sulfidinvasion korroderades även grüneriten och den ligger nu som rester i sulfidmassan. Mera undantagsvis anträffas små klumpar av grovkristallin blyglans eller zinkblände. Zinkbländet är alltid underordnat i mängd i förhållande till blyglansen. Förhållandet Pb : Zn var 2 : 1 à 3 : 1 i den bly- och zink-

haltiga malm, som utskräddes från den direkt användbara järnmalmen vid senaste brytning i Holmgruvan. Av 1917—1932 brutna 138 460 ton utgjordes 2 900 ton eller c:a 2 % av malm, som höll c:a 2.9 % Pb, 1.5 % Zn och 33.1 % Fe.

De ur detta material i Ryllshyttans flotationsverk framställda produkterna och deras metallhalter voro: en blyslig med 50 % Pb, 0.150 % Zn, 7.4 % Fe, 0.05 % Cu, 208 gr/t Ag, 0.3 gr/t Au; en zinkslig med 33.8 % Zn, 5.0 % Pb, 15.1 % Fe, 0.10 % Cu, 150 gr/t Ag; Au spår och en järnslig med 0.15 % Zn, 0.25 % Pb, 64.8 % Fe, 0.006 % P. Järnsligen erhöll i ett större prov följande sammansättning: 82.85 % Fe_3O_4, 2.82 % FeO, 2.87 % Mn, 2.45 % CaO, 1.88 % MgO, 0.73 % Al_2O_3, 3.90 % SiO_2, 0.008 % P, 0.32 % Pb, 0.13 % Zn, 0.12 % S. Fe 62.2 %, Mn 2.22 %.

Manganhalten i såväl de manganrika karbonatmalmerna som de manganrika skarnjärnmalmerna i Holmgruvefältet växlar mellan 5 och 11 %. I vissa partier av fyndigheten kan sålunda manganhalten vara mycket hög, 9—12 %, för att i andra delar sjunka till 4—6 %. En manganrik karbonatmalm med 9—12 % Mn ligger sålunda i Pålsgruvans utmål stjärt om stjärt med en dannemoritskarnjärnmalm med 5—6 % Mn. Denna växlande manganhalt har varit besvärande, då den helt naturligt vållat svårigheter att hålla en konstant Mn-halt i malmen. Genom blandning av båda malmtyperna kommer man till en medelhalt av c:a 42 % Fe och 6 % Mn.

Följande fullständiga analys på bly-zinkförande grüneritskarnmalm från Holmgruvan kan lämnas: 37.57 % Fe_2O_3, 19.43 % FeO, 7.33 % MnO, 5.04 % MgO, 5.05 % CaO, 2.97 % Al_2O_3, 11.98 % SiO_2, 0.034 % P_2O_5, 0.56 % S, 0.81 % Pb, 0.54 % Zn, 8.84 % glödgningsförlust. Fe 41.5 %, Mn 5.68 %. En manganrik karbonatmalm från Holmgruvan visade: 33.11 % Fe_2O_3, 20.71 % FeO, 13.42 % MnO, 5.75 % MgO, 6.84 % CaO, 1.52 % Al_2O_3, 3.96 % SiO_2, 0.023 % P_2O_5, 0.20 % S, 14.72 % glödgningsförlust. Fe 39.29 %, Mn 10.40 %.

Det vill synas som om P-halten ökat något i de manganrika skarnjärnmalmerna. Även ett annat drag är värt att anföra, nämligen att P-halten synes öka i riktning från NO till SV. Långviksfältets P-halt håller sig vid 0.009—0.010 %. Karbonatmalmerna i Holmgruvefältet visa ungefär samma halt, men skarnjärnmalmerna ha en P-halt av över 0.010 %, vanligen 0.010—0.015 %. Man finner samma förhållande hos de manganfattiga skarnjärnmalmer, som uppträda i Holmgruvefältets sydvästliga del. Analoga förhållanden synas råda i Kristinagruvan.

Dessa mera manganfattiga järnmalmer, som förekomma i Bockgruvan och Storbockgruvan, äro kända genom diamantborrningar. Dessa borrningar och det stora kompassdraget ange en malmarea av c:a 2 500 m². En analys av en sådan malm visar: 58.86 % Fe_2O_3, 26.57 % FeO, 0.60 % MnO, 2.30 % MgO, 1.90 % CaO, 1.50 % Al_2O_3, 6.90 % SiO_2, 0.014 % P, 0.078 % S, 1.00 % glödgningsförlust. Fe 61.80 %, Mn 0.46 %. En annan analys visar: 51.43 % Fe_2O_3, 24.25 % FeO, 2.10 % MnO, 2.40 % MgO, 0.10 % CaO, 1.66 % Al_2O_3, 5.30 % SiO_2, 0.022 % P, 0.163 % S, 7.00 % glödgningsförlust. Fe 54.8 %, Mn 1.63 %.

Magnetitfria karbonat från Holmgruvan hålla: 11.29 mol.% $FeCO_3$, 35.00 mol% $MnCO_3$, 27.59 mol.% $MgCO_3$, 26.12 mol.% $CaCO_3$, motsvarande: (Fe, Mn, Mg)CO_3 47.76 mol.%, CaMg $(CO_3)_2$ 52.24 mol.%. Om det sålunda vore möjligt att avskilja all magnetit, skulle avfallets Fe-halt i karbonater hålla sig vid 6—8 % med en Mn-halt av c:a 12 %.

Haggruvefältet.

Den i NV—SO orienterade malmnivån inom Holmgruvefältet böjer i sydvästra delen av Pålsbenningsjön om mot N och får i Haggruvefältet en mera i Ö—V förlöpande strykning. Detta beror på, att den röda urgraniten med åtföljande grönsten intruderat leptitformationen och förorsakat stora tektoniska förändringar inom den förut med brant sidostupning mot SO fallande och regelbundet strykande malmhorisonten inom Holmgruvefältet. Urgraniten river upp leptitbältet i ett antal brottstycken, i vilka fyndigheterna (Stora Pålsbenninggruvan, Kråkgruvan, Jönviksgruvan m. fl.) ligga inneslutna. Delvis träda de (Stora Pålsbenninggruvan, vissa partier av Gamla Haggruvan) direkt i kontakt med urgraniten.

Malmerna inom Maria-, Hag- och Gamla Haggruvan (se kartan, fig. 225) skilja sig mycket från malmerna inom Stora Pålsbenninggruvans utmål, Malmerna i Stora Pålsbenninggruvan äro mangan- och järnrika, pyroxen-granat-knebelitförande och homogena, medan de övriga äro mera manganfattiga karbonat- eller pyroxenamfibolskarnmalmer, vilka i sin manganfattigaste typ överensstämma med de normala manganfattiga skarnjärnmalmerna av Persbergstyp.

Haggruvefältet uppvisar det vackraste samband mellan tre malmtyper: 1) skiktade, karbonatrandiga, manganfattiga malmer, 2) ur denna typ framgångna reaktionsskarnmalmer och 3) manganrika, knebelitförande malmer. Kalileptiter uppträda inom Haggruvefältet, men synas ej vara allenarådande, såsom fallet är i Holmgruvan. I liggandet om malmzonen i Haggruvefältet ha blottats epidotskarnrandiga, jämnkorniga leptiter av samma slag, som underlagrar Långviksfältet. Dessa omnämnas i sammanhang med detta.

Haggruvefältet är föga bearbetat och brutet endast till högst 50 m:s djup, i Haggruvan. Fältet är huvudsakligen känt genom tvenne omfattande magnetiska kartor (av 1907 och 1942) och två diamantborrhål (utförda 1912 och 1939).

De magnetiska kartorna visa ett drag av stor utsträckning och styrka. Det är närmast jämförligt med det betydande påhåll, som vilar över Smältarmossgruvan i samma malmtrakt.

Kartan upplyser vidare om, att den från Holmgruvefältet kommande malmnivån i Haggruvefältet stukats upp i två omstjärtande malm-kalk-skarnlinser, en nordlig och en sydlig. Detta bekräftas också av diamantborrhålen.

Det år 1912 utförda diamantborrhålet ansattes i den röda urgraniten på norra sidan om den nordligaste linsen med c:a 50° sidostupning mot S. Borrhålet undergick en så stor avvikning från påsättningsriktningen, att lutningen vid c:a 80 m endast uppgick till 30°. Mellan ett vertikalt djup av 80—100 m genomborrades c:a 30 m manganfattigare skarnmalm och skarn.

Borrhålet 1939 ansattes S om malmzonen och avsåg att nå ned till c:a 200 m:s djup. Hålets ansatsriktning var i dagen c:a 50° från horisontalplanet, men vid 100 m djup hade det krökt sig uppåt, så att lutningen här utgjorde endast 25° från horisonten. Genom denna krökning kom borrhålet in i fälthängandet till den malmlins, som genomborrades 1912. Borrhålet anträffade dock fältliggandet av den stjärt om stjärt med den norra liggande södra malmlinsen, som troligen sammanhänger med Holmgruvefältet. I fälthängandet bestod denna södra malmlins av en växellagring av magnetitrandig kalksten, kalkmalm, grönskarn och leptit. Därjämte konstaterades att en finkornig, grå hornbländeurgranit, en utlöpare från urgranitmassivet, tränger in i själva malmzonen. Inom Gamla Haggruvans, liksom i det angränsande Stora Pålsbenninggruvans utmål träder urgraniten i kontakt med malmen och omsluter brottstycken av densamma.

Sidostupningen inom Haggruvefältet är nära vertikal. Vid den deformation, som malmzonen erhållit vid sammanstukning till linser i stjärt-om-stjärtläge, och urgranitens intrusion synes Långviks-Holmgruvefältets normala sydostliga sidostupning t. o. m. vänts om i brant nordlig, åtminstone i vissa delar av Haggruvefältet. Det förefaller möjligt, att sidostupningen djupare ned åter blir sydlig.

De utförda diamantborrningarna liksom den magnetiska kartan visa, att malmlinserna i Haggruvefältet ha ett brant fältfallande mot NO, således motsatt det i Holmgruvefältet rådande, vilket är brant mot SV. Förhållandena i Stora Pålsbenninggruvan (Hällgruvan) tala i samma riktning. I Stora Pålsbenninggruvan synes stupningen vara c:a 60° mot NO.

Stora och Lilla Pålsbenninggruvans utmål avsluta Haggruvefältet mot SV. Det är av särskilt intresse dels därigenom, att fältet avslutas med en manganrik knebelit-pyroxenmalmstyp, dels därigenom att den röda urgraniten här bryter sönder leptitområdet i flera flak med däri helt eller delvis inneslutna delar av malmzonen. I vissa fall ligga malmerna helt omslutna av urgraniten, som tydligen utövat en kraftig kontaktmetamorfos, bestående i bl. a. en förgrovning av strukturen (omkristallisation). Tillförsel av sulfider (svavelkis, kopparkis och blyglans) har även ägt rum från urgraniten.

Den magnetiska vertikalintensitetskartan liksom utförda gruvarbeten visa, att det inom Stora Pålsbenninggruvans utmål uppträder två stråk av brottstycken, ett nordligt och ett sydligt. Båda stråken äro orienterade i NV—SO. Denna abnorma strykningsriktning kan förklaras genom urgranitens inverkan på det förut sammanhängande, i NO—SV orienterade leptitbältet.

På det norra brottstyckestråket äro från Ö till V upptagna Stora Pålsbenning- eller Hällgruvan, Kocks-, Asp- och Timmergruvorna, på det södra Knektkärrsgruvan i Ö och en försöksskärpning i V.

Endast Stora Pålsbenninggruvan har brutits med någon egentlig malmfångst, som kunnat bära omkostnaderna. Gruvan är c:a 60 m djup. På denna nivå synes urgraniten helt ha omslutit malmen, vilket ju förklarar malmens upphörande. Ett diamantborrhål drevs 1907 på djupaste botten mot S till 30 m under botten, men utan att träffa malm.

I gruvans övre delar var malmen 10 m bred och 30 m lång. Malmarean var i medeltal 260 m². Under åren 1883—1907 har gruvan lämnat 20 108 ton malm. Primamalmprocenten ur brutet berg 1899—1907 var 53.6 %, och malmens sammansättning var följande: 73.00 % Fe_3O_4, 8.49 % FeO, 6.99 % MnO, 1.04 % CaO, 0.94 % Al_2O_3, 6.23 % SiO_2, 0.010 % P, 0.38 % S, Fe 59.27 %, Mn 5.42 %. Det var alltså en malm av hög kvalitet.

Om Knektkärrsgruvan, som arbetades senast 1893, känner man enligt en efterlämnad anteckning följande: gruvans strykning i NO—SV, brant stupning mot NV, djup 15.6 m, längd 10.3 m, bredd i sydvästgaveln 2.8 m, i mitten 3.10 m och i nordostgaveln 4.0 m. Malmbredd i nordostgaveln 3.3 m, i sydvästgaveln 1.4 m.

Sammansättningen hos de manganfattigare kalk- och skarnjärnmalmerna inom Haggruvefältet framgår av följande analys från Gamla Haggruvan: 63.80 % Fe_2O_3, 11.00 % FeO, 5.38 % CaO, 2.26 % MgO, spår MnO, 1.69 % Al_2O_3, 10.44 % SiO_2, 0.018 % P, 0.21 % S, spår Cu, 4.95 % glödgningsförlust. Fe 54.19 %. En annan, partiell analys visar: 55.7 % Fe, 0.84 % Mn, 0.025 % P, 0.21 % S. Prov av fattig karbonatrandig malm gav 45 % Fe, 0.6 % Mn. Malmerna äro relativt svåranrikade men lämna kvalitésliger med låg P-halt (0.005—0.006 %).

De sydvästligaste delarna av Holmgruvefältet och Haggruvefältet utmärka sig sålunda genom kalkiga eller pyroxen-amfibol-andraditskarnförande malmer med hög Fe-halt och relativt låg Mn-halt jämte en relativt hög P-halt, varierande mellan 0.010 %—0.030 %. Endast inom Stora Pålsbenninggruvans utmål återkomma de manganrika skarnjärnmalmerna av Holmgruvans typ men med betydligt högre Fe-halt. Det starka och vidsträckta kompassdraget i Haggruvefältet gör detta fält ur praktisk synpunkt synnerligen intressant. Någon tillförlitlig förklaring av orsaken till detta kompassdrag finnes för närvarande icke. Det har visserligen påvisats en mäktig malm-skarnkomplex i diamantborrhålet från 1912, och det kan antagas, att denna komplex är mycket djupgående samt innehåller Fe-rik malm och orsakar det stora påhållet. Som nämnt kan malmarean uppskattas till minst c:a 1 500 m², och sannolikt äro malmtillgångarna beaktansvärda.

C:a 400 till 1 200 m V om Stora Pålsbenninggruvans utmål ligga ytterligare 4 utmål på järnmalm, nämligen de tre varandra berörande utmålen Kråkgruvan, Bertilsgruvan och Hällgruvan samt längst i SV Jönviksgruvan. Samtliga äro att beteckna såsom mer eller mindre utpräglade brottstyckeförekomster (jfr 110). Med undantag för Jönviksgruvan torde allesamman ha varit helt obetydliga. Uti Kråkgruvans utmål finnes en malm med 1 à 2 % Mn samt med skarn av dannemorit och rödbrun granat. C:a 100 m östligare ligger i urgraniten ett brottstycke av natronleptit jämte en liten förekomst av manganfattig skarnmalm (110). Bertilsgruvans fyndighet synes vara likartad med Kråkgruvans, medan inom utmålet Hällgruvan (ej att förväxla med Hällgruvan inom Stora Pålsbenninggruvans utmål) i kvartsdiorit finnas inneslutningar av leptit och av en sannolikt manganfattig skarnmalm. Jönviksgruvan slutligen har varit föremål för verklig brytning (1876—1907), som lämnade 16 266 t malm. Gruvkartan (G. W. Lundberg 1892, sista kompl. W. Carlgren 1902) visar ett av malm samt skarn och något kalksten sammansatt fyndigt område av c:a 70 m längd och med malmbredden maximum c:a 10 m. Nedåt upphör fyndigheten, med flack men ej regelbunden gräns mot (enligt kartan) leptit. Djupet inom olika delar är 30 à 50 m. På gruvbacken kvarliggande malm är delvis rik men undantagsvis jämnt kalkblandad, det åtföljande skarnet är av samma typer som i Kråkgruvan. Malmen skall ha hållit 47—53 % Fe och 10—12 % Mn, sålunda en anmärkningsvärd Mn-halt. På varpen träffas amfibolit samt en finkornig, troligen kvartsdioritisk urgranit, full av små amfibolitinneslutningar. Man kan misstänka, att malmens upphörande nedåt har skett mot denna bergart, huru därmed förhåller sig är dock ännu en öppen fråga.

Kråkgruvan.

Jönviksgruvan.

Knappt 1 km SV om Jönviksgruvan ligger, vid landsvägen Jönvik—Grådö, Kristinagruvans utmål, med några rätt stora gruvöppningar men blott små berghögar. Den bästa malmen är en rik svartmalm, finkornig, löskornig, påfallande blå till färgen, något amfibolförande. Också skarn iakttages, med skiktning av mörkgrönt hornblände och epidot. Om fyndighetens dimensioner är ingenting känt.

Kristinagruvan.

Kristinagruvan (»Christinæfältet») med gruvorna Nya och Gamla Kristinagruvan samt Berthelssons inmutning tillhöra de manganförande järnmalmerna och ligga i den övre kalileptitetagen. Liksom Jönviks- och Kråkgruvorna sammanhöra de med av urgraniten från ett enhetligt leptitområde sönderbrutna delar (större och mindre leptitbrottstycken). Följande analyser karakterisera malmen:

	Fe_2O_3	Fe_3O_4	FeO	MgO	M_2O	CaO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cu	Glödgningsförl.	Summa
Nygruvan	5.01	64.73	—	4.02	4.25	4.42	2.15	12.90	0.075	0.031	0.015	1.50	99.101
»	—	63.70	—	2.66	4.21	5.70	3.80	19.20	0.093	0.040	Spår	0.20	99.603
Berthelssons inmutning	—	73.92	0.41	6.77	2.30	2.76	1.83	10.42	0.009	0.182	—	0.90	99.501

En för malmer av denna art ovanligt hög P-halt (0.033—0.041 %) utmärker de två första analyserna. En dylik höjning av P-halten möter man stundom i fosforfattiga skarnjärnmalmsdistrikt i malmer som uppträda i leptitbrottstycken i urgranit.

[1] Det å fig. 225 angivna utmålet Bäckgruvan gäller en något kopparhaltig kisimpregnation (»Ärängs koppargruva»).

Intrångets gruvor.

Av Nils H. Magnusson.

Intrångets gruvor.

Inne i det stora urgranitområdet V om Garpenberg ligga järnmalmsfyndigheterna i Intrångets gruvor i relativt begränsade leptitbrottstycken. Närmast äro dessa i allmänhet omslutna av en dioritisk grönsten, vilken i sin tur omgives av en röd, salisk granit (se tavla 36 och fig. 228). Den leptit, i vilken de egentliga Intrångsgruvorna ligga, har en genomsnittlig bredd av 200 m. Den malmförande zonen inom denna leptit är hopviken till en ost—västligt orienterad nordostlig del och en nord—sydligt orienterad sydvästlig del. Leptiten har ytterst sällan, om ens någonstädes, sin ursprungliga sammansättning bevarad. I stället är den mer eller mindre kraftigt omvandlad till kvartsitiska bergarter med högst varierande utbildning. I samband med denna kvartsitomvandling av leptiten ha järnmalmerna i stor utsträckning blivit impregnerade med sulfider av olika slag, och deras mineralogiska sammansättning synes ha undergått genomgripande förändringar i samband med denna sulfidering och med den metasomatiska omvandlingen av sidostenen. Denna omvandling är väsentligt äldre än dioritens framträngande. En kraftig assimilation av kvartsitmaterial har på flera ställen ägt rum i dioriten, och även mera skarpt begränsade kvartsitbitar kunna iakttagas i denna bergart. Där dioriten trängt fram till malmerna, har den utövat ett mycket väsentligt inflytande på deras mineralogiska byggnad. Fläckar av skarn och malm uppträda ofta i dioriten, och en kraftig assimilation har ägt rum av skarn och malmmaterial. Gränserna mellan dioriten å ena sidan och kvartsit eller skarn och malm å den andra äro därför ofta flytande och svåra att draga. Dioriten övergår lokalt i en grå granit. Särskilt uppträder denna fram mot kvartsiterna. Den synes vara en spaltprodukt ur dioriten. Måhända ha assimilationsprocesser spelat en viss roll vid dess bildning. Röd granit begränsar den malmförande, av diorit genomsatta, kvartsitomvandlade leptiten mot SO och bildar en i stort påfallande rak om än i detalj något buktande, avskärande begränsningsyta. Denna granit är tydligen yngre än de förut nämnda bergarterna. Gångar av röd granit ha också iakttagits genomsätta dem alla. Slutligen genomdrages hela fältet av ett stort antal smala amfibolitgångar. Dessa genomskära även de röda graniterna. Det är, som synes, ett ovanligt komplicerat händelseförlopp, som här kunnat konstateras ha ägt rum.

Järnmalmerna äro huvudsakligen att beteckna som skarnmalmer. Här och var ute i den kvartsitomvandlade leptiten finnas dock även kvartsjärnmalmer med en genom den intensiva tektoniska bearbetningen mer eller mindre förstörd randning. Någon större praktisk betydelse ha dessa kvartsjärnmalmer icke, men de ha däremot ett betydande teoretiskt intresse, då de ofta förekomma i nära förband med skarnjärnmalmerna. Som regel kunna de emellertid sägas uppträda mera självständigt såsom i allmänhet smala, föga uthålliga lager.

Vid sitt senaste besök i Intrånget påträffade dock författaren i den s. k. Stjälkmalmen å 250 m en något skarnig och kisförande kvartsrandmalm med ovanligt väl bevarad randning. Denna låg av allt att döma som ett restparti i den omgivande något kvartsiga skarnmalmen, i vilken endast lokalt en viss antydan till randning kunde urskiljas. I närheten av den kvartsrandiga malmen funnos smärre rester av kalksten, och intill denna var malmen kalkfläckig. I fältliggandet övergick malmen helt i kalksten. Dessa iakttagelser tyda på att malmerna i rätt stor utsträckning varit kvartsrandmalmer som uppträtt tillsamman med kalkstenar och kalkiga malmer. Tillsamman ha dessa lämnat material för de nuvarande dominerande skarnmalmerna.

Skarnjärnmalmerna ha en från punkt till punkt starkt växlande mineralogisk byggnad, och denna beror på de senare inflytelser, som på varje ställe gjort sig gällande, antingen i samband med kvartsitomvandlingen eller i samband med dioritens framträngande eller genom båda. De i Intrångsmalmerna vanliga skarnmineralen äro amfiboler av olika slag. Man finner varierande proportioner av tremolit, aktinolit, antofyllit, cummingtonit, uralitiska, starkt fläckiga hornbländen samt kraftigt och enhetligt färgade hornbländen av samma typ som i dioriten. I underordnad mängd uppträda malmer eller rättare malmpartier, karakteriserade av pyroxen och granat. I denna malmtyp, men även i amfibolskarnmalmerna, uppträder epidot som ett väsentligt, ibland dominerande, men vanligen underordnat mineral. Pyroxenen är ofta uralitiserad, och alla övergångar finnas till de uralitrika malmerna. Det är sannolikt, att det uralitiska hornbländet uppkommit ur pyroxen, som därför från början troligen haft en mycket större betydelse i malmerna än det nu har. Sannolikt är även, att pyroxen i stor utsträckning fått släppa till material vid de mera magnesiarika amfibolernas bildning. Över huvud får man det intrycket, att pyroxen och aktinolit spelat den största rollen vid den äldsta skarnbildningen, vid vilken sannolikt även granat haft en större betydelse än den nu har. Tremolit-, antofyllit- och cummingtonitbildningen har skett i samband med den metasomatiska omvandlingen. Bildningen av det uralitiska liksom av det mera kompakta och enhetliga hornbländet har ägt rum i samband med dioritens påverkan. Ett studium av dessa

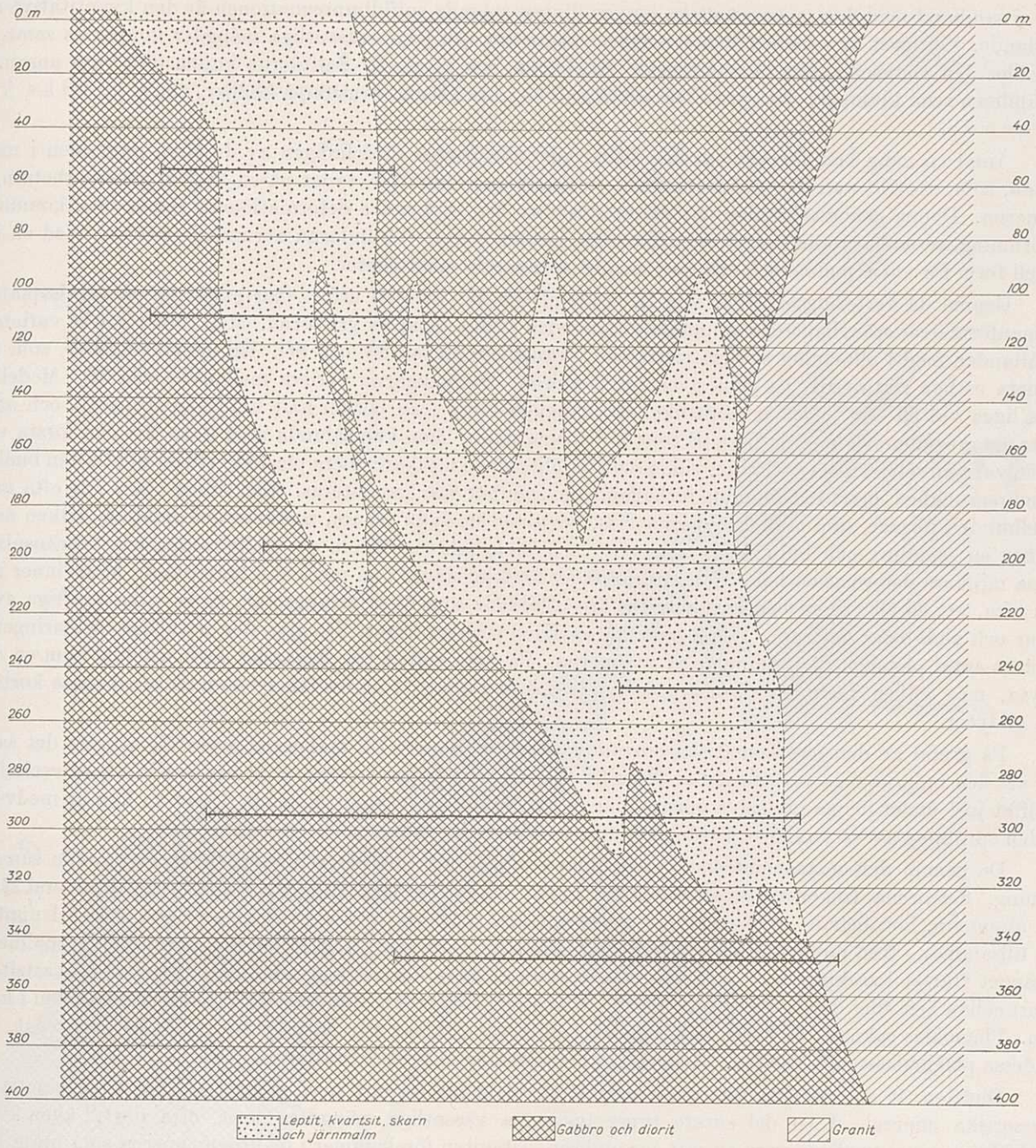


Fig. 228. Profil genom Intrångsfältets centrala del. 1 : 2 400.

minerals fördelning i gruvan ger goda belägg för denna uppfattning. Glimmermineral bilda relativt underordnade inslag i malmernas mineralogiska byggnad, men kunna här och var, i mera skölartade zoner, bli dominerande. Karakteristiskt för Intrångsmalmerna är, att klorit spelar en avgjort större roll än biotit. En viss sericitbildning är även iakttagbar. Kloritbildningen tycks främst höra samman med den metasomatiska omvandlingen, biotitbildningen med dioritens inflytande. Kvarts uppträder här och var i underordnade mängder i skarnjärnmalmerna. Som småmineral ha ortit och titanit iakttagits. Såsom förut har framhållits, äro malmerna i stor utsträckning sulfidimpregnerade. Att denna impregnation i huvudsak sammanhänger med kvartsitomvandlingen av sidostenen samt utbildningen av de magnesiarika mineralen synes vara ganska givet. Dock har sannolikt även dioriten i viss utsträckning kunnat leverera material för sulfidbildning. Att på varje punkt avgöra proportionen mellan dessa till tiden olika tillskott är svårt, för att icke säga omöjligt. Det, som kan sägas, är, att den

äldre, i samband med den metasomatiska omvandlingen stående sulfidimpregnationen är den kvantitativt mest betydande. Viktigast är i båda fallen svavelkis, magnetkis och icke oväsentliga mängder kopparkis samt, när det gäller den metasomatiska omvandlingen, zinkblände och blyglans. Sulfiderna kunna ofta vara ansamlade till tämligen rena klumpar. En gruva har också, om än i liten skala, brutits på koppar, den s. k. Viks koppargruva.

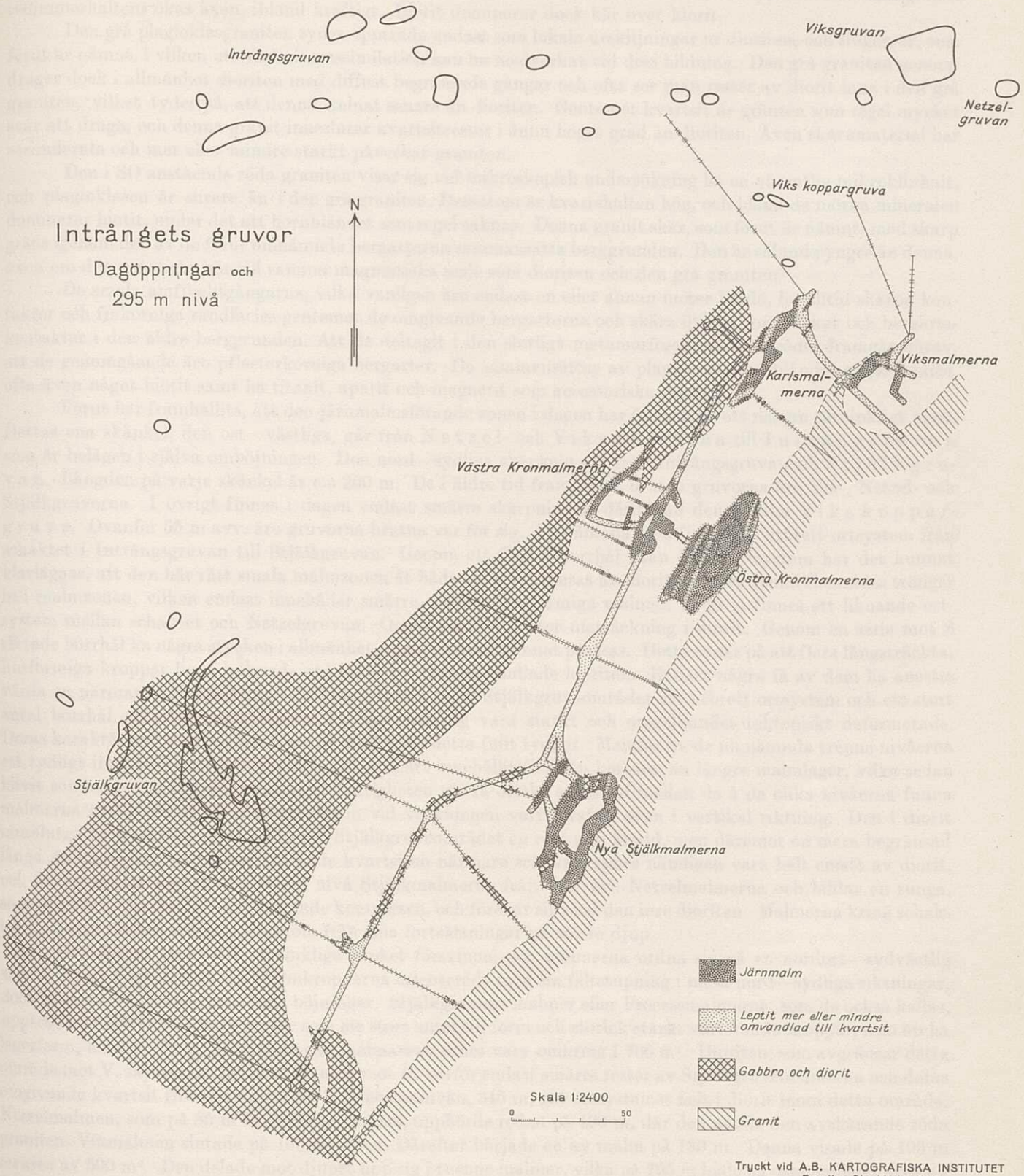
Ännu en gång bör här betonas den fläck- eller slirformiga fördelningen av de olika mineralen i malmmassan, som, särskilt vad den metasomatiska omvandlingen beträffar, tyder på en kraftig genomarbetning av malmerna. Denna genomarbetning har underlättats av den tektoniska deformationen, vilken åstadkommit en omformning av malmkropparna till oregelbundna, ganska korta, vid ändarna avrundade stockar, med en individuell form för varje malmstock och med snabbt varierande mäktigheter.

Genom de karteringsarbeten, som B. Asklund och W. Larsson utfört, har ett stort iakttagelsematerial sammanförts över stänglighetens stupningsförhållanden i olika delar av gruvorna. Man finner starkt varierande förhållanden med i allmänhet sydliga riktningar, svängande mellan SV och SO. En del iakttagelser, som tyda på mera ostliga riktningar, ha dock även blivit gjorda. Stupningarna variera mellan 40 och 70°. Medeltalet torde ligga vid 55—60°. Det är sannolikt, att stängligheterna från början haft likformig stupning, och att de iakttagna oregelbundenheterna bero på senare deformationer. Man kan sålunda utgå ifrån, att den första veckningen varit en relativt stel veckning, vilken senare följts av en mjukare, mera plastisk, vilken tillåtit den buckling av de ursprungliga, mera regelbundna förhållandena, som här kan konstateras. Man finner också i de ofta mjukt oregelbundna former, som malmkropparna visa, bevis för en dylik senare, mjukare deformation, vilken åstadkommit en stukning och böjning av veckaxlar och stängligheter liksom av malmkropparnas begränsningar. Denna mjukare deformation har sedan efterföljts av förskjutningar i en mera stel berggrund. Man finner nämligen ofta, att en eller flera begränsningsytor äro utbildade som förskjutningsplan, längs vilka kraftiga avslitningar och glidningar ägt rum. Dessa plan stå vanligen relativt brant. De giva den naturliga förklaringen till ett stort antal plötsliga utspetsningar av malmerna. På flera ställen har liggandet varit utbildat som en dylik glidyta, mot vilken malmens sliror äro nedböjda och avklippta. I andra fall synas malmstockarnas kortsidor vara glidytor.

På grund av den metasomatiska omvandlingens förhållande till malmerna anser författaren det sannolikt, att den ursprungliga veckningen är äldre än till och med denna process, samt att den mjukare veckningen inträffat just under denna intensiva omvandling, även om dioritens framträngande dessutom kan ha medverkat till den spridning av veckaxlar och stängligheter, som har konstaterats.

De genom den metasomatiska omvandlingen uppkomna kvartsiterna visa starkt varierande sammansättning. Från rena, finkorniga kvartsbergarter finnas alla övergångar till grova bergarter med mineral sådana som almandin, hornblände, cummingtonit, antofyllit och cordierit. Två eller flera av dessa mineral uppträda ofta tillsamman i från punkt till punkt starkt varierande proportioner. Liksom de »glimmerförande» malmerna i Intrånget främst karakteriseras av klorit, utgör kloriten även det vanliga »glimmermineralet» i kvartsiterna, endast sällan helt eller delvis ersatt med biotit. Klorit och kvarts äro ofta de enda väsentliga mineralen i kvartsiten. Plagioklas saknas i de flesta fall, men uppträder här och var som enstaka korn eller kornaggregat. Ofta äro dessa plagioklaser rätt basiska. Andesinsammansättning är ibland konstaterad.

Dioriten är en vanligen rätt grov hornblände-plagioklasbergart med magnetit, titanit och apatit som accessoriska mineral. I en del surare typer inkomma väsentliga mängder biotit, ofta därtill även kvarts. Plagioklasen synes vanligen vara en rätt sur andesin. Titaniten förekommer i de grova typerna som bräm kring magnetitkornen. I de här och var uppträdande, mera granulerade typerna ingå titanit och magnetit som skilda korn. Den dominerande dioriten går å ena sidan över i en grå plagioklasgranit, som skiljer sig från dioriten genom surare plagioklas (oligoklas) samt högre halt av biotit och kvarts. Å den andra sidan går dioriten över i gabbroartade partier med mera basisk plagioklas (labrador) och högre halt av hornblände samt via denna bergart i hornbländitiska typer. En hel del hornbländitiska fläckar äro dock sannolikt uppkomna genom assimilation av skarnmineral. Den i dylika fall höga magnetithalten synes mig framförallt tala härför, liksom uppträdande rester av starkt kisig malm och av skarn. Där en dylik assimilation ägt rum, är dioriten alltid mycket inhomogen och hornbländefläckig. Tillräckliga undersökningar äro dock icke gjorda för att följa de olika skarnmineralens förändringar vid den begynnande och fortskridande assimilationen. Rikligare tillfällen erbjuda sig att följa assimilationen av kvartsit i diorit, och det är i största utsträckning denna bergart, som fått lämna rum åt den framträngande dioriten. I denna finner man också flerstädes fläckar av kvartsit, mer eller mindre upplösta och assimilerade. Svårigheterna äro då mycket stora att draga gränserna mellan diorit och kvartsit. Dioriten blir ofta



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte. Stockholm 1943

i dessa övergångszoner almandin- eller cordieritförande, och vid sidan av hornbländet uppträder cummingtonit. »Glimmerhalten» ökas även, ibland kraftigt. Biotit dominerar dock här över klorit.

Den grå plagioklasgraniten synes uppträda endast som lokala urskiljningar ur dioriten, och frågan är, som förut är nämnt, i vilken utsträckning assimilation kan ha medverkat vid dess bildning. Den grå graniten genomdrager dock i allmänhet dioriten med diffust begränsade gångar och ofta ser man rester av diorit inne i den grå graniten, vilket tyder på, att denna stelnat senare än dioriten. Gentemot kvartsit är gränsen som regel mycket svår att draga, och denna granit innesluter kvartsitrester i ännu högre grad än dioriten. Även skarnmaterial har assimilerats och mer eller mindre starkt påverkat graniten.

Den i SO anstående röda graniten visar sig vid mikroskopisk undersökning ha en väsentlig mikroklinhalt, och plagioklasen är surare än i den grå graniten. Dessutom är kvartshalten hög, och bland de mörka mineralen dominerar biotit, under det att hornbländet som regel saknas. Denna granit skär, som förut är nämnt, med skarp gräns igenom den av de förut omnämnda bergarterna sammansatta berggrunden. Den är sålunda yngre än denna, även om den genetiskt hör till samma magmatiska serie som dioriten och den grå graniten.

De smala amfibolitgångarna, vilka vanligen äro endast en eller annan meter breda, ha alltid skarpa kontakter och finkorniga randfacies gentemot de omgivande bergarterna och skära över sliror, fläckar och bergartskontakter i den äldre berggrunden. Att de deltagit i den slutliga metamorfosen inom området framgår därav, att de genomgående äro pflasterkorniga bergarter. De sammansättas av plagioklas, hornblände, något kvarts, ofta även något biotit samt ha titanit, apatit och magnetit som accessoriska mineral.

Förut har framhållits, att den järnmalmsförande zonen i dagen har formen av ett nästan rätvinkligt veck. Dettas ena skänkel, den ost—västliga, går från Netzel- och Viksgruvorna till Intrånggruvan som är belägen i själva omböjningen. Den nord—sydliga skänkeln går från Intrångsgruvan till Stjälkgruvan. Längden på varje skänkel är c:a 200 m. De i äldre tid framförallt brutna gruvorna äro Vik-, Netzel- och Stjälkgruvorna. I övrigt finnas i dagen endast smärre skärpningar, däribland den kisrika Viks koppargruva. Ovanför 55 m avv. äro gruvorna brutna var för sig. På nämnda nivå finnes ett utbrett ortsystem från schaktet i Intrångsgruvan till Stjälkgruvan. Genom ett flertal borrhål ifrån detta ortsystem har det kunnat klarläggas, att den här rätt smala malmzonen åt båda sidor begränsas av diorit, och att denna flerstädes tränger in i malmzonen, vilken endast innehåller smärre, avlångt linsformiga malmer. Å 85 m finnes ett liknande ortsystem mellan schaktet och Netzelgruvan. Orterna gå där i stor utsträckning i diorit. Genom en serie mot S riktade borrhål ha några stycken i allmänhet smala malmer kunnat påvisas. Detta tyder på att flera långsträckta, linsformiga kroppar ligga isolerade ute i den kvartsitomvandlade leptiten. Endast några få av dem ha ansetts värda en närmare undersökning. På 110 m finnas inom Stjälkgruveområdet ett utbrett ortsystem och ett stort antal borrhål. Stjälkgruvemalmerna ha här visat sig vara starkt och oregelbundet tektoniskt deformerade. Deras karaktär av ursprungliga lager är dock trots detta fullt tydligt. Man får av de nu nämnda trenne nivåerna ett tydligt intryck av att leptitkomplexen primärt innehållit flera än kortare, än längre malmlager, vilka sedan blivit sönderbrutna och deformerade. Svårigheten att få direkt samband mellan de å de olika nivåerna funna malmerna tyder på, att sönderbrytningen vid veckningen varit kraftig även i vertikal riktning. Den i diorit inneslutna kvartsitresten har å 110 m i Stjälkgruveområdet en rätt stor bredd, men däremot en mera begränsad längd än högre upp. Den malmförande kvartsiten närmare schaktet synes nämligen vara helt ersatt av diorit, och denna skiljer sannolikt å denna nivå Stjälkmalmerna från Vik- och Netzelmalmerna och bildar en tunga, som skjuter in genom den malmförande komplexen, och förenar sig med den inre dioriten. Malmerna kring schaktet på högre nivåer skiljas därigenom från sina fortsättningar på större djup.

Mot djupet tycks det rätvinkliga vecket försvinna, och malmerna ordna sig på en nordost—sydvästlig zon. I denna ligga de enstaka malmkropparna orienterade med sin fältstupning i mera nord—sydliga riktningar, dock med starka fluktuationer och böjningar. Stjälkgruvans malmer eller Processmalmerna, som de också kallas, uppträda på 195 och 245 m:s nivåer som ett stort antal till form och storlek starkt varierande kroppar, som än ha lagerform, än stockform. Sammanlagda malmarean synes vara omkring 1 700 m². Dioriten, som avgränsar detta område mot V, skjuter på 295 m allt längre mot Ö, varför endast smärre rester av Stjälkgruvemalmerna och deras omgivande kvartsit finnas å denna nivå. Å bottennivån, 345 m, går ortsystemet helt i diorit inom detta område. Netzelmalmen, som på 85 m hade 800 m²:s area, upphörde redan på 190 m, där den nådde den avskärande röda graniten. Vikmalmen slutade på 100 m:s nivå. Därefter började en ny malm på 130 m. Denna visade på 195 m en area av 500 m². Den delade mot djupet upp sig i tvenne malmer, vilka på 295 m hade en sammanlagd area av 110 m². De fortsätta sedan ned mot den röda graniten, som stoppar dem vid den nuvarande bottennivån, 345 m.

Motsvarande själva omböjningen i dagen har mellan Vik- och Stjälk- eller Processmalmerna på 195 m brutits en malm med 1 600 m²:s area. Denna malm, Nya Stjälkmalmen, bröts uppåt till 130 m, där

den stoppade mot den förut omnämnda, från schaktområdet framträngande dioriten, vilken här sålunda bildar ett slags tak till den malmförande komplexen. Denna malm, vilken ännu å 295 m hade en area av 1 020 m², upphör mot djupet strax under denna nivå, och på bottennivån går ortsystemet även här i diorit. Mellan Viksmalmerna och Nya Stjälkmalmen och rätt nära den senare påträffades å 245 m:s avvägning en ny malm, den s. k. Kronmalmen. Den var här relativt smal, men mot djupet blev den bredare och delade upp sig i flera malmkroppar. På bottennivån ha dessa malmer ånyo minskat i storlek, samtidigt som kvartsitområdet allt mer krympt samman.

Mellan Kron- och Vikmalmerna påträffades å 245 m:s avvägning ännu en till att börja med rätt liten malm, Karlmalmen. Denna vidgade sig nedåt och har även återfunnits på bottennivån, där också en annan malm, som kan vara en avsnörd del av Vikmalmerna, påträffats. Undersökningarna medelst borrhål visa, att å bottennivån, 345 m, den från V och NV kommande dioriten här alltmera minskat den malmförande kvartsitens area, vilken åt andra hållet klippes utav den brantstående granitkontakten. Möjligheterna att mot djupet träffa nya malmer bero på, om dioriten ånyo, så som den gjort högre upp, böjer undan och lämnar rum för den malmförande kvartsiten intill granitkontakten, mot vilken dock samtidigt den malmförande komplexen stupar, och mot vilken den sålunda rätt snart kommer att helt stoppas. Den bild, man får av de stora dragen i Intrångsfältets geologiska byggnad, ger vid handen, att den malmförande, kvartsitomvandlade leptitens komplex mot djupet allt mera krymper samman mellan en brant stående granitkontakt i SO och en mycket oregelbunden diorityta med gropar och ryggar. I stor utsträckning bildar dioriten även tak till den malmförande kvartsitiska leptiten, vilket framgår av fig. 228. Dioritkontakterna äro mycket oregelbundna med utskjutande tungor och spetsar samt med rester av den malmförande formationen i dioriten intill kontakterna.

Den sammanlagda malmarean var på 195 m:s nivå 3 400 m². På 245 m:s nivå var den 4 150 m² och på 295 m:s nivå 3 250 m². Ovanför och nedanför dessa nivåer ha malmareorna varit betydligt mindre. På 345 m:s nivå t. ex. tycks sammanlagda malmarean vara 1 470 m². För perioden 1912—1939 redovisas 1 513 739 ton brutet berg, som gav 240 168 ton primamalm, 1 200 ton sekundamalm och 550 859 ton slig ur 1 077 655 ton anrikningsmalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 471 300 ton. Under den sista femårsperioden 1935—1939 har primamalmen hållit 52 à 54 % Fe, 0.008 à 0.009 % P och 0.9 à 1 % S. Anrikningsmalmen höll åren 1935—1937, då den icke blandades med varp från andra gruvor, 40 à 44 % Fe, 0.010 % P och 0.9 % S. Under åren 1938—1939, då anrikningsmalmen från Intrånget blandades med varp från diverse gruvor, var blandningens halt 30 % Fe, 0.010 % P och 0.9 % S. Ur det vid anrikningsverket erhållna avfallet har under de senaste åren genom flotation uttagits kopparslig. Så erhölls 1939, då avfallet höll 0.3 % Cu, 908 ton kopparmalmsslig. Analysen s. 626 representerar primamalm.

Silvberg och Säter.

Av G. T. Lindroth.

Översikt av berggrunden.

Leptitformationen, i vilken Silvbergs och Säters nästan samtliga järnmalmsfyndigheter uppträda, intager en betydande area och fördelar sig på flera parallellstråk (se tavla 37). Det viktigaste, Bråfalls-Bispbergsstråket, utgör en kontinuerlig fortsättning norrut av det vid Bråfallsfältet, från Ludvika och Norrbärke socknar söderifrån inkommande leptitbältet. Detta mäktiga stråk, vars längdutsträckning i stort går i ONO—VSV, har ungefär på mitten mellan Stora Ulfsjön i V och sjön Björkljustern i Ö en bredd av c:a 7 km. Vid områdets södra gräns, i Bråfallsfältet, är bredden c:a 4 km, men i Bispbergsfältet har den minskat till endast c:a 700 m.

Stråket företer i sina strykningsförhållanden flera intressanta drag. Inom de till Silvberg-Säterområdet angränsande delarna av Norrbärke och Ludvika socknar förlöper leptitformationen i ungefär nord—sydlig riktning. Då leptitstråket inkommer i Bråfallsfältet, böjer den nord—sydliga strykningen om i nästan väst—östlig omkring urgranitmassivet i S. Denna tvära omböjning med åtföljande sammanpressning av leptitbältet förklarar de ytterst invecklade tektoniska förhållanden, som råda inom Bråfallsfältet. I fortsättningen norrut från Bråfallsfältet, t. ex. inom Hästhagbergsfältet vid Ulfshyttan, går leptitstrykningen i stort sett i NNO—SSV, dock lokalt mycket varierande på grund av den här rådande intensiva småveckningen. I leptitstråkets fortsättning från Ulfshyttetrakten mot Säter och Bispbergsfältet uppträda lokalt strykningsriktningar i V—Ö (t. ex. vid Norbo), men i allmänhet ligga de avlästa strykningarna i leptiten mellan N 60° Ö och N 70° Ö. Invid Säter är leptitstrykningen, t. ex. i Kungs- och Karl Axelgruvorna i Sätersfältet, VNV—OSO. Den angränsande urgraniten har en parallellstruktur med väst—östlig riktning.

I riktning från Säter mot Bispbergsfältet går leptitstrykningen mera i ONO—VSV. I Bispbergsfältet och norrut därifrån varierar huvudstrykningen mellan N 60° Ö och N 70° Ö. Såsom framhålles i samband med beskrivningen av Bispbergsfältet, kunna dock lokalt på grund av sammanstukningar strykningar i N 10—20° V uppträda.

Av det anförda framgår, att här ifrågavarande leptitstråk från sin i S mera nord—sydliga strykning norrut böjes i en mot Ö konvex båge kring den här på södra sidan anliggande urgraniten för att längre mot N åter svagt böjas tillbaka i mera ostnordostlig riktning.

Denna omböjningstektonik i stort har, som nämnt, l o k a l t utlöst en invecklad småveckning, som utpräglat ger sig tillkänna i järnmalmsfyndigheterna, tydligast i Bråfalls-, Hästhagbergs- och Bispbergsfälten. Men den gör sig även gällande i sulfidfyndigheterna t. ex. på sträckan Gumsberget—Vallberget—St. Loberget —Öster Silvberg. Denna lokala småveckning, åtföljd av förskjutningar inom leptitbankarna (differentialrörelser eller »stjärt- om stjärtförskjutning»), torde vara den yttersta orsaken till sulfidmalmernas lokalisering i detta område. Småveckningen med förskjutning inom leptitbankarna har uppluckrat leptitformationen, varigenom de från urgraniterna emanerande, malmförande agentierna fått möjlighet att tränga in och fixera sulfidmalmerna i tryckminimiområden. Men de för sulfidernas fixering genom tektoniken preparerade områdena ha tydligen varit små, varigenom sulfidmalmsfyndigheterna också blivit, så långt man vet, obetydliga. Den största av dessa har otvivelaktigt varit Öster Silvbergs silvergruva, där också veckningen inom hela sulfidmalmsstråket Gumsberget—Vallberget—Öster Silvberg varit mest intensiv, med starka differentialrörelser inom leptitformationen. Delvis har en brecciering av leptiten förekommit, ty i ett fall kunde författaren iakttaga kvartsitomvandlade brottstycken inuti kompakt zinkbländeimpregnerad svavelkis. Djupundersökningen 1920 av Öster Silvbergs gruva visade också, att, där berggrunden var relativt orörd av veckning, brecciering och differentialrörelser, saknades sulfider.

Leptitstråkets sidostupning är alltid medelbrant till brant i sydliga riktningar. I Bråfalls—Hästhagbergsområdet är sidostupningen c:a 60° S—SO, i Norshytte—Bondgruvefälten c:a 70° mot SO, i Sätersfältet c:a 65° mot SV och i Bispbergsfältet c:a 70—85° mot SSO.

Beträffande veckaxlarnas riktning (fältstupningen) inom leptitstråket kan följande anföras. Inom Bråfallsfältet råder, som nämnt, en synnerligen invecklad och relativt litet känd tektonik, vilket gör, att den verkliga fältstupningen för närvarande är svår att med full säkerhet avgöra. I det följande kommer denna sak att ytterligare beröras. Här må endast anföras, att vissa fakta tala för en undulation hos veckaxlarna med stupning dels mot VSV, dels mot ONO. I Hästhagbergsfältet är fältstupningen tydlig, c:a 60° mot NNO. En ungefär mot NO riktad fältstupning råder inom leptitbältets hela fortsättning fram till Bispbergsfältet. Den är vackert markerad i Vallbergsfältets sulfidmalmer (Ceres- eller Hedvigsgruvan), i Öster Silvbergsgruvan samt i Bispbergsfältet.

De av författaren utförda undersökningarna inom Silvberg—Säterområdet ha lett till, att Bråfalls—Bispbergs leptitstråk måste uppfattas som en i den på båda sidor flankerande, mestadels röda, alkaliintermediära och kvartsrika urgraniten nedsänkt, komplicerad synklinal. Utefter Bergslagsbanan, S om Ulfshyttans station, finner man den röda urgraniten med c:a 60° sidostupning falla in under det angränsande leptitområdet. Den angränsande urgraniten är den framdenuderade antiklinalbildningen till det synklinala leptitstråket.

Leptitkontakten mot omgivande urgranit löper på långa sträckor konformt med urgranitens parallellstruktur. I vissa områden visar dock urgraniten en intrusivkontakt mot leptitsynklinalen, så t. ex. i Bråfallsfältet, kring Ulfshyttesjöarna och i Bispbergsfältet. Kontakten kan i detta fall bli sådan, att urgraniten brutit in i leptitbältet, avskilt från detta större eller mindre leptitbrottstycken och assimilerat leptitmaterial under utbildning av bergarter av migmatitisk karaktär. På St. Ulfshyttesjöns västra strand, Ö om Skenshyttan, uppträda Bröms- och Storsvedjegruvornas zink-blymalmer, av analog typ med Vallbergfältets inom leptitbältet, i ett leptitbrottstycke i omgivande gnejsgranit. I Bispbergsfältet har urgraniten sönderstyckat leptitstråket i en c:a 700 m bred leptittunga, omgiven av brottstycken, samt assimilerat leptitmaterial under bildning av migmatitiska bergarter.

Den synklinala tektoniken inom Bråfalls—Bispbergsstråket ger sig till känna på två olika sätt: dels i en viss symmetrisk fördelning av natronextrema till natronbetonade leptiter å ena sidan och intermediära leptiter och kaliextrema till kalibetonade leptiter å den andra, dels i en därmed sammanhängande fördelning av områdets järnmalmer med avseende på manganhalten.

Där leptitsynklinalen är som bredast, c:a 7 km, i en sektion från Arvsbogruvan längst i V till Bondhyttefältet i Ö, finner man följande fördelning inom synklinalen. På västra sidan av leptitstråket härska natronextrema till natronbetonade, vanligen jämnkorniga leptiter med manganfattiga (0.2—0.3 % Mn) skarnjärn-

malmer såsom i Arvsbogruvan, och leptit-, kvarts- samt skarnrandiga malmer (av Gräsbergstyp) såsom i Sjö- och Fallgruvorna, Gat-, Lång-, Jan Henriks-, Adrienne-, Arvidsgruvan. I riktning mot synklinalens inre avlösas dessa utpräglade natronleptiter av en växellagring av kalirika till kalibetonade och intermediära leptiter. I denna horisont uppträda de manganförande (0.5—2 % Mn) skarnjärnmalmerna av Hästhagbergsfältets typ. Relativt betydande kalkstenslager inträda också. Flera järnmalmsstreck alternera här med mellanlöpande leptitbankar.

Vid leptitbältets östra gräns, t. ex. i Bondhyttefältet, återfinnes samma fördelning av leptiten som i den västra delen av Ulfshytteområdet. Utpräglade natronleptiter ligga här ostligast, d. v. s. underst i synklinalen, och med dessa sammanhöra Bondhyttefältets till en mäktig dolomitkomplex knutna, manganfattiga, magnesiabetonade skarnjärnmalmer. I fortsättningen mot SV av samma leptiter, delvis dock av intermediär sammansättning, uppträda Kutbogruvans- och Norshyttefältets malmer av samma typ som Bondhyttefältets, i Norshyttefältet knutna till mäktiga, nu helt förskarnade karbonatbergarter. I riktning längre mot SV ligga i ungefär samma horisont Fogde- och Dumbergsgruvorna, Karl Johansgruvan samt Bråfallsfältet, alla med undantag för Karl Johansgruvan, som är en kvartsjärnmalm, manganfattiga skarnjärnmalmer, knutna till natronleptiter. Högre upp i synklinalen, över de manganfattiga skarnjärnmalmerna i Bondhyttefältet, uppträda manganförande (0.6—3 % Mn) karbonat- och skarnjärnmalmer i kalibetonade till intermediära leptiter på samma sätt som i leptitsynklinalens västra flank.

Inom leptitsynklinalens översta centrala delar, såsom i Vallbergs—Öster Silvbergsfälten, anträffas kalileptiter i en terräng, som i övrigt består av relativt CaO-rika, grå, hälleflintliknande leptiter av snarast intermediär sammansättning. Dessa leptiter äro här järnmalmstomma.

Inom synklinalens fortsättning mot N fram till Säters stad överväga samma CaO-rika intermediära, röda-mörkgrå leptiter, i Säterfältet blandade med extrema kalileptiter, vilka uppträda tillsammans med de kvartsrandiga magnetit-blodstensmalmerna i Kungs-, Karl Axel- och Ågruvorna. Den långa mäktiga Säterkalken tillhör de intermediära leptiternas nivå i synklinalen.

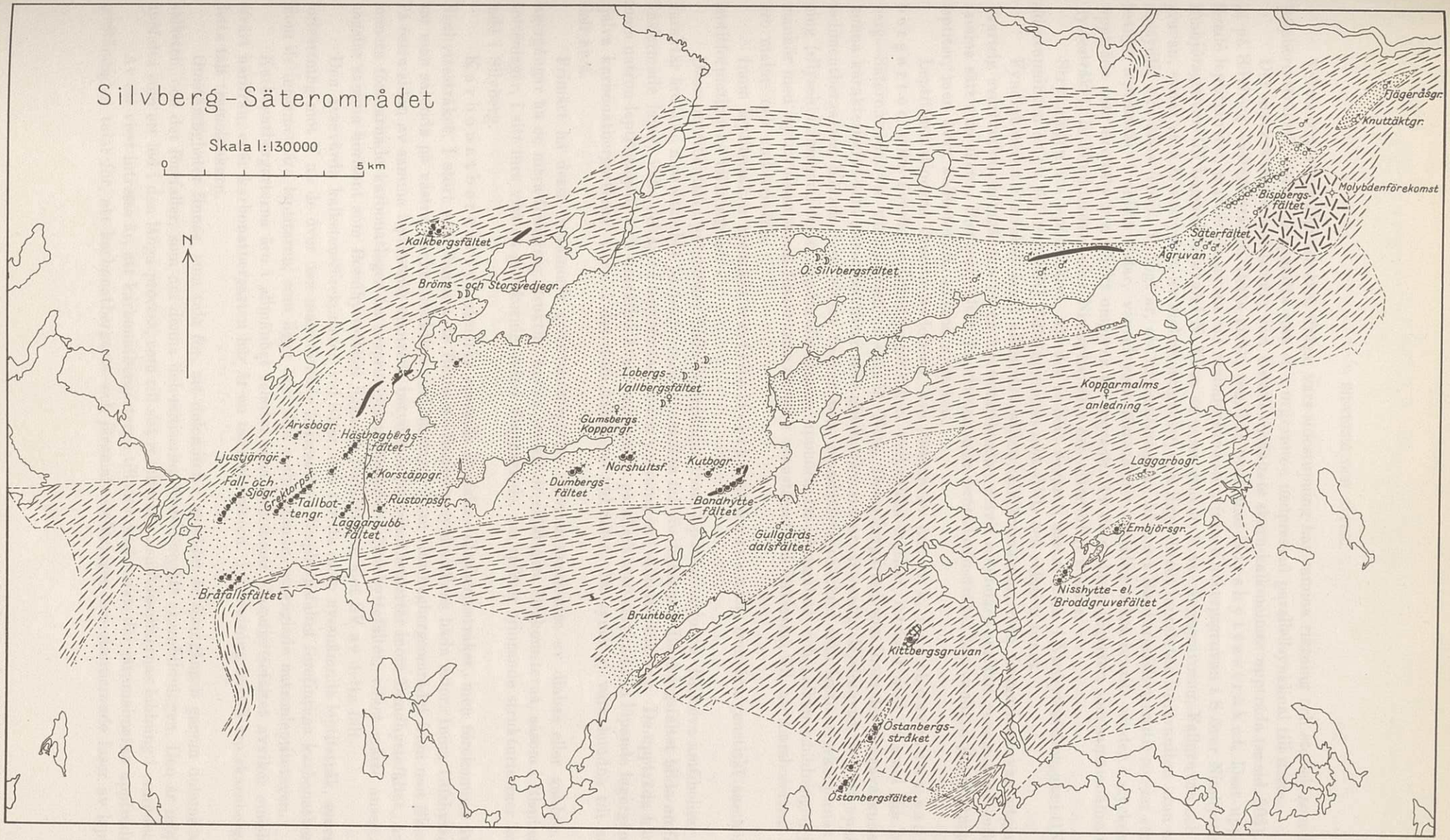
I riktning från Sätersfältet mot Bispbergsfältet inkomma åter extrema natronleptiter, till vilka Bispbergsfältets samtliga malmer äro knutna. I detta fält är, som längre fram skall visas, synklinalens norra flank bortskuren av urgraniten. Ovanpå den extrema natronleptitetagen i Bispbergsfältet följa intermediära och kaliextrema till kalibetonade leptiter med inslag av karbonatbergarter, men dessa sakna även här järnmalmer, såsom fallet är S om Säter.

Sammanfattningsvis kan sålunda beträffande tektoniken inom Bråfalls—Bispbergsstråket sägas följande. Leptitformationen bildar här en komplex synklinal med natronextrema- till natronbetonade leptiter på sidorna, d. v. s. djupast ned i lagerserien. I dessa leptiter uppträda de manganfattiga skarnjärnmalmerna ävensom vissa kvartsiga-kvartsrandiga eller skarnrandiga järnmalmer i Ulfshytte malmtrakt ävensom kvartsrandmalmerna i Bispbergsfältet. Över denna leptitetage följa kali- och intermediära leptiter, i vilka de manganförande skarnmalmerna av Hästhagbergsfältets typ uppträda. Även de kvartsrandiga malmerna i Sätersfältet torde sannolikt sammanhöra med denna högre etage.

Leptiterna inom Bråfalls—Bispbergsstråket äro strukturellt än jämnkorniga, än porfyriska, vanligen bankade bildningar. I bottenlagret till natronleptiterna i Bispbergsfältet uppträda vulkaniska agglomerat och i samband med dessa mycket strökornsrika om gråvackor erinrande leptiter. Jämn- och finkorniga leptitbankar växellagra ibland med de strökornsrika leptiterna, likaså smala porfyriska bankar av intermediära leptiter med kvartsporfyrutbildning och med jämnt fördelade strökorn. Dessa representera sannolikt kvartsporfyriska stelningsbergarter, under det att huvudmassan av leptiterna utgöras av tuffer. Leptitgångar ha ej kunnat påvisas.

Det leptitstråk, som från trakten S om Smedjebacken stryker fram över Finnbo—Mällsjöområdet (se sid. 366) och sjön Långalen, här i sin norra del benämnt Långalenstråket, sänder mot N in en smal utlöpare inom Silvberg—Säterområdet, skild från Bråfall—Bispbergsstråket av den vanliga röda, kvartsrika urgraniten. På Bergslagskartan (186: 3) låter Törnebohm stråket fortsätta kontinuerligt fram mot Gessån inom Säterområdet. Författaren anser det dock mera troligt, att stråket mot N löser upp sig i stora och små brottstycken i urgraniten på samma sätt som Bråfall—Bispbergsstråket i dess nordliga delar. Det är möjligt, att den i urgranitområdet isolerade kalkstensförekomsten vid Bodarna, V om sjön Viggen i Hedemora socken, tillhör ett dylikt avsnört leptitbrottstycke från stråket i fråga. Den kan dock även tillhöra Bispbergsstråket.

Långalenstråket är fattigt på järnmalmer. Endast en kvartsig svartmalm-blodstensförekomst, det s. k. Gullgårdsdalsfältet, beläget österut från Bondhyttefältet, kan här omnämnas. Malmförekomsten, som något beröres längre fram, har först under nuvarande kristid blivit föremål för brytning, men endast i liten skala.



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esseltе, Stockholm 1943

Tektoniskt synes leptitstråket ifråga, vars sidostupning har samma riktning och storlek som Bråfalls—Bispbergsstråkets, vara att uppfatta som en i urgraniten nedpressad parallellsynklinal till detta.

Det mycket smala leptitstråk, vari Östanbergsfältets skarn-kalkmalmer uppträda (se sid. 383), fortsätter in på Silvberg—Säterområdet. Detta stråk, som här benämnes Nisshyttestråket, löser upp sig i isolerade leptitpartier, markerade av en rad malmförekomster, från Kittbergsgruvan i S över Nisshyttefältet och Embjörsgruvan till Laggarbogruvan i N. Vissa av dessa gruvor, t. ex. Ängsgruvorna, Fallgruvan och Embjörsgruvan, synas vara brottstycken av malmfyndigheter, som ligga direkt inneslutna i urgraniten utan någon eller obetydlig skiljande leptit. Tydligt är, att urgranitmagman liksom i Bispbergsfältet brutit sönder ett mera enhetligt leptitstråk i skilda delar, varvid vissa järnmalmer i stråket också brutits sönder i stycken, som nu uppträda som brottstycken direkt omgivna av urgranit. Av de malmfyndigheter, som sammanhöra med Nisshyttestråket, är Broddgruve- eller Nisshyttefältet det ojämförligt största.

Strykningen hos leptitstråket, där det är bäst bevarat, såsom t. ex. i Nisshyttefältet, går i ONO—VSV; sidostupningen är c:a 60° mot SSO, fältstupningen mot ONO och relativt brant.

Fyndigheterna i stråket äro i allmänhet skarn-kalkjärnmalmer, men Laggarbogruvan utgöres av en kvartsig svartmalm, framgången ur en kvartsrandmalm, delvis sekundärt anrikad genom kvartsutlösning på samma sätt som skett i Bispbergsfältet. Leptiterna inom brottstyckestråket äro vanligen jämnkorniga natronleptiter, men även kalibetonade sådana uppträda.

Leptitformationens översta avdelning, som består av den s. k. Larsboseriens sedimentbergarter, vilka överlagra Östanbergsstråkets vulkaniska leptiter, inträder med en smal flik inom Silvberg—Säterområdet vid västra delen av sjön St. Norn. Dessa bergarter, som inom det ifrågavarande området kunna karakteriseras som glimmerskiffrar eller glimmerkvartsiter, äro enligt Hjelmqvist (66) att uppfatta som sedimentbergarter, bildade i ett slutet bäcken som denudationsprodukter från leptitbergskedjornas nedbrytning (»flyschbildningar») sedan leptitvulkanismen upphört. Då järnmalms- och kalkstensbildningen just sammanhör med leptitvulkanismen, finner man därför i ovanstående en förklaring till, att Larsboseriens bergarter äro malm- och kalkstensfria.

Inom leptitstråken uppträda amfibolitiska grönstenar, som äro genetiskt samhöriga med leptitformationens bildningstid.

Dessa amfibolitiska grönstenar bilda lagergångar inom leptitformationen. Effusiva amfiboliter av spilitkaraktär äro icke med säkerhet påvisade, men misstänkta fall förekomma. I Bispbergsfältet bilda amfiboliterna linsformade lager, vilka deltagit i leptitformationens veckning och sammanstukning. De uppträda här speciellt inom natron-leptitetagen, men anträffas även som smala, parallellt med strykningen löpande lagergångar inom själva karbonatbergarterna, t. ex. i det stora kalklagret vid Säter. De synas ej vara bundna till någon speciell nivå.

Primärt ha dessa metamorfa grönstensbergarter varit sammansatta av diabas eller gabbro. Smalare lagergångar ha en mera finkornig struktur, under det att de mäktigare förekomsterna, såsom i Bispbergsfältets bottenlager, i sitt inre visa en grovkornig sådan. Slaggartade, om spiliter erinrande strukturformer äro anträffade i Silvberg.

Karbonatbergarter utmärka speciellt Bråfalls—Bispbergsstråket, men förekomma även inom Nisshyttestråket. I stort sett flankera de Bråfalls—Bispbergssynklinalens båda sidor. Inom Ulfshytteområdet har man sålunda på västra flanken mäktiga karbonatlager inom Hästhagbergsområdet fram mot Skenshyttan. På östra sidan av samma leptitstråk uppträda betydande karbonatbergarter inom Bondhyttefältet. Avsevärda, numera förskarnade karbonatlager ha ursprungligen förelegat i Norshyttefältet, vilket måste anses som en i ungefär samma horisont som Bondhyttefältet liggande fortsättning mot SV av detta fält.

Den avsevärda kalkstensförekomsten vid Säter, den största inom nyssnämnda leptitstråk, synes vara en fortsättning mot V av de över den malmförande horisonten i Bispbergsfältet förefintliga karbonatbergarterna inom de intermediära leptiterna, som ligga över den malmförande, utpräglade natronleptitetagen.

Karbonatbergarterna äro i allmänhet relativt rena kalkstenar. Bondhyttefältet avviker emellertid avsevärt härifrån, enär karbonatbergarten här är en normal dolomit. I anslutning härtill äro skarnbergarterna i detta fält tremolitskarn.

Omständigheter finnas, som tala för, att dolomiten i området är framgången genom dolomitisering av kalksten, och det förefaller, som om denna dolomitisering hade föregått skarnbildningen. Den är möjligen att uppfatta som ett led i den långa process, som till sist resulterade i sulfidmalmernas bildning i området.

Av ett visst intresse är, att karbonatbergarterna tillhöra de distrikt, där järnmalmerna uppträda. Denna omständighet talar för, att karbonatbergarts- och järnmalmsbildningen äro alternerande faser av leptitvulka-

nismen och hänförliga till termala efterverkningar av en livligare vulkanisk aktivitet. I Bispbergsfältet övergå t. ex. kvartsrandmalmer uppåt i en skiktad talkmalm med körtlar av röd järnkisel. Ursprungligen har här förelegat en karbonat- och järnkiselskiktad järnmalm. Över denna malmhorisont komma rena kalkstenar och skarnrandiga leptiter. Järnmaterial har då tydligen tillförts i ytterst ringa mängd tillsammans med karbonatmaterialet. Man får det intrycket, att den hydrotermala verksamhet, som sannolikt efterträdde bildandet av malmformationens liggande, började med järn- och kiselsyretillförsel, varefter järntillförseln minskade och efterträddes av karbonatavsättning med mycket underordnad järnutfällning. Slutliga fasen blev ren kalkavsättning i ett mäktigare lager. Epoken avslutades uppåt med alternerande avsättning av kalkmaterial och leptitmaterial, vilket senare möjligen periodvis genom omvaskning av tuffmaterial insvämmades i kalkavsättningen.

Även i andra delar av samma leptitstråk finner man detta samband mellan järnmalm och karbonat. Det stora kalkstenslagret vid Säter, som utgöres av ren kalk med amfibolitinslag, har i sin västligaste utlöpare en liten järnmalmsavsättning.

Dessa fakta ha lett författaren till den uppfattningen, att samtliga järnmalmer inom Silvberg—Säterområdet äro metamorfa kemiska sedimentmalmer. Även i de fyndigheter, som nu helt kunna karakteriseras som grönskarnmalmer, t. ex. Bråfalls- och Hästhagbergsfälten, Arvsbogruvan, Skenshyttefältet, Norshyttefältet m. fl., äro järnmalmerna sålunda enligt denna uppfattning att betrakta som metamorfa, tillsammans med karbonat sedimenterade malmer. I dessa malmer har karbonat varit det förhärskande elementet tillsammans med järnet, i de kvartsrandiga däremot kiselsyran.

De rika magnetitklumpar, med 60—65 % Fe, som uppträda i de med magnetit blandade, mera järnfattiga skarnmassorna, t. ex. i Bråfallsfältet, Arvsbogruvan och Hästhagbergsfältet, kunna enligt författarens åsikt dels representera primär sedimentation, dels sekundära koncentrationer av järnet inom de ursprungliga karbonatavsättningarna före deras slutliga förskarning, då järnet i stort sett erhöll sin slutliga fixering. Denna sekundära koncentration av järnet i skarn-kalkmalmerna kan i viss mån jämföras med den interna koncentration av järn, som skett inom de kvartsrandiga malmerna vid Bispbergsfältet vid deras överföring i rikmalmer.

Några i karbonatbergarter metasomatiskt bildade malmer utgöra, enligt detta betraktelsesätt, sålunda icke Silvberg—Säterområdets skarnmalmer. Vissa mindre, kvartsiga skarnmalmer, vilka uppträda i agglomeratiska leptiter i Bispbergsfältets underlag, synas dock åtminstone delvis vara att hänföra till en impregnationstyp.

Leptitstråken inom Silvberg—Säterområdet begränsas av u r g r a n i t e r och i vissa områden av med dessa graniter genetiskt förbundna g r ö n s t e n a r. I stort sett kan dock sägas, att de senare inskränka sig till området omkring det av urgraniten sönderbrutna Nisshyttestråket. De nå här en stor mäktighet och utbredning och bilda vanligen höjderna inom granitområdet.

Grönstenarna, av ursprungligen gabbroid eller dioritisk sammansättning, bilda öartade massiv i urgranitarean och sammanhänga till synes med de mera basiska, grå hornbländeförande oligoklasgraniterna. I vissa fall har den senare framträngande granitmagman sönderbrutit de större massiven i brottstycken och bildar tillsammans med dem vackra eruptivbreccior. Dylika kunna studeras i vägskärningar mellan Björshyttan och Nisshytteområdet, Man får stundom det intrycket, att grönstensmassiven liksom flyta i den omgivande urgraniten, och att sålunda även de utgöra stora brottstyckeflak av ett över den framträngande urgranitmagman först stelnat basiskt tak. I ett fall, Kittbergsgruvan, har den först stelnade basiska magmafraktionen omslutit ett brottsycke av skarnjärnmalm. Törnebohm (186) tolkade denna säregna fyndighet som en utsöndring ur dioriten. Författaren (110) har emellertid visat, att så ej är fallet. Grönstenarna hysa dock stundom (t. ex. vid sjön L. Gloten) så mycket magnetit, att svaga utbredda kompassdrag uppstå däröver, vilket under förra världskriget lockade mindre gruvgeologiskt sakkunniga att inmuta större områden. Dylika malmförekomster äro givetvis värdelösa.

Urgraniterna bestå inom stora områden dels av kvartsrika, röda eller rödaktigt grå, fin- till medelkorniga graniter, dels av intermediära graniter med antydan till ögonstruktur. Bråfalls—Bispbergsstråket begränsas av dylika saliska till intermediära graniter. Inom smärre områden, t. ex. N om Bispbergsfältet, kunna dock gråa, mera plagioklasrika graniter inträda. Dessa uppvisa efter västra leptitkontakten ofta, t. ex. S om Ulfshyttans station, en skiffrighet förlöpande konformt med leptitstråkets gränser.

I området kring Nisshyttestråket, t. ex. inom Nisshyttefältet, uppträda tillsammans med grönstenarna gråa, plagioklasrika, hornbländeförande urgraniter med stundom massformig habitus. De genomsätta bl. a. Nisshyttefältets leptitbrottstycken och omsluta samt ha assimilerat material från malmfyndigheten. Tydligt är, att pyroxenskarnet redan var färdigbildat, då graniten trängde in, men att under urgranitens påverkan en stark omvandling av pyroxen ägt rum till en järnrik amfibol. Vid Kittbergsgruvan låg termolitskarnet t. o. m.

redan färdigbildat, då grönstensmagman, som föregick urgranitmagman, trängde in i leptitantiklinalen och omslöt ett järnmalmsbrottstycke från leptitformationen. Reaktionsskarnbildningen i järnmalmsfyndigheterna synes sålunda ha uppträtt på ett relativt tidigt stadium under leptitformationens nedveckning.

Yngre amfibolitgångar, som till tiden för sitt framträngande falla mellan urgraniterna och de yngre graniterna, ha hittills relativt sparsamt observerats inom Silvberg—Säterområdet, t. ex. i den ögonstruerade urgraniten på Skinnarboudden i sjön Ljustern samt i urgraniten N om Bispbergsfältet. Gångarna äro endast några dm breda. På Skinnarboudden genomsätta de urgraniten nästan vinkelrätt mot dess parallellstruktur, men ha tydligt deltagit i urgranitens sista metamorfos. De äro sålunda avslitna och deformerade i samband med urgranitens metamorfos samt innesluta ett brottstycke av sidostenen. Gångarna ha nu amfibolitisk karaktär, men ha ursprungligen varit diabasgångar.

Bråfalls-Bispbergsstråket, det längst mot N utlöpande av de förut uppräknade leptitstråken inom Silvberg—Säterområdet, kommer på sträckan Säter—Bispberg i kontakt med den yngre granit, som här bildar Bispbergs-Klackmassivet.

Bispbergs-Klackmassivet träder i direkt kontakt med Bispbergsfältets natronleptitetage på en viss sträcka i Bispbergsfältet och sänder i detta in gångar av röd och jämnkornig kalirik granit eller av pegmatit. Det senare är särskilt fallet i Sätersfältet (i Kungs-, Karl Axel- och Finnbogruvorna), där Karl Axelgruvans kvartsrandmalm tudelas längs efter strykningen av en grovkornig pegmatitgång.

Bispbergs-Klackmassivets granit tillhör Fellingsbrogranitserien. Inom massivets västra och norra delar är den utbildad som en ljusgrå-rödlätt, svagt porfyrisk Enkullengranit, som dock stundom går över i röda, jämnkorniga typer. Mot Ö och nedanför Klacken har differentiation inom granitmagman delvis lett till bildning av mera finkorniga, röda—ljusgråa, stundom aplitiska mikroklinstenar, som i sin tur äro genomsatta av gångar av aplitisk granit. Stundom visar graniten lokalt pegmatitisk utbildning.

Bispbergs-Klackgraniten är sålunda en utpräglad kaligranit med strukturformer, som växla mellan Enkullengranitens och Malingsbogranitens. Vid differentiationen ha magmans metallsulfider, bl. a., molybdenglans, koppar- och svavelkis, anrikats i de mikroklinrikaste, pegmatitiska eller aplitiska formerna. Molybdenglansen uppträder sålunda dels som större och mindre fläckar, »mandlar», i den röda, finkorniga graniten, dels mera jämnt finfördelad i den finkorniga apliten, som stundom även för små utdifferentierade droppar av svavelkis och »solar» av biotit och sannolikt även turmalin. Den sista restlösningen av kvarts har utskilts som klumpar i den röda, finkorniga, aplitiska mikroklinstenen, och vid kvartsklumparnas gränser mot omgivande aplit har molybdenglansen anrikats som skal kring kvartsklumparna, och kopparkisen som mindre klumpar i dessa sist stelnade kvartsrestlösningar. Stundom är graniten genomsatt av flusspatådror.

Den i Bispbergsfältets malmer sporadiskt och mest på stort djup (375 m avv.) uppträdande molybdenglansen har Bispbergs-Klackmassivet som ursprungskälla.

Av visst intresse är, att den kvartsgång, där Cronstedt fann mineralet scheelit, genomsätter Klackgranitens södra brant. Scheelit, molybdenglans, koppar- och svavelkis samt vismutglans höra till denna yngre granits magma. Däremot saknas blyglans och zinkblände, vilka i Bispbergsfältet och i dess fortsättning mot Ö (i Fjägeråsgruvan) tydligt sammanhöra med urgraniten. Den sulfidering, som i Bispbergsfältet skett i vissa rika järnmalmer, varigenom dessa överförts i rena svavelkiser, står icke heller i samband med Bispbergs-Klackgraniten utan med urgraniten. Denna har även genom metasomatiska processer i kontakten mot leptitbältet överfört leptiten i almandin-biotitkvartsiter med kopparkis,vilken sulfid i samband därmed även fixerats i de vid kontakten liggande järnmalmerna (Norbergsgruvan). Man har alltså i Silvberg—Säterområdet exempel dels på en sulfidbildning i samband med urgraniten och dels på en sådan i samband med den yngre graniten. Av dessa är den med den yngre graniten sammanhörande av ringa storleksordning i jämförelse med den med urgraniten sammanhängande.

Samtliga bergartsled inom Silvberg—Säterområdet, från leptitformationens till de yngre graniterna, genomsättas av talrika diabasgångar, av vilka några ha en betydande längd och stor mäktighet. De förekomma i alla delar av området, men äro särskilt talrika i trakten omkring Ulfshyttan och Öster Silvberg, där speciellt Hästhagbergsfältet är i hög grad besvärat av diabasgångar, vilka svärmvis genomsätta malmerna och stundom förkasta dessa, varigenom en förut invecklad veckningstektonik blir ytterligare komplicerad.

De största av områdets diabasgångar uppträda inom Bispbergsfältet, där, som nämnts, en c:a 30—40 m mäktig gång av Åsbydiabas på en följbar sträcka av c:a 3 km med strykning i NNV genomsätter den yngre graniten i Bispbergs Klack, övertvärar leptitbältet och skär in i urgraniten på dess norra sida. En annan c:a 12 m mäktig och omkring 500 m lång gång går på en längre sträcka i leptitformationen parallellt med dess strykning, men avgrenar sedan en gång, som böjer av från ONO till sydlig riktning. De större diabasgångarna

ha fungerat som matargångar för de smärre. Liksom i Ulfshyttetrakten åtföljas diabasgångarna i Bispbergsfältet av smärre förkastningar. Den stora, betydelsefulla överskjutningen i Bispbergsfältet, som skall behandlas längre fram, är dock i sitt slutskede yngre än diabaserna, men då molybdenglans anträffats i skölzoner inom överskjutningen kan misstänkas, att överskjutningen började redan i samband med Klackmassivets uppträngande.

Diabasgångarnas strykning svänger inom Ulfshyttetrakten (Hästhagbergsfältet) mellan VSV och NNV. Huvudriktningen kan anses vara NV. I Öster Silvbergsfältet går strykningen i NNO, och i Bispbergsfältet gå flera gångar i NNV och OSO.

Diabasens struktur kan växla. Den ena typen representeras av den 30—40 m mäktiga Åsbydiabas, som i nordnordvästlig riktning genomdrar Bispbergstrakten. Bergarten, som »klotvittrar» och i terrängen markeras av små ryggar med blåsippevegetation, har mörkgrå färg, är jämn- och relativt grovkornig. Den andra typen, till vilken samtliga mindre gångar liksom även den 12 m mäktiga i ONO—VSV förlöpande gången i Bispbergsfältet hör, är grågrön och finkornig, med makroskopiskt täta salband. Den är starkt förklyftad, och sprickorna äro beklädda med klorithinnor, varför orter i bergarten på grund av ringa hållfasthet bli besvärliga att utan förbyggnad hålla öppna. Stundom bli diabasgångarnas mitt porfyriska, salbanden däremot finkorniga till täta. De täta salbanden ha troligen stelnat som glas.

Sambandet mellan de två diabastyperna klarlägges i Bispbergsfältet genom det förhållandet, att den omnämnda, parallellt med leptitformationens strykning förlöpande diabasgången i en tvär båge böjer av från denna, övertvärar strykningen och övergår i riktning mot den stora Åsbydiabasgången i samma bergart som denna. Av detta framgår, att de strukturellt olika diabaserna tillhöra olika facies av samma basiska magma och äro av samma ålder.

Diabaserna ha, där de genomsätta malmerna, t. ex. i Hästhagbergsfältet, vid kontakten ökat malmernas fosforhalt. Undersökningar, som utförts, visa, att fosforhalten från t. ex. 0.004 % i malmen kan öka till 0.010 % i närheten av diabaskontakten. Undersökningar i Bispbergsfältet visa analoga resultat med en förhöjning av P-halten mot diabasen.

Sättningarna i berggrunden fortsatte dock även efter diabasintrusionen, vilket bevisas genom förkastningar hos malmerna efter diabasgångarna och genom de kvartsdränkta brecciezoner med förkastningar, som påtagligt tillhöra samma geologiska epok som diabasgångarnas bildningstid. Den stora, kvartsdränkta överskjutningszonen inom Bispbergsfältet, vilken visat sig spela en praktiskt så betydelsefull roll för fältets malmer, är visserligen relativt yngre än diabaserna, då överskjutningen även skurit diabasgångarna. Men geologiskt sett är det sannolikt, att den tillhör samma oroliga jordskalvsepok, som förorsakade Bispbergsfältets nedsänkning och diabasmagmans uppressning från djupare nivåer. På vissa platser längs den stora Åsbydiabasen i Bispbergsfältet har den med diabas utfyllda sprickan genom fortsatt sättning brutits upp samt ånyo sammankittats av kiselsyrelösningar, varvid kvartsdränkta breccior uppkommit.

En i samband med denna epok stående kvartsdränkt förkastning, som i terrängen markeras genom en ungefär i N—S förlöpande brant i leptitformationen, stryker N om Millionvägen fram mellan Norshyttan och Bondhyttan. Dylika kvartsdränkta zoner med samma strykning som diabasgångarna genomdraga även Hästhagbergsmalmerna (Rönngruvemalmen på 285 m:s avvägning). Det förefaller här tydligt, att de kvartsdränkta breccieförkastningszonerna tillhöra diabasernas intrusionsperiod, ehuru de relativt kunna vara något yngre, geologiskt sett.

Järnmalmsfyndigheterna.

Efter järnmalmsfyndigheternas fördelning kan Bråfalls—Bispbergsstråket uppdelas i två malmtrakter, Ulfshyttans i S och Säters—Bispbergs i N. Mellan dessa råder ett praktiskt taget järnmalmstomt leptitområde. De båda distrikten skilja sig avsevärt från varandra. Inom Ulfshyttans malmtrakt uppträda huvudsakligen skarn-karbonatjärnmalmer, kvartsrandmalmer endast underordnat, inom Säter—Bispbergs uteslutande kvartsrandmalmer och ur dessa framgångna kvartsiga rikmalmer. De malmbildande processerna ha sålunda, kemiskt sett, varit av olika karaktär i de båda malmtrakterna: huvudsakligen karbonat- och järnutfällning i Ulfshyttans och kiselsyre- och järnutfällning i Säter—Bispbergs malmtrakt. I kemiskt avseende karakteriseras bådas berggrund av förekomsten av extrema natron- och kalileptiter tillsammans med intermediära leptiter. Det malmtomma området däremot uppbygges i stort sett av intermediära, CaO-rika leptiter med smärre inslag av kalileptit. I det följande komma först fyndigheterna inom Ulfshytte malmtrakt att behandlas, därefter Långalensstråkets och Östanbergsstråkets malmfyndigheter, vilka även äro skarn- och kalkjärnmalmer. Först sedan komma fyndigheterna inom Säter—Bispbergs malmtrakt att beskrivas.

Ulfshyttans malmtrakt.

Ulfshyttans malmtrakt, som omfattar ett stort antal järnmalmsfyndigheter, kan delas i två distrikt: ett västligt omkring Ulfshyttan och S därom samt ett östligt från trakten av Bondhyttan ned till Bråfallsfältet. Det förra ligger på leptitsynklinalens västra flank, det senare på dess östra.

Inom Ulfshyttans västra malmdistrikt uppträda, räknat från västra leptitkontakten och uppåt i leptitsynklinalen, följande malmstreck:

1. Arvsbogruvans—Ljustjärnsgruvans-, Fall- och Sjögruvornas m. fl. malmstreck, från Arvsbogruvan till sjön Tunsan.
2. Hästhagbergsgruve—Grektorpsgruvestrecket
3. Laggargubbgruve—Tjämmeltäppgruvestrecket.
4. Rustorpsgruve—Korstäppgruvestrecket.

Ovan uppräknade streck, 1—4, som bilda olika nivåer i leptitformationen, innehålla ett stort antal malmförekomster. I denna beskrivning kunna endast de största medtagas.

Arvsbo- eller Arwedsbogruvan är jämte Norshyttefältet en av de tidigast bearbetade gruvorna inom Ulfshyttans malmtrakt. Gruvan, som nu är vattenfylld, bearbetades under de goda konjunkturerna i början av 1800-talet. 1818 gav den 180 ton malm. Arvsbo- eller Arwedsbogruvan.

Inom Arvsbogruvans utmål finnas två vattenfyllda gruvöppningar, varav en är ganska betydande. I förhållande till de stora dagöppningarna äro kvarliggande varphögar anmärkningsvärt små. Fyndigheten ligger i en terräng av utpräglade natronleptiter, delvis jämnkorniga, delvis porfyriska med rikliga, men ojämnt fördelade strökorn av albit och kvarts. Formationen visar en skiktning eller grovbankning. I närheten av västra urgranitkontakten ökar kornstorleken.

Arvsbogruvans fyndighet består av en lagerlins av pyroxen-andradit-amfibolskarn med magnetitmalm, till karaktären lika Bråfallsfältets malmer. Arean av skarn och malm kan approximativt uppskattas till 700 m², men kan vara större. Strykningen går ungefär i NO—SV, sidostupningen är c:a 60° mot SO, fältstupningen i trakten 60° NO.

En analys av fattig anrikningsmalm från varpen vid Arvsbogruvan visade: 28.80 % SiO_2, 1.80 % Al_2O_3, 42.08 % Fe_2O_3, 10.12 % FeO, 0.12 % MnO, 5.90 % MgO, 11.70 % CaO, 0.020 % P_2O_5, 0.009 % S, summa 100.549 %. Fe 37.3 % och P 0.009 %.

Arvsbogruvans geologiska nivå, den djupast belägna i den västra delen av leptitsynklinalens natronleptitetage, fortsätter i sydvästlig riktning med en del spridda lagerartade järnmalmslinser ned mot sjön Tunsan. Fyndigheterna gruppera sig på en sträcka omkring Fallet, utmed västra stranden av sjön Gatlången och söderut därifrån fram till sjön Tunsan. Skarnmalmskaraktären i Arvsbogruvan övergår söderut i kvartsiga, skarnrandiga (epidot, granat) och kvartsrandiga eller leptitbandade malmer (rika malmskikt alternera med grå leptitband). På Gatlångens västra strand ligga två utmål med Fallgruvan, Sjögruvan, Gatlånggruvan och Jan Henriksgruvan. S om dessa fortsätter den malmförande nivån med något spridda kompassdrag, varav det sydligaste och största inom Arvid- och Adriennegruvorna har en längd av c:a 300 m. Den sträcka, inom vilka kompassdragen uppträda, räknat från Fall- och Sjögruvans utmål i N, är minst 1 km. Fyndigheterna äro, som nämnt, av annan karaktär än Arvsbogruvan, och endast försöksvis bearbetade. Fall-, Sjö-, Gatlånggruvorna och Jan Henriksgruvorna. Arvid- och Adriennegruvorna.

200 m V om Ljustjärn ligger i samma streck den s. k. Ljustjärns- eller Tjärnbergsgruvan. Kompassdraget är c:a 200 m långt, men smalt och anger endast några spridda små järnmalmslinser av obetydlig storlek. Ljustjärns- eller Tjärnbergsgruvan.

Hästhagbergs—Grektorpsstrecket, som hyser Ulfshytte västra malmtrakts viktigaste järnmalmer, har nordost—sydvästlig strykning, sydostlig sidostupning samt 60° fältstupning mot NO och ligger c:a 1 km Ö om Arvsbogruvans malmstreck. De viktigaste malmförekomsterna i detta streck äro Hästhagbergsfältets och den säregna mullmalmsförekomsten i Tallbottengruvan. S om Tallbottengruvan ligga i samma streck skarnbandade eller leptit-kvartsrandiga malmanledningar belagda med från NO mot SV räknat följande utmål: Grektorpsgruvan, Frost-(Fråst-) gruvan, Bäckgruvan, Väggruvan, Mellangruvan, Kärrgruvan, Johanssonsgruvan och Iverbomsgruvan.

Mellan Grektorpsgruvan i S och det egentliga Hästhagbergsfältet i N ligga i samma nivå flera smärre magnetiska drag, på vilka ett stort antal gruvförsök medelst jordrymnings- och skärpningsarbeten upptagits från Gruvlassjön i N till sjön Gevan i S. Dragen härleda sig, åtminstone delvis, från grönsten.

I denna redogörelse komma endast Hästhagbergsfältet och Tallbottengruvan att behandlas.

Hästhagbergsfältet karakteriseras av sina manganförande (0.5 %—2 % Mn) skarnjärnmalmer. I samband härmed får natronleptitetagens övre del inslag av extrema kalileptiter, ävensom av intermediära sådana. Vidare karakteriseras Hästhagbergsfältet av sin högst intressanta och invecklade veckningstektonik, som i visst avseende genom sin plasticitet erinrar om det dock betydligt mera högmetamorfa Vintjärnsfältet. Hästhagbergsfältet.

I ungefär samma nivå som Hästhagbergsfältet uppträda inom leptitformationen relativt stora tidigare brutna karbonatbergartslager. Dessa upprepas i fält längre norrut inom Skenshyttteområdet, även där i viss anknytning till järnmalm (Skenshyttefältet).

Inom själva Hästhagbergsfältet är det huvudsakligen Myrgruvelagret, som visar relikta rester av karbonatbergarter i anslutning till skarnjärnmalm i betydande grönskarnmassor. Obetydliga rester av karbonatbergarter ha dock observerats även på ett ställe inom Fly—Smedjegruvelagret. Denna kalkstensrest är dolomitisk. Den något högre MgO-halten i malm och skarn i Hästhagbergsfältet gentemot traktens övriga, manganfattiga skarnjärnmalmer finner sin förklaring i, att substratet för reaktionsskarnbildningen varit en dolomitisk kalksten. Den för fältet karakteristiska manganhalten avspeglas f. ö. även i den dolomitiska kalkstenens högre MnO-halt i jämförelse med övriga kalkstenar i samma område.

Hästhagbergsfältets något magnesiabetonade malmer bilda i detta avseende ett mellanled till de magnesiarika malmerna i Bondhytte- och Norshyttefälten. Substratet för tremolitskarnbildningen är i senare fallet en utpräglad dolomit. Till frågan om MgO-haltens sekundära eller primära natur i karbonatbergarterna i Silvberg—Säterområdet återkommer författaren i samband med beskrivningen över Bondhyttefältet.

Den magnetiska vertikalintensitetskartan över Hästhagbergsfältet indikerar tre malmlagernivåer, skilda från varandra genom mellanlagrade bankar av jämnkorniga, stundom bandade, röda och ljust eller mörkt gråa kalileptiter. I serien ingå även bankar av röda, intermediära leptiter.

De tre malmnivåerna uppträda inom Hästhagbergsfältets fyra utmål, Tallskogsgruvan, Fly—Smedjegruvan, Uvgruvan, Myrgruvan. Dock äro endast Fly—Smedjegruvans och Myrgruvans lager kända genom gruvbrytning. Fly—Smedjegruvelagret är nu (1943) följt till 335 m:s djup. Myrgruvelagret är följt till 123 m:s djup och avsänkning av schaktet till 335 m:s djup är avslutad.

Hästhagbergsfältets tektonik är synnerligen invecklad. Speciellt har Fly—Smedjegruvelagret intensivt veckats, men även Myrgruvelagret har kraftigt deformerats i samband med veckningen, vilken måste ha försiggått på ett relativt stort djup under plastiska förhållanden, enär såväl stora som små veck i malm och omgivande leptiter äro vackert utbildade. Avslitningar av vecken med förskjutningar inom malmlagren indikera dock, att även deformationer under kataklas förekommit. Sålunda uppträda även skarnbreccior.

Veckningen i Hästhagbergsfältets övre delar är mera oregelbunden och mera svår att kombinera än i fältets djupare delar. På djupare gruvnivåer kan man väl följa vecken från en nivå till den följande, vilket är av största betydelse för undersökningsarbetet.

Fig. 229 visar de stora huvudvecken på 240 och 285 m:s avvägningar. Sidostupningen inom fyndigheten, som stryker i ONO—VSV, är undulerande, men i stort c:a 60° mot SSO. Veckaxlarna stupa c:a 60° mot ONO.

Hästhagbergsmalmen karakteriseras av en starkt varierande Mn-halt. Variationerna ligga mellan c:a 0.5 och 2.0 % Mn. Fly—Smedjegruvelagrets norra del (Rönngruvemalmen) kännetecknas särskilt av en hög Mn-halt, som hör samman med att mäktiga granatskarn här inträda. En analys av granatskarnet visar: 36.22 % SiO_2, 3.41 % Al_2O_3, 26.65 % Fe_2O_3, 9.26 % FeO, 3.17 % MnO, 20.80 % CaO, 1.30 % MgO, summa 100.81 %. Andra analyser av granatskarnet visa en Mn-halt upp till 10 %. Förutom i granat är mangan till en mindre del bunden i övriga skarnmineral, pyroxen, aktinolitisk amfibol, tremolit, epidot och i undantagsfall karbonat. På 310 m:s nivå visade sig rikmalmens Mn-halt (1 % Mn) vara till huvudsaklig del bunden i karbonat. Södra delen av Fly—Smedjegruvelagret och även Myrgruvenivån uppvisa lägre Mn-halt (0.5—1 %) än norra delen av samma lager.

Hästhagbergsfältet började bearbetas i nämnvärd skala först på 1860-talet. Under perioden 1867—1871 brötos endast 606 ton malm, varefter all brytning var nedlagd till år 1890. Från denna tid har fältet bearbetats kontinuerligt. Under tiden från 1867 till 1940 har fältets produktion varit c:a 300 000 ton malm.

I äldre tider uttogs endast styckemalm. Styckemalmsprocenten varierade då mellan 27—59 % av brutet berg. Anrikningsmalmen och syltan (= småmalm och mull) lades i varp. Efter anrikningens införande 1936 håller sig malmprocenten mellan 70—80 % av brutet berg. En del malm med 60 % järn och däröver uttages som martinmalm. Denna rika malm har i Fly—Smedjegruvan på 310 m:s djup tilltagit i mängd. Den delvis öppnade malmarean (c:a 700 m^2) på denna nivå består övervägande av dylik martinmalm. Då stora delar av Hästhagbergsfältet icke äro undersökta, torde för erhållande av ett ungefärligt begrepp om fältets storlek 1 000 m^2 kunna anges som ett medeltal för malmareans storlek inom detta fält. 1940 erhöll man ur 36 881 ton malmförande berg 390 ton handskrädd styckemalm, 231 ton sovrad styckemalm, 45 ton mull- och småstyckig malm samt 20 343 ton anrikningsmalm. Anrikningsmalmens sammansättning var 45.2—57.8 % Fe, 0.93 à 1.74 % Mn, 0.007 à 0.008 % P och 0.040 à 0.050 % S. Styckemalmen visade 62.3 % Fe, 0.95 % Mn, 0.003 % P och 0.017 % S. Hästhagbergsmalmen anrikas tillsammans med Bråfallsgruvemalmen. År 1940 anrikades sålunda

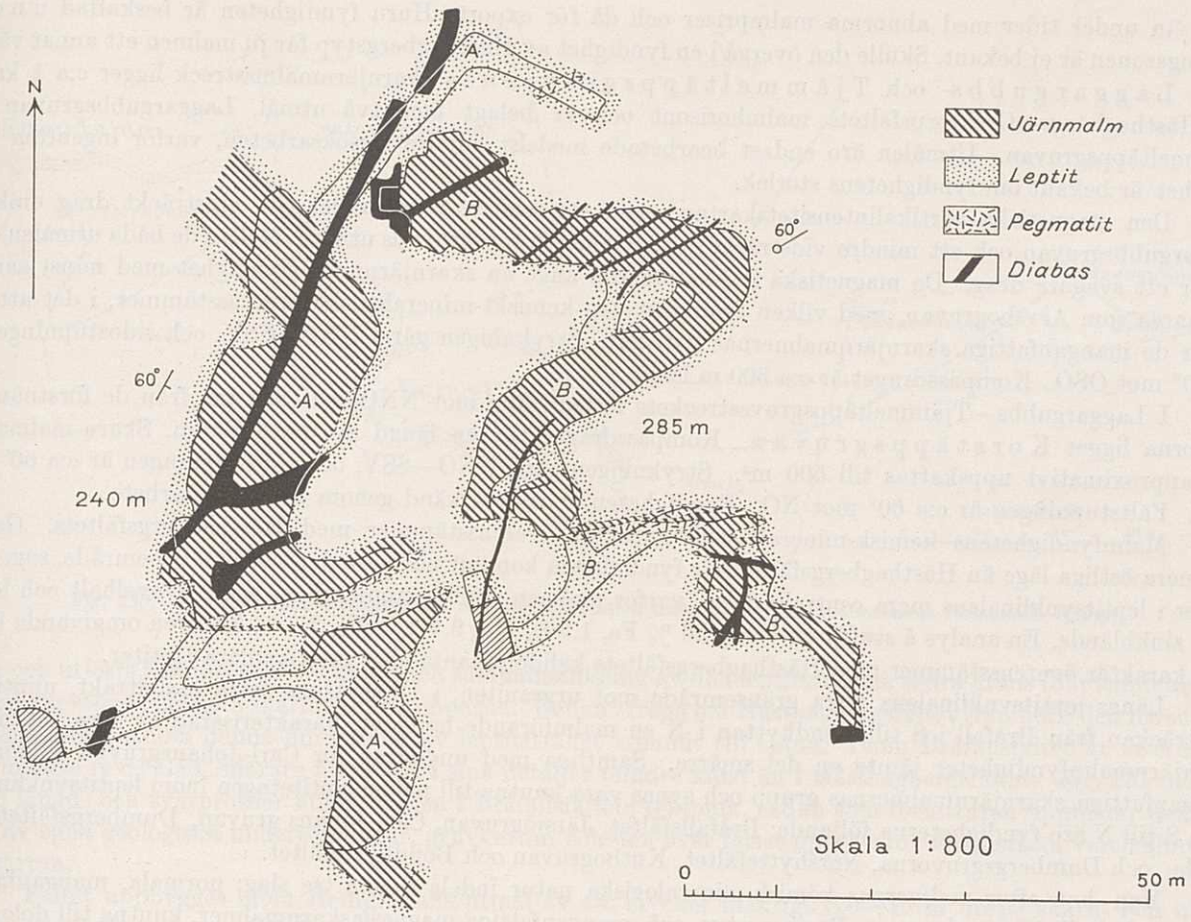


Fig. 229. Två nivåer i Hästhagbergsgruvan.

en blandning av 20 696 ton Hästhagbergsmalm och 21 951 ton Bråfallsgruvemalm, eller tillsamman 42 648 ton. Detta gav 23 841 ton slig med c:a 61 % Fe, 0.004 % P och 0.010—0.020 % S.

Det har redan anförts, att Hästhagbergsfältets malmhorisont i riktning mot SSV fortsättes av ett stort antal smärre malmlinser. En av dessa, belägen c:a 2 km SV om Hästhagbergsfältet, är Tallbottengruvan.

Tallbottengruvan. T a l l b o t t e n g r u v a n tillhör mullmalmernas kategori. Fyndigheten är en vittringsrest av en manganhaltig kalkjärnmalm i en kalkstenslins. Den ligger i ett område av delvis strökornsrika natronleptiter med inblandning av kalibetonade och intermediära typer samt grönsten, i vissa fall förskiffrade och med impregnation av svavelkis. Tallbottengruvans kalksten och kalkiga magnetitmalm ha samtidigt impregnerats med svavelkis (även ett litet tillskott av zinkblände har konstaterats). Dessa sulfider ha vid sin vittring påskyndat fyndighetens överförande till mullmalm.

Malmfyndigheten har stockform med 75° stupning mot S. En analys av malmen visar: 2.20 % SiO_2, 0.92 % Al_2O_3, 85.84 % Fe_3O_4, 5.67 % Fe_2O_3, 1.83 % MnO, 0.47 % MgO, 1.80 % CaO, 0.65 % S, 0.020 % P, 0.50 % glödgningsförlust. Den höga MnO-halten visar, att fyndigheten före vittringen varit av samma typ som Hästhagbergsfältets fyndigheter.

Det uppges, att fyndigheten, som är bruten till 78 m:s avvägning, på djupet både mot hängandet och liggandet bestått av svartmalm, under det att mittpartiet bildats av »blodsten». Denna blodstensmalm har varit den martitiserade magnetit, som bildats vid vittringen. I fyndigheten äro t. o. m. 1897 23 617 ton malm brutna. Den vid gruvan vid nedläggandet 1897 befintliga varpen försåldes 1937 på export.

Fyndighetens malmarea varierade mellan 300 m² vid 22 m:s djup och 160 m² vid 78 m:s djup. Den brutna malmstocken hade en längd mellan 22 och 28 m samt en bredd mellan 6 och 9 m. Mot omgivande leptit avskiljes malmen av skarn och kalksten.

Då malmen emellertid är en mullmalm med därav följande dyrbar brytning och med ovanligt hög svavel- samt en relativt stor fosforhalt, kan fyndigheten näppeligen bli aktuell ur praktisk-ekonomisk synpunkt

annat än under tider med abnorma malmpriser och då för export. Huru fyndigheten är beskaffad under vittringszonen är ej bekant. Skulle den övergå i en fyndighet av Hästhagbergstyp får ju malmen ett annat värde.

Laggargubbs- och Tjämmeltäppsgruvorna.

Laggargubbs- och Tjämmeltäppsgruvornas skarnjärnmalmsstreck ligger c:a 1 km Ö om Hästhagbergs—Grektorpsfältets malmhorisont och är belagt med två utmål, Laggargubbsgruvan och Tjämmeltäppsgruvan. Utmålen äro endast bearbetade medelst mindre försöksarbeten, varför ingenting med säkerhet är bekant om fyndighetens storlek.

Den magnetiska vertikalintensitetskartan anger ett relativt regelbundet och vidsträckt drag omkring Laggargubbsgruvan och ett mindre vidsträckt inom Tjämmeltäppsgruvans utmål. Mellan de båda utmålen uppträder ett svagare drag. De magnetiska indikationerna ange en skarnjärnmalmsfyndighet med minst samma malmarea som Arvsbogruvan, med vilken fyndighet den kemiskt-mineralogiskt överensstämmer, i det att den tillhör de manganfattiga skarnjärnmalmernas kategori. Strykningen går i NNO—SSV, och sidostupningen är c:a 60° mot OSO. Kompassdraget är c:a 300 m långt.

Korstäppsgruvan.

I Laggargubbs—Tjämmeltäppsgruvestreckets fortsättning mot NNO och c:a 1 km från de förstnämnda gruvorna ligger Korstäppsgruvan. Kompassdraget har en längd av minst 200 m. Skarn-malmarean kan approximativt uppskattas till 500 m². Strykningen går i NNO—SSV, och sidostupningen är c:a 60° mot OSO. Fältstupningen är c:a 60° mot NO. Fyndigheten är endast känd genom skärpningsarbete.

Malmfyndighetens kemisk-mineralogiska karaktär överensstämmer med Hästhagbergsfältets. Genom sitt mera östliga läge än Hästhagbergsfältet har fyndigheten kommit närmare det sulfidmalmsområde, som uppträder i leptitsynklinalens mera centrala delar, varför malmen ställvis uppvisar en högre svavelhalt och lokalt även zinkblände. En analys å stuffprov visar: 56 % Fe, 1.5 % Mn, 9.9 % SiO_2, 2.7 % Zn. Den omgivande leptitens karaktär överensstämmer med Hästhagbergsfältets kalidominanta eller intermediära leptiter.

Längs leptitsynklinalens östra gränsområde mot urgraniten, i Ulfshyttans östra malmtrakt, uppträder på sträckan från Bråfall i S till Bondhyttan i N en malmförande horisont, karakteriserad av fyra betydande skarnjärnmalmfyndigheter jämte en del smärre. Samtliga med undantag för Carl-Johansgruvan tillhöra de manganfattiga skarnjärnmalmernas grupp och synas vara knutna till natronleptitetagen inom leptitsynklinalen. Från S till N äro fyndigheterna följande: Bråfallsfältet, Järsjögruvan, Carl-Johans gruvan, Dumbergsfältet med Fogde- och Dumbergsgruvorna, Norshyttefältet, Kutbogruvan och Bondhyttefältet.

Man kan efter malmernas kemisk-mineralogiska natur indela dem i tre slag: normala, manganfattiga skarn- och kalkskarnmalmer av Persbergstyp och manganfattiga magnesiaskarnmalmer, knutna till dolomiter samt kvartsjärnmalmer. Till de första hör främst Bråfallsfältet, till de senare bl. a. Norshytte- och Bondhyttefälten. Utrymmet tillåter endast att ingå på Bråfalls-, Norshytte- och Bondhyttefältet ävensom i korthet på Dumbergsfältet.

Bråfallsfältet.

Bråfallsfältet torde, så långt man nu känner, innehålla de största skarnjärnmalmstillgångarna inom hela Ulfshytte malmtrakt. Fältet är f. n. belagt med följande åtta utmål: Kärrgruvan, Ebbagruvan, Bråfalls Hemgruva, Bråfallsgruvan, Bråfalls Hyttmyrgruva, Bråfalls Västra Hyttmyrgruva, Siksjögruvan och Hemsjögruvan (se fig. 230).

Jämte Arvsbogruvan och Norshyttefältet är Bråfallsfältet det tidigast bearbetade inom Ulfshytte malmtrakt. Från 1879 till 1919 pågick gruvdrift kontinuerligt, varefter huvudgruvan Timmergruvan (med Oskars schakt) vattenfylldes för att åter upptagas 1939. Gruvdriften har upptagits 1941, sedan fältet iordningställts med vissa anläggningar.

Dels på grund av att man i äldre tider fram till 1919 endast bröt direkt användbar styckemalm (med 50—57 % järn), dels på grund av att kännedom om fyndighetens högst invecklade tektonik saknades, torde Bråfallsfältets malmtillgångar blivit mycket undervärderade. Avsevärda kvantiteter anrikningsmalm kvarlämnades i gruvan eller upplades i varp. Då fältet upptogs 1939, beräknades minst 86 000 ton dylik varp, hållande 75 % anrikningsmalm med 37 % Fe, finnas i dagen. Den från 1870 erhållna styckemalmskvantiteten beräknas till 73 648 ton. Under 10-årsperioden 1910—1919 lämnade Bråfallsfältet 25.25 % styckemalm med 53—57 % Fe, 56.79 % anrikningsmalm med 37 % Fe och 17.96 % gråberg med 16 % Fe, vilket ger en medeljärnhalt hos Bråfallsfältets brutna berg under samma tidrymd av 38.34 %. Styckemalmsprocenten varierade åren 1891—1903 mellan 22 % och 49.4 %. Den högsta Fe-halt, som uppnåtts i styckemalm, var 60.62 % (generalprov 1894). 1883 höll styckemalmen 50.20 % Fe, 0.011 % P och 0.045 % S. En medeljärnhalt av c:a 55 % torde ha karakteriserat Bråfallsfältets styckemalm. För femårsperioden 1915—1919 redovisas en halt av 55 à 56 % Fe, 0.003 % P och 0.003 à 0.005 % S i styckemalmen.

Den starka omböjning från ungefär nord—sydlig till väst—ostlig riktning, som leptitstråket undergår just i Bråfallsområdet, har, som redan inledningsvis framhållits, förorsakat kraftig sammanpressning av vissa

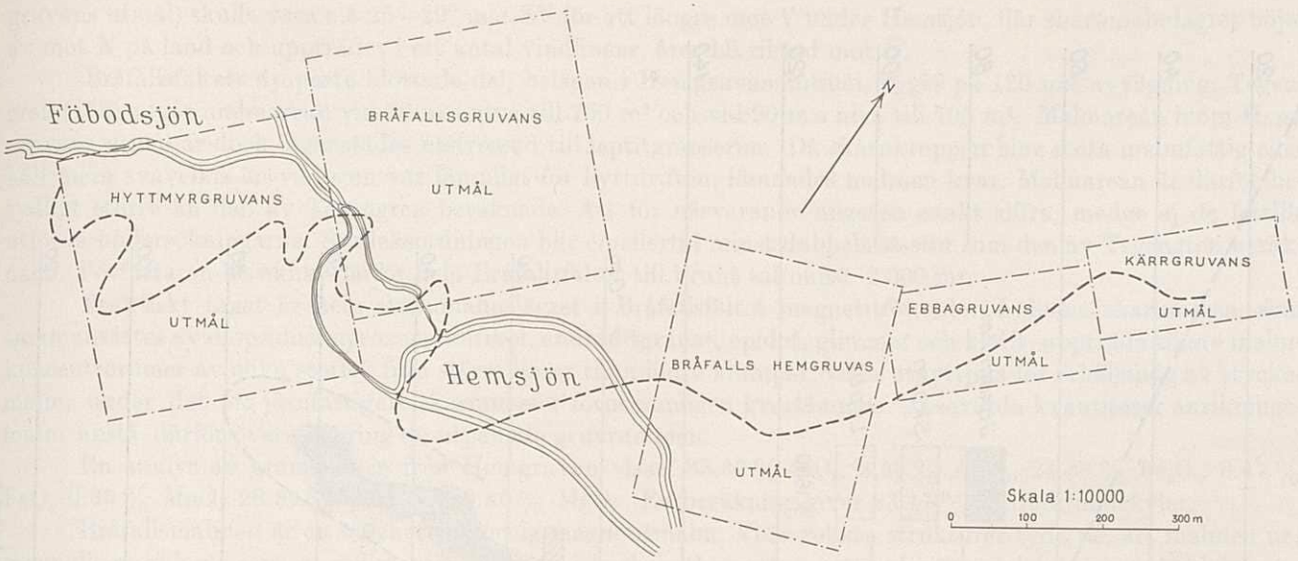


Fig. 230. Utmålen inom Bråfallsfältet med en schematisk framställning av malmzonens förmodade förlopp.

delar och utlösts i en intensiv veckning och sammanstukning av de i leptitstråkets södra gräns (där sammanstukningen var störst) belägna skarnmalmskropparna. Redan i fråga om Hästhagbergsfältet framhölls den invecklade tektonik, som genom denna omböjning av leptitstråket kommit till stånd. Inom Bråfallsfältet är veckningen icke mindre invecklad, snarare mera och i sina detaljer mindre känd än i Hästhagbergsfältet. Fig. 231 och 232 visa i längd- och tvärprofiler huvuddragen i Bråfallsfältets tektonik, sådan som författaren uppfattar den med stöd av egna geologiska undersökningar, gruvkartan och den över fältet upprättade magnetiska vertikalintensitetskartan.

Fältet uppbygges inom Hemgruvans utmål av ett mycket mäktigt (20—40 m brett) skarn- och malmlager, som fyller en mot SV flackt, 25—29°, fallande ränna i natronleptitberggrunden. Brytningen har endast på några få ställen blottat leptitbottnen och väggarna i denna ränna. Rännans strykning i horisontalplanet går från Långgruvan i Ö på en sträcka av c:a 250 m först i Ö—V, varefter den vid norra stranden av Hemsjön böjer av mot SV i riktning mot Hemsjöns södra strand.

En intressant och för fältet betydelsefull fråga är, huru långt mot SV denna ränna, och således även skarnjärnmalmslagret, sträcker sig. Enbart magnetiska mätningar ha ej kunnat ge svar på denna fråga. Emellertid har författaren på geologiska grunder uppställt följande arbetshypotes: Skarnmalmslagret böjer i trakten S om Hemsjön i ett tvärt veck om mot N. Fortsättningen av lagret bildas av de på ett slingrande, hopveckat lager instuckna malmlinserna inom Bråfallsgruvans och Hyttmyrgruvans utmål. En längdprofil längs hela fältet kommer att visa en relativt djup nedsänkning av leptitrännans botten under Hemsjöns sydvästra del samt en upplyftning till en högre nivå av den komplicerat slingrande rännan inom Bråfallsgruvans, Hyttmyrgruvans och V. Hyttmyrgruvans utmål. En viss symmetri skulle sålunda finnas beträffande malmernas djupgående i västra och östra delen av malmfältet på sådant sätt, att leptitrännans största djup under dagen har ett maximum i sydvästra delen av Hemsjön, varifrån rännans botten höjer sig i komplicerad veckning mot V och i mindre komplicerad mot Ö. Denna teori beträffande Bråfallsfältets högst invecklade och, som nämnt, föga kända tektonik, bestyrkes i viss mån av den magnetiska vertikalintensitetskartan. Små malmer, nedstuckna i rester (rötter) av den undulerande leptitrännan uppträda med starka positiva drag med ringa omfattning, omgivna av stora områden med negativa drag inom de Ö om Hemgruvan belägna Kärrgruvans och Ebbagruvans utmål. Malmerna här äro, enligt författarens uppfattning, att anse som grunda rester i rännan (småsynklinaler), vilken vid Långgruvan i Hemgruvans utmål dyker ned med flack (29°) fältstupning och c:a 60° sidostupning under Hemsjön, där, som nämnt, synklinalens djupaste del torde vara belägen. Därefter höjer sig rännans botten i trakten kring Hemsjöns södra strand ånyo, och i den höjda, vindlande rännans botten uppträda åter föga djupgående malmer inom Bråfalls-, Hyttmyr- och V. Hyttmyrgruvans utmål på samma sätt som i rännans östra del, inom Kärr- och Ebbagruvornas utmål.

Enligt ovan skisserade uppfattning av Bråfallsfältets tektonik skulle sålunda veckaxlarna undulera i riktning från Ö mot V på sådant sätt, att fältstupningen (= leptitrännans botten) i stort sett i Ö (inom Hem-

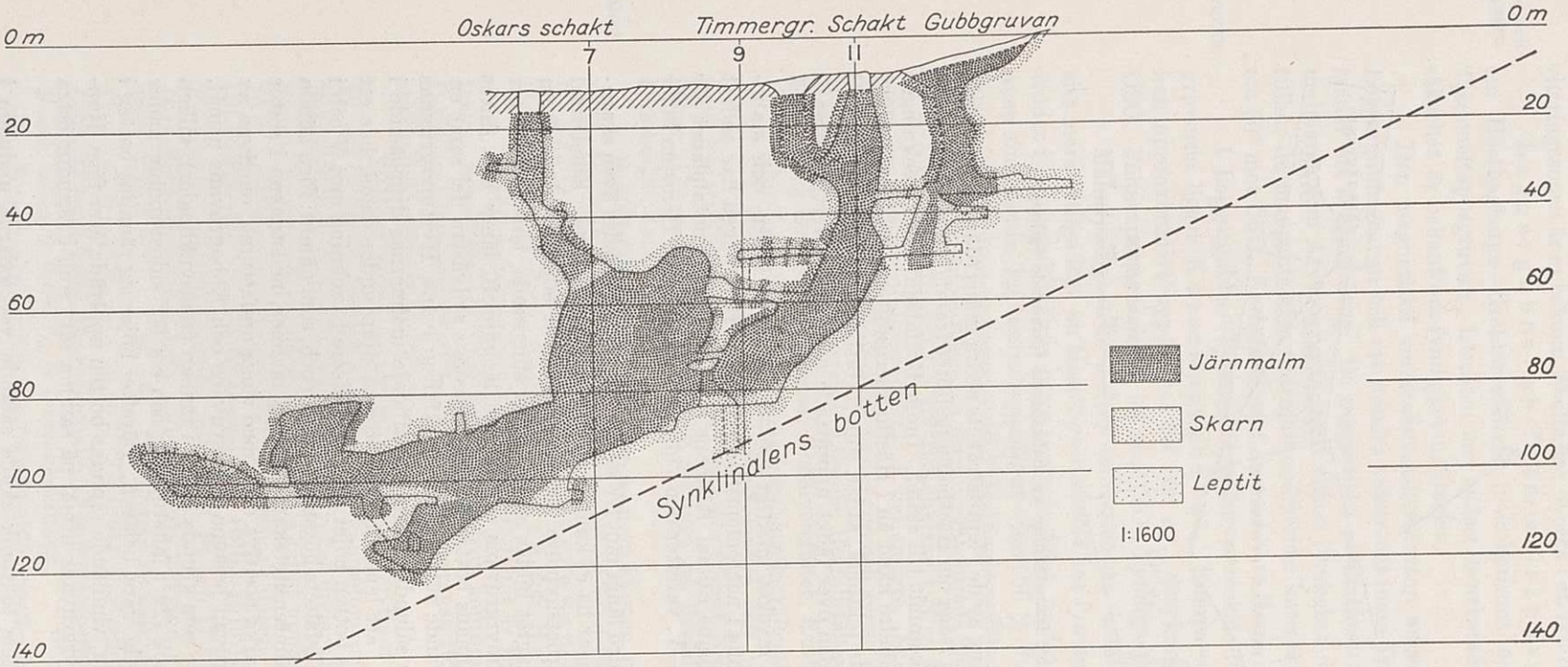


Fig. 231. Längdprofil genom Bråfalls Hemgruva.

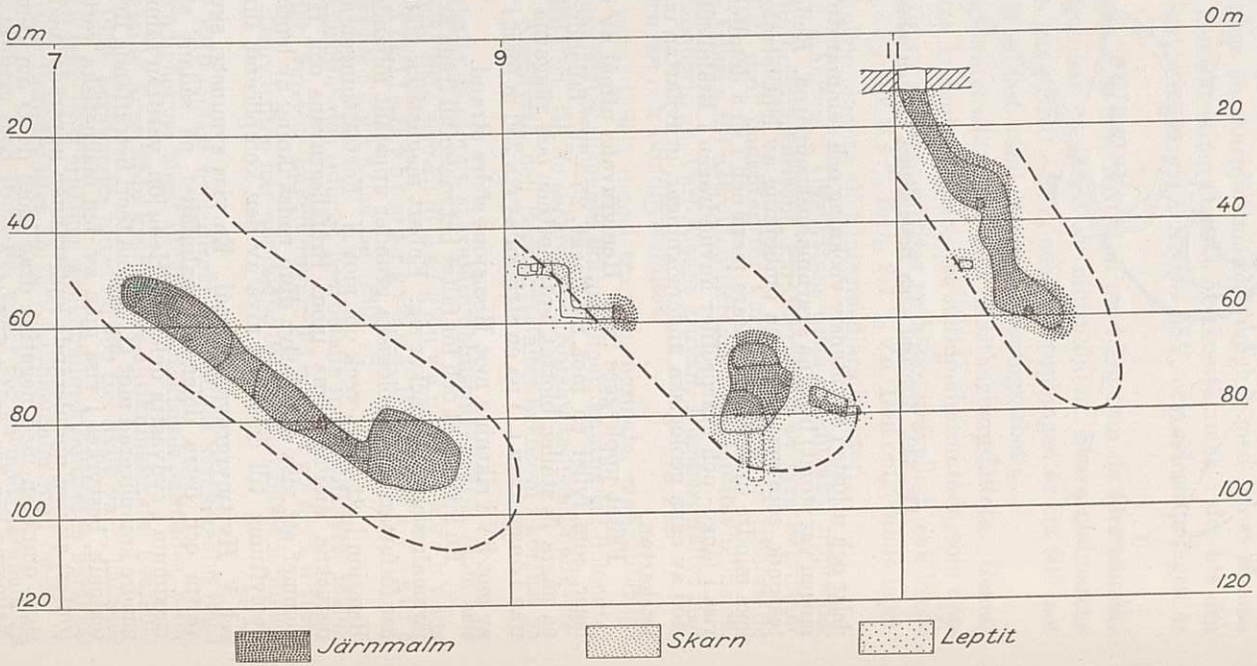


Fig. 232. Tre tvärprofiler genom den malmförande synklinalen i Bråfalls Hemgruva. De streckade linjerna angiva gränserna mellan malm och skarn å andra sidan och leptit å den andra.

gruvans utmål) skulle vara c:a 25—29° mot SV för att längre mot V under Hemsjön, där skarnmalmlagret böjer av mot N på land och uppträder i ett antal vindlingar, åter bli riktad mot Ö.

Bråfallsfältets djupaste blottade del, belägen i Hemgruvans utmål, ligger på 120 m:s avvägning. Tegengren (178) anger malmarean vid 58 m:s nivå till 750 m² och vid 90 m:s nivå till 795 m². Malmarean inom Hemgruvans utmål är dock ingenstädes utstrossad till leptitgränserna. Då skarnkroppen blev mera malmfattig eller höll mera svavelkis än vad som var lämpligt för hyttdriften, lämnades malmen kvar. Malmarean är därför betydligt större än den av Tegengren beräknade. Att för närvarande ange en exakt siffra, medge ej de hittills utförda undersökningarna. Storleksordningen blir emellertid minst dubbelt så stor som den av Tegengren beräknade. Författaren beräknar därför hela Bråfallsfältet till i runt tal minst 2 000 m².

Praktiskt taget är hela skarnmalmslagret i Bråfallsfältet magnetitförande. I denna skarnmassa, som sammansättes av diopsidisk pyroxen, amfibol, andraditgranat, epidot, glimmer och klorit, uppträda rikare malmkoncentrationer av olika storlek från större linser till mindre klumpar, vilka utnyttjats för erhållande av styckemalm, under det att järnfattigare skarnmassor förut vanligen kvarlämnats. Avsevärda kvantiteter anrikningsmalm anstå därför överallt kring de utpallade gruvrummen.

En analys av granatskarn från Hemgruvan visar: 33.60 % SiO_2, 3.20 % Al_2O_3, 24.65 % Fe_2O_3, 8.47 % FeO, 0.35 % MnO, 28.80 % CaO och 0.40 % MgO. En beräkning giver 83.17 % andraditmolekyler.

Bråfallsmalmen är en mycket finkornig magnetitmalm. Vissa relikta strukturer tyda på, att malmen ursprungligen anlagts som en sedimentär bildning i karbonatbergarter, att malmmaterialet åtminstone delvis sekundärt förflyttats och koncentrerats inom fyndigheten, samt att en fullständig reaktionsförskarning därefter inträtt, varigenom malmen erhållit sin nuvarande struktur och sammansättning. En sekundär omvandling av pyroxen och andradit i respektive amfibol och epidot har slutligen ägt rum. Nyligen ha även kvartsiga malmer lokalt iakttagits i Bråfallsgruvorna och ett nära genetiskt samband synes finnas mellan dessa malmer och de dominerande malmerna av Persbergstyp.

En mäktig skölzon genomdrager östra delen av Hemgruvans utmål. Hur denna sköl påverkat tektoniken är ännu okänt.

Diabasgångar uppträda i mindre grad i Bråfallsfältet än i Hästhagbergsfältet.

Dumbergsfältet.

Dumbergsfältet ligger c:a 4 km S om sjön Lilla Noran och c:a 4 km V om Bondhyttefältet, vars malmförande horisont i natronleptitetagen det synes tillhöra.

Dumbergsfältet är belagt med två utmål. Kompassdraget sträcker sig genom båda utmålen med två maximiområden inom vardera av utmålen. Strykningen går i V—Ö, och sidostupningen är brant sydlig. Fältstupningen i trakten är riktad mot Ö.

Fältet har brutits i obetydlig skala. Man känner därför ingenting om fältets verkliga malmarea. Sannolikt ligger denna icke under 500 m², men kan vara större. Dock synes den ej uppgå till samma storleksordning som Norshyttefältets malmarea. Malmfyndighetens karaktär är analog med Norshyttefältets.

Norshyttefältet.

Norshyttefältet är troligen det tidigast bearbetade inom Ulfshytte malmtrakt.

Sedan 1640-talet har gruvfältet vid upprepade tillfällen bearbetats med långa vilostånds- och ödesmålsperioder. Sålunda bröts 1822—1836 en kvantitet av 3 348 ton järnmalm. Norshyttegruvan bröts senast år 1841. En av O. Forsgren, Grängshammarverkens dåvarande disponent, 1823 upprättad karta lämnar en del intressanta upplysningar om gruvfältet. Då gruvan nedlades, var djupet 37.4 m och den brutna malmbredden på botten 3.6 à 3.7 m. På botten var malmen bruten i fält 18.4 m. I dagen är Norshyttegruvans öppning 70 m lång och maximalt 8.9 m bred.

Den magnetiska vertikalintensitetskartan visar inom Norshyttegruvans utmål två malmparalleller, en nordlig och en sydlig, strykande i V—Ö. Endast den nordligaste har bearbetats i Norshyttegruvan. Den södra malmparallellen däremot har icke öppnats med någon brytning. Den sammanlagda malmarean inom Norshyttegruvans utmål har beräknats till minst 1 000 m². Kompassdraget fortsätter från Norshyttegruvans utmål, där dess längd är c:a 300 m, efter ett kort avbrott mot V in på Lilla Norangruvans utmål, där dess längd uppgår till minst 200 m. Den sammanlagda skarn-malmarean inom Lilla Norangruvans utmål torde kunna beräknas till c:a 500 m², varför Norshyttefältets sammanlagda skarn-malmarea uppgår till c:a 1 500 m². Om medeljärnhalten för hela fältet känner man för närvarande ingenting, ej heller beträffande malmens djupgående. Det är dock sannolikt, på grund av såväl den magnetiska kartans angivelser som fältets geologi, att malmförekomstens djupgående är betydande.

Järnmalmsförekomsten är knuten till ett, så vitt man nu kan bedöma, helt förskarnat karbonatlager, vilket, liksom i Bondhyttefältet, före förskarningen varit en dolomit eller en dolomitisk kalksten, måhända delvis en ren kalksten. Detta förskarnade karbonatlager har en mäktighet av minst 30 m. Möjligen är skarnlagret

uppdelat av leptitbankar, liksom vid Bondhyttan. Strykningen går V—Ö, och sidostupningen är brant (c:a 70°) mot S. Fältstupningen är i trakten riktad mot Ö.

Skarnet består av tremolit, aktinolit, pyroxen, andraditisk granat, epidot, glimmer och klorit samt kvarts. Otvivelaktigt har malmen, som nu är en magnesiabetonad, finkornig magnetitmalm, ursprungligen före förskarningen av karbonatlagret uppträtt på ett sätt, vilket kan studeras i Bondhyttefältet, d. v. s. som mer eller mindre breda ränder och bankar i karbonatbergarten. Malmfyndigheten är enligt författarens uppfattning bildad genom en med karbonatavsättningen samtidig utfällning av järn, troligen i form av karbonat. Tektoniken i Norshyttefältet är till skillnad från Hästhagbergs- och Bråfallsfälten, så långt man nu kan bedöma av de i dagen tillgängliga blottningarna, regelbunden. Norshyttefältets leptiter äro vanligen jämnkorniga, röda till rödgråa, natronextrema eller natronbetonade, men även sådana med en mera intermediär karaktär äro iakttagna. Vanligen äro de i stort bankade, men visa stundom i detalj skiktning eller skarnbandning. Järnmalmslagrens medelmäktighet torde i Norshyttefältet i medeltal uppgå till 4 à 5 m. Följande analys kännetecknarNorshyttefältets skarnmalm: 10.3 % SiO_2, 1.0 % Al_2O_3, 57.2 % Fe_3O_4, 3.7 % Fe_2O_3, 0.28 % MnO, 12.4 % MgO, 7.0 % CaO, 0.005 % P, 0.015 % S, 44.0 % Fe. Partiella analyser visa en Fe-halt av 55—57 %, samt 0.005—0.013 % P.

Norshyttefältet innehåller otvivelaktigt avsevärda kvantiteter fosforfattig anrikningsmalm. Att döma av den ringa kvantitet varp, som erhölls vid brytningen, torde malmprocenten av brutet berg varit hög, och troligen kan Norshyttefältet i detta avseende jämställas med Hästhagbergs- och Bråfallsfälten, där malmprocenten varit minst 70 % av allt brutet berg. Anrikningsmalmen beräknas innehålla 40 % Fe, 0.005—0.010 % P och 0.015—0.025 % S.

Bondhyttefältet. Bondhyttefältet ligger i Bondhyttans by, invid landsvägen Säter—Smedjebacken och c:a 25 km S om Säter. Det har hittills endast brutits på försök i obetydlig skala. Den djupaste försökssänkningen inom Gårdsgruvans utmål är endast c:a 24 m.

Malmfältet ligger c:a 2.5 km Ö om Norshyttefältet och tillhör sannolikt samma nivå med inlagrade mäktiga, helt eller delvis förskarnade karbonatlager i natronleptitetagen. Som en länk mellan Norshytte- och Bondhyttefälten i karbonatlagernivån kan Kutbogruvan uppfattas. Den är en mindre tremolitskarnjärnmalmsförekomst mellan Norshytte- och Bondhyttefältet, c:a 1 km från Norshyttan.

Bondhyttefältet är belagt med följande utmål i riktning från Ö till V: Hällgruvan, Nya Bondgruvan, Bondgruvan, Gårdsgruvan, Bäckgruvan, Nya Bäckgruvan.

Den malmförande zonen synes vara placerad intill eller i närheten av liggandet i ett betydande, på sina ställen minst 20—30 m brett skarn-dolomitlager av minst 1 km:s längd. På de ställen, där malmen är känd, har den visat sig vara c:a 4—5 m bred. Malmen har sannolikt sin största bredd inom det i fältets mitt liggande Gårdsgruvans utmål. Malmarean har beräknats vara minst 1 500 m², men är möjligen avsevärt större. Djupgåendet är sannolikt betydande.

Inom vissa delar av fältet ha övergångar mellan kalksten, dolomitisk kalksten och dolomit iakttagits, och författaren anser för sin del, att en dolomitisering övergått den ursprungliga kalkstenen.

Vid dolomitiseringens insättande har, enligt författarens mening, en kalkjärnmalm förelegat med alternerande band av karbonatbankar och karbonatförande järnmalmsband, de senare med en primärt relativt hög SiO_2-halt i jämförelse med de rena karbonatbanden. De ursprungliga karbonatlagren ha förskarnats till tremoliträander, vilka senare stundom omvandlats i talk.

I fråga om Kittbergsgruvan, som senare skall behandlas, och som består av en tremolitskarnbandad, grov magnetitmalm, vilken uppträder som brottstycke i en gabbro, tillhörande urgranitserien, kan bevisas, att tremolitskarnbildningen ägt rum, redan innan den först stelnade delen av urgranitmagman, skillerstensgabbron, trängt upp i leptitformationen. Man måste sålunda antaga, att dolomitiseringen skett på ett tidigt stadium av leptitformationens nedveckning.

Först med ytterligare nedsänkning till större djup kunde reaktionsskarnbildningen på grund av stegrad temperatur, förorsakad av de uppstigande magmamassorna, som nu representeras av grönsten—urgranitserien, sätta in.

Det må även framhållas, att Bondhyttefältets dolomiter uppträda inom ett sulfidmalmsdistrikt. Författaren är på grund av sina ingående studier inom området böjd att uppfatta förhållandena så, att dolomitiseringen i Bondhyttefältet är en inledande fas i den epok, som slutade med sulfidmalmsbildningen.

De säregna, sockervita albitleptiter, som dels bilda liggande till, dels uppträda som bankar inuti dolomiten, överensstämma fullständigt med samma slags leptiter inom Bispbergsfältet, där bevisligen vissa substanstransporter (bl. a. av SiO_2 i den kvartsrandiga blodstenen) ägt rum. Det vill därav synas, som om dessa säregna leptiter ägde något samband med substanstransporten även vid dolomitiseringen.

Vid en brytning av Bondhyttefältet kan antagas, att en del av dolomiten möjligen kan nyttiggöras i samband med malmbrytningen.

Sammanfattningsvis kan alltså sägas, att Bondhytte-, Norshytte- och Dumbergsfälten, vilka inom Ulfshytte malmtrakt representera de manganfattiga magnesiaskarnmalmernas grupp, med sin sammanlagda malmarea av minst 3 500 m² innehålla en avsevärd reserv anrikningsmalm för framställning av fosforrena järnsliger.

Omkring 7 km Ö om Bondhyttefältet framgår det här helt smala Mällsjö—Långalens leptitstråk som hyser en järnmalmsförekomst, Gullgårdsdalsfältet, belagt med tre sammanhängande utmål: Björngruvan (den sydligaste), Svalgruvan och Sparvgruvan (nordligast). Gullgårdsdalsfältet.

Malmfältet, som stryker i ONO—VSV och stupar mot VSV, avviker till sin karaktär helt från förutbehandlade malmer inom Ulfshytte malmtrakt, i det att malmen är en kvartsig, blodstensblandad svartmalm, som överensstämmer med de kvartsiga malmerna inom samma leptitstråk i Mällsjöområdet längre mot SV. Detta områdes kvartsiga blodstenar karakteriseras av, att de vanligen ej äro kvartsrandiga, utan kvartsen har en mera likformig fördelning i malmmassan. Gullgårdsdalsfältets malmer visa likaså endast sällan kvartsrandmalmskaraktären. En analys visar följande sammansättning: 20.3 % SiO_2, 1.8 % Al_2O_3, 0.13 % MnO, 0.6 % CaO, 0.8 % MgO, 38.49 % Fe_3O_4, 0.007 % P, 0.004 % S, 54.4 % Fe. En annan analys visar 30.00 % SiO_2, 2.33 % Al_2O_3, 0.06 % MnO, 0.30 % CaO, 0.47 % MgO, 65.83 % Fe_3O_4, 0.048 % P_2O_5 (0.021 % P), 0.040 % S, summa 99.078 %. Totala järnhalten är 47.66 %. Malmen synes vara fosforfattigare än som är vanligt i kvartsrandiga blodstenar.

Den malmförande zonen, som inlagras i ljusröd-rödgrå, rel. grov och jämnkornig, bankad leptit av såväl natron- som kalidominant och alkaliintermediär sammansättning, har en bredd av c:a 4—5 m och består av några stjärt-om-stjärt liggande linser. Stjärt-om-stjärtläget beror på tektonisk deformation av ett primärt mera enhetligt lager.

Gullgårdsdalsfältets malmarea uppgår till c:a 400 m². I genomsnitt är järnhalten låg och kan endast med stark skrädning uppnå en halt av c:a 45 % Fe. Under nuvarande malmkonjunktur har fältet försöksbrutits för export till Tyskland. Järnhalten i den exporterade malmen har varit 40—45 % Fe. Förekomstens avsides belägenhet, den ringa malmarean, malmens i genomsnitt låga Fe-halt och höga SiO_2-halt, göra, att Gullgårdsdalsfältet icke kan påräkna något ekonomiskt intresse under normala förhållanden.

Malmen genomdrages av epidotförande sprickor samt för ställvis svavelkis. I fyndighetens närhet uppträda i den röda leptiten relativt mäktiga kvartsgångar, vilka torde höra samman med urgraniten. Kisens närvaro sammanhänger med kvartsgångarna.

Den malmförande zonen fortsätter från Gullgårdsfältet i riktning mot sjön Björkljustern, där på vissa ställen skärpningsarbeten på samma malmstreck utförts.

Törnebohms Bergslagskarta (186, bl. 2) angiver två gruvor, Laggarbogruvorna, belägna strax N om torpet Laggarbo på Nisshyttans kronopark. Fyndigheten ligger i ett leptitbrottstycke av ljusgrå—ljusröd, ställvis något randig, jämnkornig, delvis intermediär, delvis natronrik leptit. Det är sannolikt, att brottstycket tillhör Mällsjö—Långalenstråket, i vilket Gullgårdsdalsfältet uppträder 10 km längre mot VSV. Laggarbogruvorna.

Malmen är en kvartsig svartmalm av samma typ som Gullgårdsdalsfältets, men järnrikare. Det var malmens rikedom på järn, som lockade till brytning. Så långt man kan bedöma av brytningen, är fyndigheten obetydlig och, då den ligger innesluten i ett mindre, isolerat leptitbrottstycke, kan man ej vänta någon nämnvärd utökning av den obetydliga malmarean.

Malmen överensstämmer delvis till sin karaktär med de rikare, ej kvartsrandiga malmerna i Bispbergsfältet, varför det är sannolikt, att Laggarbogruvans rikare malm framgått genom en sekundär utlösning av kiselsyra ur en ursprungligen fattigare, kvartsig järnmalm av Gullgårdsdalsfältets typ.

I fortsättningen mot N av det smala leptitstråk, som omsluter Östanbergsfältets skarnjärnmalmskroppar, uppträda, som redan berörts i berggrundsöversikten, flera järnmalmsfyndigheter, dels liggande som brottstycken utan leptitsidosten i grönsten och gnejsgranit, dels i inneslutna större eller mindre, liksom på kant stående, i urgraniten nedpressade leptitskållor. De fyndigheter, som uppträda här, äro Kittbergsgruvan, Nisshytte- eller Broddgruvefältet, Ängsgruvorna, Ladufallsgruvan och Embjörsgruvan.

Kittbergsgruvans fyndighet, som är av stort teoretiskt intresse, är belägen på östra sluttningen av Kittberget och c:a 1 km SO om Lövåsens by i Silvbergs socken. Kittbergsgruvan.

Redan Törnebohm har i sin beskrivning till Bergslagskartan (186) omnämnt den säregna förekomsten och författaren har ytterligare ingående behandlat densamma (110).

Trakten omkring Lövåsens by uppbygges av en röd, ögonstruerad, intermediär urgranit, och i denna terräng höja sig ryggar av gabbro, tillhörande urgraniternas differentiationssvit. I denna svit uppträda även gråa, hornbländeförande, plagioklasrika graniter (oligoklasgraniter). Kittberget bildas av en sådan rygg, som höjer sig c:a 40—50 m över lägsta terrängen omkring. Gabbron i Kittberget är en grov, i massivets utkanter något förskiffrad hornbländegabbro med skillerstensartad habitus. Massivet har sin längdutsträckning ungefär i N—S.

Kittbergsgruvan ligger på ett i gabbromassivets östra sluttning inneslutet brottstycke av en grovkristallinisk, tremolitskarnförande svartmalm. Tre gruvöppningar äro upptagna, därav, så långt nu kan bedömas, den nordligaste på malmbrottstycket, de båda andra i S i ren gabbro, troligen på grund av obekantskap med malmfyndighetens verkliga karaktär.

Törnebohm ansåg, att fyndigheten var en magmatisk utsöndring i gabbro. Författaren kom vid sina studier av fyndigheten till den uppfattningen, att fyndigheten var ett brottstycke av skarnjärnmalm, som vid grönstensmagmans uppträngande i leptitformationen lösgjorts från sitt sammanhang med denna och nedsjunkit i magman, vilken omkristalliserat magnetiten till en grovkornig, lös svartmalm.

Kittbergsgruvans malm visar en bandad struktur, i det att band av grovkristallin, lös magnetit växla med band av ljust grågrön tremolit. Malmbrottstycket torde därför härstamma från en skarnrandig järnmalm. C:a 4 km NO om Kittbergsgruvan uppträda dylika skarnrandiga malmer (Långgruvetyp) i Nisshytte- eller Broddgruvefältet.

En analys av malm från Kittbergsgruvan gav 4.10 % SiO_2, 1.57 % Al_2O_3, 0.11 % MnO, 0.45 % CaO, 2.90 % MgO, 0.027 % P_2O_5 (0.012 % P), 0.009 % S, 88.70 % Fe_3O_4, 0.86 % Fe_2O_3, summa 98.726 %. Fe 64.8 %.

Kittbergsgruvans malmbrottstycke är orienterat i gabbrons parallellstruktur som en på kant stående skiva med brant sidostupning mot Ö och en brant fältstupning mot NO. Bredden torde ha uppgått till 3 à 4 m, längden kan nu ej utrönas, men sannolikt har malmarean icke uppgått till 100 m². Fyndigheten är således praktiskt värdelös, men besitter, som nämnt, ett stort teoretiskt intresse, enär förekomsten visar reaktionsskarnbildningens ålder. Redan då magmans basiska och först stelnade fraktion trängde upp mot leptitformationen, hade skarnbildning av i leptitformationen befintliga kalkjärnmalmer ägt rum.

Nisshytte- eller Broddgruvefältet.

Nisshytte- eller, som det också kallas, Broddgruvefältet ligger 4 km NO om Kittbergsgruvan. Detta fält har behandlats av författaren i Geologiska Föreningens Förhandlingar (110). Fältet är belagt med tre utmål, Nisshyttegruvans västra utmål, Nisshyttegruvans mellersta utmål och Fall- eller Limuddgruvans utmål.

Den magnetiska vertikalintensitetskartan visar, att fältet, som stryker i NO—SV, sidostupar c:a 60° mot SO och har fältstupning mot NO, kan indelas i två områden: 1) Fallgruveområdet i N, huvudsakligen en sammanveckad zon av skarnjärnmalmbrottstycken, liggande direkt i den gråa, hornbländeförande, plagioklasrika urgraniten, som assimilerat skarnjärnmalmsmaterial, och 2) Malmzonen inom Nisshyttegruvornas västra och mellersta utmål, vilken är innesluten i en i urgraniten nedveckad, 60° mot SO stupande, c:a 300 m bred leptitskiva. Inom denna skiva uppträda i huvudsak två malmlager, vilka blivit hopveckade. De olika delarna ha därvid blivit förskjutna i stjärt-om-stjärtläge, varigenom man får det intrycket, att ett antal smärre parallellstreck föreligger.

På det norra huvudstrecket äro från V till Ö upptagna: Vretgruvan, Morgruvan, Lilla Morgruvan, Gustaf-Adolfs schakt, Smedgruvan, Beckhättan, Trängruvan, Svartgruvan, Körgruvan, Grönhättan, Bäckgruvan, Eriksgruvan, Framtidsgruvan, Koppargruvan och Skyttgruvan. Kompassdraget fortsätter från Skyttgruvan under Gruvsjön mot NO minst 200 m, varför hela detta streck har en längd av c:a 700 m. På det södra huvudstrecket äro upptagna: Angersteinsgruvan, Vinbladsgruvan, Bastgruvan, Silvbergsgruvan, Kattfoten och Sjögruvan. Från Sjögruvan fortsätter strecket under Gruvsjön minst 100 m, varför detta södra streck har minst 300 m:s längd. V om Vretgruvan ligger Myrgruvan, vilken upptagits på ett mindre skarnjärnmalmsbrottstycke i den gråa urgraniten, som här begränsar leptitskivan i dess fältliggande. Det i urgraniten isolerat liggande, hopveckade strecket inom Limuddsgruvan har en längd av c:a 200 m.

Leptiten, som omsluter de stora huvudstrecken, är en jämnkornig, bankad, ljusgrå natronleptit.

Fältet innehåller två malmtyper, dels en grovkristallin kalkmalm, som ej sällan kan betecknas som en kalkrandmalm eller magnetitbandad kalksten av samma slag som exempelvis i Ramhäll, i Storstrecket i Hofors och Haggruvefältet i Garpenberg, dels en skarnrandad malm av Långgruvetyp. Enligt författarens uppfattning är den skarnrandiga typen en reaktionsförskarnad kalkrandmalm, i vilken primärt fanns tillräckligt med SiO_2 för skarnbildning. Den kalkrandiga typen däremot hade delvis för litet SiO_2, för att skarnbild-

ning skulle kunna äga rum. Den skarnrandiga malmtypen har ursprungligen fört en diopsidisk pyroxen och aktinolit. Genom urgranitens kontaktinverkan har diopsid + aktinolit överförts i ett mörkt, järnrikt hornblände, varvid magnetit i viss utsträckning ingått i det sekundära, mörka amfibolskarnet.

Undantagsvis förekommer en mera rik, homogen, grovkristallin, lös kalkmalm, vilken torde få uppfattas såsom bildad genom sekundära omflyttningar med anrikning av järn inom den primärt sedimentära nu metamorfoserade kalkmalmen.

I samband med granitens kontaktpåverkan står invasion av kopparkis i vissa delar av malmstrecken, speciellt i den kalkiga järnmalmen. Koboltglans hör även till denna invasion. I Morgruvorna har på en smal koboltglansgång brutits c:a 4 ton koboltmalm. Koboltglans förekommer även som impregnation i cummingtonitskarn (Sjögruvan), vilket vid vittring på ytan färgas av koboltblomma. En analys å sådant skarn visar 0.88 % Co. I enstaka fall har vismutglans anträffats. Analys å vismuthaltig malm visar en Bi-halt av 3.45 %, en Au-halt av 0.00092 % och en Ag-halt av 0.00295 %. Den kopparmalm, som anträffades under Gruvsjön inom Limuddgruvans utmål, höll 11.73 % Cu och 0.28 % Co. Särskilt inom Grönhättan synes järnmalmen ha varit kopparkisförande. Vid en magnetisk anrikning av järnmalmen bör kopparkisen i avfallet kunna tillvaratagas genom flotation. Ett prov av kalkmalm från Limuddsgruvan höll: 51.3 % Fe, 0.002 % P, 0.18 % S och 0.13 % Cu.

Nisshyttefältet upptogs i början av 1600-talet med anläggningen av Nisshytte masugn, där malmen förhyttades. Orsaken till driftens nedläggande i Nisshyttefältet var icke brist på malm. Tvärtom äro malmtillgångarna betydande. Malmens randiga karaktär gör, att den icke kunde handskrädas till högre Fe-halt än c:a 47 à 48 % Fe, varvid malmprocenten av brutet berg blev låg. Den varierade mellan 38 och 56 %. Efter nutida begrepp är Nisshyttefältet att anse som en betydande anrikningsmalmfyndighet. Den är bruten till högst 82 m:s djup (Morgruvan).

Några analyser av den erhållna styckemalmen anföras. Morgruvan: 46.78 % Fe, 0.15 % MnO, 3.98 % MgO, 9.34 % CaO, 2.45 % Al_2O_3, 18.84 % SiO_2, 0.011 % P, 0.038 % S, 0.005 % Cu. Fallgruvan: 46.31 % Fe 0.20 % MnO, 4.46 % MgO, 8.87 % CaO, 1.60 % Al_2O_3, 20.85 % SiO_2, 0.005 % P, 0.021 % S. Sjögruvan: 47 % Fe, 0.009 % P, 0.040 % S. Smedgruvan: 47 % Fe, 0.007 % P, 0.025 % S. Svartgruvan och Bäckgruvan: 53 % Fe, Limuddgruvan: 51.3 % Fe, 0.002 % P, 0.18 % S, 0.13 % Cu. Den sammanlagda malmarean är 3 700 m² med en beräknad medelhalt av 35 % Fe. Den största malmarean kommer på Limuddsgruvan med 1 100 m². Morgruvan och Grönhättan ha 600 m² vardera. De övriga äro mindre.

Ladufalls- och Embjörsgruvorna.

Nisshyttefältet fortsättes mot NO av några obetydliga malmförekomster, av vilka Ladufallsgruvan bröts på försök under världskriget 1914—1918 och Embjörsgruvan i äldre tider.

Omgivande trakt består av grå och röd urgranit samt gabbroida och dioritiska grönstenar, tillhörande urgraniternas differentiationsserie. I vissa fall är berggrunden en breccia, som visar brottstycken av leptit och skarnjärnmalm i grönsten och urgranit.

Samtliga dessa brottstyckefyndigheter av järnmalm, som ligga i leptitskållor i gnejsgraniten eller i denna direkt, äro ur praktisk synpunkt värdelösa. Embjörsgruvan är den, som brutits mest. Malmen är en mycket kisig, grovkristallin skarnjärnmalm. Till samma typ hör Ladufallsgruvan. De i samma område liggande Ängesgruvorna utgöras av skarnjärnmalmskörtlar i gnejsgranit.

Ängesgruvorna.

Bispbergsfältets gamla, berömda malmfält ligger i ett område, där Bråfalls—Bispbergs leptitstråk utspetsar mot N och upplöses i ett antal större och mindre brottstycken i urgranitområdet.

Bispbergsfältet.

Då leptitstråket kommer in i Säterstrakten, minskas dess bredd avsevärt. Från att S om Säter äga en bredd av några km sammansnöres det i Bispbergsområdet till c:a 700 m. Denna minskning kan till någon del vara primär, men till övervägande del måste minskningen bero på, att urgraniten vid sitt framträngande skalat av och även assimilerat betydande partier av leptitsynklinalens norra flank. Härigenom har endast leptitsynklinalens södra, undre del, natronleptitetagen, i huvudsak bevarats, överlagrad av en smal zon av den däröver följande intermediära kalileptitetagen.

Det råder en stor skillnad mellan malmerna i denna nordliga del av leptitstråket och malmerna i Ulfshyttans malmtrakt, i det att Bispbergs—Säterfälten innehålla kvartsrandmalmer och deras omvandlingsprodukter, under det att Ulfshyttans malmtrakt, som nämnt, nästan helt för kalk-skarnjärnmalmer. — Det framgår tydligt, att den största järnmalmsbildningen här skett under uppbyggandet av natronleptitetagen och alldeles speciellt då i de extrema natronleptitområdena, under det att järnmalmsbildningen i leptitsynklinalens övre delar, som bestå av intermediära kalileptiter, varit svag eller uteblivit.

Så är alldeles tydligt förhållandet i Bispbergsfältet, men samma tendens föreligger inom Ulfshytte malmtrakt. Tydligt är också, att man har att räkna med vissa malmbildningscentra. Det vackraste exemplet härpå är Bispbergsfältet, där Bråfalls—Bispbergsleptitstråkets största samlade järnsedimentering torde ha förekommit.

Åt båda håll i strykningsriktningen från den stora fyndigheten i Storgruvan avtaga malmerna i storlek. Då Bispbergsfältets underlag, med agglomeratiska, extrema natronleptiter, indikerar en livlig vulkanism i området, torde man vara berättigad att draga den slutsatsen, att orsaken till den stora malmkoncentrationen i Bispbergsfältet är den, att fältet legat i närmaste omgivningen av en vulkanhärd, varifrån malmmaterialet emanerat och sedimenterat närmast denna i större mängder för att på längre avstånd från vulkanhärden upphöra. Den översta etagen i Bispbergsfältet hyser inga järnmalmer och synes bestå av metamorfa, omvaskade, färgbandade tuffer, sålunda angivande en lugnare period i leptitbältets uppbyggnad.

Under det att Ulfshytte malmtrakts tektonik, vad järnmalmerna beträffar, utmärkes av mera plastisk veckning av leptiterna och malmerna (Hästhagbergsfältet, Bråfallsfältet), finner man i Bispbergsfältet såväl en plastisk deformation som även en mycket stel tektonisk omformning av leptit och malm. Denna yttrar sig i stela förskjutningar inom malmzonerna, resulterande i stjärt-om-stjärtlägen, delvis genom en sammanstukning (förtjockning) av malmlagren med i strykningsriktningen i malmerna inklämda leptitkilar och leptitbalkar. Så har exempelvis den betydande Storgruvefyndigheten med sina olika, av leptitbalkar åtskilda malmlager eller »gångar» uppstått. Samma fenomen med hopstukning av malmlager och inklämda leptitkilar i dessa uppträda i Gräsgruvemalmen, i mindre skala fullkomligt erinnande om Storgruvans förhållanden i detta avseende. Även amfiboliterna i fältet ha rönt samma stela deformation.

Man har sålunda i Bispbergsfältet att räkna med dels en deformation med plastiska veck, dels en annan med mera stela förskjutningar inom leptitkomplexen, båda hörande till leptit-urgranitveckningen. Härtill kommer i postarkäisk tid en betydande, stel rubbning av fältet i en mäktig förskjutning, som genomdrager gruvfältet längs en bred breccierad zon. Denna förskjutning har haft en genomgripande betydelse för malmernas läge ovan 350 m djup i förhållande till läget under nämnda nivå. Bispbergsfältets längd kan räknas till c:a 2.5 km.

Av gammalt har Bispbergsfältet delats i tre delar, V ä s t r a B i s p b e r g s f ä l t e t, S t o r g r u v e — G r ä s g r u v e o m r å d e t samt Ö s t r a B i s p b e r g s f ä l t e t (Tavla 38). Storgruve—Gräsgruveområdet, som upptar fältets centrala del, hyser fältets största malmer, vilka i huvudsak äro rikmalmer, under det att Västra och Östra Bispbergsfälten huvudsakligen, på ett par undantag när, föra kvartsrandmalmer. Enstaka mindre rikmalmer uppträda dock även här i kombination med kvartsrandmalmer, nämligen Tägtgruvan i Västra Bispbergsfältet samt Furubergs- och Biskopsgruvorna i Östra Bispbergsfältet.

Leptitbältet i Bispbergsfältet stryker i NO—SV till NNO—SSV. Längst österut klyves leptitbältet upp av urgranit och stukas ihop, så att en nordlig gren av leptitområdet visar strykning N 10—20° V, en sydlig gren däremot strykning i Ö—V. Tektoniken är här, liksom i fältet i övrigt, mycket invecklad, varför endast huvuddragen här kunna anges.

Leptitbältets sidostupning är 70—80° mot SO, veckaxlarna (fältstupningen) äro alltid, liksom i hela leptitsynklinalen från Hästhagbergsfältet i S till Bispbergsfältet i N, riktade mot NO. I västra Bispbergsfältet stupa veckaxlarna c:a 60° och i Storgruve—Gräsgruveområdet 45—60°. I Östra Bispbergsfältet stå veckaxlarna mera brant, c:a 70°.

Som nämnt tillhöra samtliga Bispbergsfältets malmer natronleptitetagen inom den stora synklinalen, vars norra flank urgraniten här borttagit. Resterna av norra flanken finnas spridda i urgraniten i form av större och mindre brottstycken; i vissa fall anträffas rikmalmsbrottstycken som inneslutningar i urgraniten.

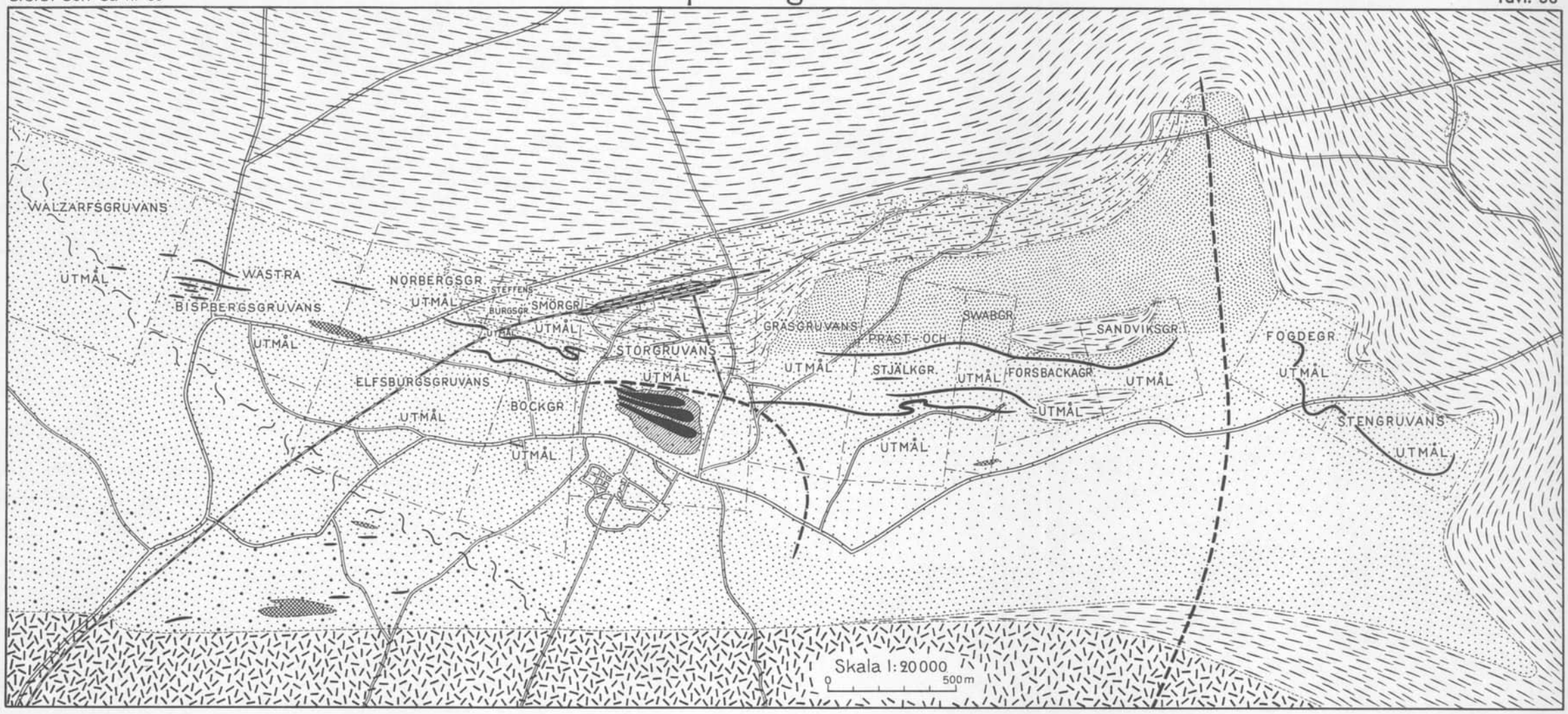
Underst i natronleptitetagen anträffas en zon av agglomeratiska leptiter, kombinerade med ytterst strökornsrika leptiter och interfolierade med icke porfyriska, mycket finkorniga hälleflintartade leptiter. I denna serie anträffas även smala leptitbankar, vilka ha en porfyrisk struktur med jämnt fördelade strökorn av kvarts och fältspat. Deras kemiska sammansättning är en kvartsporfyrs, varför det synes sannolikt, att de skola uppfattas som tunna effusiv eller ytliga intrusiv av kvartsporfyr i de dominerande tuffbankarna.

Denna undre del av natronleptitetagen innehåller i olika nivåer en del obetydliga, dels kvartsiga och skarnförande, dels kvartsiga och sericitförande malmlinser. Magnetiten i den agglomeratiska leptiten uppträder endast i matrixen kring de ljusa, jämn- och finkorniga natronleptitbitarna, aldrig inuti dessa. Den starka sericitbildning, som på bekostnad av leptitens albit ägt rum i dessa agglomeratiska leptiter, hänvisar på, att hydrotermala processer ägt rum i samband med malmbildningen. Den i S t a b b e r s b o g r u v a n i agglomeratisk natronleptit uppträdande, kvartsiga amfibolskarnjärnmalmen visar, att karbonatavsättning här skett. Karbonaten ha sedermera tillsammans med den samtidigt tillförda kiselsyran och järnet förskarnats.

Man kan sålunda antaga, att sericitiseringen av de primärt grovklastiska leptiterna i denna understa avdelning ävensom karbonattillförseln till dem bero på hydrotermala förlopp i anknytning till den vulkanism, som levererat tuffmaterialet. Även järntillförseln är att söka i samma källa.

En analys av en agglomeratleptit från Stubbersbogruvan visar: 68.41 % SiO_2, 0.41 % TiO_2, 13.47 %

Bispbergsfältet



Järnmalm

Porfyrisk natronleptit med agglomerat

Natronleptit, jämnkornig, röd

Natronleptit, vit, metasomatiskt omvandlad

Kalileptit, rödgrå

Urgranit

Urgranit med rester av leptit

Amfibolit

Överskjutningsbreccia

Yngre granit

Diabas

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

Al_2O_3, 0.09 % Fe_2O_3, 4.24 % FeO, 0.10 % MnO, 7.46 % MgO, 0.30 % CaO, 3.60 % Na_2O, 0.83 % K_2O, 0.03 % P_2O_5, 0.02 % S, $H_2O^{+105°}$ 0.11 %, $H_2O^{-105°}$ 0.18 %, summa 99.25 %.

En analys av den kvartsiga skarnmalm, som ligger i denna leptit, visar: 27.76 SiO_2, 2.77 % Al_2O_3, 40.86% Fe_2O_3, 18.26 % FeO, 0.12 % MnO, 5.97 % MgO, 3.10 % CaO, 0.10 % Na_2O, 0.15 % K_2O, 0.034 % P_2O_5, 0.045 % S, summa 99.169 %. Fe-halt 42.8 %, P-halt 0.015 %.

Leptiterna i denna undre avdelning äro brett bankade. Bandstrukturen, sådan denna uppträder högre upp i anslutning till Bispbergsfältets kvartsrand- och rikmalmer, anträffas icke här. Allt talar för att dessa bankade tuffmassor hastigt avlagrats med vissa mellanrum. De obetydliga, i de agglomeratiska leptiterna uppträdande malmlinserna äro åtminstone delvis att hänföra till en impregnation genom termala processer. Då de produktiva kvartsrand- och rikmalmslagren uppträda över dessa bankade leptitserier, är det sannolikt, att järnet från vulkanismens termala skede fixerats dels i tuffer genom i dessa cirkulerande lösningar, dels genom kemisk sedimentation på jordytan (på tuffunderlaget). Den bankade, agglomeratförande leptiten är till färgen grå och i vissa lager mycket strökornsrik. Uppåt övergår den i röda, bankade massor med mycket sparsamt förekommande strökorn.

På detta tydligt vulkanogena underlag vilar inom c:a 100 m:s bredd och c:a 1 700 m:s längd Bispbergsfältets produktiva kvartsrandmalms—rikmalmsformation med i huvudsak två på varandra följande nivåer (parallellstreck). Den understa av dessa nivåer innehåller fältets största malmtillgång i Storgruve- och Gräsgruveutmålen. Intet tvivel kan råda om, att järnmalmstillförseln varit störst i denna undre malmnivå, och att den i de överlagrande varit mindre samt slutligen upphört, då natronleptitavdelningen överlagrades av intermediära till kaliextrema eller kalibetonade leptiter. Dessa kontrastera i sin regelbundet bandade struktur mot den grova bankning, som den underliggande natronleptitavdelningen uppvisar. Här inträda smärre kalkstensinlagringar eller skarnrandiga leptiter (amfibol, epidot, granat), framgångna genom förskarning av kalkrandiga leptiter med ringa Fe i kalkränderna.

I själva det malmförande leptitbältet visar natronleptiten en jämnkornig struktur och blir stundom färgbandad med alternerande, regelbundna skikt med mörkröda och ljusröda färger. Invid malmerna blir den vanligen mörkgrå. Den grå färgen härrör av till klorit omvandlad glimmer.

Ett stort område i Bispbergsfältets natronleptitetage upptages av en sockervit, sericitförande natronleptit av samma beskaffenhet som de vita leptitfragmenten i de agglomeratiska leptiterna samt av leptiter av samma slag som i Bondhyttefältet i Ulfshytte malmtrakt. Denna bergart bildar en fortsättning från Storgruvan mot Ö av det röda leptitunderlaget under de produktiva malmlagren.

Vid avlagringen av den övre leptitetagen var malmavsättningen i Bispbergsfältet i huvudsak avslutad. Endast en ringa mängd järn, som nu ingår i leptiternas skarnränder, kom till avsättning. Kalkstenarna äro däremot malmtomma, vilket är ett säreget drag för Bispbergstrakten i jämförelse med Ulfshytte malmtrakt. Karbonatavsättning i växellagring med järn- och kiselsyreavsättning ägde dock rum inom den järnmalmsförande natronleptitetagen, och derivat av denna växellagring föreligga i Bispbergsfältets talkmalm, som är en variant av kvartsrandmalmen.

Inom natronleptitetagen uppträda linsformade lagerintrusioner av amfibolit. De tillhöra leptitformationens bildningstid (genomsättas av urgraniten), men äro yngre än järnmalmsbildningen i fältet. Amfiboliterna ha deltagit i fältets regionala metamorfos, sammanstukats och i vissa fall uppdelats genom inklämda leptitkilar på samma sätt som järnmalmerna. Den största och mest sammanstukade lagerintrusionen av amfibolit ligger i bottnen av natronleptitetagen. Den kommer i kontakt med en kvartsig skarnjärnmalm i den agglomeratiska leptitetagen och har tydligt intruderat, sedan järnmalmen intagit sin plats i formationen. Grönstenen, som helt metamorfoserats till amfibolit, är relativt grovkornig i de centrala delarna, men finkornig vid kontakterna mot leptiten. I sitt primära tillstånd har bergarten motsvarat en gabbro. Mäktigheten är c:a 20 m och längden c:a 50 m.

De smala amfibolitintrusionerna visa en finkornig struktur och torde primärt ha motsvarat diabaser.

Det är känt såväl från Norbergs- (54), Garpenbergs- (111) som Riddarhyttemrådet (43), att en högt belägen nivå i leptitformationen uppbygges av dacitiska och andesitiska leptiter, som sakna malmer och kalkstenar. Det synes å ena sidan tänkbart, att amfibolitintrusionerna i leptitformationen kunna äga något genetiskt samband med denna leptitformationens övre basiska avdelning. Det är också konstaterat, att leptitformationen i Garpenberg hyser spilitlavor, kombinerade med amfiboliter av mera intrusiv karaktär. Men å andra sidan bör ihågkommas, att den modermagma, varur grönsten—urgranitserien, som omger leptitformationen, har framgått, kunnat intrudera basisk magma i leptitformationen under dess nedveckning. Inom Garpenbergsområdet (liksom i Faluområdet) har man i spilitiska lavor ett tydligt bevis för, att i detta fall amfiboliterna sammanhöra

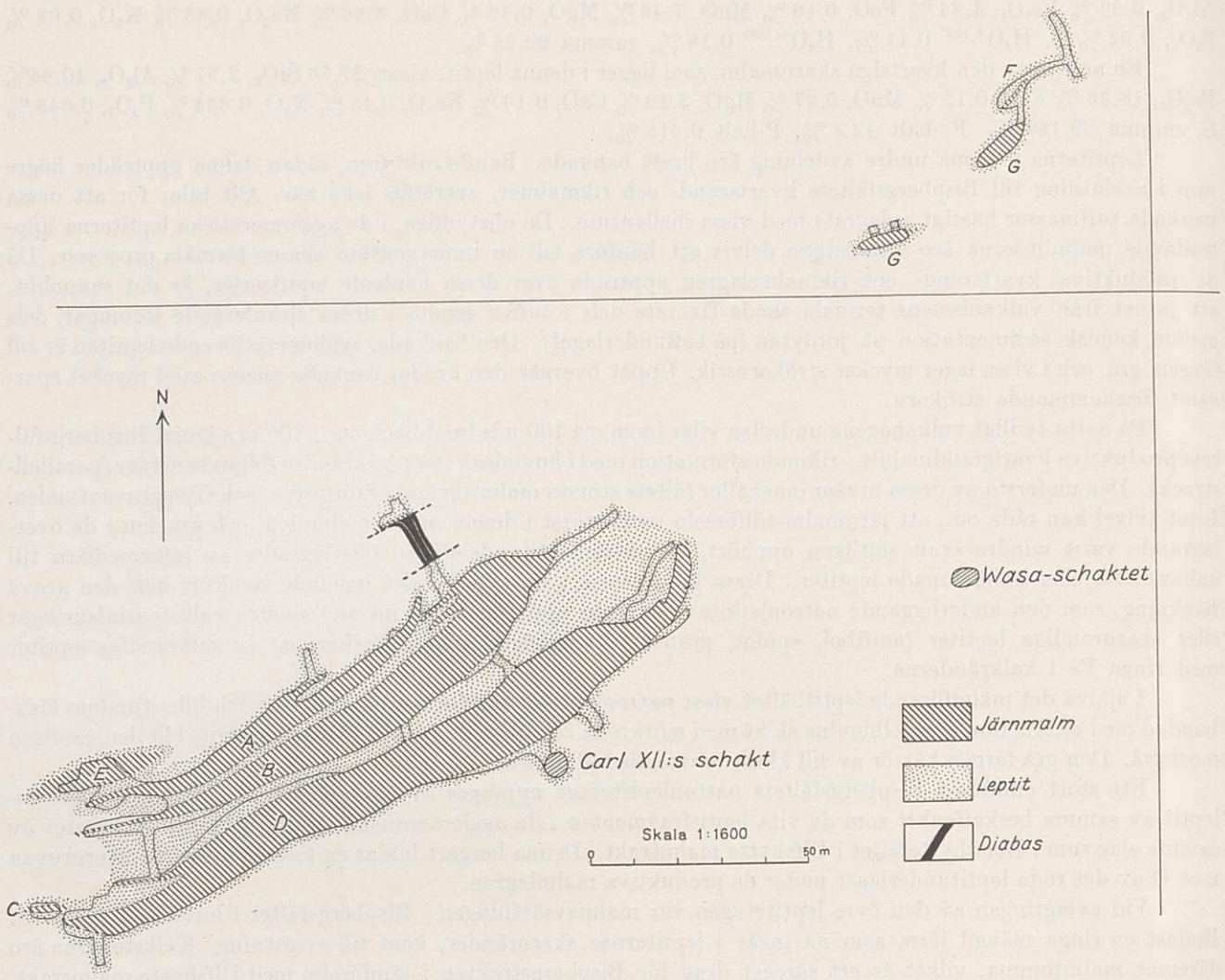


Fig. 233. Bispbergs Storgruva å 50 m:s nivå.

med leptitformationens bildningstid. Författaren har kommit till den slutsatsen, att detta även gäller Bispbergsfältet och överhuvudtaget hela Bråfalls—Bispbergsleptitstråket, där, som redan nämnt, grönstenar med misstänkt spilitstruktur ha observerats.

Bispbergsfältets leptitstråk begränsas på norra sidan av en röd, intermediär till på vissa ställen grå, plagioklasrik urgranit. Kontakten mellan urgranit och leptit är en typisk assimilationskontakt. Urgraniten är späckad med leptitbrottstycken i olika insmältningsstadier, från mera skarpkantiga över rundade till i urgranitmagman diffust upplösta. Linser av urgranit uppträda även inuti leptitstråket, granitiserande leptiten inom vissa områden. Brottstycken av rik järnmalm ligga även inneslutna i urgraniten, vilket visar, att rikmalmen existerade, då urgranitmagman framträngde.

I anslutning till detta skarpa angrepp från urgranitmagman på leptitområdet har leptiten ställvis omvandlats i en flusspatförande biotit-almandinkvartsit, åtföljd av sulfider (kopparkis, blyglans, zinkblände, svavelkis). Rikmalm har genom urgranitens sulfiderande inverkan (tillförsel av S, sannolikt i form av H_2S eller SO_2) överförts i rik svavelkismalm. Enligt analyser spåras även i järnmalmerna en obetydlig kobolthalt, vilken, liksom i Nisshyttefältet, torde få tillskrivas en tillförsel från urgranitmagman.

På södra sidan bildar den yngre, sensvioniska graniten i Bispbergs-Klackmassivet, som uppträder som en plugg i omgivande urgranitarea, leptitbältets gräns på en sträcka; den övriga södra gränsen österut torde bildas av den från norra sidan även här omslutande urgraniten.

Leptitbältet blir österut alltmera angripet och upplöst i stora skållor i urgraniten. N och S om den s. k. Göresgården ligga i urgraniten brottstycken av malm, som blivit undersökta med gruvdrift och bestå av rik

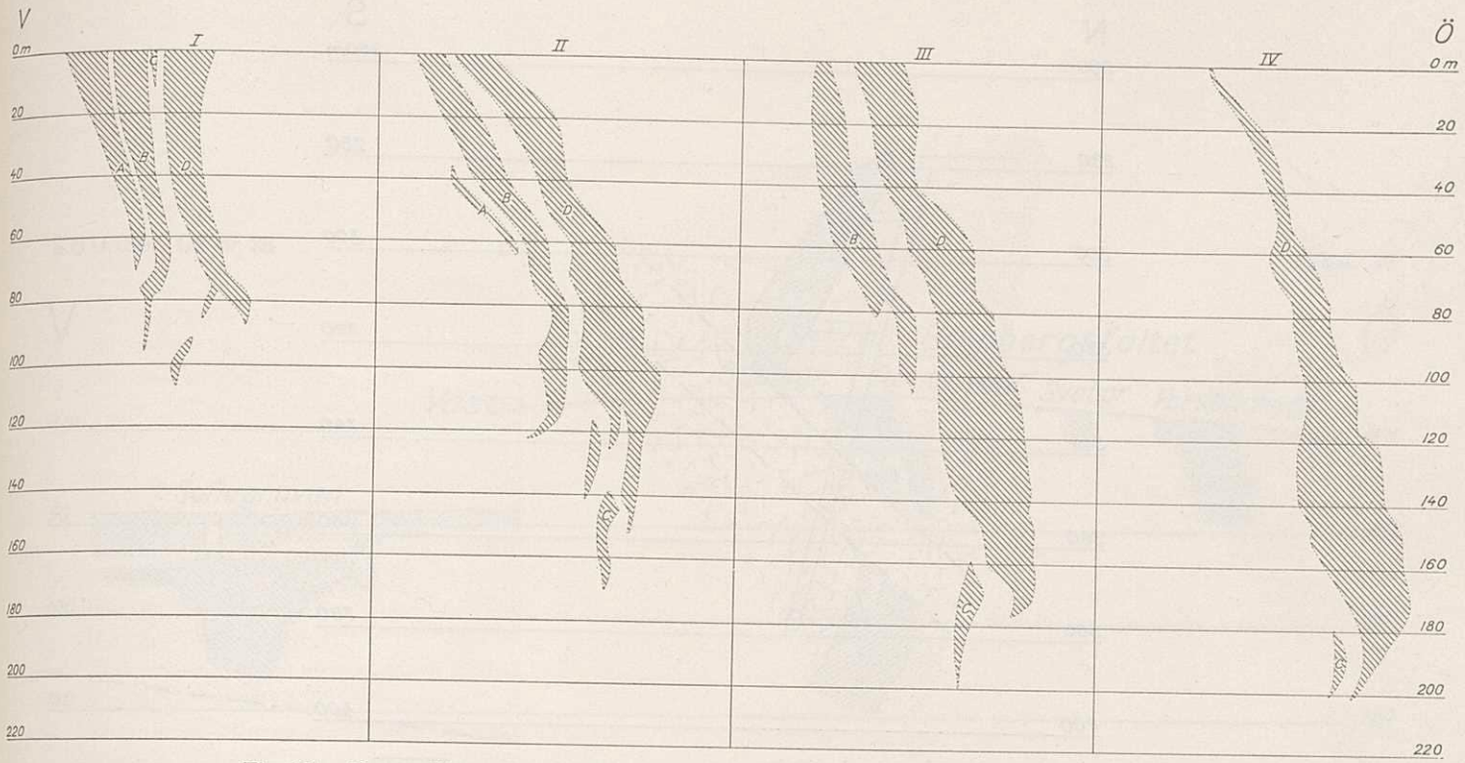


Fig. 234. Tvärprofiler genom de olika malmkropparna i Bispbergs Storgruva. Skala 1 : 2 400.

järnmalm. Ännu längre österut inom Stora Skedvi socken ligga i stora leptitskållor, tillhörande natronleptitetagen, Knutstäktsgruvan, en smal, obetydlig, rik svartmalm och Fjäger åsgruvan med kvartsrandmalmer och rikare derivat därav samt med inslag av sulfider (blyglans), vilka här liksom i Bispbergsfältet måste tillskrivas en tillförsel från urgranitmagman till leptitskållorna.

Som nämnt följa Bispbergsmalmerna i huvudsak två nivåer med 50—100 m:s avstånd från varandra, åtskilda av leptitbankar. Därunder ligga bankade, ljusgrå och röda natronleptiter med mindre impregnationsmalmer i agglomeratiska lager. Enligt författarens uppfattning representera de olika järnmalmsstrecken tider av termal järnmalmstillförsel till ett vattenbäcken (möjligen marint), i vilket tuffmassor rytmiskt infördes på grund av vulkanismen.

Den understa järnmalmsnivån innehåller fältets största och rikaste malmer. Den översta järnmalmsnivån innehåller smala, järnfattiga, kvartsiga eller i vissa fall leptitbandade, pyritförande malmer och synes markera ett upphörande av järntillförseln i området.

Vid beskrivningen av järnmalmerna behandlas först Bispbergsfältets centrala del, Storgruve- och Gräsgruveutmålen, där järnavsättningen varit störst, därefter behandlas Västra och Östra Bispbergsfälten var för sig.

Bispbergs Storgruva och Gräsgruvan.

Storgruvan och Gräsgruvan, belägna i dagen c:a 100 m från varandra, äro att uppfatta som tvenne från varandra genom tektoniska rörelser avsnörda delar av den understa malmnivåns lager. Sålunda avsnörda malmfyndigheter i ett primärt sammanhängande, mäktigt malmlager ha dessutom uppstukats och genom sammanskjutning inom formationen förtjockats. I samband med denna uppstukning har Storgruvedelen av malmlagret genom inklämda leptitbalkar och differentialrörelser inom komplexen uppdelats i minst fem parallellmalmer, som utgå på olika djup och inta ett utpräglat stjärt-om-stjärtläge i förhållande till varandra (se fig. 233 och profilerna, fig. 234). De olika parallellmalmerna eller gångarna, som de i äldre tid kallades, äro från det nuvarande hängandet (= det primära liggandet) till liggandet: Carlsgången, Eggertsgången, Fredriksgången, Ulrikagången och Kisgången. De olika »gångarna», som mellanlagras av de inklämda leptitbalkarna, utgå på följande djup: Carlsgången c:a 200 m, Eggertsgången c:a 202 m, Fredriksgången c:a 50 m och Ulrikagången c:a 120 m. Kisgångens utgående är ej känt.

Att den tektonik, som Storgruvan uppvisar, uppstått genom en sammanskjutning av ett längre, men smalare malmlager till en malmkropp av större mäktighet, och att därefter en uppspaltning av denna malmkropp skett genom inträngande av leptitbalkar har i mindre skala upprepats i Gräsgruvan och där kunnat i detalj

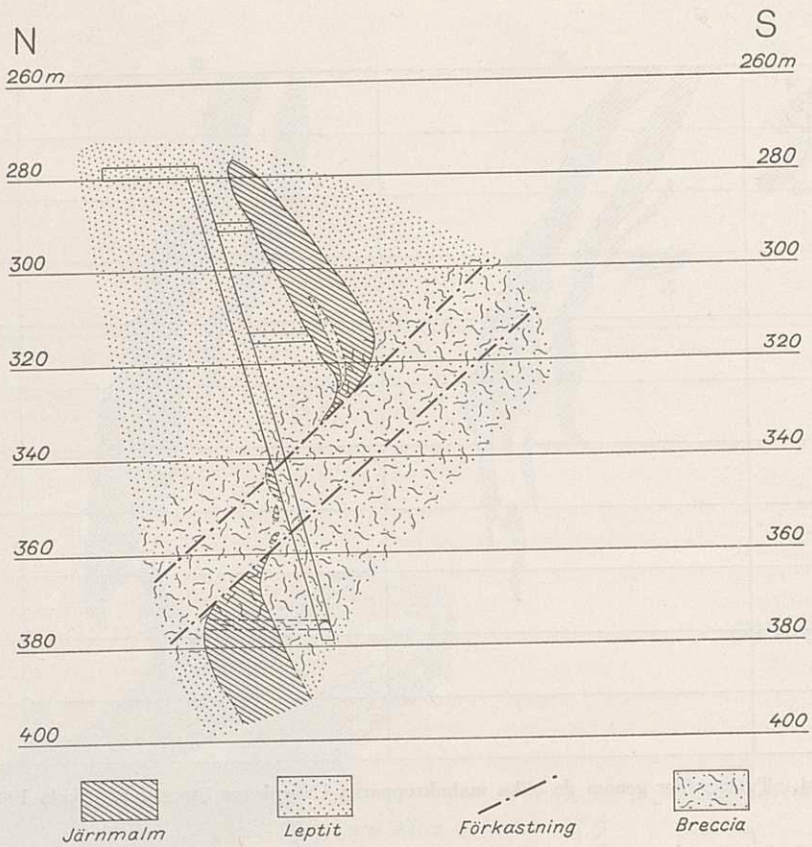


Fig. 235. Tvärprofil genom Bispbergs Gräsgruva. Skala 1 : 2 400.

följas. Spaltningen, som skett i ett stelt system, förklarar också, varför »gångarna» fått olika utsträckning mot djupet. Men förutom denna stela uppspaltningsdeformation av Storgruvans och Gräsgruvans fyndigheter i stjärt-om-stjärt ställda linser, uppträda även mjuka veck såväl i leptiten som i kvartsrandmalmerna.

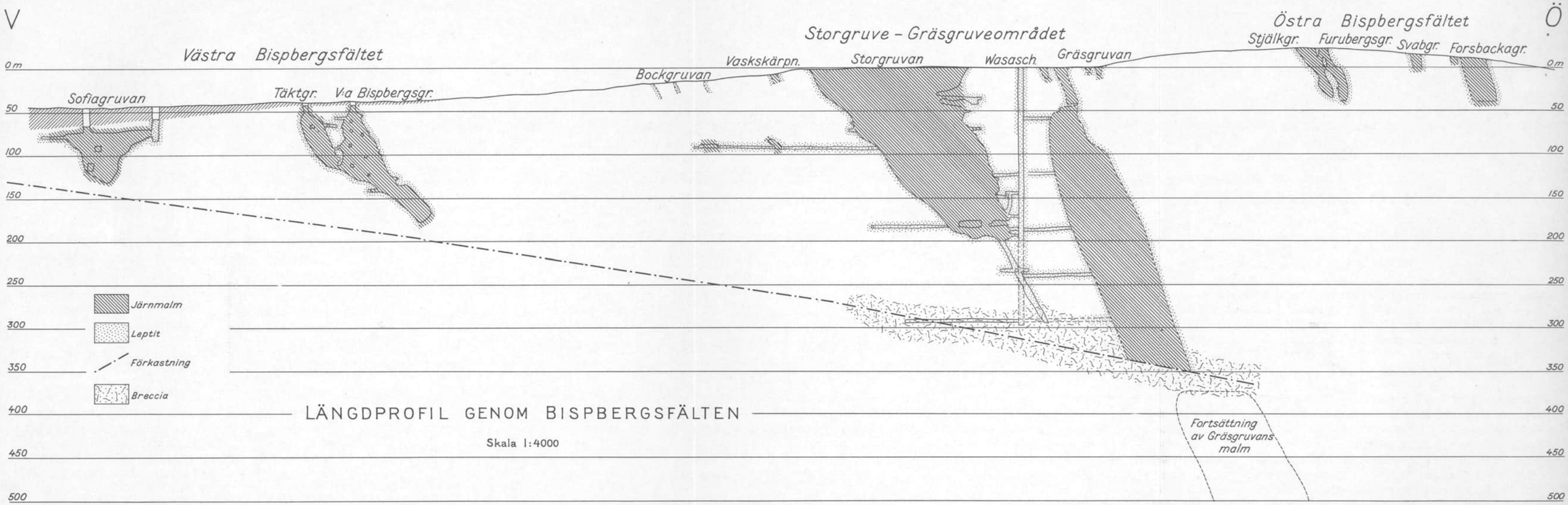
Den totala malmarean för Storgruvan har i medeltal beräknats till 3 500 m² och för Gräsgruvan till 500 m², tillsamman alltså c:a 4 000 m². Malmkomplexens volym har för Storgruvan uppskattats till 509 260 m³ och beräknas ursprungligen ha innehållit 1 002 000 ton malm med minst 65 % Fe-halt (1:a malm) och 668 000 ton malm med en Fe-halt av c:a 50—60 % Fe (2:da-, 3:tia- och talkmalm). Endast 20 % av malmkomplexen beräknas ha varit ofyndigt berg.

Storgruvan visade sig, som nämnt, utkila vid c:a 200 m:s djup. Fruktlösa undersökningsarbeten utfördes för att genom schaktsänkning i Storgruvans fältfallandes riktning upptäcka fortsättningen mot djupet. Först i senaste tid har det uppdagats, varpå detta Storgruvans utkilande vid 200 m:s djup beror. Mångåriga geologiska studier i fältet samt därpå grundade djupundersökningar ha visat, att Bispbergsfältet genomdrages av en ungefär i ONO—VSV förlöpande överskjutningszon, som faller c:a 45° i nordlig riktning (tavla 39 och fig. 235). Längs denna överskjutningszon ha malmkropparna avskurits. På båda sidor om överskjutningsplanet är berggrunden till stor mäktighet (50—70 m) krossad till en vanligen med kvarts utfylld breccia. Under överskjutningszonen har den avskurna malmhorisonten återfunnits med sina rikmalmer. Vad beträffar Gräsgruvan med en malmarea över överskjutningen av c:a 500 m², är denna vid 350 m:s djup avskuren av samma överskjutning, som avskär Storgruvan vid c:a 200 m:s djup. Vid 375 m:s avvägning är Gräsgruvans eller möjligen Storgruvans malmkropp återfunnen med en malmarea av c:a 750 m², som består av uteslutande rikmalm med 65—68 % Fe. Malmarean tenderar sålunda att öka mot djupet.

De malmtyper, som uppträda i Storgruve—Gräsgruveområdet, ha sorterats i rikmalmer och anrikningsmalmer. Rikmalmerna uppdelas i 1:ma malm med c:a 68 % Fe och 2:da malm med c:a 60 % Fe. Anrikningsmalmerna uppdelas i 3:tia malm med c:a 48—50 % Fe och talkmalm med c:a 48 % Fe. Vid anrikningen erhållas sliger med 65—68 % Fe. Följande analyser kunna anföras som typiska för dessa olika malmslag.

1:ma malm: 68.57 % Fe_2O_3, 26.47 % FeO, 0.16 % MnO, 0.86 % MgO, 0.37 % CaO, 0.25 % Al_2O_3, 4.22 % SiO_2, 0.006 % P, 0.002 % S. Fe 68.6 %.

S.G.U. Ser. Ca nr 35



LÄNGDPROFIL GENOM BISPBERGSFÄLTEN

Skala 1:4000

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

1:ma malm: 67.00 Fe_2O_3, 30.60 % FeO, 0.13 % MnO, 0.30 % MgO, 0.60 % CaO, 0.90 % Al_2O_3, 1.40 % SiO_2, 0.003 % P, 0.004 % S. Fe 70.70 %.

2:da malm: 59.29 % Fe_2O_3, 21.60 % FeO, 0.17 % MnO, 1.78 % MgO, 0.85 % CaO, 0.58 % Al_2O_3, 16.39 % SiO_2, 0.008 % P, S spår. Fe 58.3 %.

3:tia malm: 53.43 % Fe_2O_3, 16.97 % FeO, 0.16 % MnO, 1.15 % MgO, 0.70 % CaO, 1.30 % Al_2O_3, 26.43 % SiO_2, 0.010 % P, 0.007 % S.

Talkmalm: 47.14 % Fe_2O_3, 4.37 % FeO, 0.16 % MnO, 8.15 % MgO, 1.05 % CaO, 0.29 % Al_2O_3, 18.52 % SiO_2, 0.007 % P, S spår. Fe 50.40 %.

Författaren har tidigare (111) som sin uppfattning av rikmalmsbildningen i Bispbergsfältet framhållit, att han ansåg rikmalmen i sin helhet vara primärt anlagd som rikmalm. Senare detaljerade studier ha lett till, att denna uppfattning måste modifieras. Det finnes rikmalmer, där förhållandena visa hän på, att i vissa fall rika malmband primärt blivit avsatta. Å andra sidan visa inneslutningar av kvartsrandmalm i rikmalm, att rikmalm bildats ur kvartsrandmalm genom utlösande av kiselsyra. Omvandlingen kan följas från en kvartsrandig blodsten med rödpigmenterad, jaspilitartad, eller i ett längre fortskridet metamorfosstadium grå kvarts i följande stora drag. Den rödpigmenterade järnkiseln eller den mörkgrå kvartsen i kvartsränderna utrensas från järnglans och blir vit. En vitrandig malmtyp uppstår. I ett mera framskridet metamorfosstadium börjar den vita kvartsen att samla sig till oregelbundna fläckar och strimmor i den mera homogena, mindre kvartsiga magnetit-järnglansmassan, som blir fattigare på SiO_2 och rikare på järn. Även P-halten utlöses. I ett slutstadium av metamorfosen erhålles en rik, grovkristallin, löskornig svartmalm, blodsten, eller blandning av båda. Vid denna utlösning av kiselsyran måste en avsevärd kontraktion av de ursprungliga malmkropparnas volym ha ägt rum.

Som transporterande medium vid denna kvartsutlösning och borttransport av SiO_2 torde vatten ha medverkat, sannolikt i form av heta lösningar. Beträffande tiden för kvartsutlösningen kan sägas, att den skett, innan urgraniterna inträngde i leptitformationen, enär urgraniten själv håller brottstycken av rikmalm. Detta är t. ex. fallet N om Göresgården i St. Skedvi socken. Tvenne prov på den kvartsiga malmen gav där 66.6 % resp. 60.0 % Fe. Då rikmalm, som nämnt, lokalt blivit omvandlad till svavelkis, måste rikmalmsbildningen varit avslutad, då de med urgraniterna samhöriga sulfiderande agentierna inträngde i leptitområdet.

I samband med kvartsutlösningen i malmkropparna har omgivande leptitområde metasomatiskt påverkats av de cirkulerande lösningarna. De säregna områden av v i t albitleptit, som utbreda sig i hängandet av och österut från Storgruvan, äro att hänföra till metasomatiskt omvandlade former av de normala albitleptiterna. Sericitisering samt i sällsynta fall även cordieritbildning höra samma med metasomatosen, vilken hade en viss karaktär av magnesiametasomatos. En riklig kloritbildning (efter biotit) i leptitbankar omkring malmerna hänvisa på magnesiatillförsel. Relativt sett föregick kvartsutlösningen och magnesiametasomatosen sulfidinvasionen.

Bispbergs 1:ma och 2:da malmer med över 60 % Fe få sålunda anses i stor utsträckning vara framgångna ur kvartsrandmalm (3:tia malm) genom en utlösning och borttransport av kvarts.

Den s. k. talkmalmen är en säregen variant av kvartsrandmalmer. Vid avsättningen på högre nivåer inom Storgruve—Gräsgruvemalmerna började karbonatutfällning alternera med kiselsyreutfällning. Därigenom uppstod i ett visst metamorfosstadium en av järnglansskikt, karbonatskikt och järnkiselskikt uppbyggd malmtyp. Karbonatränderna reaktionsförskarnades till aktinolit- och tremolitskarnränder. I ett senare skede överfördes aktinolit och tremolit till talk. Sannolikt skedde detta genom vattenlösningar. Det förefaller även sannolikt, att denna omvandlingsprocess av tremolit-aktinolitskarnrandig malm till talkmalm sammanhör med samma process, som åstadkom kvartsutlösning ur kvartsrandmalm till 1:ma- och 2:da malm.

Storgruve- och Gräsgruveområdets malmer äro vanligen praktiskt taget svavelfria, men i ett fall har en mycket stark svavelkisomvandling av rikmalm ägt rum, i den s. k. Kisgången. En liknande svavelkisbildning har även ägt rum i en kvartsrandig blodstensparallell i Gräsgruveområdet. Det visar sig här, att svavelkisbildning ur järnmalm sammanhänger med urgraniten, enär kisbildningen är särskilt riklig, där kvarts-aplitgångar, vilka i sig själva föra svavelkis och otvivelaktigt sammanhöra med urgraniten, tränga in i malmerna.

En synnerligen stark svavelkisomvandling av rik magnetit har ägt rum i Forsbackagruvan i Östra Bispbergsfältet. Tillsammans med svavelkisbildningen har även kopparkis bildats i järnmalmen (0.25 % Cu i malmen). Sambandet mellan urgranit och kisbildning framgår här därav, att de med urgraniten samhöriga, i fyndigheten intrusiva, sura aplitgångarna själva föra koppar- och svavelkis, vilka sulfider anrikats kring gångarna. På samma sätt kan koppar-, bly- och svavelkisens uppträdande på andra ställen i fältet alldeles påtagligt bevisas stå i samband med urgraniten.

Den enda sulfid, som icke står i samband med urgraniten, är den särskilt i skölar i malm eller mellan malm och leptit sporadiskt förekommande molybdenglansen, som stundom bildar en tunn hinna eller i något fall upp till knytnävstora aggregat. Denna visar sig tydligt genetiskt samhörig med den yngre graniten i Bispbergs Klackmassivet.

Det bör framhållas, att Bispbergsfältets stora rikmalmsbildning i Storgruve—Gräsgruveområdet ägt rum i fältets centrala del, inom ett område, där urgranitmagman kommit alldeles i fyndighetens närhet och assimilerat delar av leptitbältet. Liksom man finner skarnjärnmalm som brottstycken i urgraniten (t. ex. i Broddgruvefältet), finner man rikmalm som brottstycken i urgraniten. Såväl skarnbildning som rikmalmsbildning ur kvartsrandmalm tillhöra sålunda ett tidigt bildningsstadium under leptitformationens regionala metamorfos.

Mellan dagen och 200 m:s avvägning har denna centrala del av Bispbergsfältet innehållit aproximativt 2 millioner ton malm med en medelhalt av minst 60 % Fe eller c:a 1.2 mill. ton järn.

Den rika koncentrationen av järnet i Storgruve—Gräsgruveområdet minskar i fält såväl mot V som mot Ö från förstnämnda område.

Västra Bispbergsfältet.

Västra Bispbergsfältet innehåller nästan uteslutande kvartsrandmalmer (kvartsrandiga blodstenar eller kvartsrandiga svartmalmer). Endast en rikmalmsfyndighet är här känd, nämligen Tägtgruvan, vilken upptagits på en med Västra Bispbergsgruvan omstjärtande malmlins. Västra Bispbergsgruvan innehåller kvartsrandig blodsten, Tägtgruvan en homogen, rik, kvartsig svartmalmsblandad blodsten. En analys av malm från Tägtgruvan visar: 69.26 % Fe_2O_3, 22.54 % Fe_3O_4, 0.29 % MnO, 0.86 % MgO, 1.40 % CaO, 1.08 % Al_2O_3, 4.40 % SiO_2, 0.013 % P, 0.014 % S, Fe 64.80 %.

Allt tyder på, att den rika malmen i Tägtgruvan framgått genom en utlösning av bl. a. kvarts och apatit ur kvartsrandmalmen. Denna utlösning av kvarts har ägt rum samtidigt som och efter sedan Tägtgruvan genom veckning och stjärt-om-stjärtförskjutning avskilts från det kvartsrandlager, som nu bildar Västra Bispbergsgruvan.

Såsom framgår av längdprofilen genom Bispbergsfältet, ha de kvartsrandiga malmerna i Västra Bispbergsfältet brutits till högst 140 m:s djup i Västra Bispbergsgruvan. I Sofiagruvan är fyndigheten bruten till 95 m:s djup. Av allt att döma ha malmerna i detta fält drabbats av samma överskjutning med medsläpning mot Ö, som ägt rum i Storgruve—Gräsgruveområdet, varför det finns anledning motse en fortsättning mot djupet även av här befintliga malmlager. Särskilt gäller detta Tägtgruvans malm. I Tägtgruve—Västra Bispbergsgruvans malmhorisont är endast ett malmlager av c:a 70 m:s största längd hittills känt. Malmarean uppgick för hela lagret till 300 m². Sidostupningen är c:a 70° mot SSO och fältstupningen c:a 65° mot ONO.

Sofiagruvan är bruten på ett c:a 130 m långt, 3—5 m mäktigt, kvartsrandigt blodstenslager, strykande i ONO—VSV med en sidostupning av 70° åt SSO. Fältstupningen är riktad mot ONO, c:a 60°. Malmlagret blir mot Ö veckat och avbrutet, och de avbrutna delarna ha stukats upp i stjärt-om-stjärtlägen, så att skenbara sidoparalleller i liggandet om det stora lagret uppstått. Denna tektonik är ett genomgående drag för hela Bispbergsfältet och leder lätt till att uppfatta bredvid varandra liggande lager som självständiga sådana. Malmarean i Sofiagruvan uppgår till c:a 500 m². För Sofiagruvan, Tägtgruvan och Västra Bispbergsgruvan uppgår sålunda den totala malmarean till c:a 800 m². Den avtager dock mot djupet i Västra Bispbergsfältet. Som författaren framhållit torde detta liksom i Storgruve—Gräsgruveområdet bero därpå, att den stora överskjutningen sammantrycker och slutligen avskär dessa malmer. Vid överskjutningen i Storgruve—Gräsgruveområdet visar det sig, att de här uppträdande malmerna mot överskjutningen sammantryckas och uppdelas i spridda, mindre malmlinser i den starkt breccierade leptiten. Författaren är av den uppfattningen, att Västra Bispbergsfältets malmer förhålla sig på samma sätt, d. v. s. malmarean minskas i den breccierade leptitzon, som till stor mäktighet omgiver själva överskjutningszonen.

Sofiagruvans malm är en kvartsrandig blandning av svartmalm och blodsten. Rikmalmer av Storgruve—Gräsgruvetyp äro ej här konstaterade. I hängandet av huvudlagret äro dock i den glimmerskiffriga leptiten två små svartmalmslinser anträffade, som torde ha varit något järnrikare än huvudlagrets malm.

Fyndigheterna i Västra Bispbergsfältet omgivas av jämnkornig, delvis något porfyrisk, röd eller grå, stundom bandad eller skiktad natronleptit.

En analys av typisk kvartsrandmalm från Sofiagruvan visar: 22.57 % Fe_2O_3, 47.65 % Fe_3O_4, 0.10 % MnO, 0.58 % MgO, 0.80 % CaO, 1.66 % Al_2O_3, 26.00 % SiO_2, 0.014 % P, 0.011 % S. Fe 50.30 %.

De kvartsrandiga malmerna i Bispbergsfältet äro vanligen enkelrandiga och i vissa fall mycket tunnskiktade. I undantagsfall har dock i Gräsgruvan en viss antydan till dubbelrandighet observerats. Dubbelrandigheten består däri, att cm-breda och bredare kvartsränder med mm-tunna malmskikt alternera med cm-breda malmränder med smala kvartsskikt.

Som bekant har Geijer påvisat, att denna dubbelrandiga malmtyp i Stripa bildar en stratigrafisk undre nivå i malmfyndigheten (huvudmalmlagret). Någon sådan stratigrafisk nivå har ej kunnat urskiljas inom Bispbergsfältet, men författaren tycker sig ha funnit, att den antydda dubbelrandningen i Bispbergsfältet uppträtt mot underlaget för Storgruve—Gräsgruvemalmhorisonten.

Malmprocenten i brutet berg har för Västra Bispbergsfältet uppgivits till 50 %, och fältet har 1838—1875 lämnat 61 163 ton malm. Vid denna tid räknades endast med direkt användbar styckemalm. De stora varphögarna vid Sofiagruvan, som innehålla anrikningsmalm med c:a 40 % Fe, visa, att malmprocenten efter nutida uppfattning är betydligt större än 50 %.

Östra Bispbergsfältet.

Östra Bispbergsfältet omfattar fyndigheterna inom de omedelbart Ö om Storgruve—Gräsgruveutmålen belägna utmålen: Prästgruvans, Svabgruvans och Forsbackagruvans samt Sandviksgruvans utmål. Till samma fält få även räknas fyndigheterna Fogde-, Gran-, Sten- och Jakobsgruvorna, belägna inom Fogde- och Stengruvornas utmål, i den trakt, där Bråfalls—Bispbergs leptitstråk utkilar i urgraniten och i fortsättningen markeras av stora leptitbrottstycken i densamma. I ett av dessa längst i Ö ligga de förut nämnda Knutstäkt- och Fjäger åsgruvorna.

Östra Bispbergsfältet vilar underst på av urgraniten metasomatiskt påverkad, bankad, vit, jämnkornig, extrem natronleptit, i vilken iakttagits agglomeratiska strukturformer. Högre upp i lagerserien, mot det understa malmstrecket härstädes, vilket korresponderar med Storgruve—Gräsgruvenivån, ersättes den vita leptiten av normal, röd jämnkornig natronleptit.

Urgraniten tränger, som nämnt, in i leptitbältet i Östra Bispbergsfältet i lagerartade intrusioner, dels granitiska, dels aplitiska, Leptiten blir till följd härav ställvis grov och granitiserad. Otvivelaktigt ha i samband med granitintrusionerna metasomatiska processer ägt rum inom leptitområdet, speciellt inom den vita leptiten. Dessa intressanta detaljer kunna dock ej behandlas här. Det må endast framhållas, att järnmalmerna i samband med granitens intrusion blivit inom vissa delar sulfiderade. Speciellt svavelkis har bildats i järnmalmerna, liksom kopparkis. En typisk sulfiderad järnmalm är Forsbackagruvans. En analys visar: 5.20 % SiO_2, Al_2O_3 spår, 0.08 % CaO, 0.22 % MgO, 0.19 % MnO, 91.72 % Fe_3O_4, 2.35 % S, 0.004 % P, 0.24 % Cu. Fe 66.39 %. Vid anrikningsförsök å denna sulfiderade malm har erhållits en järnslig med följande sammansättning: 2.51 % SiO_2, 0.65 % Al_2O_3, 0.31 % CaO, 0.09 % MgO, 0.08 % MnO, 92.53 % Fe_2O_3, 3.46 % Fe_2O_3, 0.32 % S, 0.002 % P. Genom flotation kan sligens S-halt sänkas till under 0.1 %. Avfallet från den magnetiska anrikningen höll: 19.73 % Fe, 14.67 % S, 0.025 % P, 1.36 % Cu. Genom flotation kan ur avfallet utvinnas en svavelkis- och kopparkisslig. Sulfideringen i Forsbackautmålet av den rika järnmalmen, som är av Storgruvans lösa typ, har ägt rum efter rikmalmsbildningen. Det är antagligt, att utgångsmaterialet för rikmalmen varit sådan kvartsrandig malm, som uppträder i den i samma malmhorisont och i omedelbar närhet belägna Svabgruvan. En analys av Svabgruvans kvartsrandiga blodsten-magnetitmalm visar: 28.95 % SiO_2, 1.35 % Al_2O_3, 0.58 % CaO, 0.65 % MgO, 0.08 % MnO, 22.38 % Fe_3O_4, 45.90 % Fe_2O_3, 0.007 % S, 0.023 % P, Cu frånv. Fe 48.33 %.

Liksom Tägtgruvans fyndighet i Västra Bispbergsfältet omvandlats till rikmalm, efter att den genom tektonisk störning av malmlagret avskilts från Västra Bispbergsgruvans, har förhållandet varit analogt beträffande Forsbackagruvans fyndighet i förhållande till Svabgruvans.

Rikmalmsbildning ur kvartsrandmalm ha i Östra Bispbergsfältet även förekommit i Furubergs- och Biskopsgruvorna, belägna strax V om Svabgruvan inom Prästgruvans utmål. En analys av Furubergsmalm visar: 12.46 % Fe_2O_3, 72.17 % Fe_3O_4, 0.05 % MnO, 1.72 % MgO, 0.58 % CaO, 2.09 % Al_2O_3, 10.66 % SiO_2, 0.010 % P. Fe 60.98 %.

Fyndigheterna i Östra Bispbergsfältet äro till skillnad från Västra Bispbergsfältets betydligt mera deformerade, beroende på urgranitens intrusionssätt. Malmstrecken ha här genom veckningar och sammanskjutningar uppdelats i ett antal stjärt-om-stjärt liggande korta linser. Malmlinsernas uthållighet i vertikal led har varit ringa. Biskopsgruvan, som bearbetades senast 1883—1885, har upptagits på en 2—3 m bred och c:a 30 m lång, rik svartmalmslins, vilken följdes till 47 m:s djup, där den utkilade. Malmen var en finkornig svartmalm, breccierad med kalkspatfyllda sprickor. Detta är ett intressant faktum, enär det visar, att överskjutningar inom Bispbergsfältet även manifestera sig här i breccierad malm liksom i Storgruve—Gräsgruveområdets breccierade, kvartsdränkta leptit och malm med kalkspatfyllda sprickor.

Stjälk- och Furubergsgruvorna äro två närliggande, på djupet sammanbrutna gruvor. Furubergsgruvan, som senast bearbetades 1883—1885, upptogs på en 2—3 m bred och 20 m lång svartmalmslins som utkilade vid c:a 60 m:s djup. På 40 m:s djup anträffades 4 m längre i SO en blodstenslins med 4.5 m:s maximibredd, en fortsättning av Stjälkgruvans malmlins. Kommunistergruvan har fört en kvartsrandig blodsten av 3—4 m:s bredd och 15—20 m:s längd. Malmen utkilade vid 62 m:s djup. Svabgruvan,

som bröts åren 1785—1800 och 1805, upptogs 1883 och drevs till 1885, då den nådde ett djup av 55 m. Malmen, dels kvartsrandig blodsten, dels även svartmalm, var högst 35 m lång och 5 m bred. På gruvbottnen var malmen 25 m lång och 5 m bred. Forsbackagruvan, som senast bröts på 1700-talet till c:a 47 m:s djup, har i dagen en öppning av 30 m:s längd och 4—7 m:s bredd. Ingenting är känt om malmens storlek på djupare nivåer.

Att Östra Bispbergsfältets malmer visat så ringa djupgående har alltid visat sig bero på tektoniska störningar. Med all sannolikhet fortsätta malmlinserna mot djupet, så långt som leptiten sträcker sig. Det kan här anföras ett avgörande bevis för denna uppfattning. En från Storgruvan mot Ö driven ort har på 300 m:s avvägning inkommit i Östra Bispbergsfältet och anträffat nya malmlinser därstädes, vilket bevisar, att de avslitna malmnivåerna sträcka sig till större djup än förut ansetts möjligt.

De högre liggande malmnivåerna i Östra Bispbergsfältet äro järnfattigare än den understa nivån, stundom leptitskiktade och med rel. hög P-halt (0.020—0.030 %). Beroende på närheten till urgraniten äro de starkt svavelkisförande liksom även omgivande leptit. Denna är delvis metasomatiskt omvandlad till malmkvartsit i samband med sulfideringen och för svavelkis jämte något kopparkis och zinkblände.

Huvudstrykningen för Östra Bispbergsfältets malmstråk är NO—SV med brant (80—85°) sidostupning mot SO. Veckaxlarnas stupning går mot NO. Variationer mellan 60° och 75° förekomma. Den varierande veckaxelstupningen beror på, att urgraniten på ett komplicerat sätt inträngt i själva leptitområdet. Genom denna urgranitens påverkan har leptitbältets allmänna NO—SV-strykning längst i Ö stukats upp att bliva N10—20°V.

F o g d e -, G r a n -, S t e n - och J a k o b s g r u v o r n a ligga längst österut i Östra Bispbergsfältet. En mäktig, 20—30 m bred, övertvärande Åsbydiabasgång skiljer detta gruvområde från den förut behandlade delen av Östra Bispbergsfältet. Här uppträdande malmer utgöras av smärre, på ett primärt lager avsnörda linser av kvartsrandmalm, grupperade på en genom veckning vindlande lagerhorisont i bandad natronleptit. Gruvorna äro brutna till högst 30 m:s djup. Malmbredden har uppgått till 2—5 m, men längderna äro små, varför malmarean inom denna del icke kan uppgå till mer än högst ett par hundra kvadratmeter. Malm från Fogdegruvan uppges ha hållit: 48.41 % Fe, 0.027 % P, 0.003 % S; stuffmalm från Stengruvan: 56.72 % Fe, 0.023 % P; vasksylta från samma gruva 56.11 % Fe, 0.023 % P; stuffmalm från Grangruvan: 52.70 % Fe, 0.027 % P. Gruvorna undersöktes under förra världskriget, men nedlades. Fyndigheternas ringa storlek och malmens kvalitet (hög P-halt) göra, att de ej kunna tillmätas något större praktiskt värde. En del anrikningsgods torde de dock kunna lämna.

Det största kompassdraget ligger över Jakobsgruvan, som ej öppnats. Då jordtäcket här är mäktigt, torde kompassdragets större utsträckning få tillskrivas denna omständighet. Likartade förhållanden ha konstaterats inom Wolzarfsgruvans utmål i Västra Bispbergsfältet, där 25 m mäktig mjäla täcker berggrunden.

I det leptitbrottstycke, som bildar fortsättningen österut av Östra Bispbergsfältet, ligga K n u t s t ä k t s g r u v a n och F j ä g e r å s g r u v o r n a. Knutstäktsgruvan i Bispbergshyttan är öppnad på ett smalt lager av delvis rik svartmalm i jämnkornig natronleptit. Malmtillgången är obetydlig, men förekomsten är teoretiskt intressant, enär den visar en rikmalmsbildning av samma slag som i Bispbergsfältet. En analys av Knutstäktsmalm höll: 76.29 % Fe_2O_3, 21.09 % FeO, 0.10 % MnO, 0.10 % MgO, 0.15 % CaO, 0.26 % Al_2O_3, 2.57 % SiO_2, 0.007 % P, 0.028 % S. Fe 69.8 %. Fjägeråsgruvan ligger i samma leptitområde som Knutstäktsgruvan fast längre mot Ö. Malmarean är icke stor. Malmerna äro kvartsrandmalmer. Sulfider, särskilt blyglans, uppträda stundom rikligt inom Fjägeråsfältet, varför gruvförsök på blyglans under äldre tider ägt rum.

Sätersfältet. Som S ä t e r s f ä l t e t sammanfattas det malmförande område inom Säters stad, på vilket från Ö till V ligga: S ä t e r d a l s g r u v a n, K u n g s -, K a r l - A x e l s - och F i n n b o g r u v o r n a samt Å g r u v a n. Smärre fyndigheter på samma kvartsrandmalmsformation uppträda i samma horisont V om Säters stad i det leptitunderlag, på vilket det här uppträdande stora kalkstenslagret vilar. Smala bankar av rik malm, som torde vara primärt avlagrad som sådan, ha här observerats. Liksom i Bispbergsfältet synes icke någon malmavsättning ha ägt rum i samband med bildningen av den långa och mäktiga kalkstenshorisonten. Längst västerut i denna uppträder dock ett helt obetydligt, smalt lager av kvartsig, fattig järnmalm med hög fosforhalt (0.1 %).

Under det att Bispbergsfältets kvartsrandmalmsformation sammanhör med natronleptitavdelningen, uppträda i Sätersfältet kaliextrema och intermediära leptiter, vilka synas bilda denna trakts berggrund. Det är därför antagligt, att Sätersfältet intager en något högre nivå inom synklinalen än Bispbergsfältet.

Strykningen inom Sätersfältet är VNV—OSO, sidostupningen 65° mot SSV. Fältstupningen är brant mot OSO.

Malmförekomsten inom S ä t e r d a l s g r u v a n s utmål är ej öppnad med brytning. Endast obetydligt jordrymningsarbete har här förekommit för att blotta malm för utmål. Att döma av kompassdraget har fyndig-

heten ingen nämnvärd utsträckning. Den består av samma slags kvartsrandmalm som i de V därom belägna Kungs-, Karl-Axels- och Finnbogruvorna samt Ågruvan.

Den fyndighet, som de nyssnämnda gruvorna äro upptagna på, är den största i Sätersfältet och den enda, som kan åsättas ett praktiskt värde. Fyndigheten består av ett på 40 m:s djup c:a 190 m långt och 4 m brett lager av kvartsrandig, magnetitblandad blodstensmalm. Genom veckning har lagret uppdelats i två stjärt-om-stjärt liggande linser. Den västligaste av dessa är uppdelad i smärre lager genom inlagrade leptitbankar. Malmen i Karl-Axelsgruvan är längs strykningen intruderad av en lång och smal pegmatitgång, en utlöpare från den i trakten uppträdande yngre graniten. Pegmatiten har efter malmkontakten omvandlat järnglansen till magnetit. Magnetitomvandling har även skett i malmlagrets gränser mot omgivande leptit. Följande analyser karakterisera Kungs-, Karl-Axels- och Finnbogruvornas malm:

Kungsgruvan: 14.74 % Fe_2O_3, 58.25 % Fe_3O_4, 0.17 % MnO, 0.37 % MgO, 1.64 % CaO, 0.12 % Al_2O_3, 24.04 % SiO_2, 0.014 % P, 0.047 % S, 0.004 % Cu, 52.50 % Fe.

Karl-Axelsgruvan: 2.76 % Fe_2O_3, 71.13 % Fe_3O_4, 0.04 % MnO, 0.17 % MgO, 1.42 % CaO, 0.85 % Al_2O_3, 23.83 % SiO_2, 0.013 % P, 53.44 % Fe.

Finnbogruvan: 24.13 % Fe_2O_3, 45.90 % Fe_3O_4, 0.13 % MnO, 0.27 % MgO, 1.08 % CaO, 2.70 % Al_2O_3, 25.92 % SiO_2, 0.011 % P, 0.068 % S. 50.13 % Fe.

Malmen håller alltså som kvartsrandmalm betraktad en hög Fe-halt och en ej oväsentlig magnetithalt. Svavelkis och kopparkis samt kalkspat uppträda som sprickfyllnader i densamma, sannolikt förknippade med pegmatitens inträde. Fyndigheten är till karaktär och storlek närmast jämförlig med Sofiagruvan i Västra Bispbergsfältet. Någon rikmalmsbildning av samma karaktär som i Bispbergsfältet har ej konstaterats i Sätersfältet. I huvudsak torde därför Fe-haltens storlek vara primär.

Kungs- och Karl-Axelsgruvorna brötos senast 1902—1907. Största djupet är i Karl-Axelsgruvan 69 m och i Kungsgruvan 131 m. Den maximala malmarean för Kungs- och Karl-Axelsgruvorna kan beräknas till c:a 590 m². Malmprocenten uppges ha varit: för Kungsgruvan: 1:ma malm 37.4 %, 2:da malm (anrikningsmalm) 6 %, summa 43.4 %; för Karl-Axelsgruvan: 1:ma malm 37.2 %, 2:da malm 20 %, summa 57.2 %. Den vid gruvorna liggande malmförande syltan visar, att malmprocenten i verkligheten varit högre än ovan angivna siffror ange. Sylta och mull tillgodogjordes i ringa utsträckning.

Ågruvan, belägen c:a 100 m V om Kungs- och Karl-Axelsgruvorna, bröts under förra världskriget på ett smalt lager kvartsrandmalm (svartmalmsblandad blodsten), med följande sammansättning: 1:ma malm 20 % SiO_2, 53 % Fe, 0.08 % MnO, 0.024 % P, 0.005 % S; 2:da malm 25 % SiO_2, 47 % Fe, 0.10 % MnO, 0.016 % P, 0.032 % S. Ågruvans smala malmlager omges av en röd till rödgrå, jämnkornig, bankad eller bandad kalileptit. Även intermediär leptit uppträder på samma sätt bankningsvis som i Sätersfältet i övrigt. Den ringa malmarean och den låga malmprocenten i förening med malmens mindervärdiga kvalitet (hög SiO_2-halt, relativt låg genomsnittlig Fe-halt samt hög P-halt) göra Ågruvan icke brytvärd. Endast den västligaste delen av fyndigheten blev emellertid undersökt. Där malmen går in under den s. k. Bispbergsgården, torde malmlagret vara något bredare.

Södra delen av St. Tuna.[1]

(Området Laxsjön—Tuna Hästberg—Idkerberget—Kopslahyttan.)

Av Nils Sundius.

Geologisk översikt.

Trakten kring Laxsjön, Tuna-Hästberg, Idkerberget och Kopslahyttan karakteriseras i sin sydvästra del av ett betydande leptitområde, inlagrat i gnejser (å översiktskartan obetecknade). Leptiten bildar en mot NO avsmalnande zon, vilken NV om sjön Hästsveden slutar ganska tvärt. Mot sydväst fortsätter den och sammanhänger hitåt med motsvarande bergarter väster om sjöarna Vessman och N. Hörken (V om Grängesbergsfältet). Förutom inom det nämnda området förekommer leptit även omkring Bagghyttegruvan invid Laxsjö-Flatnan, men dess utbredning här är icke närmare känd. Å västra delen av Dyberget (Bäståsen) förefinnes ett nedlagt gammalt kalkbrott och likaledes har V om Alderbäckens fäbodar lokala block av kalksten och granatskarn (båda förekomsterna antydda å översiktskartan) iakttagits, dock har på grund av jordbetäckningen icke kunnat avgöras, om kalken åtföljes av leptit, och i varje fall måste eventuella dylika förekomster vara obetydliga.

[1] Bifogade översiktskarta (fig. 236) är inom trakten av Laxsjön schematiskt sammanställd efter en karta upprättad av ing. G. Fröman, i övrigt efter iakttagelser utförda av författaren.

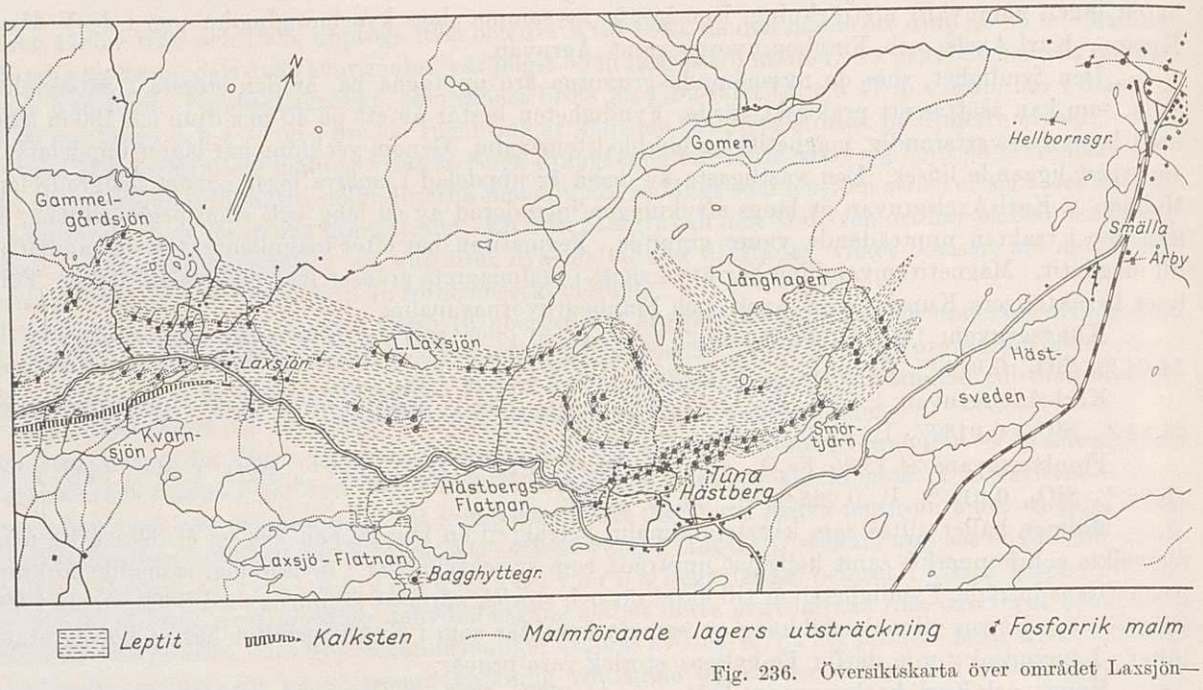
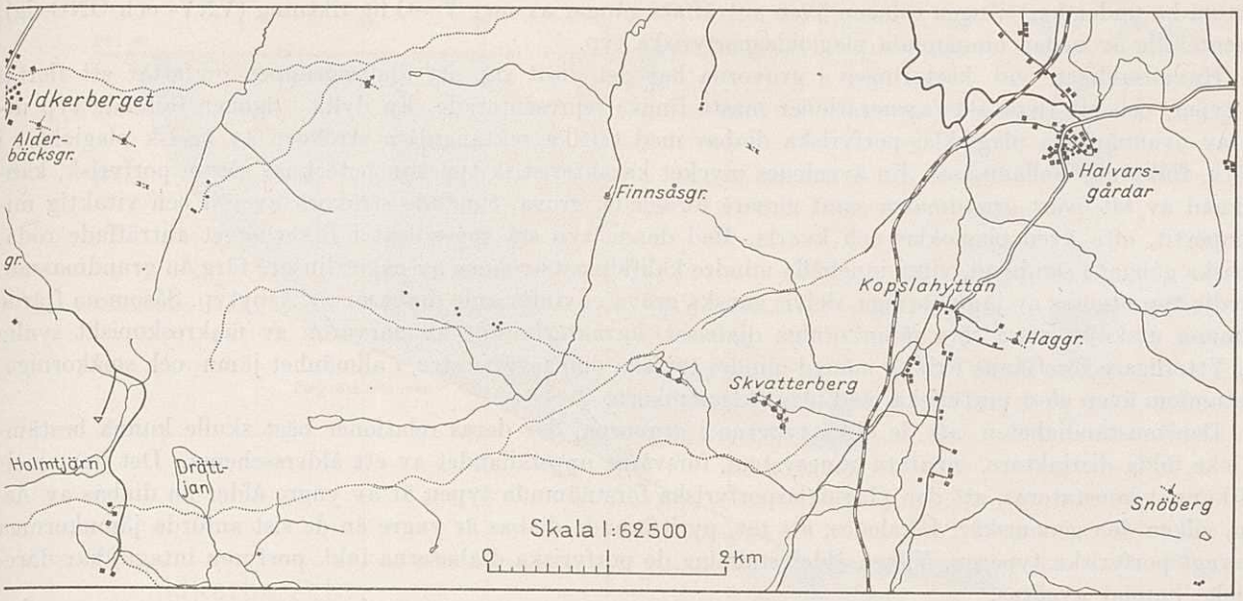


Fig. 236. Översiktskarta över området Laxsjön—

Berggrunden i övrigt å ömse sidor om det stora leptitområdet samt inom hela den centrala och östliga delen av översiktskartans område uppbygges av en serie konkordant växellagrande zoner av gnejs med gnejsgranitisk karaktär. Det konkordanta lagringssättet gäller i allmänhet även, av de befintliga blottningarna att döma, för relationerna mellan leptit och gnejs. Strykningen inom gnejsen är i stort sett ONO—VSV, dock med ett bågformigt förlopp av lagren och med en mer sydvästlig riktning inom områdets västra del och ett nästan rakt ost—västligt till västnordväst—ostsydostligt förlopp i trakten mellan Idkerberget och Kopslahyttan. Stupningen är genomgående riktad mot söder, med en stupningsvinkel av i allmänhet 30—40° omkring Laxsjön, Hästberg och Smörberg, men brantare (60—75°) öster därom. Förändring sker ungefär samtidigt med omböjningen av lagren något väster om Idkerberget. Längst i öster omkring Kopslahyttan ändra sig förhållandena ånyo, och stupningen blir åter flackare.

Avgränsningen av leptiten är utmed södra delen av leptitområdet skarp. Här utgöres sidostenen delvis (från Smörtjärn till Hästberg) av en rödlätt, småkornig aplitgnejs, vilken i detalj visat sig förhålla sig avskärande gentemot leptit och malm, även om dess utsträckning i stort är konform. Detta är — bortsett från pegmatitintrusioner och diabaser — det enda konstaterade exemplet på övertvärande förhållande inom både leptit- och gnejsbildningarna. Utmed norra sidan av leptitområdet bli relationerna mera diffusa. Leptiten blir hitåt grövre och svårare att hålla isär från de delvis småkorniga gnejserna. De å översiktskartan inlagda, mot V utfingrande leptitzonerna synas dock sannolikt vara att uppfatta som konkordant uppflikade och delvis (S om Långhagen) inneslutna delar av leptiten, omgivna av grövre, salisk gnejsgranit och diorit-gabbro-bergarter.

Leptiten är till sin kemisk-mineralogiska natur av mycket varierande beskaffenhet. Förhärskande äro röda, saliska, finkorniga — något grövre typer, som i genomsnitt torde kunna betecknas såsom natronbetonade, ehuru med en avsevärd halt av kalifältspat. Man finner emellertid bland desamma, till synes utan bestämd regional fördelning, såväl extrema albit- som mikroklin-leptiter. Även i detalj återfinnes en rand- och strimvis anordnad fördelning av de båda fältspatkomponenterna. Innehållet av mörka mineral är i allmänhet lågt och dessa utgöras vanligen av en ofta kloritomvandlad biotit. Till variationen bidrager vidare förekomsten av gråa eller rödaktigt gråa band och zoner, i vilka leptiten antager en mera femisk och i allmänhet anortitrikare (An_{10} — An_{30}) beskaffenhet, dock ofta med en samtidigt väsentlig mikroklinhalt och högt kvartsinnehåll. Dylika band konstituera ett kvarts-monzonitartat inslag i leptitserien. Ytterligare är leptitformationen rik på finkorniga amfiboliter — i allmänhet kvartsamfiboliter med relativt sur plagioklas (An_{20} — An_{30}) — vilka uppträda såsom konkordanta band eller bredare zoner, ej sällan med stor uthållighet. I Hästbergs gruva, där dessa bergarter studerats i större detalj, ha de visat sig intimt sammanhöra med leptiten och äro i många fall i mera saliska former svåra att skilja från denna senare. Ett säreget inslag bilda här röda eller — vid närvaro av rikligare mängder mörka mineral, hedenbergit och hornblände — gråröda, ofta genom fördelningen av mörka och



Skarnmalm Kalkmalm, manganhaltig Impregnationsmalm Skärpning Kvartsbrott

Tuna—Hästberg—Idkerberget—Kopslahyttan.

ljusa mineral intimt strimmiga eller bandade, mikroklinrika och kvartsfria eller -fattiga bergarter, vilka äro nära associerade med amfiboliterna. Plagioklas (oligoklas-albitoligoklas) är sällan företrädd i dessa bergarter, men bidrager då genom en strimmig fördelning till bandningen.

Kalksten är i leptiten underordnad. Förutom de malm-skarn-förande lagren i Hästberg förekommer ett mera samlat lager söder om Laxsjön.

I likhet med leptiterna förete även gnejserna en utpräglat zonal eller bandartad byggnad med stark variation i bergartsmaterialet, ehuru variationen i allmänhet är mindre intim och de olika beskaffade zonerna delvis ha en betydande bredd. Ehuru berggrunden övervägande är dåligt blottad, har det dock vid kartering kunnat påvisas, att dylika zoner kunna ha en mycket betydande uthållighet med följbar utsträckning över översiktskartans hela område. I stort sett synes en viss skillnad finnas mellan södra och norra delarna av området, med ungefärlig gräns mellan båda längs en linje från gården Smälla mot öster. Söder om denna linje utgöres berggrunden till övervägande del av gråa, medelgrova-grövre plagioklasgnejser och salisk röd småkornig gnejs. Norr härom blir inslaget av plagioklasgnejs mera underordnat och utvecklar sig rikligare med amfibolit, vilken tillsamman med röda saliska eller medelsaliska gnejser utgöra de dominerande bergartselementen härstädes. I den södra delens grova plagioklasgnejser finner man ibland röda mikroklinögon utvecklade, vilka stundom alstra ögongnejskaraktär hos bergarten. Såsom en tredje enhet kan slutligen utskiljas ett större massiv av grov ögongranit, som utbreder sig i trakten norr om Idkerberget i och väster om berget Klacken samt mot öster över landsvägen. Även denna ögongranit, som mot gränsen till gnejsen i söder blir skiffrig och övergår i mera småkornig aplitgnejs, är svår att skilja ut från gnejsserien. Den synes sluta i en spets ett par kilometer öster om landsvägen, men vidgar sig hastigt mot väster och når redan vid landsvägen en bredd av över 1 km.

Till ovannämnda bergarter tillkomma mindre intrusioner av pegmatit, som äro spridda över hela området, ehuru deras antal icke är rikligt. I en dylik pegmatitförekomst är Holmtjärns kvarts-fältspatfyndighet belägen. Pegmatiten är icke bunden till någon viss bergart, utan har iakttagits i dem samtliga, möjligen med undantag för salisk gnejs av mera extrem karaktär.

En från de föregående skild bergartsgrupp av yngre ålder utgöres av de i området talrikt representerade diabaserna. Den stora frekvensen av denna bergartstyp demonstreras bäst av gruvkartorna tavla 40—42. Såsom framgår av förhållandena i Idkerberget, kan man här icke tala om några bestämda gångriktningar, utan diabaserna svärma regellöst genom malm och sidosten. Detta har underlättats av den omständigheten, att gruvan är belägen i en förkastningszon med stark uppkrossning av berggrunden, varigenom diabasmagman haft möjlighet till intim spridning i förhandenvarande sprickor. I Hästberg finner man en förhärskande N—S-lig eller NNO-lig riktning av gångarna, och densamma kan även sägas vara gällande för de i dagen synliga förekomsterna.

Dessutom ha under karteringen i dagen även anträffats gångar av mer V—O-lig riktning (VNV- och ONO-lig), representerade av nedan omnämnda plagioklasporfyriska typ.

Huvudsakligen vid karteringen i gruvorna har det visat sig, att diabasgruppen omfattar ett flertal olika typer, och att flera åldersgenerationer måste finnas representerade. En dylik i ögonen fallande typ utgöres av ovannämnda plagioklas-porfyriska diabas med talrika rektangulära strökorn av basisk plagioklas i en mörk, finkornig mellanmassa. En ävenledes mycket karakteristisk typ kan betecknas såsom porfyrisk, kännetecknad av tät svart grundmassa samt glesare fördelade, grova, rundade strökorn av röd och vitaktig mikroklinpertit, ofta även plagioklas och kvarts. Med denna typ stå sporadiskt i Idkerberget anträffade röda, porfyriska gångar i samband, vilka innehålla mindre kalifältspatströkorn av något ljusare färg än grundmassan. En tredje typ utgöres av jämnkorniga, delvis ganska grova olivinförande diabaser av Åsbytyp. Såsom en fjärde typ kunna urskiljas vissa täta jämnkorniga diabaser, karakteriserade av närvaron av makroskopiskt synlig pyrit. Ytterligare förefinnas i riklig mängd mindre typiska diabasvarieteter, i allmänhet jämn- och småkorniga, men stundom även glest porfyriska med plagioklasströkorn.

Den omständigheten, att de olika typerna i gruvorna, där deras relationer bäst skulle kunna bestämmas, icke bilda distinktare, separata gångsystem, försvårar uppställandet av ett åldersschema. Det har emellertid kunnat konstateras, att den plagioklasporfyriska förstnämnda typen är av yngre ålder än diabas av Åsbytyp, vilken den genomskär. Likaledes, att tät, pyritförande diabas är yngre än de sist anförda jämnkorniga eller svagt porfyriska typerna. Vilken åldersställning de porfyriska diabaserna inkl. porfyren intaga, har däremot icke kunnat avgöras.

Diabaserna äro i regel avskurna av de i gruvorna karterade skölarna. Det enda kända undantaget från denna regel utgöres av en diabas av Åsby-typ å 405 m nivå i Idkerberget (tavla 41, profil 20—21), vilken övertvärar den här synliga flacka förkastningsskölen, längs vilken en betydande förskjutning skett (längssektion fig. 237).

Järnmalmsförekomster.

Den i sydvästra delen av området förefintliga leptiten är rik på malmförekomster och ett betydande antal skärpningar och gruvförsök ha utförts. Till större delen har det emellertid rört sig om fattiga impregnationer eller mindre koncentrationer, och det är endast i Hästberg, som malmbrytning i större skala upptagits. En icke obetydlig brytning har dock under tidigare skede ägt rum i den isolerat liggande Bagghyttegruvan. Inom gnejsernas område ha ävenledes malmer anträffats, men deras antal är betydligt mindre. Här är emellertid traktens viktigaste fyndighet och en av Bergslagens större malmproducenter, Idkerberget, belägen. Mindre brytning har ägt rum i Skvatterberget och Haggruvan, i övrigt äro de utförda arbetena i allmänhet obetydliga och mestadels att beteckna såsom skärpningar på fattig impregnationsmalm.

Med avseende på den kemisk-mineralogiska sammansättningen kunna inom områdets malmer fyra olika typer urskiljas, nämligen fosforrika malmer, skarnmalmer, kalkmalm samt en grupp av i regel fattiga men mycket utbredda malmer, betecknade som impregnationsmalmer. Till den förstnämnda gruppen, fosforrika malmer, höra Idkerberget, Haggruvan och Snöberget, vilka samtliga äro belägna i gnejsområdet och synas någorlunda vara lokaliserade inom en och samma horisont i gnejsformationen. Representanter för skarnmalmerna återfinnas inom gnejsområdet i Skvatterberg och en mindre skärpning NV därom (s. k. Finsåsgruvan), vidare i leptit i Smörbergsfältet och Damsjö-, Lars- och Ekgruvorna NO om Hästberg, vilka bilda en ganska enhetlig grupp, sannolikt representerande fortsättning mot NO av Hästbergs gruvzon. Även i de ostligaste rummen i Hästberg har samma skarnmalmstyp iakttagits på högre nivå. Härtill kommer det på tidigt stadium brutna sydligaste malmlagret i Hästberg (Krongruve-lagret), som ävenledes utgjordes av skarnmalm. Lokalt övergår även Hästbergs kalkmalm i skarn, som kan vara malmförande. Övriga N om Hästberg och i Laxsjöfältet förefintliga skarnmalmer synas vara obetydliga och äro ofullständigt kända. Till skarnmalmgruppen hör även Bagghyttegruvan. Områdets viktigaste representant för kalkmalm utgör Hästberg. Malmerna här äro alltid manganhaltiga, även om manganhalten delvis varit relativt låg. Enligt uppgift av ing. G. Fröman finnes även manganhaltig kalkmalm representerad i Laxsjöfältets sydvästligaste utspetsning.

Såsom impregnationsmalmer har här betecknats en grupp fattiga malmer, i vilka magnetit med eller utan blodstensinblandning är impregnerad i leptit, aplit-pegmatit eller salisk gnejs. En hög kvartshalt kan undantagsvis förefinnas, men i regel är detta icke fallet och i aplit-pegmatit är snarare kvartshalten låg. Impregnationsmalmerna äro icke skarpt avgränsade från skarnmalmer och kunna ofta innehålla skarnmineral (hornblände, glimmer). Representanter för malmtypen åtfölja Idkerbergets fosforrika malmer, och likaledes ha sådana anträffats inom Lars-, Ek- och Damsjögruvornas skarnmalmszon NO om Smörberg. Sin största utbredning ha emellertid hithörande malmer i Laxsjöfältet, där de bilda uthålliga stråk, som fortsätta mot NO till trakten N om Hästberg. Inom gnejsen utgör Årbygruvan (Smälla) en typisk representant. Andra före-

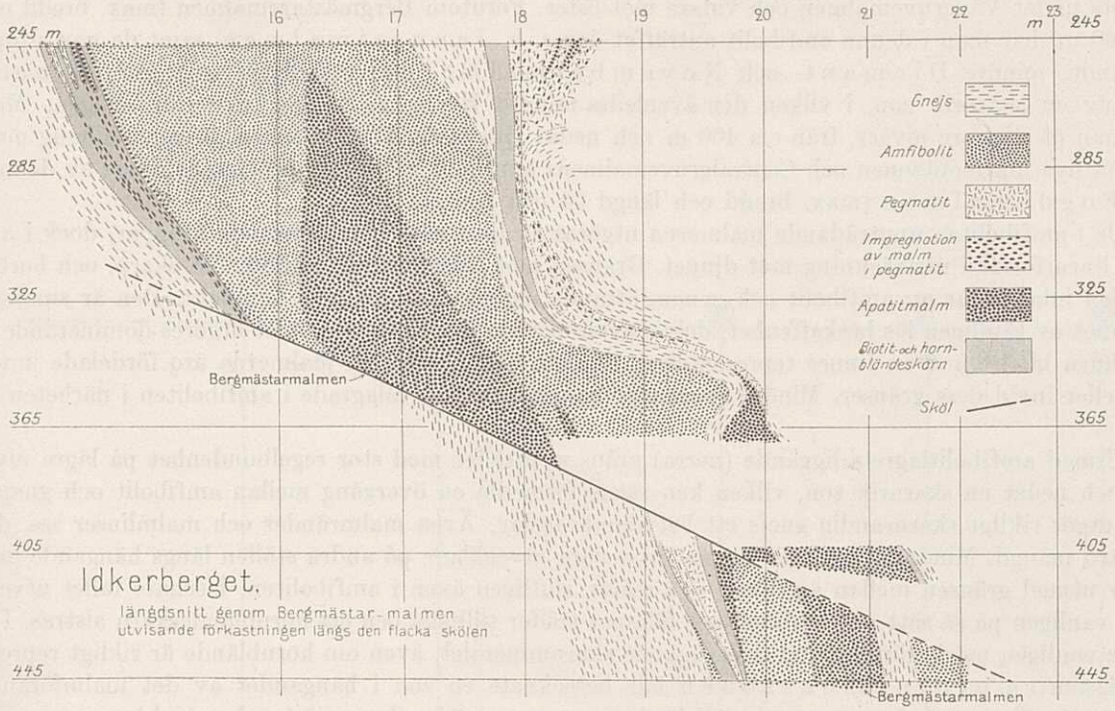


Fig. 237. Profil genom den flacka skölen (Bergmästarskölen) genom Idkerbergsfältets centrala och västra del.

komster, som synas vara att hänföra hit, äro Alderbäcksgruvan strax Ö om Idkerberget och sannolikt även Hellbornsgruvan V därom. I det följande lämnas en kortfattad beskrivning över de viktigaste och mera kända fyndigheterna, varvid dock de talrika impregnationsmalmerna icke komma att beröras, då de ännu icke varit föremål för någon nämnvärd gruvdrift.

Idkerberget.

De i Idkerberget brutna malmerna äro belägna i en ungefär i V—O strykande zon. Lagerställningen är i allmänhet brant med 60—75° stupning mot söder dock med undantag för partiet kring Väggruvans hängväggsmalm, vilken på djupare nivåer antager ett betydligt flackare läge, c:a 45—50°. Den fyndigheten omgivande bergarten utgöres av en småkornig, grå-rödaktig gnejs, vilken i typisk utbildning består av kalkfattig plagioklas (An_5 — An_{10}), som är det förhärskande mineralet, måttligt med kvarts (c:a 15—20 %), samt blekgrönt hornblände eller hornblände och biotit i varierande, övervägande små mängder. Pyroxen kan i sällsynta fall förekomma, ersättande hornbländet helt eller delvis. I gnejsen finner man ofta konkordant inlagrade band eller zoner av amfibolit och av hornblände- eller hornblände- och biotitskarn. Skarn av denna beskaffenhet ses ävenledes ofta utvecklat såsom smala ränder. och genom riklig närvaro av dylika ränder kan gnejsen i vissa zoner antaga en skarnstrimmig, ibland skiktliknande beskaffenhet.

Samtliga i gruvan brutna malmer äro anknutna till tre horisonter, som kunna betecknas såsom amfibolithorisonten, impregnationshorisonten samt Väggruvans hängväggsmalmszon. Av dessa är den förstnämnda den egentliga bäraren av brytvärd malm, medan Väggruvans hängväggsmalm är av mindre betydelse, och brytvärd malm nästan saknas inom impregnationszonen. De tre utskilda horisonterna äro anförda i riktning från norr till söder.

Den malmförande amfiboliten bildar på övre nivåer ett upp till 60 m mäktigt lager (inklusive malmerna), följt genom brytningen i c:a 750 m längd (tavla 40, 125 m nivå). I lagret uppträda här från väster till öster: Herrgruvemalmen (max. bredd och längd 25 och 130 m), Centralgruvemalmen, sammansatt av flera delar (tillsamman max. 44 och 280 m bredd och längd) samt Väggruvans liggväggsmalm (max. bredd och längd 43 och 75 m). På 165 m nivå har den malmförande amfiboliten i gruvans centrala del utkilat, medan den fortsätter mot djupet omkring Centralgruvemalmen (kring dess förkastade del). Även i öster smalnar den av kring Väggruvemalmens spets och utkilar mellan 205 och 245 m. Samtidigt har emellertid i gruvans centrala del malmförande amfibolit ånyo utvecklats omkring spetsen kring den här anträffade Bergmästarmalmen i en horisont, som synes motsvara den tidigare omnämnda, och denna nya amfibolitzon tilltager hastigt i mäktighet mot djupet samt utvecklar sig i fält till en uthållig zon,

som följts under Väggruvemalmen och vidare mot öster. Förutom Bergmästaremalmen (max. bredd och längd 45 och 60 m) har man i denna amfibolit anträffat den s. k. Januarimalmen, samt de mot djupet snart upphörande, mindre Diamant- och Novembermalmerna; ytterligare mot öster fortsättes amfiboliten av en skarnrik zon, i vilken den ävenledes mindre Hemfridsmalmen är belägen. Mot väster finner man på djupare nivåer, från c:a 400 m och nedåt (jfr tavla 41) kontinuerligt sammanhang mellan den beskrivna nya amfibolitzonen och Centralgruvemalmens amfibolit kring den förkastade delen av denna malm, kallad Fogdemalmen (max. bredd och längd 35 och 250 m).

De i amfiboliten uppträdande malmerna utgöras av lins- eller klumpformade kroppar, dock i allmänhet med en linearformad utsträckning mot djupet. Gränsen mot sidostenen är i allmänhet skarp, och bortsett från obetydliga inlagringar av amfibolit och genomsättande diabaser, är malmen kompakt. Den är småkornig och i allmänhet av tämligen lös beskaffenhet, delvis även mycket lös. Malmmineralet utgöres dominerande av magnetit, ehuru blodsten även finnes representerad, särskilt mot gränserna. Malmerna äro fördelade inne i amfiboliten eller invid dess gränser. Mindre gnejslager kunna anträffas inlagrade i amfiboliten i närheten av gränserna.

Utmed amfibolitlagrets liggande (norra) gräns uppträder med stor regelbundenhet på lägre nivåer från 245 m och nedåt en skarnrik zon, vilken kan sägas förmedla en övergång mellan amfibolit och gnejs. I densamma utgör rikligt skarnrandig gnejs ett betydande inslag. Även malmränder och malmlinser ses, dock icke i brytvärd mängd. Mindre skarnlager kunna även vara utvecklade på andra ställen längs hängande gnejsgränsen eller utmed gränsen mellan amfibolit och malm, slutligen även i amfiboliten. I senare fallet utvecklar sig skarnet vanligen på så sätt, att amfibolitens fältspat träder tillbaka och ett hornbländeskarn alstras. I de förra fallen är vanligen mörk glimmer det övervägande skarnmineralet, även om hornblände är rikligt representerat.

Såsom impregnationszonen har betecknats en zon i hängandet av det malmförande amfibolitlagret, i vilken malmimpregnerade saliska bergarter uppträda. Zonen ifråga är på olika nivåer och i olika delar av sin utsträckning av varierande bredd och utveckling. Karakteristiskt för densamma är uppträdandet av vackert röda pegmatitiska eller småkorniga aplitiska bergarter, i vilka järnmalm och även biotit-hornblände-skarn äro impregnerade oregelbundet och i varierande mängd. Malmen är i motsats till de beskrivna amfibolitmalmerna av hård beskaffenhet och blodstensrikare. Malmmineralen ha delvis en vackert randig anordning, delvis äro de regellöst och klumpformigt fördelade. Kompaktare band eller linser av malm förekomma, dock sällan och ej i brytvärd mängd. Förutom pegmatit och aplit förekomma även i zonen lager av amfibolit, tät gnejs och skarn.

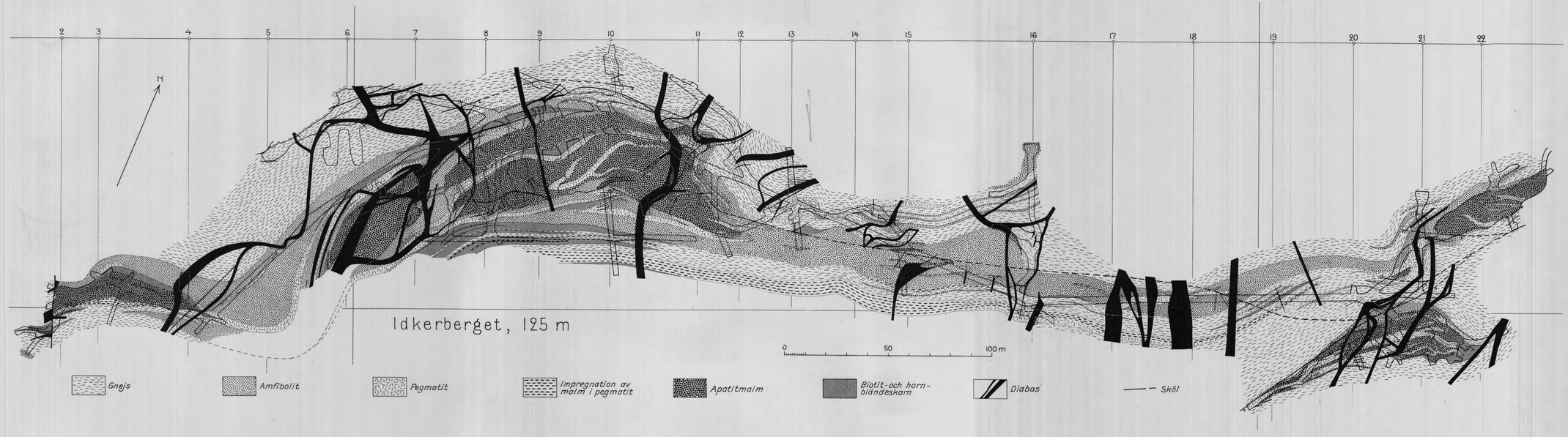
En från de nämnda malmerna isolerad bildning utgöres av den s. k. Väggruve-Hängväggsmalmen. Denna förekommer i en relativt kort zon, belägen i hängandesidan av Väggruve-Liggväggsmalmen. Malmen nådde sin största utveckling på högre nivåer (c:a 15 m bredd och 70 m längd), men har mot djupet avtagit i storlek. Den har emellertid visat en anmärkningsvärd uthållighet och är känd från dagen ner till 325 m nivå, där den dock har en obetydlig area. Tektoniskt skiljer den sig vidare från de övriga malmerna genom det på djupare nivåer allt flackare läget, varigenom avståndet från amfibolitzonen kontinuerligt ökats. Geologiskt erbjuder hängväggsmalmen mycket komplicerade förhållanden. Den sammansättes av ett flertal smärre »linser» eller stockformiga massor av malm, mellanlagrade och omgivna av pegmatit och röda, delvis amfibolitrandiga gnejser, vartill komma mindre lager av amfibolit och rikligt med skarn. Malmen är emellertid i allmänhet av likartad beskaffenhet som i amfibolitzonen, även om den samtidigt uppvisar vissa mineralogiska särmärken beträffande gångarten.

På 245 och 285 m har i hängandet av amfibolitzonen och mellan denna och impregnationszonen anträffats ett obetydligt kalklager om 0.5—1 m bredd, omgivet av granat-hornblände-skarn. Kalkstenen uppträder i en serie av finkorniga saliska gnejser, övervägande extremt albitrika, men även mikroklinrika, vilka här lokalt skjuta in i en spets mellan de båda nämnda zonerna.

Förutom inom impregnationszonen, där pegmatiten övervägande har utbildningen av konkordanta lager eller zoner, finner man denna bergart rätt allmänt representerad i gruvan, ofta med övertvärande uppträdande. Förekomsterna äro dock i regel små, och pegmatit av denna art har hittills icke spelat någon större roll. Särskilt i spetsarna av malmerna äro pegmatit och aplit tillsamman med skarn vanliga. I Centralgruvemalmen utgör pegmatit den övervägande beståndsdelen i det s. k. mellanberget, som delar huvudmalmlinsen i tvenne delar (jfr nivåkartorna).

Idkerbergets malm är mycket rik, måhända den rikaste kända från större järnmalmsfyndigheter i mellersta Sverige med i genomsnitt c:a 62 % Fe och 0.6 % P. Dess sammansättning framgår av å s. 626 anförda analyser.

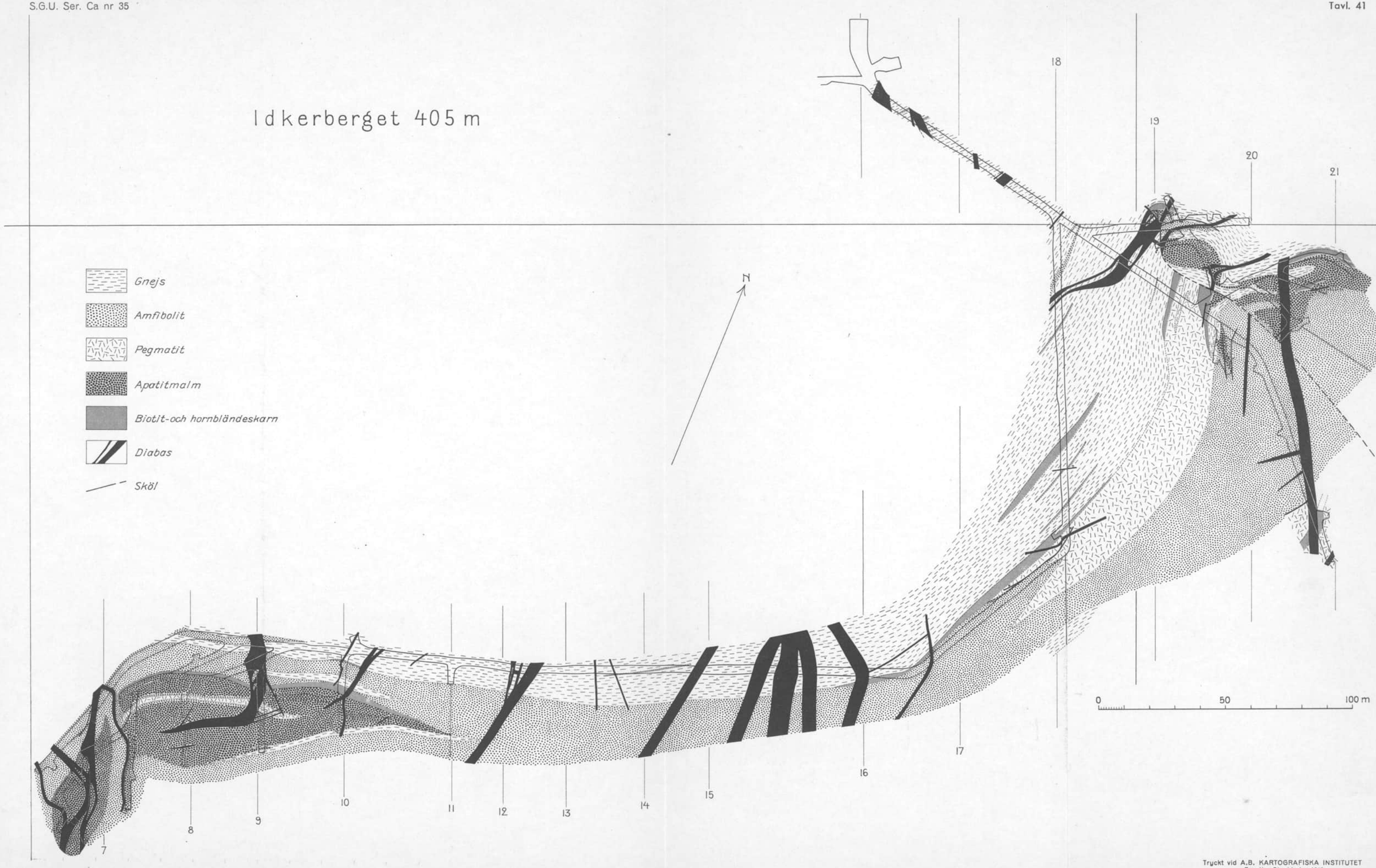
S.G.U. Ser. Ca nr 35



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

4986

Idkerberget 405 m



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

Samtliga malmkropparna i amfibolitzonen äro likartade till sin mineralogiska beskaffenhet. Gångartsmineralen utgöras av apatit och ett i slipprov färglöst hornblände, vartill i sprickor kan komma obetydligt med kvarts. Hornbländet är ibland omvandlat i fibrösa, talkliknande aggregat och malmen har i sådana fall en stänglig struktur. Samma mineral jämte något biotit och obetydligt kvarts återfinnas i Väggruvans hängväggsmalm, dock har hornbländet i slipprov härifrån en grönaktig färg.

Gångartsmineralen i kompakt impregnationsmalm utgöras av kvarts, klorit och epidot.

Idkerbergets gruva är rik på kraftigt utbildade skölar, delvis fyllda av röd eller grå lera i upp till ett par decimeters bredd. Samtidigt äro malm och bergarter i vissa delar av gruvan och särskilt i närheten av skölarna starkt mylonitiserade, stundom till oigenkännlighet. I de övre etagerna ner till 165—365 m ha emellertid i de av brytning berörda delarna endast relativt obetydliga förskjutningar (max. c:a 20 m i Herrgruvan) kunnat konstateras utmed skölarna, som ibland ses gå igenom malm eller diabasgångar utan att nämnvärt eller påvisbart ha rubbat blocken på ömse sidor. Först på lägre nivåer och under de senaste åren har det därför blivit klargjort, att betydande förskjutningar skett, vilka försiggått utmed tvenne skölar, varav den ena förlöper föga snett över lagren och med 45—60° stupning åt söder. Genom densamma har Centralgruvans malm avskurits, varvid den över skölen liggande delen av malmen höjts i förhållande till den undre (Fogdemalmen, jfr profil fig. 238). Förskjutningen uppgår till 270 m, räknat utefter skölen, och torde representera en av de största förkastningar, som äro kända från de mellansvenska malmerna. Den andra förskjutningen har ägt rum utefter en tvärande sköl, med tämligen vinkelrätt förlopp över lagren samt med flack stupning åt öster c:a 30°, delvis ännu flackare (fig. 237 och tavla 41). Genom denna sköl ha Bergmästar- och Januarimalmerna avskurits, och de olika delarna förskjutits c:a 100 m i förhållande till varandra. Rörelsen har i båda fallen skett utan större sidoförskjutning. De båda skölarnas förlopp och inbördes relationer äro ännu ofullständigt kända; möjligen kan den omständigheten, att den flacka transversalskölen övertväras av en diabas av Åsbytyp, anses tyda på, att den och rörelsen utmed densamma är äldre än längsskölen och förskjutningen utmed densamma.

Enligt gruvförvaltningens mätningar äro de f. n. kända malmareorna följande:

285 m	nivå	1 890 m²
325 »	»	2 390 »
365 »	»	3 750 »
405 »	»	3 690 »
450 »	»	1 400 »

Malmprocenten (inkl. ortdrivnings- och undersökningsbrytning) beräknas till 65.7 %. Produktionen under 1908—1939 har utgjort 3 669 801 ton prima malm, räknat på hela fyndigheten. Härav utgjorde Herrgruvans anpart 415 808 ton. Malmen utfraktades tidigare med linbana till Ulvshyttans station, men sedan en bibana framdragits från Rämshyttans station sker transporten numera häröver. Utskeppningsort är Gävle.

Haggruvan.

Under 1928 bröts i den öster om Kopslahyttan belägna H a g g r u v a n en mindre malmkvantitet om 1 200 ton prima malm. Enligt uppgift skall brytningen ha nått 25 m och avbrutits här, enär malmen praktiskt taget utkilat. Man skall dock ha haft en pegmatit i hängande sidan, som kan tänkas ha avskurit malmlinsen. Strykningen i fyndigheten är ungefär V—O-lig och stupningen c:a 45° mot söder. Enligt i varpen kvarlämnad malm utgöres denna av en tämligen grov och löskornig svartmalm, vilken som gångartsmineral innehåller apatit och ett svagt färgat hornblände, den förra i osedvanligt riklig mängd. Malmen synes ha förekommit i en grå eller rödaktig, delvis skarnrandig oligoklasgnejs (An_{20}), samt amfibolit och hornbländeskarn.

Snöberget.

S n ö b e r g s f y n d i g h e t e n är belägen på NV-sluttningen av en höjd Ö om Solklinten OSO om Kopslahyttan. Ett flertal skärpningar ha utförts på åtminstone tvenne i O—V förlöpande zoner. Stupningen är flackt sydlig (20—30°). Förhållandena synas vara ganska komplicerade med en randigt eller strimmigt anordnad växellagring av småkornig grå gnejs, röd aplit, hornbländeskarn och amfibolit, vartill kommer delvis tvärande pegmatit. Malmen förekommer i skarn och amfibolit, och synes vara fattig. Apatit är även synlig i skarn. Malmens gångart utgöres av pyroxen, delvis hornbländeomvandlad, apatit samt obetydligt med kvarts. Sidostenen är synlig närmast i söder och utgöres av en grå, småkornig, skarnstrimmig oligoklasgnejs.

Skvatterberget.

De brutna zonerna i S k v a t t e r b e r g e t, söder och öster om Skommartjärnarna, äro belägna i en rödaktig, medelgrov, kvartssyenitisk gnejs, sammansatt av oligoklas (An_{20}) och mikroklin samt c:a 15 % kvarts, vartill kommer starkt färgat hornblände och något biotit. Fyndigheterna äro av egenartat slag. De utgöras av zoner om 1—20 m bredd, i vilka det malmförande skarnet närmast ter sig som en anrikning av syenitens mörka mineral i ådror och partier, vilka oregelbundet genomväva bergarten. Samtidigt är den angränsande syeniten av variabel art, delvis fri från mörka mineral, delvis rikare därpå. I de malm-skarnförande breccie-

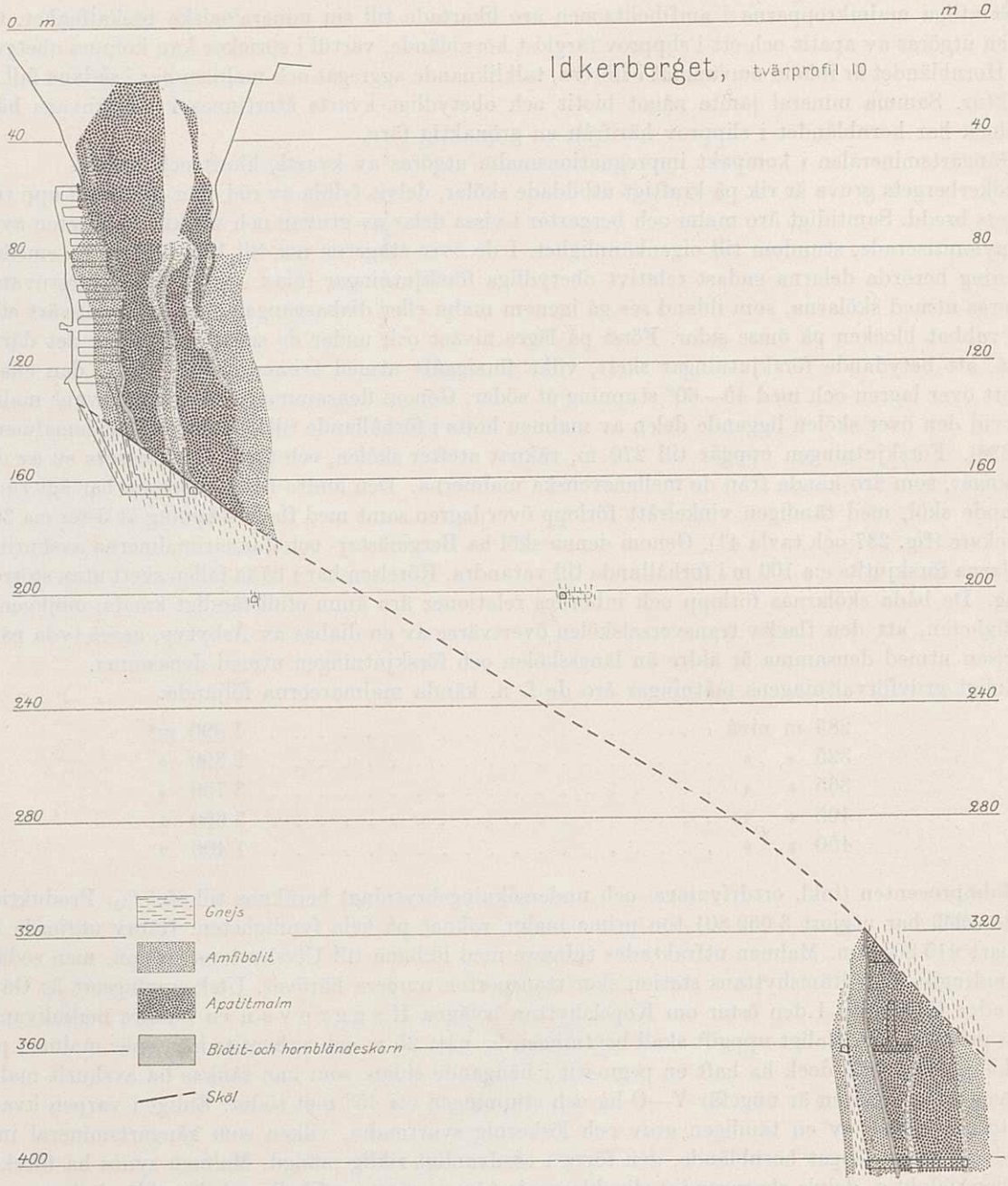


Fig. 238. Tvärsnitt genom profil 10, Idkerberget, visande centralgruvemalmens avskärning och förkastning utmed Fogdeskölen.

artade stråken utgör syenit c:a 50—60 %. I slipprov av malm och skarn visar sig det senare bestå av augit, delvis omvandlad till samma hornblände som i syenitgnejsen, varjämte epidot kan förekomma. Kvarts är mycket underordnad eller saknas. Malmen utgöres av ganska grov magnetit och är av relativt lös beskaffenhet.

Fyndigheterna skola ha brutits 1918 och lära efter anrikning ha lämnat en mycket god slig med c:a 65 % Fe och 0.002—0.013 % S och 0.003—0.006 % P.

Bagghyttegruvan. Det brutna lagret i Bagghyttegruvan utgjordes av en rik, tämligen grov svartmalm, som i linser och band varit uppblandad med pyroxenhornbländeskarn. Även kalkig malm förekom. Mot gränserna till sidostenen har delvis rikligare med skarn funnits utvecklat. Malm-skarnlagret är oregelbundet veckat, men har i stort sett en flack stupning mot öster. Malmen är bruten till 90 m djup, där den emellertid starkt avtagit både i bredd och längd. Den angränsande sidostenen utgöres av röd natronleptit. Malmanalys s. 626.

Fyndigheter NO om Hästberg. Skarnmalmerna NO om Hästberg synas utgöra en direkt fortsättning från Hästbergs kalk-skarnmalmer, ehuru kalksten försvinner åt detta håll. Skarnmalmer med de för ifrågavarande fyndigheter utmär-

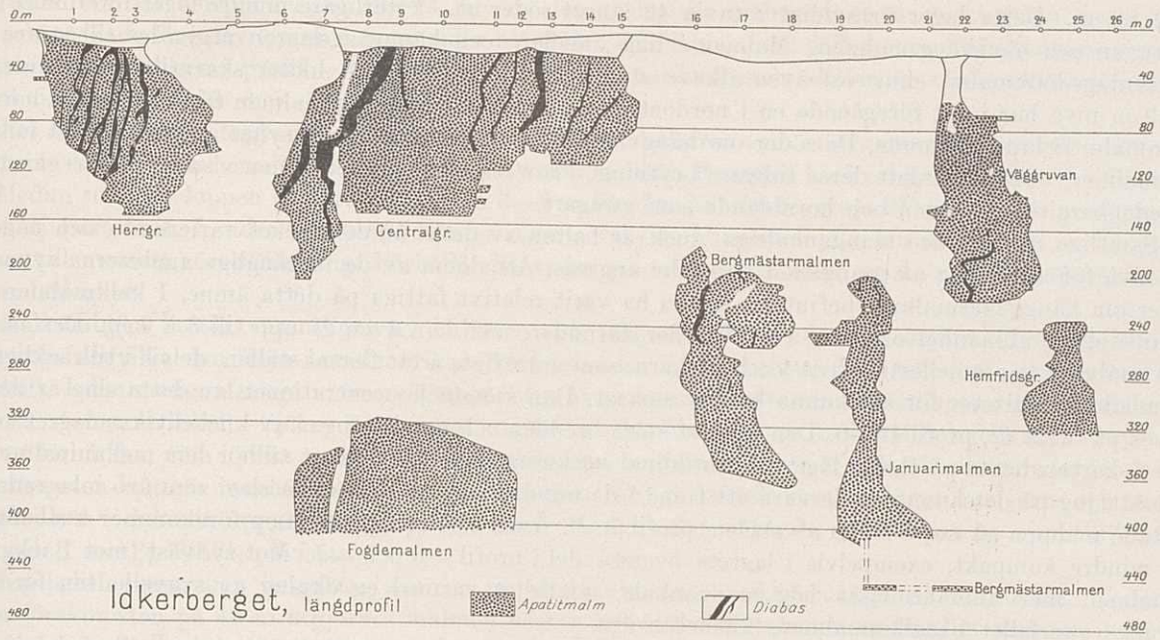


Fig. 239. Längdprofil genom malmerna i Idkerbergsfältet. Skala 1 : 6000.

kande skarn- och gångartsmineralen finnas även representerade i Hästberg. Närmast NO om sistnämnda gruva följer Smörbergsfältet som sträcker sig fram till NO-änden av Smörtjärn. Skarn och malm uppträda här i ett större och uthålligt nordligare stråk med en bredd av 10—20 m, varjämte förefinnas flera sydligare paralleller. Inom fältet har nämnvärd brytning skett i Tvistegruvan NV om Smörtjärns SV-ände. Längre i NO återfinner man samma skarnmalmstyp i Damsjö-, Lars- och Ekgruvorna. Av de förefintliga skärpningarna kunna möjligen de sydligaste i Ekgruvan förmodas anlagda på en fortsättning från Smörberg, de övriga utgöra nordligare belägna paralleller. Nämnvärd brytning har här ägt rum i Damsjögruvan.

Malmen i fyndigheterna utgöres av svartmalm, som uppträder i svart hornblände, undantagsvis hornblände-pyroxenskarn, som ibland genom närvaro av plagioklas övergår i amfibolit. En randig anordning av amfibolitiskt och plagioklasfritt skarn är i sådana fall ej sällsynt, och även epidot kan förefinnas, fördelad i skarnet på likartat sätt. Malmen visar ävenledes en tendens till bandformig fördelning i skarnet. Huruvida homogenare koncentrationer förefunnits i Tviste- och Damsjögruvorna är okänt. Det i fyndigheterna förefintliga skarnet liksom gångarten i malmen utgöres av ett vanligen starkt färgat, järnrikt hornblände, som i vissa fall är associerat med en svagt grönaktig hedenbergitisk pyroxen, vilken genom omvandling synes ha lämnat upphov till hornbländet. Därjämte förekommer ofta, ehuru vanligen underordnat, kvarts, mer sällan även något mikroklin samt epidot. Intressant är uppträdandet av den hedenbergitiska pyrozenen, som är likartad med den, som återfinnes i Hästberg.

Omnämnas bör även, att i de sydostligaste skärpningarna i Västra Smörbergsgruvans utmål anträffats en eulysitmalm, sammansatt av knebelit, hedenbergit, hastingsitiskt hornblände och granat, vartill kommer väsentligt med magnetit.

Tuna—Hästbergs betydande fyndighet omfattar ett flertal lager av kalk- och skarnmalm, vilka genom brytning följts i en sammanlagd längd av c:a 1 300 m i NO—SV. Lagerställningen är i stort sett flack med 30—40° stupning åt söder, men varierande på grund av veckningar till brant och i vissa fall horisontell. Även nordliga stupningsvinklar ha härvid lokalt alstrats. Veckningen i samband med den flacka lagerställningen samt förekomsten av talrika förkastningar har bidragit till att inveckla förhållandena och försvåra brytningen. Den på tavla 42 meddelade nivåkartan refererar till brytningen å 40 m intill 1935; sedan denna tid har arbetet fortgått på djupare nivåer (80 och 120 m), varvid lagren följts vidare i fält åt NO och SV. Man åtskiljde på 40 m tre malm-kalk-skarnlager, betecknade såsom ligg-, mellan- och hängväggsmalmerna, anförda från norr till söder. Söder om den sistnämnda förekomma ytterligare lager, vilka företrädesvis utgjort föremål för den äldre brytningen och därför under senare tid huvudsakligen representerats av utbrutna rum, vilkas inbördes sammanhang är ofullständigt utrett. Det viktigaste är det s. k. Krongruvelagret, vilket i gruvrum med olika namn från öster till väster (Strims-, Ny-, Tramp-, Kron-, Hinsgruvorna) brutits

Tuna—Hästberg.

ner till 80 m. Detta lager är synligt å tavla 42 längst söder ut. Ytterligare mindre lager förefinnas mellan Krongruvan och hängväggsmalmen. Malmen i ligg-, mellan- och hängväggslagren utgjordes till större delen av anriknings-kalkmalm, ehuruväl även rikare stuffmalm utvunnits, och likaså skarnrik malm anträffats. Från 19 m nivå har i det föregående en i nordostligaste änden av liggväggsmalmen förekommande hornblände-skarnmalm redan omnämnts. De söder om hängväggsmalmen belägna lagren synas i allmänhet ha innehållit rikare malmer, vilket föranlett deras tidigare brytning. Prov från krongruvemalmen visa en kalkfri skarnmalm med hedenbergitisk pyroxen och hornblände som gångart.

Samtliga malmer äro manganhaltiga, dock är halten av detta ämne mycket varierande, och någon bestämd nivå för anrikning av manganen kan icke angivas. Att döma av de tillgängliga analyserna synas dock de söder om hängväggsmalmen befintliga lagren ha varit relativt fattiga på detta ämne. I kalkmalmen håller sig kvantiteten i allmänhet omkring 1—2 % eller därunder, men kan även gå upp till 8 à 9 %. Den manganrikaste malmen har emellertid varit knebelitskarn, som anträffats å ett flertal ställen, delvis i tillräckligt stora och samlade kvantiteter för att kunna brytas separat. Den största koncentrationen av detta slag är den som återgives på tavla 42, profil 10—6. Den relativt stora bredden och uppdelningen av knebelitskarnlagret i trenne partier å kartan beror på flackt läge och antiklinal veckning. Knebelitskarnet tillhör här mellanmalmen, och en fortsättning på detsamma torde vara att finna i de mindre partier av samma slag, som äro inlagrade i den förkastade malmen på norra sidan av skölen, profil 7—9. Även i hängväggsmalmen förekommer knebelitskarn, ehuru mindre kompakt, exempelvis i lagrets översta del i profil —6 och —7. Mot sydväst (mot Backgruvan) har malmen mer allmänt visat hög manganhalt, samtidigt varmed en ökning av svavelhalten förmärkts, vilket icke var fallet i mellanmalmens knebelitskarn.

Såsom framgår av kartan, äro de malmförande kalklagren ofta åtföljda av skarn, vilket delvis bildar mäktiga och uthålliga lager, i andra fall oregelbundet ersätter malm och kalk, som linser eller klumpar. Skarnet utgöres i regel av granat och hornblände. Granat är ofta dominerande eller ensamrådande, särskilt i mera manganrika delar av malmerna. Knebelitskarnet övergår sålunda utan gräns i granatskarn. Kemiskt sett torde skillnaden mellan båda väsentligen utgöras av en högre aluminiumhalt i granatskarnet.

Geologiskt karakteriseras Tuna—Hästbergs fyndighet av en ganska invecklad byggnad. Ett för de flesta bergarter utmärkande drag är en randig och bandartad utbildningsform. Detta gäller såväl fördelningen av magnetiten i kalkmalmen som detaljbyggnaden av leptiterna. Skarnet bildar ofta smala ränder och även i amfiboliterna finner man ibland en motsvarande byggnad, orsakad av de sid. 486 omnämnda rödrandiga mikroklin-pyroxenrika bergarterna. Dessa senare kunna även svälla ut till flera meter breda zoner, såsom fallet varit på 80 m i gruvans sydvästra del. Antalet amfibolitband är vidare betydande och särskilt i leptiterna ha mindre dylika icke intecknats å nivåkartan för att icke hindra översikten.

Den tredelning av malmerna, som ovan anförts, motsvaras icke strikt av förekomsten av enhetliga och uthålliga lager. Såsom nivåkartan visar, finner man på 40 m nivå i gruvans nordöstra del trenne skilda malmlager. Omkring profil 12 utkilar emellertid leptiten mellan hängväggs- och mellanmalm. Något längre i SV är emellertid ett nytt leptitlager utvecklat, vilkets nordöstra spets icke är synligt i blottningarna, men torde ligga ungefär som å kartan. I fortsättningen mot SV har detta leptitlager tagits såsom skiljevägg mellan hängväggs- och mellanmalm. Den senare, i vilken här knebelitskarnet utvecklar sig, tunnar emellertid hastigt ut mellan profilerna 5 och 6 och synes här sluta. I fortsättningen mot SV har man därför blott två malmförande lager, hängväggs- och liggväggsmalmerna. Likartade förhållanden ha iakttagits på högre nivå och även mot djupet torde vissa malmlager förena sig, medan nya leptitlager utveckla sig i malmen på andra ställen. Den verkliga byggnaden av kalk-malm och leptit synes därför kunna karakteriseras såsom ett lagerliknande nätverk, i vilket båda bergarterna äro hopvävda med varandra.

Fyndigheten begränsas mot söder av en salisk aplitgnejs, vilken delvis trängt in i och avskurit malmlagren. Detta är synligt redan i dagen i fyndighetens nordostligaste del, där aplitgnejsen med en mot NV riktad utbuktning avskär Krongruvemalmen. Sannolikt var det en liknande avskärning på c:a 80 m djup, som orsakade Krongruvans övergivande under den äldre brytningen. Även N om Krongruvan ha gnejsintrusioner trängt in i och avskurit malmlager på djupare nivåer.

Fyndigheten innehåller ett stort antal förkastningar, de flesta av ringa belopp och sällan med större förskjutning än 3—4 m i vertikal led. På grund av de flacka lagerställningarna och veckningen ha de emellertid komplicerat geologien i hög grad, såsom nivåkartan visar. Å densamma ha ett flertal mindre skölar utelämnats, och endast fyra stycken mera genomgående inlagts. Rörelsen utmed dessa har beträffande de tre SV-ligare resulterat i en relativ sänkning av de NV om skölarna belägna partierna med belopp, varierande mellan 3 och 14 m räknat utefter de i c:a 60° stupande skölarna. Den största dislokationen föreligger utmed sköl 3,

räknat från NO, där beloppet utgör 12—14 m. Att den geologiska bilden blivit så starkt störd, beror på det flacka och veckade läget av lagren å ömse sidor av skölen och samma sak gäller även förhållandena kring den SV-ligaste skölen omkring profil — 2 till + 3. Utmed den nordostligaste skölen är rörelseriktningen motsatt och sänkningsbeloppet för den södra sidan 7 à 8 m.

Ett förhållande beträffande förskjutningarna utmed skölarna, som iakttagits vid flera tillfällen, är att förskjutningsbeloppet varierar utmed olika delar av samma sköl. Exempel härå erbjuda de två SV-ligaste skölarna. Medan rörelsebeloppen här äro c:a 14 och 3—4 m för den NO-ligare, resp. SV-ligare, äro beloppen motsatta på djupare nivå. I andra fall har på samma nivå iakttagits, huru språnghöjden minskats från 3—4 till 0 m och även till motsatt rörelseriktning. Förhållandet tyder på vridningsrörelser av de mellan skölarna belägna berggrundsblocken.

Kalkmalmen består väsentligen av kalksten och magnetit. Ingående silikatmineral utgöras av olivin och pyroxen, av vilka den förra i manganrikare varieteter har en knebelitisk karaktär (opt. neg., relativt liten axelvinkel). I den manganfattigare, övervägande delen av malmen synes sammansättningen vara magnesiarikare (opt. pos., stor axelvinkel). Själva karbonatet utgöres av blandningar av kalkspat och dolomit. I regel torde den förra förhärska, men i vissa varieteter och särskilt i manganrikare typer är dolomit rikligare inblandad, och även kalkspaten kan här innehålla avsevärt med mangan. Enligt utförda bestämningar kan järn- och mangankarbonathalten i dolomit uppgå till 32 mol.%, därav mangan övervägande. I kalkspat ha upp till 7 mol. % $MnCO_3$ och 2 mol.% $FeCO_3$ påvisats.

Knebelitmalmen kan betraktas som en på olivin extremt anrikad manganrik kalkmalm. I den omnämnda förekomsten på 40 m utgjordes malmen nästan helt och hållet av en osedvanligt manganrik knebelit (jfr analys nedan). Övriga tillfälligt närvarande mineral voro magnetit och en järnrik rhodonit.[1] De med kalkmalmen associerade skarnen kunna ibland vara magnetitrika och betecknas såsom skarnmalm. I sådana fall träder vanligen granaten tillbaka och utvecklar sig en hornblände-skarnmalm. I Krongruvans skarnmalm utgöres det övervägande gångartsmineralet av en svagt grönaktig hedenbergitisk pyroxen, som kan vara partiellt omvandlad till starkt färgat hornblände. Pyroxenens sammansättning är återgiven nedan och av en jämförelse mellan dess manganhalt och malmens framgår, att den senares manganinnehåll måste vara koncentrerat i pyroxenen (och det därur bildade hornbländet).

Nedan anförda analyser hänföra sig till: 1 kalkmalm, 40 m nivå, profil 4—5; 2 knebelit, 40 m ungefär profil 8; 3 skarnmalm, Krongruvan, 40 m; 4 pyroxen, isolerad ur sistnämnda malm. Samtliga analyser äro utförda å Sveriges geol. undersökning av dr. G. Assarsson.

	1		2		3		4
SiO_2	4.30		29.74		16.80		50.63
Al_2O_3	0.42		0.00		0.45		1.31
Fe_2O_3	48.53	Fe = 55.65	0.15	Fe + Mn 53.18	45.89	Fe = 52.24	3.72
FeO	22.50		39.99		25.87		12.15
MnO	0.68		27.87		0.47		1.60
MgO	1.79		2.01		3.46		7.97
CaO	12.48		0.35		5.96		22.58
K_2O	0.00				0.04		
Na_2O	0.00				0.07		
H_2O	0.45		0.17		0.74		0.28
TiO_2	0.01				0.02		
P_2O_5	0.02				0.06		
S	0.00				0.01		
V_2O_5	0.00				0.00		
CO_2	8.96						
	100.14		100.28		99.84		100.24

Sp.v. = 4.218.

Av förhållandena i analyserna, kompletterade av de optiska bestämningarna å gångartsmineralen, framgår, att manganen i samtliga malmer är bunden i silikaterna och som karbonat. Detta förklarar, varför man vid anrikningen av malmen förlorar största delen av manganen. Att utvinna någon del av densamma torde endast låta sig göra, om knebeliten kan frånsepareras. Däremot torde den i karbonatform bundna järn och mangan-

[1] G. F. F., 52: 403.

halten icke genom anrikning kunna tillvaratagas. Malmen transporteras med linbana c:a 5 km till Rämshyttans anrikningsverk, varifrån slig och stuffmalm utfraktas på ett stickspår till Bergslagsbanan.

Under åren 1915—1939 har producerats sammanlagt 96 520 ton prima malm och 453 737 ton slig. Den totala uppfordringen av berg och malm har samtidigt utgjort 1 469 960 ton.

Kalkbergsfältet i Stora Tuna.

Av G. T. Lindroth.

Järnmalmerna i Kalkbergsfältet tillhöra ett stråk av stora, i gnejsgraniten nedveckade eller nedsjunkna brottstycken av leptitformationen och i denna inneslutna deformerade kalkstenslager och till dessa knutna järnmalmer. Ett betydande kalkstenslager i detta område har i senaste tid brutits. Järnmalmsförekomsterna däremot bearbetades 1855—1856 och senast åren 1873—1876. Enär malmförekomsterna äro små (körtliga) har brytningen alltid rört sig om blygsamma belopp. Sålunda utvanns ur Inkräktningen 1873—1876 endast 786.6 ton malm.

Kalkbergsfältet är beläget 1.5 km N om Skenshyttan och 5 km NO om Ulfshytte station. Som nämnt är fältet att uppfatta som ett brottstyckestråk av leptitformationen i omgivande urgranit. Stråket är mycket deformerat, varför också de olika malmkörtlarna intaga en mycket oregelbunden strykning i detalj. Det har dock en huvudorientering i den omgivande gnejsgranitens strykning, ungefär i V—Ö. Postarkäiska diabasgångar med nord—sydlig strykning genomsätta fältet.

Tre utmål, Nisstäkt-, Smed- och Svedgruvorna, ha ursprungligen utlagts i detta fält. Svedgruvan ligger sydligast och benämnes även Nedre Kalkberget till skillnad från Övre Kalkberget med de två förstnämnda utmålen. Av de nämnda är endast Svedgruvan, eller, som den också kallas, Wattgruvan, värd ett omnämnande.

Inom Svedgruvans utmål förekommer dels ett nordligt kompassdrag med längdutsträckning i V—Ö och c:a 200 m långt, dels ett sydligt av c:a 100 m:s längd med längdutsträckning ungefär i N—S. Jämte dessa huvuddrag finnas flera mindre maxima, som tydligt visa de synnerligen oregelbundna, hopveckade och sammanstukade former och lägen leptitformationens bildningar intaga i urgraniten.

Det större, nordliga kompassdraget är undersökt med minst 13 skärpningar, det södra med minst 6. Dessutom finnas minst 3 skärpningar Ö om det mindre kompassdraget.

Det mindre kompassdraget är mest bearbetat, och här ligger Watt- eller Svedgruvan. Denna är också av varpens storlek att döma den mest bearbetade i fältet. Man känner emellertid ingenting om gruvans djup.

Omedelbart S om Wattgruvan ligger Inkräktningen. Gruvan är c:a 10 m djup, och malmen uppges vara 5 m bred på botten. Enligt uppgift uppträder den fläckvis i rika och fattiga partier i amfibol- och andraditförande skarn. Malmprocenten blev vid brytningen ovanligt låg. Järnhalten var också mycket varierande. En analys å ett mera rikt malmprov taget av författaren visar: 16.6 % SiO_2, 0.9 % Al_2O_3, 0.55 % MnO, 8.0 % CaO, 3.0 % MgO, 69.2 % Fe_3O_4, 2.4 % Fe_2O_3, 0.008 % P, 0.019 % S och Fe 51.8 %.

Det är utan vidare klart, att ett malmfält av den beskaffenhet och storlek, som Kalkbergsfältet har, med oregelbundna och små malmkoncentrationer, icke kan tillmätas något praktiskt värde med nu rådande höga arbetskostnader och fordringar på kvantitet. Ur rent malmgeologisk synpunkt är dock fältet av intresse då det innehåller rester av leptitformationen i en dominerande urgranitmassa.

Spridda gruvor i Kopparbergs län (tavla 56).

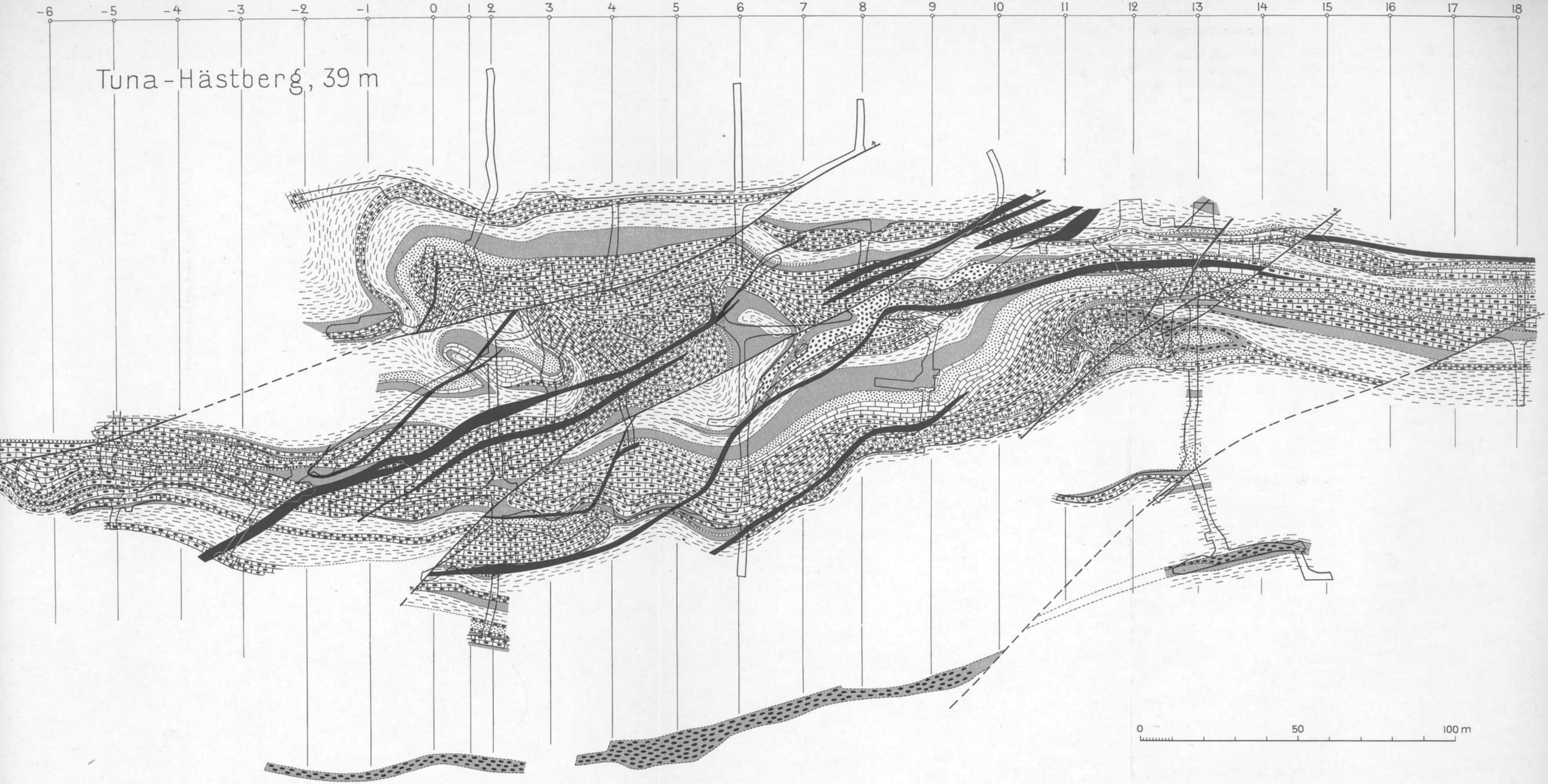
Av Per Geijer.

Husby.

Rällingsbergsfältet. Rällingsbergsfältet strax N om Långshyttan har varit det mest produktiva järnmalmsfältet i Husby. Brytningen nedlades år 1932, då malmtillgångarna ansågos utbrutna.

Fältet ligger uti ett i VNV—OSO strykande leptitbälte. På en sträcka av 700 m ligga fyra gruvor, nämligen, från VNV räknat, Ågruvan, Sjögruvan, Rällingsbergsgruvan och Myrgruvan. Den viktigaste har varit Rällingsbergsgruvan (nedlagd 1932), därnäst Ågruvan (nedlagd 1927). Gruvorna äro anlagda på en kedja av skarnmalmskroppar, skäligen oregelbundna i formen men med individuell strykning närmare NV—SO, varför de i förhållande till varandra intaga omstjärtande lägen, dock med relativt stora inbördes avstånd.

Tuna-Hästberg, 39 m



Leptit

Amfibolit

Kalksten

Kalkmalm

Knebelit-malm

Skarn
Skarn-malm

Diabas

Sköl

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte. Stockholm 1943

Den enda fyndighet i detta fält, som kunnat närmare undersökas, är Rällingsbergsgruvan. Sidostenen är en mestadels ljusgrå till vit kalileptit, oftast jämnkornig och ej sällan tydligt skiktad, ibland med skarnskikt, särskilt av epidot. Lokalt ses omvandling med nybildning av biotit, hornblände och svavelkis, samt kvartskörtlar. Malmen är en grönskarnsmalm med i allmänhet mycket låg fosforhalt (analys s. 626). På senare tid gick all producerad malm till anrikning. De brytvärda malmkropparna, vilka närmast ha pelar- eller linsform, upptaga en betydande del av det fyndiga lagret. Deras gränser emot det omgivande skarnet äro vaga, men stora skarnpartier äro praktiskt taget fria från magnetit. I en del fall ligger dylikt skarn emellan malm och den leptitiska sidostenen, men detta är icke någon allmän regel. Här och var träffas smärre kalkstenspartier inneslutna i skarnet. Det vanligaste skarnmineralet är en rätt kraftigt färgad aktinolit (blågrön i slipprov), vanligen finkornig. Diopsid i större korn förekommer också, och ersättes av aktinolit, som sålunda är yngre. Granat och en järnrik epidot förekomma också i avsevärd mängd. Även ingår en del kalkspat. Magnetiten är ojämnt insprängd i skarnmassan och mestadels finkornig. Stundom bildar den emellertid små slingrande, maskformiga ådror i skarnet. Gentemot leptiten visar skarnet aldrig skölgräns, däremot märkes ofta en epidotrik övergångszon. Inom fyndigheten, men knappast i leptiten, finnas gångar av kalkspat och kvarts, med svavelkis, upp till c:a 2 dm tjocka, somliga brantstående, andra med flackt läge.

Det fyndiga lagret är mycket intensivt och oregelbundet hopveckat. Inom de översta delarna kunna konstateras veckaxlar med brant nordlig stupning, men flertalet malmkoncentrationer ha formen av pelare med nära vertikal ställning, och under c:a 200 m avv. samt ställvis också högre upp framträder en utpräglad fältstupning mot SO, omkr. 60° eller ibland flackare. Å 316 m avv. har iakttagits en ej absolut säker sträckning med blott c:a 20° stupning.

Både de sammanlagda malm- och skarnareorna och malmkoncentrationernas areor visa anmärkningsvärda växlingar. Särskilt har fyndigheten krympt ihop omkring 175 m avv., där den blott representeras av ett smalt skarnband med några malmkroppar. Under denna nivå växer den emellertid åter till omkring 230 m avv., dock utan att på långt när uppnå de översta nivåernas mått, för att sedan åter krympa ihop till bottennivån, 316 m avv. Följande siffror illustrera skiftningarna i malmkoncentrationernas sammanlagda area på några skilda nivåer:

Nivå	Malmarea
35 m avv.	c:a 2 300 m²
175 m avv.	125 »
205 m avv.	c:a 400 »
316 m avv.	50 »

Mellan 60 och 74 m avv. har också uttagits en liten malmlins i en sydligare skarnparallell.

Ett par smärre amfibolitgångar ha träffats i fyndighetens utkanter, och en c:a 4 m mäktig, brantstående diabasgång genomsätter fyndigheten strax intill uppfordringsschaktet.

Tillsammans med Ågruvan producerade Rällingsberg 1850—1907 c:a 373 809 ton malm. Under åren 1908—1932 hade fältet en berguppfordring av 360 605 ton, som gav 113 016 ton prima och 625 ton sekunda styckemalm samt 82 540 ton slig; järninnehållet beräknas till 113 690 ton.

Ågruvan i det likabenämnda utmålets nordvästra del är enligt kartan (Herman Sundholm 1903, sista kompl. Rick. Lundgren 1927) 103 m djup. De översta nivåerna synas ej varit fullständigt blottade. På c:a 40—53 m avv. angives en stor malmkropp med underordnat skarn, omkr. 115 m lång och 15—28 m bred, med blott ett litet leptitparti inuti. Redan på 62 m avv. är emellertid denna skarnmalm reducerad i längd och något även i bredd samt mera oregelbunden och skarnig. Nedåt fortsätter försämringen; bottennivån har korta orter med blott leptit och skarnband. Någon tydlig fältstupning kan på grund av fyndighetens oregelbundenhet ej utläsas, sidostupningen är brant SV. I utmålets sydöstra del ligger Sjögruvan, ett 31 m djupt schakt, med obetydliga anslutna arbeten, i malm och skarn. Enligt kartbilden är denna fyndighet mycket fattig.

Skällingsberg (Stigsbo) är ett streck av manganhaltig järnmalm, beläget vid stranden av sjön Grycken, c:a 3 km NO om Stjärnsund. Utmålen äro två, omedelbart angränsande till varandra, nämligen Skällingsbergsgruvan, närmast sjöstranden, och Hoppet i NO. Gruvorna äro sedan länge nedlagda. Skällingsberg.

Skällingsbergsgruvans karta (G. W. Lundberg 1893, sista kompl. 1899) visar endast en mindre del av det streck, som de äldre gruvöppningarna inom utmålet markera. Största djupet är där 33 m, arbetenas längd i fält 25 m och malmbredden c:a 3 m; en diabasgång angives övertvära. Malmens stupning är brant SO. Enligt vid gruvan kvarliggande berg är fyndigheten en kalkmalm, anknuten till en kalksten som genom utpräglad »mörkvittring» angiver väsentlig manganhalt. Analyser (jfr s. 626) angiva för malmen 3.41 till 6.85 % Mn vid resp.

58.3 och 41.54 % Fe. På varpen finnes även amfibolit, troligen en gångbergart (måhända är det denna som karterats såsom diabas). Vid äldre gruvöppningar längre åt NO ligger en hög av sulfidmalm. Möjligen härrör den ej från detta utmål utan från Hoppet. Malmen består av zinkblände och blyglans, blandade med ett karbonat, vars mycket höga ljusbrytning antyder att det har hög Fe- och Mn-halt, samt med flogopitisk glimmer. Även ingå finkristallina aggregat av markasit, troligen vittringsprodukt efter magnetkis.

Fyndigheten Hoppet liknar Skällingsbergsgruvan. Kartan (G. W. Lundberg 1898) angiver djupet till 30.7 m, en smal malmrand längs liggandets leptit (NV), och över malmen kalksten, delvis växellagrande med malm, samt en skarnrand. I de små varphögarna ingår även brunt granatskarn. Kartan visar på en del av fyndighetens längd en blymalmsrand emellan järnmalmen och kalkstenen.

Örlaxgruvan. Örlaxgruvan i norra delen av Husby är en brottstyckefyndighet i urgranit, bruten i två små gruvor (Lindroth, 110). Vid den östra gruvan består emellertid varpen huvudsakligen av en egendomligt »förkvartsad» leptit, i vilken ibland ses urgranitgångar. Malmen är grönskarnig.

Råbergsgruvorna. Råbergsgruvorna, c:a 2 km NV om Örlaxgruvan, äro blott två skärpningar på en finkornig blandning av granat- och grönskarn, med föga malm. Malmen är finkornig svartmalm, delvis blåfärgad.

Svedgruvan. Över Svedgruvan (ej besökt) finnes karta (C. Oskar Norelius 1893, sista kompl. av Th. Andrée 1895). Inom utmålet äro två gruvöppningar, Nummergruvan och Svedgruvan. Blott den sistnämnda är karterad under jord. Kartan visar en liten svartmalmskropp, delvis synnerligen kisig, anknuten till kalksten; djupet är 26.7 m. Gång av »diorit» genomsätter fyndigheten. Kisen uppträder längs hängande och liggande, »men malmen förekommer dock kisfri till 2 à 3 meters bredd». Gruvan nedlades 1895.

Ödegruvor intill gränsen mellan Husby och By behandlas på annat ställe (s. 446).

Gustavs.

Forsängsgruvan. Forsängsgruvan ligger på Dalälvens södra strand vid älvens markerade krök mot norr, NO om Gustavs kyrka. Enligt gruvkartan (Arth. Lundeberg 1889) har den brutit en lodrätt stående lins av skarnig malm, med blottad längd max. 50 m, bredd max. 8 m, area omkr. 350 m²; på bottennivån, som är 52—58 m avv., är den emellertid reducerad till 22 × 2 m. Två gångar av »hälleflinta» och en av diabas uppgivas genomsätta fyndigheten. »Hälleflintan» är med all sannolikhet en postarkäisk gångbergart tillhörande Gustavsporfyrerna. Enligt varpen har här förekommit dels en fint skiktad aktinolitskarnmalm, som synes ha varit den för gruvan typiska, dels en vit, magnetitskiktad kalksten. Sidostenen är en grå, till alkaliförhållandet intermediär leptit, som ursprungligen synes ha varit en strökornsrik klastisk bergart.

Östergruvan. Östergruvan synes vara identisk med den fyndighet på Dalälvens norra sida, som förf. (41) förut omnämnt såsom Österby järngruva. Kartan (Axel Ekelund 1886) visar två skilda gruvor, den ena max. 30 m djup på två smala malmer i leptit, den andra max. 42.5 m djup på en omstjärtande malm av blottad längd max. 65 m, bredd max. 7 m. Stupningen är brant. Pegmatit förekommer. Under förutsättning, att nyss angivna identifiering är riktig, kan malmen beskrivas såsom en finkornig svartmalm, delvis kvartsfläckig och ofta åtföljd av ett mörkgrönt amfibolskarn, medan sidostenen växlar från cordieritfläckig leptit till cordierit- och gedritförande kvartsitiska former.

Vika.

Inom Vika finnas flera järngruvor på Fornäshalvön i sjön Runn, samt tre i socknens sydligaste del. Ingen har varit i arbete under de senaste årtiondena.

Uti Fornäsfältet ligga tre grupper om vardera två utmål, nämligen Ö:a Fornäsgruvan och Skinnaräng, Kråknäsgruvorna, samt Knyl- och Pålsänggruvorna.

Skinnarängsgruvan. Skinnarängsgruvan är huvudfyndigheten i förstnämnda grupp. Gruvan, som nedlades 1894, är enligt gruvkartan 106 m djup. Den geologiska kartbilden låter förmoda, att gruvan var i stort sett bruten till sin nuvarande utsträckning, då kartan upprättades. Enligt kartbilden är malmzonen starkt sammanstukad och relativt bred. Å bottennivån är blottad en malmarea om c:a 180 m² (inkl. underordnade band av skarn och kalksten), men det är tydligt, att blottningen är ofullständig. Såsom skäl för gruvans nedläggande angives, att malmen var »fattig och svavelkishaltig». Kartan angiver en anmärkningsvärd, flack förkastning med c:a 20 m horisontalförflyttning av malmen.

De betydande varphögarna bestå huvudsakligen av en kalksten, som vittrar till karakteristisk ljus brunviolett färgton och metallartad glans. Lindroth, som meddelat viktiga data rörande fyndighetens gångarts-

mineral (106), anför för kalkstenen MnO 0.40 %, MgO 1.78 %. Uti kalkstenen ingår svartmalm i en tämligen regelbunden randning, snarlik t. ex. Ramhällsfältets (jfr s. 526). Malmen är kornig, blankglänsande, å vittrad yta svartblå. Delvis är den starkt kisig. Skarn ses underordnat och torde förekomma i form av inlagrade bankar i kalkstenen, tillsammans med malmen. Det mesta är ett brunt granatskarn jämte grönskarn, åtminstone i huvudsak pyroxen. Lindroths undersökning har givit det intressanta resultatet, att granaten, ehuru till sin habitus lik ordinärt andraditskarn, är en Mn-Al-granat med höga halter av CaO och FeO, medan pyroxenen befunnits vara en manganhedenbergit. I varpen träffas även ett knebelitskarn, något granatblandat. Skinnarängsmalmens manganhalt är mycket betydande, 7.82—11.92 %. Den är lägst i kalkig malm, högre i den SiO_2-rikare, vilket givetvis sammanhänger med den höga Mn-halten i silikaten jämfört med kalkstenen, enligt Lindroths analyssiffror.[1] Troligt är dock, att även magnetiten själv innehåller en viss manganhalt. Den närmar sig i utseendet den manganrika formen från Sjöströmsgruvan i Hofors (jfr s. 513). Fosforhalten i Skinnarängsmalmen är omkr. 0.013—0.017 % P (jfr s. 626).

Varpen vid Skinnaräng innehålla även stycken av amfibolit, förmodligen från någon genomsättande gång.

Kråknäsgruvorna.

Kråknäsgruvorna ha enligt Sahlin (150) ett största djup av 42 m; arbetet i dem slutade 1877. Vid förf:s undersökningar ha de bästa blottningarna av malmzonen förelegat inom S:a Kråknäsgruvans utmål, där en c:a 7 m bred zon är blottad dels i mellanbanden emellan en serie vattenfyllda gruvöppningar, och dels i ett par skärpningar. Zonen ifråga visar en skiktväxling av skarn, kalksten och mager malm. Skarnet, som dominerar, är av väsentligen samma typ som vid Skinnaräng (jfr ovan). Det rostar starkt. Kalkstenen är vit och visar icke manganvittring. Den bildar bankar om en halv meters bredd eller mera. Söderut, vinkelrätt mot strykningen, övergår lagerserien genom finskiktat skarn till en rödlätt leptit.

Amfibolitgångar förekomma allmänt, både såsom lagergångar och övertvärande. De ha på flera ställen lämnats såsom band emellan gruvöppningarna. Ställvis, särskilt i mitten på gångarna, plägar bergarten slå över till en ljusgrå porfyrit. På ett ställe skär även en urgranitgång över malmzonen.

Hela bergartskomplexen visar lineärstruktur med relativt brant stupning mot SV.

Vid de övriga Kråknäsgruvorna har ej annat än varpen kunnat undersökas. De visa kalksten av nyss anförda typ, med ränder och strimmor av malm — från knappt 1 cm tjocka och uppåt — samt skarn och amfibolit.

Kråknäsmalmen är ej så manganrik som Skinnarängs, men har dock upp till c:a 5.6 % Mn; fosforhalten angives till 0.016—0.020 % P (88: I). Sahlin (150) angiver för primamalmen 40—45 % Fe och 3—6 % Mn, samt för »blandstenen» 25 % Fe och 6—8.5 % Mn.

Knyl- och Pålsänggruvornas utmål, Ö och NO om Kråknäsgruvorna, omfatta några små skärpningar på dels en skiktserie av finkornigt skarn (mörkt grönskarn och granat) samt ränder och band, upp till någon dm tjocklek, av skiktad kvarts, dels åter på kvartsig leptit med små järnglansfjäll. Zonen, som uppenbarligen saknar allt praktiskt intresse, har anmärkningsvärda likheter med de lagerföljder, som i Hedkärrafältet i Västmanland uppträda i närheten av kalk-manganhaltiga järnmalmer, sålunda alldeles liksom fallet är här på Fornäshalvön.

Knyl- och Pålsänggruvorna.

Kalkbergsgruvans utmål ligger helt isolerat.[2] Kringliggande hällar visa, att fyndigheten uppträder uti ett mer än 100 m brett band av leptit, i vilket en grå urgranit bryter in från sidorna. Gruvan är sedan länge nedlagd, och karta finnes icke. Den på gruvbacken kvarliggande malmen är en finkristallin svartmalm, blandad med granat och mörkgrön aktinolit. Mikroskopiskt har i skarnet iakttagits omvandlad ortit. I varpen ingår vidare finkornigt skarn av anförd art men utan magnetit, samt en gråvit leptit, vars utseende är den ordinära natronleptitens, men som vid mikroskopisk undersökning visat sig vara en utpräglad kalibergart. Kalkberggruvans fyndighet är sannolikt ej av några större mått.

Kalkbergsgruvan.

Strandgruvan har flera gamla gruvöppningar samt ej obetydliga varp. Fyndigheten är en skarnmalm med magnesiarikt skarn. Skarnmineralen äro serpentin och tremolit, var och en för sig eller i blandning. Enligt Sahlin (150) äro här två skilda gruvor, brutna på ett streck sannolikt bestående av två omstjärtande malmlinser. Malmbredden uppgives till c:a 5 m i båda gruvorna. Stupningen skall vara ett 80-tal grader NV och fältstupningen sydvästlig. Sidostenen är en jämnkornig, finkornig natronleptit. Enligt Sahlin ägde den sista brytningen rum under år 1865.

Strandgruvan.

[1] I detta sammanhang må påpekas ett ur geologisk synpunkt svårförklarligt förhållande. Om skarnet, såsom man har all anledning tro, är ett reaktionsskarn, så förutsätter dess bildning förhandenvaro av mangan i karbonatform. Men kalkstenen är manganfattig. Antingen ha då de kvartsiga skikt, som nu bilda skarnlagren, primärt haft särskilt hög halt av Mn-Fe-karbonat i förhållande till $CaCO_3$, eller också har en transport av Mn-Fe ägt rum från den omgivande karbonatbergarten till platsen för skarnkristallisationen. Det sistnämnda alternativet förefaller osannolikt.

[2] Läget är felaktigt angivet på topogr. kartbladet Falun. Rätta läget är 500 m längre åt VSV, c:a 800 m rakt S om vägskälet vid Åsen.

Hällsjögruvan. Hällsjögruvan i socknens sydligaste del ligger i en fullständigt jordtäckt omgivning. Gruvkartan är upprättad av C. Oskar Norelius 1894, sista kompl. av Th. Witt 1898. Djupaste invå är 61 m avv. Fyndigheten är enligt kartan några smala paralleller av växlande skarn och malm i leptit, med obetydlig malmarea. Enligt kartbeskrivningen utvunnos 1873—1877 s:a 3 459 ton malm (malmprocent = 40) och 1894—1898 s:a 2 463 ton. Malmprocenten skulle naturligtvis varit mycket högre, om malm avsetts även för anrikning. De i förhållande till malmproduktionens storlek avsevärda varphögarna visa, att sidostenen är en vit leptit av natrontyp, dels massformig, dels skiktad; den sistnämnda formen ses i direkt kontakt med malm. Den vanligaste malmtypen i det kvarliggande godset är finkristallin magnetit, skarnblandad, huvudsakligen med mörkt hornblände och mest i skiktform men delvis mera oregelbundet. Analys, s. 626. Granatskarn ses blott som smärre klumpar. Gångkvarts förekommer allmänt som små fläckar, ofta med hornblände och epidot, stundom med scheelit. Denna paragenes sammanhänger säkerligen med närheten till urgranit i söder (186, bl. 2), av vilket massiv utlöpare föreligga i form av någon enstaka gång i gruvans leptit.

Romme gruvor i Stora Tuna.

Den under namn av Romme gruvor brutna fyndigheten upptäcktes 1862. Gruvkartan över fältets huvuddel upprättades 1888 av J. C. Polheimer, som även kompletterade densamma 1890. Gruvdriften var tydligen nära avslutad, då kartan ifråga upprättades. Senare har, dels år 1897, dels under åren 1900—1903, brytning i mindre skala försiggått, troligen huvudsakligen i Lilla Örnegruvan, över vilken finnes en 1904 av Aug. Siljeström för Stora Kopparbergs Bergslags A.B. upprättad karta. Totala malmproduktionen från fältet har varit 218 554 ton.

Huvudgruvorna äro upptagna under jordbetäckning strax S om ett hällområde av diorit. Fyndigheten är oskiktad skarnmalm, begränsad dels av leptit, dels av diorit. Leptiten är enligt varpgodset en vit natronleptit, otydligt porfyrisk och utan tydlig skiktning samt mikroskopiskt diopsidförande. Av malm finnes mycket litet kvar bland varpgodset. Skarnet är högst variabelt. Både granat- och grönskarn förekomma, i jämförliga kvantiteter och delvis i blandning. Grönskarnet är huvudsakligen en ljusgrön diopsid, men också mörkare aktinolit finnes. Mera underordnade former äro ett finkornigt gulgrönt diopsidskarn samt serpentinskarn. Tillsammans med serpentinskarn ses rester av kalksten. Vad som ses av magnetit har finkristallin utbildning.

Av data hos Sahlin (150) samt av gruvkartan framgår, att huvuddelen av fältet omfattar två »paralleller», som dock konvergera mot V. Den nordligare delen har c:a 115 m längd i V—O. Stupningen är brant S. Malmerna utgöras alltigenom av kolvformiga magnetitkoncentrationer i skarnet, med fältstupning 45—50° Ö. På de bästa nivåerna har den sammanlagda malmarean legat omkring 1 600 à 2 000 m². Gruvorna sluta på c:a 80 resp. c:a 120 m djup. Brytningen har i olika riktningar slutat mot skarn, leptit eller diorit. Närmare detaljer kunna av utrymmesskäl icke anföras här. Blott må betonas, att dioriten uppgives begränsa det södra lagret i S och Ö från 30 m avv. nedåt, samt det nordligare, som brutits till största djupet, i »södra väggen och norra gaveln» på bottennivån. Det är ej möjligt att av dessa iakttagelser avgöra, huruvida dylika inbrytningar av diorit innebära definitivt slut på malmfyndigheten, som redan oavsett detta starkt minskat mot djupet. Beträffande malmens förhållande till skarnet anför Sahlin (150), att »skarnet, som inuti själva malmen spelar en underordnad roll, tilltager utåt i relativ mängd och undanträngер slutligen nästan alldeles malmmineralet, sålunda bildande en magnetitinsprängd grönskarnszon kring vardera eller flera av malmstockarna».

Karlsgruvans utmål är beläget c:a 200 m Ö om de stora Rommegruvorna. Enligt gruvkartan (C. Wester 1901) är gruvan 68.7 m djup, anlagd på en några meter bred skarnmalmsrand i leptit, med vertikal sidostupning och östlig fältstupning. Diorit förekommer icke. Skarnet uppgives vara huvudsakligen granat och epidot.

Kopparberg.

Korsnäsgruvan. Korsnäsgruvan, 3.5 km Ö om Falun, har 3 schakt. Över ett av dem finnes gruvkarta (Arvid Rönnblom 1887), vilken visar ett 31.7 m djupt schakt utan andra arbeten. Malmen skall ha varierat i mäktighet från några dm till 1 à 2 m, varvid dock torde avses relativt rik malm. Fyndigheten är en finkornig svartmalm, åtföljd av ett svartgrönt hornbländeskarn och omgiven av en relativt natronrik leptit (jfr också 41).

Slättmyrgruvan. Slättmyrgruvan, c:a 1 km NO om Bergsgården, har enligt varpen grönskarnmalm (med dels diopsid, dels aktinolit, den sistnämnda yngre). Sidostenen, som utgör en betydande del av varphögen, är en gråvit leptit av natrontyp, lokalt något skarnspräcklig eller epidotiserad. Fyndigheten är sannolikt obetydlig.

Harmsarvsgruvorna. Harmsarvets gruvor ligga 2 km ONO om Grycksbo station. Gruvkartan upprättades av A. Rönnblom 1886, sista kompletteringen är av Th. Witt 1897. Sistnämnda år nedlades arbetet i alla gruvorna, »av brist

på malm». Kartan visar malmkroppar, begränsade av skarn, i leptit. Fältets huvudstrykning är ungefär S—N. Flera malmparalleller framträda i kartbilden, men det är tänkbart att detta beror på förkastningar längs de gångar av »diorit», som angivas snett överskära fältets strykning. I dagen angivas malmbredder om ända upp till 9 m. Under 87 m avv. har brytningen endast följt en i SV—NO strykande malmkropp i fältets sydligaste del, med fältstupning mot SO. Denna del är följd till 150 m avv.; gruvkartans beskrivning antyder, att gamla arbeten skulle fortsätta till 228 m avv., men de på kartan inlagda diamantborrhålen visa nästan enbart leptit under 150 m nivån. En gång av »hornblände» angives skära igenom den ifrågavarande malmkroppen. Om övriga gruvor i fältet säges, att »malmen upphört på ringa djup, och inga kompassdrag finnas nu omkring dem».

Enligt de rätt betydande varphögarna är malmen en finkornig svartmalm, förbunden med ett tätt grönskarn (vanligen epidothaltigt) eller med granatblandat dylikt. Rent granatskarn finnes också rätt rikligt, men synes ej vara direkt malmförande. Gångkvartskörtlar förekomma. I somliga ses litet blekröd fältspat, i andra har undantagsvis iakttagits scheelit. Troligen står denna paragenes i samband med närheten till en urgranitkontakt. Litet leptit ses också. Amfibolit ingår rikligt i varpen, och samma bergart ses i en grupp hällar. Den är tydligen kartans »diorit». Mera ovisst är, om även gången av »hornblände» hör till exakt samma typ.

Ett par hundra meter längre åt SV ligger en liten gruva, vars skarn huvudsakligen är granat. Gångkvarts uppträder där i riklig mängd.

Harmsarvsgruvornas malmproduktion 1841—1897 utgjorde 57 842 ton. Senare har ingen brytning ägt rum. Ur äldre varp erhölls emellertid (1916—19) 5 337 ton prima och 1 064 ton sekunda styckemalm samt 1 404 ton slig.

Stallgårdsgruvan.

S t a l l g å r d s g r u v a n, 400 m Ö om Grycksbo station, har ej besökts av förf. Enligt gruvkartan (Th. Dahlblom 1902, sista kompl. 1905) föreligger där en skarnmalmspelare med c:a 60° fältstupning mot SO och högst c:a 50 m² malmarea; å bottennivån, 73.4 m avv., har arean krympt till c:a 25 m².

Haghedsgruvan.

H a g h e d s g r u v a n ligger c:a 1 km SV om Haghed, i landet mellan Varpan och Rogsjön. Omgivningarna äro mycket jordtäckta. De på fyndigheten utförda arbetena synas ha varit helt obetydliga. Malmen, som delvis är relativt god, är en mycket finkornig svartmalm, förbunden med mörkt grönskarn och granatskarn. Sidostenen är en gråvit, ofta färgskiktad natronleptit. Fyndigheten är med all sannolikhet utan värde.[1]

C:a 1 km NV om Haghedslinden finnas ett par smärre gruvförsök på skarnmalm, delvis väl skiktad. En del av malmen visar en för denna skarnmalmstyp högst ovanlig grovkornighet, med cm-stora magnetitkorn. En annan typ visar utpräglat blå färg.

Helsinggårds- och Lurgruvorna.

Norr om Rogsjön ligga Helsinggårdsgruvorna och Lurgruvan. H e l s i n g g å r d s g r u v a n är en liten, mycket gammal gruva S om vägen invid Helsinggården, med varp av en något skiffrig, gråbrun leptit och fattig, skiktad grönskarnsmalm. Strax N om vägen ligger ett troligen något senare gruvförsök, med snarlik men rikare malm. Block av urkalksten äro mycket vanliga i närheten av den förstnämnda gruvan. L u r g r u v a n N om Lurgården har flera schakt, upptagna genom djup jordbetäckning. Enligt varpen är fyndigheten en skarnmalm, delvis av den enformiga, regelbundet aktinolitskiktade typen, delvis mera oregelbundet blandad med grönskarn och granat. Åtskilligt magnetitfattigt skarn ingår i varpen, ibland med mycket magnetkis. Troligen helt underordnat är ett fint, nästan vitt tremolitskarn, med flogopit och med fint insprängd magnetit. Karta föreligger blott över en del av fyndigheten (B. Kjellberg 1892), den visar arbeten blott till 28.4 m djup på en malmlins, som stupar 45° SV.

Ål.

Inom Åls s:n finnas ett flertal järngruvor, upptagna på skarnmalmsfyndigheter. Samtliga ha varit nedlagda sedan lång tid.

Valsarvsbergsgruvan.

V a l s a r v s b e r g s g r u v a n ligger på den nordöstra sluttningen av 358-m-höjden NO om Solarvet. Här föreligga två utmål, Stor- och Mangangruvornas i S och Siljansforsutmålet i N, markerande två parallella malmstreck i ungefär NV—SO. Enligt Sahlin (150) är malmen en finkornig magnetit, starkt uppblandad med grönskarn. »Skarnet är dels inblandat, dels samlat till talrika med malmen växellagrande ränder, vilkas relativa mängd åt alla håll bestämmer brytvärdhetsgränsen.» Malmen skall delvis vara ej obetydligt kisförande. Den skall vidare ha en manganhalt mellan 1 och 5 %, vanligen omkr. 2 à 3 %, vid 35 % Fe; fosforhalten uppgives av Sahlin till 0.002—0.010 %. Malmprocenten skall ha varit hög.

Brytning har huvudsakligen förekommit inom det sydligare utmålet. Varphögarna där innehålla mest

[1] Som ett kuriosum må anföras, att gruvan plägar användas såsom kontroll vid orienteringsövningar. Tydligen är den lokala attraktionen så obetydlig, att den ej märkbart inverkat på uttagandet av kompasskursen.

skarn. Litet magnetit ses ibland insprängd, men i slående motsats till förhållandet vid de allra flesta av de skarnmalmgruvor, som blott brutits före den magnetiska anrikningens genombrott, saknas i varpen alla rester av malm. Man ser ej ens några skikt eller klumpar av magnetit i skarnet. Den vanligaste skarnformen är ett finkornigt grönskarn, ibland ingår även granat. Skarnets utseende låter knappast förmoda någon väsentlig manganhalt. Kvarts uppträder stundom, varvid en viss tendens till skiktning framträder. Skarnlagret synes ha stora dimensioner, ty ingen leptit ses i varpen, och de närmast gruvöppningarna belägna hällarna bestå av skarn. Att döma av utseendet av väggen i en av gruvöppningarna är det troligt, att fältstupningen är brant mot N.

De små varphögarna i Siljansforsutmålet bestå av ett ytterst finstråligt, skiffrigt, grönt aktinolitskarn, med enstaka magnetitkorn. Någon malm ses icke. Skarnlagret är även blottat i hällar.

Strax Ö om Rexbo finnes ett obetydligt gruvförsök på skarnmalm (41).

Gryss- och Digerbergsgruvorna.

Vid den östra änden av Hälgsjön ligga Gryss- och Digerbergsgruvorna. Gryssgruvan, den sydligare fyndigheten, har ett flertal stora gruvöppningar och ej obetydliga varp, mycket övervuxna. Det mesta, som ses, är skarn, huvudsakligen ljus diopsid samt i underordnad mängd granatskarn. Av malm kvarligger mycket litet. Såväl gruvornas dimensioner som vägsystemet visa emellertid, att ordnad drift ägt rum; den erhållna malmen torde alltigenom ha varit tillräckligt god för bortfraktande. Leptit har ej setts i varpen, men något amfibolit och pegmatit.

Digerbergsgruvan har stora varphögar, men dessa bestå till större delen av pegmatit (inkl. aplit) och innehålla även rätt mycket kvarts. Man befinner sig här inom ett alltigenom ytterst pegmatitrikt område, såsom framgår bl. a. av hällmarker N om Hälgsjöns östra del, där pegmatiten helt dominerar och leptit ses blott i form av enstaka inneslutna skivor. Gruvdriften i Digerbergsgruvan har tydligen hållits igång med seg energi, trots det att pegmatitmassorna förmodligen gjort situationen ekonomiskt hopplös. Skarn av samma typ som vid Gryssgruvan ses, och det har ibland fläckar av rik, medelkornig svartmalm (kisig — utskrädd på grund av svavelhalten?). Också ses litet kalksten, samt amfibolit.

Blackbergsgruvorna.

Blackbergsgruvorna, omkr. 1.2 km Ö om Insjöns Koppargruva, bilda två streck i VNV—OSO, av vilka det nordostligare (med bl. a. Svedjegruvorna) är det mera betydande och delvis sammansättes av flera paralleller eller åtminstone omstjärtningar. Antalet skilda gruvor är c:a 50. Enligt Sahlin (150) ha de uttagna malmkörtlarna i allmänhet haft en strykningslängd blott 2 à 3 gånger bredden, men stor uthållighet i stupningsriktningen. Sidostupningen uppgives till 45° NNO,[1] och malmerna ha följts längs donläget ända till 80 à 90 m djup. Mäktigheten skall, enligt Sahlin, vanligen ha legat mellan 3 och 6 m. Sista brytningen ägde rum 1862. På gruvbacken ses föga malm. Det är en finkornig, stundom kisig svartmalm, i form av ränder och stripor i ett svartgrönt, kortstängligt och utpräglat kristallisationsskiffrigt hornbländeskarn. Ibland ses malmen bilda helt regelbundna fingertjocka skikt. Skarnet ifråga finnes också allmänt i varpgodset utan magnetit. Mera underordnat ingår i hornbländeskarnet en ljusgrön diopsid, och under mikroskopet framträder även avsevärt mycket kvarts och en påfallande halt av apatit. I varpen ingår också i stor skala en markerat kristallisationsskiffrig amfibolit. Denna bergart, som även ses blottad i en del nyare jordrymningar, kan lika väl tänkas tillhöra leptitformationen som vara en yngre gångbergart. En likaledes kristallisationsskiffrig grå leptit förekommer också. Dess huvudbeståndsdelar äro oligoklas, mikroklin, kvarts, biotit, hornblände. Bergarten växellagrar ibland med hornbländeskarnet. Redan 50 à 75 m N om gruvorna är urgranit blottad. Inom det sydvästra strecket förekommer lokalt även pegmatit.

Blackbergsgruvorna utgöra en typisk representant för de skiktade grönskarnsmalmernas stora grupp. Märklig är emellertid den ovanligt höga apatithalten. Enligt från Stora Kopparbergs Bergslags A.B. meddelade siffror är dock fosforhalten i malmen blott 0.020—0.030 %, men den är högre i skarnet — i detta kan man för övrigt flerstädes igenkänna apatiten med blotta ögat.

Sommarbergsgruvorna.

Sommarbergsgruvorna ligga 1 km N om Blackbergsgruvorna och bestå av ett streck av gamla gruvor, strykande ungefär V—Ö, samt en mera obetydlig sydligare parallell. Från Blackbergsgruvorna skiljes fältet av urgranit. Sommarbergsmalmen skall enligt Sahlin (150) vara en finkornig och fattig svartmalm, blandad med kvarts, något fältspat samt hornblände. Varpgodset utgöres mest av en inhomogen, grön grå bergart, troligen en blandning av leptit- och skarnmaterial, med malmfläckar. Ställvis framgår, att en skiktväxling förelegat. Det vanligaste skarnmineralet är mörkgrön diopsid. Av ren leptit ses ej mycket: en ljusgrå plagioklasleptit med jämn och hög halt av hornblände och epidot. Även pegmatit finnes i det brutna berget. Fyndigheten synes vara mycket mindre än Blackberg.

[1] En leptitblottning strax Ö om gruvorna visar skiktning med stupning c:a 50° NNO.

Leksand.

Gruvor vid Björkberg.

Intill Björkbergs by ligga två gruvor. Vålsveds- eller Vålsvedsängsgruvan[1] är helt obetydlig. Kvarliggande malm är en finkornig svartmalm med små fläckar av kvarts och av grönskarn, ofta också med pyrit och något kopparkis. Kvarnbacksgruvan, som nedlades år 1874, har varit bruten i något större skala. Enligt Sahlin (150) föreligga där två malmparalleller, med omkring 45° stupning (S) och åtskilda av leptit. Varpen bestå huvudsakligen av skarn av två typer, nämligen dels ett tätt, monotont, mörkt grönskarn, delvis skiktat och med ljusbrun granat i underordnad mängd, dels ett grovt, ljust diopsid-tremolitskarn. Magnetit finnes med båda skarntyperna, men ingen egentlig malm finnes kvar att se. Litet kalksten ingår också i varpen, ävensom natronleptit och en porfyritisk amfibolit.

Omkring Hisvåla finnas några små gruvförsök på smala skarnmalmsränder, inlagrade i en ljusgrå natronleptit.[2]

Fredgåsberget.

Fredgåsbergets fyndighet ligger på Rällsjöns nordöstra strand. Den nya landsvägen Falun—Rättvik går fram mellan de gamla gruvöppningarna. Fältet är nedlagt sedan länge, och någon karta finnes icke. Fältet är utsträckt ungefär i V—Ö. Vid den östligaste gruvan, Nygruvan, den senast bearbetade, kvarligger en liten hög av god anrikningsmalm med ljusgrönt aktinolitskarn. I övrigt finnas relativt små, mycket övervuxna varphögar. Berget i dessa är huvudsakligen skarn, mestadels en blandning av ett mer eller mindre serpentiniserat rombiskt mineral (humit eller forsterit) med tremolit och ljus klorit (leuchtenbergit); stundom ses ljus, grov diopsid. Blott föga magnetit ses i detta skarn. Undantagsvis finnas i varpen även stycken av en serpentinprickig dolomit. Vid Nygruvan har också förekommit en porfyritisk amfibolit. En vägskärning strax SO om gruvorna visar vit granit med brantstående inneslutna skivor av leptit. Att döma av äldre uppgifter (Sahlin, 150) är Fredgåsbergets fyndighet uppdelad på ett antal smärre malmkoncentrationer i skarnlagret.

Sörskogsgruvorna.

Sörskogsgruvorna, 2 km Ö om Sörskogs by, äro anlagda på ett malmstreck i NV—SO. I huvudgruvan, Kronan, skall enligt Sahlin (150) ha förekommit en nästan horisontell pegmatitgång om 7 m mäktighet. Under denna hade malmen en area om 500 à 600 m², men sedan utgick den genom utspädning redan på 90 m djup. Enligt en osäker uppgift skall den ha slutat i »grå gnejs». Gruvan bröts under åren 1842—1873, med en produktion om c:a 55 000 ton malm.

De stora varphögarna bestå mest av skarn — finkornigt, mörkt grönskarn, ibland med litet granat — och av pegmatit och aplitisk granit. Rätt mycket malmbitar ses emellertid också. Det är en finkornig, rätt löskornig svartmalm, i form av grova strimmor och flammor i skarnet. Av dessa stycken att döma kan malmen betecknas såsom en relativt rik anrikningsmalm, säkerligen lättanrikad. Omgivande leptit, sparsamt representerad i varpen, är en gråvit, något flammig bergart. I kemiskt hänseende är den kalidominant.

Bjursås.

Bjurtjärnsberget ligger mellan Björsbergs by och sjön Fjällgrycken. Fyndigheten har ej besökts av förf. Efter Sahlin (150) anföras följande data: Strykningen är SO—NV och huvudgruvans malmbredd max. 3.3 m. Malmen är »dels svartmalm, dels blodsten av finkornigt gry och betydligt uppblandad med grön amfibol». Diabasgångar övertvära fyndigheten. Brytningen i Bjurtjärnsberget nedlades redan år 1803.

Sundborn.

Hornbergsgruvan.

Hornbergsgruvan är belägen 7 km NNO om Falun och omedelbart Ö om sockengränsen emot Kopparbergs s:n. Kartan är upprättad av P. E. Johansson 1892, sista kompl. av Gustaf Hallberg 1901. Djupet är 105.5 m. Fyndigheten är ett skarnmalmslager om max. 5 m bredd, max. blottad längd c:a 50 m, mycket brant sidostupning, fältstupning c:a 50° OSO; pegmatit avskär fyndigheten i fälthängandet, men bakom den är delvis leptit blottad. Varpen innehåller huvudsakligen skarn, mest ett mörkt grönskarn med ett aktinolitiskt hornblände som huvudbeståndsdel men troligen också med järnrik pyroxen; i detta skarn förekomma strimmor av magnetit, delvis i sådan mängd, att en god anrikningsmalm uppstår. Även förekommer ett ljust diopsidskarn, delvis förträngt av mörk amfibol, samt epidotskarn. Fyndighetens sidosten är en ljusgrå natronleptit, ibland något skarnspräcklig. Även den på gruvkartan angivna pegmatiten finnes representerad i varpen.

[1] Törnebohm (186, bl. 1) angiver läget NV om bäcken, som rinner förbi Björkberg, men gruvan ligger SO om bäcken.

[2] En av Törnebohm (186, bl. 1) angiven förekomst av blodsten har ej återfunnits. I S. G. U:s samlingar finnes emellertid en stuff, tagen av F. Hoppe 1880 och med lokaluppgiften »Rombergsgrufvan V. om Hisvåla». Det är en rik, tät blodsten.

Risängsgruvan.

Risängsgruvan ligger på östra stranden av sjön Toftan och c:a 3 km NNO om Sundborns kyrka. Där finnes en stor, vattenfylld gruvöppning i låglänt mark, på blott c:a 50 m avstånd från sjöstranden. Varpgodset är utbrett och till större delen övervuxet. Det är dels anrikningsmalm, dels kalksten. Malmen är finkornig svartmalm i aktinolitskarn, utan någon randning. Gruvöppningens storlek kan synas tyda på en ansenlig fyndighet, häremot talar dock den stora mängden av kalksten i varpen. Gruvan har säkerligen haft svårigheter med vattenundanhållningen. Enligt benäget meddelande från Stora Kopparbergs Bergslags A.B. förefinnes en karta över Risängsgruvan, upprättad av Ivar Steffenburg 1861 och kompletterad 1869. Den visar dels en gruva med 62—67 fots djup och där 100 alnars längd och 15 alnars bredd, dels den stora dagöppningen till 79 fots djup, varifrån »Almasänket» fortsätter till 104 fot. Vid genomskrädning av varp skall ha erhållits primamalm med 48 % Fe och 0.010 % P, samt sekunda (39 % Fe, 0.008 % P).

Svärdsjö.

Sjögruvan.

Sjögruvan ligger omedelbart intill Svärdsjön, 1 km SV om Svärdsjö kyrka. Förutom ett par mycket stora äldre gruvöppningar[1] finnes modernare schakt och arbeten; djupaste tillredda nivå är 80 m avv. Gruvan, som legat nere sedan 1879, länsades åter 1913 men nedlades igen i början av 1920-talet. Produktionen 1873—1879 redovisas med 3 670 ton primamalm (14.3 % av brutet berg) och 9 400 ton sekunda (36.7 %). Under de senaste åren ha utskrätts 3 648 t med c:a 49 % Fe.

Gruvkartan är upprättad av G. Lindroth 1916, sista kompl. av G. Fröman 1921. Kartbilden visar, huru som ett ungefär i V—Ö strykande, brant mot S stupande kalkstenslager är, företrädesvis utmed sin norra gräns, partiellt ersatt av malmlinser och skarn. På de bäst blottade nivåerna, 45 och 80 m avv., är kalkstenslagrets bredd resp. minst 60 m och minst 65 m; närmast dagen tillkommer dessutom den stora bredd av kalksten (möjligen blott en grundare nedveckning), som representeras av de gamla gruvöppningarna omedelbart N om de nyare arbetena. Å 45 m avv. kan man urskilja tre malmlinser med en sammanlagd area om 1 000 à 1 200 m², men på 80 m avv. befinnas dessa linser ha krympt ihop mycket starkt. Kartan visar talrika släppskölar, ibland med oregelbundet förlopp. Flerstädes äro malmkropparna begränsade av dylika.

Enligt vid gruvan kvarliggande malm är fyndighetens typiska utbildning en serpentinhaltig, vanligen ganska rik magnetitmalm. På grund av det rikliga uppträdandet av serpentinklädda släppor sönderfaller malmen lätt i stycken om någon dm diameter. En del malm, delvis kalkmalm, visar utpräglad oktaederspaltning hos magnetiten. Boratmineralet ludwigit samt brucit pläga uppträda i gränszonerna emellan dylik malm och kalksten (56). Rester av ofikalcitisk kalksten ses ofta inneslutna i malmen. Analyser av malm från Sjögruvan, jfr 88: I. Uti varpen ingår även litet skarn av tremolit, med något magnetit, samt diopsidskarn och ett magnetitfritt granatskarn. Dessa skarntyper synas emellertid ha varit mycket underordnade. Den malmförande karbonatbergarten är vit, av något växlande kornighet, ofta ofikalcitisk. Dess sidosten är en gråvit till svagt rödgrå leptit, än oskiktad, än åter väl skiktad. Med avseende på proportionerna emellan de olika fältspaterna är bergarten att beteckna såsom delvis kalidominant, delvis intermediär. Slutligen finnas på varpen även en del stycken av en finkornig, rödlätt urgranit, samt sådana av pegmatit.

Vintjärns gruvor.

Av Nils H. Magnusson.

Vintjärns gruvor.

Från Svärdsjön i Svärdsjö socken gå bergarterna i riktning mot Vintjärns gruvor raskt över i gnejser, och dessa gruvors järnmalmsfyndigheter ligga också i en bergartskomplex, vilkens beståndsdelar från petrografisk synpunkt i allmänhet kunna betecknas som gnejser. Närmast malmerna och kalkstenarna finner man dock lokalt finkorniga, mera leptitartade bergarter, vilka utåt övergå i grova och gnejsiga. Dessa leptitrester äro betydelsefulla, emedan de visa, att även Vintjärns järnmalmer och kalkstenar tillhöra den mellansvenska leptitformationen. Den uppfattning författaren fått genom sina översiktsresor, är, att det malmförande leptitbältet vid Vintjärn är helt smalt, och att det både mot N och mot S flankeras av mycket breda urgranitbälten. Urgraniterna äro liksom leptiterna omvandlade till gnejser. Dessa äro i stor utsträckning ådergnejsiga med ett tämligen oregelbundet infiltrerat aplit-pegmatitmaterial. Dock synes åderbildningen vara betydligt svagare än i Sörmlandsgnejserna, och homogengnejsiga bergarter ha en större utbredning än där.

[1] Enligt Sahlin (150) äro dessa öppningar, »Stora Stöten» och »Sumpen», uppkomna genom brytning på ett antal malmlinser, varjämte i »Sumpen» även kalkbrytning förekommit.

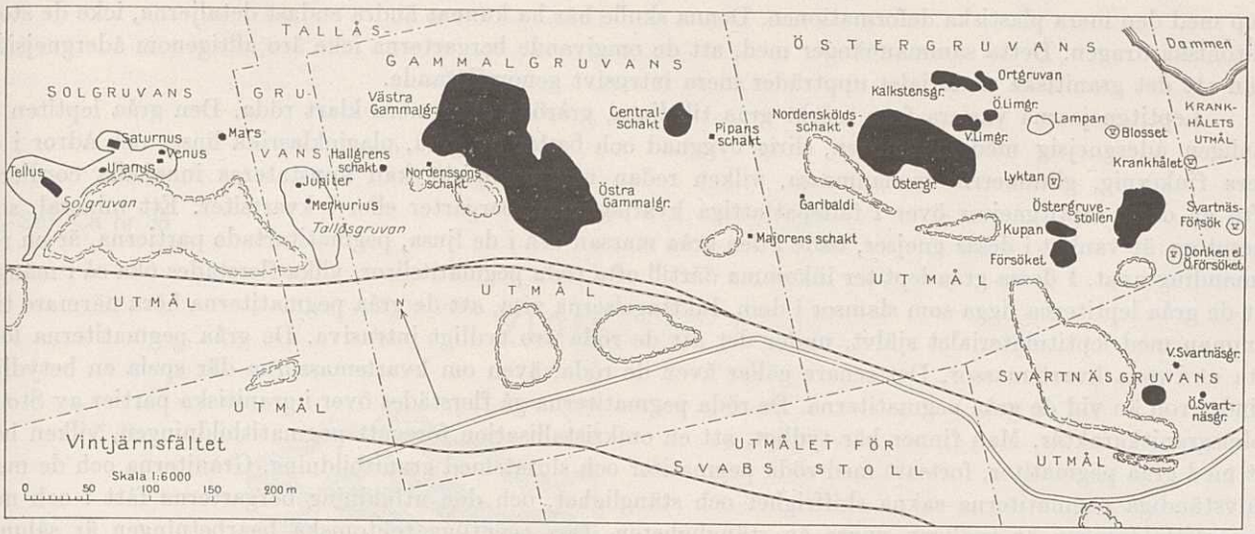


Fig. 240. Utmål och gruvor inom Vintjärnsfälters centrala delar.

Den malmförande zonen har en strykning i Ö—V och har kunnat följas över en sträcka av nära 1 500 m. Kartskissen, fig. 240, återgiver gruvorna på sträckan från Svartnäsgruvan i Ö till Solgruvorna i V. 350 m från de sistnämnda gruvorna ligga de föga bearbetade Storgropsgruvorna. Såsom G. Hallberg (60) visat, äro Vintjärnsfyndigheterna uppdelade på tvenne parallella lager, ett liggande lager, som väsentligen består av magnetit- och skarnblandad kalksten och i allmänhet icke är brytvärt, och ett hängande lager, som utgöres av ett sammanhängande svartmalmslager och varit föremål för brytning i nästan hela sin längd (se tavla 43). De bägge malmlagren ligga i allmänhet på mindre än 10 m:s avstånd från varandra. Den genomsnittliga mäktigheten är i båda lagren omkring 6 m. Här ha sålunda sannolikt ursprungligen förelegat tvenne jämntjocka, horisontella, malmförande lager. Dessa blevo sedan uppresta och sammanveckade i samband med urgranit-leptitveckningen, varefter de ånyo blivit kraftigt deformerade i samband med ådergnejsbildningen. Den tektonik, som dessa fyndigheter ha, skiljer sig nämligen väsentligt, särskilt vad detaljerna beträffar, från vad man eljest är van att finna i de mellansvenska järnmalmsfyndigheterna.

Såsom G. Hallberg visat, äro Vintjärns malmförande lager starkt deformerade med kraftiga veckningar i stort och med ansvällningar och förtryckningar i detalj. Veckaxlarna för de större vecken liksom fältstupningarna på ansvällningar och förtryckningar falla flackt mot SV, samtidigt som hela lagerserien stupar 30—40°, ibland ännu flackare, mot S. Förtryckningarna uppkomma därigenom, att ligg- eller hängväggen skjuter in i malmlagren med skarpa spetsar. Det för Vintjärn egendomliga är, att mot varje sådan spets från hängväggen svarar en nedbuktning av liggväggen, och mot varje spets från liggväggen svarar en uppböjning av hängväggen. Karakteristiskt är även, såsom tydligt framgår av de här publicerade horisontalplanen och profilerna, att dessa inbuktningar, alternerande kommande från häng- och liggväggarna, återkomma längs lagren i hela deras längd. På det här publicerade horisontalsnittet liksom i de fyra tvärprofilerna äro dessa förhållanden schematiskt återgivna efter Hallberg. Vid de inskjutande spetsarna anrikas vanligen skarnmaterial, så att malmerna där bliva fattigare än i ansvällningarna mellan spetsarna. Likaså synes pegmatitmaterial ofta uppträda vid spetsarna. Resultatet är, att där denna uppdelning i bättre och sämre delar blir mera utpräglad, de goda, brytvärda malmerna komma att uppträda som långsträckta malmstockar, som stupa flackt mot SV, parallellt med de inskjutande spetsarna. Vid de stora omböjningarna (se horisontalsnitten, tavla 43), äro ansvällningarna särskilt kraftiga. Dessa bero, som tvärprofilerna visa, främst på att lagren där böjts kraftigt tillsamman, så att ofta upprepade dubbleringar kommit till stånd. Dessutom synes en viss utpressning av malmmaterialet till dessa omböjningar ha ägt rum.

Dessa egendomliga tektoniska förhållanden, vilka icke ha full motsvarighet i någon annan mellansvensk fyndighet, måste ha fått sin slutliga utformning genom ett mellanting mellan stel tryckdeformation och en plastisk flytning. Den senare har dock icke varit så dominerande, att icke lagrens ursprungliga former kunna skönjas. De veckade lagren genomsättas av grönstensgångar, vilka äro äldre än ådergnejsbildningen. Då dessa gångar icke äro böjda på samma sätt som lagren själva, synes det mig, som om själva veckningen i stort hörde ihop med den äldre veckningen och endast lagrens uppdelning genom ansvällningar och förtryckningar hörde

ihop med den mera plastiska deformationen. Denna skulle här ha kunnat ändra endast detaljerna, icke de stora tektoniska dragen. Detta sammanhänger med, att de omgivande bergarterna icke äro alltigenom ådergnejsiga, utan att det granitiska materialet uppträder mera intrusivt genomflätande.

Leptitgnejserna variera från mörkt gråa till ljusa, gråröda eller mera klart röda. Den gråa leptiten är vanligen ådergnejsig med inhomogen, slirig byggnad och består av gråa, plagioklasrika linser och ådror i en mera finkornig, glimmerrik mellanmassa, vilken redan makroskopiskt kan konstateras innehålla cordierit. Ofta gå dessa leptitgnejser över i fältspatfattiga kvartsglimmerbergarter eller i kvartsiter. Ett mineral, som dessutom är vanligt i dessa gnejser, både i den gråa massan och i de ljusa, pegmatitartade partierna, är en röd almandingranat. I dessa gråa leptiter inkomma därtill ofta röda pegmatitsliror, vilka flerstädes öka så i mängd, att de gråa leptiterna ligga som slamsor i dem. Iakttagelserna visa, att de gråa pegmatiterna höra närmare tillsamman med leptitmaterialet självt, under det att de röda äro tydligt intrusiva. De gråa pegmatiterna löpa ofta ut i rena kvartsmassor. Det senare gäller även de röda, även om kvartsmassorna där spela en betydligt mindre roll än vid de gråa pegmatiterna. De röda pegmatiterna gå flerstädes över i granitiska partier av Stockholmsgranitkaraktär. Man finner här tydligt, att en omkristallisation föregått pegmatitbildningen, vilken börjat med gråa pegmatiter, fortsatt med röda pegmatiter och slutat med granitbildning. Graniterna och de mera självständiga pegmatiterna sakna skiffrighet och stänglighet, och den utbildning bergarterna fått i och med pegmatitbildningen är tydligen yngre än stängligheten. Den egentliga tektoniska bearbetningen är sålunda äldre än dessa palingena processer, vilka givit bergarterna ådergnejskaraktär.

Där leptiterna äro glimmerfattigare och ljusare, gråröda eller röda, äro även pegmatiterna alltigenom röda, även de som höra tillsamman med bergarterna själva. Skillnaderna i kemiskt hänseende mellan dessa leptiter och de röda pegmatitmassorna äro mindre, varför leptitresterna äro svårare att urskilja. Man får här ofta det intrycket, att det är leptiterna själva, som blivit omvandlade till röda pegmatiter. I dessa ådergnejsiga, glimmerfattiga typer saknas granaten, vilken är så karakteristisk för de gråa ådergnejserna.

Undersökningarna under jord ha visat, att de gråa leptitgnejserna bilda huvudlagrets liggande, under det att de rödaktiga uppträda i hängandet. Hängandeleptiten är också som regel mera grovkornig, och närmast malmgränsen anstår ofta en kompakt pegmatitmassa. Som förut är framhållet, samlar sig ofta pegmatitmaterialet i de från häng- och liggväggarna i malmen inskjutande spetsarna. De röda pegmatiterna innehålla ofta rikligt med glimmer, främst biotit, ibland även muskovit. Dessutom finner man omvandlad plagioklas (amfodelit) och skapolit. Mera sällan uppträda granat och epidot.

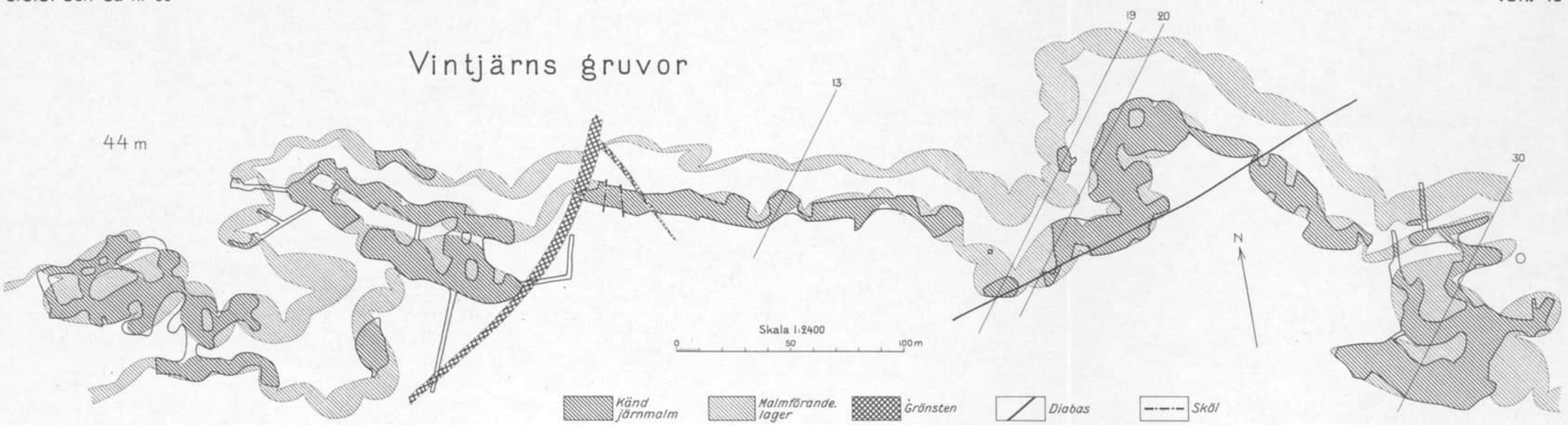
Mikroskopiska undersökningar visa, att de gråa leptiterna främst uppbyggas av kvarts, en till zoisit och sericit mer eller mindre kraftigt omvandlad plagioklas med rätt basisk sammansättning (oligoklas) samt en kraftigt rödbrun biotit. Vidare ingå i de ådergnejsiga typerna cordierit, sillimannit och almandingranat, ibland även andalusit och cummingtonit. Den omvandling, som här ägt rum, erinrar sålunda om den i Sörmlandsgnejserna karakteristiska. I de röda leptiterna saknas som regel dessa aluminiumrika mineral, och bland fältspaterna ingår mikroklin som en väsentlig beståndsdel.

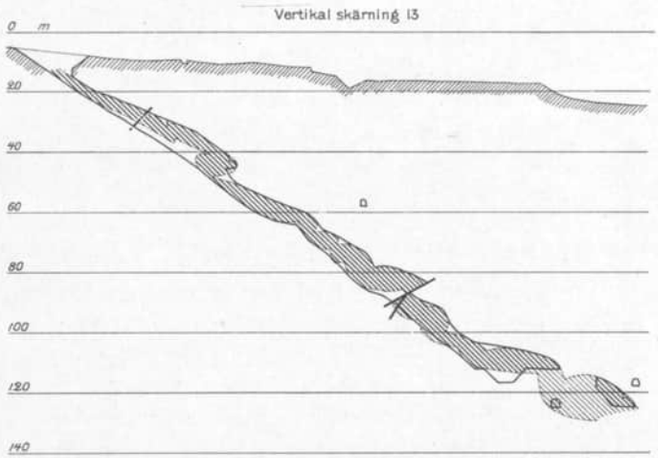
Grönstensgångarna variera från mörkt grönsvarta till gråa typer. De förra bestå väsentligen av hornblände och en plagioklas, som är starkt omvandlad till epidot och sericit. Biotit ingår i varierande, men vanligen låga halter. Apatit och magnetit uppträda som accessoriska mineral. De gråa typerna föra utom hornblände även cummingtonit samt äro rikare på biotit. Som nämnt äro de äldre än de röda pegmatiterna, vilka flerstädes genomsätta dem.

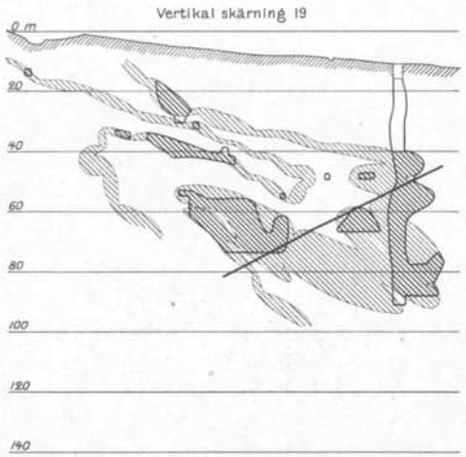
Den inhomogenisering, som träffat malmernas leptitiska sidosten, har även påverkat malmerna. Resultatet har blivit oupphörliga variationer i fråga om detaljerna. Där pegmatitmaterial inkommit, har inhomogeniseringen blivit kraftigare än eljest. Man får den uppfattningen, att malmen i sin helhet liksom genompyrts med granitiska lösningar, som förändrat den. Pegmatiterna ha dock icke spelat samma roll som t. ex. i Kantorp (sid. 567), och man kan icke tala om att pegmatitmalmer uppträda annat än rent lokalt och i mycket liten skala.

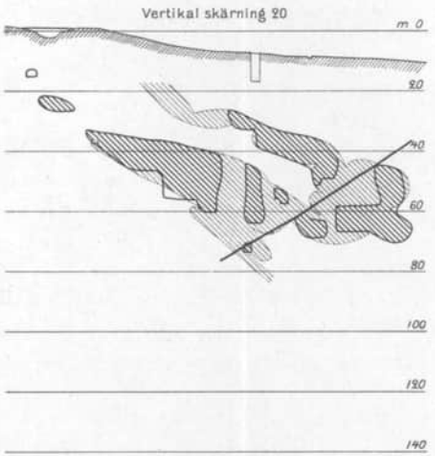
Den vanligaste malmtypen karakteriseras främst av pyroxen och hornblände. Fördelningen mellan dessa båda mineral är vanligen mycket oregelbunden, och ofta genomådra hornbländemassorna pyroxenpartierna. Det är fullt tydligt, att hornbländet är en senare bildning än pyroxenen, och att det uppkommit genom omvandling av detta mineral. Aktinolit ingår ibland i underordnad mängd. Ofta finner man dessutom biotit som enstaka korn eller som ådror, vilka genomdraga magnetit-pyroxen-hornbländemassan. Hornblände-biotitbildningen hänger i allt väsentligt tillsamman med pegmatitiseringen, och i pegmatiterna förekomma stora hornbländen och grova glimmerpackar. Dessutom tillkommer i och intill pegmatiterna epidot i smärre massor. Brun granat är ett ovanligt mineral i pyroxen-hornbländemassorna, men däremot synes kvarts ofta uppträda här. Denna malmtyp övergår i en magnesiarikare typ, vilken makroskopiskt är svår att skilja från den förra.

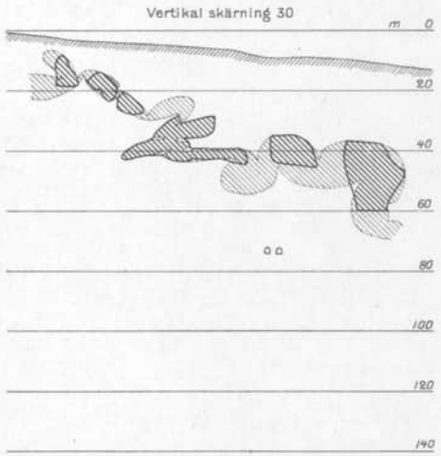
Vintjärns gruvor











Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

Den är rikare på kvarts och biotit, mera skölig än de egentliga pyroxen-hornbländemalmerna och för hypersten eller cummingtonit, ibland båda två som väsentliga, men oregelbundet inströdda beståndsdelar, som ofta sitta som kärnor i hornblände. I dessa mera sköliga malmer finner man ibland även almandingranat och cordierit eller glimmerpseudomorfoser efter detta senare mineral såsom underordnade beståndsdelar. Någon gång kan även plagioklas uppträda i denna malmtyp. Bland de accessoriska mineralen synes framförallt ortit vara karakteristisk. Själva malmgränsen markeras av glimmerskölar med ett eller flera av de ovannämnda mineralen vid sidan av den dominerande glimmern.

I de kvartsfria typerna uppträder ofta olivin och ur detta mineral framgången serpentin som väsentliga mineral. Utom magnetit, olivin och serpentin finnas diopsid, tremolit, talk och klorit. Serpentinbildningen har även gått ut över tremolit och diopsid. Dessutom ingår här biotit som en väsentlig beståndsdel. I dessa glimmerrika avarter förekomma även hypersten och hornblände. Hypersten har även här iakttagits som kärnor i hornblände. Kalcit uppträder rikligare i denna malmtyp än i den förra, och flerstädes finner man kalcitrika typer, övergående i magnetitfattiga kalkstenar med spridda skarnmineral. Bland de senare ingår här även brun granat, vilken eljest endast sällan uppträder i väsentliga mängder i malmerna, samt pyroxen. Där pegmatit inkommit i de olivinrika skarnen, har glimmerbildningen varit särskilt intensiv med utveckling av mycket grova glimmerpackar. Sannolikt har här en dubbel glimmerbildning ägt rum, den första sammanhörande med en äldre skarnbildning, den andra med pegmatitinvandringen, och det synes mig som om den sista vore den viktigaste och den avgjort dominerande.

I kalkstenarna utanför malmerna tycks även en förnyad skarnbildning ha ägt rum. Till denna torde i första hand få räknas de gula och gulbruna humitmineralen samt en grov pyroxen och en grov glimmer. En detaljgranskning av denna fyndighet skulle säkerligen möjliggöra en bättre karakteristik av de båda skarnbildningsprocesserna.

De olivinförande, kalkiga malmerna tillhöra det undre lagret, under det att pyroxen-hornbländemalmerna och deras sköliga avarter uppbygga det i första hand brytvärda hängandelagret.

G. Hallberg karakteriserade Vintjärnsmalmen från kemisk synpunkt såsom en fattig, högst 50 %-ig malm med 15 till 20 % SiO_2, över 3 % CaO, 6 à 8 % MgO, 0.8 % Mn, 0.02—0.03 % P och i allmänhet ej över 0.02 % S. Denna malm utgör enligt Hallberg dock högst c:a 45 % av det brutna berget, medan resten består av anrikningsmalm med i genomsnitt 30 à 40 % Fe samt högst 10—20 % rent gråberg. Malmen brukar vara rikast i de centrala delarna och övergår mot gränserna mer eller mindre hastigt i anrikningsmalm.

Två smala gångar av en melafyrliknande diabas genomsätta fyndigheten.

Den totala inom fältet blottade malmarean var på 30 m:s nivå 9 300 m² och på 40 m:s nivå 12 400 m². För närvarande uppslutas malmerna på 108—116 m:s nivåer och samtidigt pågå djupundersökningar. G. Hallberg uppskattade år 1920 den dittillsvarande produktionen till 2 050 000 ton uppfordrat berg och den därur vunna malmen till 1 346 000 ton. För åren 1908—1930 redovisas 485 080 ton brutet berg, som gav 130 365 ton primamalm, 1 866 ton sekundamalm och 166 937 ton slig (ur 460 754 ton anrikningsmalm och äldre varp). Enligt den officiella statistiken växlade primamalmens halt av järn under den sista femtonårsperioden 1917—1932 mellan 48 och 58 % Fe, dess svavelhalt mellan spår och 0.011 % S. Anrikningsmalmen, inklusive äldre varp, innehöll 28.0 à 41.0 % Fe, 0.024 à 0.086 % P och spår till 0.120 % S. År 1941, sedan brytningen i Vintjärns gruvor ånyo upptagits, erhölls genom magnetisk sovring en anrikningsmalm med 42 % Fe, 0.02 % P och 0.007 % S. Ur denna malm erhålles en slig med 64 % Fe, 5—6 % SiO_2, 0.008—0.010 % P och 0.003—0.008 % S. Numera anrikas all den brutna malmen.

Gästrikland.

Västra Torsåker och Hofors.

Av Per Geijer.

Den utan jämförelse mest järnmalmsrika delen av Gävleborgs län är det gamla Torsåkers bergslag, omfattande de nuvarande socknarna Torsåker och Hofors. Området täckes av Sveriges geologiska undersöknings år 1934 utgivna kartblad »Storvik» (6), inom vilket berggrunden, inkl. malmfyndigheterna, behandlats av B. Asklund. Data rörande ett antal ödegruvor ha här direkt eller med smärre förkortningar hämtats ur bladbeskrivningen. Beträffande de viktigaste fyndigheterna kan dock förf. bygga även på egna iakttagelser.

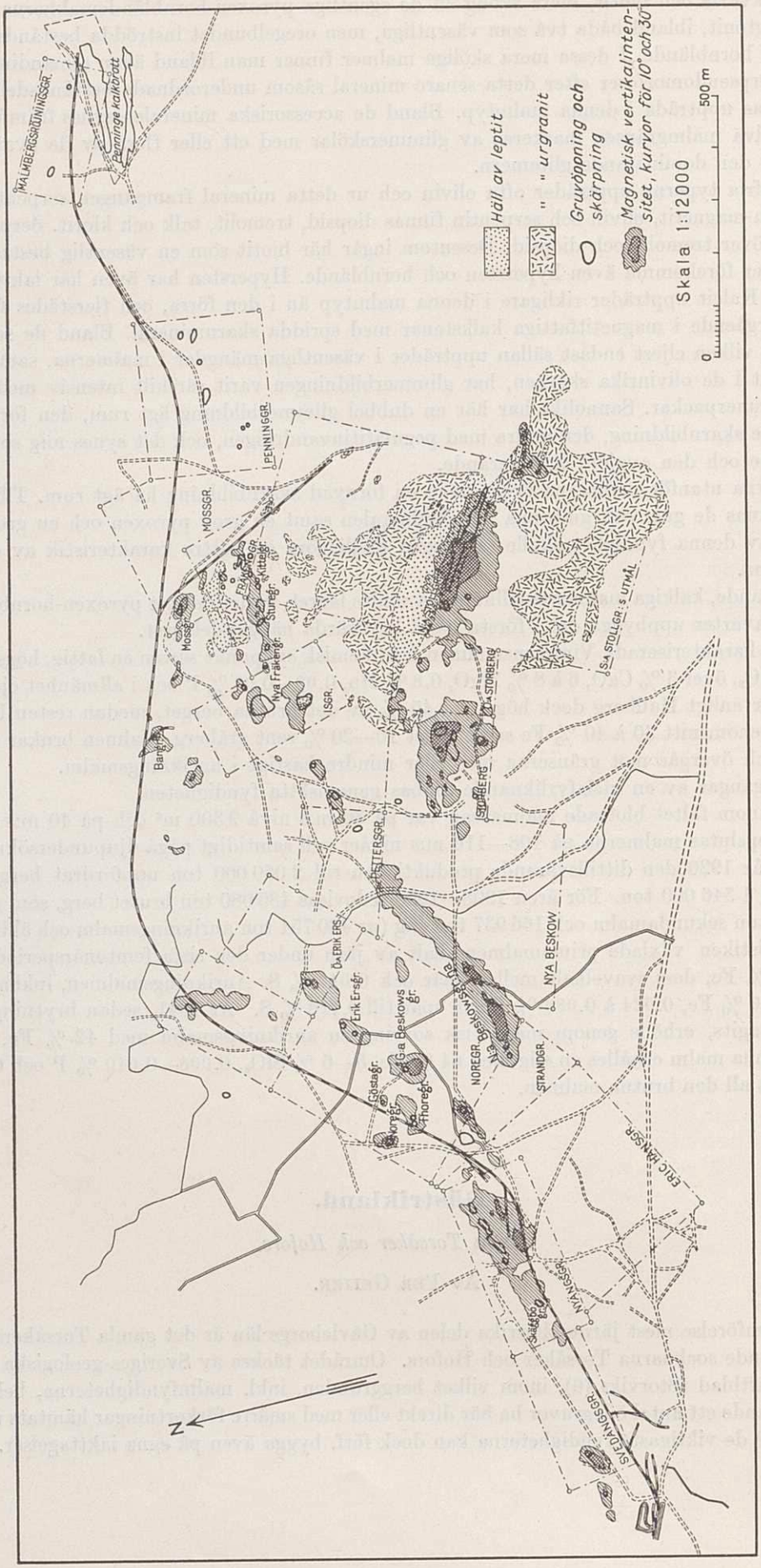


Fig. 241. Malmtrakten närmast N om St. Gösken. Efter en sammanställning av B. Asklund (6).

Från Långnäs på norra stranden av sjön Stora Gösken utbreder sig mot ONO ett malmrikt område av omkr. 2.3 km längd, inom vilket ett stort antal gruvor äro upptagna (fig. 241). Endast Nyängsgruvan, som lämnat den största malmproduktionen, ej blott inom denna trakt utan också inom hela länet, är för närvarande under arbete. Geologiskt karakteriseras området framförallt av följande drag. Malmerna äro skarn- och kalkmalmer, representerande dels manganfattiga, dels manganrika typer. Den malmförande formationen är i hög grad genomsatt av yngre intrusioner. Den första större gruppen bland dessa utgöres av ett slags ljusa porfyriter av kvartsdioritisk eller kvartsmonzonitisk sammansättning, vilka uppträda i form av relativt regelbundna gångar, vanligen av några meters mäktighet. Petrografiskt sett kännetecknas de av små strökorn av plagioklas i en grundmassa av plagioklas, kvarts, mikroklin, biotit, ibland även hornblände. Plagioklasen, stundom zonal, är i genomsnitt andesin. Grundmassan är grov, och kontrasten mellan den och strökornen är därför föga markerad. Nästa led i intrusionssviten är en grövre och på mörka mineral, särskilt hornblände, rik kvartsdiorit, varefter följa rödlätta urgraniter, åtminstone i allmänhet mikroklinrika men plagioklasförande. Den mörka kvartsdioriten samt graniterna, vilka sistnämnda äro kvantitativt övervägande, uppvisa en karakteristisk intrusionsmekanik, med uppfläkning av leptitformationen längs dess brantstående lagerbyggnad. Detta intrusionssätt har till följd att vissa delar av leptitformationen kunna stå till synes normala och utan nämnvärd störning genom granitgångar, ehuru på alla sidor omgivna av granitmassor, medan å andra sidan de zoner, där intrusionerna gå fram, splittras upp i brantstående skivor. Delvis synas brottstyckena ha fixerats genom granitens stelning, utan att dessförinnan ha hunnit transporterats någon nämnvärd sträcka. Så mycket märkligare är förekomsten i Nyängsgruvan (i fältort å 215 m avv.) av ett i graniten inneslutet, 15 cm långt brottstycke av typisk kvartsrandig blodsten, en i trakten i övrigt okänd malmtyp.[1] Berggrunden N om Stora Gösken.

Intrusionerna, och i första rummet de kvartsdioritiska och granitiska, i det följande kollektivt benämnda urgranit, sätta i hög grad sin prägel på traktens gruvgeologiska problem. Ett stort antal gruvor ha varit anlagda på malmkroppar som utgjort isolerade, i urgraniten inneslutna brottstycken. I de flesta fall äro dylika fyndigheter mycket oregelbundna, men i allmänhet gäller, att djupgåendet är betydligt större än strykningslängden. Ett flertal exempel från detta område har skildrats av G. Lindroth (110). Den sista gruppen av intrusioner är gångformiga amfiboliter (»trapper»).[2]

Nyängsgruvan (fig. 241) har brutit en relativt regelbunden fyndighet, på flera sidor trängd av intrusioner men dock redan följd med brytning till det betydande djupet av 657 m. Fyndigheten fördelar sig på två malmparalleller, med ett inbördes avstånd av omkr. 50 m och strykning ONO. Stupningen är nära vertikal i de översta delarna, men under c:a 220 m avv. är den 70°—75° SSO. Veckaxlar med brant västlig stupning ha iakttagits på ett par ställen, men någon tydlig »dragning i fält» framträder ej hos malmkropparna. Liggväggsmalmen i N, en skarnmalm, ligger i ett kalkstenslager intill dess gräns mot leptit (resp. urgranit) i norr. Kalkstenens bredd är c:a 40 m. Efter c:a 15 m leptit följer den sydligare parallellen, Hängväggsmalmen, en kalkmalm utan åtföljande kalksten. På 597 m avv. har i hängandet av kalkstenslagret tillkommit ett upp till 25 m mäktigt skarnlager. Mindre skarnmalmer ha anträffats på ömse sidor om detta skarn. Om den högre upp kända kalkmalmen finns å denna nivå, vilket ännu ej är känt, måste den på grund av det numera konstaterade läget på 537 m avv. vara att finna längre ut i hängväggen än undersökningsarbetena hittills nått. Nyängsgruvan.

På grund av resultaten av ett par borrhål, som slagits i östra ändan av skarnmalmen å 537 m avv., kunna de hittills utförda undersökningsarbetena å denna malm på 597 m avv. ej anses vara tillräckliga, utan desamma böra fortsättas längre i fält mot sydost.

Liggväggsmalmen är en skarnmalm med relativt jämn och hög järnhalt, dock ej rikare än att den numera alltigenom anrikas. Malmen, som är jämförelsevis finkornig, innehåller förutom magnetiten mest en relativt järnrik diopsid samt f. ö. hornblände, epidot, granat, ävensom något kvarts. Malmens form är mer eller mindre utpräglat lagerartad, dock med stora och relativt hastiga växlingar i mäktigheten. Stundom framträder i malmen en grov, skiktningsliknande växling av något olika sammansatta varieteter. Vid malmlagrets övre gräns, mot kalkstenen, ser man flerstädes malmklumpar inneslutna i kalken.

Hängväggsmalmen åter är mestadels utbildad såsom en utpräglad kalkmalm. Den utgöres av ett kalkstenslager med en skiktvis växlande, mer eller mindre riklig impregnation av magnetit. Malmen är en i genomsnitt rätt järnfattig, men på grund av sina egenskaper i övrigt likväl god anrikningsmalm. Den liknar i hög grad Storstrecksgruvans malm (jfr s. 512).

Det fyndiga områdets liggande utgöres av en rödlätt kalileptit. Bergarten har i allmänhet en viss halt av

[1] Märkligt är, att malmmineralet ej blivit överfört till magnetit, ehuru brottstycket måste ha »summit» mycket länge i granitmagman.

[2] Uti Nyängsgruvan har också träffats en amfibolitgång, som synes vara äldre än de dioritporfyritiska gångarna.

relativt anortitrik plagioklas (basisk andesin till labrador enl. Asklund, 6) och ibland uppträda zonalbyggda plagioklasströkorn. Enligt Asklund förekomma även mikroklinrika, kvartsfattiga varieteter. Denna leptittyp, som i andra fält träffats i förband med manganrika järnmalmer, uppträder sålunda här i samband med en utpräglat manganfattig malm. Hängandets bergart åter är enligt Asklund en grå leptit med basisk oligoklas såsom den övervägande fältspaten, och normal kvartshalt.

Intrusioner i gångform äro vanliga i Nyängsgruvan. Bortsett från en amfibolit (med i huvudsak bevarad primärfältspat) som är äldre än dioritporfyriten, äro gångar av denna sistnämnda bergart de äldsta. Den mest finkorniga av dessa är en relativt mörk form, som består av listformiga korn av sericitgrumlad plagioklas, underordnad kvarts och sekundärt hornblände. Bergarten, som för enstaka plagioklasströkorn, har ganska stora likheter med Dannemoras »grönstensporfyr» (jfr s. 531). Den uppträder i Nyängsgruvans liggväggsmalm, och är där förbunden med en leptitisk, rödlätt bergart. Tillgängliga blottningar ha icke varit tillräckliga för ett avgörande, huruvida denna hör till gången eller utgör något inskjutet sidostensparti. Övriga dioritporfyritiska gångar äro grövre än den nyss nämnda, med olika stadier, fram till nära kvartsdioritens utbildning. Kvartsdioriten uppträder delvis i större intrusionskroppar, och efterföljes i sin tur av salisk urgranit som bildar betydande intrusioner. Som sista led följa smala amfibolitgångar.

Gångarna åstadkomma givetvis betydande olägenheter för gruvdriften, då de flerstädes även genomsätta malmkropparna. Högst märkligt är emellertid, att de större intrusionsmassorna (kvartsdiorit och granit) ej medföra mera oregelbundenheter i fyndigheten, än vad fallet är. Dessa bergarter inrama fyndigheten på nära nog alla sidor, men likafullt ha de inom gruvans hittillsvarande djup, c:a 600 m, endast lokalt genom inbrytningar skadat malmkropparna.

Liggväggsmalmens streck är c:a 230 m långt. Inom hela det kända djupet är den västligaste delen svag, med malmbredd sällan över 2.5 m; tyngdpunkten ligger i streckets mitt eller, särskilt på djupare nivåer, i dess östra del. Inom de övre etagerna i gruvan förekomma där malmbredder på upp till 12 à 15 m, stundom t. o. m. över 20 m, och malmarean för hela strecket ligger vid c:a 1 000 m², med en del växlingar från nivå till nivå. Omkring 150 m avv. framträder i Ö en viss linsbyggnad, med omstjärtande malmkroppar i kalkstenen. Omkring 180—215 m avv. är malmarean starkt reducerad. Troligen har urgranit i Ö skurit bort något av fyndigheten, men minskningen kan ej bero enbart på detta. Från c:a 250 m avv. nedåt börjar malmarean åter öka, och streckets östra del sväller ut (vid c:a 290 m avv.) till en malmlins med ända till 25 m bredd, delvis med urgranit såsom liggvägg. Från c:a 367 m avv. börjar linsens östra ände böja av i riktning SO. Streckets malmarea ligger på denna nivå vid c:a 2 000 m². Redan på omkr. 400 m avv. är emellertid malmlinsens bredd starkt reducerad, och på 477 m avv. börjar urgranit kraftigt skära in i den. Arean i liggväggsstrecket är på sistnämnda nivå c:a 600 m², fördelad på ett flertal, relativt små malmkroppar. På 597 m avv. är omböjningen mot SO i streckets östra ände mycket markerad. Malmen begränsas där i omböjningen av urgranit. En krosszon, ansluten till ett förkastningsplan med västlig stupning, börjar här skära in på malmen och har medfört oxidation genom nedsipprande dagvatten, så att malmen i betydande utsträckning omvandlats till blodsten (martitiserats).[1] Inberäknat blodstensmalmen, kan den kända malmarean på denna nivå uppskattas till c:a 700 m².

Hängväggsstrecket är från dagen (i Väggruvan) följt blott till 48 m djup, på en smal rand av skarnmalm i leptit. Det är sedan orört till 215 m avv., där det skäres av en ort. Nedåt utvecklas det till en ganska god kalkmalm, som på 300 m avv. är c:a 70 × 6 m (utan att ändarna blottats); granit begränsar där på båda sidor. Å 367 m avv. uppdelas malmkroppen av översneddande granitgångar. Den avtager något nedåt, och är på 477 m avv. ungefär 60 × 3 m, delvis störd av granit. På 537 m avv. har malmen fortfarande karaktären av kalkmalm; dess area synes där vara något mindre än på 477 m nivån. Undersökningsarbeten å 597 m och 657 m avv. synas giva vid handen, att mot djupet skarn uti liggväggsstreckets hängandesida tilltager på kalkstenens bekostnad. Någon säker identifiering av enheter, de olika nivåerna emellan, är ännu ej möjlig.

Ur Nyängsgruvan (i nutida mening) erhölls 1836—1907 s:a 331 474 t malm. Brytningen 1908—39 har givit 1 189 567 t brutet berg, därav 100 048 t prima och 4 479 t sekunda styckemalm samt 767 661 t anrikningsmalm. Tillsammans med 341 523 t anrikningsgods från Storstrecksgruvan gav detta 584 088 t slig.

Svedängsgruvan. Svedängsgruvan, som torde vara en sydvästlig fortsättning av Nyängsfyndigheten (jfr fig. 241), har enligt gruvkartan (Erik Bengtson 1922) ett djup av 57 m, samt har följt malm, som ligger i gränsen mellan leptit och urgranit och mot djupet allt mera tränges av den sistnämnda.

Gösta-, Nore- och Thoregruvorna. De tre NO om Nyängsgruvan belägna gruvorna Gösta-, Nore- och Thoregruvorna ha brutit små och högst oregelbundna, men i stort sett pelarformiga skarnmalmkroppar, inneslutna i urgranit. Största

[1] Anmärkningsvärt nog har i ett prov, i vilket martitiseringen är relativt obetydlig, träffats ett par opåverkade korn av kis och arsenikkis.

djupet är ett 90-tal m. Enligt varpen har i gruvorna även träffats dioritporfyrit av samma typ som vissa gångar i Nyängsgruvan. Också ses leptitinneslutningar i graniten, samt kalksten. Av allt att döma har man här att göra med de i urgraniten spridda resterna av en nordostlig fortsättning av Nyängsgruvans fyndighet, närmast av liggväggsstrecket. Rotsvedsgruvorna, längre mot NO, ha haft flera skilda malmkroppar, sammanbrutna, till c:a 60 m maximidjup. Enligt rester i varpen har fyndigheten varit en god skarnmalm jämte kalkmalm. Också något leptit ingår, men huvudmassan av varpgodset tillhör urgraniten. Till betydande del synes det emellertid vara fråga om en blandningsbergart av leptit och urgranit, av samma art som finnes vid Lövsvedsgruvan i Folkärna (s. 434). Rotsvedsgruvorna.

En sydligare parallell representeras av Gamla Beskowsgruvorna (fig. 241), en med kvartsfattig kalileptit förbunden, relativt manganrik fyndighet. Malmen består av magnetit, knebelit och karbonat (manganhaltigt?), skarnet bl. a. av manganhedenbergit och granat av spessartintyp, strimvis förekommer rodonit (6). Strecket fortsätter med väsentligen samma karaktär i Erik-Ers-gruvan, där också kalkmalm finnes. I denna gruvas varp ingår även urgranit. Gamla Beskows- och Erik-Ers-gruvorna.

Nya Beskowsgruvan (fig. 241), Ö om Nyängsgruvan, torde höra till en annan, sydöstligare parallell. Från dagen har malmen, omsluten av urgranit, följts till 18 m djup (= 25 m under Nyängsgruvans nollpunkt). En ort, som med ledning av dessa förhållanden drivits på 215 m avv. i Nyängsgruvan, har träffat malmen precis såsom beräknat. Den ligger där innesluten i kvartsdiorit. Påfallande är dels regelbundenheten hos malmen, dels att intrusionen synes speciellt följa malmzonen. Malmkroppen har på nämnda nivå en längd om drygt 20 m och bredd max. 4 m, men i båda ändarna fortsättes den av talrika brottstycken i kvartsdioriten. Dylika brottstycken, i form av tunna skivor (ofta blott ett par cm tjocka), ses även på sidorna om malmkroppen. Malmen är en jämförelsevis rik svartmalm med låg manganhalt. Nya Beskowsgruvan.

Pettersgruvorna, Fräkengruvorna (Gamla och Nya) samt Sturegruvan ligga uti ett av urgranit ytterligt sönderstyckat område. Malmen har varit ordinär skarnmalm.[1]

Det manganhaltiga malmstrecket återfinnes N om sistnämnda grupp i Mossgruvan. Längre österut ligger Penninggruvan (fig. 241), som varit den utan jämförelse viktigaste gruvan på manganrik järnmalm i denna trakt. Gruvan, som definitivt såsom utbruten nedlades år 1903, är bruten till 198 m djup (gruvkarta J. C. Polheimer 1885, sista kompl. G. W. Lundberg 1903). Fyndigheten är enligt kartan c:a 150 m lång, med en malmbredd om 2 till (lokalt) c:a 10 m. Den bästa nivån har c:a 400 m² malmarea. På 198 m avv. är den blottade malmarean endast 15 × 1 m. Fyndigheten visar en brant västlig fältstupning. På 20 m avv. har även blottats en nordligare parallell, med helt smal malm. Skrädd malm från Penninggruvan skall ha hållit 8 à 10 % Mn vid c:a 45 % Fe (88: I). I varpgodset ingår föga av malmrester. Skarnet, som där förekommer i stora kvantiteter, är av starkt skiftande karaktär: knebelit, pyroxener (enl. Asklund manganhedenbergit samt rodonit) rödbrun till svartbrun Mn-granat lik den i Skinnarängsgruvan förekommande (jfr s. 499), samt en dannemoritartad amfibol. Karbonatbergart förekommer, såväl med Mn-vittring (bronsfärgad yta) som utan sådan. Ur varpen ha utskrätts betydande mängder av skarn jämte något malm. Genomsnittshalten har varit c:a 8 % Mn och 20 à 25 % Fe. Gråberget representeras i varpen av leptit (en kvartsfri kalileptit), dioritporfyrit, urgranit och porfyritisk amfibolit. Penninggruvan.

Tätt SV om Penninggruvan ligger en liten gruva med Mn-fattig skarnmalm, breccierad av urgranit.

Malmbergsgruvan (el. Malmbergsrödjningsgruvan) har en delvis talkig cummingtonitskarnmalm, åtföljd av vit oligoklasleptit (6). Malmbergsgruvan.

Storbergsgruvan har i fyra skilda dagöppningar brutit en ganska kisrik skarnmalm (6). Att döma av bergartsfördelningen i trakten tränger urgranit på från fyndighetens sidor. Storbergsgruvan.

Stollgruvan (fig. 241) har haft en malmarea om ungefär 1 000 m². Den ligger i ett jämförelsevis smalt leptitbälte, på båda sidor intruderat av urgranit. Amfibolit följer malmen, huvudsakligen på södra sidan. Malmen är en typisk grönskarnsmalm, med diopsid och hornblände samt något kalkspat och svavelkis. En viss, skiktningsliknande bandning av malm och skarn framträder. Fosforhalten är förhållandevis hög för en malm av denna vanliga typ, nämligen omkr. 0.025 % P. Huvuddelen av fyndigheten har brutits till omkr. 48 m djup under utgåendet. I östligaste delen är Djupgruvan avsänkt vidare, till c:a 118 m djup. Dess malmkropp omstjärtar med huvudmalmen på denna sistnämndas södra sida, och avskiljes från densamma ej blott av leptit utan också av en urgranitgång (6). Stollgruvan.

N och NO om Stora Gösken finnas ytterligare ett flertal ödegruvor, samtliga, av allt att döma, markerande Smärre ödegruvor N och NO om Stora Gösken.

[1] Den bergart av monzonitisk sammansättning, som Asklund (6) anför härifrån, torde tillhöra den gångbergartsserie, som här benämnts dioritporfyrit.

fyndigheter av små dimensioner. Efter Asklund (6) och Lindroth (110) samt i ett par fall gruvkartor anföres här följande:

Linderåsgruvan har manganrik skarnmalm.

Körbergsgruvan har malm med cummingtonitskarn; varpgodset innehåller även urgranit.

Lundgruvorna utgöra en svärm av skarnmalmsbrottstycken i urgranit; maximidjupet är c:a 40 m.

Skinnarbogruvan, med pyroxenskarnmalm, synes också vara anlagd på brottstycken i urgraniten. Brytningen har där följt två malmpelare till c:a 25 m djup.

Pålsbogruvorna ha blott avsänkts några få meter, på en svartmalm med manganvittringshud. Malmen uppträder i kalksten och växellagrar med leptitränder. Den angives vara kisig och ha klorit (klinoklor) som viktig gångart.

Storstrecksgruvan. Inom området S och SV om Stora Gösken är Storstrecksgruvan den enda för närvarande brutna gruvan. Under 1800-talet hade några tusen ton malm utvunnits ur Afzegruvan inom detta fält. År 1905 upptogs drift inom ett strax S om Afzegruvan påvisat, betydande magnetiskt drag, under namn av Storstrecksgruvan. Under jord har sedan Afzegruvans malm nåtts med arbeten från sistnämnda gruva. Samtliga malmkroppar äro kalkmalmer, delvis dock något skarniga, och ha mycket låg fosforhalt. Afzemalmen har, i motsats till de övriga, en betydande manganhalt, ända till 5.24 % Mn i ett prov med 29.3 % Fe, emot övriga malmkroppars c:a 0.4 % Mn. Afzemalmen har också, såsom så ofta är fallet med manganrika järnmalmer, en ej obetydlig svavelhalt.

Man urskiljer huvudsakligen tre malmkroppar, Storstrecks-, Edske- och Afzemalmerna. De båda förstnämnda äro inlagrade uti en och samma, betydande kalkstenskropp, som är av sådana dimensioner och delvis hög renhetsgrad, att hyttkalk brytes under jord för Hofors Bruks behov. Storstrecks- och Edskemalmerna föra magnetiten såsom en skiktvis uppträdande, vanligen i övrigt mycket jämn impregnation i den ofta väl skiktade kalkstenen, men de innehålla därjämte rikare malmbankar om mer än meterstjocklek, med skarpt markerade gränser och strängt parallella med skiktningen i övrigt. Skarnmineral (brun granat, pyroxen, hornblände) förekomma lokalt, huvudsakligen i malmbankarnas gränszoner. Fyndigheten gör i högsta grad intryck av att representera ursprungliga inlagringar i kalkstenskroppen. Likheten med Nyängsgruvans kalkmalm är fullständig (jfr ovan). De båda nämnda malmerna synas successivt avtaga nedåt, såsom kunnat studeras inom djupet 225—325 m avv. Förändringen sker på så sätt, att hela malmzonen blir smalare och förekomsten av rikare malmbankar avtager.

Afzemalmen har ej berörts av arbeten emellan den från dagen utgångna brytningens största djup, c:a 80 m avv., och c:a 100 m avv., där den nåtts från Storstrecksgruvan. Den är påvisad även på bottennivån, 325 m avv. Det är ej klart, huruvida den ligger i samma kalkstenslager som fältets övriga malmkroppar. Den anslutna kalkstenens mäktighet är relativt liten, och orterna från Storstrecket till Afzemalmen genomgå även leptit. Afzemalmen är en skiktad kalkmalm liksom fältets övriga malmer men betydligt finkornigare. Enligt data från anrikningsförsök, meddelade av bergsingenjör Halvar Löwenhielm, synes manganhalten till väsentlig del ingå i magnetiten. Kiser, inkl. arsenikkis, ha iakttagits i malmen i form av små korn. Asklund (6) anför även zinkblände och blyglans. På 325 m avv. visar Afzemalmen ställvis ett gränsskarn, huvudsakligen bestående av brun granat. Någon minskning nedåt har åtminstone hittills ej konstaterats för Afzemalmens vidkommande.

Den kalksten, i vilken Storstrecks- och Edskemalmerna uppträda, har enligt Asklund (6) en liggvägg av röd, kalirik leptit. Samma karaktär angives även för den bergart, som skiljer nämnda kalksten från Afzemalmen.

Tvärs över huvudmalmerna går en regelbunden eruptivgång. På ett ställe konstaterades dess bergart vara en leptitliknande dioritporfyrit. På en annan punkt, som föreföll tillhöra samma gång, träffades emellertid en ytterst omvandlad bergart, nu bestående huvudsakligen av epidot, kvarts och titanit. Tillfälle har ej givits för ett närmare utredande av denna sak. Urgranit uppträder flerstädes i fyndighetens sidosten, men synes ingenstädes beröra malmkropparna. Däremot gå några brantstående, smala amfibolitgångar igenom det hela.

Brytningen i Storstrecksgruppen redovisas t. o. m. år 1907 sålunda: Afzegruvan (1865—1907) 31 764 t malm, Storstrecks- och Edskegruvorna (1906—07) 19 492 t anrikningsmalm. 1908—21, 1924—28 och 1930—39 bröts inom detta fält 564 290 berg. Härav erhölls 40 730 t prima och 179 t sekunda styckemalm samt 341 523 t anrikningsgods. Som anrikningen skett tillsammans med Nyängsgruvans produkter kunna inga närmare siffror angivas för sligutbytet (jfr ovan under Nyängsgruvan). Fullständig malmanalys s. 626.

I mineralogiskt hänseende har Storstrecksgruvan blivit bekant genom det utomordentligt vackra fynd av stora och väl utbildade kalkspatskristaller, som år 1937 gjordes där på 325 m avv. Fyndplatsen är en öppen spricka, partiellt fylld av stora kalkstensblock, på vilka kristallerna sitta anvuxna.

Sjöströmsgruvan, belägen c:a 1 km SO om Storstrecksgruvan, har provbrutits år 1919, då s:a 1 305 t berg uppfordrades, varav 1 206 t angives såsom anrikningsmalm. Under åren 1942—43 brötos c:a 3 500 ton malm med 30—36 % Fe och 10—13 % Mn. En vid förf:s besök (år 1937) kvarliggande berghög bestod huvudsakligen av en relativt rik, grov svartmalm med ett mycket påfallande utseende, nämligen med en, särskilt på anlöpta ytor, tydlig dragning å tombaksbrunt. Malmens egendomliga utseende och uppgivna manganhalt föranledde, att prov av magnetiten uttogs för kemisk analys. Analysen utfördes på S. G. U:s laboratorium av Dr A. Bygdén, varvid det plockade materialet krossades, siktades genom mässingsnät med maskor 0.01 mm², samt separerades många gånger med magnet över vattenfri eter samt genom slamning. Analysen utfördes å finrivet material, torkat i exsikkator över konc. svavelsyra, med följande resultat: Sjöströmsgruvan.

I 20 % HCl olöslig substans efter glödgning		0.39[1] %	
I 20 % HCl lösliga ämnen	SiO_2	0.32 »	
	TiO_2	0.004 »	
	Al_2O_3	0.22 »	
	Fe_2O_3	67.36 »	
	FeO	16.93[2] »	
	MnO	13.47 »	(Med. av 13.50—13.44)
	ZnO	0.12 »	(» » 0.13— 0.11)
	MgO	0.90 »	(» » 0.89— 0.90)
	CaO	0.10 »	(» » 0.10— 0.10)
	H_2O	0.15 »	
	S	0.05 »	
		S:a 100.014	
		Avgår O för S 0.024	
		99.99	

Proportionen (Fe, Mn, Mg)O: $(Fe, Al)_2O_3$ blir, om från RO subtraheras för SiO_2 motsvarande formeln 2 RO·SiO_2 (knebelit!), 0.4378 : 0.4240. Ett visst överskott av RO över R_2O_3 är, som bekant, ej ovanligt i magnetit.

Av bergsingenjör O. Johansson, som utfört anrikningsförsök med malmen, ha meddelats analyssiffror av den därvid erhållna magnetitsligen, som visa betydligt lägre manganhalter. Man måste därför räkna med, att halten kan växla i Sjöströmsgruvans magnetit. Ett av bergsingenjör H. Löwenhielm meddelat anrikningsförsök gav en slig med 57.3 % Fe, 8.35 % Mn, 0.003 % P och intet Pb, medan avfallet höll 21.2 % Fe (i silikat), 16.50 % Mn, 0.006 % P och 1.75 % Pb.

I Sjöströmsgruvans malm ingår också knebelit, en i slipprov nästan färglös, monoklin pyroxen med tämligen stor, positiv optisk axelvinkel och relativt låg dubbelbrytning, litet karbonat samt spridda korn av zinkblände. Blyglans är makroskopiskt starkt framträdande i form av åderimpregnation och klumpar. Skarn av knebelit och nyssnämnda pyroxen finnes också, med både zinkblände och blyglans. Även märkes i det uppfordrade berget litet kalksten med manganvittringshud. Någon leptit ses ej. Däremot finnas stycken av en bergart tillhörande de ljusa dioritporfyriternas grupp. Asklund (6) har karakteriserat bergartens sammansättning såsom monzonitisk.

Om storleken av Sjöströmsgruvans fyndighet kan intet sägas.

Den strax N om Sjöströmsgruvan belägna Forsbackagruvan, där blott obetydlig brytning synes ha förekommit, har en ordinär svartmalm, något grönskarnshaltig och kvartsig. Sidostenen representeras i varpen dels av en röd leptit, kalidominant men relativt plagioklasrik, dels av en stundom granatfläckig kvartsit. Forsbackagruvan.

Fagerstagruvan och Sänkmossegruvan, belägna några hundra meter NO om Storstrecksgruvan, skola enligt Asklund (6) ligga i röd kalileptit samt innehålla, den förra en grönskarnsmalm, något manganhaltig samt zinkblände- och blyglansförande, den senare en sannolikt manganhaltig kalksten. Jernkontorets analyssamling (88: I) upptager emellertid för malm från Fagerstagruvan blott 0.22 % MnO. Förf. har undersökt ett prov av leptit från denna gruva, vilket visade sig vara en oligoklasleptit, sålunda synas flera leptittyper vara representerade. Vidare noterades i varpen gångbergarter (dioritporfyrit och amfibolit), samt rätt mycket urgranit med inneslutningar av fyndigheten. Fagerstagruvan.

Göskegruvan (ej besökt av förf.) har varit föremål för brytning i mindre skala till år 1905. Enligt gruvkartan (Th. Andrée 1893, sista kompl. G. W. Lundberg 1905) är fyndigheten en grönskarnsmalm, anknuten till ett betydande kalkstenslager. Den blottade malmarean, fördelad på två malmkroppar, har på de övre nivå- Göskegruvan.

[1] Härav 0.35 SiO_2, 0.01 Al_2O_3, 0.03 Fe_2O_3.
[2] Bestämning å finsiktat, ej rivet prov gav 16.87 % FeO.

erna troligen varit över 1 000 m², men har avtagit nedåt; fyndigheten är emellertid mycket ofullständigt undersökt. Största djupet är c:a 135 m. Asklund (6) påpekar, att fyndigheten och dess leptitiska sidosten erinra om förhållandena i Nyängsgruvan.

Örbäcksgruvan. Örbäcksgruvan har en stor dagöppning, troligen delvis uppkommen genom ras. Enligt gruvkartan (G. W. Lundberg 1885) finnes där en skarnmalm om max. 6 m bredd, i kanten av en stor kalkstenskropp. Största djupet i den gamla gruvan är c:a 44 m. På denna nivå är den kända malmarean endast c:a 25 m², malmens ändar äro dock ej blottade. Genom nya arbeten på c:a 125 m djup, utgående från ett nyanlagt schakt i sidostenen, har blottats grönskarnsmalm, som är ansluten till ett mäktigt kalkstenslager med tunna inlagringar av leptit och skarn. Stupningen är i det närmaste vertikal. Fyndigheten synes åt ena sidan träffas av en vertikal förkastning, som går under mycket spetsig vinkel emot strykningen. Malmens utsträckning är ännu ej närmare bekant. Amfibolitgångar genomsätta kalkstenen och malmen.

Myggbogruvorna. Över Myggbogruvorna (ej besökta av förf.), som bearbetats till år 1905, finnes karta (J. C. Polheimer 1888, sista kompl. G. W. Lundberg 1905). Största djupet är 107 m. Fyndigheten är skarnmalm, ganska oregelbunden samt åtföljd av kalksten. Sidostenen angives vara leptit (»hälleflinta»), men synes, av kartbilden att döma, delvis uppträda gångformigt. Största blottade malmarean, omkr. 525 m², har varit å c:a 70 m avv.

Smärre ödegruvor S om Stora Gösken. Beträffande följande gruvor inom området S och SO om Stora Gösken, samtliga troligen av ringa betydelse, hänvisas till kortfattade data hos Asklund (6): Axels-, Storsängs-, Rymnings-, Daniel-Ols-, Knaper- och Åstjärnsgruvorna.

Gruvor SV och S om Torsåker. Efter Asklund (6) anföras följande data. Söderåsgruvorna äro en mindre fyndighet av skarnmalm av Nyängsgruvans typ. Samma typ tillhöra även Morgonfalls- och Knivsåsgruvorna, vilka enligt Asklund (6, tavla 1) stratigrafiskt motsvara Örbäcksgruvan m. fl. närmare St. Gösken. Halvars- och Gropbackagruvorna hålla kisig skarnmalm.

Omkring Prästhyttan, c:a 2 km rakt S om Torsåkers kyrka, ligga ett flertal fyndigheter av kalkmalm och skarnmalm, med kiser, zinkblände och blyglans. Till samma typ, med avsevärd halt av blyglans och zinkblände, hör Storbottengruvan el. Storbottens Silvergruva, c:a 1 km Ö om Prästhyttan, vilken gruva brutits på sulfider, huvudsakligen i form av kalkig malm.

Beträffande övriga järngruvor inom Torsåkers socken — Lapphagsfältet samt Bodås- och Nybergsfälten m. m. — se den följande framställningen av G. Lindroth (s. 515).

Årsunda och Öster-Färnebo.

Av Per Geijer.

Sjöhagsgruvan. Sjöhagsgruvan i Årsunda, belägen nära Storsjöns sydvästligaste del, har enl. Asklund (6) i varpen grå plagioklasleptit, hornblände-epidotskarn och en delvis starkt kisblandad svartmalm.

Kaptensgruvan. Kaptensgruvan, 4 km SSO om Årsunda kyrka, bröts senast 1917—1919, varvid uppfordrades s:a 4 588 t styckemalm och 178 t anrikningsmalm. Någon gruvkarta föreligger emellertid icke. Uti varpen kvarligga stycken av god anrikningsmalm av grönskarnstyp. Skarnmineralet är åtminstone övervägande aktinolit, möjligen finnes dock även grön pyroxen, Magnetiten är finkristallin och bildar mestadels klumpar i skarnet samt stundom slingrande ådror, men uppträder aldrig skiktvis. Pyrit ses ibland i malmen, vanligen såsom fina ådror, och en del magnetkisrik malm har varit utskrädd. Granatskarn förekommer, men mindre allmänt och troligen ej så direkt som grönskarnet förbundet med magnetiten. I ringa mängd ses en ofikalcitisk kalksten, med humit och kondrodit. Fyndighetens sidosten är enligt varpen en grå leptit med natronrik plagioklas. Också pegmatit förekommer.

Sågmyrgruvan. Sågmyr- eller Sågmurgruvan ligger c:a 5.5 km SSO om Årsunda kyrka. Det är en fyndighet av manganhaltig och delvis ganska rik svartmalm, ibland mycket starkt uppblandad med kiser, zinkblände och blyglans. Malmen är ställvis avskuren av granit.

Vid gruvan kvarliggande järnmalm är en medelgrov svartmalm med blank magnetit. Utseendet erinrar mycket om den manganrika magnetitens från Sjöströmsgruvan i Hofors (jfr s. 513). En del av malmen är rik, andra stycken visa en väsentlig inblandning av skarnmineral. Vanligast är en cummingtonitartad amfibol i korta stänglar eller rundade korn. Ibland bildar skarnet ränder i malmen. Ett av de mikroskopiskt undersökta malmproven innehöll förutom magnetiten huvudsakligen kondrodit i form av rundade, i magnetiten inneslutna korn. Denna kombination har ej annars träffats i någon av våra manganhaltiga järnmalmer. Enligt analys (s. 626) skall malm med 52.2 % Fe hållit 1.5 % Mn. Järnmalmen håller ofta kiser, särskilt magnetkis och

pyrit men även ibland kopparkis. Under det att zinkbländet skall ha varit den viktigaste sulfidmalm, som kunnat utvinnas i gruvan (jfr nedan), är i varpgodset blyglans vida vanligare. Mestadels finnes den såsom ett underordnat cement (tillsammans med kiser) emellan magnetitkorn, eller blandad med färglös flusspat. Flusspaten, som i kvantitet ej torde stå efter blyglansen, omnämnes ej i någon tidigare beskrivning av fyndigheten. Vid gruvan utvunnen zinkmalm skall enligt gruvkartebeskrivningen ha hållit bl. a. Zn 34.30 %, Pb 20.09 %, Ag 300 g/t. Märkligt nog uppgives, att fluor skulle saknas.

Gråberget i varpen utgöres dels av granatkvartsit, dels av granit tillhörande Hedesundamassivets typ.

Gruvkartan (G. W. Lundberg 1894, sista kompl. av Georg Carlsson 1908) visar, att bottennivån är på 50—54 m avv. Den bäst blottade nivån är c:a 42 m avv., där malmen, som är bred och visar veckformer, har åtminstone c:a 650 m² area. En väsentlig del av malmarean genom hela djupet angives emellertid såsom samlad zinkmalm, blyglansblandad, vilken alltid skall ha visat skarpa gränser mot järnmalmen, så att zinkfri järnmalm och »järnfri zinkmalm» (säkerligen avses »magnetfri») kunde brytas (gruvkartebeskrivningen). Malmen stupar OSO. En nordöstligare malmkropp har slutat mot granit, som är blottad å 42 m avv. och i ett därifrån i 55° lutning NV drivet borrhål. Borrhål från bottnen visar, att granit ligger emot malmen i SO; denna granit är blottad även på 40 m avv.

Enligt gruvkartebeskrivningen skall fyndigheten ha varit täckt av 14 m jord och därunder ha varit så förvittrad, att den först på 33 m djup visade nödig fasthet.

Sågmyrgruvan är en i flera avseenden ovanlig fyndighet. Malmens sulfidhalt får sannolikt skyllas granitens uppträdande. Enligt välvilligt meddelande av G. Lindroth skall zinkblände ha iakttagits i borrkärnor av granit från gruvan.

Rödängsgruvan. R ö d ä n g s g r u v a n i Öster-Färnebo socken är den enda fyndighet, som besökts i denna socken. Gruvan är sedan länge nedlagd, och någon karta finnes icke. Varphögarna äro ej obetydliga. Enligt deras vittnesbörd är fyndigheten en utpräglad serpentinskarnmalm. Med blotta ögat kunna inga andra mineral än serpentin och magnetit iakttagas. Under mikroskopet ser man emellertid också tavlor av ljus klinoklor (leuchtenbergit) och flogopit. Strukturen utmärkes därav, att serpentinpseudomorfoser efter rundade korn omgivas av magnetit eller leuchtenbergit. I västra änden av fältet sågs upplagd en liten hög av malm av helt annan typ, nämligen en grönskarnsmalm med fin och otydlig randning, åtföljd även av granatskarn. Strax intill är en skärpning i ren dolomit. Fyndighetens sidosten representeras i varpen dels av en ljusgrå oligoklasleptit, kvartsfattig, dels av kvartsdioritisk bergart, som uppenbarligen är att hänföra till urgranitsviten. Också finnes litet amfibolit och pegmatit.

Lapphags-, Bodås- och Nybergsfälten i Torsåker.

Av G. T. Lindroth.

Lapphagsgruvan. L a p p h a g s g r u v a n s säregna järnmalmsfyndighet är belägen c:a 4 km S. om Övre Storviks lastageplats vid Gävle—Dala Järnväg, vid vägen som från landsvägen Storvik—Torsåker vid Vi leder till Vibyhyttan. Fyndigheten uppges ha blivit upptäckt med gruvkompass omkring 1907. Den bearbetades på försök med malmfångst åren 1933—1938.

Fyndigheten tillhör den kategori, som kan betecknas som brottstyckefyndigheter i urgranit, varav Torsåkers socken uppvisar ett flertal (110). Berggrunden inom den trakt, där Lapphagsgruvan ligger, består av en vanligen grå, plagioklasrik, hornbländeförande gnejsgranit, i vilken större och mindre grönstensbrottstycken förekomma, av ursprungligen gabbroid sammansättning, men nu vanligen strukturellt helt eller delvis omvandlade till amfiboliter. Dessa grönstensbrottstycken eller -massiv utgöra den första stelnade differentiationsprodukten ur modermagman till grönsten—urgranitserien i området. Då urgranitmagman senare framträngde sönderbröts det först stelnade grönstenstaket, detta uppträder nu som svärmar av brottstycken i omgivande urgranit. Brottstycken av malm, leptit och kalksten uppträda även inom traktens urgranitområde. Man har alltså att göra med en urbergsgrund, som i stort sett är att betrakta som en eruptivbreccia av malm, kalksten, leptit, grönsten och urgranit. Denna eruptivbrecciestruktur av leptitformation i grönsten och urgranit är ett karakteristiskt drag för Torsåkers bergslag. Det är tydligt, att berggrunden här representerar ett relativt djupt snitt, varför rötterna på den nedveckade leptitformationen framträda. Det förefaller som om urgranitmagman speciellt trängt fram efter de i leptitformationen preexisterande malmstråken, vilka skivats upp och nu stå på kant i urgranitmagman med i huvudsak samma strykning och stupning, som de sannolikt intagit före dennas uppträngande i leptitformationen. Att urgranitmagman företrädesvis synes ha valt malmstråken torde få till-

skrivas svaghetszoner i leptiten utefter malmstrecken. Stundom ha leptitskivorna ringa, stundom åter ett betydande djup.

Denna i stora drag skisserade tektonik gör att Torsåkers järnmalmsfyndigheter visserligen äro många, men med få undantag betydelselösa ur praktisk synpunkt. Endast Nyängsfältet, Storstrecket, Stollgruvan och Bodåsfältet föra malmer av betydenhet. De egentliga brottstyckefyndigheterna äro utan praktiskt värde.

Lapphagsgruvans fyndighet uppbygges av ett större och, att döma av den magnetiska vertikalintensitetskartan, några mindre brottstycken av en fosforfattig, manganförande pyroxenskarnmalm liggande i en grå urgranit, späckad med brottstycken av amfibolit. Urgraniten har resorberat såväl malm-, leptit- och skarn- som grönstensbrottstycken. Gångar av ljus, aplitisk urgranit genomsätta malmbrottstyckena.

Malmen för, som nämnt, pyroxen, delvis omvandlad i amfibol. Pyroxenen innehåller ungefär lika delar diopsid och hedenbergit. I pyroxenskarnet förekommer granatskarn med följande sammansättning: 36.62 % SiO_2, 10.36 % Al_2O_3, 14.14 % Fe_2O_3, 4.50 % FeO, 2.28 % MnO, 0.90 % MgO, 27.00 % CaO, 0.019 % P_2O_5, 0.016 % S, 3.20 % CO_2, motsvarande 91.71 % granat med 46.6 mol.% andradit och 53.4 mol.% grossular-, almandin-, spessartin- och pyropmolekyler. Följande analys karakteriserar Lapphagsgruvemalmen: 12.38 % SiO_2, 1.34 % Al_2O_3, 51.14 % Fe_2O_3, 26.61 % FeO, 1.09 % MnO, 1.52 % MgO, 5.65 % CaO, 0.003 % P. Fe 56.5 %, Mn 0.84 %. S-halten har varierat mellan 0.001 till 0.060 %. Malmprocenten uppgick till c:a 60 % av brutet berg.

Det malmbrottstycke, som bröts, lämnade i runt tal 8 000 ton malm mellan dagen och 47 m:s djup, där det utgick i urgraniten, vilken assimilerat malmmaterial och med detta bildat hornbländerika skarnliknande granitvarianter.

I stort sett omsluter urgraniten malmbrottstycket direkt. Rester av ett leptitomhölje (ljus kalileptit) ha dock konstaterats. Även leptit har sålunda assimilerats av urgranitmagman.

Även i urgraniten innesluten amfibolit kommer i kontakt med malmen. Det är dock fullkomligt tydligt, att malmen var en pyroxenskarnmalm, redan innan amfibolit och urgranit kommo i kontakt med den. Skarnbildningen har sålunda, liksom vid Kittbergsgruvan i Silvbergs socken, varit avslutad, innan grönsten och urgranit trängde upp i sina nuvarande lägen. Såväl Lapphagsgruvan som Kittbergsgruvan förete alltså vackra bevis på reaktionsskarnbildningens höga ålder i leptitformationens metamorfa utvecklingsstadier.

Lapphagsgruvefyndigheten är orienterad i den omgivande gnejsgranitens förskiffringsplan, vilket stryker ungefär i VNV—OSO och stupar brant mot SSO. Det brutna malmbrottstycket synes ha haft ett fältfallande mot V.

Fågelmoss- eller Eltebogruvan.

Ungefär i Lapphagsgruvans strykningsriktning mot Ö ligger i ett leptitbrottstycke i gnejsgraniten F å g e l m o s s- eller E l t e b o g r u v a n. Malmen i denna är en något skiktad eller bandad manganhaltig kalkjärnmalm. Denna fyndighet har sitt intresse för tydningen av skarnjärnmalmens genesis i Lapphaggruvan. Med all sannolikhet tillhöra båda samma leptitstråk, vilket sönderbrutits av urgraniten. En analys av Fågelmossgruvans malm visar: 1.34 % SiO_2, 0.13 % Al_2O_3, 51.43 % Fe_2O_3, 19.29 % FeO, 3.92 % MnO, 9.20 % CaO, 4.70 % MgO, 0.002 % P_2O_5, 0.121 % S, 10.12 % CO_2. Denna malm torde böra uppfattas som ett metamorft kemiskt sediment i kalkstenen. Författarens undersökningar ha därför resulterat i den slutsatsen, att Lapphagsgruvans fyndighet är ett malmbrottstycke från det malmstreck, som även Fågelmossgruvan en gång tillhört, liggande i leptitformationen, och att Lapphagsgruvans malm sålunda endast är en reaktionsförskarnad Fågelmossgruvemalm.

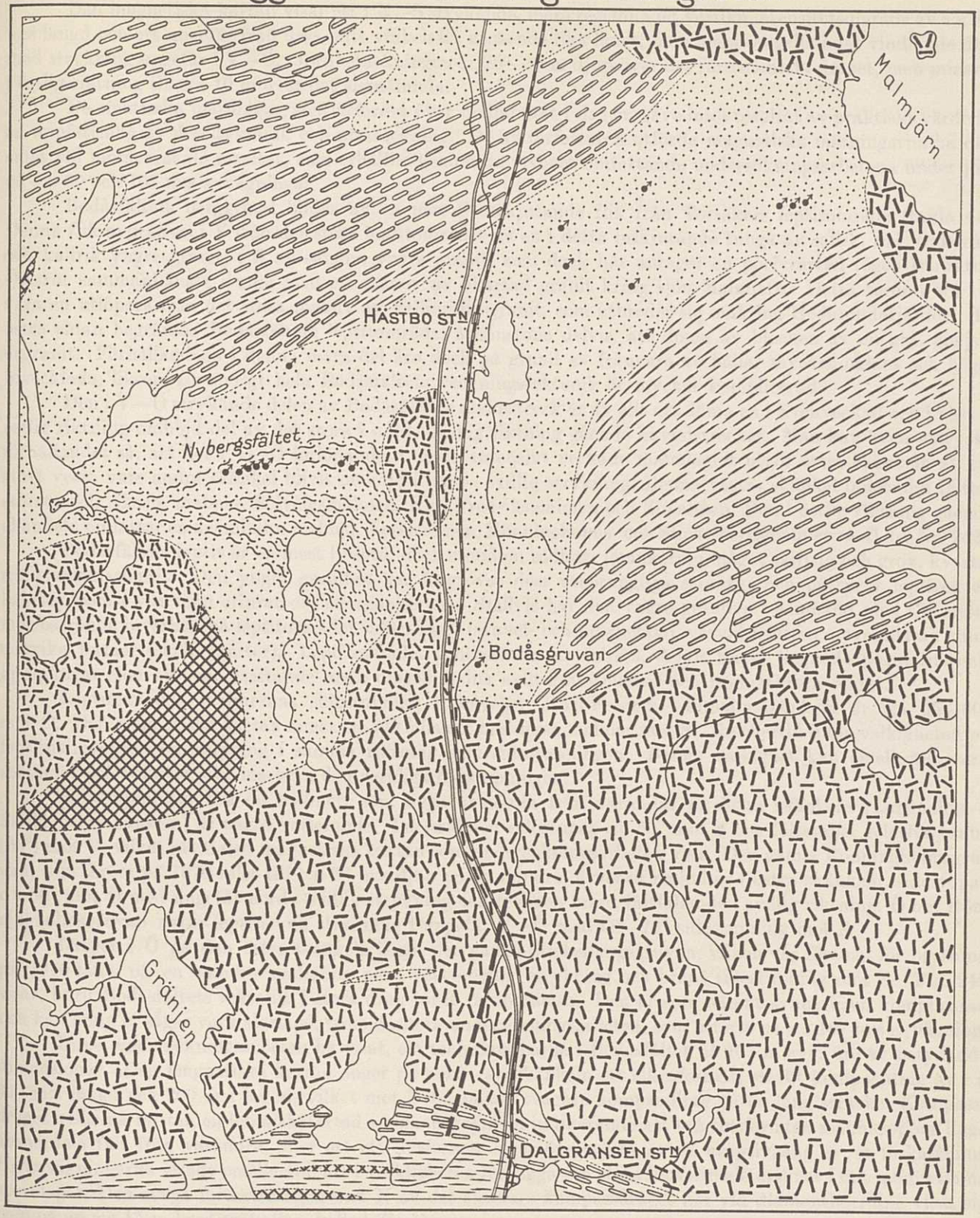
Ehuru Lapphagsgruvan och Fågelmossgruvan äro obetydliga järnmalmsförekomster, den förra med c:a 100 m²:s, den senare med c:a 200 m²:s malmarea, äro de ur malmgeologisk synpunkt av stort intresse. Framhållas bör, att de manganförande järnmalmerna i Lapphags- och Fågelmossgruvan synas höra samman med kalileptiter eller kalibetonade sådana.

Den uppfattning, som författaren kommit till, nämligen att stora delar av ifrågavarande områden utgöras av brottstycken av leptitformationen och av grönstenar i urgraniten och sålunda äro att uppfatta som stora eruptivbreccior, överensstämmer icke med den tolkning av berggrunden, som kommer till uttryck i berggrundskartan över bladet Storvik (6). För ett bedömande av de i Torsåker förefintliga järnmalmsfyndigheternas storlek och djupgående har den av författaren här skisserade tektoniken visat sig lämna resultat av praktisk betydelse.

Bodåsfältet.

B o d å s f ä l t e t, som uppkallats efter den i fältets norra del belägna gården Bodås (Boås), ligger intill och Ö om statsbanan Krylbo—Storvik, c:a 2.5 km S om Hästbo station i Torsåkers socken. Fältet, som på författarens förslag började undersökas med magnetiska och elektriska mätningar 1934, är nu belagt med följande utmål från S mot N, S o l v e i g s g r u v a n, K a r l - F r e d r i k s g r u v a n, Z i - g r u v a n, samt Ö om dessa L a r s g r u v a n, S t i c k e l b e r g s g r u v a n och G u n v o r g r u v a n.

Berggrunden omkring Bodåsgruvan



Leptit intermediär

Leptit glimmerskiffrig

Amfibolit

Urgranit röd, salisk

Urgranit intermediär

Yngre granit finkornig

Yngre granit grov

Brecciezon

Skala 1:50000

0 2 km

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

Den magnetiska kartan visar ett i N—S strykande, mera regelbundet vertikalintensitetsområde av c:a 800 m:s längd och ett ungefär från dess mitt vinkelrätt utgående lika långt, men mera oregelbundet vindlande drag med strykning ungefär i V—Ö. Jordbetäckningen är 25—30 m djup över det förstnämnda draget, men minskar i östlig riktning till c:a 10 m över det sistnämnda.

De elektriska mätningar, som utfördes över malmfältet i dagen, gåvo intet resultat av praktiskt värde för en uppfattning av dess tektonik och utsträckning. De av författaren utförda magnetiska mätningarna ha däremot väl motsvarat de resultat, som erhållits genom de mycket omfattande undersökningsarbetena under jord på c:a 60 och 107 m:s avvägningar.

Bodåsfältets berggrund bildas av en mot S utskjutande flik från Torsåkers leptitområde (tavla 44). Denna flik avgränsas i V från det stora leptitområdet av en i detta inskjutande tunga av salisk, röd, finkornig och kalirik yngre granit, i S av samma yngre granit, som dock här antager en porfyrartad (ögon-)struktur. Österut sammanhänger denna med ett massiv av likartad granit kring sjön Malmjern. Detta torde i sin tur vara en utlöpare från det stora massiv av Fellingsbrogranit, som utbreder sig omkring Hedesundafjärden. På östra sidan begränsas Bodåsfältets leptitområde, åtminstone delvis, att döma av blocken av en grå, gnejsig urgranit. Förhållandena i denna östra del äro dock på grund av frånvaro av hällar mycket oklara och högst invecklade, liksom för övrigt hela Bodåsfältets veckningstektonik är mycket komplicerad.

Den i V—Ö strykande delen av Bodåsfältets malmstreck är av allt att döma en i S omveckad och i väst—ostlig riktning omböjd del av det stora i nord—sydlig riktning gående huvudstrecket. Man kan även uttrycka förhållandet så, att det i V—Ö förlöpande, i detalj intensivt veckade malmlagret utgör östra skänkeln av ett stort veck, vars andra skänkel blivit omböjd i nord—sydlig strykning. Denna västra skänkel innehåller fältets största och rikaste malmer, Solveigsmalmen, Karl-Fredriksmalmen och Zimalmen. Den i östlig riktning gående skänkeln omfattar en del mindre malmer, Larsmalmen, Rönningholms- och Stickelbergsmalmen m. fl. (se fig. 242).

Bodåsfältets leptit är en mest ljusgrå, dock stundom rödlätt, jämnkornig, något skiffrig och grov, kvartsrik plagioklasleptit. Den yngre graniten har förgrovat dess ursprungliga struktur och påtryckt leptiten en habitus, som i viss mån erinrar om ådergnejsernas. Ställvis har den yngre graniten i samband med sin metamorfoserande inverkan på leptitområdet infört kiser (svavel- och magnetkis), varvid leptiten omvandlats i glimmerrika former (skölbergarter). Leptitområdet genomsättes av talrika, delvis flackt liggande pegmatit- och aplitgångar eller av genomsaftande mera oregelbundna aplit-granitmassor och pegmatitiska sekret.

Leptitens och malmernas sidostupning i Solveigs—Karl-Fredriks—Zimalmsskänkeln är c:a 55—60° mot Ö. Den magnetiska kartan anger ett fältfallande hos dessa malmer mot S. Emellertid intar valkigheten på leptithängväggen en stupning i samma riktning som sidostupningen. Denna valkighet kan emellertid vara sekundär och behöver icke markera den verkliga fältstupningen.

Sidostupningen hos de malmer, som ligga avsnörda från varandra på östra skänkeln (Larsmalms—Stickelbergsskänkeln) är något varierande. Larsmalmen sidostupar c:a 60° mot S och fältstupar relativt brant (60°) mot V, vilket såväl den magnetiska kartan som undersökningsarbeten visa. Den gamla Rönningholmsgruvan, som bröts på 1870-talet till c:a 50 m:s djup på en mindre, avsnörd malmlins i östra skänkeln, sidostupar c:a 60° mot Ö med ungefär nord—sydlig strykning och troligen brant fältfallande i sydlig riktning. Ö om Rönningholmsgruvan antar leptiten en strykning i ungefär V—Ö med 60—70° sidostupning mot S.

Längst i Ö på den östra skänkeln ligger den gamla Stickelbergsgruvan, vilken var föremål för brytning på 1870-talet på en mindre malmlins med väst—ostlig strykning och brant sidostupning mot S. Fig. 242 visar, huru Bodåsfältets tektonik i stora drag torde få uppfattas. Den är som nämnt synnerligen komplicerad och kan ännu ej sägas vara klarlagd, trots de stora undersökningsarbeten, som utförts på c:a 107 m:s avvägning.

Dessa undersökningsarbeten ha visat, att malmkropparna i Bodåsfältet på 107 m avv. äro av betydande dimensioner. Den magnetiska kartan anger på nord—sydskänkeln ett ellipsformat, starkt kompassdrag av c:a 320 m:s längd och 200 m:s bredd, vilket mot N förtonar i svagare kompassdrag på en lång sträcka. Kompassdraget visar på mitten en lemniskatartad sammandragning, indikerande att två linsformiga malmkroppar ligga avsnörda i fält från varandra, eller att ett linsformat lager övertväras av en eruptivgång ev. en förkastning. Undersökningarna visade emellertid, att i verkligheten föreligga två stora linsformade malmer i fält inom samma skarnlager. Den svaga fortsättningen mot N av det starkare kompassdraget har vid diamantborrning visat sig bero på en c:a 15 m bred malmlins, kallad Zimalmen.

Anledningen till att en så betydande malm som Zimalmen visar så relativt svagt kompassdrag, i jämförelse med Solveigs- och Karl Fredriksmalmerna S därom, är ur geofysikalisk synpunkt intressant. Jordbetäckningen är över den i N—S orienterade malmskänkeln c:a 30 m, varför kompassdraget blir jämnt och utbrett. Nu äro Solveigs- och Karl Fredriksmalmerna, över vilka det starka kompassdraget uppträder, relativt starkt svavelkis-

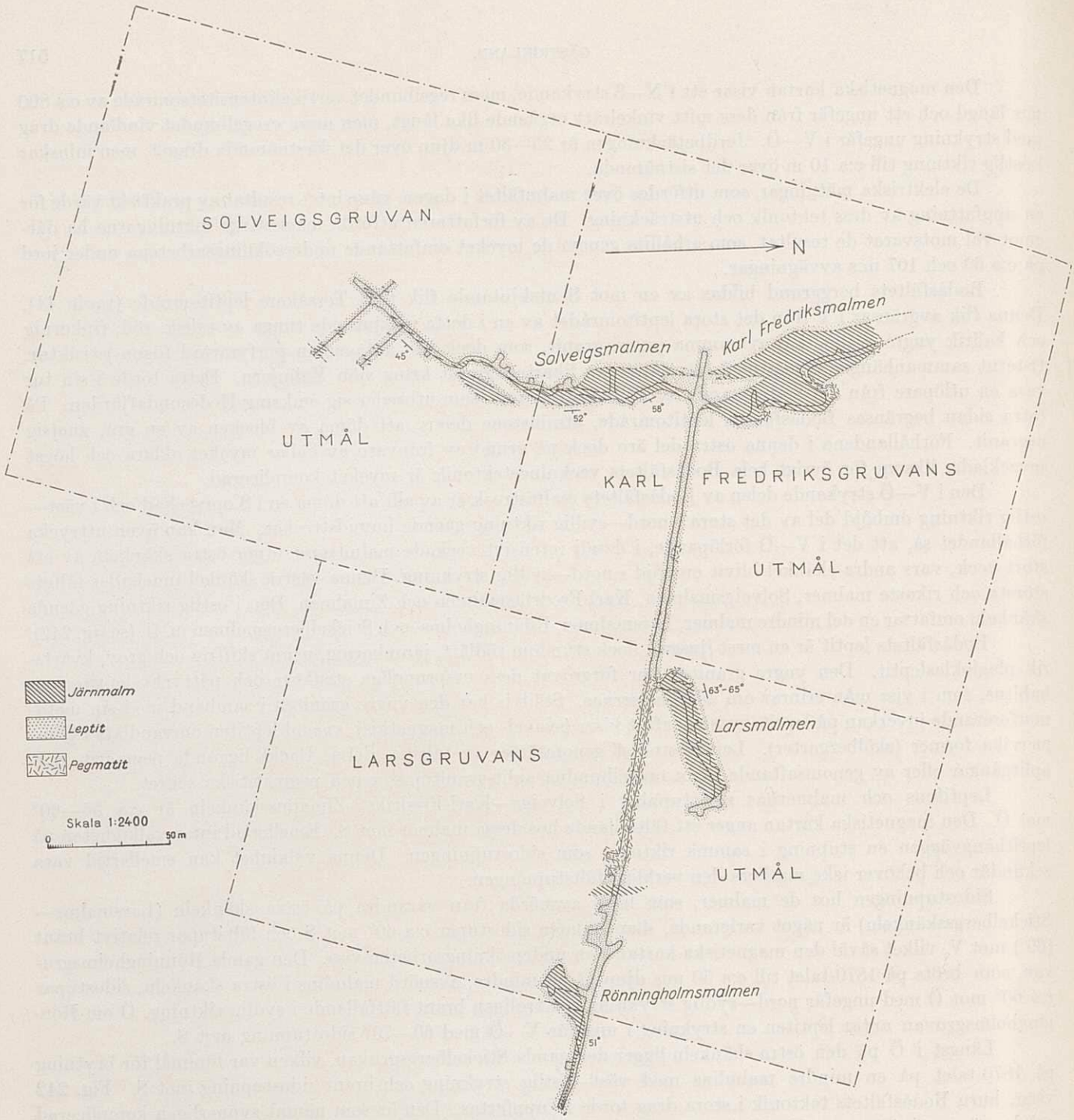


Fig. 242. 107-m:s nivån i Bodåsfältet.

förande, under det att Zimalmen i jämförelse med dem torde vara svagare kisförande. Den gamla regeln, att kisiga malmer äro heta på kompassen, m. a. o. ha en större magnetisk succeptibilitet än lika järnrika men mera kisfria, kan möjligen förklara orsaken till skillnaden i kompassdragens olika intensitet.

Solveigs- och Karl Fredriksmalmerna samt möjligen även Zimalmen äro genom tektoniska rörelser inom leptitformationen avsnörda och ifrån varandra isolerade linser. Den stora mäktigheten hos de olika linserna är sannolikt icke primär, utan den har uppkommit genom mäktighetsförskjutningar under orogenesen till vissa centra i ett primärt mindre mäktigt, troligen sammanhängande malmlager. Liknande mäktighetsförskjutningar ha ägt rum i den östra skänkeln, om det också är tydligt, att det ursprungliga malmlagret icke primärt var lika mäktigt i denna del som i den nord—sydligt orienterade skänkeln. Maximibredden hos Solveigsmalmen är c:a 14 m, hos Karl Fredriksmalmen c:a 25 m, hos Zimalmen c:a 15 m, hos Larsmalmen c:a 10 m, hos Rönningholmsmalmen c:a 5 m. Malmarean kan på 107 m avv. för Solveigsmalmen uppskattas till minst 700 m², för

Karl Fredriksmalmen till minst 800 m², för Zimalmen till minst 700 m². För Larsmalmen räknas med c:a 600 m² och för Rönningholmsmalmen med 300 m². Den hittills kända malmarean för Bodåsfältet på 107 m:s djup är sålunda minst 3 100 m².

Den veckning, som i huvudsak bestämt Bodåsfältets nuvarande tektonik, var avslutad före den yngre granitens framträngande och får tillskrivas den allmänna regionala metamorfos, som övergick leptitformationen vid dess nedveckning och urgraniternas framträngande. Men stora rubbningar i denna äldre tektonik har dock även den yngre urgraniten åstadkommit. Sålunda ha Larsmalmens utsträckning och sidostupning påverkats av den i en större massa här inträngda, finkorniga, aplitiska, yngre graniten. Den viktiga frågan, hur den sensvioniska graniten kommer att påverka malmarean på större djup är ännu obesvarad.

Stor inverkan har emellertid den yngre graniten även utövat på leptitens struktur (förgrovning av kornstorleken) och överföring av delar av leptitområdet genom uppblandning med granitmaterial och kvarts i granitiserad leptit eller i kisdränkta mörka biotit-kloritmassor (skölbergarter). De aplitiska intrusionerna i leptiten äro för övrigt även stundom kisdränkta och kloritomvandlade, varvid kisen följt med de senaste kvartsrestlösningarna från den yngre graniten.

Den yngre granitens påverkan på malm-skarnkropparna är i Bodåsfältet av genomgripande art och av stor praktisk betydelse för fyndigheternas tillgodogörande. De skarnmalmer, vilka genomgått leptitformationens allmänna metamorfos, långt innan den sensvioniska graniten genombröt leptit-urgranitberggrunden i Bodåsfältet, voro typiska, finkorniga till makroskopiskt nästan täta pyroxenskarnjärnmalmer av Persbergstyp. Jämte pyroxenskarn förde de även andraditskarn. Sådana malmer finnas kvar i Lars- och Rönningholmsmalmerna. En analys av skrädd Larsmalm visar: Fe_2O_3 68.65 %, SiO_2 10.07 %, P_2O_5 0.009 % (P 0.004 %), S 0.009 %, Fe 62.2 %. En analys av skrädd Rönningholmsgruvemalm visar: Fe_2O_3 58.0 %, FeO 27.50 %, MnO 0.36 %, MgO 0.74 %, CaO 3.48 %, Al_2O_3 1.90 %, SiO_2 7.40 %, P_2O_5 0.011 (P 0.005 %), S 0.245 %.

Helt annorlunda är malmkropparnas karaktär i Solveigs-, Karl Fredriks- och Zimalmerna, som ligga nära kontakten mellan leptitområdet och den yngre graniten i Bodåsfältets västra del. Närheten till denna granit har medfört en fullständig omkristallisation av den primärt finkorniga pyroxen-andraditskarnmalmen. Denna har överförts i en grov-, relativt löskornig amfibol- och kloritförande järnrik malm, som, speciellt efter kontakten mellan malmkropparna och leptiten, genom tillförsel av svavel i sin tur omvandlats till starkt svavelkisförande malm. Förutom svavelkis förekommer magnetkis, dock underordnat. I små mängder kan spåras en tillförsel av bl. a. Zn, Pb och Cu från den yngre graniten, men i huvudsak har svavel tillförts, vilket tillsammans med preexisterande magnetit bildat svavelkis eller beroende på fysikaliska förhållanden (tryck och temperatur) magnetkis.

Den yngre granitens inverkan på skarnet yttrar sig främst i en omvandling av diopsidisk pyroxen i en järnrik, svart amfibol, ofta i centimeterstora individ (Stickelbergsgruvan), och av granaten i järnrik epidot (pistazit). De ämnen, som den yngre graniten tillfört, äro främst SiO_2, Al_2O_3, MgO och alkalier, H_2O, S, något Fe, samt Cu, Pb och Zn i ytterst små mängder. En analys av utskrädd kis visade: Fe 51.2 %, Mn 0.12 %, P 0.008 %, S 31.4 %, Cu 0.13 %, Zn 0.06 %, Pb 0.04 %, Ag 4—6 gr/ton, Au 0.1 gr/ton, As 0.019 %, Se spår. Någon geokemisk undersökning av övriga i malmen existerande element har ej ännu utförts.

Det är omöjligt att med säkerhet avgöra, huruvida rikmalmerna, som i genomsnitt hålla 60 % Fe, existerade som sådana före den yngre granitens intrusion, eller om en utlösning inträffat, varigenom en järnkoncentration skett inom malmkropparna. Det kan nämligen tänkas, att malmen ursprungligen varit kalkig, och att en utlösning och borttransport av karbonat ägt rum, varigenom malmkropparna anrikats på magnetit. Författaren anser det dock vara mest sannolikt, att malmen var relativt Fe-rik redan före den yngre granitens intrusion i leptitområdet.

En analys av skrädd malm från Solveigs- och Karl Fredriksmalmerna gav SiO_2 9.51 %, Al_2O_3 2.04 %, Fe_2O_3 51.15 %, FeO 24.39 %, MnO 0.35 %, MgO 2.04 %, CaO 3.65 %, P_2O_5 0.044 %, FeS_2 5.25 %, summa 98.424 %, Fe 57.8 %, P 0.019 %, S 2.80 %. En analys å borrkärna av Zimalmen gav SiO_2 9.10 %, Al_2O_3 3.10 %, Fe_2O_3 54.85 %, FeO 26.60 %, MnO 0.30 %, MgO 3.02 %, CaO 3.40 %, P_2O_5 0.030 %, FeS_2 0.65 %, summa 100.75 %, Fe 59.1 %, P. 0.013 %, S 0.350 %.

Huru Fe, Mn, P och S växla i dessa rikmalmskroppar framgår av följande partiella analyser å skrädda prov från Solveigs- och Karl Fredriksmalmerna.

Prov nr.	Fe %	Mn %	P %	S %
1	63.1	0.27	0.014	0.90
2	60.9	0.27	0.013	1.76
3	65.0	0.27	0.010	2.76
4	64.2	0.27	0.008	1.90
5	59.8	0.30	0.010	3.16
6	64.7	0.27	0.011	2.53
Medeltal	62.9	0.28	0.011	2.17

P-halten synes vid sulfideringen öka i jämförelse med P-halten i den primära pyroxenskarnmalmen.

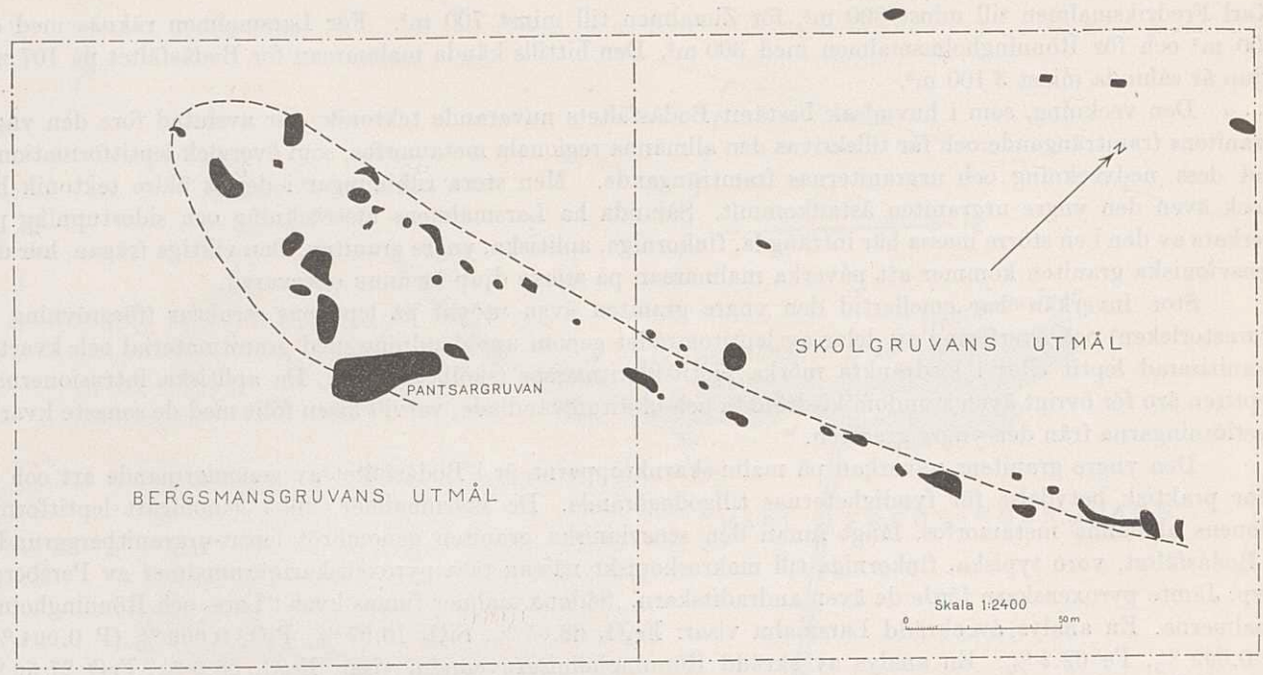


Fig. 243. Nybergsfältet i Torsåkers socken. Den streckade linjen anger den förmodade veckningen.

Genom omfattande undersökningar i stor skala har det visat sig möjligt att medelst magnetisk anrikning, kombinerad med flotation, framställa mycket svavel-fosforrena sliger ur dessa kisiga malmer. Genom flotationen avlägsnas svavel- och magnetkis så att sligerna, som vid finmalning bli mycket järnrika (67—70 % Fe), hålla en S-halt av c:a 0.050—0.2 % och de kunna genom sintring avsvavlas till 0.005—0.010 %.

Solveigs—Karl Fredriksmalmerna äro genom diamantborrning kända till 200 m:s djup.

Upptäckten av Bodåsfältets betydande malmtillgångar har skett åren 1932—1938 efter mycket omfattande geofysikaliska undersökningar, diamantborrningar samt ortdrivningar. Ett anrikningsverk för en sligtillverkning av c:a 25 000 ev. 50 000 ton pr år är planerat för Bodåsfältets exploatering.

Bodåsfältet ligger i Hästbodalen, vilken torde ha anlagts efter ett spricksystem med kvartsdränkta breccior och förkastningar. Berggrunden för därför mycket vatten, som besvärar malmfältet. I vissa fall avsätter vattnet på ortväggen mörka anflog, som vid analys visat sig hålla:

	Fe	Mn	P	S	C	Ba
Prov nr. 1	4.3	31.7	0.029	0.155	0.56	0.64
» » 2	2.6	25.7	0.015	0.030	0.69	0.39
» » 3	5.9	33.9	0.020	0,419	0.34	0.75

Gruvvattnet visade vid en analys ett pH-tal = 7.35 och 0.0012 % SO_3.

Nybergsfältet.

Nybergsfältet är beläget 2.4 km NV om Bodåsfältet och omfattar två utmål, Skolgruvan och Bergsmansgruvan (se fig. 243). Genom den starka sulfideringen av järnmalmerna erinrar det mycket om Bodåsfältet, men malmernas storlek är här vida mindre än Bodåsfältets. Av traktens små, spridda järnmalmsförekomster är dock otvivelaktigt Nybergsfältet störst.

Ett 40-tal gruvöppningar, jordrymnings- och skärpningsförsök med orientering i NO—SV äro sedan 1700-talet upptagna inom ett område med c:a 400 m:s längd och 200 m:s bredd. Den största gruvöppningen, Pantzargruvan, som ligger i områdets sydvästra del, har en längd av c:a 35 m och en största bredd av c:a 15 m. Övriga gruvförsök äro små. Bland dessa märkas Lilla Lång- och Långgruvorna, Första Försöket och Åttan. Fältet har brutits till 22.7 m:s djup i Pantzargruvan, där en fyndighet på detta ställe i fältet vid 9 m:s djup hade en längd av 40 m, en största bredd av 4 m och c:a 150 m^2:s area. På 16 m:s djup är malmens area uttagen endast till c:a 25 m^2.

Nybergsfältet har upprepade gånger bearbetats, men utan framgång sannolikt mycket på grund av den höga S-halten. Åren 1874—75 och 1900—01 gjordes senast försök att få gruvdrift igång. Endast 803 ton malm erhölls under de nämnda brytningsperioderna. Utbytet var åren 1900—01 38.8 % malm ur brutet berg. Malmen

höll 55—58 % Fe, 0.004—0.017 % P. Svavelhalten torde varit betydande, sannolikt minst 0.5—1 % i bortförd malm.

År 1939 upprättades över Nybergsfältet av författaren en mycket detaljerad magnetisk vertikalintensitetskarta i samband med en berggrundskartering av området från Bodåsfältet i S till Nybergsfältet i N. Undersökningen visar, att fältet är starkt tektoniskt deformerat och liknar i detta avseende mycket Bodåsfältet. Den röda yngre granit, som bildar Bodåsfältets västra gräns, skjuter i en lång, smal tunga mot N in i leptitområdet och avskiljer delvis Bodåsfältets leptitområde från Nybergsfältets. De mycket varierande strykningarna inom Nybergsfältets leptitområde visa, att man här ej torde ha att göra med två parallella streck, som fordom antagits, utan den södra delen av fältet bildar ett starkt hopklämt veck med ena skänkeln gående i NO—SV, den andra i ungefär V—Ö. Detta erinrar om Bodåsfältets tektonik, och Nybergsfältet torde få anses tillhöra ungefär samma stratigrafiska nivå som Bodåsfältet.

Kompassdraget inom Nybergsfältets norra del är smalt och uppvisar negativa drag, som tyda på att djupgåendet hos malmstrecket i denna del av fältet är relativt ringa. Inom den södra delen av Nybergsfältet, alltså i det hopklämda vecket, sväller kompassdraget ut till minst 200 m:s bredd. Det är tydligt, att den största malmkvantiteten ligger här, och här är också fältets största gruva, Pantzargruvan, upptagen. Sidostupningen i Nybergsfältet är brant mot NV. Fältstupningen är möjligen mot SV.

På grund av veckningstektoniken har i Nybergsfältet, liksom i Bodåsfältet, ett förut enhetligt malmstreck tryckts sönder i ett antal större och mindre linser. Malmerna äro associerade med amfibolskarn, vilket i sin tur, liksom i Bodåsfältet, torde ha framgått ur primärt diopsidiska och andraditförande pyroxenskarn.

Den sulfidering av järnmalm, som skett i Bodåsfältet, är ännu mera intensiv i Nybergsfältet, varför alla malmer och skarn äro starkt impregnerade av svavel- och magnetkis. I samband med denna sulfidering ha leptitbergarterna omvandlats i kvartsitiska leptitderivat med strimmor av biotit och därav framgången klorit, vilka här och var hopa sig till biotit-kloritskarnmassor. Även de sulfiderade malmerna äro ofta starkt kvartsförande.

Frågan om sulfideringens orsak är i Bodåsfältet alldeles klar. Ingen tvekan kan enligt författarens åsikt råda om, att den yngre graniten här är svavelbringaren. Saken är icke lika enkel vad Nybergsfältet beträffar. Den yngre granit, som klyver upp leptitområdet mellan Bodåsfältet i Ö och Nybergsfältet i V, och vars östra kontakt ligger nära det starkt sulfiderade Solveigs—Karl Fredrik—Zimalmsstråket i Bodåsfältet, kan även vara svavelbringaren i Nybergsfältet. Det är möjligt att så är förhållandet. Men det måste även framhållas, att samma leptitområde är intruderat av urgraniter i stor utsträckning, vilka också kunna vara svavelbringare. Vad som skulle tala för att urgranit åtminstone delvis orsakat sulfideringen är leptitens starka omvandling i malmkvartsitiska varianter, vilka bruka föra med sig kopparkis, zinkblände- eller blyglans, men av dessa finnas i såväl Nybergs- som Bodåsfälten endast minimala mängder.

Traktens övriga små järnmalmsförekomster, Halvars-, Gropbackagruvorna m. fl., äro alla starkt besvärade av svavel- och magnetkis. Andra sulfider förekomma sällan. Icke ens i Koppåsens gruvor nära Kratten kan man tala om kopparmalmsförekomster. »Kisen» består nästan uteslutande av magnetkis.

Huruvida kiserna i dessa senare fall härstamma från urgraniter i området eller från på sidorna eller djupet anstående yngre granit är en intressant fråga, som dock för närvarande ej kan besvaras. Malmkvartsitiska derivat av leptit torde snarast indikera en samhörighet med urgranit och icke med yngre granit. I Bodåsfältet har icke någon malmkvartsitisk facies av leptit observerats i samband med invasion av S-kisen, men leptiten har, som nämnt, ej varit opåverkad av den yngre graniten, i det att en viss förgrovning och granitisering av densamma i samband med utbildning av biotit-kloritskarn uppkommit.

På sakens nuvarande ståndpunkt måste man således anse det möjligt, att även urgraniten sulfiderat malmer i området, och i de fall, där leptiten omvandlats i malmkvartsitiska former, har man anledning förmoda, att urgraniten varit svavelbringaren, speciellt om kopparkis, zinkblände och blyglans uppträda.

Hälsingland.

Av Nils H. Magnusson.

Inom södra och sydöstra Hälsingland kan ett bälte med mer eller mindre gnejsiga leptiter följas från Östersjön i Skogs socken genom Skogs, Hanebo, Bollnäs, Alfta, Voxna och Loos socknar, tills det försvinner under yngre bildningar inom Loos—Hamraområdet. I stor utsträckning är detta leptitbälte sönderstyckat

av urgraniterna, varför leptiterna, såsom H. von Eckermann (28) visat för Voxna och Loos, endast uppträda som underordnade rester i de dominerande urgraniterna och ådergnejserna. Ådergnejserna utgöras enligt von Eckermann främst av ursprungligt leptitmaterial. Ådergnejsbildningen har även gripit in över urgraniterna, vilka dock motstått denna omvandling bättre än leptiterna och därför i grova drag kunnat urskiljas. Med ådergnejsbildningen sammanhörande graniter, av von Eckermann sammanfattade under namn av Mansjögraniter, spela en stor roll, särskilt inom Voxna och Loos socknar.

Järnmalmerna uppträda här huvudsakligen inom tvenne områden, det ena beläget inom Skogs socken, det andra inom Voxna och Loos. Området däremellan tycks vara tomt på järnmalmer.

Järnmalmerna inom Skogs socken synas samtliga vara skarnjärnmalmer. A. Blomberg (12) anför i sin beskrivning av Gävleborgs län, att malmmineralen åtföljts av skarn, huvudsakligen bestående av hornblände och granat. Det är sannolikt, att malmerna från början varit mer eller mindre granatförande pyroxenskarnmalmer, i vilka pyroxenen i samband med den kraftiga omvandlingen ersatts med hornblände. Av stuffer att döma har granaten dels varit en andradit, dels en almandin. Den almandinrika granaten uppträder även i de begränsande skölarna, vilka eljest huvudsakligen bestå av biotit och hornblände. Sammansättningen är den typiska för mycket högmetamorfa skarnjärnmalmer i gnejsterränger.

Magmyrafältet. De största gruvorna ha varit Magmyrafältets gruvor, NO om sjön Noran. Dessa gruvor lämnade under åren 1836—1869 sammanlagt 7 165 ton järnmalm. Gruvorna hade till sistnämnda år endast brutits till 6 m. Malmen var en något blodstensblandad svartmalm. En av Magmyrafältets gruvor, Rävhällsgruvan, bröts 1903—1905 och gav då 5 325 ton järnmalm. Den bröts på en ost—västligt strykande, flackt mot S stupande stock till 16 m:s djup. På 8 m:s nivå var malmarean 212 m². Magmyrafältets malmstreck kan, enligt Blomberg, följas omkring en mil.

Entjärnsfältet. Entjärnsfältets gruvor, N om Entjärn, gåvo 1836—1841 sammanlagt 2 010 ton järnmalm. Även dessa gruvor ha endast brutits till några få meters djup. Detsamma gäller Bomyrans järngruva, S om Stråtjärn, och Härnebo järngruva, Ö om Härnebo.

Det intryck man får av Skogs malmtrakts järnmalmsfyndigheter är, att de samtliga sakna betydelse för framtiden.

Gymåsberget. Inom Voxna och Loos socknar träffas ett flertal järnmalmer. De viktigaste äro de vid Gymås, Risåsen, Norrgruvan, Gäddtjärnsberget, Njupaklitt, Kivanhoberget och Risberget. Av dessa äro Gymåsbergets gruvor de största. Dessa gåvo 1833—1871 sammanlagt 24 675 ton järnmalm. Enligt H. von Eckermann (28) utgöras malmerna i dessa gruvor av kvartsbandade svartmalmer och blodstenar. På grund av den kraftiga omkristallisationen är kvartsen vanligen gråvit eller rent vit. I viss utsträckning äro kvartsbanden ersatta med skarnmineral, främst hedenbergitiska pyroxener och rätt mörka hornbländen. Apatithalten synes ha varit rätt hög i de brutna malmerna. Järnhalten har hållit sig vid 30 à 40 % Fe. En analys utförd 1859 visade 47.91 % Fe_3O_4, 0.31 % MnO, 1.67 % MgO, 3.88 % CaO, 2.31 % Al_2O_3, 41.63 % SiO_2, 0.140 % P_2O_5 och 0.1 % S. Härur kan uträknas en halt av 34.7 % Fe och 0.061 % P.

Ett på initiativ av H. von Eckermann utfört diamantborrhål visade en ej fullt två meter bred kvartsbandad blodstensmalm, rik på amfibol och hedenbergit och en ej fullt 4 m bred svartmalm, rik på amfibol och apatit. Växellagrande med dessa malmlager uppträda mäktiga, skarnrika plagioklasbergarter, bestående av hornblände, grünerit och biotit i varierande proportioner tillsamman med en sur andesin. Dessa övergå i rena skarnbergarter särskilt fram mot malmerna, d. v. s. i zoner, i vilka hornblände, grünerit eller biotit eller en kombination av flera av dem dominera bergartsmassan. Dessutom uppträdde en 3.5 m mäktig kvartsbandad svartmalm förande amfibol, hedenbergit och fayalit som skarnmineral. Åt ena sidan begränsades denna malm av ett smalt granatskarn, åt den andra sidan av ett amfibol-hedenbergitskarn. Granitiska och pegmatitiska gångar genomsätta i stort antal lagerserien.

Gymåsgruvorna äro flera än tjugo. Av dessa synes Stora gruvan eller Konstgruvan vara bruten till omkring 60 m djup. Den hade en längdutsträckning i NV—SO och stupade mot SV. NV om Konstgruvan ligger Korpgruvan med en 30 m lång dagöppning. S om Korpgruvan är Långgruvan belägen med en utsträckning i NV—SO och en längd i dagen av 80 m.

Risås- och Norrgruvorna. Av samma slag som järnmalmerna i Gymåsgruvorna äro de järnmalmer, som försöksvis blivit brutna i Risås- och Norrgruvorna. Risåsgruvorna äro belägna VNV om Gymåsgruvorna, helt nära intill gränsen mot Dalarna. Norrgruvorna ligga NO om Övrebo på Råtjärnsåsen. Enligt A. Blomberg var malmen i dessa senare en fattig svartmalm med epidot, kvarts, granat och något kalkspat. Gruvorna upptogos 1837, men malmen tog snart slut.

Finnhögstberget. På Finnhögstberget, S om Gymåsen, äro flera gruvor brutna på en fattig svartmalm, som uppträder såsom smala band eller skikt i en granatförande grå gnejs.

Järnmalmerna i Gäddtjärnsberget och Njupaklitt utgöras av magnetitrika lager i en utpräglat skiktad, pyroxenrik, gnejsig leptit. Pyroxenen är hedenbergitrik och uppträder tillsamman med ett svart hornblände. Med skarp diskordans, möjligen av tektonisk art, överlagras denna som pyroxengnejs betecknade bergart av en kvartsitrik lagerserie. Underst i denna kvartsitserie ligger en olivinsten. Gäddtjärnsberget och Njupaklitt.

Risbergets järnmalmer utgöras av finkorniga, kvartsrika magnetitlager i en grövre kvartsit. Även blodsten har iakttagits, främst i genomsättande granitådror. Enligt A. Blomberg skall även kalksten ha funnits samt malmen delvis ha varit blandad med epidot, granat, kopparkis och svavelkis. Risberget.

Utom de förut omnämnda, med de kvartsbandade malmerna förbundna eulysitartade fayalitförekomsterna vid Gymåsen, finnas eulysitförekomster i Mansjöberget (25) och i dess fortsättning i Loberget. Under det att Gymåsbergets eulysiter äro manganfattiga, äro Mansjöbergets och Lobergets rika på mangan. I tillgängliga analyser varierar MnO-halten mellan 5.01 och 7.06 %. Dessa eulysiter uppbyggas främst av knebelit, dannemorit och granat. I Mansjöberget uppträder eulysiten tillsamman med en kalksten, vilken i samband med pegmatitintrusionerna blivit rikt mineralförande (se sid. 102). Mansjöberget och Loberget.

Ingen av de ovan omnämnda malm- och eulysitförekomsterna från Voxna och Loos torde komma att få någon som helst betydelse i framtiden.

Salatrakten.

Av Per Geijer.

De enda järnmalmsfyndigheter, som uppträda i trakten av Sala, tillhöra närmast kvartsrandmalmernas typ. De största ibland dem representera emellertid en i viss mån egenartad variant. Det malmförande området sträcker sig från Snarpsätra,[1] omkr. 6 km NNV om Sala, mot N och NNO över Åbykilen, Springar- och Lugndalsgruvorna till Hillingsberget, en längd av något över 5 km.

Av Snarpsätragruvan finnes intet annat att se än en liten, vattenfylld gruvöppning. Snarpsätragruvan.

På Åbykilen ligga ett halvt dussin gamla smågruvor, med små och mycket övervuxna varp. Malmen har där varit en kvartsrandig blodsten, vanligen fattig, delvis ytterst finrandig, men med enstaka inslag av påfallande tjocka kvartsränder. Sidostenen är en starkt sericitskiffrig hälleflinta.

Vid Springargruvan (rättare Springan) har ordnad gruvdrift i väsentlig skala förekommit. Springargruvan.
Gruvan har emellertid varit nedlagd i över ett halvt århundrade. Fyndighetens sidosten är en grå, oskiktad, sericitrik leptitisk hälleflinta. Huvudmassan av varpen utgöres av dolomit, skiktad, tät, gråaktig till grågul, å vittrad yta karakteristiskt violettbrun. Ibland ses i densamma grövre kristallina karbonatådror med ännu kraftigare bronsvittring. Malmen är väsentligen blodsten. Den brutna malmen höll enligt analyser (88: I) omkr. 46—54 % Fe, upp till 1.1 % Mn, ända till 12 % MgO + CaO samt ett tiotal procent SiO_2. Vad som nu kan studeras av densamma är en finskiktad form med omväxlande skikt av blodsten och av en rödgrå, järnkiselliknande massa, som emellertid vid mikroskopisk undersökning befinnes vara en av finfördelad järnglans färgad karbonatbergart. Under mikroskopet framträder också en liten halt av skarnsilikat, särskilt amfibol. De anförda siffrorna för den utvunna malmens SiO_2-halt göra det emellertid högst sannolikt, att även något kvarts förekommit i densamma. Manganhalten förekommer antagligen i karbonatform. I den mån, som silikat bildats, torde den också ha ingått i dessa. Törnebohm anför sålunda Mn-epidot från den närbelägna Lugndalsgruvan. Vid Springan ses stundom gul granat — sålunda en form, som plägar innehålla något mangan — i skiktväxling med blodstenen. Magnetit ingår ställvis i blodstensmalmen. Även ligga vid gruvan några utskrädda högar av renare svartmalm, något amfibolhaltig.

En del av dolomiten vid Springan är jämnt eller skiktvis kvartsförande. Även finnas tunna, skarpt markerade inlagringar av hälleflinta.

Några smågruvor SV om Springan visa väsentligen samma karaktärer. Också Lugndalsgruvan, Lugndalsgruvan.
i NO, som synes ha brutits i något mindre skala än Springan, tillhör samma typ. Här förekomma i den brunvittrande dolomiten också skikt och bankar av vitvittrande kalksten.

Hillingsbergets mera obetydliga »malmanledningar» ha skildrats av Lindroth (104), som betonat de upplysningar om malmbildningen, vilka kunna hämtas ur förhållandet mellan blodstenen, kvartsen och den associerade karbonatbergarten. Enligt L. förekomma här skikt av järnkisel i kalksten, men icke i dolomit. Hillingsberget.

[1] Senaste upplagan av topogr. kartbladet »Sala» har i stället namnet Snavsätra.

Ur praktisk synpunkt torde Salatraktens järnmalmer icke kunna tillmätas något som helst aktuellt värde. Däremot äro de ur geologisk synpunkt av ett stort intresse, i det att de giva exempel på sedimentation av kiselsyra och järnmalm i samband med sådan av kalksten eller manganhaltig dolomit, och på de olika varianter, som därvid kunna uppkomma — från ren kvartsrandmalm till karbonatskiktad malm utan nämnvärd kiselsyrehalt. Av mer eller mindre nära jämförliga förekomster kunna anföras »Bålsjöbergs Kronan» i Norberg (54) samt det av Sundius beskrivna Sångsfältet nära Grythyttan (168).

Uppland.

Av Per Geijer.

Lena—Salsta-området (tavla 45).

Med undantag av det obetydliga Rudtorps- eller Koltorpsfältet faller detta malmförande område inom Lena socken. Flera olika järnmalmstyper äro representerade. Den sista i arbete varande gruppen av gruvor, Brunnagruvorna, nedlades år 1922.

Den sydligaste gruvan inom området har icke identifierats till namnet. Den ligger omedelbart Ö om det S om Stenby belägna vägskälet (vid Spånghagen) och har brutits i helt ringa skala. Varphögen består nästan enbart av leptit, en vanligen tämligen massformig, rödlätt form, regelbundet porfyrisk med kvartsströkorn om några mm storlek; under mikroskopet framträda även fältspatsströkorn. Bergarten är en utpräglad kalileptit. Även mörkare, mera skiffriga former förekomma. Skiktad »malmkvarts» med kloritskikt ses sparsamt i varpen, medan av malm blott finnas lämnade några bitar av kvartsrandig svartmalm, något biotit- eller kloritförande.

Lenabergs el. Stenby gruvor.

Lenabergs eller Stenby gruvor ligga ett par hundra meter N om föregående, och ha tydligen varit föremål för regelbunden gruvdrift, ehuru blott i liten skala. Varpen visa leptit såsom vid föregående gruva — här dock mest starkare skiffrig — samt litet finkornig kalksten. Malmen har tydligen varit av två typer, nämligen dels kvartsrandig svartmalm och blodsten, sannolikt alltid fattig, dels en något grönskarnsblandad, finkristallin svartmalm. I sistnämnda typ ses rätt mycket pyrit, och stundom kopparkis.

Brunna gruvor.

Brunna gruvor, V om Vattholma, upptaga en strykningslängd av åtminstone 300 m i S—N, med flera paralleller och omstjärtningar, sidostupningen är brant västlig. Kartan (Arvid Hammarskiöld 1887, sista kompl. av G. Fröman 1922) visar, att malmerna utgöra smala inlagringar i leptit. I regel går bredden ej över 2—2.8 m. Fr. o. m. 99 m nivån nedåt visar kartbilden mera skarn jämte malmen, ävensom litet kalksten. Den allmänna karaktären är dock oförändrad, och malmbredden uppgår till lokalt maximum om c:a 5 m. Gruvans djupaste nivå är 200 m avv.

De betydande varphögarna sammansättas dels av grövre gråbergsgods, dels av skrätt gods, inkl. avsevärda mängder av anrikningsmalm (anrikning har ej förekommit vid någon gruva inom detta område). Malmen har alltigenom varit svartmalm och tillhör två skilda typer, som dock uppträda i det tydligaste samband med varandra. Den ena typen är kvartsrandig, oftast regelbundet. Åtminstone vad som nu ses av den är relativt fattig malm. Ett halvmeterstjockt lager ses begränsat av leptit på båda sidor. Den andra typen är en grönskarnsmalm, med mörkgrön aktinolit, gärna med skiktningsartad randning av malm och skarn, men stundom med mera oregelbunden växling. Denna skarnmalm har varit huvudtypen (jfr även analys, s. 626). Enligt meddelande av ingenjör G. Fröman har »Hängväggsstrecket» (i V) haft låg P-halt (c:a 0.010 %), men »Liggväggsstrecket», som ligger östligare och vid sin norra ände omstjärtar med det föregående, har haft högre (0.020—0.030 %). Skarnmängden växlar enligt Fröman, sålunda har Hängväggsstrecket å 99 m avv. föga skarn i S men blir skarnrikare norrut; längst i N ligger »Britannia», en rik malm med tremolitskarn. Små skarnfattiga och sålunda järnrika malmer finnas i Norrgruvan, Mellangruvan och Nygruvan i fältets nordvästligaste del. Flera av fältets malmkroppar ha ungefär längs mitten en några dm bred inlagring av tät leptit.

Vad beträffar fältets leptiter, så äro bland dessa flera typer representerade. Förutom varpgods ha granskats prov, som välvilligt ställts till förfogande av ingeniör Fröman. Jämnkornig och mycket finkornig till tät leptit av blekröd eller brun färg har vanligen karaktären av kalileptit, men är i en del fall rätt mikroklinfattig. Kalkrik plagioklas förekommer ibland, och bergarten kan sägas variera från ordinär kalileptit till former, som icke motsvara en normal eruptivbergarts sammansättning. Till denna typ höra bl. a. inlagringarna i malmkropparna. En bergart med kalileptitisk grundmassa och små strökorn av natronfältspat förekommer också mycket i varpen. Enligt Fröman skall skiffrig porfyrleptit upptaga området mellan huvudstrecken, varemot

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

i Liggväggsstrecket finnes en form med små kvartsströkorn. Vidare förekommer i Nygruvan en gråvit oligoklasleptit med små strökorn av oligoklas. Såsom en intrusion tyder Fröman på goda grunder en strökornsrik bergart, som i en leptitisk grundmassa har strökorn av oligoklas och kvarts. Denna form inkommer längst i NO på 131 m avv., där den skär av malmen med skölig gräns. Ovisst är, om denna bergart är att hänföra till leptitformationen eller hänger samman med urgraniterna.

Under åren 1864—1907 producerade Brunna gruvor 69 819 ton malm. Brytningen fortsatte till år 1922. Senare har något styckemalm utskrätts ur äldre varp. Efter år 1907 har uppfordringen utgjort 134 162 ton berg och har erhållits 55 530 ton primamalm och 1 611 ton sekunda, med beräknat järninnehåll av 27 205 ton. Dessutom redovisas 46 564 ton anrikningsgods (inkl. 3 323 ton ur äldre varp år 1912). Nyligen ha genom skrädning utvunnits 5 397 t malm med i genomsnitt 45.6 % järn.

Salsta gruvor.

S a l s t a gruvor, omkr. 1 km N om Brunnagruvorna, ha bearbetat ett fält av ungefär samma allmänna karaktär och storleksordning som dessa sistnämnda, blott i något mindre skala. Förmodligen kan fältet betraktas såsom en fortsättning av Brunnafyndigheten, och möjligt är, att även Lenaberg motsvarar ungefärligen samma horisont i leptitformationen. Salstafältet omfattar en serie gruvor på omkr. 330 m längd, med strykning approx. S—N. Flera skilda gruvor ha brutits, på malmlager växlande med skarn och inlagrade i leptit (enl. kartan, av Arvid Hammarskiöld 1886, sista kompl. O. Abrahamsén 1903). Ställvis förekomma omstjärtningar. Fältets nordligaste del har varit bäst, men på bottennivån, 92 m avv., är malmen där relativt smal — 6 m emellan leptitväggarna — och starkt skarnrandig, allt enligt gruvkartan. Enligt varpen äro malmer och bergarter i huvudsak såsom i Brunnagruvorna. Den förmodat intrusiva bergarten saknas emellertid. Leptiten påminner delvis mycket om den, som anstår vid Lenaberg, etc. Malmen är alltigenom en finkornig svartmalm. Där ses både kvartsrandig och aktinolitrandig malm, och sådan med ränder av båda de nämnda gångarterna. I skarnrandig malm iakttages även, helt underordnat, ett finkornigt brunt granatskarn. Liksom vid Brunnagruvorna kvarligger här åtskilligt anrikningsgods. Salsta gruvors malmproduktion 1854—1904 uppgick till 79 804 ton. Under åren 1916—1918 utskräddes ur varpen 10 526 ton primamalm och efter 1937 s:a 8 503 t (44 % Fe).

Ängsgruvan.

Ä n g s g r u v a n, som liksom de följande men i motsats till Brunna- och Salstagruvorna ligger Ö om Vattholmaån, var senast under arbete 1917—1919, då c:a 2 700 ton malm utvunnos. Enligt kartan (T. Fahlman 1919) är djupaste nivån 54 m avv., malmkroppen är blottad till 70 m längd (norra änden ej nådd) och max. 6.5 m bredd, den synes ha en mycket flack fältstupning mot N.[1] Malmen angives vara svartmalm, delvis blodstensblandad, med SiO_2 10—25 %, MnO 0.2—1.0 %, P 0.004—0.008 %. Enligt på varpen kvarliggande malm är det en finkornig svartmalm med små fläckar och strimmor av ett finkornigt grönt amfibolskarn, stundom även av epidot och granat, samt av kvarts. Fyndigheten har sålunda i viss mån samma karaktär som Brunna och Salsta, men saknar dessa fyndigheters regelbundna randning. Kis ses blott undantagsvis. Sidostenen är ljusröd kalileptit, oskiktad, med enstaka kvartsströkorn.

Strömhagsgruvan.

S t r ö m h a g s g r u v a n är bland mellansvenska järnmalmer ensamstående genom sin avsevärda halt av tungspat (baryt). Enligt gruvkartan (Ragnar Stahre 1917) är djupaste nivån 32 m avv.; malmen förekommer där på gränsen mellan en rundad veckform av kalksten och den i S angränsande leptiten. Malmbredden går upp ända till 8 m, men är i regel betydligt mindre. Leptiten är cordierit- och granatförande, möjligen såsom resultat av omvandling. Kalkstenen är ljusgrå till vit, och för ofta inströdda stänglar av ljusgrön aktinolit. Malmen är huvudsakligen svartmalm men delvis blodsten. Den vanligaste formen är en mycket finkornig, mattsvart magnetitmalm, med avrundade, ofta något skivformiga fläckar av tungspat, vanligen 0.5—2 cm i största diameter. Blodstensmalmen är finfjällig, innehåller ofta magnetitkorn och för tungspat på samma sätt och i samma frekvens som svartmalmen. Fyndighetens halt av tungspat är betydande. Den första analysen (177) upptager 13.2 %;[2] en senare generalprovsanalys har blott 6.09 (88: II), genomsnittet torde dock vara högre än detta. Mikroskopisk undersökning visar, att de båda malmtyperna med avseende på gångarterna även i övrigt äro varandra lika. Tungspat förekommer även mera jämnt och fint fördelad; i övrigt uppträder särskilt granat i finkorniga aggregat, samt litet aktinolit och kalkspat. Granaten är troligen bärare av malmens halt av MnO (2—2.2 %) och Al_2O_3 (1.7—2.0 %). Mera underordnad finnes i den vid gruvan kvarliggande malmen en kvartsig och kisig svartmalm, också den tungspatförande. Även ha utskrätts huvudstora stycken av svavelkis, något kvartsblandad.

Det kan ej råda minsta tvivel därom, att tungspaten tillkommit redan i samband med malmbildningen.

---

[1] Gruvkartans beskrivning talar om 2 linser med sammanlagt c:a 250 m längd. Då kartbilden ej motsvarar detta, är det förmodligen fråga om uppskattning med ledning av magnetisk karta.

[2] Genom tryckfel står i Jernkontorets analyssamlingar (88) 0.878 % BaO i stället för 8.78 %. Analysen återgives här s. 626.

Ehuru mineralet ifråga ingår i vissa andra mellansvenska fyndigheter, särskilt i Källgruvan i Bastnäsfältet vid Riddarhyttan (s. 396), måste Strömhagens malmtyp betecknas såsom ensamstående.

Strömhagsgruvan bröts 1916—1918. Därvid uppfordrades 34 580 ton berg och erhölls 3 844 ton primamalm med ett beräknat järninnehåll av 1 925 ton, ävensom 3 050 ton anrikningsgods, dessutom utskräddes ur äldre varp (oviss ålder) 18 126 ton dylikt. Den låga malmprocenten sammanhänger därmed, att före driftens nedläggande huvudsakligen förberedande arbeten kommit till stånd.

C:a 800 m OSO om Strömhagsgruvan ligger omedelbart S om landsvägen en liten ödegruva, vars varp visa kalksten lik Strömhagens ävensom ett finkornigt aktinolit-granatskarn, med magnetit och kiser.

En i trakten annars ej identifierad malmtyp representeras av en liten malmhög vid landsvägen c:a 600 m OSO om Strömhagen. Dess härkomst har ej kunnat fastställas. Malmen är en svartmalm med utpräglat magnesiarikt skarn, nämligen humitmineral (delvis serpentiniserade) och tremolit.

Rudtorps- el. Koltorpsfältet.

En km NNV om Strömhagen ligger Rudtorps- eller Koltorpsfältet (Tensta s:n). Enligt Lindroths beskrivning (102, s. 100—102) föreligger där en skiktserie av skarn, skarnjärnmalm och leptit. Under kriget 1914—1918 bröts här Farmorsgruvan. Enligt kartan (Wilh. Bergman 1917) är gruvan c:a 50 m djup och föreligga flera smala malmlager i leptit, det bästa max. c:a 2.4 m brett och kisigt.

Slesby-Baggbol-fältet och Ramhällsfältet m. fl.

Det bälte av leptitformationen, som innehåller järnmalmerna i Lena—Salsta-området, stryker ungefär i S—N och fortsätter i samma riktning (med någon dragning mot NNO) till Dannemora. Vid Skyttorp och Knivsta, emellan nämnda platser, utsänder det dels en kort gren västerut, vilken ej är malmförande, dels åter en gren mot ONO, i vilken ligga Slesbys och Baggbols gruvor i Rasbokil s:n samt Ramhälls gruvor i Alunda. Den följande beskrivningen av dessa malmfält är så gott som fullständigt baserad på den skildring som givits av Lindroth (102). Förf. har endast exkursionsmässigt besökt Ramhäll efter det gruvdriften därstädes redan var nedlagd, och blott kunnat, i den mån iakttagelser varit möjliga, bekräfta Lindroths framställning.

Slesby—Baggbolfältet.

Slesby—Baggbol-fältet är jämförelsevis obetydligt. Den största produktionen har varit från Carolinagruvan, som 1848—1886 lämnade c:a 35 000 ton malm. Malmerna äro svartmalmer, stundom något blodstensblandade, och föra aktinolit, kvarts, karbonat, samt ibland granat. De tillhöra tydligen den skiktade skarnmalmstypen. (Analyser, se 88: I.)

Ramhällsfältet.

Ramhällsfältet har varit av större betydelse. Även ur geologisk synpunkt erbjuder det, såsom framgår av Lindroths värdefulla beskrivning, ett betydande intresse. Gruvkartan är upprättad av R. Höök 1914, sista kompl. 1918. Fältets berggrund är, liksom också vid Slesby—Baggbol, huvudsakligen en porfyrisk leptit med strökorn av oligoklasalbit och av kvarts, samt med tydligt klastisk gruppering av dessa strökorn. Järnmalmerna äro av två typer. Av betydelse har dock hittills endast varit den ena av dessa, en något manganhaltig, kalkrandig svartmalm. Den andra typen är en kvartsrandmalm. Den kalkrandiga malmen är bunden till ett par parallella kalkstenslager, kända på en strykningslängd av c:a 1.5 km. Kalkstenen, som delvis är något dolomitisk, håller en liten manganhalt (0.92 % MnO enl. Lindroths analyser), vilken framträder genom bergartens karakteristiska, ljust brunvioletta vittringshud. Magnetiten ingår i kalkstenen i form av regelbundna skikt, ifrån någon mm upp till dm-tjocklek uti varpgodset, medan de malmer, som uttagits, haft ett par till 4 m mäktighet. Dessa mäktigare bankar äro dock ej ren malm, utan innehålla dels — liksom kalkstenen — litet skarnsilikat, dels kalkspat, vilken ofta uppträder i form av fina skikt. Skiktbyggnaden år sålunda genomgående för hela kombinationen av kalksten och magnetit. Man ser aldrig, att magnetiten bildar ådror, eller att den skär över kalkstenens lagring. Ramhälls kalkmalm ger därför ett utmärkt exempel på en väl skiktad kalkmalm. Analyser, s. 628. Det mest anmärkningsvärda kemiska draget är malmens halt av MnO, som växlar mellan 0.70 och 3.40 %, sålunda inom ett område som representeras även av huvuddelen av Dannemorafältet. Ramhäll är det enda kalk- eller skarnmalmsfält med så hög manganhalt, som ligger i natronleptit. Fosforhalten är avsevärt högre än i Dannemora, med 0.011—0.033 % P, svavelhalten delvis ej oväsentlig. Skarn förekommer i Ramhäll huvudsakligen i form av granat, »bruna», mest såsom kontaktbildning gentemot leptit, sålunda en reaktionsprodukt, uppkommen under den allmänna metamorfosen. Mineralet är, enligt Lindroths analyser, väsentligen en MnO-FeO-Al_2O_3-granat. Vid brytningen har erhållits en myckenhet fattig kalkmalm, som ej var direkt användbar. Efter gruvdriftens nedläggande har ett anrikningsverk uppförts och varit intermittent i drift. Malmarean beräknas till 3 000 m². För närvarande förberedes återupptagande av brytning.

Strax N om det svartmalmsförande kalkstensstråket framgår en zon med kvartsrandig blodsten. Sidostenen är där en jämnkornig, ofta väl skiktad, kalidominant leptit. Stundom ingå i leptiten fina skikt av kalk-

sten eller av blodsten, samt skikt av typisk »malmkvarts», vanligen 0.5—2 cm men undantagsvis ända till 6 cm tjocka. Enligt meddelande av gruvförvaltningen ha nya blottningar visat, att kvartsrandmalmernas area överträffar kalkmalmens. Genom skrädning skall kunna utvinnas malm med 49 % Fe och 0.011 % P.

Vad fältets tektonik angår, så framhåller Lindroth, att en viss upprepning genom veckning torde föreligga. Närmare analys av denna fråga synes dock ej ha varit möjlig. Beträffande veckaxelstupningen anför L., att densamma i fältets östra del torde vara c:a 30° mot V, men längre västerut slå om till östlig. Förf. fann i dagen inom fältets västra och mellersta delar antydningar till en flack axelstupning mot Ö, sålunda i överensstämmelse med Lindroths uppfattning. Det ligger då nära till hands att tolka de båda lagren av kalksten såsom skänklarna i en »båtformig», starkt sammanpressad synklinal. Vissa drag göra det dock mycket ovisst, huruvida en dylik tolkning är motiverad.[1]

1838—1907 producerade Ramhällsfältet 335 588 ton malm. 1908—1929, vilket sistnämnda år brytningen nedlades, uppfordrades 302 317 ton berg, varur erhölls 100 128 ton primamalm samt 39 058 ton anrikningsgods. Vidare har under åren 1930—1931 och 1935—1939 ur äldre varp erhållits 396 896 ton anrikningsgods. Sligproduktionen 1908—1939 har uppgått till 115 524 ton. Sligen har under senare år hållit 63—65 % Fe, 0.008 % P, 0.055 % S, 3.8 % SiO_2. Det sammanlagda järninnehållet i styckemalm och slig under samma period uppskattas till 123 490 ton.

Omkr. 4 km NO om Ramhäll, vid Svensarva och Transätter, finnes i urgraniten inneslutna brottstycken av en skarnförande svartmalm, vilka varit föremål för gruvförsök (Lindroth, 102, s. 89—93). Leptitbrottstycken förekomma i samma trakt.

Större inneslutningar av leptitformationens bergarter förekomma i urgraniten i trakten av Stenring i Morkarla s:n, c:a 5 km NV om Ramhäll. Det synes här röra sig om lokalt nedveckade partier av formationen, vilka, såsom Lindroth framhåller (102), sannolikt på högre nivåer, ovanför den nuvarande jordytans denudationsplan, sammanhängt med den leptit, som bildar den norra randen av leptitbältet vid Ramhäll. Därigenom, att graniten intruderats i nära anslutning till leptitformationens veckningsformer, hava dessa partier kunnat få sin veckform bevarad fullt skönjbar, ehuru de omslutas av graniten. Märkligast är Stenringgruvan, vars svartmalm partiellt ersätter ett kalkstenslager i leptit, det hela veckat i form av en strutformig synklinal (gruvkarta av C. H. Mannerstråhle 1886, sista kompl. 1896, se även Lindroth, 102). Granitgångar genomsätta fyndigheten. En del av kalkstenen är ersatt av diopsidskarn i stället för av malm. (Analys av malm, 88: I.) Enligt gruvkartebeskrivningen var gruvan vid nedläggandet (1897) »helt utbruten». Stenring.

Dannemorafälten, med omgivningar.

Från den knutpunkt vid Knivsta—Skyttorp, där leptitbältet skjuter ut en udde österut till Slesby, Baggbol och Ramhäll samt en annan, kortare, mot väster, fortsätter Lena-Salsta-områdets i S—N strykande leptitzon norrut, relativt smal emellan de å ömse sidor begränsande urgranitmassiven, över Dammen och Kungstomt till Dannemorafälten, vilka sträcka sig över gränsen emellan Dannemora socken i S och Films socken i N. Öster om Kungstomt ligga i urgraniten inneslutna ett antal brottstycken av leptitformationen, inkl. Stenrings gruvor (jfr ovan). Anknytning till Lena-Salsta-området.

Emellan Knivsta—Skyttorp och Dannemora saknas malmfyndigheter i det sammanhängande leptitbältet. Dettas dominerande bergart är hälleflinta, alldeles oskiktad, rik på strökorn av kvarts och med mera sparsamt inströdda sådana av fältspat (både av natron- och kalifältspat). Mikroskopiskt framträda ibland inneslutna små fragment av andra hälleflinttyper. Att döma av dessas och strökornens gruppering är bergarten av klastiskt (tuffogent) ursprung. Märkligt är, att många av kvartsströkornen äro ytterligt starkt uppdelade genom korrosionsinbuktningar, men likväl ha hållit ihop. Företeelsen antyder i varje fall, att det ej kan ha varit fråga om någon längre transport i vatten eller på land. Grundmassan är ofta rätt omvandlad. I den mån bestämning varit möjlig, har dess fältspat befunnits övervägande vara mikroklin.

Kontakten emellan hälleflintan och den angränsande urgraniten är knivskarp. Detta gäller bältets båda sidor. Mikroskopiska preparat, skurna över kontakten mot graniten i V, visa en tämligen mikroklinrik granit, med tendens till granofyrstruktur, i absolut skarp kontakt mot hälleflintan. Denna senare är vid gränsen ibland mera omvandlad än normalt, med mycket sericit, men kan också vara relativt frisk. Kornstorleken är i allmänhet fullt ordinär ända fram till granitens fältspats- och kvartskorn, men ett av preparaten visar en grövre

[1] Efter Lindroths undersökning ha vissa smärre arbeten utförts under jord, huvudsakligen i östra delen av Maskingruvans område, där ett sänke går ned till 162 m avv. Den av gruvkartan visade fördelningen av malm och kalksten i denna del ger inga bestämda data rörande fältstupningen.

grundmassestruktur, med kvartskorn om c:a 0.03 mm. Även i Ö är kontakten lika skarp. Graniten, även där mikroklinrik, är finkornig, och hälleflintan bibehåller ända fram till kontakten en grundmassekornstorlek om c:a 0.015 mm.

En betydande kalkstensinlagring finnes i hälleflintorna vid Dammen—Kungstomt, men den är icke malmförande.

Vid Dannemora gruvfält vidgar sig området av hälleflinta västerut, men förekomsterna av kalksten och malm äro bundna till zonens östra del, som utgör en mera direkt fortsättning av de vid Dammen—Kungstomt representerade bergarterna.

Området V om Dannemora gruvor.

Typisk för en stor del av hälleflintområdet V om Dannemora gruvfält synes den hälleflinta vara, som anstår vid Gryttjom, c:a 1 km VSV om Dannemora järnvägsstation. Det är en röd bergart, oskiktad, rik på kvartsströkorn om upp till c:a 2 mm storlek; under mikroskopet ser man även talrika strökorn av natron- och kalifältspat (delvis i pertitisk sammanväxning).

En natronextrem form anstår vid »Persbo Gruvor» (Dannemora s:n), en liten järnmalmsfyndighet c:a 3 km VSV om Dannemora järnvägsstation. Det är en gulgrå hälleflinta med talrika, omkr. 5 mm stora strökorn av kvarts och av albit, i en grundmassa av samma mineral jämte litet glimmer och rutil. Grundmassan har mycket ojämn, »grötig» struktur, med en ställvis märkbar tendens till poikilitisk utbildning. Den i denna utpräglade natronhälleflinta uppträdande lilla malmfyndigheten består enligt varpgodset av tovigt aktinolitskarn med insprängd magnetit. Törnebohm (184) anför även granatskarn. Natronextrem hälleflinta har Törnebohm (enl. slipprov) funnit också V om Haglösa i Films s:n (med bevarad sfärolitstruktur) samt V om Brottby i samma socken.

Närmare områdets norra gräns ligga »Ursbogruvorna», ett par äldre och några nyare skärpningar, omkr. 1 km S till SSV om Ursbo i Films s:n.[1] Bergarten är en ljusröd eller mera sällan grå hälleflinta, med strökorn av kvarts och fältspat. Den är dels en utpräglad kalibergart, dels en form med albitströkorn men kalirik grundmassa. Den vanliga formen för malmmineralens uppträdande är den, att järnglans och magnetit, jämte finkornig kvarts, bilda smala ådror, oftast mycket under 1 cm breda, vilka genomfläta bergarten. I allmänhet äro dessa ådror vagt begränsade och kunna betecknas såsom impregnationer snarare än sprickfyllnader. I en av de nordligaste groparna förekommer emellertid dessutom rikligt med gångar av flera cm tjocklek, undantagsvis ända till 1 dm, vilka äro utpräglade sprickfyllnader och bestå nästan enbart av malmmineralen. Förekomsten vid Ursbo är av ovanlig art. Närmaste motsvarigheter i den mellansvenska malmregionen är vissa malmimpregnerade och malmåderförande leptiter i Grängesbergsfältet samt vid Arensberg mellan Riddarhyttan och Uttersberg (enl. meddelande av Dr. Fredrik Mogensen), möjligen även en förekomst nära Norsbro å geologiska kartbladet »Smedjebacken» (65, s. 62).

Dannemorafälten. Allmän översikt.

Över Dannemorafälten[2] föreligga flera äldre beskrivningar. Axel Erdmanns, av år 1850 (30), har numera väsentligen historiskt intresse. Den var emellertid på sin tid av stort värde. Den viktigaste publicerade framställningen av områdets geologi är Törnebohms av år 1878 (184). Törnebohm, som även senare för gruvförvaltningens räkning studerade fältens geologi, utarbetade år 1896 en kompletterande beskrivning, vilken finnes i manuskript i gruvförvaltningens arkiv. Denna sistnämnda beskrivning är emellertid av mindre aktuellt intresse, då den väsentligen behandlar frågor rörande malmkropparnas utsträckning o. s. v., som redan fått sitt definitiva svar genom de sedan dess utförda gruvarbetena.

Av senare arbeten rörande Dannemorafälten märkes särskilt O. Bæckströms skildring av zinkmalmens förekomstsätt i Södra Fältet (8). (Jfr också 139, 143, 165, 106.)

Dannemoramalmen är i stort sett att beteckna såsom en relativt basisk skarnmalm, med en manganhalt, växlande från c:a 0.4 % till något över 4 %, men i regel hållande sig omkring 2 %. Skarn, som — i relativt liten skala — uppträder i malmfri form, kallas bräcka. Fyndigheterna äro bundna till lager av dolomitisk kalksten, uti vilka malmerna ingå såsom närmast tjockt tavelformiga kroppar, så pass nära anslutna till kalkstenens lagerställning, att de göra intryck av att vara konforma inlagringar i densamma. Kalkstenen omgives av hälleflinta, och växellagrar delvis mycket intimt med sådan. Stråket är påtagligen en fortsättning av det kalkstenförande hälleflintområdet vid Dammen—Kungstomt.[3] Stupningen är nära vertikal. Fälten genomsättas av ett stort antal eruptivgångar, av vilka de flesta äro att beteckna såsom grönstenar, men några (Törnebohms

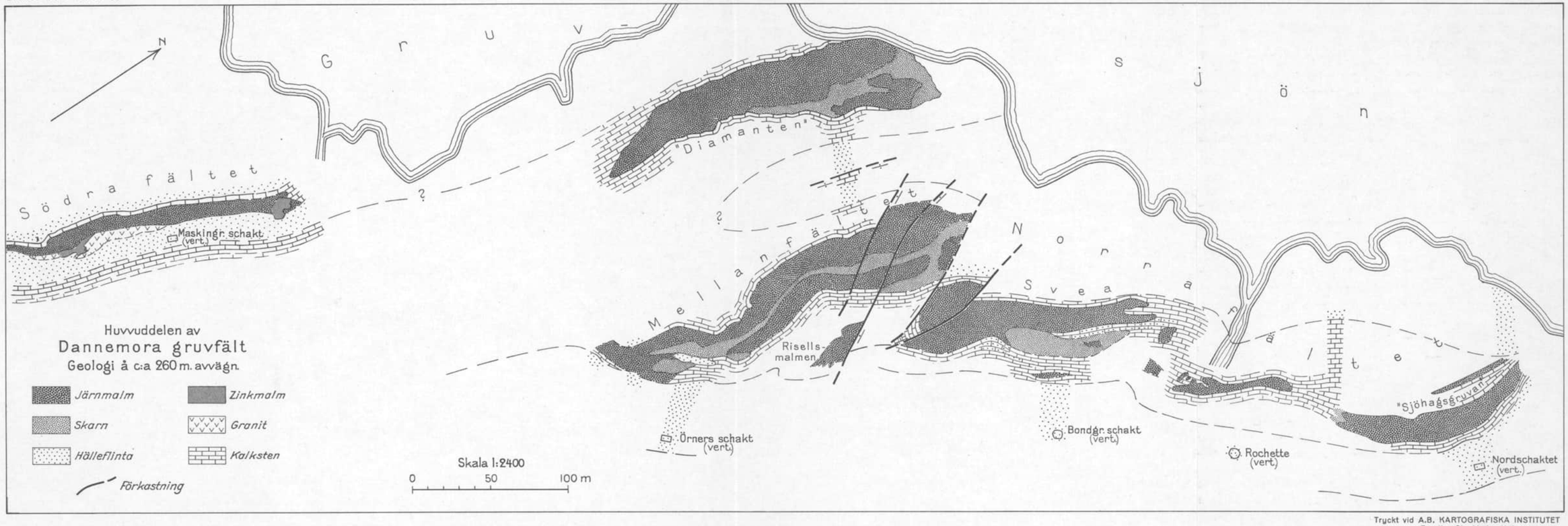
---

[1] Enligt på platsen erhållen uppgift skola diamantborrningar ha utförts här omkr. år 1918. Några kärnor ha emellertid icke kunnat återfinnas.

[2] Dannemorafälten sträcka sig över gränsen mellan socknarna Dannemora och Film.

[3] Det är ej osannolikt, att kalkstensstråket fortsätter under Dannemorasjöns nordöstra del. Mera ovisst är emellertid, om det även där är malmförande. I varje fall kan det misstänkas, att denna sak ej blivit undersökt.

S.G.U. Ser. Ca nr 35



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

»felsitporfyrer») äro hälleflintliknande. I Södra Fältet inkomma även intrusioner av urgranit. Med dessa står i samband uppträdandet av sulfidmalmer, särskilt zinkmalm, lokalt i vissa delar av detta fält.

Det malmförande området, med strykning i SSV—NNO, upptager en längd av c:a 2 km, av vilka dock endast det mellersta partiet å Gruvsjöns östra strand, inom c:a 1 km längd, samt den SO därom belägna, mera isolerade Konstängsgruvan hava ett aktuellt intresse. Huvuddelen indelas i följande skilda enheter (tavla 46): Södra Fältet, Diamanten, Mellanfältet, Norra Fältet. De båda sistnämnda delarna utgöra direkt fortsättning av varandra. Manganhalten i malmen är högst i Diamanten och lägst i Norra Fältets nordligare del (Sjöhagsgruvan).

Södra Fältets uppfordring sker genom Maskingruveschaktet; djupaste nivå är 340 m avv. Å denna nivå finnes ortförbindelse med Mellanfältets uppfordringsschakt, Öhrners Schakt, vilket även användes för Diamanten samt södra delen av Norra Fältet. Djupaste tillredda nivå i Mellanfältet (och en del av Norra Fältet) är 300 m avv.; även Diamanten har blottats på denna nivå. Slutligen utgör den nordligaste nu aktuella gruvan, Sjöhag (komb. av de gamla Hagströmsgr. och Sjögr.), en isolerad teknisk enhet; dess djupaste nivå är c:a 300 m avv.

Leptitformationens bergarter.

Hälleflintorna äro dels kvartsporfyriska, dels nästan strökornsfria. Varianter av de förra äro Törnebohms »kvartsitiska» hälleflinta, riktigare en ytterst strökornsrik form, samt en till stor del av kantiga fragment sammansatt, sålunda brecciеartad form. En variant av den strökornsfria hälleflintan åter är den »randiga», färgskiktade. Också den hälleflinta, som intimt växellagrar med kalksten, hör till samma strukturtyp.

Den kvartsporfyriska hälleflintan är vanligen grå till färgen, stundom mycket mörk. Dess kvartsströkorn nå upp till omkr. 2 mm i diameter och visa typiska strökornsformer med korrosionsbukter, ibland äro de dock blott splittror. Strökorn av fältspat äro ej synliga för det obeväpnade ögat. Under mikroskopet däremot framträda sådana i en del prov, dock aldrig i en med kvartskornens jämförlig mängd. Vanligen ses endast mikroklin, men ibland dessutom en natronrik plagioklas.[1] Grundmassan är »felsitisk» och tillåter vanligen ej närmare bestämning av fältspatens karaktär, ibland kan man dock konstatera rikligt mikroklin. Inga primärstrukturer kunna spåras i grundmassan. Mycket vanlig är nybildning av silikat, särskilt sericit och en i slipprov ljust grönbrun biotit. Ofta finnes blå turmalin, stundom i avsevärd mängd. Undantagsvis ingå också hornblände samt röd granat, den sistnämnda även synlig för blotta ögat. Epidot i ojämn fördelning är vanlig. De nybildade silikaten kunna helt förtränga grundmassan. I undantagsfall ha de även attackerat kvartsströkornen. Också pyrit uppträder sekundärt, likaså ibland aggregat av albit, kvarts och flusspat.

En icke vanlig, men mycket karakteristisk variant av denna hälleflinttyp utmärkes av en abnormt hög halt av kvartsströkorn, så att grundmassan blir helt underordnad, och uppenbart klastisk struktur. Utom kvarts kunna såsom strökorn också förekomma mikroklin samt ibland albit eller en grov pertit. Vidare ses ofta aggregat av magnetit och leukoxen. Genom mellanformer äro denna och föregående typ förbundna med den brecciеartade hälleflintan, som utmärkes av en större eller mindre halt av kantiga eller något rundade bergartsfragment, vanligen endast några få cm stora. Bergarten i dessa fragment är nästan alltid hälleflinta, vanligen strökornsfri. Man finner emellertid också former med mikroklinströkorn i en vackert mikropoikilitisk grundmassa, samt sådana med albitströkorn. I ett enda fall har iakttagits ett fragment av en starkt epidotiserad bergart, som kan ha varit en grönsten.

De här beskrivna olika hälleflintarterna måste samtliga uppfattas såsom klastiska bergarter. Materialet är emellertid, om man bortser från den sekundära mineralbildningen och magnetitkornen, alltigenom hämtat från sura yteruptiv, i form av sorterade strökorn, främst kvartsströkorn, större bergartsfragment samt fint material, vilket troligen avlagrats såsom lösa asksediment.

När man läser Törnebohms uttryck (184, s. 55), att en viss företeelse i Mellanfältet skulle bero på »en liten sandrefvel på ytan af den sedimentbildning, som gifvit upphof till hela hälleflintlagret», så är man kanske benägen att finna formuleringen alltför aktualistiskt färgad för att riktigt passa i en objektiv skildring. Men den, som förvärvar någon förtrogenhet med traktens bergarter, skall finna, att ett dylikt uttryckssätt på intet sätt strider emot objektivitet i framställningen. Ty de vanligaste hälleflintformernas klastiska karaktär och deras uppkomst genom sortering av vulkaniskt tuffmaterial äro alldeles uppenbara. Ett särskilt starkt intryck av detta förhållande har förf. fått vid kartering av orten å 260 m avv. från Bondgruveschaktet. Där förekommer en strökornsfattig hälleflinta med tätt liggande inlagringar av en på kvartsströkorn ytterst rik bergart samt med helt tunna skikt av mörkare färg, vilka mångenstädes otvetydigt markera en diskordant skiktning.

Den strökornsfria hälleflintan representeras framförallt av skiktade former, dels enkelt färgbandade, dels i tätt upprepad växellagring med kalksten. Dessa former, som endast ställvis, i fältets nordligare delar,

[1] Att Dannemoras »kvartsprickiga hälleflinta» är en kalidominant bergart, framgår av de av Nyström (143) publicerade analyserna.

nå någon större betydelse, äro givetvis även de att tolka såsom tuffsediment. Några relikta askstrukturer ha dock ej påvisats, och det är mycket möjligt, att materialet undergått åtskilliga omflyttningar före den definitiva avlagringen.

Kalkstenen, alltid tämligen finkornig, tillhör två skilda typer, den ena vit, den andra grå eller blågrå och å vittrad yta brun. Den förra formen är en nästan ren kalkspatsbergart. Den förekommer endast i mindre skala, bl. a. i hängandet av Södra Fältets fyndigheter samt, i form av fin skiktväxling med hälleflinta, uti delar av Norra Fältet. Den gråa kalkstenen åter, som betecknas såsom »järnbindig», har en viss halt av magnesium-, mangan- och järnkarbonat. Beträffande den relativa kvantiteten av dessa karbonat samt deras fördelning på olika mineral är jämförelsevis litet känt. Såsom Sundius påpekat (171), angiva Erdmanns analyser (med undantag för »Myrgruvestenen») dels järn- och manganhaltig kalksten, dels en sådan blandad med en likaledes järn- och manganhaltig dolomitspat. Prov av karbonat ur malm kunna enligt Sundius' optiska bestämningar ($\omega = 1.686$) vara antingen kalkspat med 17—18 mol.% (Fe, Mn)CO_3, eller också dolomitspat med 4—5 mol.% d:o. Förf. har bl. a. bestämt karbonat ur malm (Diamanten) till $\omega = 1.670$, vilket ger kalkspat med omkr. 6 % $MnCO_3$. Mera speciell karaktär har karbonatbergarten i den nedlagda Myrgruvan i Norra Fältet. Enligt analys (Erdmann, 30) håller denna i mol.%: $FeCO_3$ 15.80, $MnCO_3$ 5.59, $MgCO_3$ 25.05, $CaCO_3$ 53.52. Den är sålunda en på Fe och Mn rik dolomit. Karbonat ur denna bergart har $\omega = 1.710$, vilket motsvarar en dolomit med antingen 18 % $FeCO_3$ eller 27 % $MnCO_3$. Överensstämmelsen är sålunda god. Karbonatet ifråga har en egendomlig mikrostruktur, med »vandrande» utsläckning, liksom vore det ursprungligen uppbyggt av sfäroli-tiska aggregat.

Den »järnbindiga» kalkstenens färgning är förorsakad av finfördelade opaka mineral. Delvis rör det sig om magnetit, men också grafit har förmodats förekomma. En tremolitartad strålsten uppträder också i kalkstenen, i växlande men aldrig stor mängd.

Järnmalmerna.

Dannemoras järnmalm är en finkristallin svartmalm, med en kornstorlek hos magnetiten omkr. 0.04—0.1 mm. Normalt är malmen mer eller mindre »utspädd» av gångarter, nämligen karbonat eller silikat, eller båda-dera. Fattig, kalkig malm benämnes »sovring». Den vanligaste malmtypen innehåller en ej obetydlig halt av skarnsilikat, ofta samlade i små fläckar om några mm diameter, vilka framträda matta gentemot den fingnist-riga magnetiten. Det vanligaste skarnsilikatet i malmen torde vara en finstänglig, monoklin amfibol, represen-terande ett manganhaltigt led i cummingtonitserien: dannemorit. Även förekommer pyroxen av diopsidhabitus, aktinolit (som förtränger diopsid), granat och knebelit. Somliga malmvarianter innehålla såsom gångart hu-vudsakligen serpentin. Uti fattigare varieteter är magnetitens fördelning i skarnmassan i detalj, såsom under mikroskopet, mycket ojämn, och delvis ytterst fin. Malmen lämpar sig föga för anrikning. Att märka är också, att dess ej oväsentliga manganhalt säkert till största delen, och sannolikt uteslutande, är bunden i gångarterna, varför varje frånskiljande av dessa medför en sänkning av manganhalten.

Skarn förekommer även i form av mera självständiga massor med ringa eller ingen magnetithalt, men dock mer eller mindre nära anslutna till malm. Den vanligaste formen är ett mycket finkornigt, segt skarn av gulgrön färg, s. k. bräcka (el. »gallbräcka» till skillnad från magnetitblandat skarn). Dess huvudbeståndsdel plägar vara dannemorit. Andra skarnformer, vanligen av ljusgrön färg, bestå av pyroxen av diopsidhabitus, samt av aktinolitisk strålsten, som förtränger pyroxenen. Granat ingår ofta; i typisk bräcka bildar den gärna rundade korn av mikroskopiska dimensioner, men i andra skarnformer större och mera oregelbundna fläckar av gulröd färg. Samlat granatskarn förekommer dock ej. Epidot uppträder ibland. Slutligen utgör knebelit-skarnet, vanligen grovkristallint, en viktig variant, huvudsakligen i Diamanten. Magnetit förekommer ofta insprängd i skarnet, så att övergång uppstår mellan skarn och skarnmalm. I renare skarnpartier, särskilt i sådana av typisk bräcka, iakttages påfallande ofta en impregnation av magnetkis.

Större skarnmassor förekomma ej. Det skarn, som finnes, är antingen så intimt blandat med skarnmalmen, att det måste medtagas vid brytningen, eller också bildar det smärre och relativt väl begränsade kroppar, huvudsakligen i anslutning till malm. Allt skarnet synes vara uppkommet genom reaktioner emellan kvarts å ena sidan och den järn- och manganhaltiga karbonatbergarten å den andra. Till en del torde det röra sig om kvarts, som åtföljt den ursprungliga malmbildningen. Synnerligast en del renare bankar av bräcka synas emellertid representera förskarnade hälleflintlager, så t. ex. i Mellanfältets norra del. Utan tvivel ha betydande omflyttningar av substans ägt rum under dessa reaktioner (jfr nedan om mineralgångar!).

Dannemoramalmens fosforhalt är mycket låg, 0.001—0.007 % P, endast i sällsynta undantagsfall litet högre. Däremot äro vissa malmpartier så pass sulfidhaltiga, att S-halten kan gå upp till ett par tiondels procent; även plägar arsenik förekomma med några hundradels eller tusendels procent, och koppar med några tusendels. Egendomligt nog synas halterna av Cu och As icke vara högre i den malm, som blivit utskrädd såsom

kisig. Slutligen tillkommer den »zinksmittade» järnmalmen i Södra Fältet, och andra förekomster av mera väsentlig sulfidimpregnation i järnmalmen. Malmens järnhalt blir givetvis i viss utsträckning beroende av den magnetiska sovringens anordning. I regel föres denna till en järnhalt av omkr. 52 %. Mangan- och kiselsyrehalterna influeras av samma faktor. Därtill kommer emellertid, att de ingalunda äro desamma över hela fältet. Viktiga äro framför allt manganhaltens variationer. De högsta medelvärdena i sovrad malm uppvisar Diamanten med omkr. 3 % Mn, under det att medelhalten inom största delen av Södra Fältet, Mellanfältet och Norra Fältet ligger vid omkr. 1.8 à 1.9 % och i den nordligaste delen (»Sjöhagsgruvan») icke uppgår till mera än c:a 0.7 %. (Jfr vidare analyser, s. 628).

Gångbergarter.

Fältet genomsättes av ett stort antal eruptivgångar, representerande ett flertal olika bergartstyper. Ur flera synpunkter — ej minst med hänsyn till tolkningen av förkastningstektoniken — måste en geologisk undersökning av Dannemorafältet ägna åtskillig uppmärksamhet åt dessa gångar. Törnebohm (184) urskilde bland dem följande petrografiska typer: Felsitporfyr (kvartsporfyr och fältspatsporfyr), diorit, grönstensporfyr, samt »gröna». Inom de delar av fältet, som öppnats sedan tiden för Törnebohms undersökningar, har förf. studerat även gångbergarterna och därvid bl. a. funnit, att den s. k. grönstensporfyren där förekommer i vida större skala än i gruvornas äldre delar, varemot felsitporfyrerna äro mera sällsynta. Efter studium jämväl av Törnebohms slipprovsmaterial, numera tillhörigt Sveriges geologiska undersökning, synes följande reviderade indelning av gångbergarterna lämplig.

1) Felsitporfyrer. Dessa ha små och vanligen fåtaliga strökorn i en hälleflintartad grundmassa. Strökornen äro albit och kvarts, eller enbart albit. Prov finnas, som visa strökorn enbart av kvarts, men troligt är, att de utgöra variationer av förstnämnda typ. Grundmassans huvudbeståndsdelar äro alkalifältspater[1] och kvarts. Strukturen är poikilitisk, sfärolitisk, finkornig med mycket oregelbundna kornfogar, eller felsitisk.

Felsitporfyrerna bilda dels flackliggande gångar, med en strykning nära sammanfallande med malmfältets, dels brantstående gångar med markerat övertvärande riktning. Knappast någon enda ny gång har blivit påvisad sedan Törnebohms beskrivning utgavs. De flackliggande gångarna äro enligt Törnebohm 5, därav tre ovanför varandra i Södra Fältet, en i Mellanfältet och en i Norra Fältet. Södra Fältets understa gång har strökorn av albit och kvarts, den mellersta är en starkt omvandlad felsitisk bergart, enligt Törnebohm med albitströkorn, och den översta en mera frisk bergart med strökorn enbart av albit. Mellanfältets flackliggande gång har samma karaktär som den sistnämnda. Gången i Norra Fältet däremot är en väsentligt annan typ, nämligen en keratofyr (jfr nedan). De brantstående gångarna av felsitporfyr representera samma typer som de fyra flackliggande.

2) Keratofyr uppträder som en enda gång, den »svävande» i Norra Fältet. Bergarten har små albitströkorn i en grundmassa av listformig albit (möjligen finnes även något kalifältspat) med underordnad mellanmassa av kvarts. Strukturen motsvarar den hos en trakyt med fri SiO_2 (i form av tridymit eller kvarts).

3) Grönstensporfyren[2] liknar rätt mycket felsitporfyrerna, men har mera matt, grågrön grundmassa och förutom små strökorn av plagioklas blott fåtaliga (eller inga) av kvarts. Plagioklasen är mycket epidotiserad, särskilt i strökornens centrum; de bevarade delarna ha c:a 15 % An. Kvartskornen ha av Törnebohm tolkats såsom mandlar. Flertalet äro dock otvetydiga strökorn. Möjligen utgöra de främmande inneslutningar — i ett fall äro korrosionsbukter fyllda av en felsitisk massa, sålunda ett för grönstensporfyren främmande material. Grönstensporfyrens grundmassa består huvudsakligen av brett listformiga plagioklaskorn, ibland inramade av kalifältspat, samt av sekundära mineral: strålsten, epidot, biotit. Kvarts finnes på sin höjd uti helt ringa mängd.[3] Grönstensporfyren har befunnits vara en särskilt i Mellanfältet vanlig gångbergart, som bildar brantstående eller ibland flackare gångar. Då den ej alltid är lätt att med blotta ögat skilja från felsitporfyrerna, har den på gruvkartan ofta angivits såsom dylik. Gångar av grönstensporfyr ha ibland smala salbandszoner, som likna vissa former av s. k. gröna (jfr nedan).

4) »Dioriten» är en starkt omvandlad bergart. Primärt har denna typ bestått av en i slipprov färglös pyroxen samt basisk plagioklas; proportionerna dem emellan ha växlat från ungefär jämvikt till en markerad övervikt för pyroxenen. Plagioklasen har varit utbildad i tjocka tavlor, med zonalstruktur, pyroxenen i kortprismatiska korn; kornstorleken har för båda legat omkring några tiondels millimeter. Pyroxenen är nu mer eller mindre uralitiserad, plagioklasen till största delen ersatt av epidot och glimmermineral. Titanit av leukoxentyp ingår rikligt. Ibland finnas små strökorn av pyroxen eller av plagioklaspseudomorfoser.

[1] En av Nyström (143) publicerad analys visar, att kalifältspat måste, jämte albit, i väsentlig mängd ingå i grundmassan.

[2] Här bibehålles Törnebohms beteckning, ehuru den ej motsvarar nutida petrografiska nomenklatur. Bæckström (8) vill kalla denna grupp och de följande amfiboliter. För grönstensporfyren är emellertid en dylik benämning missledande, då bergartens primärstruktur är till största delen bevarad.

[3] Törnebohm anför även augit, vilken ej kunnat återfinnas. Däremot nämner han icke den ymnigt förekommande epidoten.

5) »Grönan» uppträder, såsom Törnebohm påpekar, dels självständigt, såsom relativt smala gångar, dels såsom sidozoner på gångar av »diorit». Huvudbeståndsdelarna äro ett föga starkt färgat, uppenbart sekundärt hornblände, samt små röda granater. Stundom kan man se en fullt kontinuerlig övergång emellan diorit och gröna, i andra fall bildar den sistnämnda mera tydligt markerade salbandszoner. I undantagsfall förekommer, att smala gångar av gröna genomsätta diorit.

Dannemorafältets gångbergarter representera ett egendomligt inslag, som knappast har någon direkt motsvarighet i något annat mellansvenskt malmfält. Märkligt är också, att gångfrekvensen här är så stor, medan blottade hällområden i trakten i övrigt knappast uppvisa några eruptivgångar.

Felsitporfyrerna ha betecknats såsom hälleflintgångar, och detta är, petrografiskt sett, absolut riktigt. Ovisst är dock, huruvida deras anknytning till de icke gångformiga hälleflintorna är av den art, att de kunnat fungera såsom »matargångar». Redan Törnebohm har påpekat, att gångarna torde ha tillkommit före formationens veckning, vilket i alla händelser antyder en relativt nära förbindelse med ytbergarterna. För en dylik ålder talar även den omständigheten, att skarngranat ibland ses invandrad i gångarna. Törnebohm anför detta från Södra Fältet, och förf. har iakttagit det i den brantstående gången i Norra Fältet. Denna gång är ytterligt svår att skilja från angränsande hälleflinta. I själva verket har Törnebohm i regel identifierat dessa gångar på ställen, där de genomsätta kalksten, malm eller bräcka, och deras relationer till hälleflintorna äro så gott som okända. Här må även anföras en iakttagelse från Sjöhagsgruvans 300-m-nivå. Där uppträder en kvartsporfyrisk hälleflinta, som synes bilda en oregelbunden intrusion i kalkstenen. Denna hälleflinta visar den vanliga starka omvandlingen av grundmassan, med nybildning av glimmer, turmalin och magnetit. Sådan omvandling har ingenstädes iakttagits i typisk felsitporfyr.

Keratofyren är troligen att hänföra till samma åldersskede som felsitporfyrerna. Den visar emellertid i sin sammansättning större olikheter mot traktens ytbergarter. Även grönstensporfyren har, åtminstone i sitt uppträdande, så pass stora likheter med felsitporfyrerna, att den kan tänkas höra till samma svit.[1] Dess kemiska karaktärer äro emellertid främmande för traktens bevarade delar av den vulkaniska formationen. Dioriten och grönan slutligen äro basiska gångbergarter, som med visshet icke äro att hänföra till leptitformationens bildningstid. Exempel finnas nämligen på att de genomsätta även graniten (Södra Fältet, 300 och 340 m avv.).[2] Dessa bergarter ha f. ö. ett delvis annat uppträdande än felsitporfyr, keratofyr och grönstensporfyr. De bilda i allmänhet smala och relativt raka gångar, huvudsakligen i ett system med riktning NV—SO. I dioritutbildning förekomma de dessutom såsom större gångintrusioner, med andra former och med mäktigheter, som kunna överskrida tio meter.

Granit. Inom malmfältet förekommer granit uteslutande i Södra Fältet, där smärre och oregelbundna intrusionskroppar träffats, huvudsakligen på de djupare nivåerna, särskilt omkring 300—340 m avv. På sistnämnda nivå — malmfältets djupaste ortnivå — förekommer granit i liten skala också i Södra Fältets nordligaste del samt i förbindelseorten till Mellanfältet. Bergarten är en variant av traktens Uppsalagranit. Dess huvudbeståndsdelar äro mikroklin, oligoklasalbit och kvarts. Biotit förekommer ibland, men i regel är halten av mörka mineral mycket låg. Bergartens färg är ljusgrå, vit eller rödlätt. Kornstorleken ligger vanligen omkring 1 mm eller något därunder. Strukturellt är graniten mycket växlande, än är fältspaten, än kvartsen den ledande komponenten, och grova granofyriska genomväxningar förekomma.

Sulfidmalmer. Den största och den tidigast kända koncentrationen av sulfidiska malmmineral inom Dannemorafälten var Svavelgruvan i Södra Fältet, en betydande malmkropp av zinkblände, svavelkis och magnetkis jämte mindre mängder arsenikkis, kopparkis och blyglans. Denna malm står i Svavel- och S:a Silvbergsgruvorna snett över järnmalmens strykning och fortsätter åt båda sidor ett stycke ut över järnmalmsstreckets bredd. Den är anknuten till en liten granitintrusion. Redan på c:a 60 m avv. upphör denna samlade sulfidkropp. På c:a 200 m avv. i samma del av fältet (med början från Stallmästarorten) har under 1920-talet brutits en liten men mycket rik zinkmalmskropp, som låg omedelbart Ö om det järnmalmsförande kalkstenslagret och begränsades dels av hälleflinta, dels av granit. Flera kroppar av zinkrik sulfidmalm ha under 1910- och 1920-talet brutits i Södra Fältet, huvudsakligen i dess sydligaste del på omkring 225—300 m avv. En dylik malm (zinkblände och magnetkis i ojämn fördelning) utgår från järnmalmens östra sida (liggandet) och böjer om söderut till strykning

[1] Törnebohm anför (184, s. 31) en iakttagelse, som han anser tyda på att grönstensporfyren är yngre än dioriten. Fallet är dock icke alls avgörande (jfr även Bæckström, 8).

[2] Bæckström (8) vill, såsom ovan nämndes, sammanföra grönstensporfyr, diorit och gröna till en grupp, »amfibolit». Beteckningen passar dock ej för någondera, utom möjligen för grönan. Vidare har förf. fått det bestämda intrycket, att det med avseende på sammansättningen och i viss mån också det geologiska uppträdandet föreligger en markerad lucka emellan grönstensporfyren och dioriten, till vilken sistnämnda den egentliga grönan ansluter sig. En belysande konsekvens av en sammanslagning finner man i Bæckströms uppgift, att graniten i Södra Fältet genomsätter »amfibolit». Då graniten inom samma område faktiskt själv genomsättes av diorit, blir det ovisst, huruvida Bæckströms uppgift avser annan grönsten än grönstensporfyren.

parallellt med järnmalmen. Längre ned, och skild från föregående malmkropp av granit, ligger sulfidmalm (zinkblände, pyrit, magnetkis) i kalksten. Enligt av skrädarförmannen Öberg tillvaratagna prov har axinitskarn i myckenhet åtföljt dessa sulfidkoncentrationer. I de vid förf:s undersökningar tillgängliga arbetsrummen har dock ingen axinit träffats, mineralet har sålunda blott lokal utbredning. Vidare ses smärre fläckar av zinkblände här och var i kalkstenen i Södra Fältets djupare delar. Slutligen äro avsevärda partier av järnmalmen i detta fält »zinksmittade» genom sulfidimpregnation. Lokalt finnes också impregnation med arsenikkis.

Sulfidmalmernas uppträdande är alldeles uppenbart anknutet till graniten (jfr Bæckström, 8), i vilken också både zinkblände och arsenikkis ses uppträda. På längre avstånd från graniten ses sulfiderna ej sällan ansluta sig till gångar av »gröna» eller diorit. Möjligt är, att detta sammanhang blott beror därpå, att kontaktytan mellan eruptivgången och kalkstenen fungerat såsom lösningsväg. I alla händelser innebär emellertid detta beroende, att gångarna ifråga existerade redan före sulfidmalmbildningen. Detta förhållande framgår även med all tydlighet av det faktum, att samtliga de nämnda sulfidmalmkropparna innehålla rester av delvis förträngda basiska gångar. Då, å andra sidan, dylika gångar även genomsätta graniten, måste man räkna med följande alternativ: antingen förekomma basiska gångar (diorit och gröna) av flera åldrar, dels äldre och dels yngre än graniten, eller också ha samtliga dylika gångar följt tätt efter graniten, och sulfiderna dels åtföljt graniten själv, dels denna basiska efterbörd.

Mineralgångar.

Såsom sprickfyllande, i regel helt tunna gångar uppträda inom fältets malmer och bergarter, förutom i en del fall kalkspat, dels vissa av skarnsilikaten, dels också andra mineral, vilka antyda mera speciella bildningsvillkor. Sålunda äro flackliggande gångar av dannemoritasbest vanliga inom vissa delar av fältets fyndigheter, såsom Diamanten. När dessa gångar äro som tunnast, ligga asbeststänglarna i gångens plan, vanligen inbördes strängt parallella. Knebelit förekommer ibland uti asbestgångarna. Pyrosmalit, som av gammalt är känd från Dannemora, synes tillhöra samma association. Egendomligt är axinitens förekomstsätt. Detta mineral uppträder i Dannemora dels i form av skarn, förbundet med zinkmalm (jfr ovan), dels såsom gångar i diorit och gröna, varvid det ibland åtföljes av granat.[1] Gångarna ifråga visa mycket ofta ett egendomligt slingrande förlopp, som närmar sig mönstret för ptygmatisk veckning. Intill dem finnes ibland axinit fläckvis nybildad i grönstenen. Paragenetiskt jämförlig med axiniten är troligen den vida mera sällsynta lievriten (ilvait) (165).

Axinitbildningen måste ställas i samband med granitens uppträdande, såsom framgår av dess anknytning till zinkmalmen. Den vanliga förekomsten av turmalin i hälleflintorna måste likaledes härröra från borhaltiga emanationer från granitmagman. Ovisst är dock, huru pass intimt dessa emanationer varit förbundna med de lokala granitintrusionerna.

Kalkspatgångarna giva i allmänhet ej anledning till särskild beskrivning. Omnämnas må emellertid en dylik gång i malm, i Diamanten å 260 m avv., vilken gång är rik på arsenikkis.

Tektonikens allmänna drag.

Sidostupningen inom Dannemorafältet är i allmänhet nära vertikal eller brant mot VNV. Flackare stupningar mot detta håll, omkr. 60°—65°, ha dock iakttagits på ett par ställen, såsom i Diamanten på 215 m avv. och i Sjöhagsgruvan på 300 m avv. Inga större veckelement ha kunnat urskiljas, och man kan ej ens avgöra, i vad utsträckning som den för fältet utmärkande omväxlingen av breda band av hälleflinta och av malmförande kalksten härrör från upprepning genom veckning eller från växellagring. Bergarternas ganska snabbt växlande karaktär — bl. a. den redan av Törnebohm påpekade övergången mellan hälleflinta och kalksten genom finrandig växellagring — gör det omöjligt att identifiera bestämda horisonter i olika blottningar, såframt dessa ej ligga varandra nära. Vissa tänkbara veckningssammanhang beröras emellertid i det följande.

Ifråga om veckaxelställningen framträder den svårigheten, att veckformer kunna studeras endast i den lätt deformerade skiktserien av tunna hälleflint- och kalkstensskikt. Denna bergarts veckning kan emellertid, åtminstone delvis, vara oberoende av de större veckelementen. Inom två områden har veckaxelställningen i en dylik serie kunna fastställas: i Sveamalmens liggande i Norra Fältet, där den på 215 m avv. är flackt nordlig men på 260 m avv. brant nordlig, samt i Sjöhagsgruvan på 300 m avv., där den är flackt nordlig. Synnerligast det andra fallet, med brant stupning, kan tänkas vara en sekundär detalj, framkommen genom skjuvningar efter det lagerserien blivit upprest till sin nuvarande branta ställning. Emellertid överensstämmer just denna branta stupning med de fältstupningsdrag, som kunna spåras hos malmkropparna. Dessa visa nämligen delvis mot djupet en viss »dragning» mot norr. Vid Diamanten föreligga särskilt komplicerade tektoniska förhållanden, såsom framgår av det följande.

Förkastningar förekomma rätt talrikt. De viktigaste torde vara dels den serie av brantstående glidplan

[1] Det förekommer, att dylika gångar visa en symmetrisk zonalbyggnad, såsom: biotit, axinit + granat, kalkspat, axinit + granat, biotit.

med strykning omkr. NV (samma riktning, som ett stort antal grönstensgångar visa), som markerar gränsområdet emellan Mellanfältet och Norra Fältet, dels en grupp med flack västlig stupning och delvis oregelbundet buktande förlopp. Viktigast inom sistnämnda grupp är den förkastning, som omkr. 130 m avv. skär in i södra delen av Mellanfältets malm, och som åstadkommit en betydande förflyttning. Törnebohm, som ägnat denna förkastning mycken uppmärksamhet (184), räknar med att partiet under förkastningen relativt förflyttats ett 60-tal meter norrut. Snarast får man väl antaga, att här föreligger en överskjutning av det överliggande partiet mot söder. En annan dylik släppa, i Sveamalmens liggande på 260 m avv., visar snabba växlingar i stupningen, mellan 0° och 50°, samt är tydligt en överskjutning. Uti Södra Fältets djupare delar finnas två parallella släppor i detta system, med 30—37° västlig stupning och c:a 10 m inbördes horisontalavstånd; de äro yngre än graniten. Slutligen är att nämna, att de flacka felsitporfyrgångarna (med stupning motsatt de sist nämnda förkastningarnas) pläga vara förkastande, vilket särskilt framträder i Södra Fältet. Rörelsen har emellertid i dessa fall varit »normal», med sänkt hängande, icke överskjutning.

Malmkropparna, översikt.

Traktens brytvärda fyndigheter äro, såsom redan nämnts, fördelade på fem mer eller mindre väl skilda enheter, nämligen Södra Fältet, Mellanfältet, Norra Fältet, Diamanten och den mera isolerade Konstängsgruvan, från vilken här tills vidare bortses. Mellanfältet och Norra Fältet ha ursprungligen direkt hängt ihop, och skiljas nu från varandra av ett förkastningssystem. I övrigt äro de stratigrafiskt-tektoniska relationerna emellan de olika fyndigheterna endast mycket ofullständigt kända, såsom naturligt är, då inga andra arbeten än enstaka orter varit motiverade inom områdena emellan de skilda malmkropparna. Tavla 46 representerar ett försök att åskådliggöra de geologiska sammanhangen. För denna sammanställning har valts c:a 260 m avv., där samtliga större fyndigheter äro väl kända. Emellertid känner man geologien emellan Södra Fältets norra ände och Mellanfältet endast genom en ort på 340 m avv. Det innebär givetvis stor osäkerhet att inkomponera de i denna ort gjorda iakttagelserna i kartbilden över den 80 m högre nivån.[1] Bilden illustrerar, hurusom även på detta större djup det av Törnebohm påpekade förhållandet återfinnes, att kalkmassorna tendera att sammanlöpa mot S, men norrut skiljas åt av allt bredare uddar av hälleflinta. Törnebohm har uppfattat detta såsom ett primärt drag från formationens avlagring, och anför vissa skäl för en sådan tolkning. Det synes dock ligga ännu närmare tillhands att tolka det såsom resultat av veckningsrörelser.

Södra Fältet.

På de övre nivåerna i Södra Fältet har malm uttagits på c:a 200 m fältlängd. Omkring 145—160 m avv. är gruvkartans bild så pass omfattande, att en god översikt erhålles. Fältet består där av ett stråk av kalksten och malm med ungefär lika stor area av vardera. Malmerna ligga för det mesta tydligt längs kalkstensbältets östra sida och delvis omstjärtande, deras bredd går upp till 10 à 12 m. Svavelgruvans sulfidfyndighet, med åtföljande granit, som högre upp sneddar över fältet (nära dess södra ände) i nordvästlig riktning — i likhet med de i denna fyndighet talrika basiska gångarna — har utkilat redan på c:a 60 m djup. Järnmalmen fortsätter nedåt, med praktiskt taget vertikal fältstupning. På 193 m avv. går orten Stallmästaren mot ONO, den visar granit med zinkmalm (jfr ovan) intill den järnmalmsförande kalkstenen och sedan, efter 15 m hälleflinta, minst 120 m bredd av kalksten. Detta torde vara samma kalkstenskropp, som Mellanfältet tillhör. Järnmalmen i Södra Fältet är på denna nivå fördelad på två skilda kroppar om 80 och 55 m längd. Bredden är resp. 4—12 m (medeltal c:a 10) och 5—9 m (medeltal c:a 8 m). Emellan dem är i strykningsriktningen c:a 80 m kalksten, nästan utan malm. Flera zinkmalmspartier äro anslutna till järnmalmen.

Omkr. 228 m avv. äro järnmalmerna smalare, men i stället, med omstjärtningar, fördelade på fältets hela längd. På 248 m avv. har sammanhanget blivit större och bredden ökat (längd > 170 m, bredd i regel 8 m). Zinkmalmskörtlar förekomma flerstädes i malmen eller anslutna till densamma. Grönstensgångar äro mycket vanliga, särskilt i fyndighetens södra del. På 275 m avv. är karaktären ungefär densamma (jfr tavla 46). Alltifrån c:a 200 m avv. framträder hos järnmalmen en fältstupning brant mot N. På c:a 300 m avv. blir kalkstenen bredare, särskilt i S, stora granitgångar uppträda längs den östra sidan, fältets södra del blir en fattig men ända till 20 m bred järnmalm i kalksten; i S är zinkmalm ansluten. Mellan 300 och 340 m avv. sker en stark förskjutning av fyndigheten i riktning N 35° V. Visserligen tillkomma häremellan förkastningar med flack västlig stupning, men förflyttningen är åtminstone i huvudsak oberoende av dessa och innebär en påfallande flack sido- och fältstupning. Samtidigt har kalkstenen i S ökat i bredd till åtminstone 80 m. Detta har skett på så sätt, att den malmförande kalkstenen och det bälte av samma bergart, som på högre nivåer är känt Ö om fyndigheten (jfr ovan om 193 m avv.), nästan fullständigt gått ihop genom att den mellanliggande hälleflintan avsmalnat. På 340 m avv. har malmen i den sydligaste delen ytterligare försvagats och upplösts i fattiga par-

[1] I synnerhet gäller detta förhållandet emellan det kalkstensparti, i vilket Diamantmalmen uppträder, och de kalkstensbälten, som (längre söderut) äro blottade på 340 m avv. Bilden har uppgjorts under antagande, att Diamanten ligger i västra delen av samma kalkstensbälte, som Mellanfältet tillhör.

tier i kalkstenen. Den norra delen, »Källarskärpningens» malm, är ansluten till en kalksten, vars skiktning visar 38° västlig stupning. Denna del skiljes från den sydligare genom en av de flacka förkastningarna, här dock med ytterst växlande riktning. Ett diamantborrhål visar, att jämväl nordändan av den sydligare malmkroppen har flack västlig stupning under 340 m avv.

Mellanfältet. Mellanfältet utgöres huvudsakligen av en stor, relativt väl samlad malmkropp. En östlig parallell, av mycket mindre dimensioner, är Risellsmalmen, som ligger inom samma kalkstenskropp. Närmast dagen visar huvudmalmen en uppdelning i tre tätt intill varandra liggande, delvis sammanvuxna, tjockt tavelformiga malmkroppar, vilka särskilt åt NO divergera i kalken. Det ofyndiga emellan malmspetsarna representeras mot djupet av bräckaränder. Jfr härom Törnebohm (184). Gruvkartan angiver på större djup, under c:a 180 m avv., särskilt tydligt en mittzon av bräcka i malmkroppen. Denna zon kan identifieras även på den översta nivå, som (partiellt) varit tillgänglig vid förf:s undersökningar, nämligen c:a 260 m avv. (tavla 46). Omkr. 215 m vav. skall även ha funnits en av bräcka omsluten klump av hälleflinta inne i Mellanfältets malm. Malmkroppens uppdelning mot NO försvinner mot djupet, eller blir i varje fall mindre tydlig. Detta synes bero därpå, att en brant fältstupning mot NNO (framträdande även i malmkroppens södra ände) förskjuter hela fyndigheten emot det översneddande förkastningssystem, som skiljer Mellanfältet från Norra Fältet. Som den skiljande förkastningen stupar mot VSV, sålunda motsatt mot fältstupningen, och Mellanfältet räknas fram till förkastningen ifråga, kommer Mellanfältets malmkropp att nedåt successivt avtaga i längd. Blottningarna ge inga exakta mått för denna förkortning, men den synes mellan 255 m och 300 m avv. uppgå till c:a 40 m.

Den redan nämnda Risellsmalmen har brutits från dagen till 120 m avv., och är blottad på vissa djupare nivåer, såsom c:a 260 m avv. (tavla 46.)

Norra Fältet. Norra Fältet sammansättes av två stråk av malmkroppar, det ena utgörande en fortsättning av Mellanfältet, från vilket det skiljes genom ett förkastningssystem, det andra åter anknutet till närmast östligare kalkstenslager. Det sistnämnda är i dagen markerat av en rad ödegruvor, bl. a. Öhnsgruvan och Backskärpningen (medan S:a och N:a Björkbygruvorna synas ligga på en ännu östligare linje). På djupare nivåer är detta stråk påvisat på några ställen, ända ned till c:a 300 m avv., men det har ej befunnits brytvärt.

Norra Fältets brytvärda malmkroppar kunna således sägas utgöra en fortsättning av Mellanfältet. De ligga dock, på grund av den skiljande förkastningen, icke i den sistnämnda malmens förlängning, utan östligare. I dagen ligga här Verviers-, Bond-, Kungs-, Rochette- och Fischersgruvorna, vid vilken sistnämnda strykningen ändras från nordostlig till nästan rakt nordlig, samt vidare mot norr Hagströms- och Sjögruvorna, numera sammanfattade såsom »Sjöhagsgruvan». I dagen synes malmzonen ha varit relativt sammanhängande, men redan på c:a 66 m avv. visar gruvkartan en tydlig omstjärtning emellan de båda delarna med olika strykningsriktning, så att sträckan Verviers—Rochette, med strykning NO, bildar *en* zon, och Fischer—Sjöhag, med strykning nära N, bildar en östligare. Området emellan är kalksten, omstjärtningen ligger sålunda helt inom kalkstenskroppen.

Verviersgruvans malm, som ligger närmast Mellanfältet, utkilar på c:a 160 m avv., men omkring 20 m västerut börjar där en ny malmkropp, på vilken namnet överförts. Emellan är hälleflintrandig kalksten. Området har tyvärr ej varit tillgängligt för undersökning. Nedåt tillväxer den nya Verviersmalmen snabbt såväl i längd som framförallt i bredd; från c:a 185 m avv. nedåt bär den namnet Svea.[1] Denna malmkropp synes ursprungligen ha direkt sammanhängt med Mellanfältet (angående förkastningssystemet och dess rörelser, jfr nedan). Sveamalmen är väl känd, och till större delen uttagen, ned till 260 m avv., samt är tillredd på 300 m avv. Omkr. 210 m avv. visar Svea en viss anknytning till strecket (Verviers—)Kungsgruvan, etc., i det att på dess östra sida skjuter fram en gren, riktad mot detta håll. Denna malmspets synes emellertid redan på c:a 220 m avv. ha nedåt upphört i kalken. Mellan Svea och Kungsgruvestrecket ligger här kalksten med ränder av hälleflinta, vilkas strykning dock i norr svänger om så, att den går nästan tvärs för Sveamalmens norra ände.[2] Kungsgruvestrecket har på denna nivå börjat upplösa sig i flera linser, delvis omstjärtande. På 243 m avv. har själva Kungsgruvan sin djupaste nivå. Malmen är visserligen ej utgången där, men den synes ej ha stimulerat till undersökningar längre ned. Rochettemalmerna äro följda till 260 m avv., där de delvis äro starkt uppblandade med kalksten. På c:a 300 m avv. ha orter från Sjöhagsgruvan nått fläckar av mager kalkmalm, vilka torde representera bottnen av dessa malmkroppar.

Fischer—Sjöhagstrecket har enligt gruvkartan en relativt regelbunden byggnad med brant nordlig

[1] Det är möjligt, att förkastningar i denna del av fältet spela en viktig roll i malmkropparnas fördelning. På grund av bristen på stupningsobservationer på alla gruvkartorna är emellertid detta problem nu olösligt. Därest förkastningar spela in, torde detta dock ej gälla förhållandet Verviers-Svea, utan endast någon del av Sveas snabba mäktighetsökning mot djupet.

[2] Det är här som, parallellt med randningen, framgår en i sina salbandszoner förskarnad gång av »felsitporfyr», petrografiskt sett en ordinär kvartsporfyrisk hälleflinta, men med poikilitstruktur i grundmassan delvis bevarad.

fältstupning. Det har av förf. granskats på c:a 300 m ortnivå samt delvis i ovanför liggande magasin (c:a 290 m avv.). Malmen i denna fyndighet skiljer sig från övriga Dannemoramalmer. Den är tämligen allmänt grönskarnsblandad (med diopsid och aktinolit), manganfattig, och ter sig i allo som en ordinär grönskarnsmalm. Från Rochetteområdet skiljes Sjöhag genom en förkastning med stupning 66° V; troligen är det åtminstone till en del denna förkastning, som åstadkommer omstjärtningen emellan Rochette å ena sidan och Fischer—Sjöhag å den andra. Enligt benäget meddelande av Disponent Einar Berggren ha nya undersökningsarbeten visat, att Sjöhagsmalmen avsmalnat nedåt på c:a 320 m avv., men i malmkroppens hängande uppträder en ny malm, känd på 300 och c:a 350 m avv. De båda malmernas inbördes ställning erinrar i hög grad om förhållandet mellan Verviers och Svea. Ifråga om tektoniken är vidare att betona, att sidostupningen i Sjöhagsmalmens liggande är blott 65° (V). Längre i Ö kommer en släppa med stupning 55° V, och därefter en mager kalkmalm, representerande nästa malmstreck (jfr ovan).

Förkastningarna emellan Mellanfältet och Norra Fältet ha av förf. studerats på 215, 260 och 300 m avv. Det rör sig om ett system — ibland kan man kartera c:a 10 olika förkastningssläppor — med strykning omkr. NNV och stupning vanligen brant VSV eller vertikalt. Ett flertal släppor gå, delvis i svärm, fram genom Mellanfältets norra del, i något fall följande en grönstensgång, som blivit alldeles sönderklämd. En eller annan hithörande förkastning finnes också i Svea. I dessa fall är rörelsen aldrig betydande. Huvudförkastningen däremot, en ensam och väl definierad släppa, markerar en avsevärd rörelse. Den ögonskenliga horisontalförflyttningen är den, att Norra Fältet (Svea, etc.) förflyttats mot SSO i förhållande till Mellanfältet. Det är ej möjligt att angiva exakta mått, synnerligast som man även måste räkna med en väsentlig vertikalkomposant, och de båda malmpartier, som nu ligga i samma horisontalsnitt, därför troligen ej motsvara varandra. Å 260 m avv. ser emellertid horisontalkomposanten ut att uppgå till minst 50 m, men å 300 m avv. är den troligen ej mera än c:a 30 m. Vad vertikalrörelsen beträffar, så tala malmkonturerna å ömse sidor om förkastningen närmast för det alternativet, att Norra Fältet blivit sänkt i förhållande till Mellanfältet. De nya blottningarna tala för denna redan av Törnebohm framförda uppfattning.

En intressant fråga gäller förhållandet mellan de brantstående förkastningarna och de flacka. Törnebohm vill identifiera den flacka förkastning, som å c:a 130 m avv. skär in i Mellanfältet från S, med en likartad släppa på jämförligt djup i Norra Fältet. Är detta riktigt, så är, såsom även Törnebohm anmärker, den flacka släppan yngre än de branta. Härför kan även tala den omständigheten, att man ej inom Norra Fältets djupare nivåer kunnat påvisa någon flack förkastning som kunde förmodas vara (den i så fall genom förkastning sänkta) fortsättningen av Mellanfältets.

Diamanten. Diamanten är till form och läge i viss mån ensamstående bland Dannemoras malmkroppar, och erbjuder problem utan motsvarighet i något annat svenskt malmfält. Fyndigheten börjar på c:a 150 m avv. under ett tak av hälleflinta. Å 260 m avv. har den en längd av omkr. 300 m, stryker i S—N (NO) med brant västlig stupning, och liknar till form och storlek på ett slående sätt Mellanfältet på samma nivå (tavla 46). Dess tillväxt nedåt har tillgått så, att malmens nordöstra gräns, mot kalksten, först stått vertikalt och längre ned ryckt något mot NO, medan den sydvästra i genomsnitt stupar omkr. 40° SV. Å de övre nivåerna är denna sistnämnda gräns en väl markerad släppa, som skiljer fyndigheten ifrån överliggande hälleflinta, tillhörande den ordinära klastiskt kvartsporfyriska typen. Släppan är starkt bågformad, konkav mot NO, räfflad i riktning approx. S—N, och har en beläggning av dannemoritasbest, kalkspat och litet arsenikkis. På 172 m avv. är närmast över densamma en magnetithaltig bräcka, släppan går sålunda ej exakt i gränsen emellan fyndigheten och hälleflintan. Släppan, som på gruvkartan angivits inom nivåerna 157—211 m avv., har vidare granskats av förf. i magasin på 246 m avv., där den har endast 20° à 25° stupning. Det är ej bevisligt, att det rör sig om samma släppa, men beläggningen är asbest och kalkspat, och räfflingen lika riktad. Släppan ifråga har malm på ömse sidor; ovanför den (i S) utspädes malmen av kalksten. Enligt gruvkartan skall kalksten redan från 204 m avv. finnas över (S om) släppan, där på högre nivåer blott hälleflinta finnes.

På 298 m avv., där Diamanten nyligen blottats genom ortdrivning, visar den praktiskt taget samma dimensioner och samma form som på 255 m avv. Mot S upplöser den sig där i kalkstenen. Någon fortsättning av den högre upp iakttagna släppan har ej nåtts med arbetena på denna nivå. I enlighet med vad man kunnat förvänta av förhållandena på 255 m avv. har tydligen släppan här helt förlorat kontakten med malmkroppen.

En »längdpofil» genom Diamanten, d. v. s. en projektion på ett vertikalplan genom huvudstrykningsriktningen, ger den bild, som återgives i fig. 244. Det är utan vidare klart, att malmens övre gränslinje är beroende av någon förkastningsrörelse. Detta, som framträdde redan vid sammanställning från de övre nivåerna, har blivit ännu tydligare sedan fyndigheten undersökts också på 298 m avv., i det att nu i fig. 244 framträda malmkroppens båda ändars ungefär parallella, nordliga fältstupning. Emellertid antyder släppans utbildning

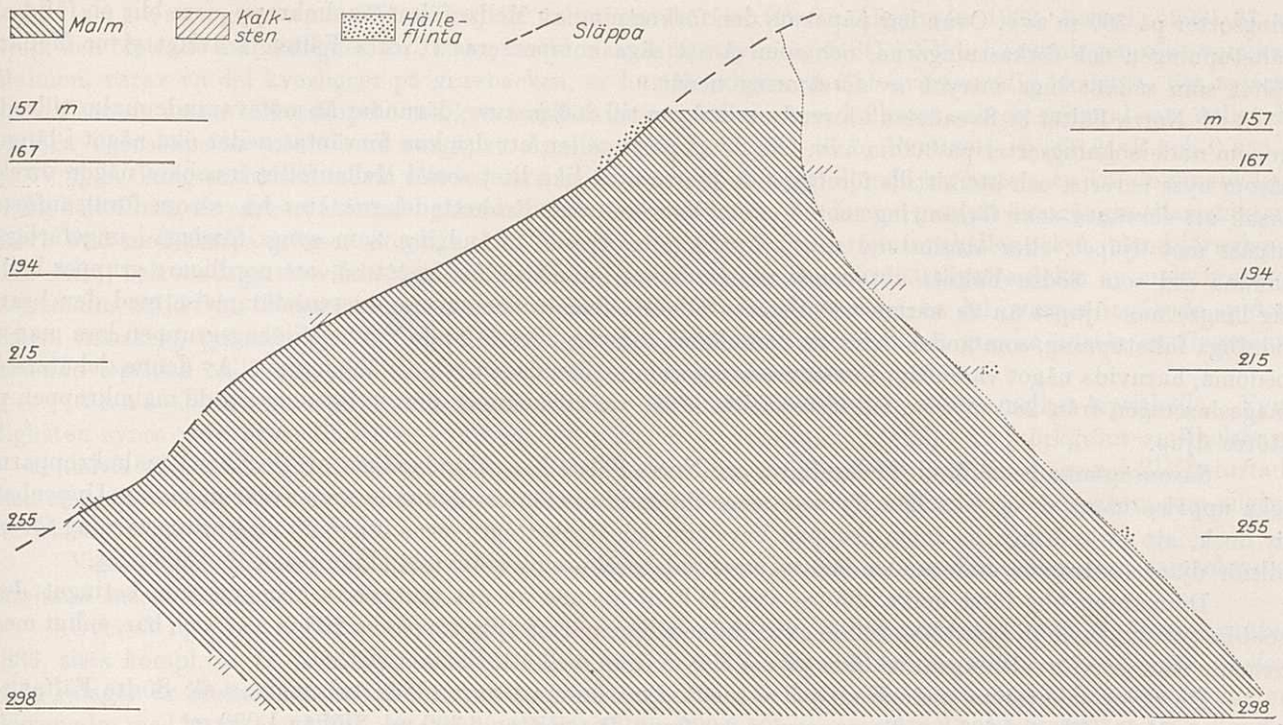


Fig. 244. »Längdprofil» genom Diamanten, Dannemora. Skala 1 : c:a 2000. Data huvudsakligen från gruvkartan.

ingen mera betydande rörelse, och förhållandet mellan bergarter resp. malm å ömse sidor om densamma pekar i samma riktning.[1] Högst märkligt är, att någon fortsättning av släppan icke kan påvisas inom Mellanfältet. Den måste därför antingen kröka mycket starkt, vara avskuren av någon förkastning emellan Diamanten och Mellanfältet, eller gradvis upphöra. I sistnämnda fall måste man räkna med, att rörelsen längs släppan varit ringa, även där den varit störst. Också må påpekas, att Diamanten, på grund av sina speciella egenskaper, icke kan tolkas såsom en förkastad del av någon annan känd malmkropp inom fältet. Finnes en andra del av Diamantmalmen, på andra sidan förkastningen, så är den ännu okänd (dold, eller borteroderad). De malmpartier, som omkring 255 m avv. äro kända ovanför släppan, kunna icke representera en dylik fortsättning (obs. även ovissheten om denna släppas identitet med »taksläppan» högre upp!).

Faktiskt synes man icke kunna komma fram till en rimlig tolkning av Diamantens tektonik utan att utgå därifrån, att förkastningen till sin första anläggning är äldre än veckningen och metamorfosen, varefter samma yta åter fungerat såsom gränsplan vid senare, mera obetydliga rörelser. Givetvis blir också situationen enklare att förklara, om malmbildningen antages vara metasomatisk, än om man söker utgå från ett sedimentärt betraktelsesätt. I sistnämnda fall synes ingen rimlig tolkning kunna presteras, som motsvarar iakttagelserna.

Malmernas djupgående, malmtillgångarna.

Även om Dannemoramalmerna icke längre betraktas med samma nära nog vidskepliga uppskattning som fordom, så utgöra de likafullt en såväl kvalitativt som kvantitativt högst avsevärd malmtillgång. Frågan om storleken av fältets malmreserver är därför synnerligen viktig.

Ifråga om de hittills kända malmkropparna är det naturligen endast djupgåendet, som är okänt, varemot malmernas horisontalareor inom gruvornas hittillsvarande djup äro nogsamt kända.

Södra Fältets malmer ha följts djupare än några andra malmkroppar i Dannemora, nämligen till 340 m avv. Såsom redan beskrivits, äro de på denna nivå betydligt reducerade i omfattning — i själva verket så mycket, att de föga uppmuntra till vidare djupundersökningar. Denna försämring har delvis skett genom ojämn »utspädning» med kalksten. Anmärkningsvärd är vidare fältets tektonik, med dess på bottennivån mycket flacka sido- och fältstupning. Sådana drag behöva ej i och för sig betyda, att malmkropparna skola minska ytterligare mot djupet, men de antyda i varje fall uppträdandet av tektoniska oregelbundenheter, som kunna ytterligare försvåra undersökningsarbeten. På högre nivå kvarstår en del malm, huvudsakligen i etagen 300—340 m avv.

Mellanfältet har i stort sett uttagits ned till 260 m avv., men är därunder känt endast genom undersök-

[1] Härvid förbises ej, att den på c:a 255 m avv. karterade släppan måhända ej är densamma som gränssläppan högre upp. Även vid denna sistnämnda finnas emellertid tecken på, att rörelsen varit föga betydande (jfr ovan).

ningsorter på 300 m avv. Ovan har påpekats den förkortning av Mellanfältets malmkropp, som blir en följd av fältstupningen och förkastningarna, och som så att säga kompenseras i Norra Fältet. I övrigt giver Mellanfältet som sådant inga intryck av försämring nedåt.

I Norra Fältet är Sveadelen i huvudsak uttagen till 260 m avv., därunder är motsvarande malm tillredd genom undersökningsorter på 300 m avv. Om detta parti gäller, att det kan förväntas nedåt öka något i längd, såsom nyss berörts, och att hittills föreliggande blottningar lika litet som i Mellanfältet innebära någon direkt orsak att förvänta snar försämring mot djupet. Verviers- och Rochettedelarna åter ha, såsom förut anförts, utgått mot djupet, eller åtminstone starkt försämrats. Denna förändring, som synes försiggå i ungefärligen samma stil som Södra Fältets avtagande nedåt, har i huvudsak försiggått så, att nordligare grupper hållit sig längre mot djupet än de närmast sydligare. Sålunda framträder en viss överensstämmelse med den brant nordliga fältstupning, som andra delar av malmfältet uppvisa. Beträffande Fischer-Sjöhagsgruppen kan man ej bedöma, huruvida något väsentligt försämrande ägt rum mellan dagen och c:a 300 m avv. Av denna del återstår magasinsetagen från 280 m avv. till sistnämnda nivå, vartill kommer den nyligen påvisade malmkroppen på större djup.

Såsom summa beträffande Mellanfältet och Norra Fältet kan sålunda sägas, att de största malmkropparna icke uppvisa några drag, som låta förmoda snar försämring eller upphörande under 300 m nivån. Uppenbart är dock, att förändringarna inom gruppen Verviers- och Rochettegruvorna innebära en kraftig varning för ett alltför djärvt extrapolerande under 300 m avv. vid beräkning av huvudmalmernas malmtillgångar.

Diamanten blir först omkr. 260 m avv. helt oberoende av det tektoniska element, som betingat dess snabba tillväxt inom djupet 150—260 m avv. Malmen har nyligen tillretts på c:a 298 m avv. och har, enligt meddelande från gruvförvaltningen, träffats på c:a 390 m djup med ett diamantborrhål.

De olika enheternas malmareor på aktuellt djup kunna i avrundade tal angivas så: Södra Fältet c:a 1 000 m², Mellanfältet 4 600 m², Sveagruppen 2 000 m², Diamanten 6 300 m², Sjöhag 1 000 m².

Konstängsgruvan. Konstängsgruvan ligger helt isolerad SO om övriga fyndigheter. Den har en mera kalkig än skarnig malm, delvis typisk »sovring» (fattig kalkmalm), järnhalten skall i stora partier ej ha uppgått till mera än c:a 42 % (förutom Mn), om också rikare malm förekommit i mindre skala. Malmkropparna äro bundna till kalksten, som oregelbundet begränsas av hälleflinta. Sistnämnda bergart är i stor utsträckning förskarnad, huvudsakligen till epidot. Fyndigheten stryker NO och stupar mot NV, i de övre delarna måttligt brant, i de djupare omkring eller över 80°. Fältstupningen är, åtminstone i de djupare delarna, NO med c:a 45°. Fyndigheten har varit störst omkring 50—80 m djup, där det c:a 150 m långa fyndiga området på lång sträcka haft en bredd av 12—15 m, lokalt > 20 m, däruti dock inräknade en del kalkstensband emellan malmparallellerna. Nedåt avtager sedan malmen; på bottennivån (172 m avv.) är längden omkr. 90 m och bredden ringa. Emellertid ligger malmen alltifrån c:a 130 m avv. på en med strykningen parallell släppsköl, som stupar c:a 65° NV, under det att kalkstenens skiktning stupar 80°—84° åt samma håll. Minskningen i malmens bredd torde därför, åtminstone delvis, få skyllas denna förkastning, under vilken är hälleflinta (delvis förskarnad). Att döma av gruvkartan ha förkastningsskölar av mer eller mindre liknande karaktär förekommit också på högre nivåer och väsentligt påverkat malm- och bergartsfördelningen. Därest Konstängsgruvan åter skulle tagas under arbete, synes man i första hand böra, ev. genom borrningar, uppklara förkastningarnas roll och den därav bestämda malmfördelningen. Möjligen kan även en på bottennivån känd, fattigare malmkropp förtjäna undersökning nedåt.

Malmproduktionen. För Dannemorafältens malmproduktion 1586—1907 anför Tegengren (178) siffran 5 650 054 t; däri ingår den till 1 000 000 t uppskattade produktionen 1586—1700. Brytningen 1908—27 och 1933—39 har givit 2 166 587 t berg. Däruti ingår 1 353 111 t prima malm, 69 292 t sekunda och 219 260 t anrikningsgods, förutom 8 274 t dylikt, som utskrätts ur äldre varp. Sligproduktionen har utgjort 58 310 t. Eftersom den slutade är 1927, måste den ha erhållits ur den kvantitet av 191 059 t anrikningsgods, som uppfordrades (1908—)1915—27, jämte 7 399 t under samma tid ur äldre varp uttaget gods. Det sammanlagda järninnehållet i styckemalm och slig fr. o. m. år 1908 beräknas till 719 750 t.

Leptitbältet norr om Dannemora.

Några kilometer N om Dannemora gruvfält utvidgas bältet av leptitformationens bergarter till större bredd. Metamorfosen har här varit starkare än i Dannemoratrakten, så att bergarterna delvis äro typiska leptiter och i övrigt kunna sägas stå på gränsen mellan hälleflinta och leptit. Rörande här uppträdande malmfyndigheters lägen, se tavla 45. Ingen av gruvorna är för närvarande tillgänglig under jord. En av dem (Rörberg) har emellertid undersökts av förf. innan länshållningen avbröts.

Augustagruvan (Films s:n) är enligt gruvkartan (Oscar Abramsén 1902, kompl. 1903) 31 m djup, den blottade malmlängden c:a 100 m, bredd max. 4 m, strykningen SO—NV och stupningen nära vertikal. Malmen, varav en del kvarligger på gruvbacken, är huvudsakligen en fint kvartsrandig blodsten. Ett typiskt prov visar sig under mikroskopet vara kvartsrikt samt innehåller något kalkspat och ett mineral som enligt de optiska egenskaperna måste vara tungspat. Analyser (88: I) ha 39—46 % Fe, 0.005—0.006 % P och 0.038—0.057 % S. Tungspathalten måste således vara helt obetydlig. Den åtföljande bergarten, en kalidominant leptitisk hälleflinta, är vackert skiktad i gråröda och brunaktiga toner, delvis med gradvis övergång mellan skikten, delvis åter med skarpa gränser. Somliga skikt föra kvartsströkorn. Bergarten innehåller också ibland järnglansrika skikt, och ses lagervis växla med malm. Enligt gruvkartan är den nordvästligaste delen av malmkroppen svartmalm, skild från blodstenen genom en skarnbalk. Härifrån härrör troligen en del i varpen ingående epidotskarn, »murket», tydande på sekundära störningar. Ett hundratal meter Ö om gruvan anstår en fragmentstruerad leptitisk hällflinta, med skärvor om vanligen en eller annan cm längd.[1] Augustagruvan.

Anna-Johannagruvan (Films s:n) har en långsträckt gruvöppning emellan leptithällar. Fyndigheten synes vara obetydlig. Den kvarliggande malmen — svartmalm, åtföljd av mörkgrönt amfibolskarn — är delvis påfallande rik, delvis mera skarnblandad. Leptiten är gråvit till rent vit$_2$ nästan hälleflintartad, med enstaka små strökorn av kvarts och albit samt ibland därjämte rikligt med smärre kvartskorn, som angiva ett klastiskt ursprung. Anna-Johannagruvan.

Vigelsbo och Rörberg (Valö s:n) bilda en naturlig grupp av fyndigheter, mellan vilka ett nära geologiskt samband måste föreligga. Vigelsbofältet.

Över Vigelsbofältet, där gruvdriften nedlades år 1922, finnes gruvkarta av C. H. Mannerstråhle 1886, sista kompl. av O. Abrahamsén 1916. Fältet stryker i NV—SO och sammansättes av två delar, mellan vilka i dagen är blottad leptit. I NV ligga Stockenströmsgruvan och Nya Stockenströms Schakt, blottande en skarnmalm med strykning VNV och stupning NNO, följd till c:a 105 m avv., där den blottade längden av malm är c:a 60 m och bredden 4 m, ställvis med skarn på sidorna, därutanför leptit. Den andra gruppen, som troligen omstjärtar med föregående (förbindande arbeten under jord saknas), omfattar ett flertal äldre gruvor (Mannerstråhle-, Myr-, Tamms-, Vigelsbo-, Bond- och Storgruvorna, m. fl.) anlagda på ett malmstreck med strykning NV, sidostupning c:a 60° NO och fältstupning brant ONO. Fr. o. m. c:a 207 m avv. har uppfordringen varit genom det i hängandet anlagda, vertikala Iggesunds Schakt. Strecket omfattar talrika, delvis omstjärtande malmlinser uti ett skarnlager, som också det är i viss grad uppdelat på liknande sätt. Strykningslängden går upp till c:a 230 m, bredden på malm, inkl. inlagrade skarnband, kan gå upp till 16 à 17 m, men är i regel mycket mindre. Malmarean synes ha varit ganska växlande: omkr. 65 m avv. är den c:a 135 × 8 m = 1 080 m^2, men på 176 m avv. är den blottade längden c:a 90 m och arean blott c:a 180 m^2. Nedåt ökar emellertid malmen sedan åter, särskilt i bredd. Så har 347 m avv. bl. a. ett område om 50 × 15 m av skarn med malmklumpar. Å bottennivån, 385 m avv., är malmen enligt kartan åter svagare. I alla händelser fortsätter det malmförande skarnlagret även på denna nivå med betydande dimensioner. Amfibolitgångar angivas på de djupare nivåerna.

SV om Stockenströmsgruvan finnes en rad ödegruvor på en sannolikt obetydlig parallell.

Vigelsbofältets malm är en finkristallin svartmalm, åtföljd av grönskarn och granatskarn. Analyser, jfr 88. Grönskarnet, som vanligen är finkornigt, torde vara mera diopsid än aktinolit. Granaten har vanlig andradithabitus. De olika mineralens fördelning synes vara klumpformig, utan antydan till skiktning.[2] Även en vit, tämligen grovkristallin kalksten ses i varpen, dock ej i någon större kvantitet. Fyndighetens sidosten är enligt varpen kvartsporfyrisk leptit, dels en vit, flasrig natronleptit, dels en rödlätt, mera massformig utpräglad kalileptit. Därjämte finnes amfibolit, dels homogent uralitporfyritisk, dels jämnkornig och tydligt skiktad. Troligen finnas här sålunda ej blott den på gruvkartan angivna gångformiga amfiboliten utan också äldre sådan, ingående i leptitformationen.

Vigelsbofältets malmproduktion 1833—1907 uppgick till 362 689 t. Fortsatt brytning 1908—22, med en berguppfordring om 207 242 t, gav 24 510 t prima styckemalm (inkl. vad som 1939 utskräddes ur gamla varp) och 149 491 t anrikningsgods, vartill kom 8 336 t ur äldre varp. Ur dessa 157 827 t rågods erhölls 95 388 t slig. Järninnehållet i styckemalm och slig, producerade efter 1907, uppskattas till 71 115 t.

Gamla Rörbergsgruvans länshållning stoppades år 1927. Gruvkartan är av Arvid Hammarskiöld 1887, sista kompl. av E. A. Bergkvist 1922. I dagen äro upptagna dels ett par små gruvförsök samt Nya Rörbergsgruvan, alla okända under jord, dels Gamla Rörbergsgruvan, vilken fortsättes av arbeten ned till fältets djupaste tillredda nivå, 338 m avv. Enligt kartan har gruvan först följt en skarnstock med några linser av delvis kisig svart- Gamla Rörbergsgruvan.

[1] Väster om gruvan finnes ett stort block av en grovt agglomeratiskt bergart, till väsentlig del sammansatt av amfibolitiskt material.
[2] Uti en gång av kalkspat finnes rikligt med små kristaller av babingtonit.

malm, under fältstupning mot Ö, till c:a 168 m avv., där dessa enheter praktiskt taget upphöra. Strax N om denna grupp börjar emellertid på c:a 112 m avv. ett litet skarnmalmsparti (skilt från det föregående av leptit), som växer nedåt och på 240 m avv. visar en delvis av skarn omgiven malmkropp om c:a 55 × 8 m; på 288 m avv. är malmkroppen, inkl. smärre skarnpartier, 80 m lång och 12 till 50 m bred, den har i fält förskjutits mot NO till N och kan möjligen ha något samband med de nordligare gruvförsökens i dagen obetydliga fyndigheter. Bottennivån, 338 m avv., gör ej lika gott intryck, men är ofullständigt undersökt. Rörbergsgruvan granskades i vissa delar under jord av förf. år 1927. Fyndigheten är en typisk grönskarnsmalm, finkornig magnetit såsom fläckar och klumpar i ett skarn, vilket huvudsakligen består av diopsid och av denna förträngande aktinolit. Överallt, där särskilda mekaniska påfrestningar förekommit, t. ex. i gränsernas närhet, är grönskarnet omvandlat till finfjällig biotit med hornbländestänglar. I dylikt berg framträder lineärstruktur bra. Granatskarn ses blott sparsamt. Malmen och skarnet äro mestadels starkt svavelkishaltiga. Skiktning eller randning förekommer ej. Kalksten ingår i underordnad mängd i skarnstocken. Fyndighetens sidosten är huvudsakligen leptit, på längre avstånd från skarngränsen rödlätt, närmare densamma däremot alltid gråvit. Sistnämnda form, som mikroskopiskt undersökts, är en kvartsporfyrisk natronleptit. Uti leptiten finnas enstaka smala band — högst någon dm tjocka — av en starkt kisig amfibolit. De synas följa bankningen i huvudsak men ej i alla detaljer; det är därför ovisst om de äro inlagringar eller gångar (strukturen är helt sekundär, granoblastisk, och ger ingen ledning). Uti skarnstocken — men ej veterligen i leptiten — förekommer en del amfibolit av uralitporfyritisk typ. Sannolikt är det fråga om gångar. Ställvis ser det ut, som om bergarten vore indragen i skarnbildningen. På ett par ställen bryter urgranit in i fyndigheten. På 338 m avv. begränsas sålunda det fyndiga lagret i Ö av en ljusgrå, flasrig oligoklasgranit. Själva gränsen är biotitskölig och tydligen störd, men synes i stort sett sammanfalla med den ursprungliga. Inemot gränsskarnet övergår graniten i ådror till en nästan kvartsfri, starkt omvandlad fältspatsten. Å c:a 300 m avv. ses en gång av graniten skjuta in i skarnkroppen.

Rörbergsgruvans produktion 1864—1907 uppgick till 43 147 t malm. Under 1908—1922, vilket sistnämnda år driften nedlades, uppfordrades 165 763 t berg, varav erhölls 25 379 t prima och 14 749 t sekunda malm samt 65 855 t anrikningsgods. Under åren 1936—39 utskräddes ur varpen (ytterligare?) 34 718 t anrikningsgods. Under åren 1920—21, 1927 och 1936—38 anrikades 51 695 t, som gav 25 721 t slig.

Rörbergsgruvan synes förtjäna uppmärksamhet såsom en möjlig malmtillgång.

Ytter Rörbergsgruvan.

180 m NO om Gamla Rörbergsgruvan ligger Ytter Rörbergsgruvan (karta av O. Abrahamsén 1901, kompl. 1902). Den är anlagd på en skarnmalmrand av några meters bredd och en största blottad längd av c:a 50 m. Sidostupningen är 65° NNV. Gruvan är blott ett schakt och en ort på 25 m avv.

Johannagruvan.

Johannagruvan i Valö s:n har ej kunnat identifieras till sitt läge. Gruvkarta är upprättad av W. Carlgren, 1896, sista kompl. av O. Abrahamsén 1905. Ett c:a 12 m brett lager, av vilket i de övre delarna ungefär den östra hälften är kalksten och den västra skarn med malmstrimmor, omgives på båda sidor av leptit. Djupaste nivån är 33 m avv.; malmen är där obetydlig. Gruvan nedlades 1907.

Uti den gren av leptitformationen, som från Vigelsbotrakten sträcker sig mot NV, finnas ett flertal små järnmalmsförekomster, vilka i allmänhet ej synas erbjuda något särskilt intresse. Den enda, där på senare tid något arbete förekommit, är den, som går under det alltför storslagna namnet Håkansbo Järnberg (el. Malmberg), i Lövsta s:n. Denna har särskilt under världskriget 1914—1918 undersökts relativt noga (karta O. Abrahamsén 1913, sista kompl. av S. Schwartz 1918). G. T. Lindroth har lämnat en utförlig geologisk beskrivning (105). Den malmförande bergarten är en utpräglat planskiffrig, delvis otydligt skiktad amfibolit. Lindroth har i denna påvisat fragmentstrukturer. Bergarten växellagrar med några bankar av ljusgrå, skiktad leptit och omgives av en kvartsporfyrisk kalileptit. Malmen, som bildar en oregelbunden koncentration, nedåt starkt avtagande (gruvans djup är 61 m), synes delvis ha ett gångformigt uppträdande. Den är en svartmalm och håller mycket svavelkis i ådror, samt magnetkis, och är i övrigt uppblandad med grönt amfibolskarn och litet kvarts, stundom för den även rödbrun granat. Såsom Lindroth påpekat, är fyndigheten av teoretiskt intresse genom sitt uppträdande såsom en sekundär (epigenetisk) bildning uti en basisk tuffbergart i leptitformationen.

»Håkansbo Järnberg».

Öster om den N om Vigelsbo belägna Älgsjön ligga vid Juvansbo i Valö s:n några gamla ödegruvor, vilka enligt varpen brutit skarnmalm med tätt grönskarn jämte granatskarn samt med kvartskörtlar med granat och epidot. Leptiten intill liknar Vigelsbos natronleptit. N om Älgsjöns nordände ligger Gålarmoragruvan, likaledes i Valö s:n. Fyndigheten har ej besökts av förf. Enligt gruvkartan (O. Abrahamsén 1902) föreligger ett i S—N strykande skarnlager med malmlinser, emellan leptitväggar. Malmareorna synas avtaga nedåt. På bottennivån, c:a 35 m avv., är totalarean blottad malm och skarn ungefär 25 × 3 m, men norra änden är ej nådd.

Gålarmoragruvan.

Östhammarområdet.

I detta kapitel behandlas ett antal strödda gruvor i trakten Forsmark—Hökhuvud—Harg, jfr tavla 45. Ingen av dessa har varit tillgänglig för undersökning under jord. I flera fall ha varphögarna, inkl. kvarliggande anrikningsmalm, förbrukats till makadam. Icke sällan ha svårigheter mött att på något sätt identifiera fyndigheterna.

Väster om Forsmark, nära landsvägen mot Berkinge, ligga några gruvor. Så finnes vid sockengränsen Forsmark—Valö tätt N om vägen en skärpning med gråvit bandad leptit med skikt av finkornig svartmalm och mörkgrönt amfibolskarn. Nära Liängen, 1 km S om landsvägen (jfr topogr. bl. Östhammar) angives av Törnebohm (186, bl. 3) »Ängsgruvan». Den största gruvan där påstods vid förf:s besök på platsen 1935 heta Bondgruvan, den ligger 400 m NO om Liängen. Helt obetydlig brytning har där förekommit på en liten fyndighet av grönskarnsmalm med kvartsklumpar, genomsatt av gångar av finkornig yngre granit. C:a 200 m SSV om Liängen är en liknande fyndighet, snarast ännu mera obetydlig. Emellan Liängen och landsvägen ligga två stora, numera övergivna kalkbrott. Ängsgruvan(?)

Skedika gruvor (Börstils s:n) ha antagligen varit de gruvor inom detta område, som haft den största malmproduktionen. Gruvdriften nedlades där 1905; den av Birger Santesson 1887 upprättade gruvkartan har sista gången kompletterats av G. E. Larsson 1907. Kartan visar en tätt samlad svärm av svartmalmslinser (delvis med tydliga veckformer) i »gnejs»; strykningen är NV—SO och fältstupningen omkr. 60° SO; talrika pegmatitgångar genomsätta fyndigheten. Malmarean minskas starkt mot djupet. Gruvans djupaste nivå, med ofullständig blottning av det fyndiga området, är 249 m avv. Utom malmens avtagande och det av fältstupningen förorsakade stora avståndet från schaktet uppgivas såsom bidragande orsaker till gruvans nedläggande även löst berg och starkt vattentillopp. Skedika gruvor.

Enligt varphögarna är sidostenen en grov, grå leptit, vars fältspat är dels plagioklas (natronrik oligoklas), dels mikroklin. Även finnes, helt underordnat, en grå, starkt gnejsig urgranit. Rikligt förekommer granit av sensvionisk typ, röd, finkornig, kombinerad med glimmerfri pegmatit. Av själva fyndigheten finnes givetvis föga i varpen. Det är dels fattig skarnmalm, dels renare skarn; skarnmineralen äro grön diopsid och hornblände, undantagsvis serpentin. Den brutna malmen synes därför i genomsnitt ha haft en för en grönskarnsmalm relativt hög järnhalt. Emellertid uppgives 5 % av produktionen 1877—1886 ha varit »oduglig kismalm»; från senare tid föreligga inga uppgifter i dylikt avseende. Malmproduktionen i Skedikagruvan 1866—1907 uppgick till 146 775 t. Under åren 1908—1913 erhölls genom skrädning av varpen ytterligare 12 295 t primamalm.

400 m N om Skedikagruvorna ligger den lilla Hoppgruvan (karta av R. Höök 1914). Den är av samma typ som Skedika, men i varpen ses ännu högre proportion av pegmatit än där; också urgraniten är representerad. Gruvan är 57 m djup. Hoppgruvan.

»Söderby gruvor» (namnet enligt Törnebohm, 186) i Börstils s:n ligga i sydkanten av ett stort grönstensmassiv. Huvuddelen omfattar Jonsgruvan och Jons Skärpning (karta av O. Abrahamsén 1904, sista kompl. 1910). Vid foten av en sluttning med diorithällar stryker i V—Ö en delvis i hällar blottad kalkstenszon, med flera gruvöppningar. De rätt betydande varphögarna bestå huvudsakligen av kalksten, ofta prickig av små brucitkulor med kärnor av periklas. Magnetit finnes insprängd i kalken eller samlad i renare form i fläckar, band eller klumpar. Skarn — kombination av granat och diopsid — förekommer också, delvis tillsammans med malm, men synes ej bilda några större massor. Litet kopparkis ses i skarnet, och några varpstenar innehålla mycket magnetkis. Intrusioner av diorit äro vanliga i fyndigheten, likaså gångar av en bergart, som torde höra till de sensvioniska pegmatiterna, men som, troligen på grund av resorption, är kvartsfattig, syenitliknande och stundom hornblände förande. Jonsgruvan m. fl. (»Söderby gruvor»).

Gruvkartan visar flera skilda smågruvor, anlagda på malmklumpar med skarn och kalksten. Alla sluta inom 60 m djup utom en, som går till 140 m. Denna visar på bottnen en pelarformig malmkropp i kanten av ett över 15 m brett kalkstenslager. Fältet är oregelbundet och näppeligen fullständigt undersökt, men synes likväl ej för närvarande stimulera till några mera omfattande undersökningsarbeten.

Under ett antal brytningsperioder 1844—1907 erhölls ur Jonsgruvan och Jons Skärpning tillsammans 14 062 t malm. Fortsatt brytning 1908—10, med en berguppfordring av 21 796 t, gav 8 361 t prima och 475 t sekunda malm, med ett till 4 730 t beräknat järninnehåll.

Knappt 100 m S om kalkstensstreckets västra ände ligger en liten gruva, anlagd på en fyndighet av samma karaktär. I varpen ingår också leptit av samma typ som vid Skedika.

Jakob Edberghs gruva[1] (karta av Arvid Hammarskiöld 1886, sista kompl. av W. Carlgren 1894). Jakob Edberghs gruva.

[1] Törnebohm (186) har namnet Jakob Edvards gruvan. Tegengren (178) upptager gruvan under Börstils s:n, men enligt topogr. kartans gränser faller den inom Hökhuvud.

Ett malmförande skarnlager stryker VNV—OSO, med vertikal stupning. På gruvans bäst blottade nivå är längden påvisad till 100 m utan avsmalning och bredden nära 35 m. I skarnet uppträda sammansatta malmparalleller särskilt längs norra sidan. Endast denna är följd djupare ned, ända till 116 m avv., där dock blottningarna äro högst ofullständiga. En liten pegmatitgång genomsätter fyndigheten. Enligt varpen är sidostenen en gråvit leptit, vars huvudbeståndsdelar äro oligoklas (zonalbyggd, i genomsnitt c:a 25 % An), mikroklin och kvarts, vartill komma litet hornblände och biotit. Bergarten är ofta tydligt skiktad. Skarnet är granat och grönskarn, det sistnämnda huvudsakligen aktinolit, samt i mindre skala epidot. Den finkorniga svartmalmen synes bandvis växla med skarnet. Mineralgångar äro vanliga i skarnet och bestå av kalkspat, diopsid, epidot och ibland något scheelit. Klumpar av gångkvarts ses ofta, ävensom en grov, i stort sett homogen blandning av epidot och kvarts. Varpen innehålla även stycken av en porfyritisk amfibolit, troligen en gångbergart, samt litet av sensvionisk granit.

Sandgruvan. S a n d g r u v a n, strax N om Börstils kyrka, är upptagen genom ett åtminstone 6 à 7 m mäktigt gruslager. Fyndigheten är tydligen en skarnmalm, huvudsakligen med ett mycket mörkt och utpräglat skiffrigt aktinolitskarn men även med granat, epidot och diopsid. Skarnet är rätt starkt kisigt. Omgivande bergart är en gråvit leptit, som växellagrar med skarn. Fyndigheten är sannolikt av mycket små dimensioner. I allo samma intryck giva de små varpen vid ett gammalt gruvförsök S om Lugnet, c:a 800 m NNV om Börstils kyrka. Där ingår också rätt mycket gångkvarts.

Söderskogsgruvan. S ö d e r s k o g s g r u v a n[1] emellan Assjö och Askö, 2 km NV om Börstils kyrka, är ett obetydligt gruvförsök på svartmalm i form av ränder i ett kisigt grönskarn, det hela omgivet av ljusgrå leptit och genomsatt av granit (sensvionisk). Den strax intill angivna Ekmossegruvan återfanns ej.

Björsta gruva. Över B j ö r s t a G r u v a (Hargs s:n) finnes karta av Arvid Hammarskiöld 1886, sista kompletteringen 1890. Ett flertal gamla gruvöppningar finnas, av vilka emellertid vid kartans upprättande alla utom den största stodo i vatten. Denna fyndighet är utsträckt i SV—NO och utgöres av en skarn- och malmkropp, troligen med mycket brant fältstupning NO. På bottennivån, 92 m avv., är det fyndiga lagret (skarn, malm och kalksten) blottat i strykningens riktning c:a 70 m och i bredd c:a 50 m utan att någon leptit mötts. Malmkropparna äro emellertid på denna nivå helt små, en av dem angives vara kisig. De övre rummen äro, såsom otillgängliga, ej geologiskt karterade. I dagen ser man emellertid, att skarnzonen mot SO begränsas av leptit (med skarnskikt) och mot NV av bred kalksten. Fyndighetens sidosten är en rödlätt till grå, ej tydligt porfyrisk, delvis hälleflintliknande leptit, till en del utpräglad kalibergart men i hällar på något avstånd från gruvan med avsevärd plagioklashalt. Malmen, som är finkristallin svartmalm, uppträder huvudsakligen såsom fläckar och strimmor i mörkgrönt aktinolitskarn; tydlig skiktning ses ej i denna typ. Därjämte finnes, i mindre skala, ett stundom skiktat, magnetitfritt skarn av brun granat, diopsid och epidot. Också förekommer en från dessa helt skild malm- och skarntyp, nämligen ett fint, magnetitförande tremolitskarn. Vid ett par smärre gruvförsök ligga varphögar, som helt bestå av dylikt skarn jämte serpentinhaltig kalksten.

Karls- el. Grådalsgruvan. C:a 800 m SO om Björstagruvan ligger en liten gruva, som enligt S. G. U:s kartblad »Öregrund» heter K a r l s- eller G r å d a l s g r u v a n.[2] Det är en fyndighet av aktinolitskarnmalm lik Björstas vanliga typ, möjligen med en viss skiktning. Märkligt är emellertid, att varpen i stor skala innehålla en glasig, gråblå »malmkvarts», eller snarast en extremt kvartsig magnetitmalm, i skiktmäktigheter upp till över 1 dm, växlande med mörk leptit, samt att också blodstensmalm förekommer (innehållande kvarts, aktinolit, och fläckar av kalileptit). Geologiskt liknar fyndigheten sålunda Lena-Salsta-områdets vanligaste typ. Även kalksten finnes i varpen.

Gråsätragruppen. Å S. G. U:s kartblad »Öregrund» angivas SV om (det nu nedlagda) torpet Gråsätra i Börstil ett par gruvor, vilka äro obetydliga försök på grönskarnsmalm i leptit. Strax Ö om dem är ett senare gruvförsök å till synes fattig svartmalm med tremolitskarn i kalksten. C:a 100 m SO om torpplatsen finnes en liten gruva, som brutit en skarnmalm (med grönskarn och granat) av — att döma av varpens stora leptitmängd — mycket små dimensioner. NO härom ligger Kvarnmyrgruvan (bl. »Öregrund») i Börstil, som blott är ett gruvförsök på en skarnmalm av mindre vanlig typ: finskiktad av ett svartgrönt hornbländeskarn med enstaka korn av röd almandingranat.

Rudholmengruppen. S. G. U:s kartblad »Öregrund» upptager i Hökhuvud s:n »Rudholmengruvan». Enligt uppgift av ortsbefolkningen (år 1935) skall emellertid detta namn avse en annan fyndighet än den på kartan angivna (jfr nedan), vars namn i stället skall vara S k o g s v r e t s g r u v a n. Denna har brutits i helt liten skala, och varpen bestå huvudsakligen av kalksten, ibland med slingrande ådror av brunvittrande dolomit samt ofta insprängd med

[1] Namnet enligt S. G. U:s bl. »Östhammar».

[2] Törnebohm (186, bl. 3) angiver däremot Grådalsgruvan i trakten av Sjödals- eller Kohagsgruvan i gränstrakten mellan Bö stils och Hargs socknar.

magnetit, hornblände, och tavlor av ljus klorit. Malmen, som övergår i kalkstenen, är en starkt skarnblandad magnetit. Skarnet är huvudsakligen hornblände, därtill diopsid och glimmer. Delvis innehåller malmen mycket rikligt flusspat. Pyrit ses ibland. Mikroskopiskt har zinkblände påvisats. Det finnes också ett skarn av rödbrun granat, stundom kombinerad med grön diopsid, i vilket förekommer zinkblände, kopparkis och blyglans, samt i ett fall några tumsstora kristaller av scheelit. Kartbladet »Öregrund» angiver omgivande bergart såsom »grå gneis». Detta betyder mestadels en urgranit; i föreliggande fall rör det sig emellertid om en rödlätt, kvartsporfyrisk, leptitisk gnejs, med både mikroklin och plagioklas, utpräglat stänglig med brant stupning NO. Den gruva, som å geol. kartbladet »Öregrund» angives c:a 100 m NO om den nu beskrivna, är ett litet försök på en förekomst av tätt grönskarn med granat, starkt kisigt med huvudsakligen magnetkis. C:a 600 m SV om Skogsvretsgruvan ligger den fyndighet, som nu uppgives heta Rudholmengruvan. Denna, också angiven på geol. kartbladet »Öregrund», är ett gruvförsök (i mycket liten skala) på ett ytterst finkornigt skarn, huvudsakligen bestående av brun granat och impregnerat med magnetit.

Roddarne gruva. Roddarne gruva (Hökhuvuds s:n) har brutits i obetydlig skala på skarnmalm med skarn av aktinolit (mest), granat, diopsid och epidot. Skiktning saknas. Kvarliggande malm är delvis starkt kishaltig. Sidostenen är en gråvit leptit, kvartsporfyrisk, med både mikroklin och plagioklas.

Följande fyndigheter inom området ha ej besökts av förf. och anföras här efter gruvkartorna:

Aspö gruva. Aspö gruva (Börstils s:n). Gruvkarta av E. A. Dufva 1903, sista kompl. R. Höök 1913. Ett obetydligt malmlager i gnejs ökar nedåt, från c:a 35 m avv., till en bred »lins», som pelarformigt fortsätter nedåt med c:a 55° sydostlig fältstupning till 105 m avv., där arbetet upphört. Malmen är där uppdelad på flera smärre kroppar och i övrigt ersatt av skarn. Största malmarean är på 75 m avv., med c:a 240 m². Ett par gångar av »diorit» överskära fyndigheten och förkasta den något. Aspögruvan började bearbetas 1902 och hade t. o. m. 1907 producerat 10 787 t styckemalm. Fortsatt brytning 1908—14 gav ur 35 143 t brutet berg 19 965 t prima och 262 t sekunda malm, järninnehållet uppskattas till 10 670 t.

Kohags- el. Sjödalsgruvan. Över Kohagsgruvan (Börstils s:n), tidigare kallad Sjödalsgruvan, finnes karta av Felix Hoppe 1894, kompl. samma år. Ett skarnlager stryker N—S, avbrytes på en nivå av urgranit (»gnejs») och innehåller två malmlinser med oregelbunden fältstupning mot S. Största blottade längden på hela skarnlagret är c:a 50 m, malmerna äro smala och avtaga nedåt, gruvans djupaste nivå är 63 m avv., Gruvan nedlades »enär det på grund av rikt vattenflöde blev för dyrt att uttaga den ringa kvantitet av den kända malmen, som återstod.» Sidostupningen, c:a 60° Ö, för malmen in under den angränsande Markasjön.

Rörgruvan. Rörgruvan (Börstils s:n). Karta av G. E. Larsson 1906. Den 1905 utmålslagda och 1906 nedlagda gruvan har till ett djup av 24.5 m följt ett par parallella malmstrimmor i skarn; största blottade arean av malm och skarn tillsammans är blott c:a 50 m².

Väddö och Söderby-Karl.

Mälby gruvor. Uti de stora leptitområdena på Väddö, N om Väddö kyrka, förekomma malmer endast i relativt liten skala. Den enda nämnvärda gruvdrift, som där förekommit, har varit vid Mälby gruvor, c:a 3.5 km NO om kyrkan och endast några hundra meter från strandlinjen mot Ålandshav. Karta över dessa gruvor är upprättad av Aug. Siljeström 1902, sista kompl. av Edw. Blomberg 1905. Berggrunden i trakten är en i regel ljusgrå, jämnkornig och tämligen grovkornig leptit. Sammansättningen varierar: av två undersökta prov har det ena av fältspat endast oligoklas, det andra mikroklin och oligoklas i jämförliga mängder. Leptiten genomsättes av pegmatitgångar. Mälby gruvor äro fördelade på två streck, som konvergera västerut och möjligen äro skänklar i ett mot Ö öppet veck. I det norra går Schakt nr 1 (Prästgruvan) till 32 m avv. Kartan visar där på bottennivån 3 svartmalmlinser i leptit, i rad på c:a 45 m fältlängd, malmarean är c:a 50 m². I södra strecket har en malm med ungefär vertikal stupning följts till 96.5 m djup. Å 50 m avv. är malmen c:a 45 m lång, med malmarea c:a 200 m², men på bottnen är blott en lins om 15 × 5 m. Den lilla Magdalenagruvan, östligast, har till 21 m djup följt en obetydlig malmrand. Enligt varpen är fältets malm en grönskarnsblandad svartmalm, som delvis bildar ränder i skiktväxling med leptiten. Malmen, som ofta är rätt grovkornig, plägar vara starkt genomådrad och impregnerad av svavelkis. Enligt analyser har även den utvunna malmen haft hög svavelhalt. Den västligaste gruvan i det södra strecket har på gruvbacken kvarliggande malm, som är en högprocentig magnetkis med kristallklumpar av pyrit — påfallande motståndskraftig mot vittring — tillsammans med kvarts.

Gåsviks gruvor. Gåsviks gruvor på fastlandet, i södra delen av Väddö s:n, utgöra den östligaste länken i en kedja av i urgraniten inneslutna fyndigheter, vilken kedja, med strykning VNV—OSO, i övrigt faller inom Söderby-Karls s:n (jfr nedan). Vid Gåsvik synes fordom en ej obetydlig brytning ha ägt rum. Någon gruvkarta föreligger emeller-

tid ej, och troligt är, att arbetet här nedlagts redan innan 1884 års bestämmelser om gruvkartor tillkommo. Gruvorna äro fördelade på en längd av ett par hundra meter. Enligt varphögarna äro de anlagda på ett kalkstenslager, i vilket magnetit uppträder åtföljd av tremolit och av humitmineral, delvis i form av ofikalcit. Kalkstenslagrets sidosten är en rätt grov, grå leptit, plagioklashaltig men dock utpräglat »kalibetonad».

Mariagruvan. Mariagruvan i Söderby-Karl ligger c:a 3 km V om Gåsviksgruvorna. Kartan är av Herman Sundholm 1905. Produktionen (1904—1906) var 3 137 t. Enligt gruvkartebeskrivningen har gruvan »vacker, stundom blodstensblandad svartmalm[1], liggande såsom mindre körtlar i grönskarn». Strykningen är V—Ö, fältstupningen Ö, gruvans djup c:a 30 m, största arean av fyndigheten (malmlinser och skarn) c:a 28 ×3.5 m. En pegmatitgång sätter igenom. Åtskilligt dolomit ingår i varpen, och är tydligen den direkt malmförande bergarten. Vad som kvarligger av malm är en finkornig magnetit (delvis martitiserad), blandad med en ljus, fint fjällig eller filtig gångart. Delvis är denna grågrön och består då övervägande av en ljus klorit (leuchtenbergit), delvis mera vitaktig och utgöres då av det sällsynta magnesiumboratet szajbelyit. I dolomiten träffas pseudomorfoser av boratet ludwigit tillsammans med magnetit, m. m. (jfr 56). Dolomitens sidosten är enligt varpen en grå leptit, plagioklasrik och hornbländeförande.

Stabbygruvan. Den malmförande, i urgranitmassorna inneslutna skiva — eller rad av skivor — av leptitformationen, till vilken Gåsviks- och Mariagruvorna höra, fortsätter vidare mot VNV i Söderby-Karl. Närmast Mariagruvan ligger Stabbygruvan[2] på Norrsjöns södra strand. Enligt uppgift på platsen skall gruvan senast ha arbetats under världskriget 1914—1918. Detta synes även bestyrkas därav, att i varpen ingår en del gods, som är betydligt färskare än huvudmassan. Någon gruvkarta finnes emellertid icke, ej heller några statistiska uppgifter om brytningen. Sannolikt har denna varit jämförlig med Mariagruvans, eller obetydligt större. Enligt varpen är Stabbyfyndigheten bunden vid en dolomit. Leptit, amfibolit (trol. gångbergart) och pegmatit finnes också på varpen, däremot ej den i närheten anstående urgraniten. Leptiten, gråvit med ljusgröna skikt av diopsidskarn, är plagioklashaltig, men kalidominant, sålunda samma typ som vid Gåsvik. Malmen är en relativt grovkornig magnetit med utpräglad oktaederspaltning. Tillsammans med en mer eller mindre serpentiniserad olivin (forsterit), ofta även brucit, bildar den band och förträngningsgångar i dolomiten. Ofta, särskilt i vissa stråk företrädesvis i malmbandens utkanter, är malmen ganska rik på boratet ludwigit, framträdande även för blotta ögat såsom svarta stänglar. Analogt med malmen uppträder ett magnetitfattigt skarn av serpentiniserad forsterit, spinell och brucit. I liten skala finnes ljust diopsidskarn med humitmineral och ljus klorit, samt klumpar av brunt granatskarn. Zinkblände och något magnetkis uppträda i forsteritskarnet (jfr även 56).

Annagruvan. Annagruvan är belägen på Norrsjöns södra sida, c:a 600 m V om Stabbygruvan. Karta av Herman Sundholm 1905, sista kompl. Georg Carlsson 1907. Gruvan har två paralleller i VSV—ONO, med inbördes avstånd c:a 40 m. Den norra är följd till 55 m avv., där malmarean är 50 ×2.5 m, spetsarna ej blottade, den södra blott till 35 m. Ett par pegmatiter genomsätta fyndigheten. Urgranit är blottad i dagen på ömse sidor om det malmförande bältet ävensom på ett ställe emellan malmstrecken. Gruvkartan angiver emellertid utom malmen endast leptit under jord. Fyndigheten är en finkornig magnetitmalm, åtföljd av skarn av tremolit, serpentin och ljus klorit.

Brobygruvan. Brobygruvan, c:a 400 m V om Annagruvan, har varit den mest betydande i denna zon. Karta av Herman Sundholm 1901, sista kompl. av Edv. Mueller 1913. En omkr. 80 m lång skiva av malm, skarn och kalksten, strykande VNV—OSO till V—Ö, med brant sydlig stupning, begränsas i N och S av urgranit, som är synlig i dagen och delvis blottad under jord. Fyndighetsbrottstyckets bredd är upptill högst 5 m, på 43 m avv. intill 10 m; på sistnämnda nivå är östra änden uppdelad i smärre brottstycken i urgraniten. På bottennivån, 113 m avv., är det fyndiga lagret blottat till 90 m längd, men bredden (malm och skarn) är blott 3—3.5 m. På denna nivå uppträder enligt kartan också pegmatit. Enligt varphögarna synes malmen huvudsakligen ha varit skarnmalm med tremolit och klinohumit. Även ses en del kalksten i varpen. Stora delar av varpgodset utgöras emellertid av urgranit.

Öster om Brobygruvan, i riktning mot Annagruvan, ligga några gamla gruvförsök emellan urgranithällar. Det fyndiga brottstycket, som väl utgjort en mer eller mindre direkt fortsättning av de båda nämnda gruvornas, synes ej ha varit mera än en eller ett par meter i bredd. Malmen åtföljes av grovt tremolit-diopsid-skarn, med ända till knytnävsstora klumpar av humitmineral (humit, troligen även kondrodit).

---

[1] Den uppgivna blodstensmalmen avser troligen martitiserad svartmalm.

[2] Detta namn angives på Törnebohms karta (186, bl. 3) och har bekräftats av Disponent Herman Sundholm. I Jernkontorets analyssamling (88) är namnet ej representerat, däremot upptages där under Söderby-Karl »Brännkärr», av samma karakteristiska kemiska typ, vilket namn i övrigt synes obekant.

Herrängsfältet.

Av Nils H. Magnusson.

Herrängsfältet.

Över Herrängsfältet har författaren nyligen (130) utgivit en beskrivning, åtföljd av en karta, uppgjord tillsammans med E. Edde. Det följande utgör ett kort referat av nämnda beskrivning.

Berggrunden utgöres av en svårutredbar vävnad av leptit, grå granit och röd granit, allt genomsatt av en rikedom på grönstensgångar (se tavla 47). Gränserna mellan leptiterna och graniterna äro vanligen flytande, och ofta står man vid karteringarna tveksam om, huruvida man har den ena eller den andra bergarten framför sig. Detta gäller dock endast detaljerna. I stort har uppdelningen på de trenne bergartsgrupperna varit lätt att genomföra. Svårigheterna ha främst berott på, att graniterna ofta innehålla rester av leptit, vilka uppträda som oregelbundna, diffusa fläckar av olika storlek och form. Ibland ser man dock även skarpkantiga leptitbitar i graniterna. I riktning mot de bättre bevarade leptitområdena löpa graniterna ut i en otalig massa ådror, som grena sig och omsluta större och mindre leptitpartier. Graniten övergår på detta sätt i en oredig frontzon, där skarpa kontakter i stort höra till undantagen. Däremot äro småådrorna ofta väl begränsade.

Leptiterna innehålla ett stort antal oregelbundet formade kroppar, uppbyggda av järnmalm, skarn och kalksten. Graniterna förhålla sig gentemot dessa på samma sätt som gentemot leptiterna, och mer eller mindre fullständigt assimilerade brottstycken av järnmalm eller skarn förekomma ofta i dem. Brottstycken av ren kalksten ha däremot ingenstädes iakttagits. Där kalkstenar uppträda inom granitområdena, ligga de alltid inkapslade i skarn eller malm.

Graniten löper ut i tungor, vilka i stort sett äro orienterade i samma riktning som den generella strykningen och som den därmed parallella skiffrigheten inom leptiterna. Denna riktning har alltså haft ett bestämmande inflytande på graniterna vid deras framträngande. Ännu klarare framstår detta, om vi studera fördelningen av leptit-, skarn- och malmbrottstyckena inom graniterna i förhållande till leptitformationens byggnad i övrigt. Inom områdets västra delar, omkring Knäs-, Glitter- och Kärrgruvorna, finner man en bandformig, stratigrafisk växling mellan granit med brottstycken av skarn och malm å ena sidan och granit med brottstycken av leptit å den andra. Detta visar, att graniten vid sitt framträngande icke i nämnvärd grad rubbat den malmförande leptitformationens inre byggnad. Graniterna ha ersatt leptit, skarn, malm och kalksten och intagit deras platser, men icke flyttat resterna nämnvärt i sidled. De ha med andra ord »ätit» sig in i den malmförande komplexen och i stor utsträckning ersatt denna.

Flerstädes inom Herrängsfältet ser man rikligt med basiska partier antingen som skarpt begränsade, ungefär likstora brottstycken eller som mer eller mindre diffust begränsade, vanligen rundade partier i den grå graniten. Inom fältets östra delar uppträda inom leptiterna större massiv av gabbro och diorit av samma slag som i de minst granitpåverkade brottstyckena. Att gabbrorna och dioriterna, där de uppträda inom graniterna, äro söndersprängda i ungefär lika stora bitar är en ganska egendomlig företeelse, som måste sammanhänga med spänningar inom nämnda bergarter. Här och var finner man skarpkantiga brottstycken av gabbro eller diorit helt omotiverat ensamma ute i de grå graniterna på ett sätt, som antyder, att de fraktats med vid graniternas intrusion eller också sjunkit från högre belägna, nu borteroderade delar av jordskorpan. Vid Spatgruvan ha dylika omotiverat placerade grönstensbitar iakttagits i den malmsliriga, gråa graniten, vilket visar, att denna måste ha varit i ett sådant tillstånd, att den kunnat släppa fram dessa bitar. Därpå tyder också den blandning av olika kraftigt upplösta grönstensbitar, som uppträda sida vid sida i den grå graniten. De ännu skarpkantiga bitarna måste ha sjunkit från högre belägna områden med mindre kraftig assimilation. Detsamma gäller motsvarande fenomen bland malm- och leptitbrottstyckena, även om det lättast kan studeras på grönstensbrottstyckena. Någon nämnvärd förskjutning i sidled har endast sällan kunnat konstateras på brottstyckena inom granitområdena. Däremot måste man sannolikt räkna med en förskjutning i vertikal riktning.

På några ställen uppträda även gånggrönstenar genomsatta av granit eller som brottstycken i granit. Dessa äro att tyda som gångar, som höra samman med gabbrorna och dioriterna, under det att de allra flesta bland gånggrönstenarna äro yngre än graniterna och skarpt skära igenom den granitgenomsatta leptitberggrunden.

Graniterna inom Herrängsfältet kunna indelas i tvenne typer, en grå oligoklasgranit och en röd, mikroklinrik granit. Den gråa graniten har de karakteristiska drag, som utmärka Uppsalagraniten. Den röda graniten kan betecknas som en Vängegranit. Den gråa graniten fortsätter mot Edeboviken och V om denna mot Hargs bruk. Den röda graniten, vilken huvudsakligen uppträder inom fältets östra delar, fortsätter därifrån ut till Östersjön vid Grisslehamn och har en mycket stor utbredning S om Herräng inom Häverö och Edebo socknar. Herräng

ligger inklämt mellan den från V och N kommande gråa graniten och den från Ö och S kommande röda graniten. De förhållanden mellan granit och leptit, som ovan skildrats, återfinnas icke inom de stora granitområdenas centrala delar, där homogena graniter härska. De höra sålunda till gränsområdena mellan granit och leptit och äro i främsta rummet att tyda som kontaktfenomen. Den röda graniten är tydligt yngre än den grå. Vid Ryagruvorna finnas goda bevis för detta, och N om Sjö- och Dammgruvorna genomskära ådrorna från den röda graniten ådrorna från den grå graniten. Gentemot den äldre berggrunden förhålla sig dock de båda graniterna lika.

Leptiterna inom Herrängsfältet äro ljusa, gråa bergarter, vilka fram mot graniterna få en grövre kornighet och där, såsom förut har skildrats, äro rikt genomdragna med granitiskt material, varigenom de fått en inhomogen migmatitisk utbildning. Även utanför dessa blandzoner äro dock leptiterna i stor utsträckning påverkade av graniterna. Påverkan är dock här av en mera metasomatisk art, och den består av en inhomogen glimmerfördelning. Antingen bilda nämligen glimmermineralen sliror i bergarten, eller också samlas de i större eller mindre rundade fläckar. Tillsamman med glimmer uppträda då ofta kalkfria amfiboler. Dessa metasomatiska omvandlingar måste höra tillsamman med granitintrusionerna som en yttre zon utanför den granitgenomdragna frontzonen. Av graniterna och de med dem sammanhörande metasomatiska omvandlingarna helt orörda leptiter finnas endast lokalt och i underordnade partier. Mikroskopiska undersökningar av dylika partier visa, att leptiterna genomgående varit utpräglade natronleptiter.

Herrängsfältet är synnerligen rikt på grönstensgångar, som bilda ett system med i stort sett västnordväst—ostsydostlig riktning. De gå dock icke som linjalraka sprickfyllnader utan visa som regel ett vindlande förlopp. Endast sällan påträffas gångar, vilka med större vinklar avvika från gångsystemets allmänna riktning. Grenande gångar ha påträffats, men de kunna betraktas som sällsynta. Exempel på överskärande gångar finnas även, men de äro förvånansvärt få i förhållande till det stora antalet iakttagna gångar. Ett ingående studium av dessa gångar har visat, att de alltid äro orienterade parallellt med den brant stående skiffrigheten i den äldre berggrunden, och de ha själva påverkats av kraftiga rörelser längs skiffrighetsplanen. De överskärande gångarna visa, att nya skiffrighetsytor uppstått under gångarnas intrusionstid, och att intrusionerna inträffat medan tektoniska rörelser i jordskorpan ännu ägde rum.

Gångarna visa bredder från 1 dm upp till 15 m. Utanför det egentliga Herrängsfältet ha ännu bredare gångar iakttagits. Som regel kan sägas, att de tilltaga mot N och mot Ö. V om Edeboviken däremot minska de raskt i antal. Vid en översiktsresa från Hallstavik över Harg mot Öregrund kunde författaren endast iakttaga några få gångar. Grönstensgångarna variera från mörka, täta, basaltliknande typer över hornblände- och plagioklasporfyriska till ljusa, dioritliknande typer. Mot gränserna äro som regel dessa gånggrönstenar mera finkorniga än i de centrala delarna, och en uppdelning i mera basiska randzoner och surare kärnor kan ofta iakttagas. I de porfyriska typerna försvinna strökornen vanligen fram mot kontakterna. Dock finnas även gångar, i vilka randzonerna äro porfyriska och kärnorna jämnkorniga med grövre kornighet än den porfyriska randzonens mellanmassa. Där överskärningar iakttagits, har det alltid visat sig, att de överskärande gångarna äro mera basiska än de överskurna.

Tillsamman med gånggrönstenarna och följande samma gångsystem som dessa uppträda i underordnad mängd ljusa, vanligen något brunaktigt färgade gångporfyrer, vilka med skarpa gränser skära igenom graniterna, leptiterna och malmerna. I förhållande till grönstenarna bilda de endast korta gångar, och de synas genomgående vara äldre än dessa.

De av järnmalm, skarn och kalksten sammansatta fyndigheter, som ligga utanför granitområdena, visa mycket varierande former, än långsträckt linsformiga såsom F a b i a n m a l m e n, än korta och tjocka linser såsom M a r k d a l s f y n d i g h e t e n, än starkt hopveckade former såsom K l i n t g r u v e f y n d i g h e t e n, än rundade såsom F r e d r i k s f y n d i g h e t e n. De nuvarande formerna kunna icke vara de ursprungliga, utan de måste vara resultat av en kraftig tektonisk bearbetning och sönderbrytning. Flera fyndigheter, som nu uppträda som isolerade kroppar, ha från början varit delar av större, sammanhängande lager. Lagren ha först deformerats genom veckning. Sedan har genom utbildningen av en småvecken skärande, mera rakt förlöpande skiffrighet en sönderslitning ägt rum, vid vilken isolerade, gentemot varandra förskjutna, smärre kroppar uppkommit. Dessa sena rörelser längs skiffrighetsplanen har åstadkommit den rundning, som många av malmkropparna ha. Icke fullbordade avsnörningar visa Fredriksmalmen och malmen S därom, A d o l f m a l m e n m. fl. Även i vertikal led ha liknande fenomen förekommit.

Denna tektoniska bearbetning är äldre än gångporfyrerna och gånggrönstenarna. Med största sannolikhet har den även i sina väsentliga drag ägt rum före graniternas framträngande. Så intensiv som denna deformation varit, är det sannolikt, att formationens uppresning till vertikalt läge ägt rum samtidigt. Som förut har nämnts, är det även andra skäl, som tala för, att formationen var upprest i vertikalt läge och starkt förskiffrad, när gra-

niterna trängde fram, framförallt att leptitformationens stratigrafi fortfarande återspeglas i de talrika brottstyckena i den grå graniten samt att, när en rörelse av brottstyckena måste antagas, denna med sannolikhet huvudsakligen gått i vertikal riktning i förhållande till det nuvarande läget och icke i sidled.

Leptiterna, kalkstenarna och järnmalmerna blevo sålunda på ett tidigt stadium sammanveckade och uppresta till det vertikala läge de ännu intaga. I denna uppresta och förskiffrade formation inträngde sedan urgraniterna, samt utlöste och ersatte den i stor utsträckning. Intrusionen inleddes med grönstenar såsom de första differentiaten av urgranitmagman. Dessa grönstenar uppträda dels som äldre grönstensgångar, dels och huvudsakligen som massiv av gabbro och diorit. Därefter följde den grå granitens framträngande, vilket skedde, utan att leptitkomplexens restpartier nämnvärt förflyttades i sidled, snarare som en upplösningsprocess än som en mekanisk intrusionsakt. I samband härmed inträdde en kornförgrovning och metasomatiska omflyttningar hos leptiterna. Därefter inträngde — sannolikt utan någon större tidshiatus — den röda urgraniten och åstadkom en upprepning av de av den grå graniten åstadkomna omvandlingarna. Gångbergarterna, vilka genetiskt höra nära tillsamman med urgraniterna, måste ha trängt fram ganska snart därefter. Först kommo gångporfyrerna, sedan de talrika gånggrönstenarna längs förskiffringsytorna i den granitgenomsatta berggrunden, vilken under och efter graniternas framträngande måste ha stått under ett kraftigt, förskiffrande tryck, som fortsatte även under gångbergarternas intrusion.

Gångbergartena visa som regel finkorniga randfacies mot graniterna, vilket talar för, att graniterna voro stelnade, när gångbergarterna trängde fram. Trots detta visa de båda bergartsgrupperna omisskänliga strukturella likheter och ha båda metamorfa strukturer. Detta tyder på, att en regional metamorfos övergått berggrunden efter gånggrönstenarnas framträngande. Författaren sätter denna sena strukturella omformning i samband med de sensvioniska, palingena processerna. Herräng ligger i en ytterzon till ådergnejserna, där en slags »varmvalsning» kunnat äga rum utan någon egentlig inhomogenisering och pegmatitisering.

Järnmalmerna uppbygga, som förut har nämnts, lager-, lins- eller rundat stockformiga kroppar i leptiterna. I graniterna däremot uppträda de som större och mindre brottstycken eller som fläckar och sliror (se tavla 48). I gränsområdena mellan granit och leptit äro malm-skarn-kalkkropparna tämligen rikt genomdragna med granitmaterial. I samband med graniternas intrusion ha därför malmerna, skarnen och kalkstenarna i stor utsträckning förändrats genom nybildning av skarnmineral, ommineralisering av de äldre skarnen, uppblandning med granitmaterial samt en mer eller mindre riklig sulfidimpregnation. Den inhomogena mineralogiska byggnad, som områdets järnmalmer, skarn och kalkstenar i allmänhet visa, med från punkt till punkt varierande sammansättning, är sålunda i huvudsak graniternas verk.

De ursprungliga malmer, vilka förelågo, då graniterna började äta sig in i den malmförande leptitkomplexen, synas i huvudsak ha varit svartmalmer av Persbergstyp, åtföljda av pyroxen och en brunröd granat samt mera underordnad aktinolit. Dessutom funnos mera MgO-rika malm- och skarntyper, karakteriserade av en järnfattig diopsid, tremolit, antofyllit, cummingtonit och talk. Dylika mineralassociationer ha iakttagits i F a b i a n- och R y a g r u v o r n a samt i varphögarna vid G l i t t e r g r u v a n. Ingenstädes inom den centrala delen av Herrängsfältet ha de dock spelat någon större roll, utan ha alltid varit mycket underordnade gentemot de CaO-rika skarn- och malmtyperna.

I blottningarna vid S p a t g r u v a n fann författaren ett brottstycke av en tydligt kvartsrandig svartmalm utan nämnvärd halt av skarnmineral. Detta aktualiserade frågan om möjligen även kvartsjärnmalmer funnits tillsamman med skarnjärnmalmerna på samma sätt som inom Ljusnarsbergs malmtrakt, där kvartsjärnmalmer flerstädes iakttagits som rester i skarnjärnmalmerna och ha varit starkt påverkade av skarnbildningen. Vad som framförallt talar för ett sådant antagande, är den låga skarnhalt och den höga kvartshalt, som utmärker stora delar av Spat- och Kärrgruvefyndigheterna.

Herrängsmalmerna äro i huvudsak svartmalmer. Dock finnas uppgifter om järnglans både i Eknäs- och Glittermalmerna. I C h a r l o t t a m a l m e r n a inom fältets östra delar uppträder järnglans ensamt eller tillsammans med magnetit som kvartsrika impregnationer i leptit. Det synes sålunda, som om vid sidan av skarnjärnmalmerna i underordnad mängd skulle ha uppträtt icke blott kvartsjärnmalmer utan även leptitjärnmalmer. Dessa äro liksom kvartsjärnmalmerna att tyda som relikter från tiden före den första skarnbildningen, vilken sannolikt även här var sekundär i förhållande till den ursprungliga järnmalmsbildningen.

Sedan ovanstående skrivits, har inom Charlottafyndigheten påträffats utpräglat kvartsrandiga malmer med en mycket låg halt av skarn. Dessa malmer övergå i sådana med kvartsen mera jämnt fördelad i malmmassan eller med kvartsen som oregelbundna fläckar. Dessa kvartsrandiga malmer äro huvudsakligen svartmalmer, här och var dock med inblandad järnglans.

Herrängsfältets skarnjärnmalmer uppträdde på vanligt vis kombinerade med kalkstenar, och dessa

senare bergarter voro här, liksom överallt i mellersta Sverige, den väsentliga betingelsen för skarnbildningen. På några ställen, framförallt i Eknäs- och Ryagruvorna, synas dessutom kalkmalmer ha funnits. Dessa ha dock alltid varit mycket underordnade gentemot skarnmalmerna.

Ingenstädes inom det karterade området äro skarnjärnmalmerna helt orörda av de omvandlingar, som graniterna åstadkommit. Även om intet granitiskt material i form av kvarts och fältspat finnes närvarande, ha mer eller mindre kraftiga omvandlingar inträffat, och ju kraftigare granittillförseln varit, desto intensivare äro de iakttagna omvandlingarna. I de efter den äldre skarnbildningen (reaktionsskarnbildningen och därmed sammanhörande metasomatiska omvandlingar) resterande kalkstenarna ha magnetitfattiga skarn bildats. Dessa karakteriseras främst av granat. Denna är ljusare och synes genomgående vara rikare på grossular och almandin än den äldre granaten. Mäktiga dylika granatskarn finnas framförallt i Rya-, Markdals- och Eknäsgruvorna. Mindre partier förekomma i alla malmförekomster, där kalkstensrester funnos, då graniterna trängde in. Tillsammans med granat ingår i dessa sena skarn nästan alltid vit kvarts, ofta i rätt stora mängder och i stora individ. I jämförelse med kvarts äro fältspaterna mycket underordnade beståndsdelar. Här och var träffas också omkristalliserade rester av kalkspat som mellanmassa mellan granatpartierna. Vidare ingå underordnade mängder av pyroxen, hornblände och epidot. Kalkstenarna själva ha fått en mycket grov kornighet, vanligen 0.5 cm. Här och var stiger dock kornstorleken till en eller flera centimeter och centimeterstora kalkspatkorn uppträda strökornsartat inströdda i kalkstenen. I kalkstenen finnas spridda korn av biotit eller flogopit samt i undantagsfall sådana typiska kontaktmineral som vesuvian, skapolit och wollastonit.

I de äldre skarnen och skarnjärnmalmerna ha graniterna skapat nya mineral och mineralassociationer. Det vanligaste mineralet är ett kraftigt färgat hornblände, som ersätter pyroxen, till en del även aktinolit. Den intensiva hornbländebildningen sammanhänger tydligt med impregnationen av kvarts och fältspat från graniten. Särskilt är kvarts ett vanligt mineral tillsamman med hornbländet och, där granitådror gå in i skarn och malm, fortsättas de ofta av kvarts-hornbländeådror. På samma sätt finner man även ådror av kvarts och ljus, grossularrik granat i det äldre granat-pyroxenskarnet. Pyroxenerna bli flerstädes i samband med granitinvasionen mörkare färgade, mera hedenbergitiska än eljest, och dylika mörka pyroxener bilda ådror i de äldre och ljusare. Granaterna ersättas ofta av epidot. Denna epidot är en kraftigt färgad pistazit. Epidot- och kvartsepidotådror genomdraga både det äldre och det yngre granatförande skarnet, och lokalt kan en dylik järnrik epidot bli det dominerande skarnmineralet. Granitgångarna övergå här och var i kvarts-epidotådror. En viss, ofta kraftig biotitbildning uppträder även i samband med denna sena skarnbildning, särskilt där magnesiarika äldre skarn förelegat. De biotitrika gränsskölarna ha intensifierats. Genom graniternas inflytande har sålunda skarnminerallistan blivit betydligt innehållsrikare än förut.

Där malmerna ligga som klumpformiga brottstycken och sliriga slamsor i granit, intensifieras de ovannämnda omvandlingarna, och halten av kvarts och fältspat ökas kraftigt. Detta kan framförallt studeras i Eknäs- och Spatgruvorna samt i varphögarna vid Glitter- och Kärrgruvorna. Skarnet uppträder i de granitiska delarna av fyndigheten som isolerade korn eller kornaggregat, och dessa bestå främst av hornblände, epidot och biotit, men även granat och pyroxen uppträda i denna mineralassociation. Mineralen bilda en kaotisk blandning. De omgivande graniterna äro ofta rika på hornblände, epidot, biotit och magnetit. Dessa mineral utgöra sålunda slutstadiet i den omvandlingsprocess, som graniterna åstadkommit vid sina försök att med sig införliva malmerna och deras skarnmineral. Kalkstenarna ha först överförts i skarn, innan de uppgått i och upplösts av graniterna.

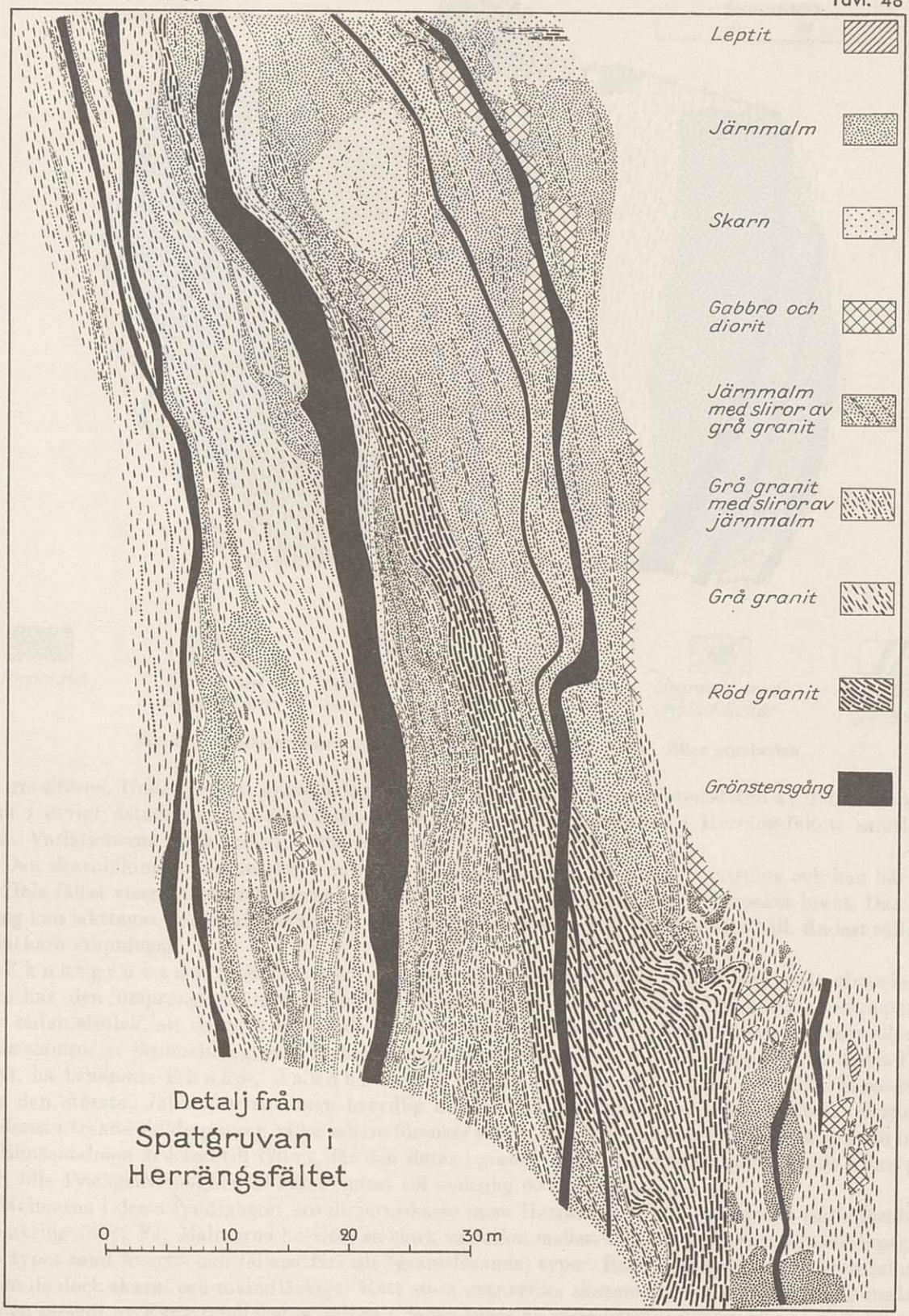
I samband med granitinvasionen ha skarnen och malmerna blivit mer eller mindre rikligt impregnerade med sulfidmineral. Svavelhalten är helt beroende på intensiteten i granitens påverkan. Ju intensivare denna är, desto rikligare är sulfidinvasionen. I brottstyckemalmerna, såsom Eknäs- och Vikingmalmerna, ser man särskilt efter deras gränser och framförallt vid toppar och spetsar en intensiv sulfidbildning. En svavelhalt av 2 % och därutöver är vanlig i dylika brottstyckemalmer, under det att den i de minst granitpåverkade malmerna endast är 0.1 à 0.2 % och ofta mindre. Enligt Jernkontorets analyssamling (88) brötos i äldre tider t. o. m. malmer med ned till 0.001 %. Så svavelfattiga malmer finnas dock endast i underordnade partier även i de minst granitpåverkade fyndigheterna. Sulfiderna utgöras av svavelkis, magnetkis, kopparkis, zinkblände och blyglans. Av dessa torde svavelkis, magnetkis och zinkblände vara de dominerande, under det att kopparkis och blyglans äro relativt underordnade, även om de lokalt kunna uppvisa anmärkningsvärda koncentrationer. Vad fördelningen i stort beträffar, visar det sig att zinkblände, kopparkis och blyglans framförallt uppträda i de malmer, vilka ligga som brottstycken i granit, under det att svavelkis och magnetkis uppträda både i dessa brottstyckemalmer och i de granitpåverkade malmerna utanför de samlade graniterna. Koppar, zink och bly ha sålunda icke i nämnvärd grad gått utanför graniternas område utan koncentrerats i de malmbrottstycken, som upp-



Grönstens-gångar | Röd urgranit | Grå urgranit | Gabbro och diorit | Leptit | Gångar av röd urgranit | Gångar av grå urgranit | Järnmalm, skarn och kalksten | Gruva

Tavl. 47

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

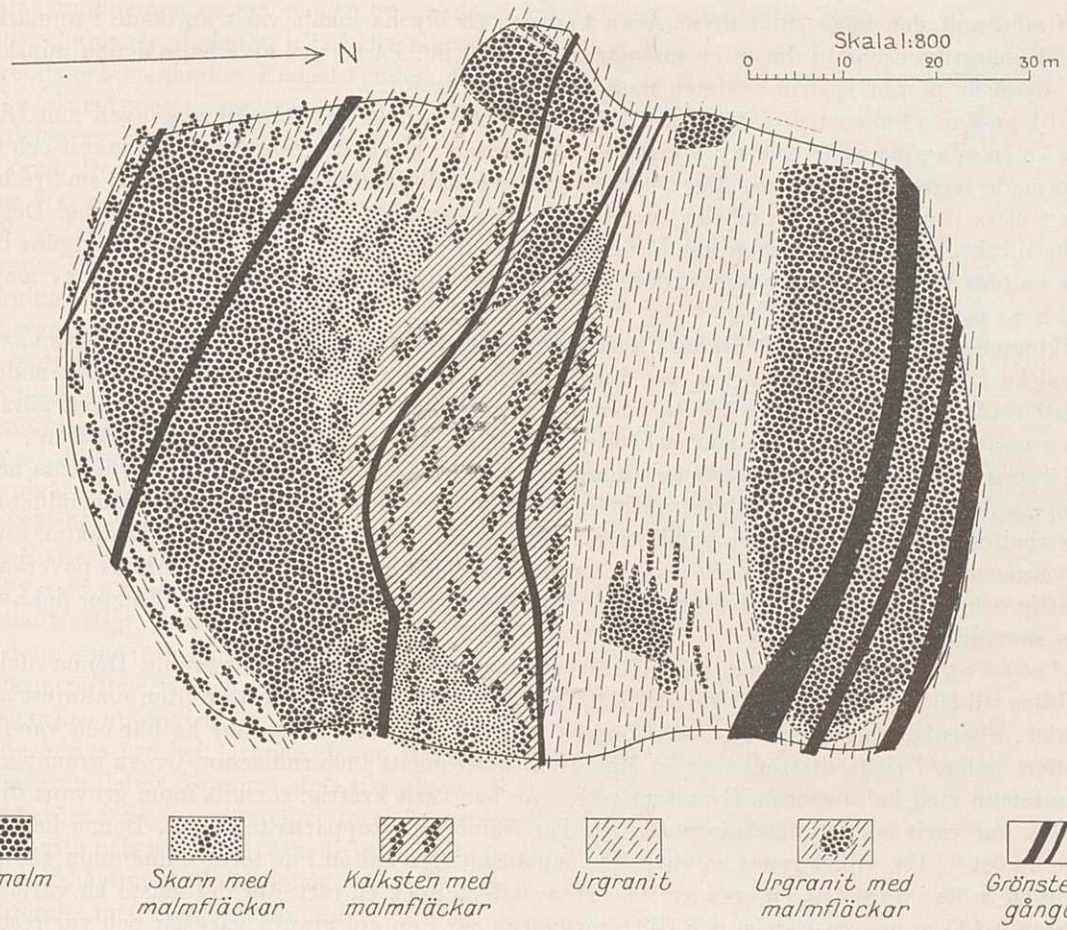


Fig. 245. Geologisk karta över Eknäsgruvans fyndighet i dagen. Efter gruvkartan.

träda i graniterna. Under det att svavelhalten visar ett starkt beroende av intensiteten av den omvandling urgraniten i övrigt åstadkommit, synes fosforhalten vara ungefär densamma i Herrängsfältets samtliga järnmalmer. Variationerna ligga mellan 0.003 och 0.012 % P.

Den skarnbildning, som inträffat intill grönstensgångarna, är av ringa omfattning och kan här förbises.

Hela fältet visar en generell strykning i VNV—OSO. Stupningen är överallt mycket brant. Där en tydlig stupning kan iakttagas, är den riktad mot N. Det vanliga torde vara 80°—90° åt detta håll. Endast sällan finner man flackare stupningar.

Eknäsgruvans fyndighet har visat sig vara Herrängsfältets största och mest givande. Genom graniten har den ursprungligen mycket stora fyndigheten blivit sönderstyckad i trenne malmkroppar (se fig. 245) av sådan storlek, att de varit brytvärda, samt en otalig massa mindre brottstycken och mer eller mindre upplösta slamsor av järnmalm i granit. De trenne största malmresterna, på vilka brytningen av denna fyndighet baserats, ha benämnts Eknäs-, Jakobi- och Prickgruvemalmerna, av vilka Eknäsgruvemalmen är den största, Jakobigruvemalmen betydlig mindre och Prickgruvemalmen helt liten. Ursprungligen brötos dessa i trenne skilda gruvor, vilka senare förenats till en, på vilken benämningen Eknäsgruvan överförts.

Eknäsmalmen är känd till 170 m, där den slutar i granit. Jakobimalmen slutade i granit redan på 78 m, och den lilla Prickgruvemalmen är känd endast till omkring 60 m:s djup.

Malmerna i dessa fyndigheter äro de järnrikaste inom Herrängsfältet. I genomsnitt torde järnhalten ha varit omkring 50 % Fe. Malmerna ha visat en stark variation mellan kalkmalmer, skarnförande typer, kvartsförande typer samt kvarts- och fältspatförande (granitförande) typer. Rena granitpartier ha även funnits, men oftast äro de dock skarn- och malmfläckiga. Rätt stora granatrika skarnmassor samt kalksten ha ingått i uppbyggnaden särskilt av Eknäsfyndigheten, vilken i dagen synes ha varit kalkrik. Under 80 m:s nivå har knappast någon kalksten iakttagits. Malmerna ha innehållit starkt växlande halter av diverse sulfider. Svavelhalten har i genomsnitt varit 0.9 %. Lokalt har den dock kunnat nå betydligt högre belopp (1.5 à 3 % S). Anmärknings-

värd är framförallt den höga zinkhalten. Även koppar och bly ha lokalt varit anrikade i anmärkningsvärda mängder. Eknäsgruvan hade i dagen en malmarea av 4 300 m². På 80 m:s nivå hade denna minskat till 3 300 m². Som ovan är nämnt spetsar malmen mot djupet ut i granit.

Vikingmalmerna påträffades å 125 m:s nivå medelst ort från Eknäsgruvan mot Glittergruvan. De bestå å nämnda nivå av trenne malmkroppar, vilka synas vara helt omslutna av grå granit och bilda oregelbundet formade rester av en ursprungligen betydligt större malmfyndighet. Ett stort antal smärre brottstycken av denna träffas i graniten runt omkring de större, under brytning varande malmkropparna. Dessa sammanhänga icke direkt med några i dagen kända kroppar. Där den ursprungliga fyndighet, de utgöra brottstycken av, skulle ha nått jordytan, finner man endast smärre rester i granit. Närmast motsvaras de av malmresterna i Singsskärpet.

Vikingmalmerna äro särskilt kraftigt påverkade av graniterna och uppvisa den starkaste växlingen i den mineralogiska byggnaden. De ha också den högsta sulfidhalten av alla större hittills kända malmkroppar. I genomsnitt torde svavelhalten vara 1.2 %, men den stiger lokalt till 3 à 4 % och därutöver. Särskilt hög har zinkhalten visat sig vara. Vikingmalmerna hade på 125 m:s nivå en sammanlagd area av 500 m².

Kärrgruvemalmen utgör en annan rest av järnmalm i grå granit och har brutits ned till 75 m, där den spetsade ut i graniten. Varphögarna visa, att malmen varit ovanligt fattig på skarnmineral, samtidigt som kvartshalten varit hög, varför sannolikheten talar för, att här förelegat en kvartsjärnmalm, i underordnad mängd övergående i skarnjärnmalm och starkt impregnerad med granitmaterial. Granitens påverkan har också varit kraftig och sulfidhalten hög. Kärrgruvan bröts i dagen på en area av 800 m². En stor del av denna area utgjordes sannolikt av granit.

Glittergruvemalmen utgör likaledes en rest av järnmalm i grå granit. Denna malmkropp har kunnat följas till 83 m, där den spetsade ut. Å 125 m:s nivå påträffades endast en liten malmrest av icke brytvärd storlek. Skarnhalten synes enligt varphögarna ha varit stor, och kalkrester ha här och var funnits inom gruvans övre delar. I ringa utsträckning ha MgO-rika skarn ingått i skarnmassan. Grova granatskarn ha uppträtt tillsamman med kalkresterna. Granitens påverkan har varit kraftig, särskilt inom gruvans djupare delar. Sulfidhalten har varit hög. Anmärkningsvärd har här framförallt kopparhalten varit. Denna har varit väsentligt högre än 0.1 % Cu, vilket synes ha varit den genomsnittliga halten i de förut omnämnda västra gruvorna. Glittergruvan bröts i dagen på en area av 800 m², av vilken dock en rätt stor del måste ha varit granit.

Orten å 125 m mellan Eknäs- och Glittergruvorna går i en grå granit, vari här och var rester av leptit, skarn och malm kunna iakttagas. De å denna nivå funna Vikingmalmerna samt de i dagen undersökta malmkropparna äro icke de enda malmresterna av någon betydenhet, utan flera dylika måste finnas mellan dagen och 125 m samt under denna nivå. Stora svårigheter möta dock vid försök att lokalisera dessa rester.

Spatgruvans fyndighet är starkt sönderstyckad och genompyrd av grå granit, i vilken malmen ligger som sliror och fläckar eller utgör en relativt jämn impregnation (se tavla 48). Samlade skarnmassor uppträda endast i underordnade mängder. I stor utsträckning är malmen en kvartsjärnmalm, starkt bemängd med granit, och det är framförallt denna typ, som kan studeras i varphögarna. Svavelhalten är väsentligt lägre än för de västligaste gruvorna. Den torde i genomsnitt vara omkring 0.35 % S. Sulfiderna utgöras främst av svavelkis och magnetkis. Malmerna äro kända till 50 m:s nivå, men torde fortsätta till större djup. I huvudsak har fyndigheten brutits som tvenne kroppar, skilda av malmfattig granit. Inom dem uppträda dock oregelbundna malmkoncentrationer, skilda av sämre, järnfattigare och granitrikare partier. Denna fyndighet har haft en fortsättning mot Ö, vilket framgår av ett flertal smärre rester av järnmalm i grå granit. Spatgruvan bröts på 22 m på en area av 1 260 m². Därav utgjordes dock något mera än hälften av granit eller alltför starkt granitblandad malm. Den brytvärda malmens area å nämnda nivå torde kunna uppskattas till 600 m².

Markdalsgruvans fyndighet visar till skillnad från den föregående endast en ringa påverkan av granit. Den granit, som iakttagits i varphögarna, har varit av den röda, mikroklinrika typen. Trots den ringa granitmängden är dock skarnmassan rätt inhomogen med varierande mineralogi och kornstorlek. De granatrika skarnmassorna dominera de blottade östra delarna av fyndigheten, och varphögarna visa, att ett granatrikt skarn även utgjort en stor del av den brutna bergmassan i gruvan i fyndighetens västra del. Ljust, grossularrikt granatskarn förekommer endast i mindre utsträckning i denna fyndighet, som domineras av ett granatpyroxenskarn av utpräglad Persbergstyp. Smärre partier av kalksten ha ingått i de brutna delarna, i vilka de brytvärda malmkoncentrationerna utgjort oregelbundna partier i skarnet. Fyndigheten säges vara bruten till c:a 25 m.

Fabiangruvans fyndighet genomskäres i dagen inom sin västra del av röd granit, och dess västligaste parti ligger helt inneslutet i denna granit. Lokalt uppträder granitiskt material även inom fyndighetens östra

delar och åstadkommer en inhomogen byggnad och lokalt höga svavelhalter (upp till 0.35 % S). Genomsnittligt torde dock Fabianfyndigheten icke hålla mera än 0.15 % S. Sulfiderna synas så gott som uteslutande utgöras av svavelkis och magnetkis. Endast fyndighetens östra delar ha hittills visat sig vara brytvärda. Där ingå även MgO-rika skarntyper tillsamman med de dominerande CaO-rika skarnen. De västra delarna uppbyggas till största delen av ett magnetitfattigt, granatförande pyroxenskarn. Fyndighetens östra delar äro undersökta å 90 m:s nivå. Den geologiska byggnaden är ungefär densamma å denna nivå som i dagen, där Fabiangruvans area var 700 m².

Fredriksgruvans fyndighet minskade mycket raskt nedåt och spetsade helt ut på 42 m:s nivå. Detta synes icke främst ha berott på graniterna utan på en redan före graniternas framträngande existerande förtryckning. Förskiffringsytorna ha haft ett brant läge, även där fyndighetens begränsning legat relativt flackt. Fyndighetens norra delar voro starkt påverkade av den som otaliga ådror uppträdande röda graniten. Fredriksgruvan hade i dagen en area av 900 m².

Sjö- och Dammgruvornas fyndigheter brytas för närvarande i dagbrott på kvarvarande rester efter den äldre brytningen. Några av gruvorna nå med säkerhet ned till omkring 60 m:s djup. Under det att malmerna i dagen äro relativt svagt påverkade av granit och har en ovanligt homogen byggnad, synas de på djupare nivåer ha mött en grå granit, vilken i stor utsträckning har förtärt dem. Röd granit uppträder som enstaka, väl begränsade gångar. Svavelhalten går i denna fyndighet ibland ned till 0.05 %. Sjö- och Dammgruvorna hade i dagen en area av 2 200 m².

Ryagruvans malmförande, ytterst oregelbundet begränsade kropp består främst av kalksten och ett magnetitfattigt, granatrikt skarn av den yngre typen. Kalkstenen dominerar fyndighetens södra delar, särskilt dem, som från gamla Ryagruvans dagöppning sträcka sig mot Lillängsgruvan. De brytvärda malmkoncentrationerna ligga alla inom den malmförande kroppens nordöstra gränsområden, där sex gruvor och skärpningar äro upptagna. Av dessa är den östligaste gruvan den största. Den är bruten till 25 m:s djup, under det att de övriga äro helt grunda. I den största gruvan synes malmen i dagen i viss utsträckning ha varit en kalkmalm, som delvis följts av MgO-rikt skarn. Mot djupet övergår denna i en vanlig CaO-rik skarnmalm av samma art som i de övriga, smärre malmkoncentrationerna. De nordvästra delarna av Ryagruvans fyndighet äro genomsatta och starkt påverkade av en röd granit. Fyndighetens östra och och nordöstra delar äro medelst orter och borrhål undersökta å 90 m:s nivå, där den malmförande kroppen ävenledes sammansättes av järnmalm och i jämförelse med denna dominerande kalksten och granatrikt skarn. Ryamalmernas sammanlagda area i dagen kan uppskattas till 1 000 à 1 500 m².

Å 90 m:s nivå äro Rya-, Charlotta-, Adolf- och Fabiangruvorna sammanbundna av ett vidsträckt ortsystem, och ett centralschakt har nyligen iordningsställts i Charlottagruvan för de östra gruvorna inom Herrängsfältet, vilka bruka sammanfattas under namn av Hägnaden.

Då undersökningsarbetena å 90 m:s nivå i Hägnaden icke äro avslutade, när detta skrives, kan naturligtvis en redogörelse för de erhållna resultaten ännu icke lämnas. I stort återfinnas de geologiska förhållanden, vilka översiktskartan (tavla 47) visar för dagen. De förändringar, som kunna konstateras, bero mest på graniterna, i det att nya områden blivit starkt granitpåverkade och granitgenomflätade. Å andra sidan finner man, att granitpåverkan kan vara svag å 90 m inom områden, som geologiskt motsvara i dagen starkt granitpåverkade områden. Det totalintryck författaren erhållit är emellertid, att granitpåverkan är kraftigare å 90 m än i dagen. Särskilt synes den röda granitens inflytande öka nedåt. Man måste därför räkna med en väsentligt minskad sammanlagd area å 90 m i jämförelse med arean i dagen.

Lappgruvorna, S om Herräng, ligga inom ett för dessa trakter ovanligt granitfattigt område, och deras malmer visa därför flera ursprungliga drag än malmerna inom det egentliga Herrängsfältet. Likheterna med västra Bergslagens skarnmalmer äro där mycket stora. De äldre, västra gruvorna innehöllo huvudsakligen pyroxenskarnmalm med underordnad granat. Både pyroxen och granat äro av något skiftande färgstyrka och kornstorlek. Dock äro variationerna här mycket små i jämförelse med vad de granitgenomsatta malmerna vid Herräng visa. Skarnmassan ger ett för dessa trakter ovanligt lugnt intryck. Vid sidan av granat-pyroxenskarnmalmerna finnas i underordnade mängder ljusare, mera magnesiarika skarntyper med diopsid, tremolit, serpentin och talk. Aktinolit uppträder i övergångstyperna. Hornblände- och epidotbildning förekommer, men är mycket underordnad. Den omgivande leptiten är en gråvit eller skär natronleptit. Kraftiga glimmerskölar synas ha uppträtt på gränsen mellan skarn och malm å ena sidan och leptit å den andra. Svavelkis saknas icke, men är av allt att döma mycket underordnad. Övriga sulfider saknas så gott som helt.

Ö om de nu skildrade gruvorna ligger en utmärkt blottning, vari skarnet kan studeras. Blottningen domineras av granat-pyroxenskarn med underordnade malmkoncentrationer. Skarnet är ibland utpräglat randigt.

Det vanliga är dock en inhomogen, fläckvis fördelning av granat resp. magnetit i pyroxenskarnet. Vid de senast brutna, östra gruvorna finner man dominerande kalksten och relativt fattig kalkmalm. Kalkstenen är sällan ren, utan vanligen starkt förorenad av silikater av olika slag, granat, pyroxen och hornblände. Kornstorleken är ganska varierande med grövre kalk som ådror i mera finkornig. Vid sidan av kalk och kalkmalm ha granat-pyroxenskarn och pyroxenskarnmalm spelat en stor, om än underordnad roll. I det grova, granatrika skarnet ser man oregelbundna partier av ljust diopsid-tremolitskarn. Författaren har i detta skarn påträffat fläckar av lamellär magnetit. Rätt ofta bildar det ljusa skarnet smala, en eller annan cm breda band i granat-pyroxenskarn, och dessa band äro starkt hopveckade. Ibland går ett dylikt ljust skarn som en jämntjock rand mellan granat-pyroxenskarn och kalksten. Hornblände- och epidotbildningen har liksom kisimpregnationen varit mycket svag. Gränserna mot den ofta glimmerrika leptiten ha markerats av mäktiga, upp till 4 m breda glimmerskölar. Den malmförande kroppen har här liksom i centrala Herrängsfältet genomdragits av ett flertal grönstensgångar.

Enligt gruvkartan äro Nya Lappgruvorna brutna på en längd av 160 m. Det malmförande lagret hade i dagen en bredd av 10—15 m. Gruvorna äro mycket oregelbundet brutna till 30 m. Under denna nivå äro endast de östligaste gruvorna bearbetade, till nära 80 m. Malmlagret stupar mycket brant, 85°, mot N. Malmerna voro enligt gruvkartebeskrivningen mycket spridda i kalk och underordnat skarn. Kalkstenen, som ofta var malmrandig eller malmfläckig, höll mellan 10 och 40 % Fe. Här och var träffades dock mindre, mycket rika koncentrationer. Det brutna berget hade på 15 m:s nivå en area av 1 600 m².

Herrängsfältet, inklusive Lappgruvorna, lämnade under åren 1833—1907 sammanlagt 467 693 ton järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 1 090 837 ton brutet berg, som gav 594 482 ton slig. Sligen hade ett beräknat järninnehåll av 378 545 ton. Under femårsperioden 1935—1939 innehöll anrikningsmalmen 31.4 à 35.2 % Fe, 0.004 à 0.011 % P och 0.9 à 0.941 % S. Zinkhalten var under samma tid 0.9 à 1.0 %. Sulfiderna uttagas numera genom flotation. Jfr också analyser s. 628.

Gruvorna runt Singöfjärden.

På öarna runt omkring Singöfjärden N om Herräng finner man i stort sett samma geologiska förhållanden som inom Herrängsfältet med i VNV—OSO strykande leptitzoner, intruderade och mer eller mindre starkt sönderstyckade av än gråa, än röda urgraniter, tillhörande Uppsala-Vängetyperna. Flerstädes bilda urgraniterna parallellintrusioner i leptitformationen. Detta är t. ex. fallet på Singö, där trenne tämligen jämnsmala urgranitzoner och trenne leptitzoner kunna urskiljas. Leptiterna visa varierande kornstorlek. Rätt ofta äro de lokalt inom smärre områden relativt finkorniga. Dylika leptiter ha på det geologiska kartbladet Svartklubben blivit betecknade som hälleflintor. Dessa hälleflintor visa ofta en utpräglad, finbandad skiktning. Detta är t. ex. fallet på Vingelskär och på Singöns nordligaste del. Stupningen är i allmänhet vertikal eller mycket nära vertikal. Där flackare stupningar finnas, äro de som regel riktade mot S. Flackare stupningar än 70° äro mycket sällsynta.

Tillsamman med Uppsala- och Vängegraniterna uppträda talrika dioriter och gabbror, vilka ofta övergå i ultrabasiska bergarter. Vidare genomsättes berggrunden rikligt av grönstensgångar av samma slag som inom Herrängsfältet, och de följa liksom där den branta skiffrigheten, varför de ofta te sig som inlagringar i leptitformationen. Det är dock intet tvivel om, att de även här äro yngre gångar. De genomdraga också dioriterna, gabbrorna och graniterna.

I leptiterna uppträda rätt mycket kalkstenar som mer eller mindre kraftigt förskarnade, deformerade och sönderslitna lager. Här och var har kalken varit så ren, att den kunnat brytas som masugnskalk, t. ex. på flera ställen på Singö. Tillsamman med eller i samma stråk som kalkstenarna uppträda järnmalmer på en mångfald ställen. Dessa äro genomgående att beteckna som manganfattiga skarnjärnmalmer. De karakteriserande skarnmineralen äro pyroxen och hornblände i inbördes varierande proportioner. Till dessa mineral komma här och var i mera underordnade mängder glimmer, klorit och talk samt granat, epidot och strålsten. Endast sällan dominera några av dessa senare mineral de brutna malmerna. Här och var uppträda i de anslutna kalkstenarna grova, kvartsiga granatskarn av samma slag som i Herräng. Även sulfidimpregnationer av samma slag som där uppträda i malmerna runt Singöfjärden, men äro sällan så intensiva. Fosforhalterna ha i allmänhet legat omkring 0.010 à 0.015 %.

De största gruvorna synas, av varphögarna att döma, ha varit de på norra Singö, Sladdarön, Raggarön och Tvärnö belägna. Andra fyndigheter finnas på södra delen av Singö, på Vingelskär, Slätö, Söderön m. fl. öar och skär. Ofta ordna sig fyndigheterna på utpräglade zoner. Så har den malmförande zonen på södra Singö tydligt sin fortsättning på nordöstra stränderna av Slätö och Raggarö och vid Lotsholmen på Söderö, under det att den zon, vari fyndigheterna på norra Singö uppträda, har sin fortsättning på norra delen av Söderö, där många fyndigheter äro upptäckta. Fyndigheterna på Sladdarön tillhöra en ännu nordligare zon.

Närke.

Av Nils H. Magnusson.

Lekebergs bergslag.

Vår kunskap om berggrunden inom Lekebergs bergslag i Närke grundar sig främst på Sveriges geologiska undersöknings kartarbeten i början av 1870-talet och A. E. Törnebohms Bergslagskarta (186), blad 4. Senare har Sveriges geologiska undersökning utgivit en geologisk beskrivning över Närke och Karlskoga bergslag samt Fellingsbro härad (13). Urberget och dess malmer äro i denna beskrivning behandlade av A. Blomberg. Blombergs beskrivning över gruvorna inom Kvistbro socken är grundad på undersökningar av J. G. Jungner. Senare har författaren besökt de flesta av denna bergslags gruvor för observationer på kvarliggande malm- och varphögar. En revision av det äldre kartmaterialet har utförts av S. Landergren (99 och 100) i samarbete med författaren (123), som tidigare gjort vidsträckta översiktsresor inom området (tavla 49).

Urberget täckes inom denna bergslags sydöstra delar i stor utsträckning av yngre fossilförande avlagringar tillhörande kambrium och ordovicium. Största utbredningen har den kambriska sandstenen. Inom tvenne områden nära de fossilförande lagrens västgräns uppträda även kambrisk alunskiffer och ordovicisk ortocerkalksten. Att dessa stratigrafiskt högre lager blivit bäst bevarade närmast västgränsen beror på, att denna gräns utgöres av en förkastningszon, utefter vilken Närkeslätten blivit nedsänkt i förhållande till det topografiskt högt belägna området V därom, vilket hör till Kilsbergen. Sänkningen har varit kraftigast närmast förkastningszonen. Mot Ö tunna de fossilförande lagren ut, och omkring Hässelkulla och Sanna gruvor går urberget på nytt i dagen. Urbergets malmstråk fortsätta naturligtvis in under den kambriska sandstenen, såsom magnetiska mätningar också visa. Vid Klara gruvor, som upptagits på ett dylikt av kambrisk sandsten överlagrat malmstråk, genomgick man i schaktet 20 m sandsten, innan urbergsytan nåddes.

Urberget uppbygges av till den malmförande leptitformationen hörande bergarter i som regel starkt förändrat skick samt av i denna formation och dess malmer intrusiva bergarter, främst graniter. Graniterna tillhöra trenne till tiden väl skilda grupper: urgraniterna, vilka deltagit i samma genomgripande omvandlingsprocesser som leptitformationens bergarter, Örebro-Stockholmsgraniterna, vilka äro intimt förbundna med den slutliga utformningen av den äldre berggrunden inklusive malmerna, samt slutligen Filipstadsgraniterna, vilka äro yngre än omvandlingsprocesserna och de med dem förbundna Örebro-Stockholmsgraniterna. Att så är fallet framgår därav att både omvandlingsprodukterna och de sistnämnda graniterna upphöra vid Filipstadsgraniternas kontakter. Själva ha Filipstadsgraniterna icke åstadkommit nämnvärda omvandlingar i den äldre berggrunden inom Lekebergs bergslag.

Urgraniterna spela här en ganska ringa roll. Det är egentligen endast inom de södra delarna av Kvistbro socken, som större urgranitområden iakttagits. De äro starkt omkristalliserade, gnejsiga och ofta inhomogena med rikligt av pegmatitsliror, uppkomna i samband med de palingena processerna.

Det är även dessa senare processer, som satt sin prägel på leptiterna inom Lekebergs bergslag. Leptiterna ha som regel karaktären av gnejser. Här och var finnas dock mera leptitiska partier bevarade. Särskilt är detta fallet intill malmerna och kalkstenarna. Leptitgnejserna äro ofta starkt inhomogena med mycket olika kornstorlek i olika delar av bergarterna, och ofta ha de delvis eller helt pegmatitiserats, d. v. s. fått pegmatiternas kornstorlek. Denna inhomogenisering och pegmatitisering sammanhänger på det närmaste med Örebro-Stockholmsgraniternas framträngande. Man finner nämligen, hur den grova Örebrogranitens smått medelkorniga, Stockholmsgranitiska randbildningar mot gränserna bli sliriga, inhomogena och ofta pegmatitiska, samtidigt som omgivande leptitbergarter bli allt mera grovkorniga och pegmatitiserade. Alla övergångar finnas mellan pegmatitmaterialet i de inhomogena leptitgnejserna och de pegmatiter, som sammanhänga med Örebrogranitens randbildningar. Enligt författarens åsikt synes det vara fråga om smältzoner runt de som smältkäglor uppträdande Örebrograniterna. Men icke blott inom de närmaste omgivningarna runt de synliga Örebrogranitmassiven ser man pegmatitiseringen. Denna uppträder nämligen regionalt inom Lekebergs bergslag, även om den tilltar i styrka fram mot nämnda massiv. Det alstrade pegmatitmaterialet har haft en hög grad av rörlighet, och flerstädes har det i leptiterna bildade eller från smältkäglornas randzoner kommande materialet haft en betydande intrusiv förmåga, såsom man kan konstatera både i hällarna och i gruvornas varphögar. Bättre bevarade leptitpartier ligga ofta som slamsor i dylika pegmatiter, och malmerna och skarnmassorna äro ofta i stor utsträckning uppblandade med pegmatitmaterial, än som tämligen väl begränsade gångar, än som mycket oregelbundna partier.

I samband med pegmatitiseringen ha även metasomatiska omvandlingar inträffat. Genom dylika ha, enligt Landergren, de s. k. granatgnejserna uppkommit. Mineralogiskt karakteriseras dessa bergarter av en hög halt av aluminiumrika mineral, främst almandingranat, men även cordierit har iakttagits i dem. Till de palingena omvandlingsbergarterna höra även de glimmerskiffrar, som i form av i allmänhet tunna stråk genomdraga denna bergslags leptitkomplex. De överensstämma med Dalkarlsbergs glimmerskiffrar (jfr sid. 258).

Tektoniskt växla förhållandena mycket starkt. Sidostupningarna gå i alla väderstreck och beloppen på fältstupningarna variera mellan 9 och 80°. Förklaringen till denna starkt växlande tektonik torde vara den, att berggrundskomplexen långt efter den första veckningen av leptitformationen och dess malmer blivit veckad på nytt på ett mycket oregelbundet sätt, så att en kraftigt bucklig yta uppkommit. Denna sena »tillbuckling» av den äldre berggrundsytan har skett i samband med Örebrogranitens framträngande i domformade smälthål.

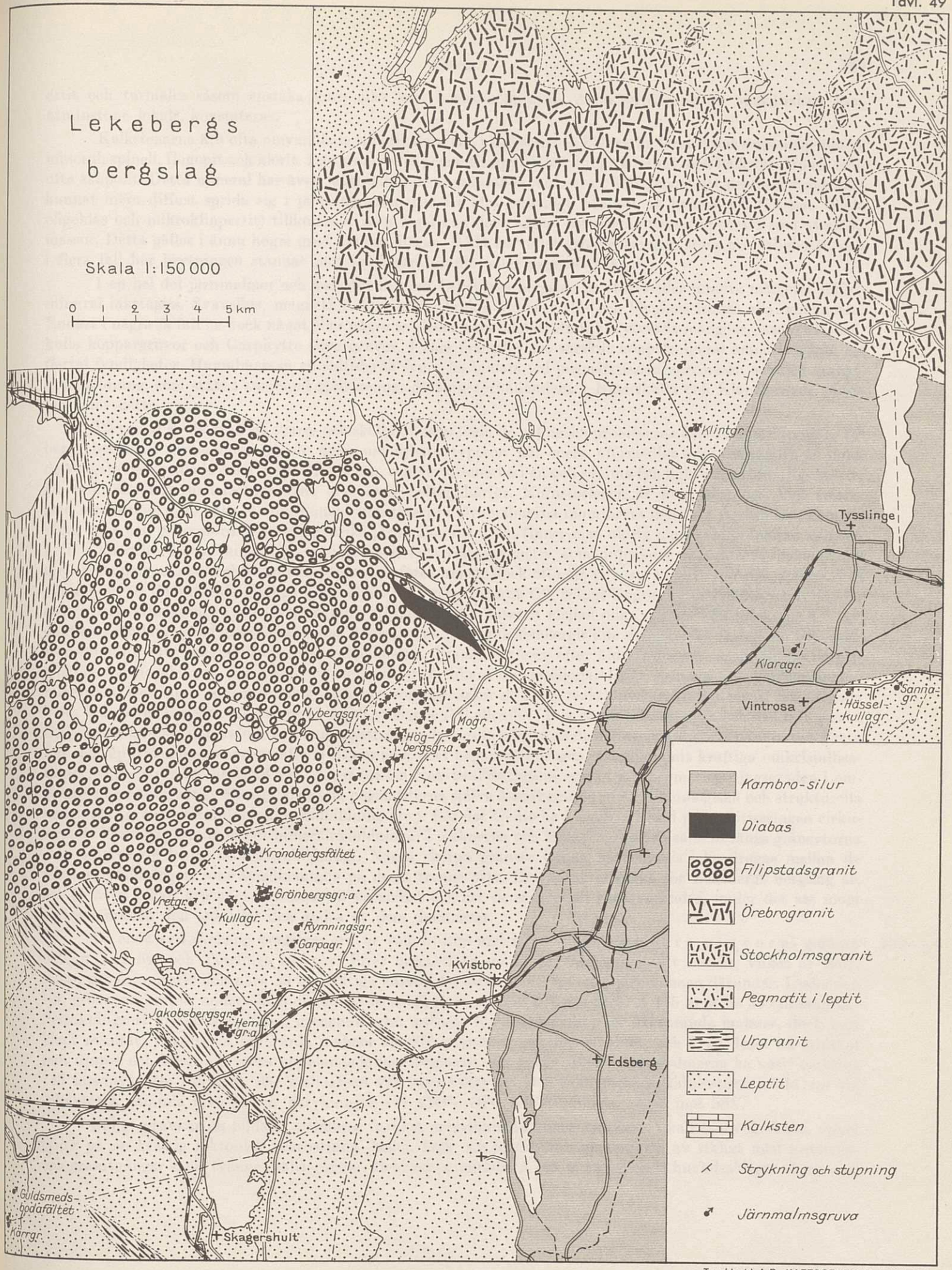
De flesta av Lekebergs bergslags järnmalmsfyndigheter äro manganfattiga. Endast några få manganrika skarn- och kalkjärnmalmer äro kända. De manganfattiga malmerna variera från kvartsjärnmalmer med ringa halt av skarnmineral över kvartsiga skarnjärnmalmer till kvartsfria skarn- och kalkjärnmalmer. Ofta förekomma dessa malmer sida vid sida i en och samma malmförande kropp. Flerstädes ser man dessutom skarnförande kvartsjärnmalmer i eller intill mäktiga kalkkroppar. I kalkstenarna uppträda i sådana fall ofta självständiga skarnmassor, framförallt karakteriserade av grov granat.

De kvartsiga malmerna, både de egentliga kvartsjärnmalmerna och de kvartsiga skarnjärnmalmerna, äro än blodstenar, än svartmalmer eller övergångstyper mellan dem. Det är egentligen förvånande, med hänsyn till den kraftiga omvandling, som träffat denna bergslags leptiter, att finna blodstenarna i sådan utsträckning bevarade. Det råder nämligen inget tvivel om, att svartmalmerna här äro omvandlingsprodukter ur blodstenarna. Även i kalkmalmerna och de kvartsfria skarnjärnmalmerna finner man ibland järnglans bevarad.

Malmerna äro ofta mer eller mindre tydligt randiga, varvid randningen än präglar större delen av en fyndighet, än endast uppträder som en reliktstruktur i underordnade restpartier, under det att fyndigheten i övrigt har en mera oregelbunden massformig struktur. Det förra är särskilt fallet i kvartsjärnmalmerna, det senare i de skarnrika malmerna. Även i kalkjärnmalmerna är randningen ofta bevarad. Den framhäves i vissa fall genom skarnlager, som växla med malmlagren, eller genom leptitlager.

Kvartsiga blodstenar och svartmalmer utan större massor av tidiga skarnbildningar ligga inom Lekebergs bergslag i stor utsträckning intill kalkstenar. Detta synes vara ett gott bevis för, att den äldre omvandling, som träffat Bergslagens nordliga delar i samband med urgraniternas framträngande, här varit ringa, liksom för att berggrunden, innan de unga graniterna trängde fram, sannolikt varit väl bevarad, med hälleflintor eller finkorniga, hälleflintartade leptiter. Svårigheten blir därför, att inom denna bergslag skilja mellan äldre och yngre skarnbildningar, alltså mellan skarnbildningar, som höra samman med urgraniternas framträngande, och skarnbildningar, som höra samman med de palingena processerna. Det synes dock, som om förvånansvärt mycket av den tidiga skarnbildningen skulle — om än i omkristalliserat skick — föreligga i de egentliga skarnmalmerna. Dessa äro emellertid mycket underordnade gentemot de kvartsiga malmerna. Vad man med säkerhet kan hänföra till den senare skarnbildningsepoken är dels de grova mäktiga granatskarn, som flerstädes uppträda i kalkstenarna intill de kvartsiga malmerna och kalkjärnmalmerna, dels de skölskarn, vilka uppträda i och intill kvartsjärnmalmerna, där de omgivande leptiterna blivit omvandlade till glimmerskiffrar. Granatskarnbildningen griper i en del fyndigheter in över kvartsjärnmalmerna och förtär dem. Typiska för det sena granatskarnet äro också vit kvarts och röd fältspat. Utom granat ingår epidot samt mera underordnade mängder av hornblände och pyroxen. Att detta skarn är nära knutet till pegmatitinvasionen är tydligt.

Genom skölskarnbildningen ha kvartsjärnmalmerna i stor utsträckning blivit överförda till skarnrika malmer. De flesta av de kvartsrika skarnjärnmalmerna inom Lekebergs bergslag äro förskarnade och förskölade kvartsjärnmalmer. I Kronobergsfältet, där dessa malmer uppträda i typiskt skick, ha de sedan gammalt blivit benämnda »skölmalmer». De karakteriseras av mer eller mindre rikligt med glimmermineral, främst biotit men även muskovit, samt klorit och talk. Dessutom ingå kalkförande mineral såsom granat, epidot, aktinolit och hornblände, ibland i sådana mängder, att man måste antaga, att kalk funnits i ursprungsmaterialet. Där skölbildningen är kraftigare, uppträda även mera magnesiarika mineral sådana som cummingtonit, hypersten och cordierit. Gränsskölar uppträda även vid den äldre skarnbildningen. Den kraftiga utbildning, som dessa skölar här ha, sammanhänger emellertid med säkerhet med pegmatitiseringen och glimmerskifferomvandlingen. Glimmerskiffrarna utmärkas av ökade kvarts- och glimmerhalter. Cordieritförande typer bilda övergångar till cordierit-gedritkvartsiter. Någon större utbredning ha de senare icke, utan de äro endast att betrakta som lokala utbildningsformer av glimmerskiffrarna. Däremot äro, såsom förut har framhållits, granatförande metasomatiska omvandlingsbergarter icke ovanliga. Både i skölmalmerna och i angränsande glimmerskiffrar ser man ofta



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

ortit och turmalin såsom enstaka korn eller som kornanhopningar. Även en ökning av apatithalten kan, åtminstone lokalt, konstateras.

Kalkstenarna äro ofta omvandlade till ofikalcit, och i kalksten och kalkmalm förekomma serpentin, humitmineral, spinell, flogopit och klorit. Där granit eller pegmatit uppträda i direkt kontakt med kalksten, finner man ofta skapolit. Detta mineral har även iakttagits i de angränsande malmerna. Därigenom att pegmatitmaterialet kunnat mera diffust sprida sig i järnmalmerna, har ett ofta ansenligt tillskott av kvarts och fältspat (både oligoklas och mikroklinpertit) tillkommit. Som regel kan dock sägas, att pegmatiterna uppträtt som samlade massor. Detta gäller i ännu högre grad om graniterna. Båda ha vållat gruvbrytningen stora besvärligheter, och i flera fall har brytningen stannat mot kraftigare granit- eller pegmatitgångar.

I en hel del järnmalmer och kalkstenar inom Lekebergs bergslag ha större eller mindre mängder sulfidmineral iakttagits. Svavelkis, magnetkis, kopparkis, brokig kopparmalm och blyglans finnas alla omnämnda. Endast i några få fall ha dock något eller några av dessa mineral påträffats i brytvärda mängder, såsom i Hässelkulla koppargruvor och Garphytte silvergruvor. I små mängder äro särskilt kopparmineral anmärkta från ett flertal fyndigheter. Huvudmassan av sulfiderna synes ha bildats vid pegmatitiseringsprocessen och den granatskarnbildning, som stått i samband med denna. Särskilt förhållandena i Hässelkulla och Klara gruvor lämna bevis för detta.

På grund av de kraftiga skarn- och skölbildningar, som de palingena processerna åstadkommit inom Lekebergs bergslags järnmalmer, gå de olika urskiljbara typerna här mera oförmedlat över i varandra än inom de svagare omvandlade delarna av Örebro län, och variationerna i en och samma fyndighet äro väsentligt större. De mikroskopiska undersökningarna giva även belägg härför. Kornstorleken är som regel betydligt större. Den utrensning, vars olika stadier kunnat konstateras i järnmalmerna inom norra delen av Örebro län, kan här sägas vara helt genomförd. I de manganrika järnmalmerna t. ex. finner man aldrig någon finfördelning av magnetit i knebelit. Detta mineral är vanligen helt fritt från magnetit, som uppträder enbart som mellanmassa mellan de polygonala knebelitkornen. Samtidigt förekommer dock ofta ett virrvarr av olika mineral, uppkommet därigenom att de mineralbildningar, som eljest höra gränszonerna till, trängt längre in i malmerna, samt därigenom att reaktionszoner i stor utsträckning utbildats vid gränserna mellan olika mineral. Så förekomma t. ex. dannemoritbildning vid gränserna mellan knebelit och manganhedenbergit i de manganrika malmerna och strålstensbildning runt magnetitkornen i skölmalmerna. Pseudomorfoser efter äldre mineral, såsom cordierit, plagioklas och hornblände, äro vanliga i skölmalmerna, likaså omvandlingar längs sprickor och genomgångar i mineralen. Den enkla mineralsammansättning, som utmärker de äldre reaktionsskarnbildningarna, har sålunda inom Lekebergs bergslag ersatts med i detalj växlande förhållanden. Den grova utbildningen och den från punkt till punkt växlande mineralogiska sammansättningen bero som nämnt på de palingena processerna. För det första har den uppvärmning, som inträffade tillsamman med pegmatitiseringen, åstadkommit kraftiga omkristallisationer, och ett direkt samband kan spåras mellan omkristallisationens styrka och pegmatitiseringsgraden i omgivande leptitbergarter. För det andra ha pegmatiterna själva åstadkommit stora mineralogiska och strukturella ändringar (granatskarnbildning, sulfidbildning etc.). För det tredje ha i samband med pegmatitiseringen cirkulerande lösningar åstadkommit mineralnybildningar i malmerna och kalkstenarna och särskilt längs gränsytorna mot omgivande leptit (skölskarnbildning). Några skarpa gränser kunna naturligtvis icke dragas mellan de mineralnybildningar, som åstadkommits på dessa trenne sätt. Det karakteristiska för Lekebergs bergslag är, att de även lokalt äro nära anslutna till varandra, och att de samverkat med varandra, under det att inom andra områden den ena eller den andra av dem dominerar.

Klara gruvor.

De enda av Lekebergs bergslags gruvor, som brutits under 1900-talet, äro K l a r a g r u v o r på gränsen mellan Vintrosa och Tysslinge socknar. Efter magnetiska mätningar nedsänktes ett schakt, vilket år 1907, sedan det genomgått den nära 20 m mäktiga kambriska sandstenen, inkom i järnmalmen därunder. Under den tid, gruvorna brötos, undersöktes områdena runt schaktet ned till 207 m:s nivå. Å 145 m är en 350 m lång undersökningsort driven mot V och grenande orter anlagda för undersökning av därvarande malmer, dock med klent resultat. Hittills ha brytvärda malmer anträffats endast omkring schaktet, och även dessa ha minskat mot djupet och blivit allt mera uppblandade med pegmatit och granit. Bäst synas malmerna ha varit omkring 145 m:s-nivån (se fig. 246), där malmarean var nära 1 000 m². Den malmförande kalkstenens bredd var vid schaktet å nämnda nivå 130 m. Strykningen var VNV—OSO och stupningen brant mot SSV.

Enligt gruvkartan bildade malmerna mycket oregelbundna koncentrationer i kalksten och skarn, vilket tyder på en kraftig tektonisk bearbetning. Malm, kalk och leptit voro genomsatta av rikligt med pegmatit- och granitgångar samt tvenne diabasgångar. Det västra området å 145 m avv. visade huvudsakligen skarn med

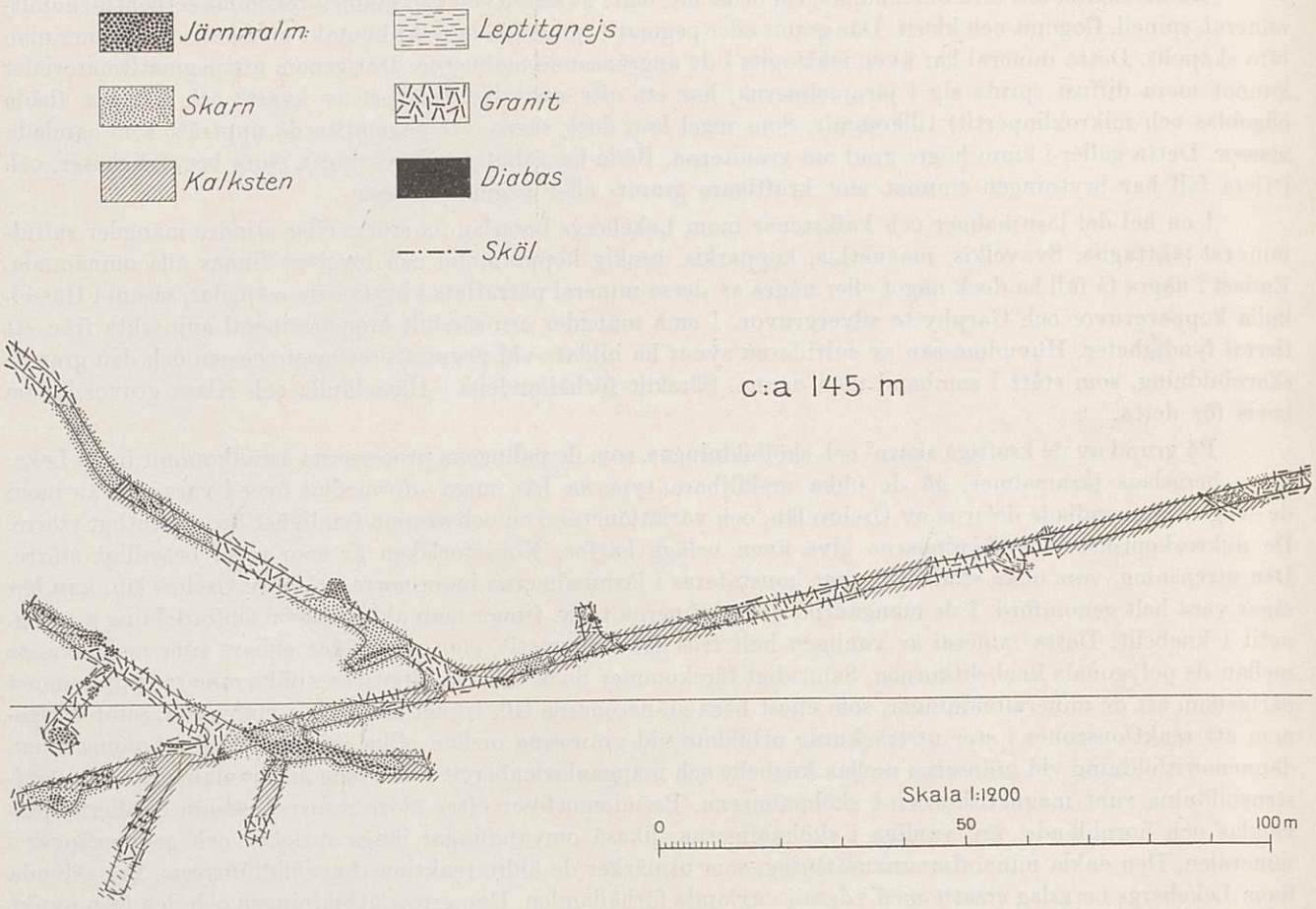


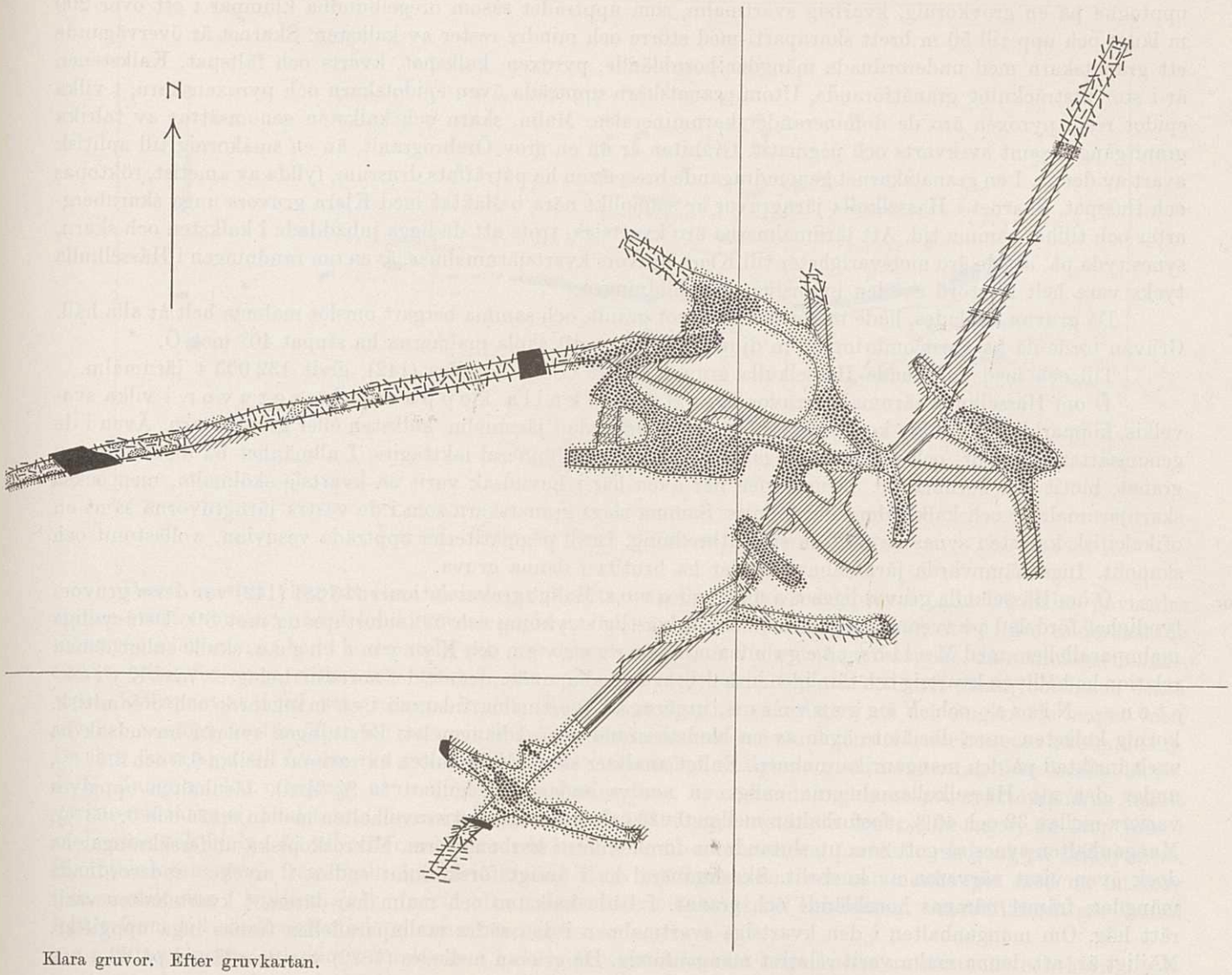
Fig. 246. 145 m:s nivå i

endast smärre malmer. De brytvärda malmerna hade, av gruvkartenivåerna och profilerna att döma, karaktären av vertikalt ställda stockar, en form som säkerligen ej varit den primära.

Järnmalmerna ha dels varit svartmalmer, dels blodstenar. Blodstenarna uppträdde främst efter den södra malmgränsen och övergingo mot N i de dominerande svartmalmerna. Både svartmalmerna och blodstenarna ha varit kvartsförande till kvartsrika. Utom kvarts innehöllo de främst biotit, ofta starkt anrikad i zoner. Dessa malmer voro alltså typiska skölmalmer. Dessutom uppträdde hornblände och epidot samt rester av pyroxen, här och var även cordierit och fältspater (både oligoklas och mikroklin). Utom skarnrandning såg man även en växellagring mellan kvarts och malm. Här och var synes kvartsen varit ansamlad till rena kvartsfelser.

Järnmalmerna skildes från kalkstenarna genom en vanligen endast en eller annan meter mäktig skarnzon. Här och var kunde dock detta skarn svälla ut till ansenliga dimensioner. Det är ett grovt granat-epidotskarn med underordnade partier eller kristaller av hornblände och pyroxen samt rikligt med kvarts- och pegmatitmaterial. Kvartsen uppträder dels som oregelbundna fläckar, dels som gångar och sprickfyllnader. Utom som gränszon mot kalkstenen förekommer detta granatrika skarn, fastän mera underordnat, som oregelbundna partier i malmen. Det synes ha särskilt stor utbredning å 145 m avv. inom det vidsträckta ortsystemets västra delar.

Kalkstenen uppträder på norra sidan, i hängandet av den kvartsiga malmen. Vanligen innehåller den malmkorn eller silikater som föroreningar. Malmkornen bestå vanligen av magnetit, men även järnglans har iakttagits. Där skarnmängden är ringa, bilda malmkornen ofta regelbundna ränder i kalkstenen. Där kalkstenen når fram till malmen, tilltager magnetithalten successivt, varigenom den magnetithaltiga kalkstenen utan gräns



Klara gruvor. Efter gruvkartan.

övergår i malmen. Kalken utgöres av en grå, ofta ofikalcitisk bergart, av en rosenröd bergart med pyroxenskarn, magnetit eller granat, eller av en bergart med granat som strödda korn eller fläckar. Den magnetitförande kalkstenen innehåller dessutom ofta serpentin, kondrodit, flogopit, klorit och spinell. Granatfläckarna innehålla samma mineral som de samlade granatskarnen.

Den genomsättande graniten utgöres av Örebrogranit med röda rektangulära korn av mikroklinpertit i en kvartsrik mellanmassa. Denna granit övergår i aplitiska eller pegmatitiska massor, vilka genomsätta eller genomsafta malm och sidosten. Den brutna malmen har ofta varit utspädd med granitmaterial. Den kvarts och den fältspat, som ingå i granatskarnet, höra tydligt tillsamman med denna granit. Dit höra också de kismineral, svavelkis och kopparkis, som inkommit i skarn och malm. Den omgivande leptiten är en plagioklasleptit av samma slag som i Nora bergslag. Närmast malmgränserna övergår den i glimmerskiffriga och kvartsitiska typer.

För åren 1908—1926 redovisas för Klara gruvor 661 161 t brutet berg, som gav 246 471 t primamalm, 97 136 ton sekundamalm och 65 470 t slig. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 187 900 t. Under den sista femårsperioden 1922—1926 innehöll primamalmen 56.67 à 58.86 % Fe, 0.047 à 0.059 % P och 0.007 à 0.030 % S. Anrikningsmalmen innehöll 40 à 44.2 % Fe, 0.024 à 0.050 % P och 0.025 à 0.040 % S. Under senare år ha ur varphögarna vid Klara gruvor genom skrädning erhållits 1 976 ton järnmalm med 49.2 % Fe. Å s. 628 återgivas malmanalyser från Klara och Hässelkulla gruvor.

I urbergsfönstret SO om Klara gruvor ligga Hässelkulla järnmalmsgruvor. Dessa äro Hässelkulla gruvor.

upptagna på en grovkornig, kvartsig svartmalm, som uppträder såsom oregelbundna klumpar i ett över 200 m långt och upp till 50 m brett skarnparti med större och mindre rester av kalksten. Skarnet är övervägande ett granatskarn med underordnade mängder hornblände, pyroxen, kalkspat, kvarts och fältspat. Kalkstenen är i stor utsträckning granatförande. Utom granatskarn uppträda även epidotskarn och pyroxenskarn, i vilka epidot resp. pyroxen äro de dominerande skarnmineralen. Malm, skarn och kalksten genomsättas av talrika granitgångar samt av kvarts och pegmatit. Graniten är än en grov Örebrogranit, än en småkornig till aplitisk avart av denna. I en granatskarnet genomdragande brecciezon ha påträffats drusrum, fyllda av ametist, röktopas och flusspat. Skarnet i Hässelkulla järngruvor är sannolikt nära besläktat med Klara gruvors unga skarnbergarter och tillhör samma tid. Att järnmalmerna äro kvartsiga, trots att de ligga inbäddade i kalksten och skarn, synes tyda på, att de äro motsvarigheter till Klara gruvors kvartsjärnmalmer, även om randningen i Hässelkulla tycks vara helt förstörd av den intensiva skarnbildningen.

Då gruvan nedlades, hade malmen slutat mot granit, och samma bergart omslöt malmen helt åt alla håll. Gruvan torde då ha varit omkring 48 m djup. Enligt uppgift skola malmerna ha stupat 40° mot Ö.

Till och med 1876 hade Hässelkulla gruvor, enligt C. O. Norelius (142), givit 132 000 t järnmalm.

Ö om Hässelkulla järnmalmsgruvor ligga Hässelkulla kopparmalmsgruvor, i vilka svavelkis, kopparkis och brokig kopparmalm funnits insprängda i järnmalm, kalksten eller granatskarn. Även i de genomsättande granit- och pegmatitgångarna ha dessa sulfidmineral iakttagits. I allmänhet ha de åtföljts av granat, biotit och hornblände. Järnmalmen har även här i huvudsak varit en kvartsig skölmalm, men också skarnjärnmalmer och kalkmalmer ha funnits. Samma slags granatskarn som i de västra järngruvorna samt en ofikalcitisk kalksten synas ha haft en stor utbredning. Intill pegmatiterna uppträda vesuvian, wollastonit och skapolit. Inga nämnvärda järnmalmsmängder ha brutits i denna gruva.

Sanna gruvor.

Ö om Hässelkulla gruvor ligga Sanna gruvor. Enligt gruverelationerna 1881 (142) var dessa gruvors fyndighet fördelad på tvenne paralleller med nordvästlig strykning och 50° sidostupning mot SO. Den sydliga malmparallellen, med Mullhyttegruvan, Tjurgruvan och Nyrymningen, skulle enligt denna relation ha hållit en kvartsig och tämligen kishaltig svartmalm, under det att det norra malmlagret, med Kvickstens-, Nissa- och Väggruvorna, utgöres av svartmalm, inlagrad i en manganrik och dolomitisk, kornig kalksten, men därjämte även av en blodstensrand utmed hängandet. Brytningen synes i huvudsak ha varit inriktad på den manganrika malmen. Enligt analyser skulle MnO-halten ha varierat mellan 6.5 och 8.26 %, under det att Hässelkullamalmerna enligt en analys endast innehöllo 0.39 % MnO. Järnhalten uppgives variera mellan 32 och 45 %, fosforhalten mellan 0.020 och 0.036 % samt svavelhalten mellan 0.126 och 0.203 %. Manganhalten synes så gott som uteslutande ha förekommit i karbonatform. Mikroskopiska undersökningar ha dock även visat närvaron av knebelit. Skarnmineral ha i övrigt förekommit endast i mycket underordnade mängder; främst nämnas hornblände och granat. I både kalksten och malm har däremot kvartshalten varit rätt hög. Om manganhalten i den kvartsiga svartmalmen i den södra malmparallellen finnas inga uppgifter. Möjligt är, att denna malm varit relativt manganfattig. Då gruvan nedlades (1882) var dess längd på 62.4 m:s djup 20.8 m och dess bredd 12.5 m, och bottnen bestod, med undantag av en smal, 1.5—1.8 m bred malmrand efter hängandet, till större delen av kalksten med spridda magnetitkorn. C. O. Norelius (142) har beräknat malmproduktionen i Sanna gruvor t. o. m. 1882 till c:a 105 000 ton.

Kronobergsfältet.

Lekebergs bergslags övriga järnmalmsfyndigheter äro belägna på sydostsluttningen av Kilsbergen inom Kvistbro, Knista, Hidinge och Tysslinge socknar. Det största malmfältet inom detta område är Kronobergsfältet i Kvistbro socken (fig. 247). Det är mer än 2 km långt, med ett 80-tal större och mindre gruvor och skärpningar. Dessa fördela sig i huvudsak på tvenne paralleller, den södra eller huvudparallellen, där malmlagret har ett mycket rakt förlopp, och den norra, där malmernas lägen inom fältets centrala delar antyda en kraftig sammanveckning och en tektonisk sönderstyckning i mera isolerade stockar. Strykningen är öst—västlig och stupningen nordlig med i genomsnitt 60 à 70°, ibland dock brantare. Malmkropparna ha varit smala utom rent lokalt i omböjningarna. De uppgifter, som finnas, tyda på malmbredder om 0.6—3.6 m. I gruverelationerna för 1847 säges, att malmerna på 50 à 70 m:s djup alldeles förtryckas av den omgivande gnejsen, och att föga hopp finnes, att detta fält skall återvinna sin forna betydenhet för Lekebergs bergslag. Arbetet nedlades 1876. År 1906 utfördes dock diamantborrningar inom fältet. Ett av dessa borrhål, påsatt lodrätt ned och 35 m N om Nyrymningsgruvan, påvisade en malmförande zon med 11.7 m:s horisontell bredd. Denna zon sammansattes av 1.6 m skölig svartmalm, 2.1 m sköl, 1.7 m leptit, 2.7 m svartmalm (närmast liggandet med smärre leptitränder), 1.1 m sköl och 2.5 m svartmalm (åt liggandet grönskarnsblandad). Det andra borrhålet riktades 62° mot S och neddrevs 50 m N om Lergruvan. Detta påträffade en malmförande zon, som bestod av 1.5 m svartmalm, 7.3 m leptit, 0.2 m svartmalm, 3.4 m leptit, 0.5 m svartmalm och 3.0 m skarn.

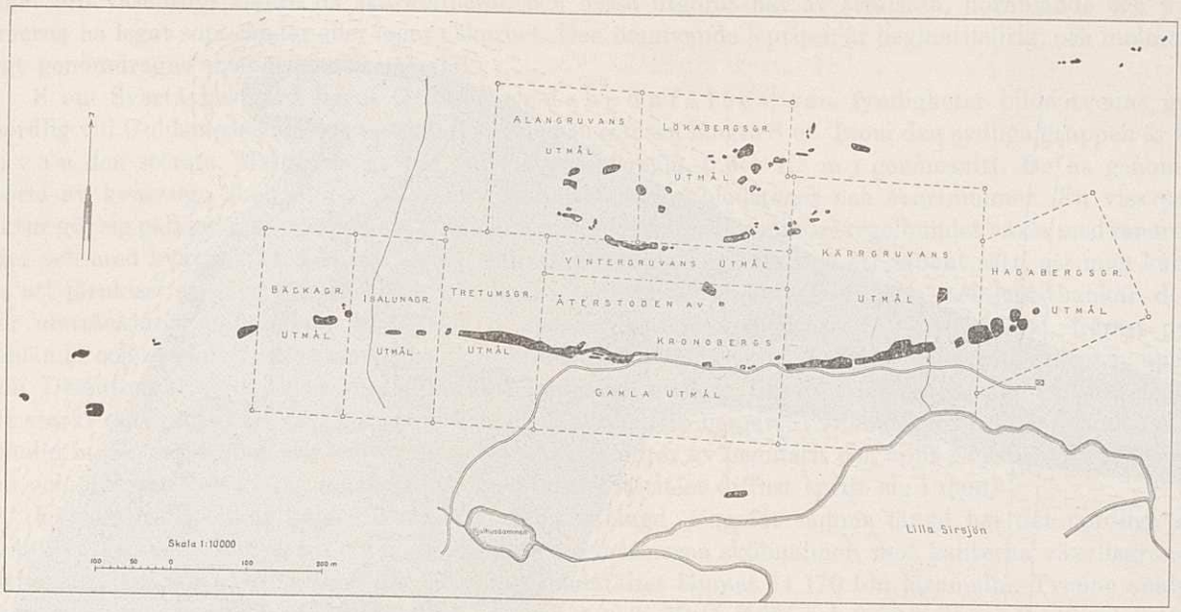


Fig. 247. Karta över utmål och gruvor i Kronobergsfältet.

Dessa borrhål visa, att flera malmlager funnits, växellagrande med leptit. I båda borrhålen påvisades trenne svartmalmslager med bredder varierande mellan 0.2 och 2.7 m. Sannolikt är, att de äro underkastade mäktighetsvariationer både horisontellt och mot djupet, och att malmbrytningen stoppat, då malmlagrets mäktighet blivit för ringa, vilket icke hindrar, att malmerna åter kunna bliva mäktigare, såsom borrhålen också visat. Ett annat skäl till, att gruvorna brutits till så ringa djup, är säkerligen, att det omgivande berget varit mycket lossnigt, varför faran för ras varit stor. De flesta malmerna äro nämligen att beteckna som »skölmalmer». De äro kvartsiga till kvartsrika svartmalmer med i allmänhet rikligt av glimmermineral, framförallt biotit. J. G. Jungner (13) uppgiver, att malmerna flerstädes visat kvartsrandning, samt att svartmalmerna lokalt varit ersatta med blodsten. Glimmermineralen uppträda än på bestämda zoner eller lager, än åter inne i malmerna och hjälpa då till att framhäva randningen genom en orientering parallellt med och på skiktytorna. Skölbildningen synes framförallt ha varit kraftig längs leptitgränserna och sammanhänger med en intensiv glimmerbildning i leptiten själv, varvid ofta även cordierit kommit till utbildning. Omvandlingen går ibland lokalt fram till cordieritförande glimmerkvartsiter.

Utom kvarts och biotit förekomma i skölmalmerna ofta rätt höga halter av aktinolit och hornblände samt mera underordnade mängder granat, epidot, pyroxen, cordierit, tremolit, hypersten, cummingtonit, talk och klorit. Granat, epidot och pyroxen uppträda framförallt inom de delar av malmlagren, som varit kalkförande. Kalkstensrester ha också iakttagits tillsamman med dessa skarn. I några gruvor dominerar detta skarn över skölskarnet. Särskilt hög är i sådana fall granathalten. Jungner kunde vid sina undersökningar konstatera, att skölbildningarna äro yngre än granat-pyroxen-skarnbildningen, i det att skölarna innesluta restartade brottstycken av detta skarn.

Malmlagren och angränsande leptit äro genomdragna av granit-, aplit- och pegmatitådror tillhörande Örebrogranitens svit. Någon större roll spelar dock icke detta granitmaterial i Kronobergsfältet. Den i N anstående Filipstadsgraniten har även skickat in en del gångar i det malmförande området. Dessa äro alltid skarpt begränsade och klart avskärande.

Enligt C. O. Norelius (142) skall Kronobergsfältet t. o. m. 1876 ha lämnat 148 000 ton järnmalm. En tillgänglig analys visar 47.86 % Fe, 0.23 % MnO, 0.085 % P och 0.014 % S (s. 628).

Helt nära Filipstadsgranitgränsen och N intill sjön Multen ligger Gammalhytte- eller Vretgruve- Gammalhyttefältet.
fältet. Dess största gruva, St. Vretgruvan, är belägen N om vägen från Mullhyttemon mot Tryggeboda. Det malmlager, varpå denna gruva är bruten, fortsätter sedan över vägen på dess södra sida i ett flertal gruvor. Malmen i detta lager utgöres huvudsakligen av blodsten med underordnad svartmalm. Den kvartsiga, ofta kvartsrika malmen genomdrages i sin längdriktning av skölzoner, och sådana skilja den även från angränsande leptit. Som skarnmineral uppträda främst aktinolit och hornblände. De S om Vretgruvemalmlagret liggande Bockabergsfyndigheterna visa en än tät, än randig, rik svartmalm, åtföljd av granat-

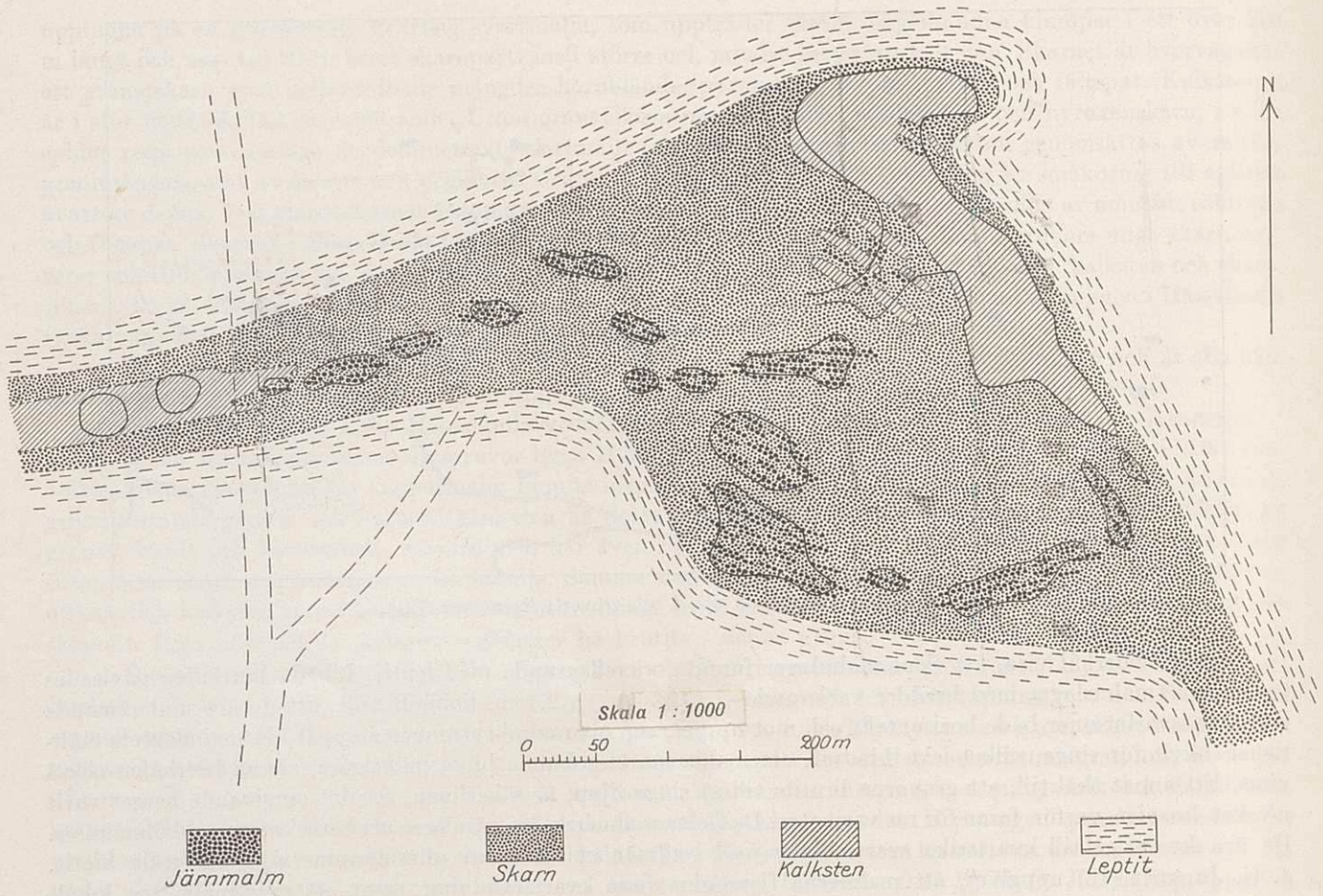


Fig. 248. Rymningsgruvorna, geologiskt dagblad av J. G. Jungner, 1897.

pyroxenskarn med kvarts, kalkspat och hornblände. Talrika gångar av grov granit ha genomsatt malmerna. Enligt 1750 års gruverelation är St. Vretgruvan 64.1 m djup, 35.6 m lång och 3.6 m bred.

Kullagruvorna. Kullagruvorna äro belägna strax Ö om Gammalhyttegruvorna. Malmerna utgöras dels av kisiga och kvartsiga svartmalmer utan nämnvärda skarnmängder, dels av en kalkig och serpentinrik svartmalm, åtföljd av granat-pyroxenskarn. Även denna malm är kisig. En viss randning är skönjbar i kalkstenen. Graniter av olika slag genomsätta berggrunden.

Grönbergsgruvorna. Grönbergsgruvorna kallas med ett gemensamt namn en mängd små gruvor och skärpningar på Grönbergshöjden. Malmerna ha i allmänhet utgjorts av svartmalmer med granat och hornblände samt med en hög svavelhalt. I en gruva påträffades kalksten och granat-pyroxenskarn. Den omgivande, gnejsiga leptiten är kvartsrik samt granat- och hornbländeförande. I en gruva, Kärrgruvan, förekom även blodsten, uppträdande som ett parallellager till svartmalmen. De iakttagna sulfiderna utgöras av svavelkis, kopparkis och blyglans. Ingen av gruvorna har haft någon större betydelse, och de äro endast brutna till ringa djup.

Rymningsgruvorna. SO om Grönbergsgruvorna ligga Rymningsgruvorna. Malmerna uppträda här som oregelbundet linsformiga partier i kalksten och skarn (se fig. 248). Magnetiten åtföljes av kvarts, granat och pyroxen, vilka mineral även uppbygga den mäktiga skarnkroppen. Leptiten intill malmerna är omvandlad till granatförande skölbergarter. Den malmförande kalk-skarnkroppen är genomsatt av granitmaterial, som åstadkommit kvarts- och fältspatbildning i malm, kalk, skarn och leptit.

Garpagruvan. I Garpagruvan, S om Rymningsgruvorna, säges malmen ha varit en godartad blodsten.

Tjuvbergsgruvorna. Tjuvbergsgruvorna strax N intill Mullhyttan ha antagligen brutits på svartmalmer av skölmalmstyp.

Jakobsbergs- och Hemgruvorna. Jakobsbergsgruvorna och Hemgruvorna, SV om Mullhyttan, ha brutits dels på skölmalmer, dels på skarnmalmer, och malmerna ha än varit svartmalmer, än blodstenar. Sidostenen är en kraftigt glimmerskiffrig leptit. Det vanligaste skarnmineralet i Jakobsbergsgruvorna är hornblände. Hemgruvornas

malmer äro väsentligt rikare på skarnmineral, och dessa utgöras här av strålsten, hornblände och pyroxen. Malmerna ha legat som ränder eller lager i skarnet. Den omgivande leptiten är pegmatitslirig, och malmerna äro rikligt genomdragna med pegmatitmaterial.

Guldsmedsbodafältet.

S om Svartå herrgård ligger Guldsmedsbodafältet, vars fyndigheter bilda tvenne grupper, en nordlig vid Guldsmedsboda och en sydlig vid sockengränsen längre S ut. Inom den sydliga gruppen är Kärrgruvan den största. Malmerna ha här varit mycket smala, 0.6 à 1.8 m i genomsnitt. De ha genomgående utgjorts av kvartsiga skölmalmer, både svartmalmsblandade blodstenar och svartmalmer. En viss parallellstruktur gör sig gällande, därigenom att glimmerrika bankar mer eller mindre regelbundet växla med renare malmränder och med kvartsskikt. I en del kvartsskikt uppträder järnglansen på ett sådant sätt, att man kan förutsätta att järnkisel en gång förelegat. En växellagring uppträder även mellan malm- och leptitbankar, de senare i stor utsträckning omvandlade till skölar. I underordnad mängd uppträda skarnmineral, främst pyroxen, hornblände och epidot. Mikroskopiska undersökningar visa fläckvis höga halter av turmalin, ortit, apatit och zirkon. Dessutom är cordierit en vanlig beståndsdel i dessa malmer, liksom i den omgivande leptiten. Denna har blivit starkt omvandlad till en glimmerskiffrig eller kvartsitisk bergart, i vilken de ovan nämnda småmineralen (turmalin m. fl.) samt magnetit äro vanliga. Gångar och ådror av pegmatit och aplit genomdraga i riklig mängd malm och sidosten och i stor utsträckning har granitmaterialet diffust spritt sig i dem.

Kärrgruvestråket är känt till ungefär 200 m:s längd. Ungefär samma längd har det nordliga stråket, vars största gruva är Bojgruvan. Även här voro malmerna skölmalmer, mot kanterna växellagrande med leptitbankar. Till och med år 1850 har Guldsmedsbodafältet lämnat 11 170 ton järnmalm. Tvenne analyser av Kärrgruvemalm visa 50.80 och 38.40 % Fe, 1.54 och 2.00 % MnO, 0.026 och 0.06 % P och 0.142 och 0.186 % S.

Högbergsfältet.

Omkring Ribbohyttan och Kinkhyttan samt N därom upp mot N:a Vissboda finnes ett mycket stort antal gruvor och skärpningar. De största bland dem bilda Högbergsfältet, beläget NV om Kinkhyttan. C. O. Norelius (142) har beräknat, att brytningen där uppgått till 61 000 ton. Den djupaste gruvan, Västra Högbergsgruvan, har brutits till 89.1 m:s djup, under det att Östra Högbergsgruvan ej torde vara mera än omkring 30 m. Västra gruvans malm synes ha varit 3.6—5.3 m bred och är bruten till en längd av omkring 40 m. Enligt uppgift i gruverelationerna har malmen varit uppdelad på flera smala paralleller. Den har varit en svartmalm med kalksten och pyroxen-hornbländeskarn. Den omgivande leptiten är glimmerfattig men pegmatitrik. Rikligt med svavelkis och kopparkis har ingått i malmen.

Mogruvan m. fl.

Vid landsvägen NO om Kinkhyttan ligger Mogruvan som den första och största i en rad gruvor, som över Tjuvgruvan och Spader Ess går till Dalabergsgruvorna SO om Mogruvan. Varpen vid Mogruvan visar en grov kalksten, som för magnetit, granat och pyroxen, samt kalkmalm och granat-pyroxenskarn. Malmen synes ha legat i kalksten som ett högst 1.8 m brett lager, vilket brutits på en längd av nära 70 m. Under 1800-talet ha 2 350 ton järnmalm brutits.

Gruvorna vid Skyttebo.

I gruvorna vid Skyttebo finner man en typisk skarnmalm med pyroxen som viktigaste skarnmineral. Utom pyroxen förekomma även granat och hornblände. Den omgivande leptiten är än skarnbreccierad med hornblände och epidot, än begränsad mot malmen av en biotit-hornbländesköl. Pegmatitmineral genomflätar malm och sidosten.

Nybergsgruvorna.

Gruvorna omkring Kinkhyttan och upp mot Vissboda äro sålunda kvartsfattiga skarnmalmer till skillnad från de förut omnämnda malmerna i Lekebergs bergslags sydvästra delar. I Nybergsgruvorna inom nordvästra delen av Kinkhytteområdet uppträder en manganrik svartmalm, växlande mellan kalkmalm och knebelitmalm. Denna följes utom av knebelit även av dannemorit, biotit, granat och hornblände. Enligt en 1871 utförd analys höll denna malm 8.48 % MnO. Storleksordningen på denna malm är icke känd. Ingen nämnvärd brytning har förekommit.

Klintgruvorna.

I Tysslinge socken, N om Garphyttan, ligga Klintgruvorna, i vilka kvartsrika järnmalmer uppträda tillsamman med skarn- och kalkjärnmalmer. Kvartsjärnmalmerna, vilka äro utpräglat randiga, uppbygga här ett 300 m långt centralt lager av i genomsnitt 2—3 m:s bredd. Skarnet, som i detta lager är föga utvecklat och ofta helt saknas, utgöres av ett kvartsigt hornblände-pyroxenskarn. Järnmalmen är en fattig magnetithaltig blodsten. Utom kvarts för den underordnade mängder aktinolit, hornblände, granat, biotit och klorit. Svavel-, koppar- och magnetkis äro vanliga föroreningar. Både N och S om det i Ö—V strykande kvartsjärnmalmslagret uppträda parallellager med kalksten samt skarn- och kalkjärnmalmer. Skarnet uppbygges i dessa malmer av ett ofta granatförande pyroxen-amfibolskarn, vilket för kvarts som en vida spridd, men mera underordnad beståndsdel. De samlade malmerna visa en massformig byggnad. I de fattigare delarna finnes däremot en viss randning bevarad. En dylik randning kan även iakttagas i den skarniga och magnetitförande kalkstenen. Den omgivande leptiten är utpräglat gnejsig, glimmerrik och vanligen granatförande. Sammanlagda malmarean

på detta fält torde icke överstiga 250 m². Uppgifter om brytningens storlek finnas icke. En 1872 utförd analys visade 43.8 % Fe, 0.05 % MnO, 0.053 % P och 0.328 % S.

St. Lövåsgruvan. St. Lövåsgruvan i Kils socken synes ha brutits på en av Örebrogranit starkt sönderstyckad, kvartsig skölmalm, rik på svavelkis och kopparkis.

Benkistegruvorna. Till Lekebergs bergslag har Norelius (142) även räknat Benkistegruvorna, V om Vretstorps station mellan gamla landsvägen och järnvägen. I de tvenne sydvästligaste gruvorna, vilka äro helt smala, har brutits en kvartsig svartmalm, följd av ett kvartsrikt granat-pyroxenskarn. Svartmalmen har utom kvarts fört aktinolit, hornblände och biotit. I den nordostliga gruvan, nära landsvägen, har brutits en normal skarnmalm med grova individ av pyroxen, hornblände, epidot och biotit. En rätt hög halt av apatit och ortit har kunnat konstateras. Benkistegruvornas stråk fortsätter mot V till Gropbron, mot Ö till kvarnen S om Bulltorp. På båda ställena ligga små gruvor. Varphögarna äro emellertid alltför små för att tilllåta en karakteristik.

Malmhöjdengruvan. I Karlskoga socken träffas på några ställen i den gotiska Kristinehamnsgraniten brottstycken av leptit och järnmalm. Den viktigaste järnmalmsfyndigheten är Malmhöjdengruvan. Ur äldre varp har där under året 1942 utskrätts 1 516 ton malm med 45 % Fe, 1 % Mn, 1.5 % S och 0.01 % P.

Lerbäcks bergslag.

Lerbäcks bergslag omfattar framför allt malmfyndigheterna inom Lerbäcks, Hammars och Snavlunda socknar i sydöstra Närke (se västligaste delen av kartan, tavla 50). Utanför dessa trenne socknar finnas spridda järnmalmsförekomster flerstädes inom landskapet, S om de kambriska och ordoviciska sedimentbergarterna på Närkesslätten, men ingen av någon större betydelse. Sin största betydelse har denna bergslag på grund av de stora zinkförekomsterna vid Åmmeberg. I närheten av dessa ligga Vena koboltgruvor. Järnmalmerna ha däremot aldrig spelat någon större roll, även om de tidvis kunna sägas ha haft en viss lokal betydelse.

Lerbäcks bergslags berggrund tillhör gränsområdena mot de stora gotiska graniterna. Dessa representeras här av Askersundsgraniten, vilken uppbygger ett stort massiv vid nordändan av Vättern. Längst i N övergår denna i allmänhet fullt massformiga granit i en ögongnejs av den typ, som, enligt vad som framhållits i den allmänna delen (sid. 109), är en vanlig företeelse utefter de gotiska graniternas gränser från Närke till N. Kalmar län. Dylika ögongnejser uppträda även längre in i den malmförande komplexen, V och S om Tisnaren och mellan denna sjö och Storsjön.

Urgraniter spela en betydligt större roll inom Lerbäcks bergslag än inom Lekebergs bergslag. Inom områdena runt Tisnaren och Sottern dominera urgraniterna helt, och leptitformationens bergarter uppträda där endast som smala stråk i urgranitmassan. Ofta ligga leptiterna t. o. m. som brottstycken i urgraniterna. Dessa växla på vanligt sätt mellan oligoklasgraniter och surare, mikroklinrika graniter.

Leptiterna äro som regel så grova, att de kunna betecknas som leptitgnejser. Här och var uppträda dock leptitkorniga bergarter såsom rester i leptitgnejserna, varför dessa bergarters natur av starkt omkristalliserade leptiter är ställd utom allt tvivel. En vacker skiktning kan ofta iakttagas i dem. Kemiskt variera de mellan i allmänhet röda, kalirika bergarter och grå plagioklasbergarter. De senare synas vara de dominerande. Kalileptiter uppträda främst N om det zinkmalmförande bältet i Åmmeberg, och de kunna därifrån följas över Västerby, Garpa och Åmme gruvors förekomster av manganrika järnmalmer. Någon modern undersökning av den geografiska utbredningen av kali- och plagioklasleptiter inom detta område finnes dock icke. Kalileptiten i Åmmeberg har en halt av 10—15 % K_2O, varför den från praktisk synpunkt är av stort intresse såsom möjligt råmaterial för kaliframställning. Särskilt gäller detta de kvartsfattiga till kvartsfria typer, som här och var uppträda i relativt underordnade mängder.

Leptiterna äro i stor utsträckning ej blott omkristalliserade utan också inhomogent sliriga, med en tendens mot ådergnejsutbildning. Fullt utbildade ådergnejser av den typ, som är så karakteristisk för det i Ö angränsande landskapet, Södermanland, äro dock sällsynta. Det vanliga är övergångsled mellan ådergnejser och enbart omkristalliserade bergarter. De inhomogent sliriga bergarterna äro ofta glimmerrika och föra diverse aluminiumrika mineral, sådana som andalusit, cordierit och granat. De motsvara Lekebergs bergslags granatgnejser och äro med största sannolikhet att tyda som metasomatiska omvandlingsbergarter ur leptiterna. Goda iakttagelser på dessa bergarter kunna framför allt göras inom Åmmebergsfältet. De sammanhänga till tiden för sin uppkomst med inhomogeniseringen av leptiterna och framträngandet av pegmatiterna, vilka i riklig mängd genomdraga berggrunden utan att dock spela samma roll som inom Lekebergs bergslag. Yngre graniter, som höra samman med dessa pegmatiter, ha framför allt iakttagits N om sjön Sottern,[1] där de uppbygga ett stort

[1] Av förbiseende har denna yngre granit mellan västra stambanan och järnvägen Pålsboda—Finspong fram till sjön Sotterns västra strand icke blivit utskiljd från urgraniterna på kartan, tavla 50.

massiv, samt på södra stranden av Hjälmaren. På samma sätt som leptiterna, fastän icke i samma grad, ha även urgraniterna inom området påverkats av dessa sena omvandlingsprocesser (pegmatitiseringen och de metasomatiska omvandlingar, som sammanhänga med denna).

I leptitkomplexen uppträda på vanligt vis kalkstenar, ofta i upprepad växellagring med leptiterna. Rikligt med kalksten finnes framför allt i Åmmeberg och i Lerbäcks socken NV om kyrkan samt tillsamman med skarnjärnmalmerna, vilka äro de dominerande järnmalmerna inom denna malmtrakt. Främst äro då att märka de manganrika järnmalmerna inom stråket från Västerby över Garpa och Nyhyttan till Åmme. De manganrika järnmalmerna i Frommatorps gruvor N om Askersundsgraniten ligga sannolikt på samma stratigrafiska horisont. Ö eller rättare NO därom uppträda uteslutande manganfattiga järnmalmer, huvudsakligen skarnjärnmalmer. Endast några få av dessa ha visat sig vara kvartsförande, och tillsamman med dem uppträda skarnfattiga kvartsjärnmalmer, av vilka några äro blodstenar, under det att denna bergslags malmer i övrigt äro svartmalmer.

Inom Åmmebergsfältet (91) finnas framförallt zinkmalmer, här och var med väsentliga mängder blyglans. Även andra sulfider, främst magnetkis och i mera underordnad mängd koppar- och svavelkis, uppträda dock inom fältet, dels koncentrerade på falbandsartade zoner, dels tillsamman med zinkblände och blyglans som impregnationer direkt i leptit. I Venafältet (179) bilda malmerna parallella, falbandsartade impregnationsstråk med magnetkis, svavelkis, koboltglans, zinkblände, arsenikkis, kobellit, blyglans, speisskobolt och vismutglans. Översiktsresor ha visat, att dessa mineral ej äro geografiskt begränsade till de nämnda fälten. De påträffas i stället flerstädes inom Lerbäcks bergslag och ha även trängt in i järnmalmerna, vilka ofta äro starkt förorenade av dem. Zinkblände och blyglans synas ha en sydvästligare utbredning och uppträda mest i de manganrika järnmalmerna, under det att magnet-, svavel- och kopparkis ha en nordostligare utbredning och uppträda mest i de manganfattiga malmerna. Koboltglansen och dess följeslagare uppträda i en mellanzon. Strängt genomförd är naturligtvis icke denna zonindelning. Vad som tydligt framgått av författarens undersökningar inom denna trakt är, att den regionala sulfidimpregnationen är en väsentligt senare process än järnmalmsbildningen. Sannolikheten talar för, att sulfidimpregnationen nära hänger tillsamman med de sensvioniska palingena processerna.

Järnmalmerna äro vanligen kraftigt omkristalliserade på samma sätt som inom Lekebergs bergslag, ibland måhända ännu kraftigare. Den ursprungliga finpudring av magnetit i knebelit, som här med säkerhet varit utmärkande för de manganrika järnmalmerna, liksom den ännu är det inom hälleflintterrängerna och de bättre bevarade leptitterrängerna i egentliga Bergslagen, är så gott som helt borta. I stället äro malmerna grovkornigt omkristalliserade. Magnetiten uppträder därvid som mellanmassa mellan de polygonala knebelitkornen. Liksom i Lekebergs bergslag äro reaktionszoner mellan mineralen vanliga, vilket tyder på en omjustering av mineralsammansättningen. Liknande förhållanden kunna även iakttagas i de manganfattiga järnmalmerna, fastän de där icke äro lika utpräglade. De mineralnybildningar, som normalt uppträda intill leptitgränserna, finnas även här och ha kraftigt förstärkts. Sköl- och gränsskarnen ha på detta sätt ryckt långt in i malmerna, vilkas mineralogi därför blivit från punkt till punkt mera varierande än inom bättre bevarade områden.

Västerby gruvor. Västerby gruvor äro, som nämnt, de sydostligaste i en lång rad av gruvor med manganrika järnmalmer. Den brytvärda malmen har utgjorts av magnetitrikare koncentrationer i ett manganrikt skarn, bestående av knebelit, pyroxen, granat, dannemorit, hornblände och biotit, varvid hornblände- och biotithalterna varit störst mot leptitgränserna. Malmen har en hög halt av grafit. Utefter hängandet, mot SV, uppträder även kalksten. Sannolikt har malmen i stort sett varit rätt järnfattig (omkring 40 % Fe). Den har dessutom varit starkt förorenad av magnetkis och zinkblände, vilket försvårat dess användning. År 1741 bröts denna gruva på en malm av 71 m:s längd och 7—9 m:s bredd, alltså på en malmarea av ungefär 600 m². Den malmförande skarnkroppen torde vara åtminstone 1 500 à 2 000 m².

Garpa gruvor. Samma slags malm har brutits i Garpa gruvor, belägna i en brant bergvägg Ö om Åmmebergsbanan, längre i N. Denna gruva är öppen mot N och mot dalen, men mot SO djupt insprängd i det branta berget. I den i nivå med dalen liggande gruvbottnen neddrevs på 1870-talet ett 24 m djupt sänke. Enligt uppgift skulle malmen här ha tagit slut. Om leptit inkommit i sänket, eller om en avskärande pegmatit mötte är ej bekant. Malmen har även här varit fattig, med 40—45 % Fe, och starkt förorenad av zinkblände och kiser. I tvenne analyser utförda 1876 och 1877 (s. 628) var järnhalten 47.20 och 50.58 %, halten av MnO 1.90 och 2.01 %, fosforhalten 0.010 och 0.011 % och svavelhalten 0.081 och 0.085 %. Dessa analyser torde dock knappast vara representativa för Garpagruvan, i det att järnhalterna sannolikt i genomsnitt äro väsentligt lägre och fosforhalterna något högre. Ett prov, uttaget 1907, gav 42.8 % Fe, 0.016 % P och 0.330 % S. En rätt hög halt av grafit kan även konstateras. Den angränsande leptiten är rikligt insprängd med kiser, zinkblände och blyglans. I en skärpning uppgives zinkhalten till 8.9 % och blyhalten till 6.28 %.

Nyhyttegruvorna. Nära Åmmelångens sydända ligga Nyhyttegruvorna. På ett stuffprov från dessa gruvor fann J. Palmgren (144) 7.01 % MnO mot 44.85 % FeO och 14.89 % Fe_2O_3. Malm och skarn likna Garpa- och Vesterby-gruvornas.

Åmme gruvor. V om Åmmelångens södra del ligga Åmme gruvor, vilka av allt att döma äro de mest betydande på detta streck av manganrika järnmalmer. De ligga strax N intill den landsväg, som från Åmme gård går mot Askersund. Strykningsriktningen är NV—SO och stupningen brant mot NO. Hela den kända malmförande arean torde uppgå till omkring 9 000 m². I denna finnas åtminstone 25 gruvor och skärpningar, alla brutna till ringa djup. Den största gruvan, som är belägen längst i S, har en area i dagen av 1 500 m² och är bruten till 23 m. Enligt uppgift skulle endast en ringa mängd malm då ha återstått på bottnen. Sannolikt sammanhänger detta med att hela fältet visar en mycket flack (c:a 18°) fältstupning mot NV. Den malmförande arean N om den gamla stora gruvan visar ett manganrikt skarn med än oregelbundna, än lagerartade magnetitkoncentrationer. Här och var, särskilt närmast gamla gruvan och efter hängväggen mot NO, sitta malmkoncentrationerna i kalksten. I det fattigare skarnet ser man flerstädes en utpräglad randning. Denna framhäves ofta genom skarnrika leptitbankar. Skarnet sammansättes av knebelit, dannemorit, hornblände, granat och biotit, varvid de tre sistnämnda framför allt uppträda mot leptitgränserna och i leptitbankarna. Liksom i de förut omnämnda gruvornas malmer är även här svavelhalten lokalt hög, särskilt inom fältets norra delar, där framför allt zinkhalten är mycket hög. Lokalt kan den t. o. m. överstiga 10 %. Järnhalten i de brutna delarna torde ha legat omkring 45 %. Manganhalten uppgives till 3 % MnO. Fosforhalterna uppgivas till 0.008 % à 0.013 % P.

Frommagruvorna. Längre mot N, V om det av W. Larsson ingående beskrivna Nygårdsmassivet (101), ligga Frommagruvorna omedelbart S om en ögongnejsig Askersundsgranit. Malmerna äro knebelit-dannemorit-pyroxenskarnmalmer med hög halt av granat, biotit och hornblände. Denna halt stiger fram mot de talrika pegmatitgångarna. Halten av kiser och zinkblände säges vara hög.

Hovra- och Ödesdovragruvorna. I skogsterrängen S om järnvägen mellan Vretstorp och Hallsberg ligga de gamla Hovragruvorna. De små varphögarna tyda på, att den manganfattiga malmen varit en hornbländeskarnmalm med rester av pyroxen samt med något granat och epidot. Hornblände- och epidotbildningen förstärkes fram mot de talrika pegmatitgångarna. Rätt rikligt med svavelkis kan även iakttagas. Av samma typ äro de små Ödesdovragruvorna längre S ut. Ingen av dessa gruvor synes ha spelat någon nämnvärd roll.

Distorpsgruvorna. I Distorpsgruvorna, vid Sundby i Snavlunda, synes däremot en verklig brytning ha ägt rum av de stora varphögarna att döma. Malmerna ha varit av tvenne slag, dels kvartsiga malmer med relativt finfördelad magnetit, dels rena skarnmalmer med hornbländeskarn, vari här och var rester av pyroxen kunna upptäckas. Malmen har varit rikt genomdragen med pegmatitmaterial. Den angränsande leptiten är än röd och skarnbreccierad, än grå och glimmerskiffrig eller kvartsitisk med cordierit, biotit och hypersten. Den djupaste av de många tätt liggande gruvorna uppgives vara 22 m.

Den lilla gruvan S om Skyllbergs herrgård för en hornbländeskarnmalm med pyroxen och biotit samt med utpräglade glimmerskölar mot leptiten.

Ämmestorps- och Lövfallafälten. Från Skuru, Ö om Åmmelångens nordända, över Karstorp, Fallhyttan och Svarthyttan ned till Mörtsjön, en sträcka av över 8 km, kan en zon med efter varandra liggande stockformiga järnmalmer följas. Författaren har icke besökt samtliga av de många små gruvor och skärpningar, som här äro upptagna. Överallt där varphögar och blottningar närmare undersöktes, visade sig malmen vara en pyroxenskarnmalm av mycket homogen byggnad Pyroxenen är dock alltid i större eller mindre utsträckning ersatt med hornblände, och ibland dominerar detta över pyroxenen. Mot leptitgränserna är malmen biotitförande. En viss kvartshalt gör sig här och var gällande, och en diffus randning kan ibland iakttagas.

SV om dessa pyroxen-hornbländeskarnmalmer ligga Vena koboltfyndigheter, vilka, som förut har nämnts, äro sena impregnationsmalmer i leptit. Utom av koboltmineral följas de av diverse andra sulfider. Järnmalmerna äro också i rikt mått impregnerade med sulfider, främst magnetkis och svavelkis, men även kopparkis synes vara ett vanligt mineral. Här och var har även något koboltglans iakttagits. Den norra delen av denna zon har betecknats som Ämmestorpsfältet, den södra som Lövfallafältet. Flera av dessa fälts fyndigheter undersöktes i början av 1900-talet, en av dem, Mörtnagruvan längst i S i Lövfallafältet, så sent som 1918. Utom Mörtnagruvan var det i det senare fältet främst Mo- och Motgruvorna N intill Lövfalla torp som väckte förhoppningar. Prov av c:a 800 ton järnmalm från Motgruvan visade 65.3 % Fe, 0.015 % P och 1.00 % S. Ettergruvans malm visade 61.0 % Fe, 0.002 % P och 1.50 % S. Vägkrokgruvans varp visade 50.47 % Fe, 0.02 % P och 0.12 % S. De största gruvorna inom Ämmestorpsfältet äro Fall- och Carl-Johangruvorna samt Plantgruvan, belägna Ö om Ämmestorp.

Stegahällsfältet. Längre söderut, mellan Lindåsen vid landsvägen från Mariedamm mot Ämmeberg och Skeppsjön ligga

ett 20-tal små järngruvor, av vilka Petri- och Charlesgruvorna anses vara de största. De bruka sammanfattas som Stegahällsfältet eller gruvorna i Skepphulta äng. Alla dessa gruvors järnmalmer ligga av allt att döma på ett och samma, starkt hopveckade lager såsom tektoniskt isolerade kroppar. Malmerna utgöras av i allmänhet starkt kisimpregnerade pyroxen-hornbländemalmer. De utgöra sannolikt en sydlig fortsättning av Åmmestorps- och Lövfallafältens malmer.

Blackfärdsfältet.

På östra sidan om Skeppsjön fortsätter sedan detta malmstreck i Blackfärdsfältet, där det från en gruva Ö intill landsvägen N om Blackfärd kan följas ned till och över länsgränsen, 2 300 m längre i SSO. OSO om Blackfärds gård ligger en nästan sammanhängande gruvrad, Lång- och Norrgruvorna, av 300 m:s längd. S och N härom finnas endast smärre skärpningar med mycket små varphögar utom vid en gruva, Mittgruvan, SO om Blackfärd, där hösten 1908 försvarsarbeten (även borrningar) utfördes. Enligt uppgift skall resultatet här ej ha varit uppmuntrande. Denna punkt ligger strax N intill en nyanlagd väg från Blackfärd mot Gyllingsbråten. Malmen är en pyroxenskarnmalm med aktinolit och hornblände. I övrigt förekomma inom fältet pyroxen och hornblände i inbördes varierande proportioner. Dessutom ingå kalkspat, aktinolit, granat och epidot, dock i underordnade mängder gentemot pyroxen och hornblände. Skarn och malm visa ofta en slirig eller bandad fördelning. Mot leptitgränserna inkommer biotit, och den omgivande leptiten är vanligen grå och glimmerrik. Längre från malmerna uppträda röda, muskovitskiffriga leptiter. Turmalinförande pegmatiter genomsätta malmerna, vilka lokalt äro rika på svavel- och magnetkis. Ett generalprov från Mittgruvan höll 34.4 % Fe, 0.33 % P och 0.27 % S. Ett generalprov från Ilamgruvan, 400 m S om den förra gruvan, visade 60.3 % Fe, 0.088 % P och 1.10 % S och malmen i Vernalgruvan, ett par hundra meter NV om Ilamgruvan, 43.5 % Fe och 0.36 % P. Proven ha sålunda låga järnhalter (anrikningsmalm) och rätt höga fosforhalter.

Håkantorpsfältet.

NV om Mariedamms station, mellan Håkanstorp och Runsala, ligger Håkantorpsfältet. Malmerna inom detta fält visa betydligt mera omväxlande förhållanden än de fyra närmast förut omnämnda fältens. Rakt V om Håkanstorps gård äro malmerna av en magnesiarik typ med ett grovt tremolitskarn, som för serpentin, spinell, aktinolit, talk och biotit i varierande proportioner. Mot gränserna synas spinellförande glimmersköl ar ha uppträtt, och den omgivande leptiten är glimmerrik samt för cordierit och antofyllit. Av de centrala gruvorna omkring Gustavsberg och Hagalund innehålla de östra huvudsakligen magnesiarika skarn med tremolit och glimmer som huvudmineral. De sydvästra gruvorna däremot föra huvudsakligen hornbländeskarn med pyroxen och ibland något granat. Leptiterna äro överallt starkt skiffriga och glimmersköliga. De största gruvorna äro Vilhelmsgruvan, Änggruvan, Kärrgruvan, Lovisagruvan och Hästvindsgruvan. Vilhelmsgruvan var 1841 på 18 m:s djup 10.7 m lång och 4.1—4.6 m bred. Den nedlades redan vid 41.8 m:s djup. Änggruvan bröts till 32 m, Kärrgruvan till 23 m. Hästvindsgruvan bröts på en fattig malm av 1.8—2.4 m:s bredd till 78.4 m. Sannolikt är, att det var denna gruva som undersöktes 1907 under namn av Alfgruvan (eller »Janagruvan»). En annan gruva, Priffgruvan, belägen intill Vilhelmsgruvan, undersöktes samtidigt. Undersökningsresultaten synas dock ej ha varit uppmuntrande. Längst i NO ligga Runsalagruvorna, brutna på aktinolit-pyroxen-hornbländemalmer i en skölig, cordierit- och antofyllitrik leptit. Den nordvästligaste gruvraden består av ett tiotal mycket smala gruvor, Torrgruvorna, brutna på kvartsrika, hornbländeförande malmer. Fältets samtliga malmer ha varit svartmalmer. Från några gruvor ha dock blodstenar blivit omnämnda. Sannolikt är det då fråga om martitomvandlade svartmalmer. En rätt hög kishalt har här och var gjort sig gällande. Någon egentlig brytning synes icke ha ägt rum efter 1853. Ett generalprov från Alfgruvan visade 39.92 % Fe, 0.045 % P och 0.046 % S. Ett annat prov från samma gruva visade 46.3 % Fe, 0.041 % P och 0.047 % S. Ett generalprov från Priffgruvan visade 44.84 % Fe, 0.030 % P och 0.04 % S. Ett annat prov från samma gruva visade 69.1 % Fe, 0.005 % P och 0.017 % S.

Kolkärrsgruvorna.

Utanför de nu nämnda fälten finnas endast några spridda, obetydliga järnmalmsförekomster. Kolkärrsgruvorna, vid Storsjön, efter vägen från Mariedamm mot Haddebo, äro brutna på en smal, kvartsrandig blodsten.

Skålegruvan.

Skålegruvan vid Tisarens östra ända har tvenne slags svartmalmer, dels rena skarnmalmer, dels kvartsrika typer med kvartsen som dominerande gångartsmineral. De rena skarnmalmerna föra hornblände och pyroxen med något epidot och brun granat. Gråblå till rent vit kvarts uppträder tillsamman med hornblände, aktinolit, epidot och röd granat i de kvartsiga malmerna och en viss bandning är iakttagbar i dem. Den glimmerskiffriga leptiten för därtill ofta hornblände. Skålegruvan ligger i ett smalt leptitstråk mellan tvenne urgraniter.

Dalagruvan.

Dalagruvan, vid Stordalen N om Medevi, är bruten på en helt liten fyndighet av »blandad svartmalm och blodsten» som fläckar och strimmor i granit.

Forsagruvan.

Forsagruvan inom Forsa by i Hammars socken är bruten på en obetydlig svartmalm.

Lerbäcks bergslag har aldrig lämnat några större kvantiteter järnmalm. För åren 1833—1881 redovisas 40 715 ton järnmalm.

Södermanland.

Av Nils H. Magnusson.

Kantorps malmtrakt.

Som Kantorps malmtrakt betecknas här det järnmalmsförande bälte, som från Hjälmaren V om Forsby i Österåkers socken kan följas över Askö gruvor vid sjön Öljaren, Stavs gruvor i Floda socken och Kantorps gruvor i Sköldinge socken till några små skärpningar på järnmalm SO intill Hedenlunda i Vadsbro socken (se tavla 50). Berggrunden inom Kantorps malmtrakt har beskrivits av författaren i en år 1936 publicerad avhandling (124). Det järnmalmsförande bältet inom denna malmtrakt uppbygges av leptitådergnejser, d. v. s. leptiter, vilka blivit kraftigt omvandlade till pegmatitsliriga gnejser. Här och var träffas relikter av de ursprungliga leptiterna. Tack vare dessa större och mindre rester ha bevis erhållits för, att Kantorps malmtrakts malmförande bergarter från början varit av samma slag som den centrala Bergslagens. I det av suprakrustala bergarter uppbyggda bältet ingår dock även rent sedimentära bergarter av de typer, som S. Hjelmqvist (66) beskrivit från Larsboserien på östra delen av kartbladet Smedjebackens område. De kunna till sin ursprungliga karaktär betecknas som fältspatrika sandstenar med relativt kalkrika plagioklaser. Dylika ha, såsom förut har framhållits i den allmänna delen, en mycket stor utbredning inom Södermanlands berggrund. De övergå flerstädes även inom Kantorps malmtrakt i skiffersediment. Dylika metamorfa sandstenar och skiffrar uppbygga berggrunden S om Kantorps gruvor och rycka där helt nära själva malmfyndigheterna. De malmförande vulkaniska bergarterna synas spetsa ut strax Ö om Hedenlunda. Mot Öljaren och Askö gruvor få de däremot en större utbredning.

Det malmförande suprakrustala bältet begränsas både mot N och S av urgraniter. Dessa äro som regel intermediära bergarter med ungefär lika mängder mikroklin och plagioklas eller också plagioklasrika till plagioklasextrema typer. Urgraniterna äro, lika väl som de suprakrustala bergarterna, omvandlade till ådergnejser. Denna omvandling har flerstädes maskerat gränserna emellan de olika bergarterna och försvårat karteringen. Som regel äro dock urgraniterna bättre bevarade, mindre inhomogena och ådergnejsiga än de suprakrustala bergarterna, och av de senare ha leptitgnejserna bättre motstått omvandlingen än sedimentgnejserna.

Pegmatitmaterialet i ådrorna tillhör främst bergarterna själva. Det utgör utsöndrade partier av dem. Dessutom uppträder dock även rikligt med pegmatitmaterial, som kommit utifrån och sökt sig fram genom berggrunden. Detta pegmatitmaterial har än spritt sig diffust i berggrunden och innesluter då rikligt med rester av de äldre bergarterna, än har det uppträtt som mera skarpt begränsade gångar eller intrusiva kroppar. Mellan dessa båda typer liksom mellan dem och det i bergarterna själva mobiliserade materialet finnas alla övergångar. Detta material är beroende av de äldre bergarternas kemiska sammansättning, under det att det utifrån kommande materialet är oberoende därav, utom där det i sig upptagit äldre material och därigenom fått sin sammansättning modifierad. Då kalirika bergarter äro sällsynta bland de äldre bergarterna inom Kantorps malmtrakt, äro givetvis kalirika pegmatiter sällsynta där, under det att de mera självständiga pegmatiterna som regel äro kalirika. De pegmatiter, som skilja sig ut ur ådergnejsmassan och intrudera malmerna, äro alltid alkaliintermediära eller kalirika. De äro röda, mikroklinförande till mikroklinrika pegmatiter. Tillsamman med dem uppträda även, fastän i mera underordnad mängd, apliter och graniter. Granitmaterialet har här och var samlat sig till smärre, i gnejsighetens riktning utsträckta massiv. Graniterna ha vanligen en porfyrisk utbildning med rektangulära strökorn av mikroklin, men ibland äro de småkorniga och jämnkorniga.

Samtidigt med pegmatit-granitbildningen ha, såsom i den allmänna delen har framhållits, pneumatolytiska och hydrotermala lösningar sökt sig fram genom berggrunden och åstadkommit kraftiga kemiska förändringar. Resultatet av dessa har blivit en relativ ökning av Al_2O_3, MgO och FeO. Denna förändring har träffat både Larsboseriens sediment, leptiterna och urgraniterna. Mineralogiskt har denna förändring inneburit uppkomsten av mineral sådana som cordierit, almandin, andalusit och sillimannit, samt en ökad halt av biotit. Pegmatitiseringen och denna metasomatiska omvandling ha gått hand i hand. Båda tilltaga i styrka mot Ö inom det malmförande bältet.

Denna malmtrakts malmer synas före ådergnejsbildningen ha utgjorts av kvartsrandmalmer och svagt kvartsförande till kvartsfria skarnmalmer, de senare uppträdande tillsamman med kalkstenar. De flesta malmerna äro manganfattiga. Endast i en fyndighet uppträda manganrika eller relativt manganrika malmer tillsamman med manganfattiga. På grund av de intensiva förändringar, som malmerna undergått i samband

S.G.U. Ser. Ca nr 35

Karta över

sydvästra Södermanland, norra Östergötland och sydöstra Närke

på grundval av A.E. Törnebohms karta över Mellersta Sveriges Bergslag

HJÄLMAREN

VÄTTERN

ASKERSUND

NORRKÖPING

ÖNYKÖPING

Katrineholm

Flen

Hallsberg

V. Vingåker

Lerbäck

Regna

Simonstorp

Hällestad

Kila

Tuna

Marmorbruket

Ö. Husby

Askögr.

Valfallagr.

Annagr.

Skarndalsgr.

Davidsbergsgr.

Gölstugegr.

Stavsgr:a

Kantorpsgr:a

Vin- och Bärestagr:a

Samsalagr.

Hovragr:a

Skåleklintgr.

Frommagr.

Odesdorpsgr:a

Tistorpsgr:a

Lyckestagr.

Ammestorpsgr:a

Ammegr.

Nyhyttegr.

Lärpogr.

Västertygr:a

Löviallagr:a

Hökantorpsgr:a

Hörtnagr.

Stegahällsgr:a

Blackfarasgr:a

Ljusfallsgr:a

Lindhultsgr:a

Tybblegr:a

Hökagr:a

Dalagr.

Nykyrka

Dovers torpsgr:a

Glansgr:a

Marieborgsgr:a

Gillingegr.

Vretgr:a

Förolagr:a

Ljungr:a

Ljusagr:a

Nygransgr.

Kärrgr.

Dammgr:a

Skeppsviksgr.

B R Å V I K E N

Diabas

Visingsöformationen

Kambro-silur

Gotiska graniter

" " i ögongnejsig utbildning

Gabbror och dioriter

Sensvioniska graniter

Urgranit med invandrade fältspatströkorn

Urgraniter och obestämda gnejser

Leptitformationen och Larsboserien

Skala 1:300 000

0 5 10 15 km

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

med ådergnejsbildningen, är det i allmänhet icke lätt att säkert bestämma de skarnförande malmernas byggnad före omvandlingen. Det är sålunda svårt att avgöra, vilka skarnmineral, som helt nybildats, och vilka, som utgöra omkristallisationsprodukter ur äldre skarn. Jämförande studier visa nämligen, att samtidigt som en omkristallisation under kraftig kornförgrovning ägt rum, har även en högst väsentlig, ibland t. o. m. dominerande nybildning av skarn inträffat. För kvartsrandmalmerna är problemet något enklare, då ofta goda relikter av dylik malm, ibland till och med förande rödfärgad kvarts, kunnat iakttagas. Det kraftiga substansutbytet i samband med ådergnejsbildningen har dock åstadkommit att även dylika malmer överförts till skarnmalmer, varvid ej blott närvarande kalciumkarbonat utan även den ur berggrunden lösgjorda kalken kunnat medverka. Den förut omnämnda metasomatiska omvandlingen av den äldre berggrunden har nämligen även betytt ett lösgörande av väsentliga mängder kalk.

De kraftigaste omvandlingarna kunna studeras i Kantorps och Stavs gruvor. Där pegmatitmaterialet trängt in i kvartsrandmalmerna och diffust spritt sig i dem, har den malmtyp uppkommit, som framför andra ansetts vara karakteristisk för Kantorps gruvor. Vi kunna benämna den pegmatitjärnmalm av Kantorpstyp. Där samtidigt rikligt med skarn ingår i malm-pegmatitmassan, kan man tala om skarn-pegmatitjärnmalmer av Kantorpstyp. Vidare finnes i Kantorps gruvor en tredje betydelsefull malmtyp, där kvartsrandmalmerna överförts till kvarts-antofyllitjärnmalmer av Kantorpstyp. Lokalt kunna de senare malmerna även föra väsentliga mängder av mera CaO-rika skarnmineral. Dessa trenne malmer av Kantorpstyp skola mera ingående beskrivas i samband med redogörelsen för Kantorps gruvor. I Stavs gruvor uppträda samma malmer som i Kantorps gruvor, men icke så väl skilda som där utan mera kaotiskt blandade. Dessutom tillkommer där en manganförande till manganrik skarnmalm, vars manganhalt huvudsakligen synes vara bunden till spessartinrik granat, rodonit och mangankarbonat. Dessa mineral uppträda tillsamman med vanliga skarnmineral, vilka här ha något högre halt av mangan än normalt brukar vara fallet. Denna malm kan lämpligen benämnas manganrik malm av Stavstyp, då den i väsentliga hänseenden skiljer sig från de eljest i mellersta Sverige vanliga manganrika järnmalmerna.

Övriga malmer inom Kantorps malmtrakt överensstämma mera med de pegmatitgenomsatta skarnjärnmalmerna i Närke. Pegmatit och malm synas vara bättre skilda åt än i Kantorp och Stav. I de kalkförande malmerna och framförallt i kalkstenarna ha mäktiga skarnnybildningar ägt rum, särskilt av granatrikt skarn samt av hornblände, biotit och epidot. Vid denna sena skarnbildning har järn i stor utsträckning överförts från magnetitform till silikatform. Detta tillsamman med den rikliga inblandningen med pegmatitmaterial har ofta i stor utsträckning försämrat de ursprungliga malmerna. Dessa förhållanden kunna framförallt studeras i Askö gruvor, vilkas malm nedan kommer att skildras mera ingående såsom en god exponent för dylika malmer.

Kantorps gruvor. Kantorps gruvor äro brutna på en av mellersta Sveriges större järnmalmsförekomster (se fig. 249 och 250), vilken trots de intensiva omvandlingar, som i stor utsträckning försämrat de ursprungliga malmerna, har visat sig väl brytvärd, sedan moderna anrikningsmetoder kunnat komma till användning. Ursprungligen har malmen, såsom förut har framhållits, till största delen varit en kvartsrandmalm. Ansenliga rester ha ännu denna kvartsrandning väl bevarad, fastän malmerna även där äro kraftigt förgrovade. Särskilt vacker kvartsrandning har iakttagits i Stribergsrummet å 95 m och i Doktorsmalmen å 124 m. Kvartsränderna äro ofta sönderdragna till efter varandra liggande rundade bitar, varigenom äggmalmsliknande partier uppkommit. En kraftig sammanveckning i smått har även på flera ställen kunnat iakttagas i samband med sönderbrytningen. Randningen försvinner utåt från dessa restpartier genom kvartsens jämnare fördelning i malmmassan. Kvartsen har vanligen en gråblå färg i dessa randiga malmer. Lokalt har dock även en svag rödfärgning kunnat iakttagas. Vid starkare omkristallisation har kvartsen å andra sidan fått en mera gråvit färg.

De kvartsrandiga partierna utgöra endast lokala rester av de ursprungliga kvartsrandmalmerna, vilka i övrigt äro nästan till oigenkännlighet förändrade genom pegmatitinvandringen och de metasomatiska omvandlingarna. Inom de delar, vilka hittills huvudsakligen varit föremål för brytning, och framförallt inom de äldsta delarna, äro pegmatitjärnmalmer de dominerande. Dessa äro än blodstenar, än svartmalmer, och alla övergångar finnas mellan dem. De karakteriseras av mer eller mindre rikligt med pegmatitiskt material av vanligen klarröd färg. Inom stora delar av de pegmatitgenomdränkta områdena dominerar pegmatitmaterialet helt, och malmmaterialet uppträder då endast som spridda malmkorn, som fläckar eller ränder. I de renare malmpartierna finner man å andra sidan ofta, hur randningen framhäves genom att pegmatiten uppträder i smala parallella strängar. Det vanliga synes dock vara en mera oregelbunden, kaotisk fördelning av pegmatit och malmmaterial. Pegmatitinvasionen synes flerstädes ha betytt ett partiellt utdrivande av kvartsrandmalmens ursprungliga kvarts. På sådana ställen ha Kantorps rikaste malmer uppkommit. Dessa synas framförallt ha förekommit utefter malmkroppens liggande vägg, där den äldre brytningen framförallt försiggick.

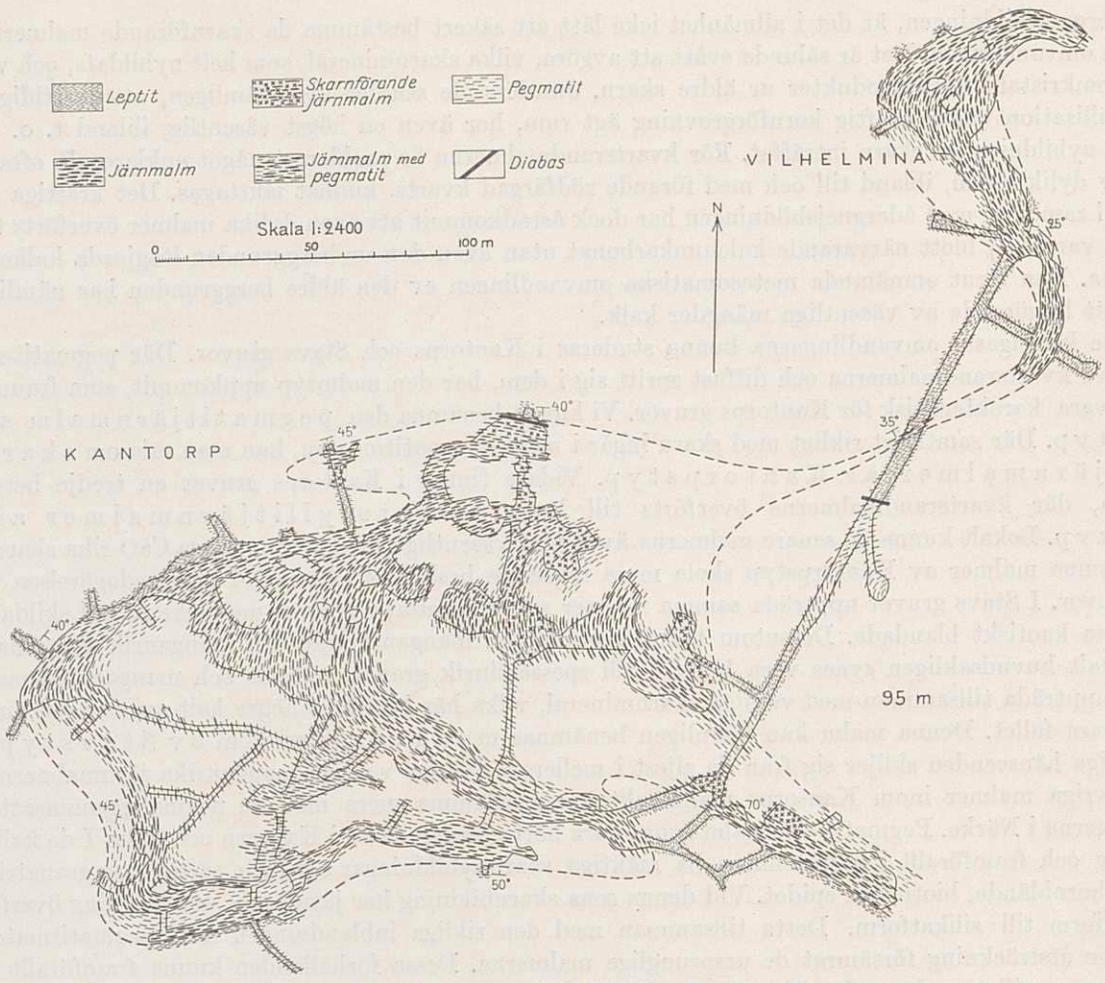


Fig. 249. 95 m:s nivå i Kantorps gruvor.

Pegmatiterna variera till sin sammansättning från punkt till punkt i gruvan, även frånsett halten av malmmaterial. Man finner sålunda en variation i kvarts- och biotithalt samt en variation i fältspatförhållandet, alltså i proportionen mellan mikroklin och plagioklas. Även om plagioklasrika partier uppträda, kan man nog säga, att mikroklinhalten som regel är lika stor som plagioklashalten och ofta större. Som då och då uppträdande, karakteristiska mineral kunna framförallt nämnas sillimannit och cordierit. Alla pegmatitens mineral kunna naturligtvis ingå i de pegmatitförande, brytvärda malmerna. Där fältspatmaterialet träder tillbaka, ser man huvudsakligen biotit tillsamman med kvarts och malmmineral.

Den andra huvudtypen bland Kantorps gruvors malmer utgöres av kvarts-antofyllitmalmerna. Dessa uppträda framförallt inom gruvans djupare delar och mot hängväggen. Det är inom dem som den vackraste relikta kvartsrandningen har funnits bevarad. Dessa malmer äro endast i ringa utsträckning åtföljda av pegmatiter. Det synes till och med som om pegmatitmalmbildningen och kvarts-antofyllitmalmbildningen skulle i stort sett utesluta varandra, även om naturligtvis övergångszoner finnas, där de tvenne omvandlingszonerna så att säga gripa in i och förbi varandra. Karakteristisk för kvartsantofyllitmalmerna är, såsom framgår av namnet, den höga kvartshalten samt den rikliga förekomsten av ofta mycket grov antofyllit. Det är dock icke så, att antofylliten finnas överallt i den pegmatitfria eller pegmatitfattiga malmmassan. Tvärtom visar detta mineral ett mycket oregelbundet uppträdande, i det att det än är kraftigt anrikat i fläckar och ränder, än endast glest instrött eller också saknas helt. Tillsamman med kvarts och antofyllit uppträda vanligen biotit, cordierit och plagioklas (vanligen ren albit). Antofyllit ersättes ibland av cummingtonit. Om pegmatiter uppträda i dessa malmer, äro de vanligen cordieritrika. Antofyllit uppträder ibland tillsamman med biotit i mäktiga skarnpartier. Malmmineralet är i kvarts-antofyllitmalmerna nästan genomgående magnetit. Däremot finner man lokalt i de resterande kvartsrandmalmerna även järnglans.

Från kemisk synpunkt skilja sig de tvenne ovan beskrivna malmtyperna på så sätt, att kalihalten är

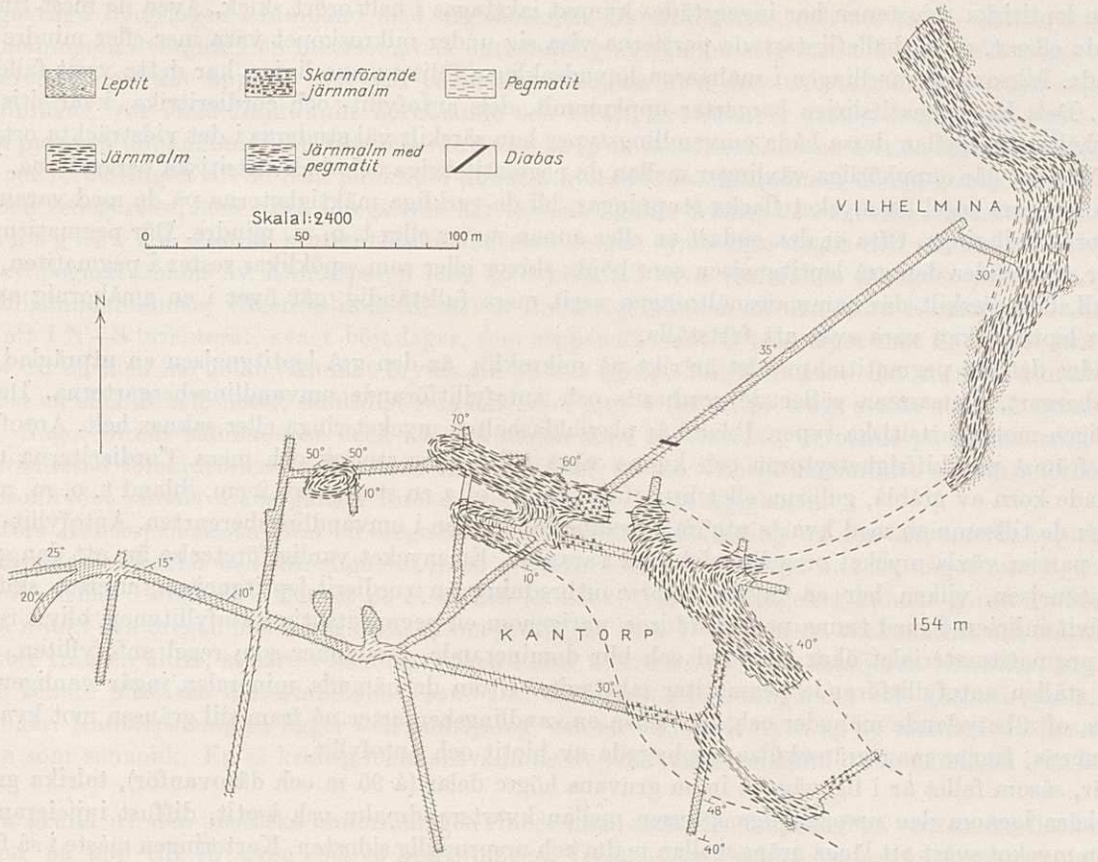


Fig. 250. 154 m:s nivå i Kantorps gruvor.

väsentligt större i pegmatitmalmerna än i kvarts-antofyllitmalmerna, där natronhalten är större och magnesiahalten samtidigt väsentligt högre. Det är den höga magnesiahalten, som betingat uppkomsten av antofyllit som karaktärsmineral i kvarts-antofyllitmalmerna. I båda malmtyperna är CaO-halten som regel mycket låg. Här och var och ibland inom mycket stora delar av malmmassan finner man dock mer eller mindre rikligt med CaO-förande skarnmineral. Detta gäller både pegmatitmalmerna och kvarts-antofyllitmalmerna, även om dylika skarn synas vara vanligare i de förra än i de senare. Genom uppträdandet av dessa skarn kompliceras den redan förut kaotiska byggnaden ytterligare. Någon bestämd stratigrafisk nivå intaga de ingalunda, utan de uppträda mycket oregelbundet i malmmassan. Rikligast förekomma de dock i gruvans djupare delar och utefter hängandet i de högre delarna, även om de där på en del nivåer nå ganska nära fram till liggväggen.

Skarnet uppbygges huvudsakligen av pyroxen, aktinolit och hornblände i olika proportioner. Hornbländet innesluter ofta kärnor av pyroxen och har tydligen i stor utsträckning bildats på bekostnad av pyroxen, sannolikt även ur aktinolit. Utom det vanliga hornbländet uppträder även ett ramsvart hornblände i smala prismor, ordnade till knippen och solar. Tillsamman med de nämnda skarnmineralen uppträder biotit och i kvarts-antofyllitmalmerna därtill antofyllit som en väsentlig beståndsdel i skarnet. Granat och epidot ha även iakttagits. Kvantitativt spela de dock ingen nämnvärd roll. Som sällsynthet har slutligen kalcit iakttagits som beståndsdel i de skarnrika malmerna.

Under den senaste tidens brytningsarbeten dels inom Gunillaområdet å 55 m, dels i Doktorsmalmen å 154 m ha rätt rikligt förekommande rester av en grov kalksten påträffats. Denna är synnerligen rik på serpentin och humitmineral. Dessa kalkrester äro av största teoretiska intresse, emedan de visa, att kalksten kommit till avsättning samtidigt med avsättningen av kvartsrandmalmerna. Förhållandena tyda i flera fall på att en växellagring primärt ägt rum mellan kalk och kvartsrandmalm. Den intensiva skarnbildning, som flerstädes förekommit även i de ursprungligen ej eller åtminstone endast svagt kalkförande kvartsrandmalmerna, tyder på, att i samband med pegmatitinvasionen en kraftig förflyttning av äldre skarnmineral och kalkmaterial ägt rum. Endast på så sätt kan den kaotiska, fläck- och strimmvisa skarnbildningen i kvartsrandmalmerna få sin förklaring.

Den leptitiska sidostenen har ingenstädes kunnat iakttagas i helt orört skick. Även de mest finkorniga, leptitartade eller t. o. m. hälleflintartade partierna visa sig under mikroskopet vara mer eller mindre kraftigt omvandlade. Liksom omvandlingen i malmerna huvudsakligen följt tvenne linjer, har detta varit fallet även i leptiterna. Dels ha pegmatitsliriga bergarter uppkommit, dels antofyllit- och cordieritrika, kvartsitiska bergarter. Förhållandet mellan dessa båda omvandlingstyper kan särskilt väl studeras i det vidsträckta ortsystemet å 154 m. Man ser där oupphörliga växlingar mellan de pegmatitsliriga och de kvartsitiska bergarterna. Då bergartslagren här som regel ha mycket flacka stupningar, bli de verkliga mäktigheterna på de med varandra växlande zonerna helt ringa. Ofta är den endast en eller annan meter eller t. o. m. mindre. Där pegmatitmaterialet dominerar, uppträder den grå leptitgnejsen som böjda skivor eller som »spöklika» rester i pegmatiten, vilken i sådana fall, och särskilt där sammansmältningen varit mera fullständig, går över i en småkornig aplit, vars gräns mot leptiten kan vara svår att fastställa.

Under det att pegmatitmaterialet är rikt på mikroklin, är den grå leptitgnejsen en utpräglad, extrem plagioklasbergart. Detsamma gäller de cordierit- och antofyllitförande omvandlingsbergarterna. Dessa tendera vanligen mot kvartsitiska typer. Ibland är plagioklashalten mycket ringa eller saknas helt. Antofylliterna uppträda främst på skiffrighetsytorna och kunna växa till 5 cm:s storlek och mera. Cordieriterna uppträda som rundade korn av gråblå, gulbrun eller brun färg. De nå ofta en storlek av 2 cm, ibland t. o. m. mera. Lokalt kunna de tillsamman med kvarts utgöra huvudbeståndsdelen i omvandlingsbergarten. Antofyllit- och cordieritrika partier växla mycket oregelbundet med varandra. En mycket vanlig företeelse är, att den grå antofyllit-leptitgnejsen, vilken har en mycket större utbredning än cordierit-leptitgnejsen, utefter skiffrighetsytorna blivit injicierad med tunna pegmatitådror, varigenom en pegmatitslirig antofyllitgnejs blivit resultatet. Så snart pegmatitmaterialet ökar i mängd och blir dominerande, försvinner som regel antofylliten. Dock ha på några ställen antofyllitförande pegmatiter iakttagits. Utom de nämnda mineralen ingår vanligen biotit i väsentliga, ofta betydande mängder och, där dessa omvandlingsbergarter nå fram till gränsen mot kvarts-antofyllitmalmerna, finner man gränsskölar uppbyggda av biotit och antofyllit.

Där, såsom fallet är i liggväggen inom gruvans högre delar (å 95 m och därovanför), talrika grova pegmatiter skära igenom den ursprungliga gränsen mellan kvartsrandmalm och leptit, diffust injicierande båda, är det ofta mycket svårt att lägga gräns mellan malm och ursprunglig sidosten. Karteringen måste i så fall bygga på de i pegmatiten liggande resterna, vilka dock kunna vara till oigenkännlighet förändrade. Därtill kommer att pegmatiterna ofta ha fört malmmaterial med sig ut i omgivningen. En transport av 50 à 100 m synes icke vara ovanlig, där pegmatiterna uppträda i samlad massa. Ett ganska kraftigt substansutbyte har sannolikt även ägt rum mellan malm och leptit, där den förra omvandlats till kvarts-antofyllitmalm, den senare till antofyllit-cordieritförande kvartsitiska bergartstyper. Redan uppträdandet av samma mineral (antofyllit, cordierit, plagioklas och kvarts) å ömse sidor om den ursprungliga gränsen tyder därpå. För omvandlingsbergarterna i leptit har substansutbytet betytt en ökning av magnetithalten närmast malmen, utan att dock några brytvärda koncentrationer på detta sätt har uppkommit. Det har dock visat sig möjligt att med ledning av de punkter, som ännu visa klara gränser, draga upp de ursprungliga fyndighetsgränserna med för praktiskt bruk tillräcklig skärpa.

Uppkomsten av kvarts-antofyllitmalmerna, som är det svåraste problemet i dessa fyndigheter, kan förklaras på två sätt, antingen kunna de metasomatiska processer, som givit kvarts-antofyllitmalmerna deras nuvarande kemiska och mineralogiska sammansättning och skapat antofyllit- och cordieritgnejserna, direkt höra tillsamman med pegmatitinvasionen som en yttre zon till denna, eller också kan omvandlingen i huvudsak vara av äldre datum och då närmast att jämställa med de metasomatiska omvandlingar som i Bergslagens ej ådergnejsiga leptitterränger givit upphov till de magnesiarika järnmalmerna och de av antofyllit, cordierit och almandingranat karakteriserade omvandlingsbergarterna i angränsande leptit. I det senare fallet måste man tänka sig, att dessa äldre omvandlingsprodukter i samband med pegmatitiseringen ryckts med i den senare omvandlingen och så att säga drivits framför den lokala pegmatitfronten. Någon orimlighet ligger icke i ett dylikt antagande, då man klart kan visa, att kvartsrandmalmens kvarts i stor utsträckning drivits ut och anrikat malmerna utanför pegmatitfronten på detta mineral.

Vad som framförallt måste anses tala för den senare möjligheten, att det alltså är fråga om äldre metasomatiska omvandlingar, vilka på nytt rivits upp och blivit mobila, är, att denna omvandlings kemi ej passar tillsamman med de normala omvandlingarna i de pegmatitgenomdränkta malmerna utan snarare med de omvandlingar, som i de icke ådergnejsiga delarna av mellersta Sverige räknas till magnesiametasomatosen. Sannolikt är därför, att det i Kantorp från början fanns en kvartsrandmalm med ett väsentligt inslag av kalksten som ränder och mäktigare bankar, att denna malmmassa omvandlades under skarnbildning på samma sätt

som i egentliga Bergslagen i samband med urgraniternas framträngande, och att denna äldsta skarnbildning här så småningom övergick i en metasomatisk omvandling av samma slag som i t. ex. Alabamagruvan i Persberg. Därefter revs allt upp på nytt vid pegmatitinvasionen med dess substansförflyttningar och förnyade skarnbildningar, vid vilka framförallt hornblände och biotit, grossularrik granat och epidot samt en hedenbergitisk pyroxen uppkommit, och allt underkastades en grov omkristallisation. Denna intressanta utvecklingshistoria ger förklaringen till de från punkt till punkt varierande förhållandena i denna gruva.

Den redogörelse, som i det föregående har lämnats, gäller främst den egentliga Kantorpsgruvan. Vilhelminagruvan, som är bruten tillsamman med denna, synes från dagen ned till 154 m:s nivå ha uppbyggts av pegmatitmalm av Kantorpstyp med från nivå till nivå varierande mängder pegmatit.

Vilhelminamalmen, vilken tektoniskt sett är mera regelbunden än den stora Kantorpsmalmen, har formen av ett i N—S orienterat, svagt böjt lager, som stupar 22° mot Ö och något mot S. Lagret har en medelbredd av 10 m, men har ibland kunnat brytas till 35 m:s bredd. Mot S minskar det alltmera i bredd, tills det blir endast en eller annan meter, samtidigt som det böjer mot V för att plötsligt svälla ut i den stora Kantorpsmalmen. Något direkt samband är dock icke på någon nivå konstaterat, beroende på att en nordväst—sydostligt orienterad förskjutningszon här skär igenom fältet, så att Vilhelminaområdet sänkts i förhållande till Kantorpsområdet. Smala diabasgångar förekomma längs förskjutningsplanen.

Stora Kantorpsmalmen visar en oregelbunden, plastisk omformning av den art, som är typisk för ådergnejsterränger. Veckaxlar och stängligheter inom gruvans högre delar stupa mot Ö, något mot S, med belopp varierande mellan 19 och 27°. Endast på få ställen ha dock dylika iakttagelser kunnat göras. I allmänhet äro väggarna mjukt och oregelbundet buckliga, såsom profilerna visa. De iakttagna veckaxlarna och stängligheterna äro relikter från en äldre, stelare veckning, vilken i stor utsträckning, vad detaljerna beträffar, utplånats genom den senare plastiska omformningen i samband med pegmatitinträngandet och därmed sammanhörande förändringar. Kantorpsmalmen ligger i en omböjning, och en tektonisk flytning av malmen till denna torde få betraktas som sannolik. En så kraftig lokal ansvällning av en kvartsrandmalm torde nämligen icke kunna vara primär.

På grund av den plastiska omformningen finner man, trots den ursprungliga veckaxelns flacka läge, ofta stupningar på upp till 45° även i själva omböjningen. Veckets norra och södra begränsningar stupa väsentligt brantare. Där ser man stupningar från 40° upp till 90° såsom tvärprofilerna i fig. 251 visar. I stort sett kan den södra begränsningen sägas vara brantare än den norra. Den kraftiga ansvällning, som uppträder särskilt på 95 m:s nivå, beror på att malmen här går ned i en lokal skål, vars botten har sin djupaste punkt på 138 m. Denna skål avsnöres, därigenom att en från OSO inskjutande rygg förenar sig med en från VNV kommande, varefter malmen med ett östligare läge drar sig samman till en betydligt mindre area. Den västligaste delen av malmkroppen avsnöres sedan som en ny skålbildning, som når ned till 154 m, och vars djupaste del kan studeras i ortsystemet å denna nivå, (se fig. 250). Malmen får då å denna den djupaste, hittills undersökta nivån det utseende, som fig. 250 visar. Från att å 55 m ha haft en känd malmarea av 6 400 m², får malmen på grund av den ovan nämnda skålbildningen en area av 9 250 m² å 95 m, men drar sig sedan samman, så att man å 154 m räknar med endast 3 300 m². Undersökningarna å denna nivå äro dock icke avslutade, varför någon ökning är tänkbar. Vilhelminamalmen, med dess regelbundna stupning i stort, har å 55 m en area av 2 650 m², å 95 m 2 500 m² och å 154 m 2 700 m².

Under tiden 1855—1907 brötos i Kantorps gruvor (med Vilhelminagruvan) 542 902 t järnmalm. För perioden 1908—1939 redovisas 2 111 028 t brutet berg, som gav 397 741 t primamalm och 832 520 t slig (ur 1 732 682 t anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade för denna period ett beräknat järninnehåll av 738 130 t. Under 1935—1939 höll primamalmen 56 à 59.5 % Fe, 0.020 à 0.025 % P och 0.005 à 0.01 % S samt anrikningsmalmen 32.8 à 36.6 % Fe, 0.022 à 0.033 % P och 0.010 à 0.087 % S. 1941 hade det i anrikningsverket ingående godset 30.6 % Fe, 0.025 % P och 0.05 % S. Malmanalyser, se s. 628.

Skalunda gruvor.

Av de intill Kantorps- och Vilhelminagruvorna liggande fyndigheterna är det endast Skalunda- och Oskarsgruvorna, som visat sig innehålla malm i brytvärda kvantiteter. Av dessa synas Skalundagruvornas malmer i stort sett vara av samma slag som Kantorps gruvors, och med samma variationer som dessa. Malmen i Skalundagruvorna är blottad till en maximal längd av 130 m och en maximal bredd av 10 m och stryker i NV—SO. Den rikt pegmatitgenomsatta malmen är bruten till 90 m, varefter ett sänke gjorts till 120 m. Fältstupningen synes, av gruvkartan att döma, vara omkring 40° mot SO. På 60 m var malmarean 580 m². Enligt Hj. Eriksson (33 a) ha 90 420 t malm erhållits, därav redovisas för åren 1908—1916 en kvantitet av 18 426 t brutet berg, som gav 11 737 t primamalm med ett beräknat järninnehåll av 6 670 t. Under den sista femårsperioden 1912—1916 innehöll primamalmen 59.5 à 65.0 % Fe, 0.040 % P och 0.009 à 0.010 % S.

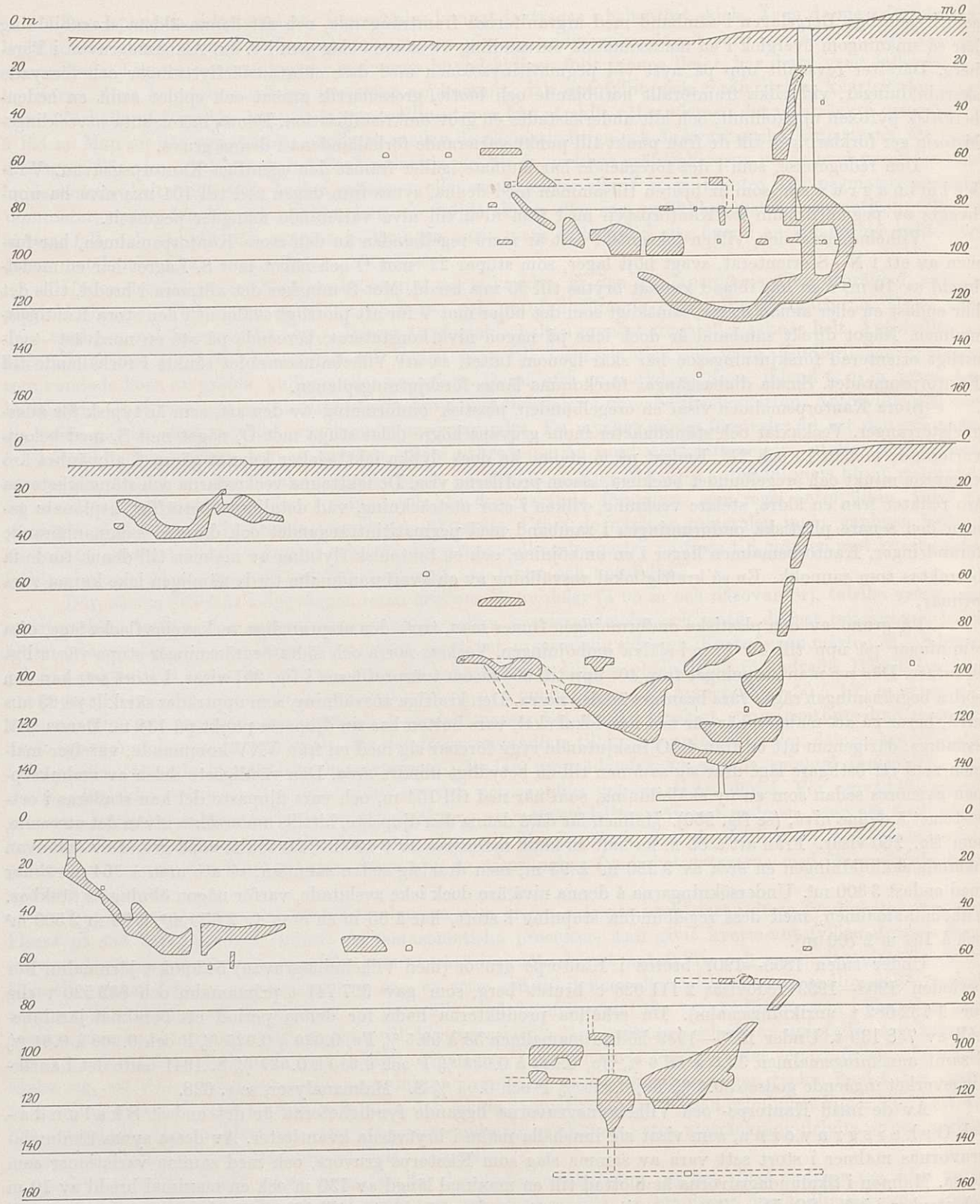


Fig. 251. Profiler genom Kantorps gruvor. Efter gruvkartan.

Å 154 m har en ort drivits från Kantorpsgruvorna mot Skalunda. Denna ort, som icke nått fram till de egentliga Skalundagruvorna, genomgick ett pegmatitgenomsatt och pegmatitblandat, magnetitfattigt skarn, bestående av strålsten, hornblände, granat och pyroxen samt fläckar av kalksten, rik på gul kondrodit och ser-

pentin. Hällarna i dagen visa, utom pegmatit, tvenne omvandlingsprodukter ur leptit, dels en ljus, relativt homogen natronleptit med antofyllit, dels en mörk pegmatitgnejsig bergart med biotit, cordierit och andalusit.

Oskarsgruvan.

Oskarsgruvans eller, som den också kallas, Ramstagruvans malmlager stryker i VNV—OSO och stupar 70° i nordlig riktning. Lagret uppbygges av malmlinser med i allmänhet liten uthållighet, som ligga i ett dominerande skarn, sammansatt av granat, pyroxen, aktinolit och hornblände i olika proportioner. Särskilt anmärkningsvärd är den höga granathalten. Malmkoncentrationerna visa enligt gruvkartan en fältstupning av 40° mot OSO. I Klaraschakt längst i V har en malm av ringa omfattning brutits till 57 m:s nivå, där en undersökning med en 80 m lång fältort och tvärorter till denna endast gav skarn med malmstänk. Från Oskarsschakt är en mycket oregelbunden malm bruten till 66 m:s nivå. På 80 m är från Boxholmsschakt i Ö ett nära 300 m långt undersökningsarbete drivet förbi Oskars schakt till Klara schakt. Man fann härvid endast pegmatit och pegmatitblandat skarn samt en helt liten malm, som sedan bröts till 140 m:s avvägning. Ortsystemet å denna senare nivå visade endast pegmatitblandat skarn med malmfläckar. En undersökning å 190 m gav samma resultat. Den största malmarean, 900 m², hade fyndigheten å 50 m. Enligt Hj. Eriksson (33 a) har Oskarsgruvan sammanlagt givit 142 007 t järnmalm. För åren 1908—1927 redovisas därav 48 385 t primamalm med ett beräknat järninnehåll av 28 040 t. Under den sista tioårsperioden 1916—1925, då brytning i nämnvärd skala pågick, innehöll primamalmen 51 à 57 % Fe, 0.004 % P och 0.014 % S. Det brutna berget uppgick under denna tid till 84 001 t. Sidostenen är i liggandet en ovanligt väl bevarad natronleptit, under det att hängandets leptit är grovt gnejsig och pegmatitrik.

Elvesta gruvor m. fl.

Av de övriga gruvorna äro Elvestagruvorna brutna på en pegmatitrik, kvartsig svartmalm, vilken spetsar ut vid 25 m djup. Mosstorpsgruvornas 27 m djupa försöksschakt gav endast pegmatit med underordnade malmslamsor. För åren 1918—1919 redovisas dock 4 600 t brutet berg, 2 200 t primamalm och 2 300 t sekundamalm, med ett beräknat järninnehåll av 1 345 t. Primamalmen höll 60.5 à 62.7 % Fe, 0.011 à 0.014 % P och 0.026 à 0.080 % S. Båresta- och Viksgruvorna äro brutna till 29 m på pegmatitrika kvartsiga malmer. Bårestagruvans malm innehöll 1914, då provbrytning försiggick, 51.6 % Fe, 0.065 % P och 0.027 % S. Åsgruvan på Veckla gårds skogsmark är undersökt med ett schakt till 28 m på en stundom randig, kvartsig, blodstensblandad svartmalm. Den 1914 brutna malmen innehöll 53 % Fe, 0.035 % P och 0.073 % S. Den lilla fyndigheten vid Hedenlunda har intresse endast därför, att den är den ostligaste inom Kantorpsstråket.

Stavs gruvor.

Stavs gruvor, i Floda socken, äro hittills huvudsakligen brutna på manganförande malmer av Stavstyp. Tillgängliga malmanalyser visa 1.23, 1.67, 2.52 och 4.72 % MnO. I strossen på 100 m gav ett genomsnittsprov 4 % Mn. Denna malm har övervägande varit en svartmalm med skarnmineral. Flerstädes har den, där kvartshalten var större, visat en utpräglad randning. Även skarnet har ibland uppträtt som ränder. Vidare ingå kalkstenar i malmlagret, och karbonater äro väsentliga beståndsdelar av malmerna. P. J. Holmquist, som hösten 1916 utförde en undersökning av de då tillgängliga delarna av Stavs gruvor, har visat, att de högre manganhalterna huvudsakligen äro bundna till spessartinrik granat, rodonit och manganspat. Ett prov, som visade 11.5 % Mn, innehöll magnetit, granat, rodonit och strålsten, ett annat prov, med 21.4 % Mn, innehöll magnetit, spessartin, manganspat och rodonit. Ett analyserat stuffprov gav till och med en halt av 23.0 % Mn. Utom de nämnda mineralen fann Holmquist i de undersökta proven grön pyroxen, hornblände, epidot och kvarts. Det är sannolikt, att dessa silikater innehålla något mera mangan än normalt brukar vara fallet. Holmquist säger sig även ha funnit, att magnetiten stundom innehållit en väsentlig mängd mangan.

Denna egendomliga manganförande malm har brutits i Nya Stavs- och Högsjögruvorna ned till 120 m:s nivå. På 35 m var längden 150 m och genomsnittsbredden 8 m. På 100 m:s nivå är malmen i dessa gruvor numera bruten på 145 m:s längd, varvid malm fortfarande anstår i norra gaveln med 8 m bredd. På 120 m:s nivå är malmen bruten på 120 m längd. Malmlagret stupar 70—90° mot NO. Malmer av Stavstyp återkomma sedan i Gamla Stavs- eller Gärdesgruvan, där de på 35 m avvägning brutits till 30 m längd. Ut från Gamla Stavsgruvan har i nyare tid å 35 m ett rikt förgrenat ortsystem drivits (se fig. 252). Efter att ha gått igenom ett leptitband med en inlagrad smal malm av Kantorpstyp kom detta ortsystem in i ett malmförande lager av 75 m:s bredd, vilket blivit undersökt på en sträcka av 200 m. Hur stor del av denna area, som kan betraktas som brytvärd malm, är ännu icke klarlagt. Malmerna äro nämligen mycket pegmatitblandade, och stora delar måste betraktas som pegmatit med alltför ringa halt av malm för att kunna brytas. På andra ställen är malmen starkt utspädd med skarn. Pegmatiterna äro ofta sillimannitförande. Skarnet sammansättes främst av pyroxen, aktinolit, antofyllit, hornblände och granat. Även skapolit nämnes av Holmquist. Särskilt anmärkningsvärd är den ofta höga granathalten. Malmerna äro kvartsrika och av Kantorpstyp (än svartmalmer, än blodstenar). Ofta är den ursprungliga randningen bevarad, och exempel finna

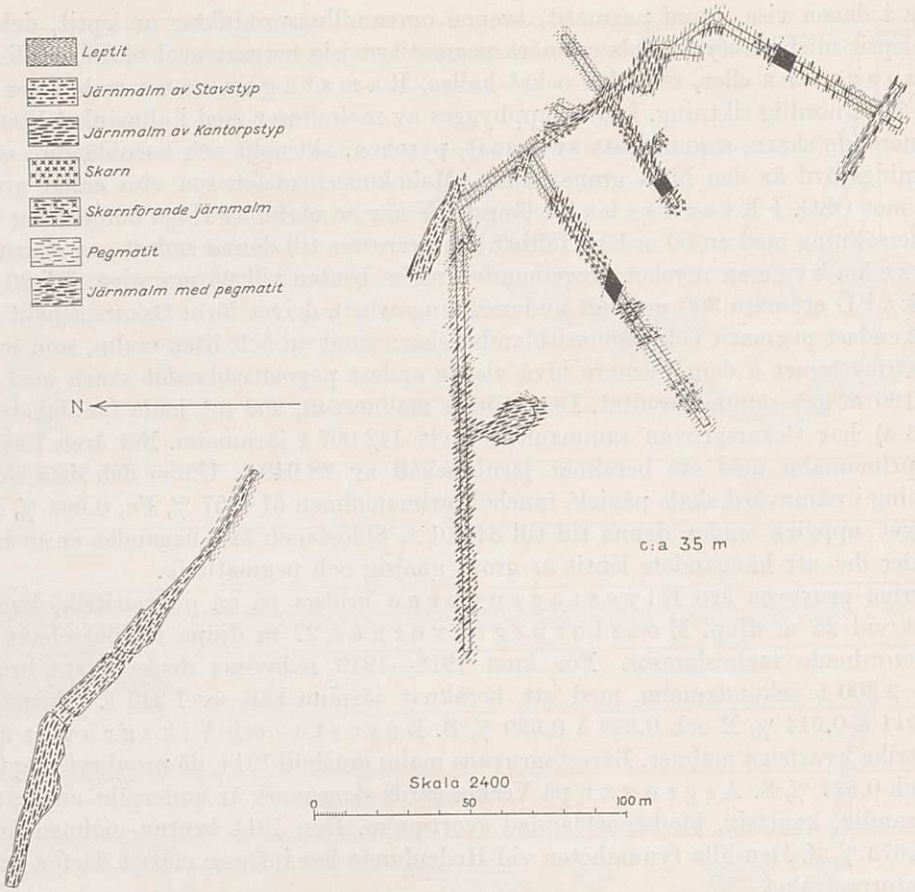


Fig. 252. 35 m:s nivå i Stavs gruvor. Svart = diabas.

på goda kvartsrandmalmer. Samma variationer finnas som i Kantorp, dock med den skillnaden, att de olika malmtyperna äro mera kaotiskt blandade med varandra och icke så väl skilda som i Kantorps gruvor. Skarnhalten är också genomgående högre än i Kantorp. Sannolikt beror detta på närvaron av kalkstenar. Dessa innehålla enligt P. J. Holmquist utom de ovan nämnda skarnmineralen även serpentin, olivin, humitmineral och grön spinell. Den leptitiska sidostenen är, liksom i Kantorp, omvandlad dels i pegmatitsliriga bergarter, dels i kvartsitiska bergarter, som föra cordierit och antofyllit. Manganhalten är i detta ortsystems malmkoncentrationer i genomsnitt 0.7—0.8 %. De hittills utförda undersökningarna möjliggöra icke en bestämning av malmarean i dessa nya delar av Stavsgruvorna. Från 35 m avvägning är ett sänke utfört till 60 m, där en rätt god malm påträffades. Från Wettergrens schakt går å 125 m en tvärande ort över den här 120 m breda, malmförande lagerkomplexen samt från denna en lagret något snett skärande ort fram till sänket i Nya Stavs- och Högsjögruvan. Variationerna visa sig här vara de samma som å 35 m:s nivå, och några större, väl koncentrerade malmer ha ännu icke upptäckts på denna nivå med undantag för Högsjö- och Nya Stavsgruvemalmerna. Vidare har 8—10 m bred malm påträffats i diamantborrhål å 120 m ut från Högsjögruvan i liggväggen. I detta borrhål påträffades c:a 20 m av en dolomitisk kalksten med 1.6 % MnO. Brytningen har nyligen (1941) påbörjats i Gärdesgruvan i ett nyanlagt dagbrott samt under jord ned till 35 m.

Under tiden 1836—1882 brötos 88 620 t järnmalm. För tiden 1916—1931 redovisas 42 886 t brutet berg, som gav 6 101 t primamalm och 7 605 t sekundamalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 3 115 t. Under fyraårsperioden 1917—1920 innehöll primamalmen 51.2 à 58.5 % Fe, 0.024 à 0.035 % P och 0.010 à 0.025 % S. 1941 erhölls, delvis genom magnetisk sovring, 15 177 ton direkt användbar malm med 40 % Fe, 1.5 % Mn, 0.05 % P och 0.01 % S. Om brytning i någon större skala skall kunna ske i de å 35 m:s nivå i det vidsträckta ortsystemet påträffade malmförande partierna, måste huvudsakligen anrikningsmalm brytas, emedan primamalmspartierna där äro mycket underordnade liksom i Kantorp.

Davidsbergsgruvorna.

D a v i d s b e r g s g r u v o r n a, OSO om Floda kyrka, synas ha fört malmer av Kantorpstyp. De små varphögarna tillåta icke någon närmare karakteristik.

VNV om Ökna herrgård i Floda socken ligger Skarndalsgruvan. Denna är den sydostligaste på ett malmstreck, som över Ökna- eller Annagruvorna och Valfallagruvorna går fram till Lorentsbergsgruvorna, 6 km längre mot NV. Malmerna i dessa gruvor, bland vilka Valfalla- och Öknagruvorna äro de största, bestå av mer eller mindre pegmatitgenomsatta, kvartsförande skarnmalmer. Lokalt synes även, såsom i Öknagruvorna, kvartsrandiga malmer ha funnits. Skarnet uppbygges främst av pyroxen, aktinolit, hornblände och granat, det senare mineralet ofta ersatt med epidot. Mera magnesiarika typer, karakteriserade av tremolit och biotit, finnas dessutom i Öknagruvorna. Lokalt ha höga halter av sulfider kunnat iakttagas. Liknande malmer ha även brutits vid Hushällsstugan NV om Lorensberg samt i Gölstugugruvorna, N om Katrineholm. Någon bedömning av storleksordningen på dessa malmer kan icke göras på det tillgängliga materialet. Ingen av dessa gruvor synes dock ha haft någon större betydelse. I Skarndals- och Öknagruvorna brötos 1836—1839, 1842 och 1844—1848 omkring 7 900 t järnmalm. Valfalla gruvor gåvo 1836—1838, 1843—1844 och 1847 åtminstone 1 730 t. Gölstugugruvorna gåvo 7 400 t under åren 1838—1839, 1842, 1844—1845 och 1849—1851. 1918 utfördes en undersökning vid Öknagruvan. Ett prov på 1 200 ton varp gav 49.1 % Fe, 0.31 % Mn, 21.2 % SiO_2, 0.056 % P och 1.97 % S. Ett prov på 2 400 ton varp gav 31.1 % Fe, 0.22 % Mn, 36.1 % SiO_2, 0.059 % S och 0.47 % S.

Skarndals- Ökna-, Valfalla- och Lorentsbergsgruvorna.

Gölstugegruvorna.

Mellan Öljaren och Hjälmaren ligger i en leptitådergnejs med här och var rätt väl bevarade leptitrester den stora Forsbykalken, på vilken brytning i stor skala nyligen påbörjats. S om denna kalksten ligger helt nära stranden av Öljaren det järnmalmsstråk, på vilket Askögruvor äro upptagna. Stråket, som har en strykning i VNV—OSO, är känt på en sträcka av 1.5 km. Efter att tidigare ha brutits 1868—1870 återupptogos gruvorna för några år sedan. Vittgrenade ortsystem ha på 45 (se fig. 253) och 100 m:s nivåer utbyggts på en sträcka av 350 m. Den kunskap, som erhållits genom ortdrivningen, har kompletterats medelst ett stort antal borrningar. Liksom för Kantorps gruvor har här det väsentligaste problemet varit att lära känna det malmförande lagrets gränser och tektonik. Den malmförande kroppen, lika väl som den omgivande leptiten, är nämligen genomdränkt med en grov pegmatit av vanligen klarröd färg. Lokalt går denna över i aplit eller också i en granit av Stockholmstyp. Någon större betydelse ha dock varken apliterna eller graniterna. De äro starkt underordnade i jämförelse med pegmatiterna. I pegmatitmassan ligga leptiterna som restpartier, vilka ibland kunna vara så stora, att man på gruvkartan kan lägga ut dem som leptit. I allmänhet uppträder dock leptiten endast som slamsor i pegmatiten, eller som gråa, glimmerrika fläckar. Ofta finner man endast en glimmerstrimmighet i pegmatitmassan, som antyder leptitrestens plats innan assimilationsprocessen nått längre. Leptiterna, som alltid ha utpräglat grå färg, äro plagioklasbergarter. I stor utsträckning ha de blivit kvartsitiska samt föra mineral sådana som cordierit, biotit och sillimannit. Däremot har antofyllit icke iakttagits i Askö gruvors leptiter.

Askö gruvor.

Malmerna uppträda till största delen som fläckar av olika storlek i pegmatiten, och i allmänhet kan man säga, att pegmatiten dominerar även i det, som brytes som malm. Mycket stora variationer ha redan kunnat konstateras i proportionen mellan malm och pegmatit både i horisontell och i vertikal riktning. Även om en ort går i så gott som malmfri pegmatit, kan en stross fem meter högre upp vara relativt rik på malmfläckar och tvärtom. Utom malmfläckar finner man även skarn som enstaka korn eller fläckar av olika storlek, mer eller mindre utspädda med pegmatitmaterial. Huvudmassan av skarnet samlar sig dock till pegmatitfria eller pegmatitfattiga skarnmassor med eller utan brytvärda magnetitmängder. Detta samlade skarn domineras, särskilt där magnetithalten är låg, av en relativt ljus granat, varför hela skarnet vanligen benämnes granatskarn. I de malmförande pegmatiterna är granaten däremot ett underordnat mineral. Den ersättes där av hornblände, pyroxen, biotit och epidot som de viktigaste skarnmineralen. Dessa mineral ingå även i granatskarnet, men där som underordnade beståndsdelar gentemot den dominerande granaten. Utom de nämnda skarnmineralen förekomma där även aktinolit, klorit, kvarts och kalcit. På ett ställe i gruvan påträffade författaren i pegmatitmassan en rest av kvartsrandmalm med äggmalmsstruktur. Kvartsen hade en gråblå färg och var ganska finkornig. På ett annat ställe i gruvan påträffades en rest av en grovkornig kalksten.

Dessa båda fynd tyda på, att vid den ursprungliga malmbildningen både kvartsrandmalm och kalksten, den senare möjligen även malmförande, kommit till avsättning. Förhållandena skulle sålunda även i detta fall varit överensstämmande med dem i Kantorp. Att rikligt med kalksten funnits i Askö vid pegmatitinvasionen framgår framförallt av den stora skarnmängden. Sannolikt är dock, att en äldre skarnbildning även ägt rum, och att pegmatiterna sålunda satt in i en av skarnbildning redan starkt förändrad malm-kalkmassa, och åstadkommit den kaotiska blandning av olika mineral, som nu utmärker Askö gruvor. Framförallt är det, utom den kraftigare granatbildningen, hornblände-, epidot- och biotitbildningen, som inträffat i samband med pegmatitinvasionen, samtidigt som de äldre mineralen kristalliserat om.

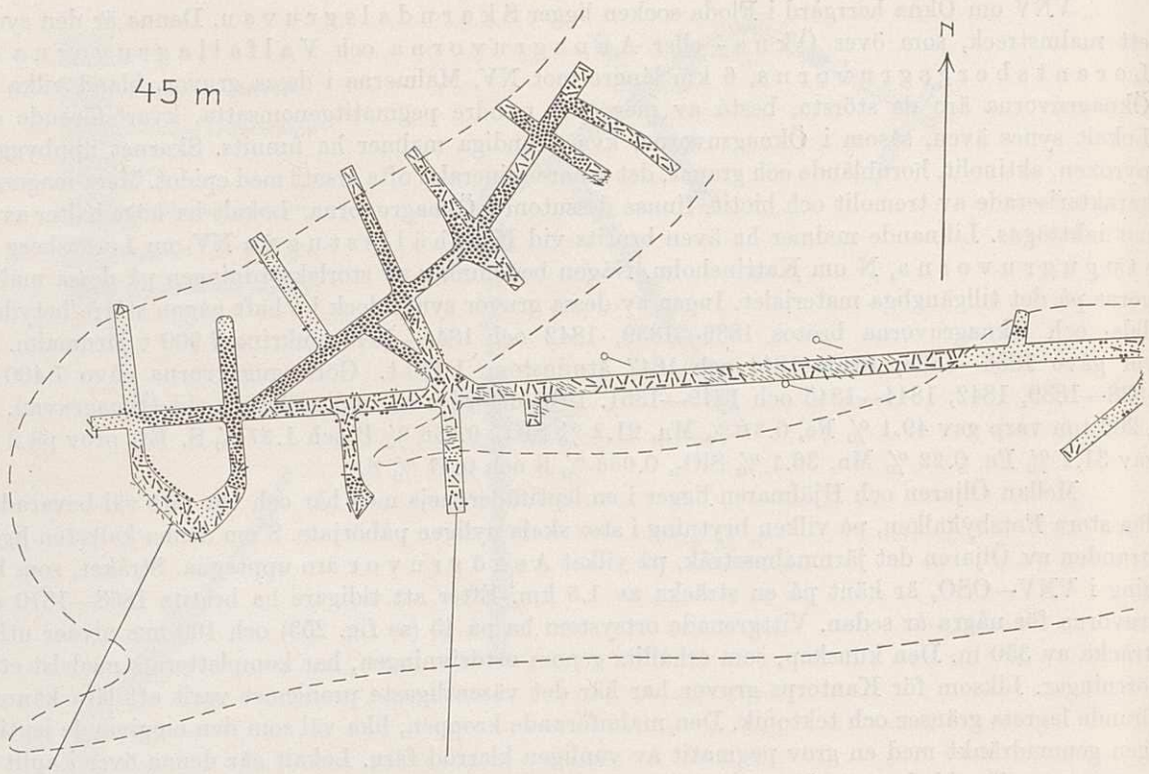


Fig. 253. 45 m:s

Vid gränsen till leptit finner man, att där pegmatit icke framträngt längs densamma, en kraftig skarnbildning i själva leptiten ägt rum under bildning av hornblände, biotit och någon gång även almandingranat.

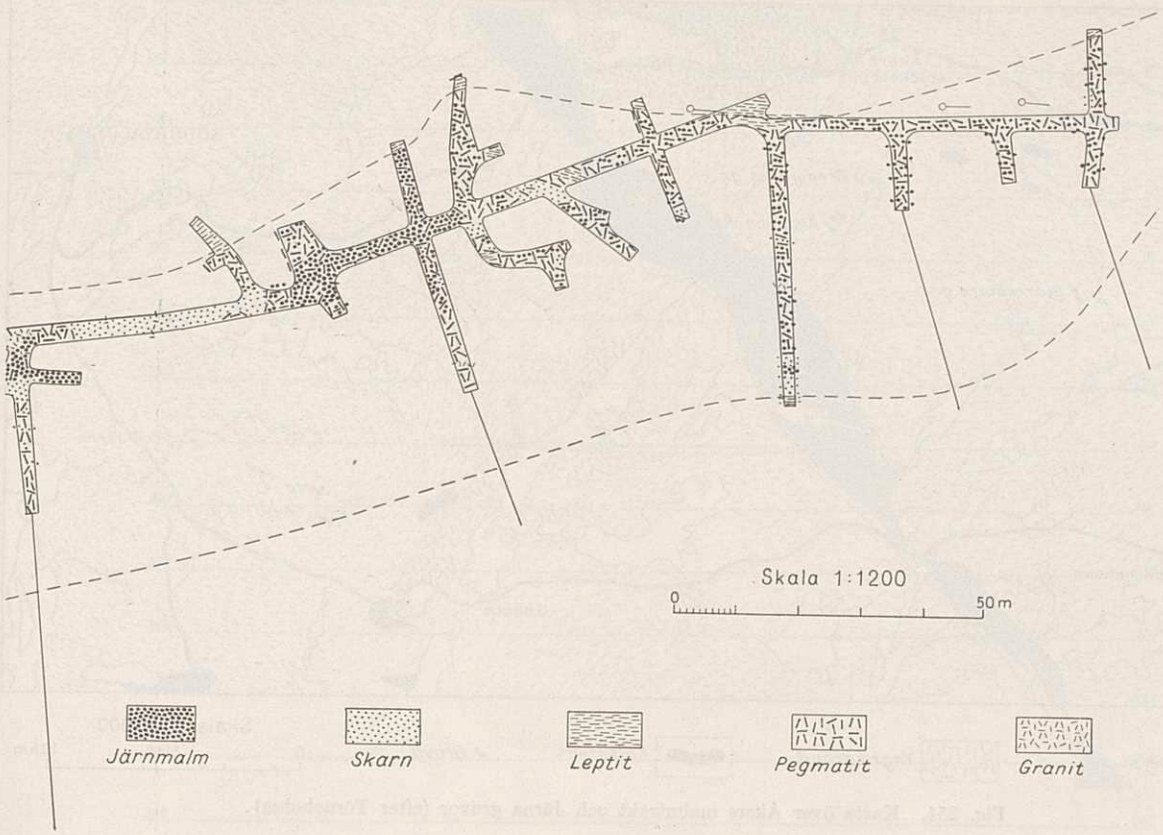
Ända ned till 100 m:s djup kan man, särskilt inom det undersökta områdets mellersta del, iakttaga en kraftig vittring, vilken resulterat i limonit- och martitbildning ur magnetit samt kaolinbildning ur skarnsilikaterna och leptiten. På några ställen har dock iakttagits en järnglans, som synes vara en rest av den ursprungliga kvartsrandmalmens malmmineral. Den malmförande kroppen och den omgivande leptiten voro, då pegmatitiseringen satte in, genomdragna av enstaka grönstensgångar, vilka nu te sig som grovt omkristalliserade hornblände-plagioklasbergarter med samma polygonala rundning på kornen som i skarnmassan.

Smala diabasgångar genomsätta fyndigheten. Dels gå de i stort parallellt med fyndigheten eller övertvära den med små vinklar, dels gå de nästan vinkelrätt mot denna riktning.

Fig. 253 visar 45 m:s nivån i Askö gruvor. Genom aktgivande på leptitresterna i pegmatitmassan har gränserna för den malmförande kroppen kunnat dragas upp. Denna kropp har på 45 m:s nivå en genomsnittlig bredd av 40 à 50 m, och i V gör lagret en kraftig omböjning. Den magnetiska kartan antyder, att lagret sedan böjer om på nytt och fortsätter i sin gamla huvudriktning upp till gruvorna SV om Forsby. På 100 m:s nivå har det malmförande lagrets bredd kraftigt ökats och når där maximalt nära 100 m. Den ostligt orienterade stängligheten varierar kraftigt i stupning från punkt till punkt, mellan 35 och 62°. Som ett genomsnittligt värde torde man kunna angiva 40°. Fyndigheten står brant med någon sidostupning mot S. Att angiva malmareor för detta fält är mycket svårt. På 45 m:s avvägning torde åtminstone 3 000 m² vara avsedda för brytning. Åren 1868—1870 brötos 2 070 ton järnmalm. För åren 1938—1939 redovisas 99 177 ton brutet berg, som gav 88 ton primamalm och 24 447 ton slig (ur 63 219 ton anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 13 775 ton. Anrikningsmalmen har under åren 1938 och 1939 hållit 23.7 à 24.0 % Fe, 0.06 % P och 0.05 % S. 1941 hade den genom magnetisk sovring erhållna anrikningsmalmen 27 % Fe, 0.02 % P och 0.12 % S.

Blomsterhultsgruvorna.

Vid Hjälmaren, rakt V om Forsby, ligga Blomsterhultsgruvorna, vilka 1849 lämnade 220 ton järnmalm. Dessa gruvors malmer ha samma karaktär som Askö gruvors.



nivå i Askö gruvor.

Åkers malmtrakt.

I skogsområdena S om Åkers Styckebruk ligga trenne gruvfält, vilka brutits för Åkers Styckebruks räkning (se fig. 254) och äro förenade med detta bruk medelst en smalspårig järnväg. Fälten äro från N räknat Bredsjönäs, Älgsjöbacken och Skottvång. Malmerna i dessa fält ligga i en grov, i allmänhet grå, någon gång röd leptitgnejs, vilken överallt är mer eller mindre rik på röd pegmatit i olika mönster. Ofta är hela bergarten pegmatitgnejsig. Relativt småkorniga, homogengnejsiga leptitslamsor visa dock även i dylika fall tydligt bergartens natur av pegmatitgenomdragen och förgrovad leptit. Samma bergarter finnas även utefter järnvägen mellan de trenne gruvfälten. Endast lokalt uppträda där granat- och glimmerrika, mörkare bergarter. Framåt mot malmerna ersättas dessa senare alltid av ljusa leptitådergnejser. Pegmatiterna övergå flerstädes, särskilt omkring Skottvångs gruvor, i jämnkorniga, medel- till småkorniga graniter, vilka i sin tur övergå i porfyriska graniter av den typ, som är en så karakteristisk följeslagare till ådergnejsbildningen i Södermanland.

Skottvångs gruvor. Skottvångs gruvor ha varit de största och mest givande inom detta område. De brutna malmerna ha varit dels kvartsjärnmalmer med en ringa mängd skarn, dels kvartsförande skarnjärnmalmer. Kvartsjärnmalmerna voro dels blodstenar, dels svartmalmer. I de högre delarna av gruvan, ned till 160 m, uppträdde en dylik kvartsig blodsten såsom ett sammanhängande centralt parti, vilket omgavs av kvartsig svartmalm och skarnmalm. Blodstenen synes alltid ha varit fattig på skarn. Ofta visade den, trots den kraftiga omkristallisationen, en deciderad randning. Malmerna ha därför med största sannolikhet från början varit kvartsrandiga blodstenar, vilka omvandlats till svartmalmer med än ringa, än hög skarnhalt. Den ofta höga skarnhalten tyder på en i vissa delar av malmerna primärt hög kalkhalt. Ibland ha skarnmalmerna åtföljts av magnetitfattiga skarnmassor. Skarnet uppbygges främst av pyroxen, aktinolit och hornblände samt i vissa delar av gruvan av rikligt med svartbrun granat och epidot. Enligt uppgift avtog skarninblandningen mot djupet. Malmerna voro där nästan uteslutande kvartsjärnmalmer (huvudsakligen svartmalmer). Den malm, som bröts i Skottvångsgruvorna, innehöll 46—50 % Fe.

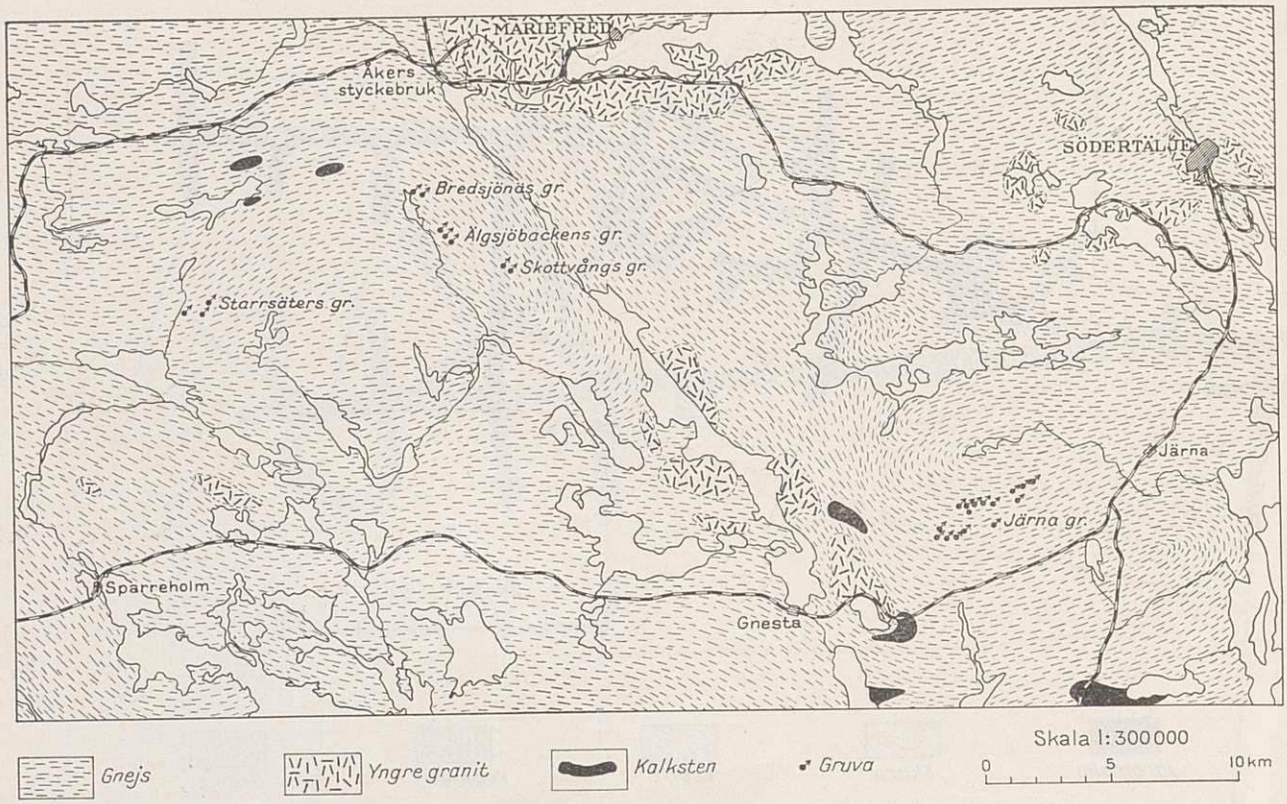


Fig. 254. Karta över Åkers malmtrakt och Järna gruvor (efter Törnebohm).

Malmerna omgåvos och genomsattes av en klarröd pegmatit. Denna innehöll flerstädes anrikningsmalm av Kantorpstyp, d. v. s. slamsor av malm och spridda kristaller av magnetit i pegmatit. Magnetitkristallerna kunde då ofta växa till ett par cm:s och i undantagsfall dm:s storlek. På samma sätt hade även skarnmineralen växt, så att pegmatiterna ofta blivit späckade med grova pyroxen-, hornblände- och granatindivid. Större mängder av användbar pegmatitmalm synas dock icke ha funnits i Skottvång. Pegmatit och malm ha varit bättre skilda än i Kantorp. Amfibolitgångar ha genomsatt malmerna, men de äro själva genomsatta av pegmatiterna. Som sällsyntheter ha apofyllit och thaumasit påträffats i drusrum i malmerna.

I dagen finner man fyra större och några mindre gruvor. Endast en malm, Porthålsgruvans, är följd mot djupet, och det är förhållandena i denna, som ovan ha skildrats. Malmen står som en oregelbunden stock, bruten till 247 m och stupande 50° mot SO (se fig. 255). Malmarean nådde sitt maximivärde, 350 m², å 110 m:s avvägning. Under åren 1836—1907 brötos i Skottvångs gruvor sammanlagt 72 700 t järnmalm. För åren 1908—1920 redovisas 64 660 t brutet berg, som gav 31 300 t primamalm och 1 582 t sekundamalm med ett beräknat järninnehåll av 15 220 t. Under den sista femårsperioden 1916—1920 uppgives primamalmen innehålla 50.12 % Fe, 0.027 % P och 0.033 % S.

Älgsjöbackens gruvor.

Älgsjöbackens gruvor äro upptagna på ett 900 m långt malmstråk, som genom magnetiska mätningar är känt till sin utsträckning. Inom detta finnas åtta kraftigare påhåll, av vilka dock endast ett blivit närmare undersökt genom den under senare år bearbetade Myrgruvan. Brytningen har där ägt rum på en starkt pegmatitblandad malm. Från samlade malmkoncentrationer av brytvärd storlek finnas alla övergångar till obetydliga malmslamsor i pegmatit. Till en mindre del är malmen dessutom kisrik. Trots pegmatitmaterialet och kiserna har man dock på den hittills brutna arean av 350 m² kunnat uttaga omkring hälften som användbar malm. Den andra hälften har varit pegmatit, fattig malm och starkt kisdränkt malm. Pegmatiten är i denna gruva blandad med malmen på ett helt annat sätt än i Skottvång, och det är att vänta, att de övriga magnetiska påhållen markera malmkoncentrationer i den till synes dominerande pegmatitmassan.

Malmen utgöres liksom i Skottvång av en skarnförande kvartsjärnmalm, ofta övergående i kvartsrik skarnjärnmalm, men den är, som nämnt, starkt uppblandad med pegmatit. Malmen har övervägande utgjorts av svartmalm. I de övre delarna av den 84 m djupa gruvan skall dock rätt mycket blodsten ha funnits. Skarnet utgöres av pyroxen, aktinolit och hornblände i starkt varierande proportioner. I pegmatiten antaga skarn-

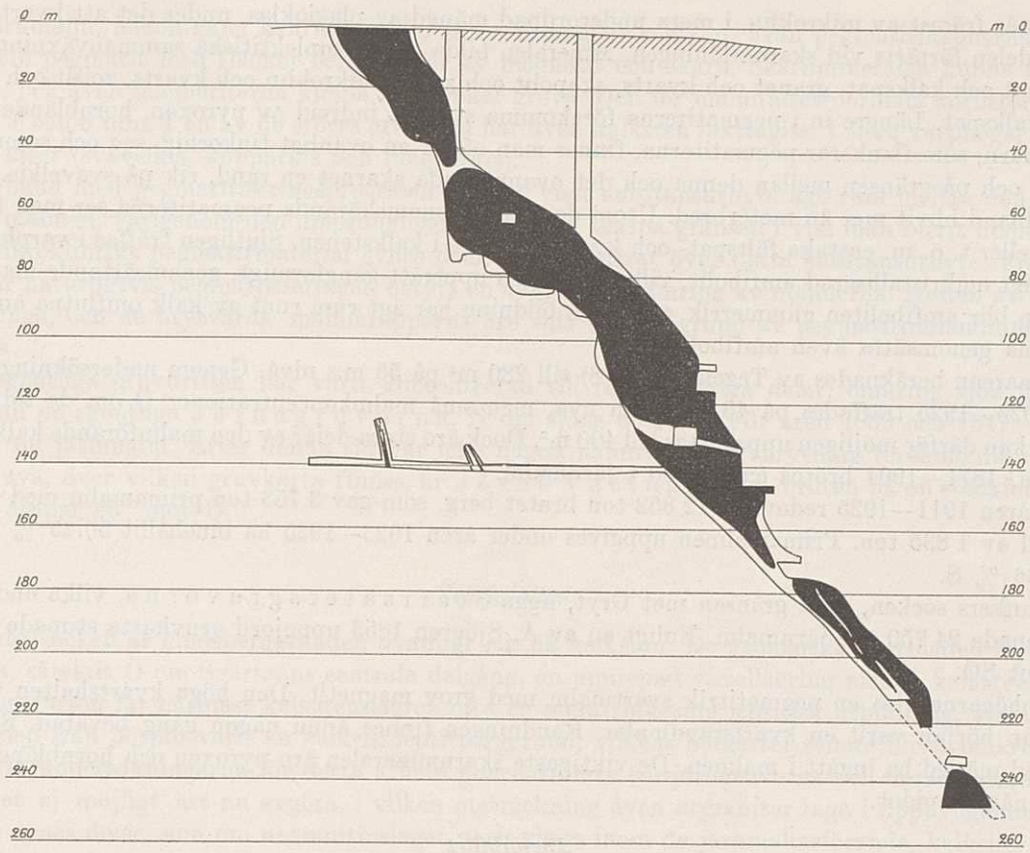


Fig. 255. Längdprofil genom Skottvångs gruvor. Efter gruvkartan.

mineralen ofta grova mått. Till de övriga mineralen kommer där också klart röd granat, vilket mineral endast sällan träffas i malm och skarn. Svavelkis breccierar ofta malmen efter raka sprickor, vilka även kunna gå fram genom pegmatiterna. Pegmatiterna övergå i samma palingena granittyper som i Skottvång. Amfiboliter, genomsatta av pegmatit, genomdraga malmlagret. Malmerna visa en fältstupning med ungefär 60° mot Ö. Under åren 1837—1863 brötos i Älgsjöbackens gruvor 8 830 ton järnmalm. För åren 1915—1939 redovisas 65 589 ton brutet berg, som gav 25 729 ton primamalm och 538 ton sekundamalm. De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 15 370 ton. Under den sista femårsperioden 1935—1939 uppgives primamalmen innehålla 57.3 % Fe, 0.102 % P och 0.075 % S. En på ett av G. Lindroth uttaget prov utförd analys visade 73.70 % Fe_3O_4, 15.30 % SiO_2, 1.80 % Al_2O_3, 0.40 % MnO, 2.50 % MgO, 4.60 % CaO, 0.10 % P_2O_5, 0.18 % S, 0.40 % glödgningsförlust och 1.00 % TiO_2, summa 99.980 %. Anmärkningsvärd är här framförallt den höga titanhalten, vilken enligt Lindroth skulle ha orsakats av pegmatitinvasionen.

Bredsjönäs gruvor. Bredsjönäs gruvor ha brutits på malmer av en helt annan typ än Skottvångs och Älgsjöbackens, i det att de föra manganrika järnmalmer, som ligga som oregelbundna koncentrationer i mäktiga kalkstenar. Vid Thaléns schakt är kalkstenen i stråkets västra del åtminstone 50 m bred. Mot V minskar den malmförande kroppen kraftigt i bredd, innan den spetsar ut. Av större intresse är egentligen endast den kalkrika västra delen. Denna är bruten till 58 m:s nivå. Manganhalten i de där funna malmerna ha varierat från omkring 5 % MnO till 0.5 % och därunder. Varphögarna visa, att malmerna dels ha varit kalkmalmer med omkring 5 mm stora magnetit- och karbonatkorn, dels grovkorniga skarnmalmer. De senare ha varierat från relativt manganfattiga pyroxenskarnmalmer till manganrika knebelitskarnmalmer. Gränserna mellan malm och kalksten ha enligt uppgift alltid varit skarpa. Där malmerna gränsat mot leptit, ha almandin-biotitskölar varit utbildade.

I samband med pegmatitinvandringen i kalk och malm har en riklig mineralnybildning ägt rum. Framförallt finner man en pyroxen-hornblände-granatbildning. Granaten är ljus och sannolikt grossularrik. Utom dessa trenne mineral ingå, där pegmatiten gränsar mot malm, även biotit och epidot samt något dannemorit och knebelit. Där pegmatiten gränsar mot kalk, finner man skapolit, wollastonit och spinell samt zoisit. Peg-

matiten består främst av mikroklin, i mera underordnad mängd av plagioklas, under det att kvartsen synes ha till största delen förtärts vid skarnbildningen. Mineralen bilda ofta symplektitiska sammanväxningar, så t. ex. mellan granat och kalkspat, granat och kvarts, skapolit och zoisit, mikroklin och kvarts, zoisit och kvarts samt zoisit och kalkspat. Längre in i pegmatiterna förekomma strödda individ av pyroxen, hornblände och granat. Intill det skarn, som flankerar pegmatiterna, finner man oftast en ovanligt finkornig, seg och sammanhållande svartmalm, och på gränsen mellan denna och det ovannämnda skarnet en rand, rik på svavelkis. Denna täta malm har ibland blivit mer än meterbred. Utom de större, genomskärande pegmatiterna ser man även pegmatitklumpar eller t. o. m. enstaka fältspat- och kvartskorn ute i kalkstenen. Slutligen träffas i varphögarna bitar av en kraftigt omkristalliserad amfibolit, vilken tydligen uppträtt gångformigt, genomsättande malm och kalk. Mot gränsen blir amfiboliten glimmerrik, och skarnbildning har ägt rum runt av kalk omflutna amfibolitbitar. Pegmatiterna genomsätta även amfiboliten.

Malmarean beräknades av Tegengren (178) till 280 m² på 55 m:s nivå. Genom undersökningsarbeten under åren 1923—1925 träffades på 45 m nivån nya, men små malmkoncentrationer Ö om de tidigare kända. Malmarean kan därför möjligen uppskattas till 400 m². Dock äro stora delar av den malmförande kalkstenen ännu oundersökta. 1871—1904 brötos c:a 12 000 t järnmalm.

För åren 1911—1925 redovisas 12 852 ton brutet berg, som gav 3 753 ton primamalm med ett beräknat järninnehåll av 1 835 ton. Primamalmen uppgives under åren 1923—1925 ha innehållit 50.25 % Fe, 0.004 % P och 0.036 % S.

Starrsäters gruvor.

I Dunkers socken, nära gränsen mot Gryt, ligga Starrsätersgruvorna, vilka under åren 1841—1883 lämnade 24 750 ton järnmalm. Enligt en av A. Sjögren 1853 uppgjord gruvkarta stupade denna malm 40—50° mot SO.

Varphögarna visa en pegmatitrik svartmalm med grov magnetit. Den höga kvartshalten tyder på att malmen från början varit en kvartsrandmalm. Randningen finnes ännu någon gång bevarad. Skarn synes i underordnad mängd ha ingått i malmen. De viktigaste skarnmineralen äro pyroxen och hornblände. Dessutom uppträder något epidot.

Järnafältet.

I Över-Järna och Vårdinge socknar i Stockholms län ligger ett stort antal järnmalmsgruvor inom ett 5 km långt och över 1 km brett område, vilket brukar benämnas Järnafältet (se fig. 254). Gruvorna inom detta fält äro samtliga brutna på svartmalmer, vilka ligga som än korta, än långsträckta lager- eller linsformiga kroppar i en grå leptitgnejs. Både leptitgnejsen och malmerna äro rikt genomdragna av pegmatitmaterial med röd färg. Malmkropparna, som kunna studeras vid de nuvarande gruvöppningarna, ligga ofta helt inneslutna i röd pegmatit och utgöra av pegmatiten avstyckade delar av ursprungligen mera sammanhängande malmlager. Detta framgår särskilt i sådana fall, där ett större antal små gruvor upptagits, på ett oregelbundet sätt placerade i malmlagret. Utom denna sönderstyckning tillkommer naturligtvis den äldre tektoniska uppdelningen av de ursprungliga malmlagren.

Den gråa leptitgnejsen, som omgiver malmkropparna, är starkt inhomogen och har vanligen ett par mm:s kornstorlek. Ingen nämnvärd granatbildning kan iakttagas, och ej heller cordierit, sillimannit eller andalusit synas uppträda i nämnvärda mängder. Pegmatitiseringen synes här icke ha åtföljts av någon dylik mineralbildning. Pegmatiten uppträder dels som sliror i leptitgnejsen, dels som mera självständiga, tydligt intrusiva partier, och dessa senare övergå stundom i röda, Stockholmsgranitartade partier och gångar. Mellan slirorna och de intrusiva pegmatiterna finnas alla övergångar, och förhållandena intill Järna gruvor synas mig tala för en regional genomdränkning av berggrunden med pegmatitmaterial, som hör samman med Stockholmsgraniterna. Därvid har även material mobiliserats ur den äldre berggrunden, och leptiten har omkristalliserat och erhållit ett föryngrat, nästan granitiskt utseende.

Malmerna ha från början utgjorts av skarnjärnmalmer med starkt varierande proportioner mellan magnetit och skarn. Skarn-malmmassan har sedan i samband med pegmatitmaterialets framträngande blivit genomdränkt med pegmatit-granitmaterial eller med kvarts och fältspat i varierande mängder och var ierande proportioner. I samband härmed ha kraftiga ommineraliseringar ägt rum. Skarnet utgöres i allmänhet av pyroxen och hornblände. Härtill kommer ofta en brun andraditgranat eller en röd, almandinrik granat. Pyroxenen är i allmänhet mycket mörk och hedenbergitisk, hornbländet nästan svart och sannolikt rikt på alkalier och järn. Ljusa diopsidiska pyroxener samt strålstenar träffas ibland restartat i det mörka skarnet. Den bruna granaten uppträder fläckvis i pyroxenskarnet på för Bergslagen vanligt sätt. Den röda granaten förekommer däremot främst i blandning med kvarts, där kvartsindränkningen varit kraftig. Den brutna malmen har än

varit en skarnmalm, någon gång kvartsförande, än en pegmatitrik malm. Från pegmatitmalmerna finnas alla övergångar till pegmatit med fläckar och slamsor av magnetit och skarn. Skarnmineralen kunna i dylika fall bli dm-stora, och även magnetiterna kunna bli mycket grova. Den för malmfältet normala kornstorleken synes ligga mellan 1 och 5 mm. I en av de större gruvorna har även kalksten iakttagits. I flera varphögar finner man rikligt med kiser (svavelkis, kopparkis och magnetkis).

I samband med pegmatitiseringsprocessen har ett visst substansutbyte ägt rum mellan den omgivande leptiten och malmen, varigenom den ursprungligen säkerligen skarpa gränsen i viss mån blivit utsuddad. Invasionen av mikroklinrikt pegmatitmaterial synes dock ha dominerat över detta substansutbyte. Från praktisk synpunkt har naturligtvis pegmatitiseringen betytt en avgjord försämring av malmerna. Halten av primamalm är mycket ringa, och de brytvärda malmkropparna äro små och på grund av pegmatitinblandningen mycket oregelbundna.

Den egentliga gruvdriften har varit koncentrerad till fältets västra delar, omkring sjön Akaren, och framförallt till de egentliga Järnagruvorna, N om sjöns östända. För åren 1839 och 1847—1854 redovisas 13 120 ton järnmalm. Efter denna tid har icke någon nämnvärd gruvbrytning förekommit i detta fält. Den enda gruva, över vilken gruvkarta finnes, är Järna Vattugruva, bruten på en stockformig malmkropp, som stupar 45° mot Ö.

Svärtafälten.

I Svärta socken är gnejsberggrunden ovanligt rik på kalksten. De geologiska kartbladen Nyköping och Tärna angiva, särskilt Ö om Svärtaåns centrala dalgång, en upprepad växellagring mellan kalksten och gnejs. Den senare bergarten får närmast kalkstenslagren ofta en mera finkornig leptitisk utbildning, vilket tyder på, att berggrunden från början varit en kalkrik leptitberggrund, vilkens bergarter senare blivit omkristalliserade till gnejser. Då undersökningarna för detta arbete koncentrerats till järngruvorna och deras närmaste omgivningar, är det ej möjligt att nu avgöra, i vilken utsträckning även urgraniter ingå i uppbyggnaden av berggrunden. Det synes dock, som om urgranitinslaget varit ringa inom de järnmalmsförande, kalkrika områdena. Längre bort uppträda däremot urgraniter rikligt.

Hela denna äldre berggrund är rikt genomdragen med pegmatit, vilken här, särskilt inom områdets södra delar, uppbygger en mycket stor del av berggrunden. Flerstädes torde pegmatitmaterialet utgöra över hälften av hela bergartsmassan. Stora svårigheter erbjuda sig då att lägga gräns mellan äldre och yngre material eller — med andra ord — att avgöra, i vilken utsträckning det pegmatitkorniga materialet är att tyda som grovt omkristalliserad äldre berggrund, och i vilken utsträckning pegmatitmaterialet verkligen är nytillfört. Ingenstädes inom Södermanland har man en så stark känsla av, att den äldre berggrunden i hög grad ingått i pegmatiterna. Pegmatiterna utgöra dock icke enbart mobiliserat äldre material, utan en väsentlig nytillförsel har också fordrats, vilket visas framförallt av den ökning av kalihalten, som ägt rum i pegmatiterna. Sannolikt är dock, att denna berggrund redan primärt hade ett betydande inslag just av kalirika bergarter. Förekomsten av manganrika järnmalmer tyder på ett högt läge inom den malmförande formationens lagerserie, i vilken kalileptiter ha en stor utbredning.

Pegmatiterna övergå flerstädes i småkorniga eller medelkorniga, Stockholmsgranitliknande bergarter eller i grövre, mera porfyriskt utbildade graniter med rektangulära fältspatkorn. Längre bort från de kalkstens- och järnmalmsförande områdena ser man ofta, hur urgraniterna genom omkristallisation fått en struktur, som börjar likna de yngre palingena graniternas. Härigenom och genom den kraftiga omkristallisationen av leptiterna har inom dessa områden de äldre och de yngre materialen blivit så sammangjutna med varandra, att stora svårigheter möta vid försök att draga upp den äldre berggrundens gränser.

Förola gruvor.

De största av Svärta sockens gruvor äro Förola gruvor. Dessa äro brutna på manganrika järnmalmer, som ligga i kalksten. Enligt tillgängliga analyser har manganhalten växlat mellan 0.24 % och 4.13 % MnO. Malmen har varit en svartmalm. Enligt uppgift av E. Sidenbladh skulle denna någon gång ha varit uppblandad med blodsten. Sannolikt har det varit fråga om martitisering av svartmalmen nära jordytan. Författaren har eljest icke sett något, som kan göra en blodstensinblandning sannolik. Makroskopiska undersökningar visa, att malmen sammansättes av magnetit, knebelit, dannemorit, granat, hornblände, pyroxen, biotit och karbonat i inbördes varierande mängder, samt i en del fall även av kvarts i underordnade mängder. Granat, hornblände, pyroxen och biotit synas ha ökat i mängd fram mot pegmatit och leptitgnejs. I det senare fallet har även mikroklin ingått i skarnet som en väsentlig beståndsdel. Där pegmatit inkommit i malmen, har denna blivit inhomogen och ofta mycket grov.

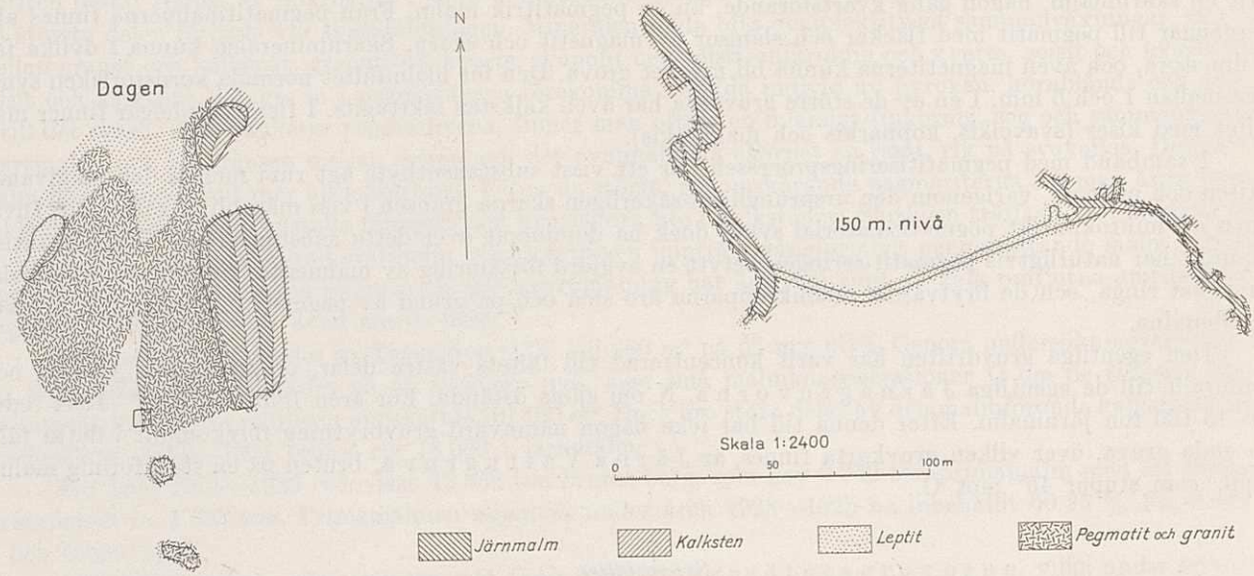


Fig. 256. Förola gruvor i dagen och å 150 m:s nivå. Efter gruvkartan.

Sidostenen har utgjorts av en rödaktig kalileptit, vilken stundom blir så finkornig, att den gott kan jämföras med leptiterna inom Bergslagens bättre bevarade delar. Särskilt finkornig blir leptiten, där den växellagrar med kalksten. Flerstädes går dock pegmatiten fram till malmen, och på djupare nivåer genomsätter den malmlagret i ett flertal gångar. Pegmatiten övergår i Stockholmsgranit. Kalkstenen har enligt uppgift varit rik på skarnmineral, främst pyroxen och granat och ibland även fört magnetit.

Den malmförande kalkstenen i Stor- och Reinholdsgruvorna stryker i Ö—V och stupar 40—45° mot Ö. Malmen, som i genomsnitt var 6 m bred, var följd en sträcka av 100 m och bruten ned till 180 m:s avvägning. På 150 m:s nivå har genom ort en ny malm påträffats i hängandet av den gamla (se fig. 256). Den följdes på en sträcka av 80 m. Tillsamman hade de båda malmerna å 150 m en area av 1 050 m².

Under åren 1836—1907 brötos i Förola gruvor 124 511 ton järnmalm. För åren 1908—1921 redovisas 73 214 ton brutet berg, som gav 53 538 ton primamalm med ett beräknat järninnehåll av 26 245 ton. Under fyraårsperioden 1918—1920 uppgives primamalmen ha hållit 47.5 à 50.0 % Fe, 0.010 à 0.015 % P och 0.20 à 0.24 % S. Tillgängliga analyser visa 46.7 à 55.32 % Fe, 0.007 à 0.013 % P och 0.10 à 0.345 % S.

Vreta gruvor. Vreta gruvor, SSV om Svärta kyrka, äro brutna på manganrika järnmalmer av samma typ som de i Förola. 1858—1859, 1861 och 1872—1873 brötos 1 530 ton järnmalm. 1918—1919 utskräddes 800 ton järnmalm ur varphögarna. Denna malm höll 51—53 % Fe, 0.015 % P och 0.04 à 0.20 % S. Tillgängliga analyser visa 45.4 à 55.0 % Fe, 0.98 à 4.39 % MnO, 0.010 à 0.026 % P och 0.10 à 0.34 % S.

Gillinge gruvor Även Gillinge gruvor äro brutna på en manganrik järnmalm. En malmanalys visar 2.42 % MnO. Malmerna ligga där på ett 140 m långt, svagt böjt, smalt lager, som stryker i N—S och stupar brant mot Ö. Det smala malmförande lagret uppträder på gränsen mellan en serpentinrik kalksten i hängandet och en röd gnejsig kalileptit i liggandet. De enskilda malmerna bilda stockformiga kroppar med omkring 60° fältstupning i nordliga riktningar. Storgruvan är bruten till 42 m. Den senast brutna gruvan, Nygruvan, nådde 59 m. Malmen i denna var knappt meterbred.

J. Palmgren har i en avhandling om Södermanlands eulysiter (144) även beskrivit malmen i Gillinge, vars åtföljande skarn han räknar till de s. k. eulysitbergarterna. Skarnet uppbygges enligt Palmgren av knebelit (manganfayalit), diopsid, hornblände, granat, mikroklin, plagioklas och magnetit. Grünerit (dannemorit) kunde Palmgren iakttaga endast som omvandlingsprodukt av knebelit. Däremot iakttog han i flera fall järnantofyllit. I underordnade mängder fann han apatit, magnetkis, biotit, kvarts och kalkspat. Ett utvalt stuffprov från Nygruvan gav 4.36 % MnO. Ett annat stuffprov av järnmalm gav 48,46 % Fe_2O_3, 33.50 % FeO (Fe = 59.4 %) och 3.91 % MnO. Ett prov av kalkstenen visade 30.76 % CaO, 15.75 % MgO, 0.43 % MnO och 1.43 % FeO. Den är sålunda en relativt magnesiarik kalksten med endast små mängder järn- och mangankarbonat. I kalkstenens hängande anstår en leptitgnejs med pyroxen, biotit och titanit. Denna s. k. pyroxengnejs har uppkommit genom substansutbyte mellan kalkstenen och leptitgnejsen och den motsvarar de pyroxenrika gränszoner, som flerstädes iakttagits i likartade fyndigheters kalkstenskontakter i Bergslagen. Malmerna genom-

sättas av pegmatiter, och i dessa finnas ofta hornbländeinramade brottstycken av malm. Intill pegmatiterna uppträder en förstärkt skarnbildning, främst av granat, hornblände, biotit, pyroxen och kvarts.

Under åren 1854—1892 brötos 8 735 ton järnmalm.

Vid Svärta gårds station ligga Långgruvorna, brutna på ett nord—sydligt, 500 m långt och 8 m brett malmförande kalklager, som stupar 40—45° mot Ö. Enligt uppgift lågo malmerna på tvenne parallella streck, det ena efter liggandet, det andra högre upp i kalkstenen, skilt från det undre lagret genom 1—2 m kalksten. I hängandet avgränsas malmen från kalkstenen genom en blandning av magnetit, kvarts och brunröd granat. Malmen liknar i övrigt Förolamalmen och har enligt en tillgänglig analys en halt av 3.87 % MnO på en järnhalt av 50.40 % Fe. Pegmatitinvandringen har åstadkommit en riklig pyroxen-, granat-, hornblände- och biotitbildning. Kalkstenen är skarnrik och ofta ofikalcitisk. Enligt gruvkartan äro dessa gruvor brutna till 32 m:s djup. På 40 m synas malmlagren böja och få horisontellt läge. Långgruvorna.

Under åren 1845—1887 brötos i Långgruvefältet 10 696 ton järnmalm.

I ett högt bergparti, V om Sjösa herrgård, ligga Sjösa gruvor. Bergpartiet genomdrages i ungefär ost—västlig riktning av ett starkt sammanveckat malmförande stråk, med flera parallella lager, på vilka ett stort antal, större och mindre gruvhål blivit upptagna. Längst i V uppträda även kalkstenar som smala lager. Den röda leptitgnejsen, som omgiver malmerna och kalkstenarna, är genomsvärmad av större och mindre pegmatitmassor i form av gångar och ådror. I fältets centrala del samlar sig pegmatitmaterialet till ett mäktigt massiv. Här och var ser man leptitgnejsen som skarpkantiga brottstycken i pegmatiten. Grönstensgångar genomdraga malm och leptit. De äro mindre pegmatitgenomsatta än leptiten, varför det ibland kan se ut, som om grönstenen vore yngre än pegmatitiseringen. Ser man närmare efter, finner man dock alltid pegmatitådror även i grönstensgångarna. De enskilda malmkropparna utgöra isolerade delar av mera sammanhängande lager, och uppdelningen har dels skett genom den tektoniska deformationen, dels genom pegmatiterna. De varierande fältstupningsriktningar, som de enskilda malmkropparna visa, tyda på, att de äldre tektoniska dragen blivit i stor utsträckning oregelbundet, nästan plastiskt deformerade i samband med pegmatitinvasionen. Sjösa gruvor.

Malmerna i Sjösa gruvor ha varit kvartsförande till kvartsrika svartmalmer och blodstenar med väsentliga, ofta höga skarnmängder. Svartmalmerna synas ha helt dominerat i Stor- och Dalgruvorna, under det att Långgruvan huvudsakligen fört blodsten och Källargruvan en blandning av svartmalm och blodsten. En viss randning har flerstädes funnits bevarad, särskilt i de kvartsrika malmerna, men även de skarnrika visa ibland en randning, uppkommen genom omväxlande malm- och skarnskikt. Så är t. ex. blodstenen i Långgruvan ofta epidotbandad, under det att de randiga svartmalmerna vanligen utmärkas av kvarts och röd granat. Utom de redan nämnda skarnmineralen ser man vanligen rätt rikligt med pyroxen, här och var ersatt med hornblände. Malmen är grov och ojämnkornig, här och var dock med relativt finkorniga partier. Från dessa finnas alla övergångar till mycket grovkorniga, pegmatitblandade malmer. Fältspaten i dessa senare är ofta grönfärgad, samtidigt som blyglans uppträder som impregnation i malmen. Utom fältspat inkommer här även skapolit. Kalkstenarna äro starkt förorenade med skarn, huvudsakligen pyroxen, men även granat, och mäktiga granatfelser ha här flerstädes kommit till utbildning.

Storgruvan, som hade en fältstupning av 40—50° åt NO, var år 1865, då det geologiska kartbladet Nyköping utkom, 72 m djup. Källargruvan hade en fältstupning av 45° mot SO eller OSO och var 54 m djup, och Långgruvan var 31 m djup. Enligt en analys skulle Storgruvemalmen, som i genomsnitt hade 45 % Fe, varit manganrik och fört 2.66 % MnO.

Under åren 1836—1870 brötos i Sjösa gruvor 19 540 ton järnmalm.

Utanför Svärta socken, strax N om Nyköping, ligga Mariebergsgruvorna på ett öst—västligt malmstreck med brant sidostupning mot S. Inom fältets centrala del, Häll- och Korsgruvornas utmål, finnes ett stort antal gamla gruvor på en sträcka av 400 m. Denna del av fältet undersöktes nyligen genom schaktsänkning, utbredda ortsystem å 35 (fig. 257) och 75 m:s nivåer samt stigorter mellan dessa nivåer. Malmen visade sig vara så rikt genomsatt med pegmatit, att den ofta låg som slamsor däri. Ungefär hälften av den undersökta arean torde ha varit pegmatit. Malmen var huvudsakligen en svartmalm. Mot västra ändan ersattes denna dock av blodsten. Efter hängandet uppträdde en smal zon, rik på blyglans. Malmarean var på 75 m omkring 900 m². Då dessa gruvor 1920—1924 undersöktes, erhöllos på 29 294 t brutet berg 317 t primamalm med ett beräknat järninnehåll av 165 t och 3 462 t sekundamalm. Dessutom erhöllos 15 029 ton, lämpliga för anrikning. År 1920 höll primamalmen 52 % Fe, 0.05 % P och 0.1 % S. Mariebergs gruvor.

V om de nu beskrivna centrala delarna av stråket uppträda flera små gruvor, den västligaste SO om Minninge, varigenom stråkets hela längd blir 4.5 km.

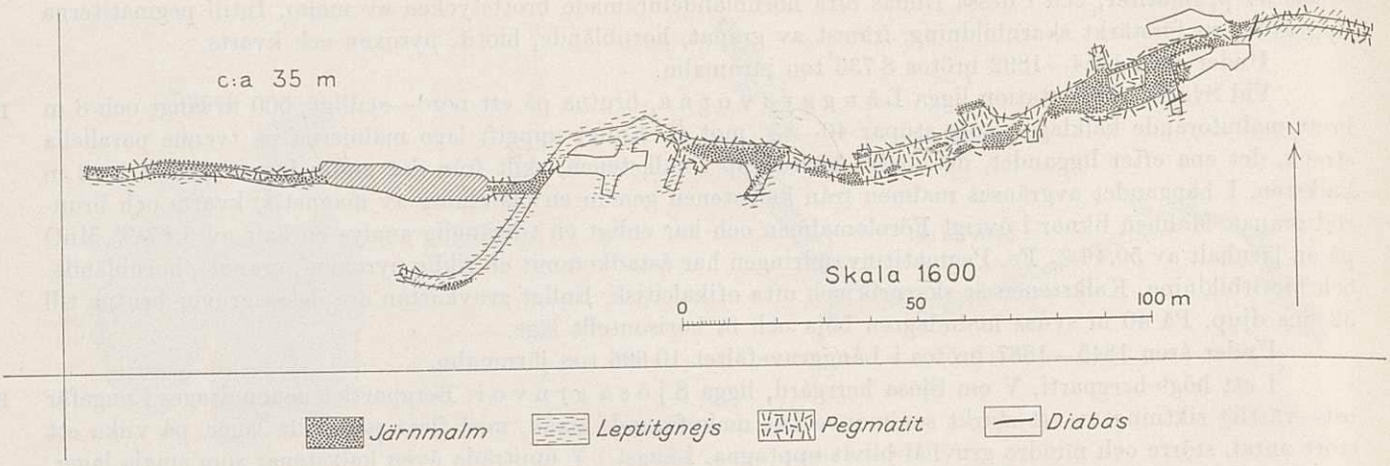


Fig. 257. Mariebergs gruvor på 35 m:s nivå. Efter gruvkartan.

Tunabergs bergslag.

Berggrunden inom de järnmalmsförande delarna av Tunabergs socken (se tavla 50) uppbygges huvudsakligen av en grå, mera sällan röd leptitgnejs, vilken är rikt genomsatt av pegmatit och granit. Graniten är en i allmänhet rödlätt, tämligen småkornig biotitgranit. Dess struktur är som regel massformig. Den övergår dock här och var i mera gnejsliknande typer. Såsom H. E. Johansson (92) visat, ansluta sig pegmatiterna mycket nära till dessa graniter, och de torde enligt honom vara att uppfatta endast som en strukturfacies av samma granitmagma. Mestadels ha pegmatiterna karaktären av lagergångar, men här och var intaga de en brantare ställning än gnejsskikten och uppträda klart avskärande. Från de avskärande huvudgångarna utbreder sig bergarten mellan bergartslagren i form av flackt liggande, lagergångsartade apofyser. Intill pegmatiterna och graniterna kan man ofta iakttaga förskjutningar och rubbningar i de omgivande bergarternas lagerställningar. Denna efter Johansson återgivna redogörelse visar vilken utomordentlig betydelse de i stora massor uppträdande pegmatiterna och graniterna haft för berggrundens nuvarande utbildning inom denna bergslag.

De röda leptitgnejserna äro ofta själva så omkristalliserade, att de antagit pegmatitartad eller granitisk struktur, och gränserna äro då ytterst svåra att draga. De gråa leptitgnejserna äro i stor utsträckning omvandlade till grova, pegmatitsliriga granat-cordieritgnejser. Här och var äro de dock, särskilt fram mot malm- och kalklagren, bättre bevarade och mera finkorniga, och de visa då ofta en väl iakttagbar bandning. Bland de gråa gnejserna har A. Erdmann (29) i sin beskrivning över Tunabergs socken särskilt framhållit en ljusgrå, sandstensliknande bergart. Denna har visat sig vara en mikroklin-kvartsbergart utan någon plagioklas.

Inom de malmförande områdena i Tunaberg synas urgraniter saknas. Både i N och i Ö begränsas dock leptitformationens bergarter av urgraniter, även de, fastän ej i samma utsträckning, genomsatta av pegmatit- och granitmaterial. Detta kan särskilt väl studeras omkring Oxelösund, där urgraniterna äro väl igenkännbara.

I leptitgnejserna uppträda kalkstenar rikligt i form av än mäktiga, än tunna, längre eller kortare sträckor följbara lager. Kalkstenarna äro sällan rena, utan uppblandade med skarnmineral av olika slag, främst pyroxen och serpentin. Inom själva Tunabergsfältet uppdelade A. Erdmann kalkstenarna i pyroxenkalkstenar (»vit vattkalk») och serpentinkalkstenar (»gråkalk»), allteftersom pyroxen eller serpentin uppträder som dominerande skarnmineral. Pyroxenkalkstenarna övergå i pyroxenskarn (»blåvattkalk»), och den angränsande leptitgnejsen är vanligen mer eller mindre rikt pyroxenförande. Uppkomsten av »pyroxengnejser» intill de skarnförande kalkstenarna tyder på ett kraftigt substansutbyte i samband med skarnbildningen, vilken tydligen i allt väsentligt försiggått samtidigt som pegmatit- och granitframträngandet. Att skarnet har denna genesis framgår framförallt av närvaron av sådana mineral som skapolit, ortit, titanit och turmalin. Utom pyroxen finner man i gränszonen mellan skarn och leptitgnejs samt i den angränsande leptitgnejsen hornblände, epidot och glimmer, och ofta dominera dessa mineral över pyroxenen. Serpentinkalkstenen för, utom serpentin, bevarad olivin, humitmineral, glimmer och spinell. Kalkstenarna föra ofta mer eller mindre rikligt med kvarts, och ibland växellagra kvartsrika och kvartsfattiga kalklager med varandra.

De viktigaste järnmalmsfyndigheterna äro Dammgruvefältet, Kärrgruvefältet, Skeppviksgruvorna och Nygransgruvan:

Dammgruvefältet, även kallat Lergruvefältet, är beläget ej fullt 3 km SSO om Tunabergs kyrka. Malmlagret utgöres av flera efter varandra grupperade linsformiga kroppar, på vilka ganska många gruvor blivit upptagna. De viktigaste äro Damm-, Kron-, Lång-, Magasins- och Vindgruvorna. Den senast bearbetade synes ha varit Vindgruvan. Denna var år 1867 avsänkt till 30 m:s djup. Sedermera synes en avsänkning till nära 60 m ha ägt rum i östra delen av fältet. Malmlagret är c:a 500 m långt, stryker i Ö—V och stupar 15—20° mot N. Det synes maximalt ha varit 6 m brett. Hängandet har utgjorts av en röd gnejs, liggandet av en ett par meter mäktig kalksten ovanpå en grå granatgnejs. Malmen har huvudsakligen varit en svartmalm, men säges dock ha inneslutit ett några dm brett kalklager med järnglans. Svartmalmerna åtföljdes av rikligt med skarn, främst pyroxen, men även aktinolit, tremolit, hornblände och något kvarts samt mot leptitgränserna biotit och muskovit. Den serpentinrika kalkstenen är ofta utbildad som en ofikalcit, vilken utom serpentin även för humitmineral och flogopit. Det sistnämnda mineralet ingår också i de magnesiarika delarna av skarnmassan. Svavelkis har uppträtt både i malm, skarn och kalk. Den omgivande gnejsen är omväxlande grå och röd, och röda pegmatiter genomdraga både leptiterna och malmstråket. Enligt en år 1874 utförd analys innehöll malmen i Långgruvan 46.7 % Fe, 0.03 % P och 0.16 % S. Dammgruvefältet.

Kärrgruvefältet är beläget V om Tunabergs kyrka. Den centrala delen av fältet har en längd av 240 m. Ö därom ligga järnmalmsförande kalkrika partier, vilka av allt att döma höra nära tillsamman med detta stråk, som torde vara åtminstone 1 km långt. I den senast brutna gruvan, den egentliga Kärrgruvan, har malmlagret omkring 6 m:s bredd. Malmerna ha varit svartmalmer med mer eller mindre rikligt med skarn. Dessutom ingår nästan överallt rikligt med kvarts. Skarnet utgöres av ett pyroxenskarn, delvis rikt på en brun granat. Nybildningar ur detta skarn äro hornblände, epidot och en klart röd granat samt rikligt med biotit. Biotit, hornblände och röd granat bilda tillsamman mäktiga gränsskölar och gränsskarn vid malmgränserna, och samma mineral finner man även i de omgivande leptiterna, vilka äro gråa, vackert bandade och genomdragna av granat- och biotitrika sliror samt av röda pegmatiter. Där pegmatiterna gå fram genom malm och skarn, föra de grova kristaller av pyroxen och hornblände. När pegmatitbildningen satte in, synes här ha förelegat en kvartsrik malm sida vid sida med kalk och skarnmalm. Genom ådergnejsbildningen och pegmatitinvandringen ha kraftiga substansutbyten ägt rum under riklig nybildning av skarnmineral. Härvid har kvartsen fått sin nuvarande oregelbundna fördelning. Enligt J. T. Geisler var malmen samlad i »vissa ränder eller band längs efter gångstrykningen, mellansatt av andra ränder, där den är mera spridd och merendels ej smältvärdig. På norra och södra sidorna invid malmgången följer en släppsköl av glimmer med avlossning mot Hällearten.» Geislers karta visar, att malmen närmast dagen var vertikal för att sedan tvärt böja av mot S och därpå åter intaga brant läge och t. o. m. stupa brant mot N. Malmfyndigheten har varit bäst samlad i den östra delen, under det att den i den västra varit mager och starkt kisblandad. Kärrgruvefältet.

Skeppsviksgruvorna äro belägna SSO om Nävekvarns bruk. Malmlagret har ost—västlig strykning och stupar 75° mot N. Hängväggen i den centrala gruvan har utgjorts av en ofikalcitisk kalksten. Omgivande bergart är en grå eller svagt rödlätt leptitgnejs, som utåt övergår i en grov granatgnejs och är rikt genomdragen av pegmatit. Malmen har varit en svartmalm med ett skarn, som huvudsakligen bestått av pyroxen, hornblände och aktinolit samt kalkspat och kvarts. Mot leptitgränserna uppträder »sliberg», d. v. s. kraftiga gränsskölar av biotit och hornblände. Flerstädes ingår en rätt hög halt av svavelkis och magnetkis. På 36 m:s avvägning avskars malmen av pegmatit. Skeppsviks gruvor.

Nygransgruvan är belägen omkring 2 km V om Nävekvarns bruk. Leptitgnejsen stryker här i Ö—V och stupar 75—80° mot N. Man finner här icke något fullt sammanhängande lager av malm utan endast större och mindre körtlar, som ligga inströdda i gnejsmassan. Malmen synes ha varit av samma slag som i Skeppsviksgruvorna, fastän här och var med en viss anrikning av apatit. Nygransgruvan.

Tillsamman ha Tunabergs järnmalmsgruvor under åren 1836—1894 givit 35 649 ton järnmalm.

Av särskilt intresse äro Tunabergstraktens eulysiter. Namnet eulysit infördes av A. Erdmann (29) som beteckning för bergarter, bestående av pyroxen, granat och olivin. Genom J. Palmgrens undersökning av Södermanlands eulysiter (144) blev deras sammansättning klarlagd, och det visade sig då, att dessa bergarter helt enkelt äro skarn av samma slag som det, som åtföljer mellersta Sveriges manganrika järnmalmer. Skillnaderna ligga dels däri, att magnetithalten hos eulysiterna genomgående är mycket låg, dels däri, att på grund av deras högre metamorfosgrad, framför allt genom det kraftiga substansutbyte, som ägt rum med silikatbergarterna, proportionerna mellan de ingående mineralen blivit andra. Eulysiterna.

De typiska eulysiterna i Tunaberg bestå enligt J. Palmgren av knebelit (Palmgren använder beteckningen manganfayalit), manganrik pyroxen och manganalmandin, med stark övervikt för knebelit i de manganrikaste typerna, för pyroxen i de manganfattigare. I stället för manganalmandin uppträder ibland spessartin.

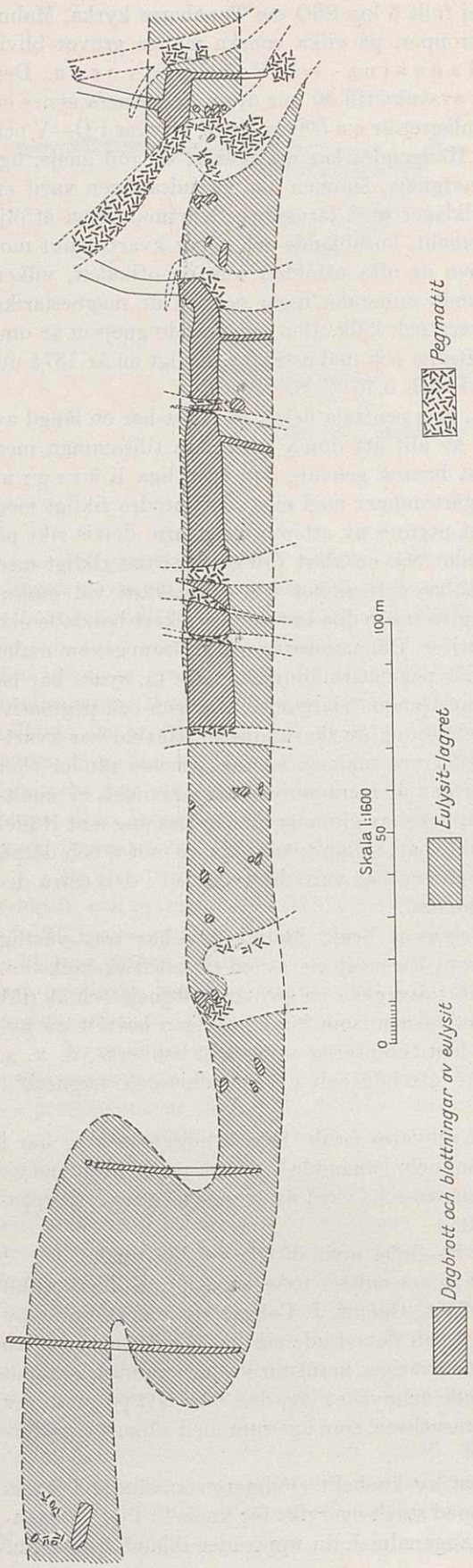


Fig. 258. Karta över eulysitlagret i Stora Utterviks hage i Tunaberg (efter F. Mogensen).

Lokalt ha järnrika rodoniter (sobraliter) iakttagits. Som accessoriska mineral nämner Palmgren apatit, magnetkis och magnetit. Fram mot gränserna till silikatbergarterna övergår den typiska eulysiten i en dannemoritrik bergart, huvudsakligen bestående av dannemorit och manganalmandin. I stället för dannemorit ingår lokalt järnantofyllit. I övergångstyper till den centrala eulysiten uppträda dessa amfiboler tillsamman med knebelit. Som mera underordnade beståndsdelar i gränszonerna uppträda hornblände, biotit, fältspat och kvarts. I smärre brottstycken av eulysit i granit eller pegmatit är knebeliten helt ersatt med amfiboler. Där eulysiterna gränsa till kalkförande leptitgnejser, ha pyroxenrika zoner uppkommit. Utom pyroxen innehålla dessa ofta granat samt rikligt med titanit. Dessa granat-pyroxen-skarn motsvara, såsom Palmgren riktigt framhållit, de som eklogit betecknade sörmlandsbergarterna. Dessa eklogiter motsvara sålunda icke de egentliga med amfiboliterna sammanhörande eklogiterna, utan äro skarnbergarter, som uppträda inom de malmförande zonerna, ofta utan direkt samband med kända järnmalmer. Tillsamman med eulysiterna uppträda ofta kalkstenar, som föra rikligt med skarnmineral, såsom humitmineral, olivin, hornblände, pyroxen, glimmer, granat, amfodelit (omvandlad plagioklas) och skapolit. Eulysiterna visa ofta en utpräglad parallellstruktur och en bankformig avsöndring.

Det, som framför allt skiljer eulysiterna inom Tunabergs socken från de skarn, som normalt följa de manganrika järnmalmerna åt, är den höga halten av pyroxen och granat. I detta avseende överensstämma de mera med Stavs gruvors manganrika malmer. De senare sakna dock å andra sidan, så vitt man vet, helt knebelit och dannemorit. Pyroxen och granat tyda på en högre kiselsyrehalt och även på ett kraftigare substansutbyte. I Bergslagens manganrika järnmalmer finnas dessa mineral främst mot gränserna till leptit, och ofta äro smala leptitbankar helt ersatta med dem tillsamman med hornblände och biotit. I eulysiterna uppträda pyroxen och granat som väsentliga mineral ända in i de centrala delarna av skarnkropparna.

Eulysiterna förekomma framförallt i en zon, som från Bjurviken, SV om Prästuttervik, i en tämligen rak linje kan följas till Albäck, 8 km längre i Ö. N om denna linje ha några smärre förekomster iakttagits S om Skarasjön och S om Höghult. Av eulysitförekomsterna på Bjursvik—Albäcksstråket äro de vid Strömshult och i St. Utterviks hage de största. Särskilt den senare förekomsten har varit föremål för närmare undersökningar och har kortare tider även bearbetats, varvid eulysiten betraktats som manganmalm. Ett av Palmgren taget stuffprov av eulysit från St. Utterviks hage visade 20.29 % MnO mot 24.00 % FeO och 1.10 % Fe_2O_3 samt 38.12 % SiO_2. De år 1920 och 1924—1928 brutna malmerna höllo i genomsnitt 10—12 % Mn och 23—25 % Fe. Fosforhalten var i tvenne analyserade prov 0.20 och 0.22 %. Sammanlagt ha under de nämnda åren brutits 11 377 ton.

Eulysiten i St. Utterviks hage har enligt nyare undersökningar en area av 8 000 m² (se fig. 258). Inom denna area växlar dock manganhalten från omkring 4 % till omkring 12 %. Uttagna generalprov visa, att omkring 5 000 m² skola kunna brytas på en produkt med över 7 % genomsnittlig manganhalt, och stora delar därav har en halt av 10 % mangan. De i samband med de senaste undersökningarna uttagna generalproven visade 4.61 à 11.09 % Mn, 24.8 à 33.1 % Fe samt 37.33 à 39.98 % SiO_2. En jämförelse mellan analyserna visar, att manganhalten sjunker, då järnhalten stiger, och tvärtom. I de mikroskopiskt undersökta proven saknas som regel magnetiten helt, varför både järn och mangan äro bundna som silikat. Fyndigheten genomsättes av ett flertal pegmatitgångar. En viss försiktighet är därför av nöden vid beräkning av denna eulysittillgång, emedan 6 stycken år 1918 utförda borrhål synas tyda på, att pegmatiterna öka i mäktighet och antal mot djupet.

Utö.

Av Per Geijer.

Utö gruvor utgöra den enda järnmalmsfyndigheten i det sörmländska skärgårdsområdet. Gruvorna, som bearbetats redan under medeltiden (138), nedlades år 1878. De beräknas ha producerat omkr. 1 800 000 t malm (178). På grund av läget hade malmen från Utö särskild betydelse för järnbruk på Norrlandskusten och i Finland.

Malmfältets och dess omgivningars geologi har varit föremål för upprepade undersökningar. Den följande framställningen grundar sig på A. Erdmanns skildring (32) från den tid, då brytning ännu pågick, på Holmquists kartering av berggrunden (73), samt på kompletterande egna observationer i dagen, varjämte till förf:s förfogande ställts data från ett par år 1942 utförda diamantborrningar.

Fyndigheten bildar en inlagring i en brantställd serie, huvudsakligen bestående av kalkstens- och hälleflintlager, vilken uppfattats såsom en synklinal; denna inramas i NV och SO av skiktade, grövre leptiter, varjämte på den östra sidan, närmare kalkstens-hälleflint-komplexen, uppträda bäddar av kvartsporfyrisk leptit och av kvartsit. Synnerligast dessa sistnämnda bergartstyper giva intrycket, att man här har att göra med en relativt högt belägen nivå i leptitformationen (jfr s. 30), och att Utömalmen sålunda kan intaga ett högre stratigrafiskt läge i denna formation än övriga mellansvenska järnmalmer. Tektoniken i stort i trakten har behandlats av flera författare, men man har ej kunnat komma fram till en säker tolkning, ehuru enighet råder om synklinalformen. Holmquist tänker sig den inre byggnaden av kalksten-hälleflint-komplexen dominerad av två mot varandra riktade veck i dess nordvästra del, med brantstående veckaxlar. Bilden motsvarar en till horisontalläge stjälpt profil genom Heims ursprungliga konstruktion av »Glarner Doppelfalte». Holmquist diskuterar också frågan, huruvida dessa veck utformats före eller efter det att lagerserien rests upp till sin nuvarande branta ställning, och håller det förstnämnda för mest sannolikt. Frågeställningen har vida mera än lokal betydelse, ty dylika komplicerade veckningar i skilda stadier ha ej i övrigt kunnat påvisas inom den mellansvenska leptitformationen. Vissa omständigheter göra dock, att frågan fortfarande synes böra lämnas öppen. Bl. a. skulle det antagna »dubbelvecket» innebära, att mycket stora förskjutningar skulle försiggått vid gränsen mot de skiktade leptiter, som i NV begränsa kalksten-hälleflint-komplexen, då dessa leptiter icke synas ha deltagit i en dylik veckning. Gränsen ifråga är blottad på Tallholmen (73, tavla 4) och visar en några meter tjock, skiffrig zon, som knappast kan markera ett störningsplan av den ifrågasatta storleksordningen.

Malmlagret har uttagits med en serie av öppna gruvor, av vilka de största varit Nyköpingsgruvan samt de sammanbrutna Finn- och Långgruvorna (fig. 259 och 261). Det största djupet är i Nyköpingsgruvan med 214 m; Finngruvan har 150 m.

Fyndigheten är en i huvudsak kvartsrandig järnmalm. Det bästa ställe inom fältets huvuddel, där man efter gruvdriftens nedläggande haft tillfälle att studera malm i fast klyft, är i västra sidan av Långgruvan, där en vertikalstående lagerserie är blottad, bestående av omväxlande bankar av kvartsrandmalm och sådana av ett homogent, kornigt grönskarn, huvudsakligen aktinolit med inblandad kalkspat (fig. 260). Uppenbart är att skarninlagringar av denna art uppträtt även inom de uttagna delarna av fyndigheten. Sålunda angiver Erdmann (32, s. 14), att det malmförande lagret »i sjelfva verket består av flera nära invid hvarandra liggande, genom mer och mindre mägtiga ränder eller lager af kortstråligt eller skiffrigt hornblende åtskiljde, malmparalleller». Detta bekräftas även därav, att dylikt skarn utgör huvudmassan av det ofyndiga berget i fältets varphögar. Styckena antyda ofta en lagermäktighet om > 0.5 m eller t. o. m. > 1 m. Diamantborrhålen visa talrika skarnbankar om en till flera meter. Skarnet är massivt, segt och »hårdslaget», alldeles påfallande homogent och fritt från skiktning. Huvudbeståndsdelen är en rätt kraftigt grönfärgad aktinolit, därtill kommer kalkspat och vanligen även biotit. Tydligen är den av Holmquist (73) publicerade analysen representativ.

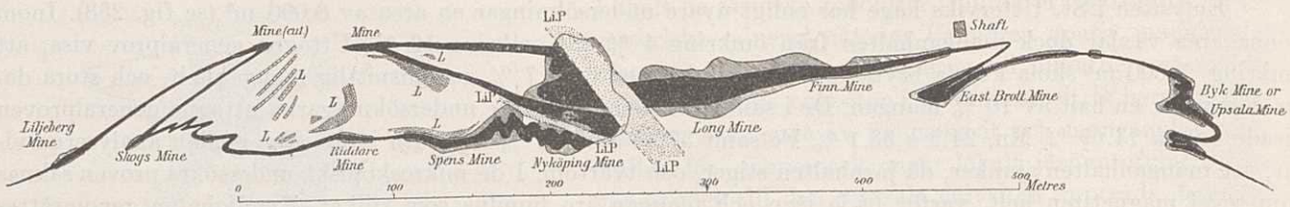


Fig. 259. Utö järngruvor, konstruktion av de geologiska sammanhangen i dagen enligt Holmquist (73). L = blottad kalksten, Li = litiumpegmatit.

Aktinoliten är i regel kornig snarare än stänglig och dess kornstorlek jämn, upp till ett par millimeter men vanligen mindre. Stundom ingå även rundade skapolitgryn rikligt i skarnskikten. Malmprocenten i brutet berg, som för perioden 1850—1878 uppgives till 50.2, bekräftar, att frånskrädbara skarninlagringar måste utgjort en väsentlig del av malmlagret. Delvis är växellagringen mycket intim, sålunda finner man ofta serier om ett par tre ränder av järnkisel, med tunna malmskikt emellan, vilka serier skiljas åt av någon decimeter grönskarn. Även finnas finskiktade lagersviter som bestå av skarnskikt, möjligen med litet malm, och kvartsskikt av samma karaktär som de i malmen förekommande, vartill komma enstaka helt tunna magnetitskikt.

Utömalmens järnmineral äro järnglans och magnetit. En något magnetitblandad blodsten synes ha varit den vanligaste utbildningsformen inom de delar, där brytning företrädesvis ägde rum, såsom Nyköpingsgruvan. Erdmann anför (32, s. 16), att »svartmalmen uppträder hufvudsakligen endast såsom smärre parallellager, dels inlagrade uti sjelfva rödmalmen vid sidan utaf de ränder av hornblendesten eller hornblendeskiffer, som genomdraga denna sednare, dels hafvande sitt läge vid ena eller andra sidan af sjelfva malmlagret i direkt kontakt med den omgifvande kalkstenen, eller också slutligen såsom större och mindre helt och hållet oregelbundna körtlar och njurar, inneliggande i blodstenen och i så fall alltid åtföljde av inblandadt hornblende.» Det strider ej mot denna framställning, att svartmalmen i varpgodset intager en mycket större proportion, än vad den enligt Erdmann gör i fyndigheten i dess helhet.

Kvartsränderna äro i blodstenen oftast typisk järnkisel, d. v. s. intensivt rödfärgade av ytterst fint fördelad järnglans.[1] Härav den gamla beteckningen »rödmalm». Stundom äro järnkiselränderna zonalbyggda, med starkare rödfärgning vid båda gränsytorna än i mitten (jfr s. 131). Utom typisk järnkisel finnas dock även gråa kvartsränder i blodstenen. Svartmalmens kvartsränder ha i regel grå färg. Skarnmineralen i Utömalmen äro aktinolit, diopsid, biotit, sällan granat. Även kalkspat ingår tämligen regelbundet; liksom silikaten finnes den företrädesvis i malmskikten. Rena skarnskikt av malm- eller kvartsskiktens mäktighet förekomma också.

Den brutna Utömalmens järnhalt uppgives ha legat vid 38—43 %, fosforsiffrorna vid 0.080—0.170 % P (73). Fullständig analys, se s. 268. Sulfidmineral uppträda av och till, vanligen typiskt sekundärt (epigenetiskt).

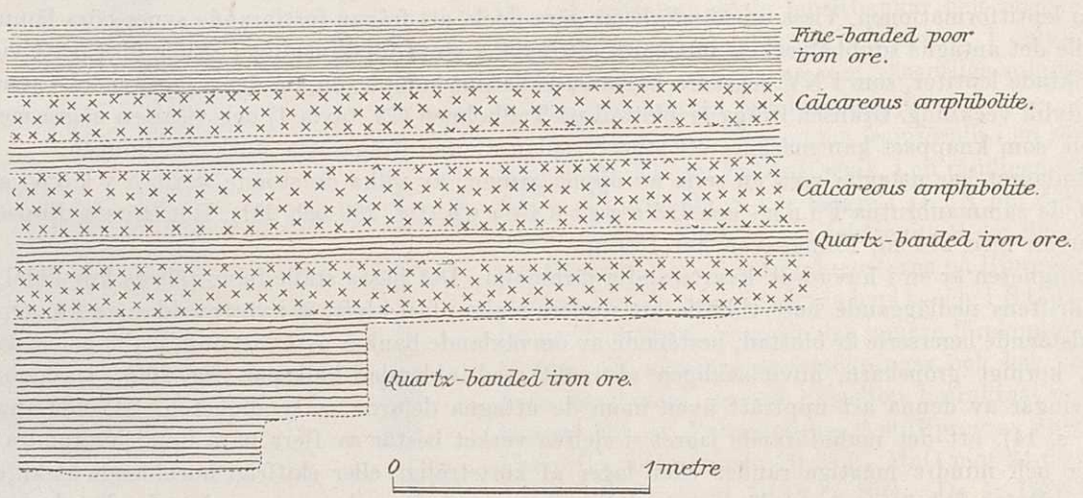


Fig. 260. Kvarstående berg vid kanten av Långgruvan, Utö. Efter Holmquist (73). Visar växlingen av kvartsrandig järnmalm och kalkhaltigt skarn (figs »amphibolite»).

[1] Vid mikroskopisk undersökning visar det sig, att i allmänhet ett bestämt strukturförhållande finnes emellan kvarts och järnglans, ofta så att en svärm av järnglansstoft intager den centrala delen av varje kvartskorn i skiktet. Detta innebär likheter med vad Sundius funnit i Sångsfältets järnkisel (168), men en utpräglad motsättning mot förhållandet i järnkisel från Stripa (55).

Skarnbankarna innehålla ibland prismatiska kristaller av arsenikkis. Svavelkis, magnetkis, kopparkis och blyglans förekomma såsom ådror i malmen inom vissa partier, troligen mest i fältets nordligaste del, i närheten av de impregnationsartade sulfidmalmer, som N om järngruvorna uppträda i hälleflintan. Erdmanns uppgift, att dessa sulfider huvudsakligen träffats i svartmalm, bestyrkes av varpgodsets vittnesbörd och motsvarar erfarenheten från andra fält. Det är icke troligt, att sulfider i någon nämnvärd utsträckning sänkt järnmalmens värde. Helt lokalt uppträder en speciell paragenes: bornit, kopparglans och gediget silver (jfr 44). Denna kombination är känd även från andra malmfyndigheter. Enligt Erdmann skall den å Utö ha träffats i Nyköpingsgruvans svartmalm (i »Bondpallarna»); mikroskopiskt undersökta prov visa dock även järnglans.

Huvuddragen i malmens tektonik äro den i det närmaste vertikala sidostupningen samt de intensiva sammanstukningar med brantstående veckaxlar, som utmärka Nyköpingsgruvans område. Just i denna del överskäres malmlagret av två stora gångar av litiumpegmatit. Dessa äro otvivelaktigt senare än malmens veckning,[1] och det enda synbara inflytande, de utövat på fyndigheten, är uppträdandet av Li-amfibolen holmquistit i skarn uti gångarnas omedelbara närhet.[2]

Nyköpingsgruvans malmformer ha framförallt dominerats av två i malmen inskjutande inveckningar av det skiktade skarnlager, som i NV begränsar malmlagret (jfr Erdmann, 32, s. 29), nämligen den skarpt V-formade »Kammen» och den mera jämnt böjda »Rundeln». Båda ha brant nordostlig axelstupning men de synas mot djupet närma sig varandra, i samband med att båda öka i horisontalmått. För närmare detaljer måste hänvisas till Erdmanns mycket ingående skildring. Nyköpingsgruvans sydvästra kant ger ännu tillfälle att studera den intensiva småveckning i malmlagret, som uppkommit vid denna sammanstukning. Åtskilligt varpgods bär också vittne om dylik inre deformation i malmen. I utpräglad motsats härtill stå de områden (inom andra delar av fyndigheten), där skikten förlöpa rakt på längre sträckor (ex. fig. 260).

Utanför den malmförande zonen följer på ömse sidor lagerserien av kalksten och hälleflinta, inom vilken särskilt den kolhaltiga hälleflintan, med utpräglad nivåbeständighet, förtjänar uppmärksamhet (73).

Malmlagrets förlopp och sammanhang äro icke i allo klara. Erdmann räknade med tre paralleller, alla sammanlöpande i Nyköpingsgruvan. Holmquist har antagit mycket intensiva veckningar och mäktighetsförskjutningar inom ett och samma lager (73, återgivet som fig. 259 här). Förf:s granskning har fört till några modifikationer i denna bild, jfr fig. 261. Den västra malmparallell, som Erdmann beskriver, antages av E. gå ihop med

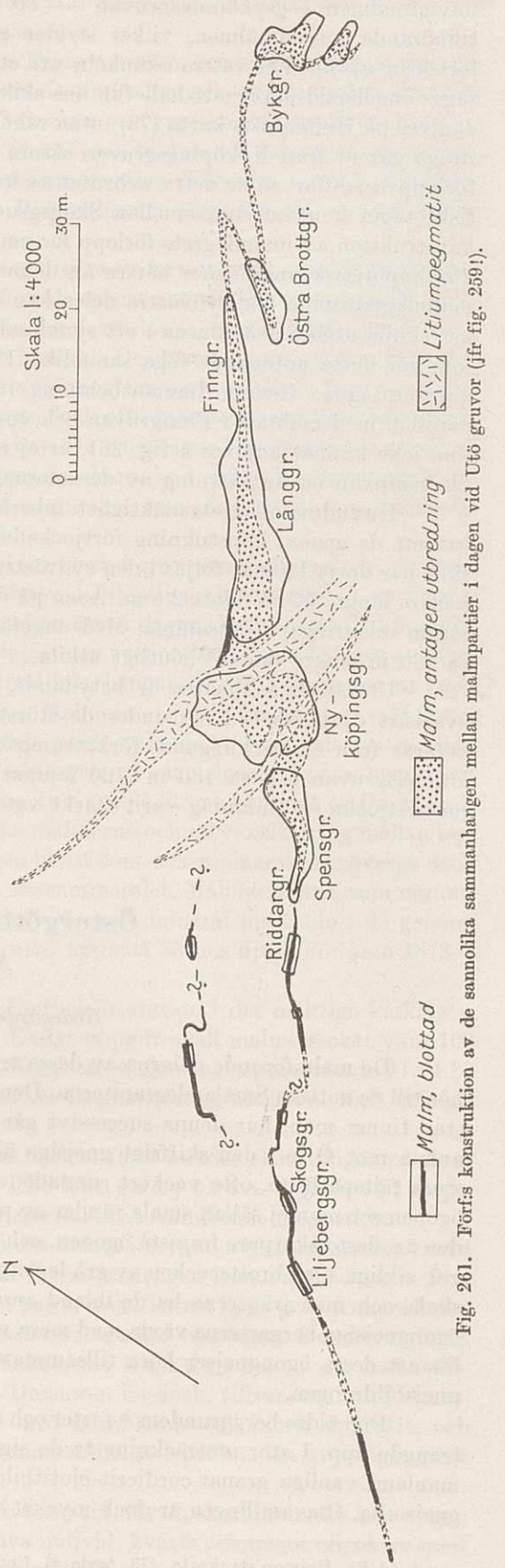


Fig. 261. Förf:s konstruktion av de sannolika sammanhangen mellan malmpartier i dagen vid Utö gruvor (jfr fig. 259!).

[1] Anmärkningsvärt är, att de skiktade leptiterna på Utöns västra holmar (t. ex. Persholmen och Tallholmen) genomdragas av ordinära pegmatiter med oregelbundet förlopp, men den malmförande komplexen av kalkstens- och hälleflintelager genomsättes av relativt raka och jämntjocka gångar, samtliga av litiumpegmatitisk natur även om proportionen av Li-mineral ej är lika hög överallt.

[2] Det är genom förekomsten av detta unika mineral, som man kunnat bevisa, att malm från Utö redan under medeltiden transporterats till Gotland för smältning (138).

huvudmalmen i Nyköpingsgruvan — ett föga sannolikt förlopp. Holmquist åter har uppfattat den såsom tillhörande huvudmalmen, vilket strider emot de av Erdmann publicerade gruvkartorna, och låter partiet fortsätta såsom den västra skänkeln uti ett mot SV riktat spetsigt veck (fig. 259). Denna konstruktion motsäges emellertid därav att hälleflintans skiktning N om Riddargruvan (fig. 261) ej visar hopskrynkling, såsom angives på Holmquists karta (73), utan rakt förlopp. På denna grund har här i fig. 261 antagits, att malmlagret ifråga går ut från Nyköpingsgruvan såsom en med huvudlagret i stort sett parallell kropp. Vad huvudlagrets förlopp beträffar, så är detta avbrutet av kalksten vid änden av Spensgruvan (73, karta). Det kan följas praktiskt taget kontinuerligt emellan Skogsgruvan och Liljenbergs Gruva, såsom angivet i fig. 261. Denna bilds konstruktion av malmlagrets förlopp får emellertid ingalunda uppfattas såsom bevisad, den är liksom den i fig. 259 hypotetisk, men synes bättre än denna motsvara blottningarnas vittnesbörd. Med hänsyn till formen på malmlagren inom den sydvästra delen kan man tänka sig möjligheten, att de båda »parallellerna» i själva verket skulle utgöra skänklarna i ett synklinalt veck. Malmens mäktighet avtager emellertid mot SV på ett sätt, som gör detta antagande föga sannolikt. Förloppet i fältets nordöstra del torde i princip vara det av Holmquist antagna.[1] Genom diamantborrning 1942 har påvisats en mäktig malmzon med flera skilda malmlager, parallell med malmen i Finngruvan och uppträdande strax NV om denna. Det vidare förloppet av denna zon, som icke kunnat angivas å fig. 261, är ej närmare känt. Sannolikt utgör malmen i skärpningarna N—NO om Skogsgruvan en fortsättning av densamma.

Huvudmalmlagrets mäktighet, inberäknat inlagrade skarnbankar, torde uppgå till maximum ungefär 25 m, oavsett de genom hopstukning förtjockade partierna. Mot båda ändarna av fältet avtager mäktigheten. Särskilt har detta kunnat följas i den sydvästra delen, där t. ex. mäktigheten SV om Riddargruvan är 6 m men 40 à 50 m längre åt SV blott 2.5 m. Även på denna sträcka iakttages grönskarn på båda sidor om malmlagret och såsom inlagringar i detsamma. Med ungefär samma bredd fortsätter malmen genom Liljebergsgruvan, för att ca 160 m längre mot SV slutligt utkila.

Utöfältets malmarea är betydande, omkring 9 000 m². Fyndighetens regelbundna form låter antaga ett avsevärt djupgående även under de största djup, som brytningen nått. Vissa olägenheter kunna emellertid befaras från en flackliggande förkastningssläppa, som genomskär malmen på ca 140 m (80 famnar) djup i Nyköpingsgruvan och ca 180 m (100 famnar) i Finngruvan. Enligt Erdmanns skildring har denna oftast nära meterstjocka skölbildning varit starkt vattenförande och därjämte besvärande ur hållfasthetssynpunkt.

Östergötland och norra Kalmar län.

Av Nils H. Magnusson.

Godegårds, Tjällmo och Hällestads bergslag.

De malmförande delarna av dessa trenne bergslag (se tavla 50) begränsas i S av en grov ögongranit, som hör till de gotiska Smålandsgraniterna. Denna ögongranit brukar vanligen benämnas Filipstadsgranit. Vid Hällestad finner man, hur denna successivt går över i en grov ögongnejs, som sänder ut en utlöpare mot V och en annan mot Ö in i den skiffrigt gnejsiga äldre berggrunden. Ögongnejsen karakteriseras av upp till 3 à 4 cm stora fältspatögon, ofta vackert rundade, men ibland med en tendens mot rektangulär form. Kring mikroklinögonen ser man ej sällan smala ränder av plagioklas. Mellanmassan visar en varierande basicitet. Ju mera basisk den är, desto skarpare framstå ögonen, och desto större äro de som regel. I de mörka typerna finner man här och var rikligt med brottstycken av grå leptitgnejs eller av urgranit. I brottstyckena ha ögonen ofta invandrat istor skala och mot gränserna ha de ibland ansamlats till zoner, som bestå nästan uteslutande av grov fältspat. De ögongnejsiga bergarterna växla med mera massformiga. Inom detta område ha de vackraste bevis kunnat erhållas för att dessa ögongnejser höra tillsamman med Smålands-Filipstadsgraniterna, och att de äro yngre än ådergnejsbildningen.

Den äldre berggrundens leptiter och urgraniter voro kraftigt omvandlade, redan innan Filipstadsgraniterna trängde upp. I stor utsträckning te de sig därför som gnejser, delvis sliriga och pegmatitådriga. Den i Södermanland vanliga granat-cordierit-biotitbildningen finner man även här som en utbredd företeelse i de sliriga gnejserna. Omvandlingen är dock mycket ojämn. Flerstädes anträffas rätt väl bevarade leptitbergarter och ur-

[1] På Holmquists karta (73, tavla 4) finnes en kalkstenshäll angiven vid änden av Lång- och Finngruvan. Någon dylik blottning, som skulle inneburit, att konstruktionen i fig. 261 varit osannolik, finnes emellertid ej, troligen föreligger ett tryckfel.

graniter. Leptiterna äro vanligen gråa biotitskiffriga plagioklasleptiter. Här och var träffas dock, som B. Asklund (5) påvisat, klart röda mikroklinbergarter såsom underordnade lager.

Kalkstenar äro ofta förekommande inslag i leptitformationen. Fram mot dem äro leptitgnejserna på vanligt vis mera finkorniga än eljest är fallet. Samtliga järnmalmer inom de trenne bergslagen uppträda i eller tillsammans med kalkstenarna, och järnmalmerna äro i allmänhet att beteckna som typiska skarnmalmer, även om de i en del fyndigheter ha en rätt hög halt av kvarts, varigenom övergångar bildats till kvartsjärnmalmerna. Pyroxen och hornblände i olika proportioner äro de dominerande skarnmineralen. Tillsamman med skarnjärnmalmerna ha även kalkjärnmalmer brutits, om än i mindre skala. Där malmerna ligga inneslutna i granit, ha åtskilliga intressanta mineralogiska förändringar inträtt.

Lindhultsfältet.

Ö om Bresjön ligger Lindhultsfältet, vars fyndigheter utgöra en fortsättning mot SSO av Blackfärdsfältets malmstråk på andra sidan länsgränsen. De geologiska förhållandena antyda här en upprepad veckning med vecken öppna mot NV och SO. Till fältet kan räknas hela det 4 km långa området från gruvorna V om Gyllingsbråten vid länsgränsen ned till gruvorna 1 km SSO om Harhult. De största gruvorna äro Drottninggruvorna vid Bresjön NV om Harhult. Malmerna ha i detta fält utgjorts av hornblände-pyroxenskarnmalmer med en underordnad mängd kvarts. Mot den ena gränsen synas dock ofta kvartsrika och samtidigt glimmerrika malmer ha funnits. En viss kvartsrandning är även iakttagbar. De omgivande leptiterna äro glimmerskiffriga. I kalkstenen 400 m S om Harhult har ett granatförande pyroxenskarn med rikligt förekommande sulfider iakttagits. Dessa utgöras främst av zinkblände tillsamman med magnetkis, svavelkis, blyglans och arsenikkis. De synas höra nära tillsamman med kvartspegmatitiska ådror.

Tybblefältet.

Järnmalmerna i Tybblefältet ligga, såsom B. Asklund (5) visat, i gränszonen mellan en grå, glimmerrik leptitgnejs i N och en ungefär 50 m bred zon av röd, kvartsfattig kalileptit (enligt analys 11.49 % K_2O mot 0.44 % Na_2O) i S. Söder om kalileptiten träder den grå leptitgnejsen åter i dagen. Enligt uppgift i beskrivningen till det geologiska kartbladet Tjällmo skall fyndigheten ha utgjorts av tvenne jämnlöpande lager av järnmalm, strykande i Ö—V och stupande mot S. På några meters avstånd från hängandet åtföljdes de av ett lager av kornig kalksten, och de övertvärades av diorit- och pegmatitgångar. Malmerna hade i allmänhet en mäktighet av 1 m, men kunde ibland bli 3—4 m breda. Malmen var tämligen fattig och »oartad» av kiser och apatit. Från liggandet skildes den genom en pegmatitrand med turmalin. Enligt iakttagelser i varphögarna har malmen varit kvartsrik, delvis övergående i rena kvartsfelser av grå eller gråblå färg. Den gråblå färgen beror på en fin impregnation av magnetit. Ibland ser man en diffus randning i de kvartsrika malmerna och en växellagring mellan leptit och magnetitförande kvartslager. Dessa malmer föra huvudsakligen biotit som skarnmineral. De övergå dock i skarnrikare typer, i vilka hornblände synes vara det dominerande skarnmineralet. Malmerna äro, som nämnt, rika på apatit. Dessutom föra de turmalin och ortit, fläckvis anrikade. Samma mineral uppträda i de genomsättande pegmatiterna. Då gruvorna nedlades (1878) hade ett par gruvor uppnått 30 m:s djup. För åren 1873—1885 redovisas 13 350 ton järnmalm.

Hökafältet.

Hökafältets gruvor äro belägna omkring 1 km V om Godegårds station i det mäktiga kalklager, som går fram i öst-västlig riktning utefter Hökasjöns södra strand. Enligt uppgift skall malmstrecket vara 700 à 800 m långt och de konstaterade malmerna högst 1 à 3 m breda. Ett i varphögen taget prov visade 41.54 % Fe, 0.05 % P och 0.07 % S. Malmerna ha enligt uppgift utgjorts av en magnetitfattig blodsten. 1908 utförda undersökningar synas ha givit klent resultat.

På en sannolik fortsättning av detta kalklager ligga i Tjällmo socken flera mindre skärpningar på järnmalm, såsom V om Åssjön, N om Linderö och N om Tidningshyttan. Vid Meltorps zinkgruvor finnes även en hornbländeförande järnmalm, impregnerad med framförallt magnetkis.

Järnmalmsfyndigheterna i Hällestads bergslag ha sedan gammalt delats i tvenne avdelningar, den norra och den södra »skaten». Den norra skaten omfattar främst gruvorna Ö om järnvägen från Pålsboda mot Finspång mellan sjön Lyren och Prestköp. N om Sonstorp ligger också ett par gruvor. Tätast ligga gruvorna omkring Sandgruvesjön N om Ljusfall inom Ljusfallsfältet, där ganska många äro upptagna. De största inom detta fält äro Sandgruvorna S om sjön, och Hållersgruvan N därom. Malmerna i Sandgruvorna ha huvudsakligen varit skarnmalmer med pyroxen, aktinolit och hornblände. Dessutom ha dock, tillsamman med skarnmalmerna och sannolikt närmast leptitgränsen, kvartsrika malmer med hornblände och biotit uppträtt, och kraftiga biotitskölar ha markerat själva gränsen mot den gråa, glimmerskiffriga leptiten. En grov ögongnejs anstår Ö intill gruvorna.

Ljusfallsfältet.

Hållersgruvan, vilken synes ha blivit försvarad i relativt sen tid, för en skarnmalm av helt annan typ, i vilken magnetiten följts av ett kraftigt färgat hornblände i grova individ, kvarts och något oligoklas samt rikligt med apatit. Malmerna äro närmast omgivna av en gnejskornig amfibolit, som består av andesin och horn-

blände samt rikligt med magnetit och apatit. Malmen är utpräglat skiffrig och stänglig samt visar ofta en vacker randning i de kvartsrikare typerna. Mot gränserna och ibland rätt långt in i malmerna ingår biotit. Apatiten bildar ofta ansenliga klumpar. De genomsättande pegmatiterna föra turmalin och skapolit. En grov ögongranit anstår i hällarna intill gruvan.

I Hökabäcksgruvan finner man en pyroxen-hornbländeskarnmalm tillsamman med en serpentinförande kalksten.

Karstorpsgruvan (vid Nyhagsfallet, ONO om Karstorp) för en pyroxenskarnmalm med ljust brun granat och hornblände samt en serpentinrik kalksten. Vid kontakten mot den genomsättande Filipstadsgraniten kan man iakttaga skapolitbildning.

Gruvorna V om Hanesjön vid Grytgöl ha en fattig pyroxen-hornbländeskarnmalm med grova biotitskölar mot leptiten. Rikligt med pegmatit genomsätter både malmen och den omgivande röda pegmatitgnejsen.

Sör-, Stor- och Åsebrogruvorna.

Den södra skaten i Hällestads bergslag omfattar Sör-, Stor- och Åsebrogruvorna mellan Malmstorp och Åsebro inom Filipstadsgranitens område. Malmerna ha ursprungligen legat i en grå leptit. Denna är dock liksom malmerna rikt genomdragen med Filipstadsgranit, varierande från grova typer med ögongranitisk utbildning till smått medelkorniga och jämnkorniga typer. De senare sammanhänga med de otaliga fina granitådror, som giva leptiten ett ådergnejsigt utseende. Alla stadier av sönderstyckning av leptiten kunna studeras, och en kraftig assimilation av leptitmaterial i granitmagman måste ha ägt rum. I varphögarna vid Sörgruvorna, belägna vid gården Malmstorp, finner man rikligt med kalksten med ådror och sliror av serpentin, olivin, humitmineral och en ljus glimmer samt en rätt grov pyroxen. Malmerna ha dels varit kalkmalmer med serpentin, dels pyroxenskarnmalmer med granat, epidot och hornblände samt med kraftiga biotitskölar mot leptitgränserna. Biotitbildningen synes liksom epidot- och hornbländebildningen ha förstärkts genom granitintrusionerna. En del grova pyroxener äro sannolikt också sena bildningar. I granitkontakterna förekommer rikligt med skapolit.

Varphögarna vid Storgruvan, VSV om Malmtorp, visa en hel del utomordentligt intressanta drag. Den gråa leptiten är så rikt genomdragen av granitintrusioner ned till de finaste ådror, att man får leta efter större ytor, som ej äro granitgenomsatta. I allmänhet ligger leptiten endast som slamsor och bitar i ett granitmaterial av ljust röd färg. Granitådrorna bli aldrig i egentlig mening pegmatitiska, utan de likna de aplitartade typer, som följa ögongraniten. Rätt mycket av en oren kalksten ingår i varpen. Denna kalksten är rik på serpentin och spinell som ådror och fläckar. I serpentinen synas här och var kärnor av både olivin- och humitmineral. Utom kalkmalm med serpentin, olivin och kondrodit har en pyroxenskarnmalm brutits. Pyroxenen har följts av en relativt ljus granat, kalkspat samt underordnade mängder aktinolit och hornblände. Granitintrusionerna ha åstadkommit mycket kraftiga omvandlingar i malm och kalk. I granit och angränsande skarn finner man rikligt med skapolit. I kalkstenen har wollastonit bildats i ansenliga massor. På sprickor i skarn och malm ha slanka hornbländenålar bildats. Den intressantaste nybildningen är dock den av svartbruna, idiomorfa granater i de fältspatådror, som sönderstycka pyroxenskarnet. Ibland uppträda dylika granater i ådror av grov kalkspat. Slutligen ha även epidotfelser uppkommit intill granitådrorna.

Storgruvan stupade mycket flackt, 35° i sydlig riktning, och den har följts till c:a 70 m:s djup med en medelbredd av 8 à 10 m och en längd av 25 m. Arean har sålunda varit c:a 200 m². Hällestads bergslags gruvor synas ha haft sin högkonjunktur under 1600—1700-talen. På 1830-talet voro alla gruvor nedlagda.

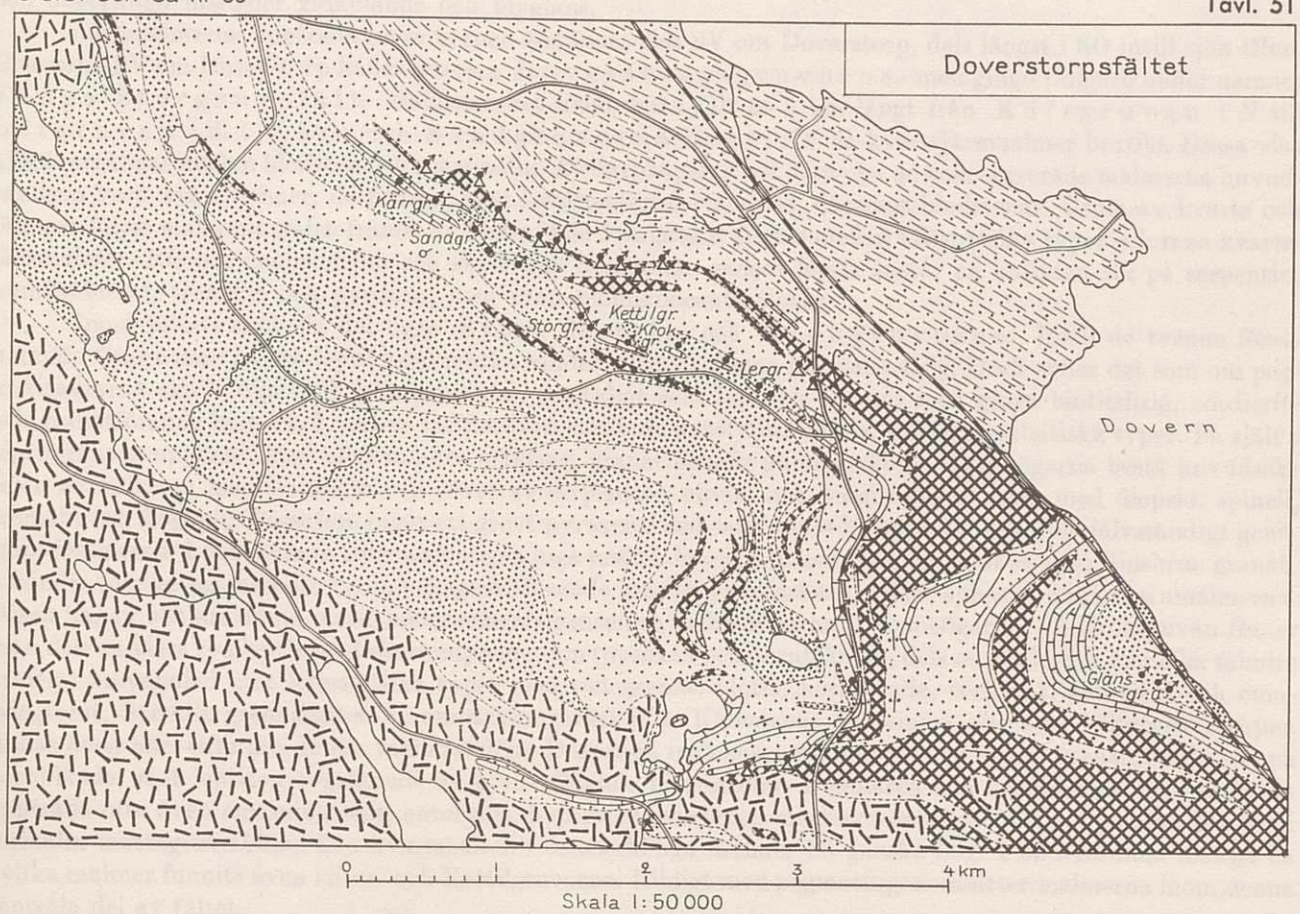
Risinge och Vånga.

(*Vånga bergslag*)

Doverstorpsfältet.

Vånga bergslag omfattar gruvorna inom Vånga och Risinge socknar V om sjön Glan, inom vad som i senare tid kommit att benämnas Doverstorpsfältet. Detta fälts geologi har utretts av B. Asklund (179). En generaliserad kopia av hans karta återgives i tavla 51.

Den malmförande berggrunden utgöres här av ett ganska stort leptit- och leptitgnejsområde, vilket i V och S genombrytes av mellersta Östergötlands stora Filipstadsgranitmassiv. Av leptitbergarterna intaga gråa, merendels glimriga, vanligen kalifältspatrika leptiter och leptitgnejser huvudparten. I fältets mittområde, omkring järnmalmsstråket, ha de en finskiffrig, leptitisk karaktär, vilken mot granitgränserna i V och Ö förbytes mot gnejsighet. Åt V få bergarterna en pegmatitslirig utbildning, medan de åt Ö och i smärre stråk och områden i amfibolitens närhet få en grovgnejsig utbildning. Samtidigt visa de en ganska genomgripande kemisk förändring, i det att kalifältspaten delvis ersättes av natron-kalkfältspat, varjämte en väsentlig halt av alumini··mrika



0 1 2 3 4 km

Skala 1:50 000

Grå leptit

Röd leptit

Leptitgnejs

Kalksten

Amfibolit

Filipstadsgranit

/ Stupning

⁄ " vertikal

ρ Stänglighet

Järngruva

Kismalmsskärpning

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET.
Esselte, Stockholm 1943

mineral, såsom cordierit, andalusit och sillimannit samt något granat tillkommer. Inom hela det grovgnejsiga området förekommer pegmatitmaterial såsom spridda körtlar och smärre oregelbundna gångar.

Utom de dominerade gråa leptitbergarterna finnas även röda eller gråröda. Dessa skilja sig från de förra genom sin fattigdom på mörka mineral och sin utpräglat rödlätta färg. Såväl kvartsiga, flintlika som mera löskorniga, kvartsfattiga typer förekomma. Särskilt de senare ha en hög kalihalt. Kalksten, delvis dolomitisk, förekommer som mer eller mindre uthålliga band i grå leptit. Amfibolit uppträder litet varstädes i smärre partier samt bildar i Ö ett nära halvmilslångt stråk, som i SO sväller till ansenlig mäktighet. Intill kontakten av denna amfibolit förekomma kisimpregnationszoner med svavelkis som dominerande mineral tillsamman med magnetkis och obetydliga mängder zinkblände och blyglans.

Järnmalmerna uppträda inom tvenne områden, dels SV om Doverstorp, dels längst i SO intill sjön Glan. Gruvorna SV om Doverstorp kallas numera Doverstorpsgruvorna, men gingo tidigare under namnet Vånga Storgruvefält. Malmstrecket inom detta fält är 3 km långt från Kärrgruvan i N till Lergruvan i S. I Kärr- och Sandgruvorna längst i NV ha kvartsjärnmalmer brutits. Dessa visa alla övergångar mellan blodsten och svartmalm. Av varphögarna att döma ha de koncentrerade malmerna huvudsakligen varit svartmalmer, de fattiga, med leptitmaterial blandade, däremot blodstenar. Utom av kvarts och fältspat följas malmmineralen främst av biotit. Alla övergångar finnas mellan fältspatrika typer och rena kvartsjärnmalmer. NO om denna malm och skild från densamma genom leptit anstår en kalksten rik på serpentin, humitmineral, tremolit och pyroxen, men utan malmkoncentrationer.

Inom fältets centrala del ligga Stor-, Kettil- och Krokgruvorna. Intill de tvenne förstnämnda finner man en grå leptit med mörka ränder. Ofta är denna pegmatitslirig. Dock synes det som om pegmatitådrorna skulle öka utåt från gruvorna, samtidigt som leptiten övergår i en grovt biotitslirig, cordierit- och granatförande bergart. I varpen träffas även cordierit-antofyllitförande, ibland kvartsitiska typer. På själva leptitgränsen uppträda mer eller mindre mäktiga, granatförande glimmerskölar. Varphögarna bestå huvudsakligen av kalksten med strimmor och ådror av serpentin-, olivin- och humitmineral samt med diopsid, spinell, tremolit och flogopit. Dessutom ingår ett grovt pyroxenskarn, som synes ha uppträtt relativt självständigt gentemot malmerna. I detta skarn finnas nämligen inga malmkoncentrationer, men däremot en grov, ljusbrun granat. I mindre mängd ser man ett vanligt magnetitförande granatpyroxenskarn, vilket synes ha följt skarnmalmerna. Dessa ha, av allt att döma, varit underordnade gentemot kalkmalmerna. I varphögarna vid Krokgruvan finner man dels en klart röd leptit med skarnimpregnation (pyroxen och hornblände), dels en grå leptit, mer eller mindre kraftigt omvandlad mot kvartsitiska typer med röd granat, biotit, hornblände, cordierit, antofyllit och cummingtonit. Särskilt granathalten är anmärkningsvärt hög. Kalkstenar av samma slag som i Storgruvevarpen finnas även här. Ofta äro de här malmrandiga. Dessutom ingå skarnmalmer med pyroxen, granat, strålsten och hornblände, mot leptiten avgränsade av granatförande biotitskölar. I skölarna och i malmerna intill skölarna uppträda ofta även cummingtonit, antofyllit, hypersten, cordierit, muskovit och kvarts. I ett par fall har även turmalin iakttagits. Ibland kan kvartshalten i dessa sköliga malmer bli ganska hög. I underordnad mängd ha dylika malmer funnits även i Stor- och Kettilgruvorna. Rikligt med pegmatit genomsätter malmerna inom denna centrala del av fältet.

Hälsing-, Lång- och Lergruvornas malmer synas ha varit byggda på i stort sett samma sätt som de nu nämnda fyndigheterna. Dessa gruvor ha dock varit av ringa betydelse.

Enligt A. Ridderstad (149) voro åtskilliga av dessa gruvor ödelagda redan 1673. Omkring 1750 och ännu 1828 arbetades endast i Storgruvan och Kärrgruvan, vilka båda gåvo rödbräckt järnmalm. På 1830-talet voro alla gruvorna nedlagda.

Gruvorna nära Glan inom områdets sydvästra del bruka betecknas som Glansgruvorna. Gruvöppningarna, som ligga tätt intill varandra, kunna följas på en sträcka av 600 m. Malmlagret ligger på gränsen mellan en grå leptit i hängandet (mot SV) och en röd leptit i liggandet (mot NO). Runt gruvorna ligga stengärdesgårdar, vilkas block tagits ur de nu överväxta varphögarna. Dessa block giva en god inblick i fyndigheternas byggnad. Till största delen utgöras de av kalksten, rik på serpentin. I kalkstenen finner man även magnetit, och sannolikt är, att det främst varit en serpentinförande kalkmalm, som brutits. Tillsamman med denna har även brutits en pyroxenskarnmalm. Dessutom har tydligen ett magnetitfritt pyroxenskarn förekommit i rätt stora massor. Utom pyroxen för detta skarn en ljust brun granat, hornblände och glimmer. Den gråa leptiten är rikt genomdragen med pegmatitådror, slirig och glimmerrik samt övergår mot malmgränsen i glimmerskölar med röd granat och hornblände. Den röda leptiten är jämnare och för färre, klart röda ådror. Dessa gruvor brötos till 1828. Malmtillgångarna betraktas som uttömda.

Vikbolandet.

Av S. Hjelmqvist.

På Vikbolandet finnas en del mindre järnmalmsförekomster, vilka samtliga utgöras av skarnjärnmalmer. De tillhöra den starkt pegmatitsliriga och av yngre graniter genomsatta, östra delen av landet mellan Bråviken och Slätbaken. Ingen av dessa fyndigheter synes ha haft någon betydelse att tala om. Alla äro nedlagda för länge sedan. De största ha varit Dolmyrgruvan och en förekomst vid Hestad, båda i Häradshammars socken, samt Kettilgruvan och en gruva N om Välltorp i Östra Husby socken. Övriga gruvor äro knappast mera än skärpningar.

De allmänna geologiska dragen äro gemensamma för samtliga fyndigheter. Malmerna uppträda inom en mycket starkt omvandlad del av leptitformationen, varest rester av bevarad leptit äro sparsamma och, där de förekomma i igenkännbar form, gnejsigt utbildade. Smala inlagringar av kalksten träffas som sällsynthet. Huvuddelen av berggrunden utgöres av sliriga gnejser samt pegmatit och små- till medelkornig yngre granit, i vilka bergarter skarnmalmskropparna ligga kvar som osmälta rester.

Malmmineralet utgöres av magnetit, vilken ofta är tämligen grovkornig och ligger som sliror eller tunnare strimmor i skarnet. Mera sällan bildar magnetiten en jämn impregnation i detta. Rikare malm torde ha varit undantag. Skarnet har en gnejsig utbildning och utgöres väsentligen av mörkgrön, hedenbergitisk pyroxen och svartgrön amfibol. Även ljusare grön, delvis ganska grovkornig pyroxen har iakttagits som spridda rester i amfibolskarn. Något litet kalkspat förekommer stundom tillsammans med pyroxenmineralet. En mörkt brunröd granat uppträder vid en del av fyndigheterna, och epidot är jämförelsevis vanligt förekommande. Även grön glimmer har iakttagits. Stundom företer skarnet en tydlig bandning, varvid mörkare, hornbländerika och ljusare, pyroxenrika lager omväxla med varandra, eller också bildar epidot ränder i amfibolskarnet. Ofta visar detta bandade skarn en vacker småveckning. Granatrikare partier förekomma delvis som skarpt avgränsade, linsformiga klumpar i grönskarnet. Halten av sulfider, såväl svavel- som magnetkis, är vanligen rätt framträdande. Särskilt i epidotrikare skarn tillkommer ofta en ej oväsentlig kvartsmängd, som torde vara en sekundär produkt, tillförd utifrån i samband med pegmatitiseringen. Där pegmatitgenomdränkningen varit mera intensiv, uppträda såväl kvarts som fältspat i skarnet. Av intresse är härvid, att en mycket basisk plagioklas kan ingå som väsentlig beståndsdel. Vid Hestad träffas sålunda ett mörkgrönt hedenbergitskarn, innehållande ådror av bytownit (med 70—75 % An), vilket övergår i en mera homogen pyroxengnejs, som består av bytownit, hedenbergit, titanit, magnetit och apatit. Den höga kalkhalten hos plagioklasen torde vara en följd av att tidigare ett kalcit-pyroxenskarn förelegat, vilket vid den metamorfos, som ägt rum i samband med pegmatit- och granitbildningen, erhållit sin nuvarande sammansättning.

Utbredningen av skarnkropparna synes ofta vara jämförelsevis betydande. I de rikt pegmatitgenomsatta förekomsterna övergår skarnet åt sidorna i pegmatitsliriga pyroxen- och hornbländegnejser, vilka delvis förete en mera homogen utbildning och i fält då ofta kunna vara svåra att skilja från en gnejsig amfibolit.

Dolmyrgruvan. Den enda förekomst, över vilken gruvkarta blivit upprättad, är Dolmyrgruvan, som ligger vid västra stranden av den uppdämda sjön vid Rippetorp. Här finnas bl. a. ett par relativt stora gruvhål med betydande varphögar vid stranden av sjön. Gruvorna tillhöra ett skarnmalmsstråk, som fortsätter c:a en km i västnordvästlig riktning och som varit föremål för ett flertal gruvförsök. Enligt vad som synes i väggarna av gruvhålen vid sjön, förekommer här ett relativt mäktigt, magnetitförande skarnlager av amfibol och pyroxen, vilket genomsättes av röd granit och pegmatit, som även uppbygga omgivande hällar. Lokalt övergår skarnet i grå, pegmatitslirig hornbländegnejs. På varphögarna kvarliggande malm är delvis starkt kisig, med svavel- och magnetkis. Skarnet utgöres väsentligen av hornblände och pyroxen jämte underordnade mängder av granat. Utbildningen synes vara tämligen likartad inom hela skarnzonen i dess fortsättning mot VNV. Vissa partier äro relativt granatrika. Även epidot har iakttagits. Delvis är skarnet kvartsigt. Den röda pegmatiten innehåller, där den genomsätter skarnet, stundom stora hornbländen. — Enligt gruvkartan stryker malmen i ungefär NV—SO. Sidostupningen är tämligen lodrät. Den djupaste nivå, till vilken brytningen nått, är 55 m.

Dolmyrgruvan erhöll utmål 1831 och bröts därpå till 1833, varefter vilostånd inträdde. 1853—61 ägde brytning åter rum. 1905 upptogs gruvan på nytt, varpå arbetet fortsatte till 1909. Den samlade produktionen 1853—1909 var 23 200 ton malm. Primamalmen höll sista året endast 48 % Fe samt 0.012 % P.

Kettilgruvan. Kettilgruvan N om Korttorp omfattar flera gruvhål, vilka tillhöra ett par av pegmatit åtskilda skarnmalmslager med huvudstrykning i N—S. Någon rikare malm torde ej ha förekommit. Skarnet är väsentligen amfibol med något pyroxen. Delvis genomsättes det av vita pegmatitådror och övergår i grov, pegmatitslirig

hornbländegnejs. För övrigt genomsättes och omgives skarnkroppen av röd pegmatit och små- till medelkornig yngre granit. — Kettilgruvan bröts i mitten av förra århundradet fram till 1860, då driften upphörde. Produktionen under åren 1842—60 var c:a 2 900 ton malm.

Gruvor vid Hestad.

Vid Hestad finnas liksom vid Kettilgruvan flera gruvhål. I varphögarna ser man en tämligen grov svartmalm med skarn av pyroxen och amfibol samt något epidot. Dessutom förekommer rätt rikligt med svavelkis. Delvis är skarnet pegmatitdränkt. I vissa fall är det mera homogent och övergår i en småkornig pyroxengnejs, som genomsättes av pegmatit och yngre granit. I hällar nära gruvorna ha utom den dominerande pegmatiten och graniten även påträffats bevarade rester av grå och gråröd leptitgnejs, som vid mikroskopisk undersökning befunnits ha en alkaliintermediär sammansättning, med kvarts, mikroklin, mikroklinpertit och oligoklas som väsentliga mineral. För övrigt ingå biotit, magnetit och apatit.

Gruvor vid Välltorp.

Gruvhålen vid Välltorp ha upptagits på magnetitförande skarnklumpar, vilka bestå av hedenbergitisk pyroxen, amfibol, granat och epidot samt genomsättas av pegmatit. Delvis är skarnet ganska kvartsigt. I starkare pegmatitdränkta partier blir det fältspatförande. Svavelkis uppträder även i malmen. Berggrunden i omgivande hällar utgöres övervägande av röd pegmatit och granit. Därjämte förekommer pegmatitådrig hornbländegnejs, sannolikt uppkommen ur ursprungligt skarn. En grå, ganska grov och biotitrik gnejs har observerats omedelbart Ö om det södra gruvhålet. V om gruvan uppträder en gråröd, randig leptitgnejs, vilken övergår i en om yngre granit erinrande bergart och genomsättes av pegmatit.

Nartorps malmtrakt.

Av Nils H. Magnusson.

Inom Östergötlands kustområde mellan Söderköping och Valdemarsvik och främst inom Skällviks, Börrums, Ringarums och St. Annae socknar finnes ett stort antal järnmalmsfyndigheter, på vilka åtskilliga, delvis i sen tid brutna gruvor äro upptagna. Efter de största gruvorna, vilka nedlades år 1927, kan detta järnmalmsförande område lämpligen kallas Nartorps malmtrakt (se tavla 52).

Berggrunden inom denna malmtrakt har i samband med fältarbeten för de geologiska kartbladen Torönsborg och Gusum undersökts av B. Asklund (3 och 4). Den framställning, som här gives, följer i allt väsentligt beskrivningarna till de nämnda geologiska bladen. Författaren har dock för att kunna foga samman detta område med de norra malmförande områdena gjort översiktsresor och besökt en hel del av de större gruvfälten. Järnmalmerna uppträda här liksom i egentliga Bergslagen i leptiter. Dessa äro i Nartorps malmtrakt som regel starkt omvandlade till ådergnejser. Här och var kan man dock iakttaga finskiffriga, skiktade leptiter med endast ringa halt av pegmatitådror, och i leptitådergnejserna ser man ofta rester med bättre bevarad leptitkaraktär. Flerstädes, särskilt inom malmtraktens västra delar (på kartbladet Gusum), äro leptitgnejserna så grova, att stora svårigheter mött vid gränsläggningen mellan dem och de gnejsiga urgraniterna. Leptitinslaget har därför i dessa områden vid kartläggningen blivit undervärderat, ett förhållande som även framhållits av Asklund. Leptitådergnejserna bestå av gråröda eller gråa, starkt sliriga bergartstyper med en stomme av gråaktig, tämligen finskiffrig, glimmerrik mellanmassa, i vilken merendels rödaktiga, pegmatit- eller aplitartade sliror och körtlar äro utskilda. Utom kvarts, fältspat och biotit finner man ofta granat och i vissa fall cordierit. Där pegmatit-aplitmaterialet tar överhand, återstår av den leptitiska bergartsstommen endast mörka band av grovfjällig glimmer eller vresiga glimmertovor. Kemiskt variera leptiterna från, vad alkaliförhållandet beträffar, intermediära typer med mikroklin och en tämligen basisk oligoklas till natronrika typer med oligoklas och endast en ringa halt av mikroklin. Det har dock icke varit möjligt att i fält skilja dessa typer åt.

I leptitgnejserna uppträda kalklager, ofta följbara långa sträckor. För kartbladet Gusum kunde Asklund efter ingående karteringar fastställa, att alla de talrika kalkförekomsterna inom denna del av Nartorps malmtrakt ligga på en och samma horisont, och att de sålunda ursprungligen bildat ett sammanhängande lager. Vanligen har detta endast en bredd av ett par meter. Här och var sväller det dock rätt betydligt, varvid samtidigt renare och mera godartade kalkstenspartier kunnat urskiljas. I stor utsträckning har kalkstenen ersatts med skarnbergarter. Skarnstråken bestå vanligen av kalksilikat som korn eller fläckar i ådergnejs eller pegmatit. De vanligaste skarnmineralen äro hornblände, pyroxen och epidot. Vidare uppträda svartbrun granat, skapolit, wollastonit och ett amfodelitartat mineral. Utom detta kalklager finnas på Torönsborgs område spridda kalkstenar, vilka icke kunna inrangeras i samma lager. Dessutom uppträda kalkstenar tillsamman med järnmalmerna, vilka samtliga äro skarnjärnmalmer, som blivit mer eller mindre kraftigt påverkade av det pegmatit-aplitmaterial, som i samband med ådergnejsbildningen inträngt i dem.

Ådergnejsomvandlingen har även gått fram över urgranitseriens bergarter, vilka dock som regel väl skilja sig från leptitådergnejserna genom sin lägre halt av pegmatit och sin jämnare, vanligen alltigenom medelkorniga till grova kornighet. V om de malmförande områdena få dessa bergarter en granitoid, rent urgranitisk prägel. Nära anknuten till urgranitserien är en rad varierande grönstensbergarter. Ofta uppträda dessa, såsom kartan, tavla 52 visar, som randzoner mot leptitgnejserna. Dessa grönstenar äro dels vanliga hornblände-plagioklasbergarter, dels pyroxenförande bergarter med mera basisk plagioklas (bytownit-labrador). Bland urgraniterna dominera gråa till gråröda typer. De förra äro rena plagioklasbergarter med ingen eller en helt ringa halt av mikroklin, de senare däremot ha en väsentlig halt av mikroklin, utan att detta mineral på något sätt dominerar. Detta är däremot fallet i de mera underordnade röda urgraniterna. Å andra sidan övergå de grå urgraniterna lokalt i mera basiska hornbländeförande bergarter.

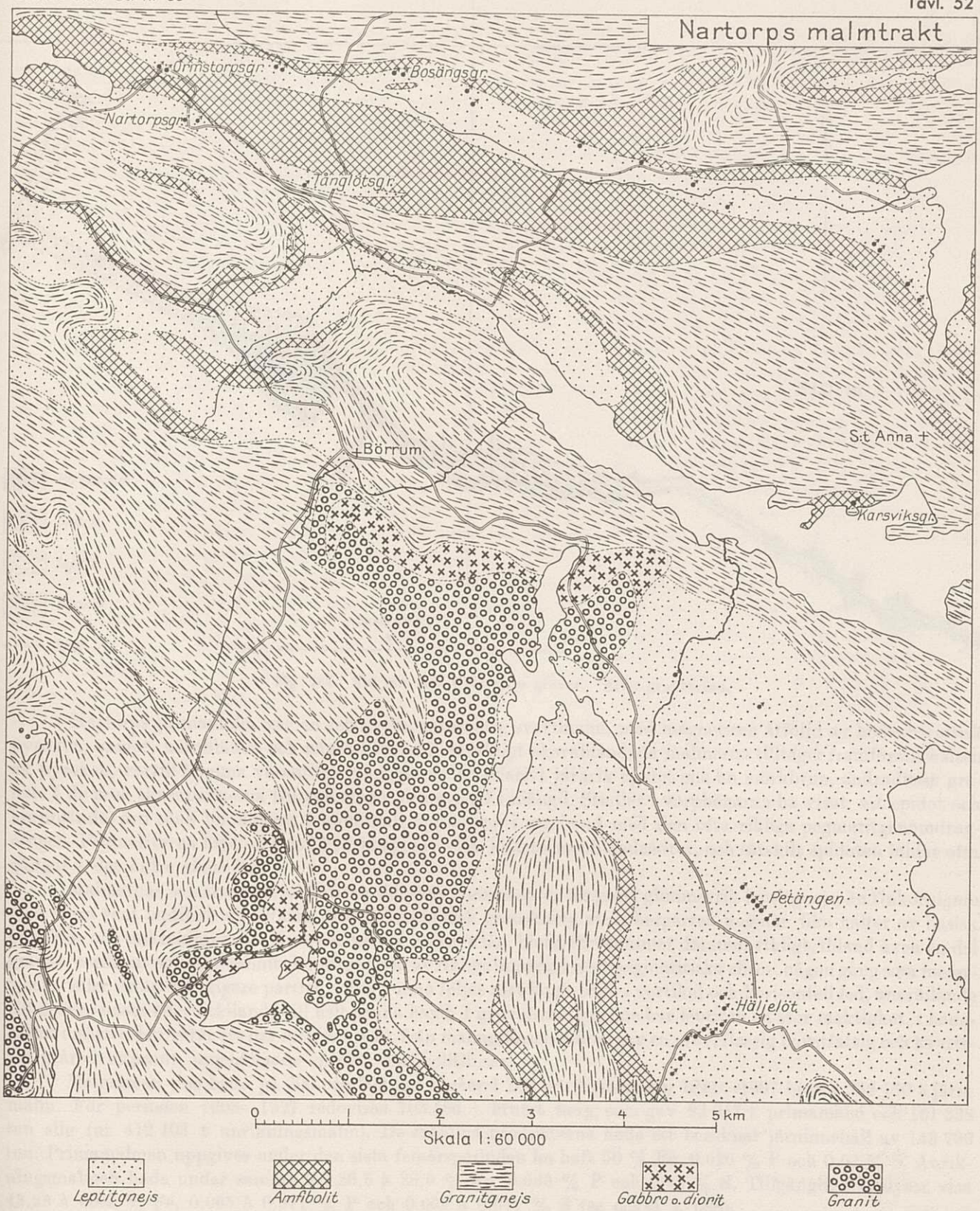
Urgraniterna och deras grönstenar bilda parallellintrusioner i leptitformationen. Tillsamman ha dessa bergarter blivit oregelbundet hopveckade till grunda syn- och antiklinaler. Stryknings- och stupningsriktningarna visa en ständig växling. Först i det yttre havsbandet gör sig en enhetlig, medelbrant, ostlig stupning gällande. Flacka stupningar äro vanligare än de bruka vara i det mellansvenska urberget. Bergarterna präglas av en ofta mycket tydlig stänglighet. Dennas riktning är övervägande ostlig (merendels 30—35°) med små svängningar mot NO och SO. I havsbandzonen är stängligheten starkt sträckningsartad och enhetligt riktad, emellanåt antagande karaktären av en förskiffring.

Dessutom uppträda inom Nartorps malmtrakt graniter, vilka av Asklund, sannolikt med all rätt, ansetts höra till Småland-Filipstadsgruppen. De ha vanligen karaktären av skiffriga ögongnejser, men kunna i de centrala delarna av massiven få en väl bevarad massformig utbildning och likna då helt Östergötlands Filipstadsgraniter. Även den violetta färgton, som dessa bergarter i regel ha, återfinnes här. Dessa graniter övergå å ena sidan i finkorniga röda graniter, å den andra i noritiska grönstenar. De gnejsiga typerna ha icke ådergnejskaraktär utan äro flasriga bergarter med en skiffrig, mer eller mindre kraftigt granulerad grundmassa mellan de resterande mikroklinögonen, vilka även de kunna vara sönderpressade och bilda grova kristallaggregat, utvalsade till långsmala linser.

Slutligen finnes rätt rikligt med metabasitgångar. Dessa ha av Asklund räknats som förelöpare till Filipstadsgraniterna, men de äro enligt författarens mening med största sannolikhet att jämställa med de av Bergslagens meta-diabasgångar, vilka intaga en självständig ställning gentemot både urgraniterna och de yngre graniterna. De äro också, såsom Asklund påvisat, äldre än ådergnejsbildningen, vilken i sin tur är äldre än Filipstadsgraniterna. Dessa grönstensgångar och deras förhållande till ådergnejserna visa sålunda klart den stora åldersskillnad, som existerar mellan urgraniterna och Filipstadsgraniten. Den mer eller mindre kraftiga förskiffring, som träffat dessa senare bergarter, visar dock i sin tur, att urbergsområdet i sen tid varit underkastat regionala veckningsinflytelser. Dit räknar Asklund i första hand den kraftiga uppdrivning med delvis isoklin veckning, som kännetecknar havsbandzonen. Denna uppdrivning har, tillsammans med den deformation, som åtföljt den, påverkat berggrunden ganska långt in från kusten, och det är den, som åstadkommit Filipstadsgraniternas granulering och förskiffring. Dessas i stort sett lagerformiga intrusionssätt sammanhänger sannolikt också med denna sena veckning, under det att ådergnejsbildningen, enligt vad författaren kunnat finna, är en väsentligt äldre omvandlingsprocess, samtidig med de sörmländska ådergnejsernas bildning. De graniter, som höra tillsamman med denna omvandling, finnas representerade omkring Ö. Ryd och N därom.

Nartorps gruvor.

Malmfyndigheterna fördela sig i huvudsak på tvenne leptitområden, dels ett långsmalt område från sjön Trasken till Kapellviken, dels det stora leptitområdet S om Gropviken. Inom det förra området äro N a r t o r p s g r u v o r de största. Malmfyndigheterna äro belägna i en ost—västligt utsträckt järnmalmsförande zon med en känd längdutsträckning av ungefär 300 m. Sidostupningen är 80—85° mot S. I V utkilar malmlagret, åtminstone i dagen. I Ö är det tydligen avskuret av den betydande horisontalförskjutning, som ägt rum längs Nartorpsdalens sprickzon. Denna har förflyttat det malmförande berget åt SO, och det fortsätter sannolikt åt detta håll i Tånglötgruvans malmzon. Järnmalmerna förekomma i Nartorp såsom oregelbundna koncentrationer i magnetitfattigt skarn med kalkpartier. Endast i gruvans översta, östligaste delar synas tvenne paralleller ha förekommit, eljest ha malmerna legat efter varandra i strykningsriktningen. I de övre delarna (med till 200 m:s avvägning) var järnmalmen fördelad på fyra skilda malmkroppar. Å 200 m:s avvägning brötos de tillsamman på en sträcka av 200 m med en genomsnittlig bredd av 6 m. Under 200 m har den östra delen starkt försvagats. Den undersöktes på 300 m:s nivå, men befanns alltför svag. Den västra delen ökade däremot i bredd och nådde på 310 m (se fig. 262) en maximal bredd av 24 m, men försvagades sedan allt mera mot djupet, där den undersöktes å 347, 387 och 440 m, men med klent resultat. I mindre skala bröts den dock ovanför 347 m. Under denna nivå har ingen malmbrytning ägt rum.



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

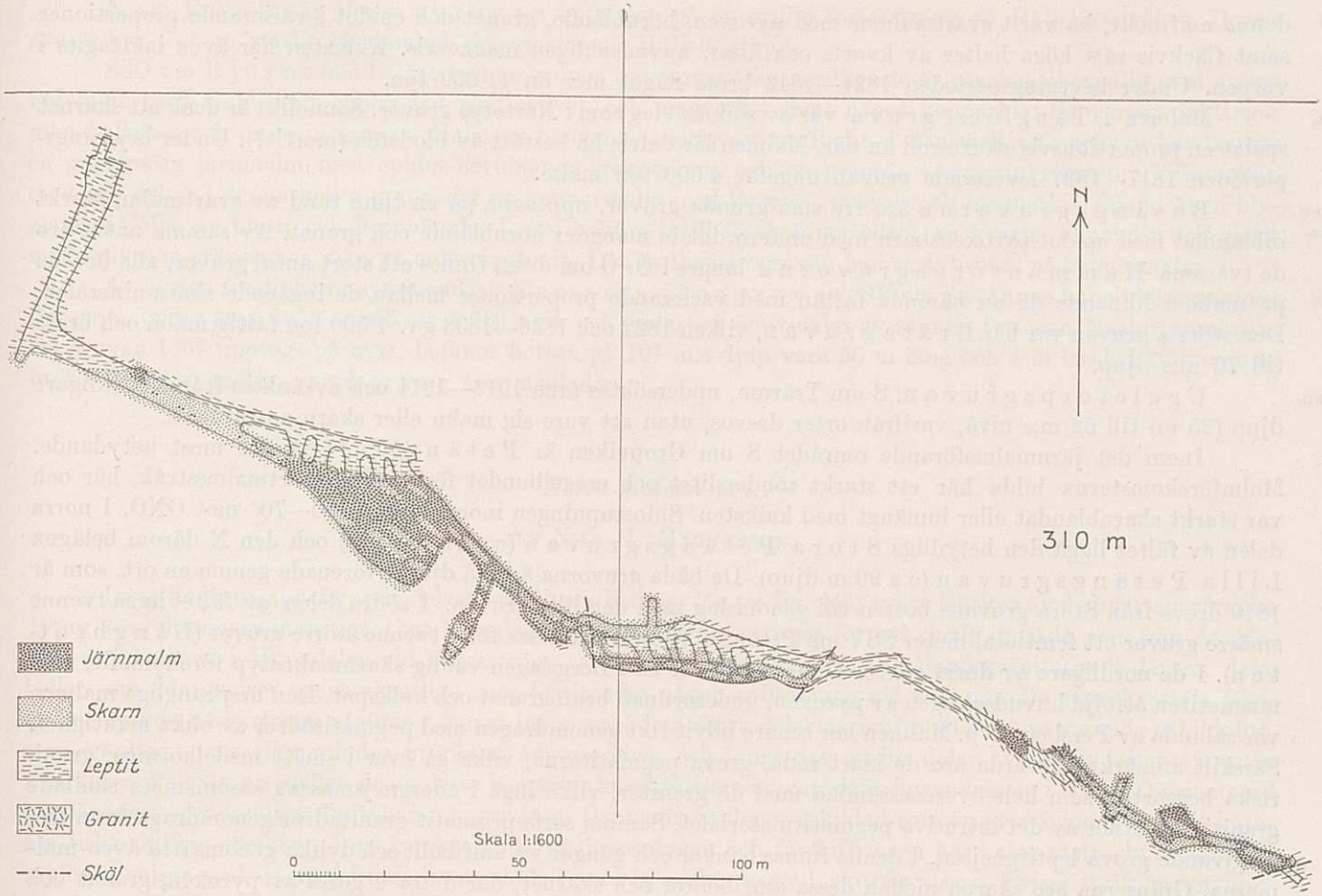


Fig. 262. 310 m:s nivå i Nartorps gruvor. Efter gruvkartan.

Nartorps primamalm var en relativt högprocentig svartmalm, med magnetiten åtföljd av hedenbergitisk pyroxen, epidot, hornblände och något kvarts. I de rikligt skarnblandade malmerna tilltager framförallt halten av pyroxen, vartill komma väsentliga mängder av en relativt järnrik epidot och en mörkbrun, andraditisk granat. I de rena skarnpartierna tilltaga epidot och granat i mängd. Studier i varphögarna ha visat, att epidot och hornblände äro sena bildningar, i huvudsak uppkomna i samband med den ofta rikliga pegmatitgenomdragningen. Pegmatiterna löpa ofta ut i kvarts-epidot- eller kvarts-hornbländeådror, och särskilt epidoten bildar ofta gångar i det äldre skarnet.

Malmernas och skarnens silikatiska sidosten utgöres av en än grov, glimmerrik leptitgnejs, än finkornigare med mera rent leptitisk utbildning. Vid mikroskopisk granskning visar bergarten ungefär lika halter av basisk oligoklas och mikroklinpertit. Kvartshalten är relativt låg, biotit förekommer däremot rikligt, ibland även en del granat, cordierit och sillimannit. Leptitgnejsen är rikligt inmängd med pegmatitiska sliror, någon gång som metertjocka eller ännu mäktigare partier, vilka kunna följas rätt långt både i vertikal och horisontell led, ansvällande till grövre linser eller utkilande till helt tunna band. I gruvornas liggande har leptiten en stor mäktighet, i hängandet ersättes den, efter ett par meters bredd, från malmgränsen räknat, av en grov, flasrig biotitfattig och kvartsrik gråröd urgranit, innehållande spridda amfibolitlinser.

Malmarean var både på 200 och 308 m:s nivåer 1 200 m². Under åren 1841—1907 brötos 232 150 t järnmalm. För perioden 1908—1927 redovisas 703 466 t brutet berg, som gav 93 247 t primamalm och 161 338 ton slig (ur 412 403 t anrikningsmalm). De erhållna produkterna hade ett beräknat järninnehåll av 143 790 ton. Primamalmen uppgives under den sista femårsperioden ha haft 50 % Fe, 0.020 % P och 0.02 % S. Anrikningsmalmen hade under samma tid 26.5 à 28.0 % Fe, 0.020 % P och 0.02 % S. Tillgängliga analyser visa 43.28 à 60.9 % Fe, 0.005 à 0.021 % P och 0.005 à 0.041 % S (se också s. 628).

Ormastorpsgruvorna.

Ej fullt 1 km NV om Nartorpsgruvorna ligga Ormastorpsgruvorna. Varpen består mest av en grov, tämligen kvartsrik amfibolit. Malmerna, vilka sannolikt förekommit i leptitpartier, helt omslutna av

denna amfibolit, ha varit svartmalmer med pyroxen, hornblände, granat och epidot i varierande proportioner samt fläckvis rätt höga halter av kvarts och kiser, huvudsakligen magnetkis. Kalksten har även iakttagits i varpen. Under brytningsperioden 1821—1842 bröts något mer än 11 000 ton.

Tånglöts gruva.

Malmen i Tånglöts gruva var av samma slag som i Nartorps gruvor. Sannolikt är dock att skarnet spelat en proportionsvis större roll än där. Malmen lär delvis ha bestått av blodsten (martit?). Under brytningsperioden 1817—1827 levererade gruvan ungefär 4 000 ton malm.

Bosängs- Hammantorps- och Bråtagruvorna.

Bosängsgruvorna äro tre små grunda gruvor, upptagna på en tunn rand av svartmalm, starkt inblandad med epidot-pyroxenskarn med underordnade mängder hornblände och granat. Av samma natur äro de två små Hammantorpsgruvorna längre i Ö. Ö om dessa finnes ett stort antal gruvor, alla brutna på malmer liknande de nu nämnda fastän med varierande proportioner mellan de ingående skarnmineralen. Den största gruvan var här Bråtagruvan, vilken 1822 och 1836—1838 gav 1 500 ton fattig malm och bröts till 70 m:s djup.

Uggletorpsgruvan.

Uggletorpsgruvan, S om Trärum, undersöktes åren 1913—1914 och avsänktes från sitt tidigare djup (25 m) till 62 m:s nivå, varifrån orter drevos, utan att vare sig malm eller skarn anträffades.

Petängsfältet.

Inom det järnmalmsförande området S om Gropviken är Petängsfältet det mest betydande. Malmförekomsterna bilda här ett starkt sönderslitet och oregelbundet förlöpande svartmalmsstråk, här och var starkt skarnblandat eller inmängt med kalksten. Sidostupningen inom fältet är 60—70° mot ONO. I norra delen av fältet ligga den betydliga Stora Petängsgruvan (c:a 70 m djup) och den N därom belägna Lilla Petängsgruvan (c:a 90 m djup). De båda gruvorna äro på djupet förenade genom en ort, som år 1840 drevs från Stora gruvans botten till genomslag med den lilla gruvan. I södra delen av fältet ligga tvenne smärre gruvor ett femtiotal meter SSV om Petängstorpet. S om dessa följa tvenne större gruvor (Långbrotten). I de nordligare av dessa gruvor finner man, att en i Bergslagen vanlig skarnmalmstyp förekommit, med magnetiten åtföljd huvudsakligen av pyroxen, underordnad brun granat och kalkspat. Den ursprungliga malmen var sålunda av Persbergstyp. Malmen har senare blivit rikt genomdragen med pegmatitådror av olika mäktighet. Särskilt anmärkningsvärda äro de klart röda, grova pegmatiterna, vilka gå över i smått medelkorniga, granitiska bergarter, som helt överensstämma med de graniter, vilka ingå i ådergnejsmassan såsom mera samlade granitiska kärnor av det intrusiva pegmatitmaterialet. Samma sorts pegmatit-granitådror genomdraga även den omgivande grova leptitgnejsen. I denna finnas bankar och gångar av amfibolit och dylika genomsätta även malmerna. Gränserna äro skarpa mellan dessa amfiboliter och skarnet, där detta utgöres av pyroxen, granat och kalkspat. Biotitskölar ha begränsat malmerna emot leptitgnejserna.

I samband med granit-pegmatitinvandringen har en kraftig omkristallisation och ommineralisation ägt rum. Denna har framförallt åstadkommit en riklig hornbländebildning. I vissa delar av malmen synes hornbländet helt ha dominerat över pyroxenen. Dessutom har pegmatitmaterialet, kvarts och fältspat, ofta spritt sig i form av isolerade korn, mer eller mindre oregelbundet impregnerande skarnet. Hornbländena ha därvid liksom i pegmatiterna själva vuxit till ansenlig storlek. Där fältspatmaterial inkommit, finner man även epidot som skarnmineral. Även skapolit har iakttagits. Fältspatinvandringen synes ha varit särskilt riklig i biotitskölarna, vilka därigenom lokalt kunnat få karaktären av ögongnejser med glest inströdda korn.

Vid de sydligare gruvorna kan man på flera ställen i dagen studera det 1—2 m breda, i linser uppdelade malmlagret, vilket här är starkt kisblandat, men ganska rikt. Bland kiserna överväger magnetkisen.

Enligt tvenne tillgängliga analyser skulle halten av MnO i Petängsmalmen vara omkring 1 %. Under perioden 1817—1843 brötos 20 000 ton malm, huvudsakligen från Lilla Petängsgruvan. Gruvorna upptogos på nytt år 1902. Under åren 1902—1904 hämtades ur den södra delen av gruvfältet 2 635 ton skrädd järnmalm.

Häljelötsgruvorna.

Häljelötsgruvorna längre S ut äro brutna på ett km-långt malmstråk av i stort sett samma karaktär som Petängens. Man finner i varphögarna samma grovkorniga pyroxenskarn, mer eller mindre omvandlat i hornbländeskarn, skarnförande kalkrester, i malm och skarn spridd kalkspat samt granat som oregelbundna fläckar i pyroxenskarnet. Både granat- och kalkspathalterna synas vara större än i Petängen. Hornbländeskarnet går ofta som ådror genom pyroxenskarnet och visar härigenom sin natur av yngre skarn. Fram mot pegmatiterna och inuti dessa, vilka uppträda i riklig mängd, tar hornbländet helt överhand över pyroxenen och blir mycket grovt. Även epidot uppträder på detta sätt. Kraftiga glimmerskölar ha begränsat malmerna mot den ådergnejsiga leptiten. Indränkning med sulfider (svavelkis och magnetkis) synes vara ett vanligt fenomen. Rikligt med amfibolit ingår i varpen. Gränsen mellan amfibolit och skarn är skarp, utom där en senare hornbländebildning gjort gränsen otydlig. Pegmatiterna, vilka även genomsätta amfiboliterna, innehålla ortit, beryll och turmalin, dock ej i större mängder. Under åren 1844—1874 brötos i dessa gruvor 1 530 ton järnmalm. MnO-halten uppgives i ett analyserat prov till 2.79 %.

N om Rullerum är Humpgruvan upptagen på en sydlig fortsättning på Häljelötsstråket. Denna gruva har fört en starkt kisblandad skarnmalm av Häljelötstyp. Humpgruvan.

SSO om Björnsmåla äro trenne gruvor upptagna. Den nordligaste är mycket obetydlig med en c:a halvmeterbred malmrand, inblandad med svavel- och magnetkis samt något kopparkis. På varpen iakttager man kalksten och en brun granat. Malmens hängande består av amfibolit. I den mellersta gruvan har brutits en grovspatig järnmalm med epidot-hornblände-granatskarn och en grågrön serpentinkalksten. Tillsamman med och delvis i denna malm uppträder en kopparmalm med koppar-, svavel- och magnetkis, ibland även blyglans, åtföljd av biotit och hornblände. I amfiboliten intill förekomma ådror av kvarts, almandin och biotit med grågröna gränszoner, rika på cummingtonit. Den sydligaste gruvan har varit bruten på kopparmalm. Björnsmålagruvorna.

Av övriga fyndigheter synes endast Karsviks järngruvor, SV om St. Annae kapell böra nämnas De gåvo under åren 1832—1853 c:a 1 700 t rik och godartad svartmalm av samma typ som Nartorpsmalmen. Då gruvan 1867 upptogs på nytt, befanns botten på 107 m:s djup vara 50 m lång och 4 m bred. Påföljande år brötos 509 ton malm, varpå gruvan åter nedlades. Karsviks järngruvor.

Norra Kalmar län.

Av Nils H. Magnusson.

Inom de järnmalmsförande delarna av Norra Kalmar län (se fig. 263) synas leptiter av de kvartsporfyriska typer, som dominera inom egentliga Bergslagen, saknas, med undantag för ett smalt område, som från Åtvidaberg skjuter ned i Uknadalen vid Forsaström, samt en del brottstycken i Smålandsgraniterna S därom. Icke heller som ådergnejser synas egentliga sura leptiter ha någon utbredning att tala om. De suprakrustala järnmalmsförande bergarterna utgöras i övrigt inom områdets norra delar av amfiboliter av varierande utbildning, men vanligen mer eller mindre utpräglat ådergnejsiga, och inom dess södra delar av delvis fältspatförande kvartsiter. På gränsen mellan de av dessa bergarter karakteriserade områdena ligger som en i NV—SO orienterad barriär den egendomliga Loftahammargraniten. Denna är vanligen utbildad som en grov ögongnejs med kataklastiskt skiffrig struktur. Den kataklastiska nedkrossningen och förskiffringen har i stor utsträckning lett till mylonitgnejser med större och mindre rundade ögon i en mylonitiserad, skiffrig massa. I vissa stråk har mylonitiseringen frambringat för ögat täta, pseudoporfyriska »gnuggstenar». Som A. Gavelin (34, 35 och 36) i sin utredning av dessa förhållanden påpekat, har Loftahammargranitens utbildning till ögongnejs i det stora hela skett samtidigt med mylonitiseringen, och en hel del av ögonen ha växt under mylonitiseringens gång. Där Loftahammargraniten är relativt opåverkad av kataklasen, är den en röd, grovkornig granit med utpräglat porfyrisk struktur. I övrigt varierar den mellan mörkare typer med högre halter av plagioklas och hornblände och ljusare, mera klart röda biotitgranittyper med låga halter av plagioklas. I de förskiffrade och mylonitiserade, dominerande typerna bestå ögonen sällan av enhetliga individ utan av aggregat av smärre fältspatkorn. Tillsamman med denna ögongnejsiga granit uppträder ofta, särskilt inom de nordvästligaste delarna av Loftahammargranitens utbredningsområde, som en slags randzon en kvartsrik, jämnkornig, grov- till finkornig, utpräglat röd granit, fattig på mörka mineral. Den uppbygges av skiffriga aggregat av röd fältspat och kvarts med något glimmer och har liksom ögongnejsen en kataklastisk utbildning.

Loftahammargraniten har här beskrivits rätt utförligt, emedan den kan sägas vara den betydelsefullaste bergarten vid utredandet av de utomordentligt intressanta geologiska förhållandena inom Norra Kalmar läns berggrund. Innan författaren går in på frågorna om denna granits förhållande till amfibolitformationen i N och kvartsitformationen i S skola korta redogörelser lämnas för dessa formationers byggnad.

Amfibolitserien har skildrats av N. Sundius i beskrivningarna till kartbladen Skrikerum (172) och Valdemarsvik (173) och av A. Gavelin i beskrivningen till kartbladet Loftahammar (34). Sundius har karakteriserat amfibolitserien på följande sätt: »De till denna grupp hörande bergarterna omfatta en rikhaltig serie av olika beskaffade lager, bäddar eller zoner som äro intimt blandade med varandra. I allmänhet ha de hithörande bergarterna en små- till finkornig struktur, dock är kornstorleken varierande och kan, speciellt i mera homogena delar av amfibolitbergarterna, bli grövre. Man kan såsom en allmän regel säga, att ju bättre och intimare bandad en till serien hörande komplex är, desto mindre brukar också kornstorleken vara. De olika bergartsvarieteterna äro i de flesta fall utbildade som sliror eller lager av varierande mäktighet. I vissa fall kan mäktigheten bli mycket obetydlig, och genom upprepad omväxling av regelbundet förlöpande tunna lager av varierande färg och beskaf- Amfibolitserien och dess järnmalmer.

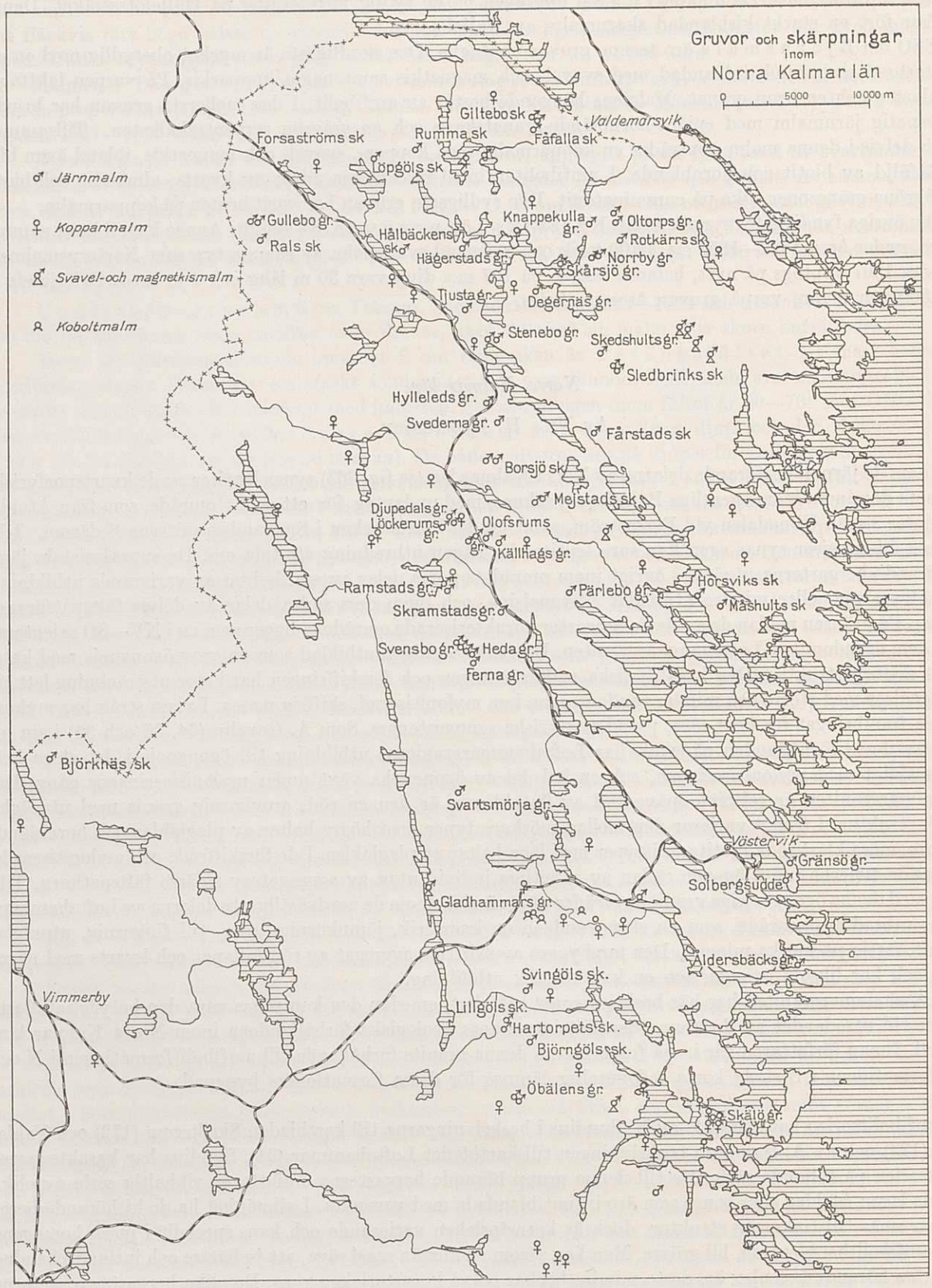


Fig. 263. Gruvor och skärpningar inom Norra Kalmar län (efter F. Hoppe, 82).

fenhet kunna strukturer alstras, som ha stor likhet med dem man finner hos en skiktad sedimentkomplex. I åter andra fall ersättes denna bandade eller sliriga struktur av en mer oregelbunden fördelning av bergartskomponenterna, därvid breccieartade bildningar alstras i vilka de ljusare, mer granitiska och pegmatitiska leden i bergartsserien genomtränga och sönderstycka de mörkare, mera basiska.»

Amfiboliterna äro än vanliga amfiboliter, än pyroxenamfiboliter. Till utseendet skilja sig dessa båda amfibolitvarieteter föga från varandra. Dock kan man igenkänna hornbländet på dess renare svarta färg, medan pyroxenens är något ljusare och orenare grågrön, varjämte genomgångsytorna äro bättre utbildade och bättre blänkande hos det förra mineralet än hos det senare. De båda amfibolitvarieteterna äro emellertid ej skarpt avgränsade från varandra, och mellanformer förekomma. Plagioklaserna i hornbländeamfiboliterna utgöras vanligen av andesiner med 35—40 % An, i extrema fall 50 % An. De vanliga amfiboliterna föra ofta biotit och kvarts. I de pyroxenrikare varieteterna ha plagioklaserna väsentligt högre halter av anortit, 50—90 % An. En rödbrun titanit är karakteristisk för dessa. I somliga amfiboliter förekomma dessutom apatit och magnetit. I de mest kalkrika varieteterna av pyroxen-amfiboliterna tillkomma skapolit, ofta något kalkspat och epidot.

Bandningen i amfiboliterna beror på en växellagring mellan ljusare och mörkare skikt. Den framhäves ytterligare i de ådergnejsiga delarna av serien därigenom, att de aplitiska och pegmatitiska ådrorna ofta följa skiktningen. Aplit- och pegmatitådror äro mycket utbredda i amfibolitserien, men ha samtidigt ett oregelbundet uppträdande, i det att de äro rikligt representerade inom vissa områden, sparsammare inom andra. Endast i sällsynta fall saknas de emellertid fullständigt. Inom stora områden utgör pegmatit-aplitmaterialet 30 à 40 % av hela berggrunden, och lokalt kan det bli alldeles dominerande. A. Gavelin har på kartbladet Loftahammars nordöstra del ingående studerat pegmatit-aplitmaterialets förhållande till amfibolitseriens bergarter eller dioritskiffrarna, som han kallar dem. Utom pegmatit-aplitmaterial uppträda där även i stor utsträckning graniter som kärnor i de pegmatit-aplitgenomsatta områdena. Man finner ofta rena eruptivbreccior med kantiga brottstycken. Vida oftare än skarpt begränsade amfibolitbrottstycken finner man dock sliriga partier, mer eller mindre starkt sönderfrätta och till utseendet halvt upplösta i granitmassan, i vilken amfibolitens basiska mineralbeståndsdelar liksom flutit ut, medan amfiboliten å sin sida blivit liksom genomdränkt av granitmagman och därigenom surare än förut. Övergångarna mellan de skarpkantiga brottstyckena och de sliriga och flammiga partierna äro fullkomligt påtagliga och omisskännliga. Genom assimilationen ha lokalt massformiga, basiska bergarter (hornbländegranit, hornbländesyenit, monzonit o. s. v.) uppkommit. Dessa förekomma dock endast fläckvis och äro genom strimmiga blandningsbergarter förbundna med eruptivbrecciorna. Inom de mera skiffriga delarna av amfibolitserien finner man även här ofta ett slags växellagring mellan dioritskiffer och granit-aplit-pegmatitådror, och det är tydligt, att ådringen och breccieringen genetiskt höra nära tillsamman och berott på den äldre berggrundens grad av massformighet eller skiffrighet. Väl utbildade graniter synas vara mera ovanliga på kartbladen Skrikerums och Valdemarsviks områden. De motsvaras där av vad Sundius kallat röd salisk gnejsgranit och röd pegmatitisk och aplitisk gnejsgranit. Dessa utgöra endast större ansamlingar av det eljest mera spridda pegmatit-aplitmaterialet, men gå lokalt över i granitiska typer.

Författaren, som under förarbetena för denna bok haft tillfälle att studera förhållandena i fält med ledning av Gavelins och Sundius' beskrivningar, har fått det bestämda intrycket, att det granit-pegmatit-aplitmaterial, som på beskrivet sätt nästlat sig in i amfibolitseriens bergarter, icke primärt har med dessa att göra, såsom Sundius vill göra gällande, utan är ett senare, underifrån tillkommet intrusivt material, såsom A. Gavelin framhållit för kartbladet Loftahammars område. Intet skäl finnes att skilja denna process från ådergnejsbildningen inom områdena längre i N. Tvärtom tala förhållandena för uppfattningen om en likartad och med dem sammanhörande palingen, ådergnejsbildande process, vid vilken pegmatit-aplit-granitmaterialet skapats och intruderat den basiska amfibolitserien.

Vad sedan amfiboliterna själva beträffar, talar den finkorniga struktur och utpräglade bandning, som så ofta kan studeras, där aplit-pegmatit-inslaget är ringa, för att vi här icke ha att göra med en mäktig djupbergartsserie, utan att det är fråga om suprakrustala bergarter, lavor och tuffer av dacitisk, andesitisk och basaltisk sammansättning. På grund av att bandning så ofta förekommer, kan man sluta sig till, att tufferna varit de dominerande. Gränsen för denna serie går i N strax N om Valdemarsvik, och skäl finnas för antagandet, att denna basiska, vulkaniska formation primärt intagit ett stratigrafiskt högre läge än de sura leptiterna i N på bladen Gusum och Torönsberg. Dessa ha, såsom förut har skildrats, följts av kalkstenar och skarnmalmer av för Bergslagen vanlig typ.

Urgraniter spela en mycket ringa roll inom amfibolitseriens område. Mot V inkomma de dock i större mängd längs en mycket flikig gräns, inveckade i amfibolitserien, som de åt detta håll begränsa. Dominerande äro här gråa, plagioklasrika urgraniter samt gråröda, mera granitstruerade bergarter. Även urgraniterna äro påver-

kade av ådergnejsbildningen, om än långt ifrån i samma grad som amfibolitserien. Ådergnejsbildningen har åstadkommit dels en inhomogenitet inom bergarterna själva, dels ett oregelbundet inslag av pegmatit-aplitmaterial.

Slutligen finnas här liksom inom Nartorps malmtrakt ögongnejser av Filipstadsgranittyp. Ett studium av dessa ögongnejsers kontakter mot omgivande äldre bergarter visar, att skarpa gränser äro sällsynta. I stället uppträda övergångszoner med utåt avtagande halt av ögon i en mellanmassa av samma natur som de omgivande bergarterna. Ögongnejsmassivens centrala delar ha dock icke, trots det att de äro skiffrigt gnejsiga, den inhomogena, oregelbundna struktur, som utmärker både amfiboliterna och urgraniterna. Författaren ser förklaringen till dessa egendomliga kontaktförhållanden däri, att intrusionerna ha ägt rum på sådant djup och under sådana förhållanden, att materialet kunnat diffust sprida sig i omgivningen. Intrusionerna sammanhänga sannolikt med de stora granitmassiven SV om Uknadalen såsom dessas rötter inom övergångszonen till ett djupsnitt, där diffusion i stället för intrusion är det normala.

Stenebo gruvor.

I amfibolitseriens bergarter finnes ett stort antal, i allmänhet mycket små järnmalmsfyndigheter. Några ha dock varit relativt rikt givande, framför allt Stenebo gruvor i Ukna socken, vilka, om än med stora uppehåll, brutits från 1650, då de första gången omtalas, till 1875, då ett större ras inträffade i Storgruvan, som då var 90 m djup. Malmen utgöres av en delvis något blodstensblandad svartmalm, inlagrad i en vackert bandad, tät amfibolit. I denna bildar malmen en uthållig zon av 2.5—12 m:s bredd. Av dagöppningarna att döma uppgår längden till c:a 750 m, dock är det osäkert, om sambandet hela vägen är kontinuerligt. En parallell antydes längst i S av ett par dagöppningar, och vid sidorna av dagöppningarna uppträda decimeterbreda malmlager i amfiboliten. Malmlagret stupar c:a 70° mot Ö. Enligt Jernkontorets analyssamling (88) var malmen mycket fattig, med endast 35—40 % Fe (s. 628). Kiselsyrehalten var 38—40 %. Fosforhalten var relativt hög, 0.086—0.100 %, svavelhalten 0.07—0.11 %. Järnmalmen är liksom den omgivande amfiboliten vackert bandad med än grova, än fina band. Millimeterbandning och ännu finare bandning är icke ovanlig. Rena järnglansmalmer har författaren icke iakttagit i varpen, endast svartmalmer, som någon enstaka gång föra järnglans. Malmmineralen följas främst av kvarts, och malmen kan i viss mån jämföras med de mellansvenska kvartsrandmalmerna, fastän den uppträder i en helt annan miljö. Utom kvarts ingå hornblände, plagioklas, biotit och granat, mera sällan epidot, pyroxen och kalcit. Apatithalten är rätt hög. Bandningen uppkommer genom en växellagring mellan skikt med olika proportioner mellan de väsentliga mineralen. Så finner man skikt av magnetit, kvarts och hornblände växla med hornblände-magnetitskikt fattiga på kvarts, plagioklas- och biotitrika skikt, pyroxenrika skikt o. s. v. Bandningen framhäves ytterligare genom inlagrade tunna bankar av amfibolit. I en del malmtyper ingår även cummingtonit. Skarnmineralen anrikas ibland till linsformiga kroppar. Särskilt ser man granat-hornblände-biotit-linser. På ett ställe iakttogs en kvarts-granat-epidotgång som övertvärade skiktningen. Amfibolitbankarna i malmen äro ofta helt ersatta av granat-biotit-kloritlager. Den omgivande bandade amfiboliten består av andesin och hornblände samt något biotit och kvarts, med olika proportioner mellan dessa mineral i de olika banden. Under tiden 1833—75 brötos i Stenebo gruvor 43 525 ton järnmalm.

Tjusta gruva.

Tjusta gruva i sydsluttningen av Tjusta Högberg är bruten på en svartmalm i en slirigt bandad amfibolit med hornbländerika sliror. Magnetiten följes främst av kvarts och hornblände, men dessutom av rikligt med en röd almandingranat och rätt mycket biotit samt underordnade mängder epidot, pyroxen, aktinolit och kalcit. Biotit och hornblände bilda vidare mäktiga gränsskölar. Både malm och skarn äro starkt inhomogena, med växlande kornstorlek. I de genomsättande pegmatiterna växa hornblände och granat till grova individ. Malmen är delvis rik på svavel- och magnetkis. Gruvan bearbetades på 1770-talet. Skärpningar av samma malmtyp förekomma strax N om Torp samt vid Hålbäcken. Malmen i Degernäs gruvor, vilkas djup skall uppgå till 43 à 49 m, är likaledes av samma typ, med magnetiten i en randig eller slirig fördelning i en hornbländerik amfibolit. Den är delvis vackert kvartsrandad. Granat ingår i hornbländestrimmorna. Malmen säges ha varit fattig, men rik på svavelkis. Malmen i Skårsjö gruva på norra sidan om sjön Viridommen samt malmerna i Skedshults och Sledbrinks gruvor SO om samma sjö äro likartade.

Degernäs gruvor.

Hägerstadsgruvan.

Hägerstadsgruvans malm är en svartmalm med kvarts, hornblände och biotit, som ligger i en amfibolitisk bergart av i stort sett samma slag som Stenebogruvornas, men väsentligt grövre och rikare på pegmatitsliror. Gruvan upptogs från ödesmål på 1870- och 1880-talen, men med ringa framgång.

Löpgöls m. fl. skärpningar.

Löpgöls, Runna, Fåfalla och Gullebo skärpningar äro upptagna på mycket små malmanledningar, delvis, såsom i Löpgöl, helt inbäddade i pegmatit.

Norrby gruvor.

Ö om sjön Viridommen ligga flera gruvor och skärpningar. Störst synas här Norrby gruvor vara. De lämnade 1840—1850 enligt den officiella statistiken 2 310 ton fattig järnmalm. Bergarten omkring gruvöppningarna är en amfibolit, rik på oregelbundet fördelade sliror av röd och vit aplit. Malmen är en relativt grov-

kornig, kvartsrandig svartmalm med underordnade mängder hornblände och biotit. Pegmatitådror genomdraga malmen rikligt. De föra grova individ av hornblände, magnetit och biotit. Ofta har pegmatitens kvarts och fältspat spritt sig diffust i malmen.

Oltorps gruvor. Oltorps gruvor, längre i N, äro upptagna på ett 500 m långt malmstreck. Malmen är även här en kvartsig svartmalm med hornblände och biotit, och rikt genomdragen med röd pegmatit, som för hornblände och magnetit i strödda korn. Samma pegmatit genomsätter även den omgivande amfiboliten. Dessa gruvor gåvo 1843—1853 en kvantitet av 1 275 ton järnmalm.

Rotkärrsgruvan. Rotkärrsgruvans varp visar malm och amfibolit som slamsor och fläckar i pegmatit, och en stor del av malmen synes ha varit en pegmatitmassa med rikligt förekommande, ofta grova individ av magnetit. Malmen är eljest en kvartsig malm med hornblände. Denna har på vanligt vis legat i bandad amfibolit. En stor del av malmmassan har sedan assimilerats och omsmälts av pegmatiten. Magnetit och hornblände äro sålunda tagna ur den ursprungliga malmen och äro icke, såsom Sundius (172) gör gällande, ursprungliga pegmatitmineral. Förhållandena äro enahanda vid Knappekulla skärpning längre i NV.

Gruvor vid Hyllela och Svederna. Inom Loftahammargraniten uppträda vid Hyllela och Svederna smärre järnmalmsförekomster. De ligga tillsamman med amfibolit som brottstycken i graniten och äro svartmalmer, följda av kvarts, hornblände och biotit.

Den ovan givna redogörelsen för amfibolitseriens malmer bygger på författarens egna iakttagelser samt på beskrivningar av F. Hoppe i Praktiskt-geologiska undersökningar inom norra delen av Kalmar län (82) och av Sundius i beskrivningen till kartbladet Skrikerum (172).

Alla de beskrivna fyndigheterna synas sålunda vara kvartsrandiga järnmalmer med hornblände och biotit, mera sällan pyroxen, aktinolit, granat, epidot och kalcit, samt liggande i bandade amfiboliter. Därigenom att amfiboliterna blivit omvandlade till ådergnejser och pegmatitgenomdragna ha malmerna blivit mera grovkorniga och inhomogena. Pegmatiterna ha i stor utsträckning assimilerat och omkristalliserat malmmaterialet, varvid de s. k. pegmatitmalmerna uppkommit. De i Loftahammargranit liggande malmerna utgöra brottstycken av bandade järnmalmer i amfibolit. Stenebomalmerna kunna gälla som urtypen för dem alla, då de äro de bäst bevarade, minst ådergnejs- och pegmatitpåverkade, ursprungligaste malmerna. De synas författaren vara kemiska sediment, växlande med de basiska vulkaniska bergarter, som vi nu i omkristalliserat skick kalla amfiboliter.

Gullebo gruvor. Gullebo gruvor och den SSO därom belägna Ralsskärpningen äro upptagna på en finkornig svartmalm i finkornig röd leptit. Denna är innesluten i typisk Filipstadsgranit, vilken även skickar in gångar i malm och leptit. Malmen är en kvartsjärnmalm med biotit. Mot malmgränsen blir leptiten biotitrik, stundom granatförande. Intill granitgångarna innehåller malmen även fältspat, epidot och titanit. Malmen säges ha varit fattig, men godartad. Den var dock mot djupet kisimpregnerad. Gruvan var vid ödeläggandet (1790) 37 m djup (82).

Västerviksskvartsiten och dess järnmalmer. Västerviksskvartsiten och dess järnmalmer. Kvartsitserien S om Loftahammargraniten eller, som den också kallas, Västerviksskvartsiten har skildrats av A. Gavelin i beskrivningen till kartbladet Loftahammar, av F. Svenonius i beskrivningarna till kartbladen Västervik, Gamleby och Ankarsrum samt av E. Svedmark i beskrivningen till kartbladet Oskarshamn. Författaren har genom besök vid ett flertal av kvartsitområdets järnmalmsfyndigheter sökt bilda sig en uppfattning om dessa och genom översiktsresor sökt erhålla en allmän överblick över kvartsitformationen och dess förhållande till omgivande graniter. Kvartsitformationen begränsas, som nämnt, i N av Loftahammargranitens barriär. N därom härska amfibolitseriens bergarter. Dessa upphöra vid Loftahammargraniten och uppträda icke S därom, liksom Västerviksskvartsitens bergarter helt saknas N därom. Sin största utbredning har kvartsiten inom Västerviks—Gamlebyområdet runt omkring Gamlebyviken och Gudingefjärden. Kvartsiten begränsas där i övrigt av unga graniter, tillhörande Smålandsgraniternas väldiga granitmassa, vilken även tränger in i kvartsiten med flikiga lober. En rikedom på granitintrusioner träffas även längre in i området. Runt omkring det stora kvartsitområdet förekommer rikligt med mer eller mindre upplösta rester i graniterna. I S uppträda, utom talrika smärre kvartsitrester, även flera större kvartsitområden, såsom vid Gladhammar och mellan Ankarsrum och Gåsingefjärden samt runt den senare ned till Vinö i Misterhults socken.

Kvartsiten är, där den är föga påverkad av graniterna, en grå, tämligen glasig bergart med i allmänhet föga framträdande kornighet, men den växlar betydligt såväl till färg som till struktur och renhet. Så omnämnas i kartbladsbeskrivningarna alla nyanser mellan blåsvart, grått och vitt, men den kan även vara högröd, rödbrun, rödlätt, rödprickig eller rödflammig, violett, gröngrå eller gulgrå. Vid närmare undersökning visar den sig väsent-

ligen bestå av kvartskorn. Underordnat förekomma vanligen små fjäll av muskovit jämte spridda korn av vittrad fältspat. Av och till finner man därtill fjäll av biotit och klorit. I enstaka fall uppträda små korn av magnetit, järnglans, apatit, zirkon, turmalin och titanit samt kiser. Även om man makroskopiskt anser sig kunna iakttaga en klastisk rundning på kvartskornen, visar det sig vid mikroskopisk granskning, att bergarten är helt kristallinisk med kvartskornen taggformigt gripande in i varandra. De mera accessoriska, tunga mineralen ha däremot ofta den klastiska karaktären bevarad. Därigenom att fältspathalten ökar, övergå de rena kvartsiterna i fältspatrika avarter, vilka på kartorna lagts som hälleflintgnejs, men som icke få förväxlas med mellersta Sveriges leptiter. Liksom de egentliga kvartsiterna äro omvandlade kvartssandstenar, äro dessa som hälleflintgnejs betecknade bergarter fältspatrikare sandstenar. Dessa växellagra ofta med de rena kvartsiterna, som i regel visa en fullt tydlig skiktning. Flerstädes ha dessutom iakttagits vackra exempel på diskordant skiktning. Växellagrande med kvartsiterna finner man även glimmerskiffrar, d. v. s. kvartsitlager särskilt rika på glimmer. Vanligen bilda de endast helt tunna bäddar. Längst i S ha även konglomeratlager iakttagits.

Fram emot de genomsättande Smålandsgraniterna förändras kvartsiterna kraftigt, särskilt där granitmaterialet spritt sig i dem, skapande migmatiter, blandbergarter med alla proportioner mellan kvartsit och granit. Graniterna själva ha i stor utsträckning assimilerat kvartsitmaterial, varigenom surare varianter uppkommit, vilka ha en stor utbredning. Ibland ha t. o. m. ännu kvartsitliknande blandbergarter visat intrusiv förmåga gentemot omgivningen. De genom granitpåverkan omvandlade kvartsiterna ha blivit mera grovkorniga, glimrarna ha växt ut till stora blad, och som nybildningar har framförallt mer eller mindre rikligt med sillimannit uppkommit. Någon gång har även andalusit iakttagits. I blandbergarterna tillkomma även granitens beståndsdelar. Såsom A. Gavelin visat, åstadkomma även de intrusiva grönstenarna kraftiga kontaktfenomen, »till följd av gabbromagmans ymniga uppsmältning och assimilation av kvartsitmaterial samt det assimilerade materialets partiella utskiljande under stelningen såsom granit, pegmatit eller regenererad kvartsit».

Kontaktförhållandena mellan Loftahammargraniten och kvartsiterna ha ingående studerats av A. Gavelin (34, 35 och 36). Denne framhåller, att ögongnejsgraniten fram mot gränsen till kvartsiten mer eller mindre fullständigt förlorar sina fältspatögon och övergår i en röd kvartsrik gnejs, som i sin tur genom ökad kvartshalt övergår i vit kvartsit. Närmast gnejsgraniten saknar denna merendels skiktning. Först något längre från kontakten förekommer tydlig sådan. De vacklande mellanformerna mellan gnejsgraniten och kvartsiten tyddes först av Gavelin som omvandlade rester av det vittringsgrus, som bildats på bekostnad av graniten, innan kvartsiten avlagrades. Mot denna tydning stod P. J. Holmquists åsikt, att Loftahammargraniten är intrusiv även i kvartsitformationen (68 och 69). Gavelin fann senare vid ett förnyat studium, att Loftahammargraniten i s i n n u v a r a n d e d r ä k t förhåller sig intrusivt till kvartsitformationen. Det framgår dock samtidigt av Gavelins framställning, att han anser, att detta intrusiva förhållande k a n vara resultatet av senare metamorfa processer. Utan att taga deciderad ställning till detta spörsmål finner författaren Gavelins tydning sannolik, främst av de skälen, att Västervikskvartsiten ingenstädes visar de regionalmetamorfa drag, som den skulle ha haft om den sensvioniska ådergnejsbildningen gått fram över densamma, och att man med säkerhet kan säga, att den är väsentligt yngre än nämnda omvandling, som ju är en djupmetamorfos. Då ådergnejserna komma så nära kvartsiten, som här är fallet, måste man tänka sig, att kvartsiterna avlagrats på en landyta, där ådergnejserna blottlagts genom en djupgående nedbrytning. Då Gavelin dessutom kommit till den slutsatsen, att ådergnejsbildningen angripit även Loftahammargraniten. bör även denna ha ingått i kvartsitens underlag. Utan att ha haft tillfälle att i detalj studera de av Gavelin skildrade förhållandena, finner författaren ovan anförda resonemang starkt tala till förmån för Gavelins ursprungliga tydning av kontaktförhållandena mellan kvartsit och Loftahammargranit. Västervikskvartsiten hör icke längre till den mellansvenska malmförande svioniska formationen utan till de gotiska sedimenten. Liknande sediment förekomma längre i V inom Vetlandaområdet, där kombinerade med basiska lavor och tuffer. I områdena mellan dessa fält uppträder Smålandsporfyrernas vulkaniska serie, vilken närmast synes överlagra Västervikskvartsiten.

De järnmalmer, som finnas inom Västervikskvartsiten, förekomma sålunda i en helt annan miljö än mellersta Sveriges järnmalmer i allmänhet. De senare uppträda i en vulkanisk miljö, växellagrande med lavor och tuffer, de förra däremot i en rent sedimentär miljö i en sandstenskomplex, i vilken deltaavlagringarnas diskordantskiktning är en vanlig företeelse. De enda förut i detta arbete beskrivna malmer, med vilka en jämförelse kan göras, äro Rämsbergsmalmerna, vilka uppträda i en gotisk kvartsit med väl bevarad skiktning och klastisk utbildning.

Västervikskvartsitens järnmalmer utgöras huvudsakligen av blodstenar, och det synes sannolikt, att de samtliga från början haft denna karaktär, och att de uppträdande svartmalmerna sålunda utgöra omvandlingsprodukter av dem. Omvandlingens styrka är beroende av graden av de genomsättande graniternas påverkan.

Utom malmmineralen finner man framförallt samma mineral som i kvartsiten själv, alltså kvarts och glimmermineral. De senare utgöras av muskovit och klorit samt vid högre metamorfosgrad biotit och ibland även sillimannit. Som underordnade beståndsdelar ingå epidot och granat. Även hornblände har någon gång, fastän mycket sällan, iakttagits i hithörande malmer. Granat, epidot, biotit, muskovit och klorit ha egentligen endast i en enda fyndighet (Ramsta gruva) samlats till malmmineralfattiga massor, vilka skulle kunna betecknas som skarn. Samma accessoriska mineral, som finnas i kvartsiten, uppträda även i malmerna, alltså apatit, zirkon, turmalin och titanit. Malmerna ha sålunda varit järnglansförande zoner i kvartsiten, och flerstädes finner man alla övergångar mellan järnglansförande kvartsit och så järnglansrik kvartsit, att man kan tala om malm. I samband med ökningen av järnglansmängden ökas även halten av glimmermineral. Däremot ser man icke till någon ökning av de accessoriska mineralen, snarare tvärtom. Då man knappast kan tänka sig malmen uppkommen genom en hopsvämning av järnglansfjäll, återstår enligt författarens åsikt endast en möjlighet, nämligen att vi här ha att göra med limonitavsättningar i deltasanden. Limoniten har sedan dehydrerats till järnglans, vilken i sin tur i stor utsträckning omvandlats till magnetit. Epidot- och granatbildningen fordrar icke närvaron av kalciumkarbonat, även om kalkspat i ett fall har iakttagits som en mycket underordnad beståndsdel av malmen, och kalciumkarbonat kan ha befordrat den lokala skarnbildningen. Fältspat- och glimmerhalterna äro tillsamman med järnglanshalten tillräckliga för att förklara uppkomsten av epidot och almandingranat.

Vid beskrivningen av järnmalmsfyndigheterna börja vi med trakten kring Gamleby. VNV om Gamleby ligga Skramsta gruvor. Dessa bilda en lång rad rätt stora gruvhål, brutna på blodsten i granitblandad kvartsit. För 1861—1867 redovisas 375 ton. SV om Gamleby ligga Hedagruvorna, med Svensbogruvan längst i NV och Färnagruvan längst i SO. På en sträcka av 1.5 km träffas där ett tiotal föga djupa sprängningar. Malmen utgöres huvudsakligen av blodsten i kvartsit och glimmerskiffer. I Svensbofyndigheten finner man utom järnglanslager även järnglansfyllda sprickor i kvartsiten. Dessa gångar ha säkerligen uppkommit därigenom, att malmmaterialet blivit inpressat på sprickor i kvartsiten i samband med de tektoniska rörelserna. I Heda gruvor börjar magnetit inkomma, och detta mineral blir det dominerande i Färnagruvan. Årliga malmfångsten beräknas ha uppgått till endast några 10-tal ton. Skramsta gruvor. Heda gruvor.

Ramsta gruvor vid sjön Rummen, VNV om Gamleby, ligga i en granitblandad kvartsit. Den nordligaste och största gruvan, som även kallas Ramshultsgruvan, är c:a 30 m lång och 3—6 m bred och lär vara bruten till 35 m. Malmen är en blodsten med något svartmalm och följes av en tung, skarnartad bergart, bestående av idiomorfa korn av granat i en epidotmassa med biotit, muskovit, klorit och magnetit. Ibland saknas epidot, och granatkristallerna ligga inbäddade i en glimmermassa, huvudsakligen bestående av muskovit. Även flusspat har iakttagits i detta skarn. I de använda malmerna följdes malmmineralen huvudsakligen av muskovit och klorit, men även av något hornblände och epidot. Den omgivande kvartsiten för utom kvarts huvudsakligen muskovit och epidot. Magnetiten är delvis omvandlad i martit. 1855—1865 brötos i dessa gruvor 3 270 ton. Ramsta gruvor.

Vid de strax NO om Ramshult liggande Rumma koppargruvor ser man tydligt, att sulfidmalmsbildningen är en senare process, i det att den omgivande kvartsiten genomådras av omvandlingsbergarter, som föra granat. Detta tyder på en metasomatisk omvandling i samband med sulfidmalmsbildningen. Något dylikt har icke kunnat iakttagas intill järnmalmerna, vilka genomgående ha ett lagerartat uppträdande.

Längre N ut på ömse sidor om järnvägen ligger ett långt nordnordväst—sydsydostligt malmstråk, på vilket Djupedals-, Löckerums-, Olovsrums- och Källhagsgruvorna äro brutna. De största av dessa gruvor äro Olovsrumsgruvorna. Det smala malmlagret är vanligen 1—1.5 m brett, endast sällan når bredden 3 m. Den omgivande bergarten är nästan överallt en röd kvartsrik granit. I enstaka fall påträffas smärre rester av kvartsit. Järnmalmerna äro överallt i detta stråk kvartsrika svartmalmer med underordnad blodsten. De visa en riklig och oregelbunden glimmerbildning, uppkommen i samband med en kraftig granitgenomvävning. Under det att kvartsiten i huvudsak assimilerats i graniten, synes malmen varit mera svårlöslig och ligger därför som långsmala rester i graniten, här och var starkt utspädd med denna. För åren 1862—1864 redovisas 390 ton. Djupedals-, Löckerums-, Olovsrums- och Källhagsgruvorna.

Längre N ut, i Borsjö skärpning, anstår en kvartsig biotitförande svartmalm i en starkt granitgenomdragen kvartsit, som bildar ett brottstycke i en ögongranit tillhörande Smålandsgraniternas grupp. Borsjö skärpning.

På sydligaste delen av Gränsö SO om Västervik ligga Gränsö och Solbergsudde gruvor. Senast omkring 1890 gjordes rätt omfattande undersökningar å dessa sedan länge kända fyndigheter. De största gruvorna ligga på Solbergs udde, där en rad gruvhål träffas strax intill stranden. Malmen är en svartmalm, någon gång blandad med järnglans. Utom av kvarts följas malmmineralen huvudsakligen av biotit och något epidot. Gränsen markeras av kraftiga biotitskifferstråk, och dylika växellagra även med malmen. I malmzonen förekomma även hornbländerika lager. Svenonius betecknar den malmförande zonen som hornbländeskiffer och svart glimmerskiffer. I denna uppträdde den täta, kvartsiga järnmalmen som tunna, högst decimeterbreda Gränsö och Solbergsudde gruvor.

bankar. Den omgivande bergarten är en starkt granitblandad kvartsit, delvis utbildad som fläckgnejs. I denna liksom ibland även i malmen kan man iakttaga turmalinknippen. Gränsögruvan nära öns östra strand för samma malmtyp. 1871—1872 brötos 600 t järnmalm i Solbergsuddegruvan.

Ålderbäcksgruvan.

I granitområdet SSO om Västervik ligger Ålderbäcks gruva, vilken 1837—1839 gav 1 070 t järnmalm. Gruvan utgöres av en större sprängning, 40—50 m i längd och ett fåtal m i bredd, samt åtskilliga mindre. Största djupet uppgives vara 35 m, men i allmänhet torde medeldjupet ej överstiga 10 m. Malmen tillhör en smal zon av granitgenomdragen kvartsit, liggande i en medelkornig, rödlätt granit. Kvartsiten är delvis rik på glimmer, i andra skikt ingår fältspat som en väsentlig beståndsdel. I »malmen» utgöra ofta fältspaterna två tredjedelar av hela massan och bilda kristaller av ända till 5 à 6 cm:s längd och med idiomorf begränsning, även om kristallernas hörn äro svagt avrundade mot magnetitmassan. Denna utfyller alla de små, nätformigt grenande mellanrummen och är därvid stundom uppblandad med vit kvarts. Somliga större stycken i varpen bestå dock av ren malm.

Gladhammars gruvor.

I Gladhammars gruvor, vilka framförallt brutits på kobolt- och kopparmalm, finnes även järnmalm, som huvudsakligen synes ha varit en svartmalm. I stor utsträckning har dock denna varit blodstensblandad, och även tämligen ren blodsten synes ha förekommit. Mikroskopiska undersökningar ha visat, att malmmineralen utom av kvarts huvudsakligen följas av muskovit och klorit. I underordnad mängd ingå dessutom lokalt epidot, granat och även något kalkspat. Ibland träder kvartsen tillbaka eller saknas, varigenom skarnmalmsartade typer uppkommit. Där även malmmineralen träda tillbaka, ha muskovit-kloritmassor med epidot och granat samt någon gång även hornblände uppkommit. Någon större roll spela dock icke dessa skarn- eller skölartade bildningar. Under det att kvartsiten utanför det malmförande stråket är mycket grov med vit eller gråvit färg, ser man intill malmen och inne i denna gråblå typer rika på magnetit samt glimmerförande, mera fältspatrika typer. I kvartsen finner man ofta både i malmen och i kvartsiten utanför denna en finpudring med malmmineral, framförallt magnetit. I övrigt innehåller kvartsiten huvudsakligen muskovit, klorit och något granat. Järnmalmslagret är sönderdelat i linsformiga koncentrationer.

Både järnmalmerna och kvartsiten intill denna äro inom stråket impregnerade med olika slags sulfidmineral: svavelkis, kopparkis, bornit, linneit (= koboltnickelkis) och koboltglans. I mera underordnad mängd förekomma zinkblände, blyglans, molybdenglans och lillianit. Dessa mineral uppträda främst i de svaga järnmalmsimpregnationerna men även utanför dessa i kvartsiten själv. Malmförekomsterna gruppera sig på tre olika fält, nämligen längst i NV Ryssgruvefältet, c:a 250 m SV därom Holländarefältet med en längd av 275 m samt i direkt fortsättning av detta mot SO en grupp gruvor, som benämnts Solbergsfältet. De mest betydande gruvorna tillhöra Holländarefältet, där största djupet uppnåtts i Knuts schakt, 115 m. Gruvorna upptogos under senare delen av 1500-talet för järnmalmsbrytning, men övergåvos redan efter 3 à 4 år på grund av den höga halten av olika slags sulfider. Som järnmalmsgruvor ha de sålunda aldrig spelat någon roll. De geologiska förhållandena i dessa gruvor aktualisera frågan om icke järnglans-magnetitimpregnationerna kunna höra tillsamman med sulfidimpregnationerna, vilka i sin tur nära höra samman med graniterna och deras assimilationsprocess. Ett studium av ett flertal av de många sulfidmalmerna inom Västervikskvartsitens område synes dock visa, att järnmalmerna ha ett mera lagerliknande uppträdande än sulfidmalmerna, vilka sprida sig mera oregelbundet i kvartsiten. Detsamma gäller även för Gladhammar, även om sulfidimpregnationen i huvudsak följt järnmalmsstråket med dess glimmerskiffriga bergarter.

Diverse skärpningar S om Gladhammar.

S om Gladhammar finnas endast smärre skärpningar på järnmalmer. I Svingölens skärpningar ha malmerna visat alla övergångar från magnetitinsprängd, sillimannitförande kvartsit till en mera samlad kvartsig svartmalm. Kvartsiten är rikt genomdragen med granitmaterial. I Lillgölens och Hartorpets skärpningar finner man en i allmänhet småkornig granit med magnetit i korn och mindre klumpar. Vid Björngölen ligger svartmalmen jämte svavel- och kopparkis i en medelgrov, dioritisk bergart inom en kvartsitådergnejs. I Öbälens gruvor har brutits en blodsten med kvarts som lagerart. Malmen säges ha varit godartad.

Slutligen föra även Skälö koppargruvor på norra stranden av Skälön betydligt med magnetit, och kopparmalmen övergår i svartmalm. Förhållandena erinra sålunda om dem i Gladhammar.

Ovan givna redogörelse för Västervikskvartsitens järnmalmsförekomster bygger på författarens egna iakttagelser samt på F. Hoppes beskrivningar i Praktiskt-geologiska undersökningar inom norra delen av Kalmar län (82).

Malmtillgångarna.

Vårt bergsbruks äldre historia giver många exempel på att landets tillgångar på s. k. ädlare malmer befunnits begränsade, och att därför omfattande statliga åtgärder tillgripits för att stimulera uppsökandet och utnyttjandet av sådana. För järnmalmernas vidkommande låg saken annorlunda till. I stort sett, för den mellansvenska järnmalmsregionen i dess helhet, voro de kända tillgångarna så stora i förhållande till den årliga brytningen, att någon »malmfråga» icke förelåg. Lokala problem mötte dock, och föranledde statliga restriktioner i syfte att skydda malmförbrukarna mot konkurrens från nyanlagda hyttors sida. Härvid torde det emellertid ej så mycket varit malmtillgångarnas storlek som fastmera den av tekniska skäl begränsade produktionskapaciteten, som utgjort den springande punkten.

Först in på det senaste halvseklet började man söka få fram siffermässiga uttryck för de mellansvenska järnmalmstillgångarnas storlek. Den första framställningen härrörde från G. Nordenström, i en uppsats av år 1893 (140). Såsom uttryck för en malmfyndighets storlek använde Nordenström dess malmarea, d. v. s. storleken av dess horisontalsektion. På grund av malmernas i allmänhet branta sidostupning och fältstupning erhållas på detta sätt värden, som för det stora flertalet förekomster giva ett acceptabelt jämförelsetal och som tillsammans giva en tämligen god föreställning om de för omedelbar brytning tillgängliga malmkvantiteterna. Malmarean i en fyndighet kan visserligen växla åtskilligt även inom små djupmått, men är inom gruvans arbetade delar alltid relativt väl känd. Fyndighetens djupgående däremot, den andra faktorn i volymberäkningen, är i de flesta fall känd endast till ett ringa mått under den aktuella brytningen.

För de mellansvenska fälten resulterade Nordenströms beräkning i en sammanlagd malmarea om ca 280 000 m². I en år 1899 offentliggjord ny beräkning (141) upptager han en sammanlagd malmarea för Mellersta Sverige om ca 332 000 m² och gör den reflexionen (141, s. 232), att den totala malmarean torde uppgå till i runt tal 390 000 m².[1]

Under början av 1890-talet påbörjades av Sveriges geologiska undersökning, på initiativ av verkets dåvarande chef, prof. O. Torell, genom sedermera myntdirektören K. A. Wallroth en mera omfattande beräkning av malmtillgångarna ifråga. Denna undersökning blev aldrig slutförd, men en del av de insamlade data kommo sedermera till användning.

I samband med att en stor ökning av vår järnmalmsexport förbereddes genom byggandet av Riksgränsbanan och påbörjandet av brytning i Kiruna framträdde på sina håll, särskilt inom värmländska bergsmanskretsar, livliga farhågor för att den svenska järnindustrien inom en ej avlägsen framtid skulle komma att lida brist på malm. Bakom dessa farhågor låg framförallt den föreställningen om våra järnmalmers geologiska natur, att de skulle vara resultatet av vittringsprocesser, anknutna till en jordyta föga skild från den nuvarande, och att sålunda deras djupgående alltid måste vara skäligen begränsat. Här skall ej ingås på de skäl, som anfördes för denna uppfattning — vilken även fann stöd på visst geologiskt håll — utan endast konstateras, att den redan på den geologiska vetenskapens dåvarande ståndpunkt borde ha framstått såsom orimlig. I alla händelser medförde den ett i och för sig mycket gott resultat, nämligen att uppmärksamheten mera allmänt inriktades på det faktum, att malmtillgångar utgöra ett begränsat kapital, och att sålunda varje exploaterande innebär en minskning av kapitaltillgången.

---

[1] Tegengren (178) anför såsom resultat av denna Nordenströms beräkning siffran 298 000 m². Denna har tydligen erhållits genom summering av N:s siffror för år 1897 bearbetade, till area och produktion av honom specificerade gruvor, s:a 248 544 m², och »övriga år 1897 arbetade grufvor», 50 000 m². Däremot har utelämnats posten »Malmarean . . . i några år 1897 *icke* arbetade grufvor», vilken tabell upptager för Utö 5 000 m² och för ett antal gruvor i Kopparbergs län (bl. a. Håksberg, Iviken, Fredmundberg) 28 600 m², eller summa 33 600 m².

Såsom en följd av detta ökade intresse för storleken av våra järnmalmstillgångar igångsatte Sveriges geologiska undersökning år 1907 en allmän inventering av de syd- och mellansvenska järnmalmstillgångarna, vilket arbete leddes av dåvarande statsgeologen F. R. Tegengren. Arbetet, som pågick under åren 1907—1909, byggde i första hand på de officiella gruvkartorna, vilkas uppgifter emellertid i en del fall kompletterades genom besök vid gruvfälten; därjämte granskades beräkningen av ett flertal fackmän, förtrogna med respektive fyndigheter. Genom bidrag från Jernkontoret befordrades resultaten till trycket år 1912 (178).[1]

Tegengrens malminventering inskränktes ej till uppskattning av malmareorna. Den upptog även djupgåendet, beräknat med en i allmänhet mycket försiktigt tilltagen marginal utöver det direkt påvisade måttet. Vidare beräknades specifika vikten och malmprocenten (med stöd av erfarenhet från dittillsvarande produktion) samt det sannolika sligutbytet från de malmtillgångar, som klassificerades såsom anrikningsmalm. Genom att samtliga data framlades i tabellform erhölls en klar bild av bakgrunden till de erhållna slutsiffrorna. Naturligtvis öppnades samtidigt angreppspunkter för kritik i detaljer. I summeringen sammanfördes de mellansvenska malmtillgångarna i tre olika fosforklasser, såsom nedanstående tabell visar.

	S:a malmarea, m²	S:a styckemalm, ton	Beräknad sligkvantitet ur anrikningsmalm, ton
Malm med < 0.010 % P	122 455	17 494 000	20 779 000
» » 0.010—0.060 % P	95 710	11 412 000	10 384 000 [2]
» » > 0.060 % P	90 740	59 253 000	1 231 000
	308 905	88 159 000	32 394 000

Till dessa summor, som representera närmare kända fyndigheter, ansåg sig Tegengren kunna lägga följande siffror för ej nyligen bearbetade och därför mindre kända gruvor: malmarea[3] 110 000 m², styckemalm 25 000 000 t, slig 37 000 000 t.

Totalsiffrorna blevo sålunda: malmarea 418 905 m², styckemalm 113 159 000 t, slig 69 394 000 t.

En beräkning sådan som denna av Tegengren omhänderhavda malminventering kan icke förväntas undgå kritik, då den utförts med försiktighet och hållit sig inom gränserna för vad man rimligen har *rätt* att räkna med. Ty fortsatta gruvarbeten måste förr eller senare, och i en del gruvor snart nog, komma att visa, i vad mån uppskattningen givit ett riktigt uttryck även för gruvans *totala* malmtillgång. De fall, där en påtaglig undervärdering förekommit, framläggas då, naturligt nog. I den mån som tillgångarna överskattats — vilket med den tillämpade försiktigheten blir relativt sällan, men dock, efter vad man numera vet, förekommit även i flera viktiga fall — erhåller beräkningsfelet ej alls samma grad av publicitet. Vad som under åren närmast efter utgivandet av Tegengrens verk framförallt gav underlag för en diskussion, var resultatet av omfattande nya undersökningsarbeten inom Grängesbergs Exportfält. Genom den även procentuellt sett mycket stora ökningen på denna post, den största i Tegengrens summation, ökades hela den beräknade malmkvantiteten högst betydligt. Beträffande de anmärkningar, som med stöd av detta förhållande riktades mot malminventeringen såsom sådan, vilja vi hänvisa till det enligt vår uppfattning riktiga och väl formulerade bemötande, som på sin tid levererades av H. E. Johansson (94). Också bör betonas, att Tegengren i denna punkt hade helt och hållet följt en taxering, som gjorts av den främste auktoriteten på Grängesbergsfältet, nämligen direktör Nils Hedberg.

Uti en diskussion, som år 1916 avhölls på Svenska Teknologföreningens avdelning för kemi och bergsvetenskap (136), framfördes från flera håll en synnerligen hård kritik av Tegengrens beräkningar, varvid man stödde sig på data ej blott från Grängesberg, utan också från fyndigheter i Ludvika socken. Tyvärr blev det aldrig påpekat, vare sig under diskussionen eller senare, att de siffror, som av inledaren E. Mossberg anfördes ur Tegengrens utredning »för att belysa den otillförlitlighet, som vidlåder det omnämnda arbetet av Sveriges Geologiska Undersökning», i väsentliga poster voro felciterade. Tydligen hade Mossberg förbisett de data rörande malmarean i fyndigheter, som ej kunde till sina malmkvantiteter närmare beräknas, som anföras på s. 14 i Tegengrens arbete. De olika siffrorna för malmareorna anföras här nedan:

---

[1] Arbetet innehåller en utförligare historik över frågan om de mellansvenska järnmalmstillgångarnas storlek.

[2] »Härvid är att märka, att slig, framställd av till grupp II hörande anrikningsrågods, i allmänhet torde vara att hänföra till grupp I» (Tegengren, 178).

[3] Tegengren anför (s. 15) malmarean uti »under senare tid bearbetade och kartlagda fyndigheter» med 308 905 m² och uti »mindre kända fyndigheter, bearbetade i äldre tider», med 100 000 m². Den sistnämnda posten har han emellertid närmare specificerat å s. 14. Summan malmarea blir enligt denna specifikation 110 500 m², av Tegengren avrundat till 110 000 m². Då den i tabellen s. 15 av Tegengren för »mindre kända fyndigheter» beräknade mängden av styckemalm och slig uträknats under antagande av en malmarea om 110 000 m², synes siffran 100 000 m² vara ett tryckfel. Den riktiga siffran för Tegengrens taxering av malma ean blir sålunda 418 905 m² eller i runt tal 420 000 m².

Malmfält	Tegengren:	Tegengren enl. Mossberg:	Mossberg:
Blötberget och Fredmundberg	21 450	6 950	20 500
Iviken	6 000	—	12 000
Nybergsfältet (Ickorrbotten)	10 000	150	8 000
Håksberg	16 000	—	44 000
Övriga i Ludvika	5 700	5 550	12 960
	59 150	12 650	97 460

Härtill är ytterligare att anmärka, att Tegengren även för mellersta Sverige i dess helhet anför en malmarea i ej specificerade, mera betydande fyndigheter om, »lågt räknat», 37 000 m² (178, s. 14). Någon del härav torde vara att hänföra till Ludvika. Också kan erinras därom, att begreppet malm, framförallt när det gäller spekulationer rörande tekniskt-ekonomiska möjligheter, icke är detsamma under en högkonjunktur (såsom 1916) som under mera ordinära förhållanden.

Att undersökningsarbeten även annorstädes än i Grängesberg och Ludvikatrakten fört till väsentliga höjningar av de av Tegengren taxerade malmkvantiteterna är oss nogsamt bekant. Beträffande malmareorna kan en dylik ökning i många fall utläsas genom jämförelser mellan de av Tegengren anförda siffrorna och dem, som vi här uppgivit i beskrivningarna över gruvorna. Å andra sidan saknas ingalunda överskattningar uti Tegengrens beräkningar, om också ej i kompenserande utsträckning. Det gäller emellertid då oftare djupgåendet än arean. Såsom ett viktigt exempel kunna vi anföra Klacka-Lerberg. För detta fält beräknade Tegengren 904 000 t styckemalm och 2 711 000 t anrikningsgods. Sedan där senare uttagits summa 157 997 t styckemalm och 750 082 t anrikningsgods, och omfattande undersökningsarbeten givit negativt resultat, har gruvan blivit nedlagd såsom absolut utbruten. Malmtillgången visade sig sålunda uppgå till endast ca $^1/_4$ av den beräknade.

Vad som emellertid framförallt gör, att diskussionen av år 1916 ter sig synnerligen missvisande, det är den i densamma från flera håll framförda uppfattningen, att den för Grängesbergs och för Ludvika sockens vidkommande anförda ökningen i förhållande till Tegengrens (felciterade!) siffror skulle vara, om ej alltigenom representativ för vad man i summa kunde vänta i Mellansverige, så dock karakteristisk. Numera behöver man dess bättre icke riskera att möta en dylik uppfattning bland erfarna bergsmän.

I en uppsats om våra mellansvenska järnmalmers djupgående (86) sökte B. Högbom på grundval av Tegengrens uppgifter att rent statistiskt beräkna förhållandet mellan malmernas djupgående och deras horisontella längd. Han fann att på grund av den tektoniska deformationen malmernas längdaxel i allmänhet är riktad snett nedåt. Genom att använda uppgifterna för 453 olika gruvor kom han till att den nedåt riktade längdaxeln är i medeltal 2.35 gånger malmernas största horisontella längd, och då det är sannolikt att som regel endast malmernas nedre delar blivit bevarade vid denudationen kommer Högbom till att längdutsträckningen mot djupet ursprungligen varit ca 5 gånger den största horisontella längden. Då det icke förelåge något skäl varför större och mindre malmer skulle förhålla sig olika vid den tektoniska bearbetningen och de mindre malmerna äro bättre kända, ansåg Högbom att man kom till ett sannolikare värde genom att göra beräkningar för 222 gruvor, vilkas horisontella längd icke översteg 50 m. Han kom då till siffran 3.55 för förhållandet mellan längdutsträckning mot djupet och största horisontella längd. Denna intressanta utredning är dock behäftad med stora osäkerhetsmoment, och de siffror, som Högbom kom fram till, kunna icke läggas till grund för kvantitetsberäkningar, därför att, som nedan skall beröras, andra geologiska faktorer än den tektoniska deformationen hava betydelse vid bedömningen. Dessutom synes erfarenheten numera visa att de smärre fyndigheterna kunnat förlängas betydligt mer än de större och mäktigare.

Efter Tegengrens inventering har framkommit en ny uppskattning av de mellansvenska järnmalmstillgångarna, nämligen genom Malmkommissionen, vars betänkande framlades år 1924 (133). Denna taxering inskränktes emellertid till malmareorna. Åter möter förbiseendet av den i texten till Tegengrens arbete upptagna posten 100 000 m², så att summan felaktigt citeras med 308 905 m².[1] Malmkommissionen beräknade själv »den fullt kända malmarean» till 416 990 m² och »den sannolika ökningen» till 189 820 m², samt anför att »den för kommande brytning disponibla malmarean överstiger sålunda 600 000 kvadratmeter». Primärmaterialet till denna kalkyl har icke offentliggjorts. Granskning av detsamma har emellertid visat, att många väsentliga poster äro synnerligen osäkra.

[1] I förbigående må även korrigeras ett annat felcitat. Enligt betänkandet skulle Tegengrens inventering ha givit till resultat, att av den förefintliga malmarean 34.9 % föllo på gruppen med < 0.010 % P, 17.54 % på 0.010—0.060 % P och 47.46 % på > 0.060 % P. Den anförda procentuella fördelningen angavs emellertid av Tegengren icke för malmareorna, utan för produktionen av styckemalm och slig under år 1913. För areorna voro siffrorna resp. 39.6, 31 och 29.4%.

Summan av de malmareor, med vilka vi själva ha räknat i vår taxering av malmtillgångarna, och som i allmänhet framgå av de föregående specialbeskrivningarna, *uppgår till ca 510 000 m²*. Denna siffra representerar en ökning, i förhållande till den av Tegengren beräknade, med ca 18 %. Ökningen fördelar sig på olika typer av malm, men ligger huvudsakligen inom kvartsmalmerna och apatitmalmerna. Enbart Stråssa representerar en ökning med 27 600 m², eller nära en tredjedel av den totala ökningen. Vad särskilt kvartsmalmerna beträffar, så råder det för övrigt intet tvivel om att den totala malmarean inom flera fält, t. ex. Håksbergsstråket och Norberg, är avsevärt större än den som är så säkert påvisad, att den kan läggas till grund för beräkningar.

Innan vi övergå till att redogöra för vårt eget sätt att genomföra beräkningen av malmtillgångarna, vilja vi anföra några allmänna synpunkter på den här refererade, över ett antal år utsträckta diskussionen om Tegengrens malminventering.

Det torde få anses vara en självklar princip, att man vid en värdesättning av sina tillgångar, avsedd att läggas till grund för ekonomiskt handlande, håller sig inom ramen för vad som kan anses med säkerhet förefintligt, och att man i varje fall icke allvarligt kalkylerar med några uppenbart osäkra poster. Tegengrens inventering följde i sin summa denna princip. I fråga om enstaka delposter kunna dock, såsom redan ovan berörts, exempel utpekas, där denna försiktighet ej iakttagits. Den i allmänhet följda principen gav dock till resultat, att de erhållna slutsummorna voro minimisiffror, något som också kraftigt framhölls i Tegengrens redogörelse. Olyckligtvis fäste sig mången mera vid siffrorna såsom sådana än vid deras karaktär av minimivärden. Till en omotiverat kritisk inställning gentemot Tegengrens resultat bidrog också utan tvivel det förhållandet, att deras publicerande snart följdes av en utpräglad högkonjunktur, med allt vad detta betyder ej blott på det ekonomiska utan också på det psykologiska området. Troligen påverkades ställningstagandet även av intryck från den på delvis ovederhäftiga grunder framförda oppositionen mot malmexporten från Lapplandsfälten, vilken opposition kort förut framkallat livlig diskussion även långt utanför fackmännens led. Ehuru kritiken av Tegengrens inventering såtillvida fått rätt, som minimisiffrorna numera, på grund av utförda undersökningsarbeten, måste kraftigt uppjusteras i flera viktiga poster, så kan man dock nu, i ljuset av de senaste decenniernas ökade erfarenhet, konstatera, att kritiken ifråga i hög grad sköt över målet, och att den ganska allmänt gjorde sig skyldig till överskattningar i en utsträckning, fullt jämförbar med Tegengrens av hela frågeställningen betingade underskattning av de tillgängliga reserverna. En ytterst viktig och hittills föga uppmärksammad sida av saken är även det faktum, att ökningarna till väsentlig del falla inom den högsta och den mellersta fosforklassen.

I motsats till Tegengren, som publicerade varje enskild post i uppskattningen, komma vi att endast anföra »klumpsummor» för de olika malmtyperna. Specificerade siffror för individuella gruvor bliva av jämförelsevis ringa intresse. Vad som kan betecknas såsom någorlunda säkert »känd» malm är välbekant för vederbörande gruvförvaltning. Extrapolation av »sannolik» malm därutöver kommer alltid, trots den uttryckliga reservation, som ligger i termen »sannolik», att uppfattas såsom ett slags garanti för att den siffermässigt angivna kvantiteten verkligen förefinnes i gruvan ifråga. Erfarenheter från de icke oväsentliga fall, där en uppskattning, som förefallit rimlig, visat sig innebära en överskattning, framtvingar vid ett dylikt beräknande en mycket stor försiktighet. Risken för ett oberäknat hastigt upphörande nedåt — den mest osäkra sidan — måste nämligen med nödvändighet sätta en nära gräns för extrapolationen. För summan av de olika gruvornas malminnehåll framkommer på detta sätt en siffra, som ligger långt under vad som skäligen bör räknas med. Om man däremot sammanslår ett större antal fyndigheter, så kan man, så länge man fortfarande iakttager rimlig försiktighet i extrapolationen, räkna med, att enstaka överskattningar kompenseras av underskattningar på andra punkter. Extrapolationen kan sålunda föras längre, utan att detta innebär en lägre försiktighetsgrad.

Invändas kan måhända, att det vore riktigare att offentliggöra en mera försiktig beräkning, gruva för gruva, och därjämte angiva en siffra, som innebär ett avrundande uppåt av summan. Med hänsyn bl. a. till de misstolkningar, som drabbat Tegengrens specificerade beräkningar, anse vi dock en dylik väg mindre lämplig.

Det viktigaste målet för en utredning sådan som denna synes oss vara att giva en sådan bild av tillgångarna på de ur tekniskt-ekonomisk synpunkt skilda malmtyperna, som åskådliggör vad man kan utgå ifrån i fråga om den mellansvenska järngruveindustriens och järnhanteringens förutsättningar med avseende på malmtillgångarna.

Med det av oss använda förfarandet blir det emellertid särskilt viktigt att på tydligaste möjliga sätt angiva de allmänna principerna för de utförda beräkningarna för skilda gruvor, vilkas resultat summerats till här anförda klumpsummor.

Den kvantitet malm, som kan utvinnas ur en viss fyndighet, är produkten av den genomsnittliga malmarean, djupgåendet, malmprocenten och malmens specifika vikt, vilken produkt minskas med malmförlusterna vid brytningen. Frågan om malmförlusterna faller utanför vår uppgift. Vi kunna inskränka oss till att konstatera,

att de faktiskt icke äro närmare kända,[1] men att deras procentuella betydelse dock är relativt ringa. För anrikningsmalmer tillkommer frågan om sligutbytet. För bearbetade fyndigheter ger den publicerade statistiken i allmänhet ett tillfredsställande svar på denna fråga. I några fall möta dock svårigheter, emedan malm från skilda gruvor — även från sådana med avsevärt olika malm — sammanförts i anrikningen. När det gäller de relativt fåtaliga av oss upptagna fyndigheter, för vilka ingen anrikningsstatistik föreligger, kan man i regel med kännedom om malmens järnhalt och karaktär i övrigt göra en tillfredsställande beräkning. Svårare blir det i vissa fall att taxera proportionen mellan styckemalm och anrikningsgods. Denna svårighet möter särskilt vid en del kvartsiga malmer. Beräknandet av malmens specifika vikt ställer sig mycket olika vid skilda malmtyper. Sådana malmer, som åtminstone i större stuffprov äro relativt homogena, såsom de flesta kvartsiga malmer och apatitrika malmer, kunna bestämmas genom vägning av ett antal prov. För mera inhomogena malmer åter erhålles en säkrare siffra genom att man av den genomsnittliga halten saltsyrelösligt järn i producerad malm beräknar halten av malmmineral, och av dettas och den kända gångartens specifika vikt räknar ut malmens. Siffror för malmprocenten kunna i viss utsträckning erhållas. Det värde, som skall användas vid beräkningen, blir emellertid i sin mån beroende av, huru detaljerat malmarean beräknats.

Beräkningen av malmvolymen, sålunda produkten av malmarea och djupgående, är den ojämförligt svåraste sidan av uppskattningen. Denna beräkning måste givetvis alltid bygga på den kunskap om fyndighetens utsträckning i olika riktningar, dess karaktär och dess geologiska miljö, som kan erhållas från undersökningsarbeten. Även där geologiskt omdöme spelar en alldeles avgörande roll i taxeringen, gör det detta icke såsom något i förhållande till de utförda undersökningsarbetenas resultat fristående, men det tillåter interpolationer mellan kända delar av fyndigheten samt — och det är särskilt där, som geologisk kringsynthet har sin betydelse — extrapolation utanför dessa, framförallt nedåt.

Vid vårt bedömande av de olika gruvorna ha vi naturligtvis byggt på gruvkartornas vittnesmål. Men detta material har kompletterats genom våra egna undersökningar, som berört varje tillgänglig gruva (utom några smärre bland dem som här ovan behandlats av andra författare) och som åtminstone när det gällt viktigare fyndigheter varit mycket ingående. I regel har dock varje gruva närmare studerats endast av den ene av oss, med den fördelning, som framgår av författarskapet till kapitlen i detta arbetes specialbeskrivningar.

Den svåraste frågan är givetvis extrapolationen mot djupet: hur långt under kända blottningar är det berättigat att räkna med fyndighetens fortsättande, och vilken malmarea skall antagas för denna del? När det gäller att besvara denna fråga för en bestämd gruvas vidkommande, måste man naturligen förfara ytterligt försiktigt. En stor malmarea, t. ex., är ingalunda någon garanti för ett särskilt stort djupgående. Erfarenheterna från Klacka-Lerberg äro särskilt upplysande i detta avseende (jfr ovan). Även kan nämnas Kärrgruvan i Norberg, där förklaringen enkelt framgår av tektoniken (s. 421). I detta sistnämnda fall ger dock den tektoniska situationen omkring fyndigheten en mycket klar varning. Över huvud taget kan man med bestämdhet säga, att kännedom om fyndighetens geologiska förhållanden gör det möjligt att mera nyansera extrapolationen mot djupet, så att man med samma sannolikhetsgrad kan gå längre i en del fall än i andra. Sådan användning av geologiskt omdöme kan dock sällan förekomma vid behandlingen av en enstaka gruva, där extrapolationen alltid måste göras mycket knapp, men är så mycket viktigare vid behandlingen av ett större antal, såsom här sker.

De faktorer, som bestämma en malmkropps utsträckning nedåt, kunna grupperas sålunda:

1) Malmens ursprungliga form och dimensioner.
2) Veckningsföreteelser (inkl. sträckning och uppdelning).
3) Förkastningar.
4) Intrusivbergarter.

Den ursprungliga formen kan ofta relativt säkert rekonstrueras. Åtminstone gäller detta de malmtyper, som från början haft en regelbunden lagerform. Hit höra först och främst alla de kvartsiga malmerna, men också talrika fyndigheter bland kalk- och skarnmalmerna. I denna grupp finnas nämligen en del fyndigheter, där hela »det fyndiga lagret» kan uttagas såsom malmhaltigt berg, och andra, där det brytvärda visserligen blott utgör en del, men dock har en regelbunden utsträckning, någorlunda parallell med lagrets såsom sådant. Det förra fallet representeras t. ex. av Långgruvan (Norberg) och Vintjärn, det senare bl. a. av Ösjöberg och av ett flertal manganhaltiga kalk- och skarnmalmer. För alla dessa fyndigheter kan man räkna med, att huru genomgripande veckningsdeformationen än varit, måste dess resultat dock alltid vara reglerade av den ursprungliga lagerformen. Om malmkroppens ursprungliga form och dimensioner i lagerplanet kan man emellertid intet veta, och därför

[1] Detta framgår med största klarhet av en av Ingenjörsvetenskapsakademiens avdelning för bergstekniska vetenskaper företagen enquête, vilken icke gav några positiva resultat.

ej heller om dess ursprungliga längd i den riktning, som nu utgör dess längdaxel mot djupet. En malmkropps upphörande nedåt på grund av den ursprungliga formen kan ibland ta sig uttryck i »falsk fältstupning» (s. 67).

Ju mera de brytvärda malmkropparna från början till sin form avvikit från det fyndiga lagrets, dess svårare blir tolkningen av deformationsresultaten. Oregelbundna magnetitkoncentrationer i skarnmassor, såsom i Persberg, Taberg, Nordmarken, Åsgruvan, Rällingsberg, äro exempel på dylika fall. Apatitjärnmalmerna slutligen synas i allmänhet ha från början haft en lager- eller linsform, men man kan ej utgå ifrån att de icke i en del detaljer varit mera oregelbundna.

Tillämpningen av tektoniska synpunkter vid extrapolationen är ofta självklar, men framskaffandet av det nödiga iakttagelsematerialet är ingalunda alltid en lätt sak. Tillfälligt flack sidostupning kan resultera i en stor malmarea, som ej får misstolkas så, att malmen skulle »tilltaga» nedåt. Utpräglad stänglighet i malm och sidosten tyder på en stark sträckning, i vars riktning deformationen strävat att förlänga malmkroppen (samtidigt som detta naturligtvis förutsätter förkortning i andra riktningar). Stänglighet och veckaxelriktning angiva fältstupningen. Såsom torde framgå såväl av det veckningstektoniska kapitlet som av en del diskussioner i specialbeskrivningar över gruvorna, möta emellertid i praktiken många komplikationer.

Vad som framförallt måste undvikas, är varje ansats till schablonmässig behandling av de skilda fallen. Det är ej tillåtligt att av djupgåendet i en viss gruva draga ens kvalitativa slutsatser rörande djupgåendet i en närbelägen, så framt ej också den veckningstektoniska situationen är fullt likartad. De ytterst växlande förhållandena i Norbergs horisont med kvartsrandmalm äro särskilt belysande i detta avseende.

Storleken av de kända delarna av en fyndighet måste naturligtvis i många fall tagas hänsyn till vid extrapolationen, eftersom upphörandet i de flesta fall sker mer eller mindre successivt. Det är sålunda i allmänhet så, att ett mäktigt och jämntjockt lager kan förmodas fortsätta längre än ett mindre mäktigt. Men malmarean som sådan berättigar, såsom redan betonats, icke till något motsvarande resonemang.

Några exempel på, vilka extrapolationsmått vi under olika förhållanden ansett berättigade, torde vara behövliga:

För Norrbergsfältet i Norberg, som är ett mäktigt och relativt regelbundet veckat lager av kvartsrandmalm, har det ansetts skäligt att tillämpa en jämförelsevis stor extrapolation mot djupet, trots den ovissa faktor som ligger i den omedelbara närheten till ett stort massiv av urgranit (jfr det följande). Fyndigheten antages fortsätta till 140 m under gruvans djupaste väl blottade nivå (110 m avv.), med i genomsnitt ca $^4/_5$ av den på bottennivån blottade malmarean.[1] I och för sig kunde malmens dimensioner och lagerställning motivera en vida mera optimistisk taxering, men närheten till graniten manar till försiktighet. För Stråssa däremot, en till sin ursprungliga karaktär jämförlig fyndighet, med flerfaldigt större malmarea och säkerligen betydligt större malmkvantitet, har den komplicerade veckningstektoniken motiverat, att extrapolationen nedåt räknats från djupaste nivån, 135 m avv., blott till 200 m avv., med i genomsnitt oförändrad malmarea. Längre än till ca 200 m under känd nivå, med i genomsnitt oförändrad malmarea, ha vi icke i något fall ansett oss böra gå.

Ett karakteristiskt svårkalkylerat exempel erbjuder Dannemora. De stora malmareorna ännu på ca 300 m avv. i Mellanfältet och Norra Fältets sydligaste del samt i Diamanten kunna måhända synas motivera en mycket betydande extrapolation nedåt. Emellertid visa några delar av det malmförande stråket, nämligen Södra Fältet och Fischer-Rochette-gruppen, en relativt hastig försämring omkring denna nivå, genom »utspädning» i kalkstenen. Nya malmkroppar kunna visserligen tänkas börja på större djup (man jämföre beskrivningen av Verviers-, Svea- och Sjöhagsgruvan, s. 535—536) men detta är ej att förlita sig på. Även tillkomma som en varnande indikation de förändrade stupningsförhållandena i Södra Fältet omkring 300—340 m avv. Över huvud taget anse vi, att stor försiktighet måste iakttagas i extrapolationen, där en gruvas bottennivå visar dylika nya tektoniska drag, vilkas innebörd ej är tydlig. Vi ha därför för Mellanfältet etc. räknat endast till 350 m avv., med oförändrad malmarea.

För Grängesbergs Exportfält, som har en malmarea av över 50 000 m² och där malmerna med oförändrade areor äro väl kända genom ortdrivning och borrningar på 500 m:s nivå, skulle man naturligtvis kunna antaga ett ansenligt djupgående uuder denna nivå, då ett snabbt utkilande nedåt är ytterst osannolikt. Den faran föreligger dock att malmen mot djupet splittras sönder på samma sätt som vid ändarna, varigenom arean skulle väsentligt minskas. Dessutom föreligger i en trakt, så rik på sensvioniska graniter och pegmatiter som denna, en stor risk för att intrusioner stoppa malmens fortsättning mot djupet, helt eller delvis. Innan ytterligare undersökningar mot djupet utförts hava vi därför icke vågat räkna med mera än 130 m djup under 500 m-nivån, med oförändrad malmarea, trots att sannolikheten, som nämnt, talar för att djupgåendet är väsentligt större.

De anförda exemplen torde vara tillräckliga för att belysa, huru vi räknat i några typiska fall. Det valda

[1] Då ett långsamt utspetsande nedåt är ovanligt, ha vi i de flesta fall föredragit att använda denna form att räkna en kortare sträcka nedåt med oförändrad eller blott föga reducerad malmarea.

djupet är naturligtvis inom vissa gränser godtyckligt. Så måste alltid bliva fallet. Vårt mål har varit att komma till en siffra, eller rättare en serie av siffror, för de malmkvantiteter, som vi bestämt anse det tillåtligt att räkna med för området i dess helhet. *Dessa siffror äro uppenbarligen minimisiffror.* Å andra sidan äro de utsträckta till gränsen för vad man i närvarande stund enligt vår mening *har rätt att räkna med.*

»Katastrofriskerna» genom förkastningar och intrusioner ha redan i några speciella fall berörts i vad som rör de sistnämnda. Förkastningar äro mycket mera oberäkneliga faktorer än veckningen. Teoretiskt sett är man aldrig säker för, att ej malmen tätt under gruvans botten är avskuren av en förkastning med stor rörelse. I praktiken blir det dock relativt sällan, som man råkar på en dylik mot djupet avskärande förkastning av stora mått, utan att man förut haft anledning att räkna med dess närvaro. De mest karakteristiska exemplen giva Bispberg (fig. s. 480) och Idkerberg (fig. s. 492). Ur synpunkten av malmkvantiteterna ha dylika förkastningar betydelse endast i den mån det ej blir möjligt att återfinna malmens fortsättning på förkastningens andra sida. Ett extremfall kan vara, att denna redan är borteroderad. Under alla omständigheter betyder den ej uppenbara förkastningsrisken kvantitativt sett mycket litet, när man såsom här summerar de för ett flertal fyndigheter beräknade malmkvantiteterna.

Vad slutligen beträffar intrusivbergarter, så gäller i princip detsamma som nyss sagts om förkastningar. Saken ställer sig emellertid mycket olika vid olika bergartstyper. Diabaser bilda så gott som alltid gångar av relativt ringa mäktighet. Mot djupet avskära de sällan, på grund av sin i regel branta ställning; undantag finnas dock (jfr s. 312). Detsamma gäller i huvudsak om amfiboliter. På gruvkartorna är emellertid denna bergartsgrupp, som under jord kan vara mycket svår att känna igen, i många fall felkarterad. Särskilt farligt är, om amfibolit, såsom i dylika fall ofta skett, angives såsom skarn eller som leptit. I båda fallen uppkommer en ytterst missledande kartbild. Amfiboliter kunna ofta förorsaka besvär och kostnader, men äventyra näppeligen gruvdriften såsom sådan. Däremot kan, såsom redan angivits, felkartering av förekomster, som senare bliva oåtkomliga för kontroll, föranleda feluppskattningar av malmens form och dimensioner. För större summeringar, såsom här, ha dock dylika fel säkerligen blott ringa betydelse.

Urgraniternas speciella intrusionssätt har ovan (s. 43) behandlats i detalj, varvid även exempel givits på deras förhållande till malmkroppar. En ej alltför vanlig företeelse, som lätt kan förorsaka misstag, utgöres av finkorniga leptitliknande gångar, som tillhöra urgraniternas svit. Liksom de egentliga leptitgångarna kunna de lätt tolkas såsom tillhörande de fyndigheten omgivande leptiterna, med därav följande missledande kartbild.

De yngre graniterna, med sitt i allmänhet mycket oberäkneliga uppträdande, motivera en alldeles särskild försiktighet vid all extrapolation av malmtillgångar inom områden, där de finnas i närheten. Pegmatiter kunna, även om de ej hundraprocentigt förstöra en fyndighet, dock göra den obrukbar, och kräva därför liknande hänsyn som graniterna. Det är emellertid icke berättigat att generellt undvika beräkning av »sannolik» malm, blott därför att granit eller pegmatit finnes i närheten. Hänsyn måste även tagas till frekvens och intrusionssätt m. m.

De malmkvantiteter, som vi med hänsyn till här anförda synpunkter upptaga, hava vi klassificerat med några avvikelser från de av Tegengren tillämpade principerna. För »lågfosformalmerna» (sålunda alla utom apatitjärnmalmerna och Lombergsgruppen) ha vi företagit en kemisk-geologisk uppdelning, i det att de indelats i dels manganrika (> 1 % Mn), dels manganfattiga (< 1 % Mn), samt de senare uppdelats i kvartsiga malmer och skarn-kalkmalmer. Bland de manganfattiga malmerna ha följande fosforklasser blivit urskilda: < 0.008 % P, 0.008—0.30 % P, 0.030—0.30 % P, > 0.30 % P, varjämte för de med apatitjärnmalmerna förbundna impregnationsmalmerna kommer en grupp med amplituden 0.08—0.30 % P. Den lägsta fosforklassen, de »fosforrena» malmerna, ha fått sin gräns 0.002 % lägre än i Tegengrens inventering, detta med hänsyn till de under de senare åren skärpta fordringarna. Vidare har den av Tegengren använda gränsen 0.060 % P numera ringa tekniskt intresse. Siffran 0.030 % P och de högre fosforsiffrorna äro valda med hänsyn såväl till frekvensen av fyndigheter inom olika klasser som till tekniska synpunkter. För den manganrika gruppen ha andra gränser måst användas, dels därför, att en del viktiga fyndigheter ligga omkring eller strax över maximisiffran 0.007 % P, dels också med hänsyn därtill, att en ringa överskridning av fosforgränsen ej betyder så mycket, då dessa malmer icke användas ensamma i beskickningen.

En delvis svårbesvarad fråga utgör sligens fördelning på fosforklasserna. All anrikningsmalm har förts till den fosforklass, som kan beräknas för dess slig. Magnetitslig ur malm med < 0.030 % P torde alltid kunna drivas till < 0.008 % P.[1] Alla lågfosformalmer av skarn- och kalkmalmstyp kunna därför hänföras till dem, som alltigenom giva »fosforren» slig. De manganrika falla utanför denna fråga, eftersom de i regel icke anrikas. Ett par gruvor med något över 1 % Mn, vilkas malm alltigenom anrikas, ha med hänsyn till manganförlusten vid anrikningen hänförts till de manganfattiga. Beträffande de kvartsiga malmerna gäller, att de i regel innehålla både

[1] I viss utsträckning gäller detsamma även ännu fosforrikare malm, men för vår beräkning torde detta sakna betydelse.

magnetit och järnglans. Magnetitsligens andel i produktionen kan för en och samma gruva fluktuera rätt mycket, vartill kommer, att det är svårt att få en tillfredsställande kännedom om de båda malmmineralens kvantitativa betydelse i fyndigheten. Vi ha i detta avseende, trots sakens stora betydelse, måst nöja oss med att söka bygga på de senaste årens sligproduktion från gruvan, eventuellt modifierande siffrorna med kännedom om den aktuella brytningens fördelning på fyndighetens olika sammansatta delar. Blodstenssligen slutligen kan i regel bedömas efter hittills vunna anrikningsresultat. Vi förbise icke, att åtgärder i en del fall kunna bliva möjliga, som leda till en mera fosforfattig blodstensslig, men finna det omöjligt att göra några beräkningar i denna riktning. Med avsende på järnhalten har det tyvärr, av lätt insedda skäl, icke varit möjligt att genomföra någon mera ingående uppdelning än den i styckemalm och anrikningsmalm. Det är nogsamt bekant, att denna gräns ingalunda är klar och konsekvent. Olika tekniska och ekonomiska förhållanden kunna föranleda förskjutningar i den ena eller andra riktningen. I stort sett torde detta dock icke ha några viktiga konsekvenser för vår framställning.

Efter här anförda grunder finna vi de malmkvantiteter, som upptagas i tabellen s. 616—617. Vår indelning är, såsom synes, förutom på redan berörda drag i malmernas kemiska sammansättning också byggd på en geologisk typindelning. En dylik är lämplig av flera orsaker, bl. a. den, att de flesta geologiska malmtyperna också motsvara distinkta typer med avseende på gångarternas kemiska karaktärer, vilka äro av stor praktisk betydelse icke blott för styckemalmernas vidkommande utan också för anrikningsmalmernas och den ur dem framställda sligens del.

Posten »malmhaltigt berg» avser det tonnage, som beräknats ur malmareorna utan avdrag för sådana i dessa ingående gråbergspartier (inlagringar, gångar, o. s. v.), som måste medtagas vid brytningen. Denna post visar en summa av 352 010 000 t, eller *i runt tal 350 miljoner ton malmhaltigt berg*. Beräknad på den malmarea, som ligger till grund för vår uppskattning, motsvarar denna kvantitet ett djupgående under hittillsvarande brytnings djup av i medeltal ca 200 meter. En sammanfattning av hur den ur denna kvantitet malmhaltigt berg utvinnbara mängden av styckemalm och slig fördelar sig på de med avseende på fosfor- och manganhalt skilda malmklasserna ger följande bild:

A. Malmer med < 1 % Mn.	
1) < 0.008 % P	
a) Styckemalm	8 277 000 t
b) Slig[1]	24 620 000 t
2) 0.008—0.030 % P.	
a) Styckemalm	13 732 000 t
b) Slig	8 502 000 t
3) 0.030—0.30 % P (inkl. gruppen 0.08—0.30 % P)	
a) Styckemalm	9 362 000 t
b) Slig	11 610 000 t
4) > 0.30 % P	
a) Styckemalm	110 739 000 t
b) Slig[2]	11 780 000 t
B. Malmer med > 1 % Mn	
a) Styckemalm	13 775 000 t
b) Slig	251 000 t
c) Mullmalm	7 360 000 t

Det är påfallande, att ett relativt litet antal stora fyndigheter, eller blott en enda, dominerar inom flera grupper. Att Grängesberg spelar en dylik roll i den fosforrikaste klassen är ju ingen överraskning. Men även på andra håll framträda enstaka fyndigheter med en mycket stor andel i gruppens sammanlagda malmtillgång. Gruppen kvartsig, fosforren styckemalm domineras sålunda av Stripa Odalfält. Bland kvartsiga malmer, som giva fosforren slig, intager Stråssa en liknande ställning, liksom detta fält över huvud taget utgör en högst väsentlig del av områdets produktionsmöjligheter för slig av denna kvalitet. Bland fosforrena (relativt) manganrika fyndigheter märkes först och främst Dannemora.

En fråga, som endast ofullkomligt kan besvaras ur det framlagda materialet, berör utnyttjandet av fyndigheter med produkter inom olika fosforklasser. Det är t. ex. klart, att ur klassen 0.008—0.030 % P, även om

[1] I denna post ingår även, till en mindre del, slig från fyndigheter, som ej kunna ekonomiskt tillgodogöras utan samtidig produktion av malm i klassen 0.008—0.030 % P.

[2] Häri inkluderas en kvantitet om 350 000 t med 0.30 % P.

en del av malmen är magnetit, fosforren slig ofta, ja sannolikt i regel, icke kan *ekonomiskt* utvinnas, om ej samtidigt avsättningsmöjligheter föreligga för styckemalm eller slig med en fosforhalt motsvarande fyndighetens egen fosforklass. Genom den valda uppställningen ha vi emellertid sökt att så mycket som möjligt belysa situationen i detta avseende.

Det kan måhända anmärkas, att vår taxering omfattar endast ett begränsat antal fyndigheter, vilket framförallt framträder vid en jämförelse med Tegengrens inventering. I en del fall beror skillnaden på en av malmtillgångarnas uttömmande betingad »gruvdöd». Det är intet obetydligt antal gruvor, som under de senaste årtiondena nedlagts av denna grund. I ett större antal fall torde dock gruvdriftens upphörande ha varit förorsakat av den koncentration till större fyndigheter med ur ekonomisk synpunkt mera gynnsamma produktionsmöjligheter, som framträdde särskilt under seklets första årtionden, och som endast i ringa utsträckning modifierats under inflytandet av utpräglade högkonjunkturer. Detta, att det befunnits ekonomiskt riktigt att så att säga förlägga en del fyndigheter i reserv, utgör naturligtvis ingen anledning att utesluta fyndigheterna ifråga från uppskattningen av malmtillgångarna. Men det visar sig vid närmare granskning att det i de flesta fall rör sig om förekomster av så små dimensioner, att ett återupptagande blir mycket osannolikt och det tillskott, som kan tillföras malmtillgångarna, blir obetydligt.

I detta sammanhang vilja vi även beröra en närliggande fråga. Förutom de nu nämnda, relativt sent nedlagda gruvorna, finnes ju ett mycket stort antal sedan länge ödeliggande gruvor. Vi ha besökt nära nog alla dessa. Visserligen ha vi icke kunnat ingå på någon närmare granskning, t. ex. genom magnetisk kartering, men vi ha dock i allmänhet erhållit en ganska tillfredsställande föreställning om malmtillgångens art och storleksordning. Det är då överraskande att finna, att man så allmänt får intrycket, att det blott rör sig om obetydligheter. Och vi ha ej funnit anledning att ansluta oss till Tegengrens optimistiska uppfattning (178, s. 14), »att ännu inom våra ställvis så att säga med järnmalm översållade leptitterränger en mångfald betydande fyndigheter ligga orörda». Fyndigheter, som kunna visa sig brytvärda, finnas med säkerhet även utöver dem, som vi här upptagit, bland tidigare bearbetade men nu sedan länge nedlagda gruvor. Sannolikt kommer väl även en eller annan hittills fullständigt förbisedd eller okänd förekomst att bliva påvisad. Men vi hålla bestämt före, att man icke i detta senare sammanhang bör vänta sig några fynd av verklig betydenhet. Vid början av detta arbete kunde även vi ha förhoppningar i denna riktning, men våra senare förvärvade erfarenheter motivera en mera pessimistisk blick på saken. I varje fall synes det oss klart, att de tillskott till de beräknade malmtillgångarna, som kunna komma från dylika fyndigheter, måste, procentuellt sett, bliva obetydliga. Tillskott av verklig betydelse kunna däremot förväntas i mer eller mindre omedelbar anknytning till fyndigheter, som redan nu äro kända såsom brytvärda, genom undersökningsarbeten som vidga kännedomen om desamma. Även sådana till sin sträckning kända malmstråk, där hittills icke någon brytvärd fyndighet blivit påvisad, kunna tänkas hysa partier där undersökningsarbeten kunna giva resultat. En sådan förhoppning kan finna ett visst stöd i det förhållandet, att åtskilliga malmförande områden sannolikt aldrig blivit närmare undersökta sedan den tid, då man räknade uteslutande med styckemalm. I detta sammanhang vilja vi även erinra om vad ovan (s. 70) sagts om vecknings-djupet och om värdet av eventuella nya geofysikaliska metoder för eftersökande av malmkroppar på större djup.

Redan har framhållits, att våra siffror för malmtillgångarna äro minimisiffror. Detta gäller för totalsumman och för de olika grupperna. Med avseende på den grad, i vilken dessa minimisiffror understiga de faktiskt förefintliga malmkvantiteterna, äro emellertid dessa olika grupper ingalunda jämförliga. För apatitmalmsgruppen, t. ex., är det mycket sannolikt att vår siffra representerar en betydande undervärdering. Det kan vara tillräckligt att hänvisa till, vilken ökning som skulle inträda för denna grupp, om framtida undersökningsarbeten i Grängesbergs Exportfält visade att djupgåendet där är ett par hundra meter större än det som vi ansett oss kunna godtaga såsom *säkert*. Förutom apatitmalmerna är det främst de båda slagen av kvartsmalmer, som kunna tänkas vara starkt underskattade. Framförallt fyndigheterna av anrikningsmalm och av styckemalm inom fosforklassen 0.008—0.030 % äro mångenstädes så ofullständigt undersökta, i varje fall i förhållande till de av geologiska grunder sannolika dimensionerna, att eventuella undersökningsarbeten i en större skala kunna förmodas leda till en mycket väsentlig uppskrivning av siffrorna. Däremot hålla vi före, att skarn- och kalkmalmerna, både de manganfattiga och de manganrikare, icke kunna förväntas giva anledning till en uppvärdering i motsvarande skala. Särskilt av manganfattiga skarnmalmer finnas visserligen ett mycket stort antal småfyndigheter, som ej medtagits i vår beräkning och som tillsammans representera en ej obetydlig kvantitet malm. Men det rör sig om så små enheter, att de näppeligen kunna tänkas bära kostnaden för utbyggnad för en modern drift. Blott i händelse av särskilt gynnsamt geografiskt läge kunna undantag förväntas.

Med hänsyn ej minst till diskussionen efter Tegengrens utredning äro vi angelägna att understryka denna skillnad emellan de angivna kvantitetssifrornas valörer för olika malmtyper.

Beräkningsbara järnmalmstillgångar i mellersta Sverige

Malmtyp	Malmhaltigt berg ton	Styckemalm ton			Summa styckemalm ton
I. Kvartsjärnmalmer (typiskt randiga)	43 830 000	< 0.008 % P 5 600 000	0.008—0.030 % P 10 050 000	0.030—0.30 % P 4 500 000	20 150 000
II. Kvartsjärnmalmer (ej typiskt randiga)	67 593 000	< 0.008 % P 250 000	0.008—0.030 % P 1 115 000	0.030—0.30 % P 2 092 000	3 457 000
III. Skarn- och kalkjärnmalmer < 1 % Mn	34 895 000	< 0.008 % P 2 427 000	0.008—0.030 % P 2 567 000	0.030—0.30 % P 150 000	5 144 000
IV. Skarn- och kalkjärnmalmer > 1 % Mn	19 242 000	< 0.005 % P 5 606 000	0.005—0.010 % P 4 730 000	> 0.010 % P 3 439 000	13 775 000
V. Mullmalmer > 1 % Mn	9 200 000	< 0.005 % P —	0.005—0.010 % P —	> 0.010 % P 7 360 000	7 360 000
VI. Pegmatitrika järnmalmer	2 600 000	< 0.008 % P —	0.008—0.030 % P —	0.030—0.30 % P 20 000	20 000
VII. Apatitjärnmalmer	169 650 000	< 0.08 % P —	0.08—0.30 % P —	> 0.30 % P 110 739 000	110 739 000
VIII. Impregnationsmalmer i samband med apatitjärnmalmerna	5 000 000	< 0.08 % P —	0.08—0.30 % P 2 600 000	> 0.30 % P —	2 600 000
	352 010 000				163 245 000

De malmkvantiteter, som vi anse det berättigat att för närvarande räkna med, äro i alla händelser så stora, att någon »malmnöd», allmänt sett, icke är att befara inom den närmaste framtiden. Detta gäller även om man betraktar de olika fosforklasserna var för sig. Sedd på längre sikt är emellertid situationen ej så enkel. För vissa slag av malm måste andra synpunkter anläggas än för sådana, som endast i proportionsvis ringa utsträckning anlitas för inhemsk förbrukning. Det blir sålunda i första rummet de fosforrena malmerna samt de manganrika, som kräva uppmärksamhet. Dessa grupper ha på senare år blivit vida hårdare anlitade än tidigare, vilket sammanhänger med en betydande export. Ett dylikt exploaterande är givetvis i och för sig ingalunda av ondo. Många enskilda och ett flertal kommuner ha haft skäl till mycken tacksamhet för de arbetstillfällen, som därigenom möjliggjorts, stundom även just när de varit mest välkomna. Hänsyn till den för ekonomisk drift lämpligaste skalan för en gruvas produktion torde också vara en faktor, som kan och bör influera. Det är emellertid nödvändigt att understryka, att de ifrågavarande malmerna åtminstone för överskådlig framtid utgöra en oundgänglig förutsättning för vår järnindustri, i den mån denna är inriktad på kvalitetsprodukter. Tekniska framsteg kunna naturligtvis tänkas förbättra situationen, genom att göra även andra malmkvaliteter användbara för dylikt ändamål. Om man t. ex. inom rimliga kostnader kan åstadkomma en tillräckligt fosforfattig produkt ur blodstensmalmerna inom fosforklassen 0.008—0.030 % P — vare sig detta sker genom flotation, magnetiserande rostning, på järnsvampsvägen, eller på annat sätt — så erhålles en mycket avsevärd ökning av den malmmängd, som står till buds för kvalitetsindustrien. Så länge det ej är klarlagt, att dylika vägar praktiskt leda till målet, är man emellertid hänvisad att räkna endast med de tillgångar, som för närvarande äro kvalitativt tillfredsställande.

Tillgången på malm med väsentlig manganhalt är uppenbarligen en svag punkt. Härvid är även att observera, att en betydande del av det beräknade tonnaget utgöres av malm med endast ett par procent Mn.

Det är nödvändigt att understryka, att dessa tillgångar på kvalitetsmalmer ingalunda i sin helhet disponeras av inhemska förbrukare, samt att dessutom de olika konsumenternas ställning med avseende på egna malmtillgångar är skäligen ojämn. Man får ej heller förbise önskvärdheten och möjligheten av en ytterligare expansion av kvalitetsindustrien. I detta sammanhang vilja vi erinra om ett yttrande av dåv. överingenjören, sedermera professorn Arvid Johansson i den redan citerade malmdiskussionen av år 1916 (136). Johansson, som även vid andra tillfällen påpekat nödvändigheten av att uppmärksamma frågan om våra tillgångar av kvalitetsjärnmalm,

(P. Geijer och N. H. Magnusson 1943).

Anrikningsmalm ton	Slig ton			Summa slig ton	Styckemalm + anrikningsmalm, ton	Styckemalm + slig ton
19 543 000	< 0.008 % P 1 615 000	0.008—0.030 % P 6 425 000	0.030—0.30 % P 850 000	8 890 000	39 693 000	29 040 000
57 685 000	< 0.008 % P 13 085 000	0.008—0.030 % P 708 000	0.030—0.30 % P 10 080 000	23 873 000	61 142 000	27 330 000
22 228 000	< 0.008 % P 9 920 000	0.008—0.030 % P 440 000	0.030—0.30 % P 80 000	10 440 000	27 372 000	15 584 000
489 000	< 0.005 % P 122 000	0.005—0.010 % P 129 000	> 0.010 % P —	251 000	14 264 000	14 026 000
—	< 0.005 % P —	0.005—0.010 % P —	> 0.010 % P —	—	7 360 000	7 360 000
2 060 000	< 0.008 % P —	0.008—0.030 % P 929 000	0.030—0.30 % P —	929 000	2 080 000	949 000
17 500 000	< 0.08 % P —	0.30 % P 350 000	> 0.30 % P 11 430 000	11 780 000	128 239 000	122 519 000
1 400 000	< 0.08 % P —	0.08—0.30 % P 600 000	> 0.30 % P —	600 000	4 000 000	3 200 000
120 905 000				56 763 000	284 150 000	220 008 000

nämnde vid det citerade tillfället S. K. F:s startande och dess förvärv av Hofors järnverk samt framhöll, att nya dylika initiativ till svensk kvalitetsindustri kunna komma att ställa vidgade krav på våra tillgångar av de därför behövliga malmkvaliteterna. En sida slutligen, som även nationalekonomiskt har sin betydelse, om den också i första rummet berör de enskilda malmkonsumenterna, är de olika malmtillgångarnas geografiska fördelning.

När det gäller kvalitetsmalmerna får man tydligen icke anlägga samma synpunkter som när det gäller de apatitrika malmerna, framförallt är situationen en väsentligt annan än då det gäller de ofantliga lappländska tillgångarna av sistnämnda typ. Man bör snarare se på råvarutillgången såsom då det gäller skogen. Visserligen kan man ej för malmernas vidkommande »sörja för återväxten», låt vara att teknisk forskning, avsedd att öka omfattningen av de malmtyper, som kunna användas för kvalitetsändamål, eller som leda till framsteg på det metallurgiska området, i viss mån kunna anses jämförliga. Men man kan alltid tillse, att man känner malmtillgångarna tillräckligt långt utöver vad som motsvarar det omedelbara behovet för att kunna i god tid vidtaga de åtgärder, som ett förutsebart slut på dessa tillgångar kan komma att nödvändiggöra. Med andra ord, man kan — och man bör, synes det oss — utföra undersökningsarbeten i en vidare omfattning än vad som gruvdriften i och för sig gör nödvändigt.

Tyvärr ha de mellansvenska järngruvorna förr ganska allmänt haft att dragas med svårigheter ifråga om undersökningsarbeten. Vid tidpunkten för Tegengrens malminventering voro undersökningarna i allmänhet ej långt före brytningen, såsom bl. a. belyses av den betydande uppskrivning av tillgångarna, som kort därefter kunde motiveras med vunna nya undersökningsresultat. Orsaken till läget var förmodligen till väsentlig del den förhållandevis höga kostnaden för ortdrivningar. Diamantborrningar, som tidigare utförts i avsevärd utsträckning, hade av någon anledning blivit omoderna. Det första världskriget inledde den period av starka svängningar i järngruvornas konjunkturer, i vilken vi fortfarande synas befinna oss. Krigets högkonjunktur och den därav följande forcerade brytningen gjorde, att de begränsade resurserna i arbetskraft och materiel insattes på den direkta produktionen. För undersökningsarbeten på längre sikt blev föga över. Det mycket svala intresset för dylika arbeten under »fredskrisen» i 1920-talets början, i viss mån också under »depressionen» omkring 10 år senare, kunde visserligen direkt skyllas ekonomiska förhållanden, men hade otvivelaktigt också en psykologisk bakgrund, då en utpräglad högkonjunktur helt abrupt byttes i sin motsats. Under 1930-talet framträdde flerstädes ett vida livligare intresse för undersökningar. Härtill torde billigare ortdrivnings- och diamantborrnings-

metoder ha väsentligt bidragit, men även i detta fall förefaller graden av intresse för malmtillgångarna att ha spelat en avgörande roll. Det är i högsta grad glädjande, att denna inställning till undersökningsarbetena fortsatt och t. o. m. accentuerats, ehuru de senaste åren medfört starkt förbättrade konjunkturer, vilkas utnyttjande tager gruvförvaltningarnas uppmärksamhet och resurser mycket starkt i anspråk. Vi tro emellertid, att undersökningsarbeten måste tillgripas i ännu större omfattning, för att de påräkneliga tillgångarna av de för inhemsk förbrukning viktigaste malmtyperna skola kunna höjas till siffror som fullt motsvara deras nationalekonomiska betydelse.

Vid detta framhållande av undersökningsarbetenas betydelse äro vi ingalunda blinda för det förhållandet, att de medel, som nedläggas på dylika arbeten, komma att ligga räntelösa för lång tid framåt. *Men vi mena att då malmkostnaden ingår såsom blott en relativt ringa del i omkostnaderna för kvalitetsproduktionen — som dock är absolut beroende av malmen — en ringa ökning i malmpriset, föranledd av större undersökningsarbeten, synes vara att föredraga framför ovisshet om hela produktionens förutsättningar utöver ett relativt begränsat antal år.*

Vi ha ovan berört, att den i detta sekels början framträdande oron för våra malmtillgångars »livslängd» byggde på delvis felaktiga geologiska motiveringar, men att den likafullt kom att göra nytta genom den diskussion som den väckte och de åtgärder, den föranledde. Det intresse för frågan om malmtillgångarnas storlek, som då framträdde, har givit en statlig spansk publikation (1) anledning att beteckna Sverige såsom »Europas mest förutseende nation». Måhända är en dylik artig överdrift ej så mycket att fästa sig vid. Men det skulle ändå vara mycket beklagligt, om vi gåve anledning till revision av detta omdöme.

Till belysande av några sidor hos den mellansvenska järnmalmsproduktionen ha vi på basis av den officiella statistikens siffror upprättat de översiktskartor, som här bifogas såsom tavla 53—55.

Tavla 53 återgiver den redovisade (eller till en del uppskattade) produktionen av malm från de olika enheterna dels fram t. o. m. år 1907 — tidpunkten för Tegengrens malminventering — dels under tiden t. o. m. år 1939. Jämförelsen ställer i relief den väsentligt olika utvecklingen av olika gruvor, och förskjutningar av produktionens geografiska lägen. Man finner ett flertal gruvor, som ej alls producerat under den senare perioden (1908—1939), bland dessa är Utö den mest betydande. Vidare har man gamla »bruksgruvor», såsom Persberg, där utnyttjandet icke nämnvärt stegrats under den senare perioden, och slutligen en grupp av nu mer eller mindre exklusiva exportgruvor, såsom Grängesberg, Idkerberget och Stripa, med produktionens tyngdpunkt lagd inom den senare perioden. Relativt få gruvor ha helt nytillkommit som verkliga producenter efter år 1907. Bland dem är Intrånget hittills den i malmproduktion ledande.

Tavla 54 avser att giva en överskådlig bild av produktionens geografiska fördelning, malmens järninnehåll m. m. under perioden 1908—1939,[1] medan tavla 55 angiver motsvarande data för år 1938.[2]

Förteckning över fyndigheter, som medtagits i beräkningen av malmtillgångarna.

Fyndigheterna äro här ordnade efter samma huvudgrupper som i tabellen, och inom varje grupp i den ordningsföljd, i vilken de behandlas i specialbeskrivningarna.

I. *Kvartsjärnmalmer, typiskt randiga:* Stribergsfältet (inkl. Åsboberg), Stripa Odalfält, August- och Mariagruvan, Stortäkt, Bojmossfältet, Eskilsbacksfältet, Karlvagnsfältet, Bond- och Rännilsgruvorna, Mossgruvan och angränsande i Risbergsfältet (Norberg), Norrbergsfältet, G:la och Nya Morbergsfältet (Norberg), Kallmorbergsfältet, Sätersfältet, Utö.

II. *Kvartsjärnmalmer, ej typiskt randiga:* Pershyttefälten, Strássa, Blanka, Finnäsfältet, Iviken—Ickorrbotten—Håksberg—Gräsberg, Torrstensberg, Myrbacksfältet, Hans Urbanssons fält, Bispberg.

III. *Skarn- och kalkmalmer med < 1 % Mn:* Persbergs Odalfält, Högberget—Haggruvan (Persberg), Jordåsfältet, Finnmossen, Nordmarksberg, Taberg, Sirsjöberg-Gröndal, Ösjöberg, Rishöjdsberg, Havsjöberg, Hag- och Mellangruvorna, Rödberg, Dalkarlsberg, Sköttgruvan, Salboberg, Norra Ställberg, Björnberget—Pullero, Mårtensgruvan, Källgruvan, Kanalgruvan, S:a Nybergsfältet (Norrbärke), Bråthagsfältet, Gubbofältet, Kärrgruvan (Norrbärke), Gässbergsgruvorna, Siksjöberg, Östanberg, Källfallet, Persgruvan, Höjdgruvan (Riddarhyttan), Rudgruvestrecket, Östanmossgruvan, Åsgruvan, Kallmorberg, Lång- och Vindgruvorna, Lövsveden, Ryllshyttefältet, Smältarmossgruvan, Intrångsfältet, Bråfallsberg, Norshyttefältet, Bondhyttefältet, Nisshyttefältet, Vintjärn, Nyängsgruvan, Storstrecket, Bodåsfältet, Sjöhagsgruvan (Dannemorafälten), Gamla Rörbergsgruvan, Herrängsfältet.

[1] På grund av förbisedda svårigheter i det statistiska underlaget ha därvid ett par smärre gruvfält, framförallt Fanthyttefältet (NV om Lindesberg) samt Svartberget i Norrbärke, erhållit alltför låga malm- och metallproportioner.

[2] Å tavla 55 har produktion upptagits även för Brunna, Ramhäll och Salboberg, ehuru vid dessa fält endast förekom utskrädning ur varp. Härav frånvaron av gråbergsbeteckning i resp. cirklar.

IV. *Skarn- och kalkjärnmalmer med >1 % Mn:* Vikersfältet, Fanthyttefältet, Basttjärn, Ställberg, Polhemsgruvan, Svartviksfältet, Silkesberg, Dianagruvan, Burängsberg, Svartbergsfältet, Klackbergsfältet, Kolningsbergsfälten, Långviksfältet, Holmgruvefältet, Haggruvefältet (Garpenberg), Hästhagsberg, Tuna-Hästberg, Afzemalmen i Storstrecket, Dannemorafälten, Västerby, Åmme, Förola.

V. *Mullmalmer med >1 % Mn:* Mossgruvan, Basttjärn (delvis), Stollberg.

VI. *Pegmatitrika järnmalmer:* Kantorpsfältet, Stavs gruvor, Askö gruvor, Älgsjöbacken.

VII. *Apatitjärnmalmer:* Grängesbergs Exportfält med Timmergruvan och Strandbergsfältet, Risbergsfältet (Grängesberg), Blötberget, Fredmundberget, Lekomberget, Idkerberget.

VIII. *Impregnationsmalmer sammanhörande med apatitjärnmalmerna:* Lomberget, Ormberget.

Järnmalms-

De i det följande upptagna, i regel »fullständiga» analyserna av järnmalm äro med några få, särskilt (i kolumnen »Lab. resp. kemist») oxiderna skett så till vida, att eventuell

Nr	Gruva	År	Lab. resp. kemist	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO
	Filipstads bergslag.						
1	Persbergs, Storgruvan	1908	Tamms lab.	51.31	25.56	0.47	3.42
2	» , Magneten	1908	Nykroppa bl., T. Lanner	49.53	22.29	0.21	7.22
3	» , Alabama	1908	Tamms lab.	48.62	24.13	0.30	8.14
4	, Skärstöten	1915	Nykroppa, bl., H. Omsén	32.31	14.07	0.55	8.50
5	» , Krangruvan	1876	C. H. Lundström	49.35	27.32	0.17	4.18
6	Finnfallsgruvan	1900	Nykroppa lab., L. Henriksson	49.0	22.9	0.5	10.2
7	Malmbergskärrgruvan	1897	P. Öberg	55.31	27.76	0.17	3.64
8	Dunderbacken	1865	C. H. Lundström	54.66	24.61	0.18	1.15
9	Nordmark	1926	Hagfors bl., J. Larsson	50.30	24.05	0.75	5.10
10	Finnmossen	1928	Sandvikens bl., V. Grundberg	50.11	26.42	0.46	5.11
11	Taberg, fastmalm	1926	Hagfors bl., J. Larsson	53.58	25.72	0.67	5.18
12	» , mullmalm	1926	» » » »	81.98	3.10	0.51	0.11
13	Fredriksbergsgruvan	1884	C. H. Lundström	44.73	25.67	0.30	5.32
14	Änggruvan	1871	C. Ullgren	52.30	23.54	0.57	5.48
15	Långban, blodsten	1921	Nykroppa bl., H. Omsén	73.02	2.62	1.10	2.84
16	» , svartmalm	1902	L. Hammarström	55.95	12.97	1.24	4.17
	Grythyttan och Hällefors.						
1	Saxå Mossgruva	1900	Hellefors lab., C. J. Ångström	34.28	15.44	0.19	1.48
2	Brunsjögruvan	1916	Nykroppa, bl., H. Omsén	37.25	19.70	8.31	3.61
3	Högbornsgruvorna	1862	L. Rinman	55.34	24.91	0.10	3.50
4	Finnbergsgruvorna	1917	Hellefors bl., A. Bergström	44.60	25.60	0.07	0.26
5	Sikbergsgruvan	1903	L. Hammarström	38.32	21.84	0.12	1.25
6	Kextjärn	1885	Hellefors lab., W. Gahn	34.57	18.01	3.72	5.69
7	Sirsjöberg	1930	Hellefors bl., Julius Ericson	54.34	24.46	0.19	2.21
8	Björnhöjden	1886	Hellefors lab., W. Gahn	57.04	25.67	0.49	2.50
	Hjulsjö och Järnboås.						
1	Ösjöberg	1928	Bredsjö bl., J. Igelström	57.34	26.49	0.14	5.26
2	Rishöjdsberg	1920	» »	48.05	22.02	0.12	3.62
3	Slotterberget	1897	Hellefors lab., Fr. Stille	46.20	21.36	0.12	6.27
4	Rösberg	1894	Kem. tekn. byrån, Sthlm	51.50	23.17	spår	7.35
5	St. Borsberget	1895	A. Tamms lab., Th. Norelius	83.26	2.79	0.17	0.50
6	Linsgruvorna	1894	L. Hammarström	49.52	20.95	0.50	1.26
7	Haggruvefältet	1901	Tekn. Högskolans Materialprofnings-anstalt	47.00	20.83	0.09	5.54
	Nora och Viker.						
1	Vikersgårdsgruvan	1889	A. Tamm	34.57	22.37	4.25	9.18
2	Bergsäng	1896	A. Tamms lab., Th. Norelius	48.36	21.60	0.27	13.01
3	Pershyttan	1918	Grabe & Petrén, A. Grabe	70.28	2.31	0.22	0.62
4	»	1914	L. Hammarström	55.57	19.12	0.11	0.25
5	Klacka-Lerberg	1921	Bofors bl.,	55.48	24.30	0.34	2.43
6	Timansberg	1889	A. Tamm	59.57	28.16	0.10	1.92
7	Rödberg	1915	Tekn. Högsk. materialprovningsanstalt	48.8	26.6	0.13	3.2
8	Dalkarlsberg	1920	Grabe & Petrén	63.57	14.40	0.05	5.04
9	Dalkarlsberg	1908	L. Hammarström	64.91	17.12	0.19	3.82

analyser.

angivna undantag hämtade ur de av Jernkontoret utgivna analyssamlingarna (88: I och II), varvid dock en omräkning av järn-
uppgiven Fe_3O_4 fördelats på FeO och Fe_2O_3.

CaO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Div.	Glödgn.förlust	Summa	Fe	Mn	P	S	Nr
5.10	2.70	11.00	0.004	0.030	Cu 0.002		99.596	55.8	0.36	0.002	0.030	1
2.99	2.31	12.90	0.023	0.006		2.20	99.679	52.0	0.16	0.010	0.006	2
1.00	1.67	15.60	0.23	0.014	Cu 0.001	0.30	99.798	52.8	0.23	0.010	0.014	3
20.97	0.20	6.71	0.050	0.007		17.18	100.547	33.6	0.42	0.022	0.007	4
4.85	0.77	12.75	0.005	0.031			99.436	55.79	0.13	0.002	0.031	5
1.2	3.0	11.3				2.2	100.3	52.2	0.39			6
0.90	3.63	7.28	0.007	0.015			98.71	60.30	0.13	0.003	0.015	7
1.13	1.16	17.31	0.025	0.06			100.285	57.4	0.14	0.11	0.06	8
5.50	2.00	11.75	0.014	0.055			99.519	53.9	0.58	0.006	0.055	9
3.10	3.17	10.22	0.007	0.053			98.650	55.6	0.36	0.003	0.053	10
4.05	1.70	8.65	0.009	0.039			99.598	57.5	0.52	0.004	0.039	11
0.18	4.10	5.50	0.011	0.001		4.45	99.941	59.8	0.40	0.005	0.001	12
2.63	0.41	20.06	0.026	0.070	Cu 0.020		99.236	51.26	0.23	0.011	0.070	13
3.25	1.45	11.40	0.030	0.03	Co 0.012 Zn spår	1.15	99.212	54.9	0.44	0.013	0.03	14
3.45	1.10	15.00	0.037	0.031		0.53	99.728	53.2	0.83	0.016	0.031	15
7.22	0.64	14.48	—	0.014	Cu frånv.	2.38	99.064	49.3	0.96	0.011	0.014	16
0.73	1.43	46.11	0.103	0.044			99.807	35.67	0.15	0.045	0.044	1
9.60	1.08	14.03	0.032	0.069		6.52	100.201	41.4	6.47	0.014	0.069	2
4.15	1.75	9.65	spår	0.01			99.41	53.10	0.08	spår	0.01	3
6.94	2.32	15.00	0.053	0.025		5.10	99.968	51.1	0.05	0.023	0.025	4
9.33	3.15	15.41	0.037	0.338		8.90	98.695	43.79	0.09	0.016	0.338	5
9.30	2.91	17.58	0.041	0.049		6.15	98.020	38.22	2.88	0.018	0.049	6
5.42	1.32	11.50	0.035	0.068			99.543	57.5	0.15	0.015	0.068	7
2.63	2.13	9.7	0.15	0.009			100.319	59.89	0.38	0.065	0.009	8
2.15	0.69	7.45	0.014	0.004			99.538	60.7	0.11	0.006	0.004	1
7.30	2.17	16.40	0.024	0.036			99.740	50.8	0.09	0.011	0.036	2
4.89	1.99	17.40	—	0.055		1.72	99.705	49.06	0.09	0.008	0.055	3
1.24	1.59	15.05	0.010	0.033	Cu 0.008	0.15	100.101	54.07	spår	0.0045	0.033	4
0.60	1.91	11.20	0.014	0.011	Cu spår		100.455	60.45	0.13	0.006	0.011	5
6.32	0.45	20.98	0.013	spår	Cu frånv.		99.993	50.93	0.39	0.006	spår	6
10.70	1.86	7.80	0.011	0.048		6.30	100.179	49.1	0.07	0.005	0.048	7
3.00	0.44	11.56	0.041	0.280	Zn 0.27 Cu spår As spår	13.30	99.261	41.60	3.30	0.018	0.280	1
1.60	1.73	10.74	0.018	0.038	Cu spår	2.30	99.666	50.65	0.21	0.008	0.038	2
0.74	3.02	22.08	0.037	0.005		0.54	99.852	51.0	0.17	0.016	0.005	3
0.62	2.55	19.79	0.055	0.005	Cu frånv.	0.83	98.900	53.8	0.09	0.024	0.005	4
2.00	2.27	11.60	0.046	0.007		1.00	99.473	57.7	0.26	0.019	0.007	5
1.44	1.36	7.10	0.016	0.014	Cu spår		99.680	63.6	0.08	0.007	0.014	6
0.9	1.2	17.80	0.016	0.029	TiO_2 0.04 Cu 0.004	0.131	98.850	54.9	0.10	0.007	0.029	7
2.39	2.57	11.44	0.150	0.008		0.58	100.198	55.7	0.04	0.065	0.008	8
1.77	2.02	8.78	0.121	0.013	Cu frånv.	0.65	99.394	58.7	0.03	0.053	0.013	9

Nr	Gruva	År	Lab. resp. kemist	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO
	Stribergsfältet						
10	Övre Kärrgruvorna	1920	Grabe & Petrén	66.28	7.97	0.04	0.68
11	» »	1897	C. G. Särnström	66.37	26.89	0.19	1.30
12	Långgruvan	1902	L. Hammarström	51.81	24.31	0.21	0.36
13	Komministergruvan	1897	C. G. Särnström	69.16	3.86	0.22	0.18
14	Åsbobergsgruvan nr 1	1921	Bofors bl.	85.20	2.46	0.07	0.81
15	» nr 2	1921	»	72.10	2.72	spår	1.31
16	Glifsafältet, Gammalgr.	1883	A. Tamm	79.40	4.40	0.08	0.03
17	Stripa-Glifsa	1896	C. G. Särnström	57.93	26.52	0.26	3.78
18	Svartberget	1877	B. Fernqvist	59.71	25.46	0.08	1.44
	Linde, Guldsmedshyttan och Ramsberg.						
1	Fanthyttefältet	1921	Guldsmedshytte bl., L. Höijer	28.30	17.67	6.35	15.47
2	»	1919	D:o, R. Martin	38.86	25.46	5.19	14.14
3	Bottengruvan	1896	Långshytte bl., K. G. Zetterström	35.69	21.93	3.22	7.60
4	Haggruvan (Limnäs-Havstafält)	1898	A. Tamms lab., Th. Norelius	31.50	18.90	4.12	9.93
5	Eriksgruvan	1899	Sandvikens Jernverks lab., Yngve Ericson	46.52	23.37	2.92	10.31
6	Backedalsgruvan	1893	Långshytte bl., K. G. Zetterström	44.50	22.85	3.01	8.27
7	Östanbogruvan	1890	Vesterbergsl. kem. lab., Gust. Nauckhoff	44.85	24.93	2.14	7.24
8	Tyskafall	1923	Guldsmedshytte bl., L. Höijer	46.17	18.30	1.35	7.49
9	Smällberg	1905	L. Hammarström	51.17	22.52	0.98	4.65
10	Siggebohyttegruvan	1892	A. Tamms lab., Th. Norelius	77.20	4.11	0.10	0.18
11	Hällagruvan (Högbansfältet)	1910	Guldsmedshytte bl., D. W. Berlin	71.87	2.55	0.30	0.50
12	Vildgruvan	1898	Degerfors bl., Hj. Hartwigson	75.97	1.44	0.09	1.36
13	Stripa Odalfält	1881	C. G. Särnström	46.03	23.77	0.13	1.16
14	» »	1910	J. Petrén	61.04	12.29	0.12	1.80
15	Ingelsgruvorna	1928	Oxelösunds bl., G. Ahrenberg	47.58	18.22	0.25	2.20
16	Stråssa, generalprov av kulkvarnsmalet gods	1923	Sv. geol. unders. lab., G. Assarsson (51, ny P-best.)	36.82	13.66	0.17	3.47
17	Blanka	1919	Guldsmedshytte bl., R. Martin	86.74	1.11	0.19	0.61
18	S:a Storgruvan, Nybergsfältet	1924	» L. Höijer	22.74	3.87	24.70	2.61
	Ljusnarsberg.						
1	Sköttgruvan	1902	L. Hammarström	48.34	22.64	0.32	1.94
2	Mossgruvan	1914	Ickorrbottens lab.,	64.20	27.96	2.86	0.72
3	»	1914	»	52.9	24.6	4.8	1.0
4	»	1913	Avesta bl.	3.4	49.52	6.79	0.79
5	Basttjärn, fast malm	1928	Hellefors bl., J. Ericson	37.87	32.40	4.92	1.99
6	» , mullmalm	1916	Sthlms Bergskem. lab., Hj. Holmertz	50.96	10.74	3.90	1.72
7	Ställberg	1924	Oxelösunds bl., G. Ahrenberg	41.90	23.00	6.45	3.40
8	Svartvik	1920	Stockh. Bergskem. lab., Hj. Holmertz	37.63	18.62	2.04	4.13
9	Norra Ställberg	1905	L. Hammarström	50.62	22.78	0.18	2.69
10	Salboberg	1920	Bredsjö bl., J. Igelström	53.80	25.20	0.09	1.73
11	Lomberget	1920	Nykroppa bl., H. Omsén	68.22	12.67	0.56	1.22
	Grangärde och Ludvika.						
1	Grängesberg, Exportfältet	1919	Domnarvets bl., C. Bäckman	59.12	25.72	0.40	2.90
2	» , »	1925	Stat. Provningsanst., E. J:son Virgin	74.4	9.3	0.06	2.1
3	» , »	1919	Domnarvets bl., C. Bäckman	25.02	4.20	0.23	8.22
4	» , Timmergruvan	1920	Grängesbergs bl., H. Enlund	77.70	4.33	0.33	3.08
5	» , »	1919	Domnarvets bl., C. Bäckman	54.80	22.05	0.35	1.21
6	» , »	1919	» »	31.48	12.14	0.40	9.90
7	» , Risbergsfältet	1928	Grängesbergs lab., W. Persson	56.56	24.30	0.15	1.21
8	» , »	1914	Tekn. Högsk. materialprovn.anstalt	79.1	8.5	0.1	0.6
9	» , Ormbergsfältet	1919	Sandvikens bl., V. Grundberg	73.04	11.15	0.25	0.48
10	» , »	1922	Grängesbergs lab., H. Enlund	65.07	9.50	0.18	0.72

CaO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Div.	Glödgn.förlust	Summa	Fe	Mn	P	S	Nr
0.81	0.75	23.40	0.025	0.003		0.44	100.398	52.6	0.03	0.011	0.003	10
0.70	0.67	3.65	0.041	0.020			99.831	67.36	0.15	0.018	0.020	11
0.82	3.96	17.59	0.029	0.017			99.106	55.2	0.16	0.013	0.017	12
1.80	0.29	24.55	0.005	0.014			100.079	51.44	0.17	0.002	0.014	13
2.34	2.77	6.45	0.057	0.006		0.52	100.683	61.5	0.05	0.025	0.006	14
0.93	2.17	20.14	0.037	0.003		0.54	99.950	52.6	spår	0.016	0.003	15
1.60	1.80	11.40	0.034	0.012	Cu spår		98.756	59.00	0.06	0.015	0.012	16
1.35	0.73	9.05	0.014	0.023		0.30	99.95	61.16	0.20	0.006	0.023	17
1.23	1.92	10.15	0.006	0.013			100.009	61.6	0.06	0.003	0.013	18
10.80	2.28	2.83	0.025	0.052		16.04	99.817	33.7	4.94	0.011	0.052	1
6.75	2.55	7.25	0.014	0.291	Cu frånv.		100.505	47.0	4.03	0.006	0.29	2
7.08	1.18	13.04	0.037			11.60	101.377	42.0	2.51	0.016	—	3
10.59	1.13	4.20	0.018	0.11	Cu 0.008	C 1.55 CO_2 18.75	100.716	36.8	3.21	0.008	0.11	4
2.04	1.39	6.50	0.009	0.274	Cu 0.050	6.76	100.143	50.74	2.26	0.004	0.274	5
3.68	0.60	6.64	0.007			10.16	99.717	48.92	2.34	0.003	—	6
				FeS_2								
2.72	1.17	8.65	0.013	2.08		CO_2+H_2O 6.207	100.00	50.79	1.66	0.006	1.10	7
4.38	1.72	22.02	0.012	0.064			101.506	46.8	1.05	0.005	0.064	8
1.80		16.62	0.007	0.037	Cu 0.005	1.73	99.519	53.3	0.76	0.003	0.037	9
0.44	2.05	15.80	0.014	0.075	Cu 0.006		99.975	57.24	0.08	0.006	0.075	10
1.10	2.00	21.95	0.027	0.030		0.27	100.597	52.3	0.23	0.012	0.030	11
1.30	0.49	18.37	0.034				99.054	56.1	0.07	0.015	—	12
0.64	1.80	25.84	0.026	0.005			99.40	50.70	0.10	0.011	0.005	13
1.76	0.92	21.78	0.023	0.015	Cu spår TiO_2 0.03	0.72	100.498	52.3	0.10	0.010	0.015	14
2.80	2.30	25.80	0.05	0.10			99.30	47.5	0.19	0.024	0.010	15
1.34	2.00	40.47	0.043	0.02	TiO_2 0.07	1.08	99.85	36.4	0.13	0.019	0.02	16
0.76	spår	11.00	0.009	0.018			100.437	61.8	0.15	0.004	0.018	17
5.60	7.06	34.00	0.041	0.003			100.624	19.1	19.1	0.018	0.003	18
13.72	0.28	2.16	0.053	0.016		10.49	99.959	51.4	0.25	0.023	0.016	1
1.61	1.40	0.81	0.011	0.009			99.580	66.2	2.21	0.005	0.009	2
0.7	2.3	5.3	0.018	0.026		8.2	99.844	56.1	3.7	0.008	0.026	3
1.0	1.12	3.34	0.025	0.010		35.32	101.315	38.8	5.26	0.011	0.010	4
2.96	1.30	16.39	0.017	0.162		1.21	99.219	51.4	3.81	0.008	0.16	5
1.85	1.61	22.18	0.023	0.066		6.2	99.249	44.0	3.02	0.010	0.066	6
5.60	1.70	9.40	0.020	0.030	TiO_2 0.03	8.20	99.73	45.4	5.00	0.008	0.03	7
15.31	1.19	7.83	0.009	0.039		12.76	99.588	40.8	1.58	0.004	0.039	8
4.28	1.53	14.84	0.018	0.020		0.81	99.198	54.2	0.14	0.008	0.020	9
9.20	2.10	7.15	0.020	0.118			99.408	57.3	0.07	0.009	0.11	10
1.54	1.96	13.62	0.254	0.006			100.050	57.6	0.43	0.11	0.006	11
3.18	2.08	3.54	2.82		Cu<0.002		99.76	61.3	0.31	1.22	—	1
3.6	1.2	5.0	2.52	0.005	V_2O_5 0.14 TiO_2 0.06	0.71	100.000	59.3	0.05	1.10	0.005	2
23.75	5.08	17.36	16.67				100.53	20.8	0.18	7.28	—	3
5.16	1.73	4.45	2.34	0.004			99.124	57.8	0.26	1.09	0.004	4
6.50	1.04	11.76	2.82				100.53	55.0	0.27	1.23	—	5
14.04	3.59	17.36	10.78				99.69	31.5	0.31	4.71	—	6
2.72	3.99	9.27	1.672	0.002		0.10	99.974	58.5	0.12	0.73	0.002	7
0.9	1.9	8.0	0.38	0.007		0.3	99.787	62.0	0.08	0.16	0.007	8
0.82	1.06	14.22	0.165	0.006			100.191	59.9	0.19	0.072	0.006	9
1.00	4.61	18.50	0.165	0.010			99.755	52.2	0.14	0.072	0.010	11

Nr	Gruva	År	Lab. resp. kemist	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO
11	Blötberget, Kalvgruvan	1927	Blötbergets lab., J. Hedlund	56.00	24.42	0.28	1.70
12	» , Flygruvan	1928	» »	81.70	6.62	0.08	0.65
13	Fredmundberget, Ickorrgruvan	1918	» »	72.31	16.42	0.16	0.49
14	» , Kärrgruvan	1920	Idkerbergets lab., V. Kahlbäck	49.00	20.96	0.18	2.32
15	Lekomberg	1928	Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund	49.19	22.17	0.30	2.90
16	Våghalsgruvan	1920	Idkerbergets lab., V. Kahlström	60.04	11.89	0.22	2.54
17	Gräsberg	1903	L. Hammarström	65.17	6.73	0.41	0.09
18	V:a Malsjöbergsgruvan	1901	Nykroppa bl., C. Millqvist	52.44	22.27	1.20	6.64
19	Sörviksfältet, Nygruvan	1915	Fagersta bl., E. Hammarberg	45.28	20.06	1.16	15.52
20	» , S:a Lampangr.	1919	Lekombergs lab.	57.83	14.46	0.27	1.49
21	Burängsberg	1901	O. Ranström	39.52	19.87	0.93	3.78
22	Björnberget	1922	Grängesbergs lab., H. Enlund	43.5	21.0	0.41	3.60
23	Pullero	1928	» , W. Persson	52.8	25.6	0.15	2.70
24	Hilläng	1926	Beer, Sondheimer & Co., Frankfurt a. M.	22.10	29.15	15.29	2.70
	Norrbärke.						
1	Nybergsfältet, Källgruvan	1904	E. Cronqvist	54.56	24.90	0.19	3.78
2	»	1911	Avesta bl.	40.71	18.10	0.45	4.87
3	» , Kanalgruvan	1923	Nybergets lab., H. Fridholm	61.71	27.64	0.25	1.85
4	»	1923	» »	54.57	23.79	0.22	4.14
5	Gubbogruvan	1900	L. Hammarström	51.15	22.34	0.43	7.38
6	Kärrgruvan	1888	A. Tamm	49.29	21.47	0.26	3.71
7	Flogberget	1891	Sandvikens jernverks lab., Y. Ericson	48.99	22.68	0.10	5.66
8	Siksjöbergsgruvan	1920	Grabe & Petrén	57.14	24.43	0.15	3.35
9	Svartberget, Marnäsgruvan	1899	Sandvikens jernverks lab., Yngve Ericson	30.73	25.86	15.49	3.47
10	Stollberg		Grabe & Petrén	52.14		17.75	0.43
11	»		» »	62.57		10.97	spår
12	Tyskgruvan, Torrstenbergsf.	1867	G. Svedelius	46.10	20.74	0.33	1.36
13	Humbobergsgruvan	1901	L. Hammarström	51.20	22.90	0.47	5.45
14	Östanbergsgruvan	1915	Fagersta bl., E. Hammarberg	41.03	25.81	0.33	3.69
	Söderbärke.						
1	Tombogruvan	1883	Vesterbergslagens kem. lab., Gust. Nauckhoff	50.75	25.58	0.99	3.88
2	Höjdgruvan	1903	Långshytte lab., B. Högström	48.68	22.57		3.72
	Skinnskatteberg.						
1	Riddarhyttan, Källfallet	1924	Riddarhytte bl., B. Enström	56.03	25.10	0.14	5.24
2	» , »	1926	» , S. Flodman	53.93	25.00	0.14	4.75
3	» , Bäckegruvan	1881	C. G. Särnström	52.11	28.42	0.59	2.46
4	» , Höjdgruvan	1920	Stockholms Bergskemiska lab.	42.11	17.63	1.82	5.39
5	» , Rödgruvan	1889	A. Tamm	52.86	14.66	1.16	0.18
	Västanfors — Fagersta.						
1	Augustagruvan	1890	A. Tamm	40.58	24.44	2.80	7.24
2	Rösgruvan	1903	L. Hammarström	35.14	34.00	2.83	4.01
3	August- o. Mariagruvan	1913	Avesta bl.	60.61	5.59	0.19	3.30
4	N:a Rudgruvan	1887	A. Tamm	46.86	17.49	0.39	2.23
5	Stortäktgruvan	1878	»	50.30	11.69	1.25	2.45
6	»	1884	»	62.72	10.54	0.54	0.96

CaO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Div.	Glödgn.förlust	Summa	Fe	Mn	P	S	Nr
3.48	1.74	10.04	1.37	0.007	V_2O_5 0.15		99.187	58.2	0.22	0.60	0.007	11
3.40	0.96	5.58	1.74	spår	V_2O_5 0.12		100.85	62.3	0.06	0.76	spår	12
3.10	0.53	4.84	1.589	spår			99.439	63.2	0.12	0.69	spår	13
1.58	1.87	23.80	0.163	0.027		0.13	100.030	50.6	0.14	0.071	0.027	14
3.43	1.34	18.04	1.44	0.03	TiO_2 0.15	0.89	99.88	51.6	0.23	0.63	0.03	15
2.65	2.26	19.85	0.068	0.025		0.32	99.863	51.5	0.17	0.030	0.025	16
2.84	1.20	23.41	0.092	0.007	Cu spår		99.949	50.84	0.32	0.040	0.007	17
4.04	3.46	10.70	spår	0.20			100.95	52.3	0.93	spår	0.20	18
1.54	0.44	14.03	0.005	0.008		0.44	98.483	47.3	0.90	0.002	0.008	19
0.81	0.76	23.95	0.244	0.032	TiO_2 0.17		100.016	51.7	0.21	0.10	0.032	20
12.00	4.04	16.16	0.011			4.16	100.471	43.29	0.72	0.006		21
17.10	1.00	4.97	0.037	0.036		8.00	99.653	46.7	0.32	0.017	0.036	22
4.02	1.73	12.73	0.021	0.041		0.20	99.992	56.9	0.12	0.009	0.041	23
7.70	1.70	13.90	0.03	0.41	Zn 0.20 Pb 0.15 As 0.03	6.60	99.96	38.1	11.83	0.013	0.41	24
4.46	0.18	11.19	0.006	0.017	Cu frånv.		99.283	57.5	0.15	0.003	0.017	1
17.02	0.36	5.68	0.007	0.040		12.36	99.597	42.6	0.35	0.003	0.040	2
2.70	0.45	6.10	0.005	0.006			100.711	64.7	0.19	0.002	0.006	3
4.70	0.43	12.90	0.011	0.009			100.770	56.7	0.17	0.005	0.009	4
4.15	0.46	11.52	0.009	0.041		1.39	98.87	53.16	0.33	0.004	0.041	5
7.96	1.54	16.30	0.009	0.109	Cu spår	0.40	101.048	51.20	0.20	0.004	0.109	6
4.24	3.85	12.96	0.009	0.032			98.521	51.93	0.08	0.004	0.032	7
4.62	0.63	9.91	0.011	0.006		0.08	100.327	59.0	0.12	0.005	0.006	8
3.11	2.49	7.92	0.019	0.146	Pb 0.51 Cu 0.010 Zn 1.85	7.87	99.475	41.63	12.0	0.008	0.146	9
1.04	7.61	7.65	0.13	0.12	Zn 0.08 Pb 0.20	11.99	99.14	36.5	12.76	0.055	0.12	10
1.34	6.75	8.83	0.13	0.03	As 0.03 Zn 0.20 Pb 0.35	10.60	101.80	43.8	7.64	0.055	0.03	11
spår	4.00	26.45	0.039	spår			99.019	48.4	0.26	0.017	spår	12
5.04	0.16	11.71	0.027	0.014	Cu frånv.	1.23	98.211	53.63	0.37	0.012	0.014	13
5.92	2.09	21.40	0.021	0.035			99.326	47.9	0.26	0.009	0.035	14
3.65	1.13	9.65	0.013	0.212		CO_2 4.145	100.00	53.43	0.77	0.006	0.112	1
0.97	4.14	18.39	0.060	0.027	Cu spår	0.82	99.377	51.55	—	0.026	0.027	2
0.36	1.40	10.86	0.014	0.042	TiO_2 0.09		99.276	58.7	0.11	0.006	0.042	1
0.50	2.53	11.00	0.014	0.050	TiO_2 0.03	1.48	99.424	57.2	0.11	0.006	0.050	2
1.39	3.60	10.80	0.013	0.06			99.443	58.6	0.46	0.006	0.06	3
4.16	2.85	25.50	0.014	0.103	TiO_2 0.08		99.660	43.2	1.42	0.006	0.10	4
1.40	2.72	26.80	0.020	0.008	Cu spår		99.808	48.40	0.90	0.009	0.008	5
6.90	2.60	10.80	0.011	0.022	Cu 0.005	5.00	100.398	47.40	2.17	0.005	0.022	1
1.60	1.20	20.21	0.012	0.039		1.00	100.041	51.01	2.19	0.005	0.039	2
1.10	0.98	24.70	0.041	0.007		2.64	99.058	46.7	0.15	0.018	0.007	3
8.20	1.62	22.50	0.016	0.011	Cu spår		99.317	46.40	0.31	0.007	0.011	4
5.50	1.44	26.94	0.011	0.004		0.80	100.385	44.30	0.97	0.005	0.004	5
1.90	0.50	22.90	0.009	0.016	Cu 0.005		100.090	52.10	0.42	0.004	0.016	6

Nr	Gruva	År	Lab. resp. kemist	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO
	Norberg.						
1	Bondgruvan (Risbergsfältet)	1919	Grabe & Petrén	73.43	6.94	0.23	0.36
2	Mossgruvan »	1917	» »	58.14	9.00	0.21	1.09
3	Norrbergsfältet	1917	» »	54.29	14.40	0.25	1.20
4	Morbergsfältet	1920	» »	65.57	3.09	0.17	1.49
5	»	1925	Norbergs Gruvförvaltn. lab., R. Westerlund	64.53	4.67	0.18	1.20
6	Åsgruvan	1926	D:o	45.86	22.88	0.22	6.03
7	Östanmossgruvan	1912	Avesta bl.	45.30	21.10	0.15	8.51
8	Kallmoragruvan (skarnmalm)	1885	A. Tamm	52.29	24.04	0.13	5.78
9	Klackbergsfältet, Storgruvan	1914	Grabe & Petrén	42.00	27.0	6.58	5.28
10	» »	1926	Norbergs Gruvförvaltn. lab., R. Westerlund	40.00	26.10	6.09	5.94
11	» , Gröndalsgruvan	1920	D:o, E. Frykholm	45.57	24.51	4.71	5.06
12	Gamla Kolningsbergsfältet	1895	A. Tamms lab., Th. Norelius	40.60	24.66	6.67	5.19
13	» »	1923	Grabe & Petrén, J. Petrén	42.57	24.17	6.53	5.08
14	Nya Kolningsbergsfältet	1913	» »	36.85	23.40	5.62	5.70
	Folkärna.						
1	Lövsvedsgruvan	1917	Horndals bl., S. Anner	49.10	22.10	0.20	6.50
	Garpenberg.						
1	Ryllshyttefältet	1882	A. Tamm	42.76	21.07	0.30	9.36
2	Smältarmossgruvan	1920	Långshytte bl., B. Högström	54.63	25.85	0.19	2.16
3	Intrånget		St. Långviks gruv AB, lab.	57.35	24.80	0.32	2.57
	Södra delen av St. Tuna.						
1	Bagghyttegruvan (Grangärde sn)			48.56	23.17	0.74	5.66
2	» »	1896	O. Ranström	57.52	25.49	0.50	3.87
3	Laxsjö, Nygruvan	1876	A. Tamm	44.33	22.11	0.12	1.80
4	Idkerberget		Gruvförvaltn. (ny)	61.90	26.75		1.17
5	»		Sveriges geol. unders., G. Assarsson (ny)	58.94	22.26	0.07	2.73
6	»		D:o d:o (ny)	54.04	23.77	0.06	3.75
7	»		D:o d:o (ny)	64.45	24.92	0.10	0.27
	Spridda gruvor i Kopparbergs län.						
1	Rällingsbergsgruvan (Husby sn)	1901	Långshytte bl., F. W. Hjulström	49.37	22.86	0.43	3.07
2	Skällingsbergsgruvan	1891	» , E. Skoglund	39.26	18.07	8.84	2.28
3	Skinnaräng (Vika sn)	1893	Fr. Andersson	40.56	19.05	7.90	2.45
4	Hällsjögruvan »	1901	Sandvikens jernverks lab., Y. Ericson	54.18	26.63	0.39	1.97
5	Vintjärn (Svärdsjö sn)	1925	Domnarvets bl.	47.54	19.96	0.58	7.46
	Gästrikland.						
1	Nyäng, Hofors sn (anrikn.gods)	1910	Hofors bl., F. Ulfsparre	36.43	18.59	0.29	3.45
2	Storstrecket » »	1910	» »	44.81	18.39	0.48	3.31
3	Sågmyr (Årsunda sn)	1893	Sandvikens bl., Y. Ericsson	48.61	23.32	1.96	6.71
	Uppland.						
1	Brunna (Lena sn)	1912	Söderfors bl., E. Åberg	46.97	22.20	0.20	7.24
2	Strömhagsgruvan (Lena sn)	1874	A. Tamm	45.41	20.43	2.05	1.66

CaO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Div.	Glödgn.förlust	Summa	Fe	Mn	P	S	Nr
2.02	0.68	15.80	0.046	0.034		0.05	99.59	56.8	0.18	0.020	0.034	1
1.74	0.30	28.78	0.057	0.012		0.46	99.789	47.7	0.16	0.025	0.012	2
1.58	0.25	27.45	0.046	0.008		0.26	99.734	49.2	0.19	0.020	0.008	3
2.48	0.57	25.82	0.041	0.006		0.62	99.857	48.3	0.13	0.018	0.006	4
2.50	1.53	25.34	0.046	0.010	Cu 0.003	0.52	100.529	48.8	0.14	0.020	0.010	5
7.08	0.67	16.83	0.013	0.030	Cu spår	0.96	100.573	49.9	0.17	0.005	0.030	6
4.81	1.12	17.96	0.016	0.013		0.90	99.879	48.1	0.12	0.007	0.013	7
2.36	2.16	13.20	0.015	spår	Cu spår		99.975	55.30	0.10	0.007	spår	8
1.71	0.62	3.0	0.007	0.043	Cu 0.006	13.54	99.786	50.4	5.10	0.003	0.043	9
3.52	0.52	2.46	0.008	0.069	Cu 0.003	15.82	100.530	48.3	4.72	0.003	0.069	10
6.25	0.23	3.14	0.005	0.118		10.69	100.283	51.0	3.65	0.002	0.11	11
3.60	2.10	5.10	0.007	0.052	Cu 0.015	C 1.30 CO_2 11.00	100.294	47.6	5.17	0.003	0.052	12
2.77	0.89	5.54	0.007	0.066		12.60	100.223	48.6	5.06	0.003	0.066	13
5.93	0.97	6.02	0.011	0.120	Cu 0.010	15.82	100.461	44.0	4.35	0.005	0.12	14
5.35	1.20	14.65	0.011	0.034			99.145	51.5	0.16	0.005	0.034	1
5.40	1.10	19.70	0.011	0.041	Cu 0.005	0.20	99.947	46.32	0.23	0.005	0.041	1
3.78	0.86	8.93	0.007	0.032		2.60	99.039	58.5	0.15	0.003	0.032	2
1.65	0.72	12.42	0.037	0.13	Cu 0.02		100.017	59.5	0.25	0.016	0.13	3
4.95	2.20	8.45	0.021	0.034		4.35	98.135	52.0	0.57	0.009	0.034	1
3.86	0.45	7.15	0.011			0.10	99.951	60.08	0.39	0.005	—	2
1.62	2.63	27.06	0.090	0.064	TiO_2 spår	0.50	99.324	48.22	0.09	0.039	0.064	3
3.05	0.35	4.65	1.573	0.06			99.639	64.64		0.687	0.006	4
4.52	0.03	8.14	2.42	—	V_2O_5 0.27 F 0.22	H_2O 0.44	99.99	58.59	0.06	1.06	—	5
2.51	1.43	10.67	0.63	—	K_2O 0.05 Na_2O 0.06 V_2O_5 0.22 TiO_2 1.70	H_2O 1.13	99.98	56.32	0.05	0.28	—	6
0.40	0.76	8.69	0.12	—	V_2O_5 0.001 TiO_2 0.01	H_2O 0.39	100.11	64.95	0.08	0.05	—	7
6.34	1.07	13.00	0.012	0.017		1.95	98.119	52.3	0.33	0.005	0.017	1
8.92	1.96	20.80	0.027			0.30	100.457	41.54	6.85	0.012		2
8.50	3.33	13.70	0.037	0.521		2.60	98.648	43.21	6.12	0.013	0.521	3
3.85	2.19	11.03	0.011	0.009			100.260	58.42	0.30	0.005	0.009	4
3.48	2.06	18.54	0.050	0.003			99.673	48.8	0.45	0.022	0.003	5
14.22	2.02	20.52	0.011	0.65		CO_2 4.09	100.271	40.0	0.23	0.005	0.65	1
16.56	0.62	4.10	0.014	0.47		CO_2 12.44	101.194	45.7	0.37	0.006	0.47	2
2.42	2.87	12.46	0.007	0.388	Zn spår Cu 0.010		98.755	52.2	1.52	0.003	0.38	3
2.40	2.78	17.00	0.022	0.081		1.10	99.993	50.2	0.15	0.010	0.081	1
3.80	1.66	10.35	0.014	SO_3 4.59	Ba 8.78	1.60	100.344	47.7	1.59	0.007	1.84	2

Nr	Gruva	År	Lab. resp. kemist	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO
3	Ramhäll (Alunda sn)	1918	Ljusne-Woxna bl., R. Olsson	38.78	30.12	1.68	3.34
4	Dannemora, Mellanfält (Films sn)	1909	J. Petrén	50.46	23.11	2.28	5.82
5	» , Diamanten »	1915	Grabe & Petrén	46.57	27.51	4.33	4.79
6	» , Svea »	1915	» »	45.71	22.11	3.03	7.00
7	» , Sjöhagsgr. »	1915	» »	49.56	22.11	0.84	3.85
8	Herräng, Eknäs (Häverö sn)	1890	C. G. Särnström	61.73	25.46	0.45	2.19
9	» , Kärrgr »	1897	»	52.86	22.12	0.65	3.27
10	» , Lappgruvan »	1867	G. Svedelius	50.54	22.74	0.37	4.82
	Närke.						
1	Klaragruvan, svartmalm (Vintrosa sn)	1908	L. Hammarström	55.91	25.57	0.11	1.19
2	» , blodsten (Tysslinge sn).	1908	»	78.85	7.50	0.09	0.99
3	Hässelkulla (Vintrosa sn)	1845	L. Svanberg	42.11	18.95	0.39	1.56
4	Kronobergsgruvan (Kvistbro sn)	1874	B. Fernqvist	45.58	20.51	0.23	5.13
5	Kärrgruvan (Kvistbro sn)	1903	Degerfors bruks lab., B. D. Enlund	47.85	21.85	1.54	3.34
6	Nyberget (Knista sn)	1871	F. O. Carlin	50.93	22.92	8.48	2.15
7	Sanna (Vintrosa sn)	1882	A. Tamm	42.00	24.81	3.07	6.44
8	Garpagruvan (Hammars sn)	1877	»	41.54	27.64	2.01	4.35
	Södermanland.						
1	Kantorp, pegmatitmalmtyp (Sköldinge sn)		Sveriges geol. undersökn., G. Assarsson	44.06	3.26	0.02	0.87
2	Kantorp, kvarts-antofyllitför. malm (Sköldinge sn)		» »	34.36	16.17	0.03	6.45
3	Oscarsgruvan (skarnmalm) d:o	1911	Tekn. Högsk. Materialprovn.anstalt	54.7	23.8	0.20	8.0
4	Stavs gruvor (Floda sn)	1918	Oxelösunds bl., G. Ahrenberg	46.03	10.85	0.56	2.68
5	Askö (Österåkers sn)	1898	A. Tamms lab., Th. Norelius	48.99	20.97	1.03	1.37
6	Skottvång (Gåsinge sn)	1913	L. Hammarström	48.21	21.08	0.28	1.63
7	Älgsjöbacken (d:o)	1913	»	57.10	21.28	0.25	0.87
8	Bredsjönäs (Åkers sn)	1913	»	46.78	22.54	4.20	4.63
9	Förola (Svärta sn)	1924	Oxelösunds bl., G. Ahrenberg	42.70	21.60	2.95	1.20
10	Utö	1876	A. Tamm	51.57	11.80	0.62	1.16
	Östergötland.						
1	Nartorp (Skällviks sn)	1892		48.31	20.16	0.26	3.33
	Kalmar län.						
1	Stenebo (Ukna sn)	1875	O. Lamm	40.17	14.53	0.16	1.98

CaO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Div.	Glödgn.förlust	Summa	Fe	Mn	P	S	Nr
15.08	2.77	8.12	0.037	0.072			99.999	47.0	1.30	0.016	0.072	3
3.78	0.67	10.62	0.010	0.080	Cu spår	2.80	99.630	53.3	1.77	0.004	0.080	4
4.78	0.22	7.13	0.005	0.021		5.20	100.556	54.0	3.36	0.002	0.021	5
6.31	0.69	6.60	0.005	0.039	Cu 0.001	8.06	99.355	49.2	2.35	0.002	0.039	6
6.62	0.60	14.05	0.007	0.082	Cu 0.030	2.56	100.319	51.9	0.65	0.003	0.082	7
2.02	1.00	7.20	0.005	0.149			100.204	61.99	0.35	0.002	0.149	8
6.65	0.33	13.55	0.006	0.308			99.744	54.20	0.50	0.003	0.308	9
9.96	1.03	9.31	0.023	0.021			98.814	53.1	0.29	0.010	0.021	10
0.70	1.94	13.00	0.145	0.016		0.52	99.101	59.0	0.09	0.063	0.016	1
0.52	1.10	10.26	0.109	0.010			99.429	61.0	0.07	0.048	0.010	2
9.90	4.41	20.84		0.001	Cu 0.006	CO_2 0.37	98.537	44.2	0.30		0.001	3
2.66	4.99	19.55	0.194	0.014			98.858	47.86	0.18	0.085	0.014	4
5.00	2.04	16.92	0.059	0.142		0.800	99.541	50.50	1.19	0.026	0.142	5
1.82	1.49	11.01	(0.01)	(0.07)		1.20	100.00	53.5	6.58	—	(0.07)	6
6.40	1.60	18.26	0.084	0.203	As 0.34 Cu spår	6.00	99.207	48.70	2.38	0.036	0.203	7
4.38	4.18	15.78	0.026	0.085	Cu 0.05		100.041	50.58	1.66	0.011	0.085	8
0.06	6.32	40.65	0.09		TiO_2 0.50 K_2O 1.41 Na_2O 2.01	H_2O 0.70	99.95	33.3	0.02	0.04		1
0.10	6.60	32.85	0.14		TiO_2 0.41 K_2O 0.09 Na_2O 1.63	H_2O 1.13	99.96	36.6	0.02	0.06		2
1.1	1.9	8.9	0.009	0.014		H_2O 1.3	99.923	56.8	0.15	0.04	0.014	3
3.20	3.90	30.70	0.10	FeS_2 0.08	TiO_2 0.32		98.42	40.7	0.43	0.040	0.036	4
7.90	2.46	17.80	0.136	0.047	Cu 0.01		100.713	50.60	0.80	0.059	0.047	5
3.80	1.25	23.13	0.062	0.038			99.475	50.1	0.22	0.027	0.038	6
1.20	0.32	18.80	0.114	0.032			99.966	50.4	0.19	0.050	0.032	7
7.55	1.58	4.47	0.008	0.036		7.26	99.854	50.3	3.26	0.004	0.036	8
2.60	0.30	25.30	0.040	0.20	TiO_2 0.03		96.92	46.7	2.29	0.012	0.20	9
4.32	0.48	28.14	0.242	0.023		2.00	100.355	45.28	0.48	0.106	0.023	10
8.04	1.95	16.84	0.028	0.019	Cu 0.005 As 0.012		98.954	49.5	0.20	0.012	0.019	1
2.96	2.69	38.59	0.20	(0.07)			101.28	39.42	0.12	0.086	(0.07)	1

Mineralförteckning.

Till stöd och för att möjliggöra läsning av detta arbete utan att särskild handbok behöver rådfrågas beträffande här omnämnda minerals kemiska natur m. m. lämnas här nedan en alfabetisk förteckning över alla här anförda mineralnamn, med upptagande av kemisk formel samt kristallsystem. Beträffande formeln har i allmänhet följts skrivsättet i Klockmann-Ramdohr, Lehrbuch der Mineralogie, som avser att i möjlig mån angiva även den strukturella grupperingen. I en del fall har dock även det gamla men överskådliga skrivsättet med »oxidformel» använts. I fråga om kristallsystemen må påpekas, att beteckningen kubiska (reguljära) systemet icke nödvändigt innebär, att också kristallformen kub förekommer utbildad på mineralet i fråga. Karakteristiska undantag äro t. ex. magnetit och granat, som ytterst sällan uppvisa denna form ens i kombination med andra.

Akrochordit, $(Mn, Mg)_3[(OH)_2AsO_4] \cdot 2^1/_2H_2O$, monoklin.
Aktinolit, se Amfibolgruppen.
Albit, se Fältspatgruppen.
Alkalifältspat, se Fältspatgruppen.
Allaktit, $Mn_7(OH)_4AsO_4$, monoklin.
Almandin, se Granatgruppen.
Amblygonit, $AlLi(F, OH)PO_4$, triklin.
Amfibolgruppen omfattar silikat med den allmänna formeln $R^{II}_7Si_8O_{22}(OH)_2$, kristalliserande i rombiska eller monoklina systemet och alltid med prismatisk utbildning samt med utpräglad prismaspaltning (124°). De *rombiska* amfibolerna äro *antofyllit*, $(Mg, Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2$ med Mg i mindre utsträckning ersatt av Fe, och *gedrit*, som är något järnrikare samt Al-haltig. Till de *monoklina* hör cummingtonitserien, en isomorf serie från *cummingtonit*, $(Mg, Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2$, till *grünerit*, $Fe_7Si_8O_{22}(OH)_2$; ett manganhaltigt led är *dannemorit*, $(Mn, Mg, Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2$. Andra Al-fria monoklina amfiboler äro *tremolit*, $Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$, och *aktinolit*, $Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$, samt blandningsled mellan dessa. Tillsammans med cummingtonitserien sammanfattas denna serie under benämningen *strålsten*. *Hornblände* omfattar monoklina amfiboler, som också hålla en viss Al-halt. »Vanligt hornblände» står i övrigt närmast aktinoliten. Av de talrika »alkaliamfibolerna», med väsentlig alkalihalt, finnas i samband med områdets malmer *holmquistit*, som är Li-haltig, samt *richterit*, med Mg, Ca, Mn, Fe, Na och K.
Andalusit, Al_2OSiO_4, romb.
Andesin, se Fältspatgruppen.
Andradit, se Granatgruppen.
Anhydrit, $CaSO_4$, romb.
Ankerit, se Dolomit.
Anortit, se Fältspatgruppen.
Antofyllit, se Amfibolgruppen.
Apatit, $Ca_5(F,Cl)(PO_4)_3$, hexag.
Apofyllit, $KC_4F(Si_4O_{10})_2 \cdot 8\ H_2O$, tetrag.
Aragonit, $CaCO_3$, romb.
Armangit, $Mn_3(AsO_3)_2$, hexag.
Arsenikkis, FeAsS, romb.
Atopit, $Ca_2Sb_2O_7$, kub.
Augit, se Pyroxengruppen.
Axinit, $Ca_2(Fe, Mg, Mn)Al_2BH(SiO_4)_4$, triklin.
Babingtonit $Fe^{III}_2Fe^{II}_2Ca_4Si_{10}O_{28}(OH)_2$, triklin.
Baryt, se Tungspat.
Bastnäsit, (Ce, La, etc.)FCO_3, hexag.
Beryll, $Be_3Al_2Si_6O_{18}$, hexag.
Berzeliit, $Ca_2Na(Mg, Mn)_2(AsO_4)_3$, kub.
Biotit, se Glimmergruppen.
Bixbyit (*sitaparit*), $(Mn, Fe)_2O_3$, kub.
Bly, Pb, kub.
Blyglans, PbS, kub.

Bornit (*brokig kopparmalm*), Cu_5FeS_4, kub.
Braunit, 3 $Mn_2O_3 \cdot MnSiO_3$, tetrag.
Bronzit, se Pyroxengruppen.
Brucit, $Mg(OH)_2$, hexag.
Bytownit, se Fältspatgruppen.
Bäckströmit, $Mn(OH)_2$, romb.
Cerit, (Ca, Fe) (Ce, La, etc)$_3$ $HH_2O(SiO_4)_3$, romb.?
Cordierit, $Mg_2Al_4Si_5O_{18}$, romb.
Cosalit, $Pb_2Bi_2S_5$, romb.
Cubanit, $CuFe_2S_3$,romb.
Cummingtonit, se Amfibolgruppen.
Dannemorit, se Amfibolgruppen.
Datolit, $CaOHBSiO_4$, monoklin.
Diopsid, se Pyroxengruppen.
Disten (*kyanit*), Al_2OSiO_4, triklin.
Dixenit, $Mn_5As^{III}_2O_6SiO_4$, hexag.
Dolomit, $CaMg(CO_3)_2$, hexag. Mg kan vara delvis ersatt av Fe (*ankerit*) och Mn.
Ekdemit, $Pb_6As_2Cl_4O_7$, tetrag.
Enstatit, se Pyroxengruppen.
Epidot-zoisit-gruppen. *Zoisit*, $Ca_2Al_3OH(SiO_4)_3$, romb. *Epidot*, $Ca_2(Al,Fe^{III})_3OH(SiO_4)_3$, monoklin; de järnfattigaste leden, som sålunda ha i det närmaste zoisitens sammansättning, kallas *klinozoisit*. *Ortit*, monoklin, är likartad, men innehåller även Fe^{II} samt väsentlig halt av Ce, La och närstående »sällsynta jordarter», i stället gå Al och Fe^{III} tillbaka. *Epidotortit* betecknar blandningsled mellan epidot och ortit. I *magnesiumortit* är ortitens Fe till större delen ersatt av Mg.
Epidotortit, se Epidot-zoisit-gruppen.
Fayalit, se Olivingruppen.
Fergusonit, Y(Nb, Ta)O_4, tetrag.
Finnemanit, $Pb_5Cl(AsO_3)_3$, hexag.
Flogopit, se Glimmergruppen.
Fluoborit, $Mg_3(F, OH)_3BO_3$, hexag.
Fluocerit, (Ce, La, etc)F_3, hexag.
Flusspat, CaF_2, kub.
Forsterit, se Olivingruppen.
Fältspatgruppen. *Kalifältspat*, $KAlSi_3O_8$, förekommer monoklin såsom *ortoklas* (saknas praktiskt taget i här behandlade bergarter och malmer, utom såsom sällsynta bariumhaltiga former) och triklin såsom *mikroklin*. *Natronfältspat*, *albit*, $NaAlSi_3O_8$, är triklin, likaså *kalkfältspat*, *anortit*, $CaAl_2Si_2O_8$. Den fullständiga blandserien mellan albit och anortit kallas *plagioklas*. Leden i densamma betecknas vanligen med molekylarprocent av de båda ändleden (Ab och An), eller endera, såsom t. ex. $Ab_{85}An_{15}$, Ab_{85} eller An_{15}. Dessutom ha sektioner i blandserien givits namn, med något växlande omfattning, vanligen: *albit* $Ab_{100}An_0$—$Ab_{90}An_{10}$, *oligoklas* $Ab_{90}An_{10}$—$Ab_{70-75}An_{30-25}$, *andesin* $Ab_{70-75}An_{30-25}$—$Ab_{50}An_{50}$, *labrador* $Ab_{50}An_{50}$—$Ab_{25}An_{75}$, *bytownit* $Ab_{25}An_{75}$—$Ab_{10}An_{90}$ och *anortit* $Ab_{10}An_{90}$—Ab_0An_{100}. Kali- och natronfältspat sammanfattas såsom *alkalifältspater*. *Pertit* är en parallellorienterad genomväxning av kali- och natronfältspat.
Gadolinit, $Y_2Fe(OBeSiO_4)_2$, monoklin.
Gahnit (*zinkspinell*), $ZnAl_2O_4$, kub.
Galenobismutit, $PbBi_2S_4$, kristallsystem?
Ganomalit, $Pb_6Ca_4(OH)_2(Si_2O_7)_3$, hexag.
Gedrit, se Amfibolgruppen.
Gips, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, monoklin.
Glimmergruppen. Monoklina, pseudohexagonala mineral med utpräglad skiktbyggnad och därav betingad basal spaltning. Här upptagna arter kunna skrivas: *muskovit* $KAl_2(OH, F)_2AlSi_3O_{10}$ (*sericit* är finfjällig muskovit), *biotit* $K(Mg, Fe^{II})_3(OH)_2(Al, Fe^{III})Si_3O_{10}$, *flogopit* $KMg_3(F, OH)_2AlSi_3O_{10}$; *lepidolit* har mera komplicerad formel, järn- och magnesiumfri men med litium jämte kalium; *manganofyll* är en manganbiotit.
Goethit och *lepidokrokit*, FeOOH (= $Fe_2O_3 \cdot H_2O$), romb.
Grafit, C, hexag.
Granatgruppen. I kubiska systemet kristalliserande mineral av den allmänna formeln $R^{II}_3R^{III}_2(SiO_4)_3$ (= $3RO \cdot R_2O_3 \cdot 3SiO_2$), med vidsträckt men ingalunda obegränsad blandbarhet mellan arter med olika R^{II} och R^{III}. De här anförda namnen beteckna, i ren form, *grossular* kalk-aluminium-granat $Ca_3Al_2(SiO_4)_3$, *andradit* kalk-järn-granat $Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$, *almandin* järn-aluminium-granat $Fe_3Al_2(SiO_4)_3$, och *spessartin* mangan-aluminium-granat Mn_3 Al_2 $(SiO_4)_3$.
Greenalit, ungefär $Fe^{II}_9Fe^{III}_2(OH)_{12}Si_8O_{22} \cdot 2H_2O$, mikrokristallin, möjl. monoklin.
Grossular, se Granatgruppen.
Grünerit, se Amfibolgruppen.
Guld, Au, kub.
Hausmannit, Mn_3O_4, tetrag.
Hedenbergit, se Pyroxengruppen.
Hedyfan, (Pb, Ca)$_5Cl(AsO_4)_3$, hexag.
Hjelmit, tantalat av Ca, Fe, Mn, Sn, W, U, Ce; romb.

Holmquistit, se Amfibolgruppen.
Hornblände, se Amfibolgruppen.
Humitgruppen. Rombiska och monoklina mineral av formeln $mMg_2SiO_4 \cdot Mg\,(F, OH)_2$. *Norbergit*, m = 1, romb. *Kondrodit*, m = 2, monoklin. *Humit*, m = 3, romb. *Klinohumit*, m = 4, monoklin.
Hydrocerussit, $Pb_3(OH)_2(CO_3)_2$, hexag.
Hypersten, se Pyroxengruppen.
Hämatit, se Järnglans.
Inesit, $CaMn_4(SiO_3)_5 \cdot 3H_2O$, triklin.
Jakobsit, $MnFe_2O_4 (= MnO \cdot Fe_2O_3)$, kub.
Järnglans, Fe_2O_3, hexag. (romboedr.). *Hämatit* användes i Sverige vanligen i betydelsen jordig eller mycket finkristallin järnglans.
Järnspat (*siderit*), $FeCO_3$ med Fe stundom delvis ersatt av Mn, hexag. (romboedr.).
Kalcit = kalkspat.
Kalifältspat, se Fältspatgruppen.
Kalkspat (*kalcit*), $CaCO_3$, hexag. (romboedr.).
Kaolin är jordig massa av kaolinit, $Al_4(OH)_8Si_4O_{10}$, monoklin, eller av analogt sammansatta gelartade Al-silikat.
Karyinit, (Pb, Mn, Ca, $Mg)_5(AsO_4)_2$, romb.
Kentrolit, $Pb_3Mn_4(OSiO_4)_3$, romb.
Klinohumit, se Humitgruppen.
Klinoklor, se Kloritgruppen.
Klinozoisit, se Epidot-zoisit-gruppen.
Kloritgruppen. Glimmerliknande monoklina mineral, som kunna uppfattas såsom isomorfa blandningar av $Mg_4Al_2(OH)_8Si_2Al_2O_{10}$ och $Mg_6(OH)_8Si_4O_{10}$, vanligen med någon Fe-halt. *Klinoklor* är ungefärligen intermediär, *pennin* håller mera av det senare silikatet. *Leuchtenbergit* är en nästan järnfri klinoklor.
Knebelit, se Olivingruppen.
Koboltglans, CoAsS, kub.
Kondrodit, se Humitgruppen.
Koppar, Cu, kub.
Kopparglans, Cu_2S, romb. o. kub.
Kopparkis, $CuFeS_2$, tetrag.
Kvarts, SiO_2, hexag.
Labrador, se Fältspatgruppen.
Lepidolit, se Glimmergruppen.
Leuchtenbergit, se Kloritgruppen.
Leukoxen = smågrynig, sekundär titanit.
Lievrit (*ilvait*), $CaFe^{II}_2Fe^{III}OH(SiO_4)_2$, romb.
Limonit, järnoxidhydrat (gel) av ungefärliga sammansättningen $Fe_2O_3 \cdot 1^1/_2$—$3\,H_2O$. »Limonit» såsom beståndsdel i svenska mullmalmer torde vanligen vara ett mikro- eller kryptokristallint aggregat av goethit ($Fe_2O_3 \cdot H_2O$).
Linneit, Co_3S_4 (med något Ni), kub.
Ludwigit, $Fe^{III}(Mg, Fe^{II})_2O_2BO_3$ (= $3(Mg, Fe)O \cdot B_2O_3 \cdot FeO \cdot Fe_2O_3$), romb.
Långbanit, $(Mn^{II}, Fe^{II}, Sb^{V})_6O_5SiO_4$, hexag.
Maghemit, Fe_2O_3, kub. (uppkommen genom oxidation av magnetit).
Magnesit, $MgCO_3$, hexag. (romboedr.)
Magnesiumortit, se Epidot-zoisit-gruppen.
Magnetit, Fe_3O_4 (= $FeO \cdot Fe_2O_3$), ibland med något Mn, kub.
Magnetkis, FeS med S> Fe (prop. Fe_5S_6 till $Fe_{16}S_{17}$), hexag.
Malakolit, se Pyroxengruppen.
Manganhedenbergit, se Pyroxengruppen.
Manganit, MnOOH (= $Mn_2O_3 \cdot H_2O$), romb.
Manganofyll, se Glimmergruppen.
Manganosit, MnO, kub.
Manganspat, $MnCO_3$, hexag. (romboedr.).
Marialit, se Skapolitgruppen.
Markasit, FeS_2, romb.
Martit = järnglans, uppkommen genom oxidation av magnetit.
Mejonit, se Skapolitgruppen.
Melanotekit, $Pb_3Fe_4(OSiO_4)_3$, romb.
Mikroklin, se Fältspatgruppen.
Molybdenglans, MoS_2, hexag.
Monazit, $CePO_4$, monoklin.
Muskovit, se Glimmergrupppen.
Ochrolit, $2PbCl_2 \cdot Pb_4Sb_2O_7$, romb.?
Ofikalcit är ej ett mineral (trots namnformen) utan ett mineralaggregat: Mg-haltiga silikat ha utbildats såsom spridda korn i dolomit, vars Mg-halt därvid konsumerats så att den återstående karbonatmassan är kalkspat. I här behandlade fall är silikatet ett humitmineral eller olivin (forsterit), eller ur ett sådant mineral uppkommen serpentin.

Oligoklas, se Fältspatgruppen.
Olivingruppen. Mineral av formeln $R^{II}_2SiO_4$, romb., där R är Mg, Fe eller Mn. Vidsträckt men ej obegränsad isomorf blandbarhet. Huvudvarieteterna äro *olivin* $(Mg, Fe)_2SiO_4$, *forsterit* Mg_2SiO_4, *fayalit* Fe_2SiO_4, *tefroit* Mn_2SiO_4 och *knebelit* $(Fe, Mn)_2SiO_4$.
Ortit, se Epidot-zoisit-gruppen.
Ortoklas, se Fältspatgruppen.
Pennin, se Kloritgruppen.
Periklas, MgO, kub.
Pertit, se Fältspatgruppen.
Petalit, $LiAlSi_4O_{10}$, monoklin.
Plagioklas, se Fältspatgruppen.
Pyrit (*svavelkis*), FeS_2, kub.
Pyroaurit, $6\ MgO \cdot Fe_2O_3 \cdot 15H_2O$, hexag.
Pyrobelonit, $PbMnOHAsO_4$, romb.
Pyrochroit, $Mn(OH)_2$, hexag. (romboedr.)
Pyrosmalit, $H_7\ (Fe, Mn)_5Si_4O_{16}Cl$, hexag. (romboedr.).
Pyroxengruppen. Rombiska och monoklina mineral med grundformeln $R^{II}SiO_3$, med välutvecklad prismatisk spaltning i ca 87° vinkel samt vanligen prismatisk utbildning. Bland *monoklina* pyroxener märkas *diopsid* $CaMg(SiO_3)_2$ och *hedenbergit* $CaFe(SiO_3)_2$ samt mellanformer mellan dessa (»hedenbergitisk diopsid», $Ca(Mg, Fe)(SiO_3)_2$); i *manganhedenbergit* är Fe delvis ersatt av Mn. Termen *malakolit* användes numera sällan och då vanligen för diopsid med utpräglad basal spaltning. *Schefferit* är (Ca, Mg, Mn) SiO_3. *Augit* står mer eller mindre nära diopsid men innehåller också bl. a. Al och Fe^{III}. *Spodumen* är $LiAl(SiO_3)_2$. De *rombiska* pyroxenerna ha formeln $(Mg, Fe)SiO_3$, där dock i regel $Mg > Fe$; varieteterna äro, med stigande Fe-halt, *enstatit*, *bronzit*, *hypersten*.
Quenselit, $PbO \cdot MnOOH$, monoklin.
Richterit, se Amfibolgruppen.
Rodonit, $MnSiO_3$, triklin.
Rutil, TiO_2, tetrag.
Safflorit, $CoAs_2$, romb.
Sarkinit, $(Fe, Mn)_2OHPO_4$, monoklin.
Scheelit, $CaWO_4$, tetrag.
Schefferit, se Pyroxengruppen.
Sericit, se Glimmergruppen.
Serpentin, $H_4Mg_3Si_2O_9$, monoklin?
Siderit = järnspat.
Sillimanit, Al_2SiO_5, romb.
Silver, Ag, kub.
Silverglans, Ag_2S, romb.
Sitaparit = bixbyit.
Skapolitgruppen. Tetrag. Ismorf blandserie av klorskapolit el. *marialit*, $Na_4Al_3Si_9O_{24}Cl$, och karbonatskapolit el. *mejonit*, $Ca_4Al_6Si_6O_{24}CO_3$.
Spessartin, se Granatgruppen.
Spinell, $R^{II}R^{III}O_4$, kub. I föreliggande fall vanligen $MgAlO_4$ eller $(Mg, Fe)AlO_4$. Se även Gahnit.
Spodumen, se Pyroxengruppen.
Staurolit, $2Al_2SiO_5 \cdot Fe^{III}(OH)_2$, romb.
Strålsten, se Amfibolgruppen.
Svavelkis = pyrit.
Szajbelyit, $Mg_2B_2O_5 \cdot H_2O$, romb.
Talk, $Mg_6(OH)_4Si_8O_{20}$, romb.
Tantalit, $(Fe, Mn)\ Ta_2O_6$, romb.
Tefroit, se Olivingruppen.
Tennsten (*kassiterit*), SnO_2, tetrag.
Tilasit, $CaMgFAsO_4$, monoklin.
Titanit, $CaTiOSiO_4$, monoklin.
Topas, $Al_2F_2SiO_4$, romb.
Tremolit, se Amfibolgruppen.
Trigonit, $MnPb_3H(AsO_4)_3$, monoklin.
Tungspat (*baryt*), $BaSO_4$, romb.
Turmalin. Bor- och fluorhaltigt silikat. Den vanligaste artens formel skrives $(Al,Fe)_3Fe^{II}_3CaFe^{II}(OH,F)_4Si_6O_{27}B_3$. I andra varieteter ingår Mg, Na eller Li, och Fe träder tillbaka. Hexag.
Törnebohmit, (Ce, La, etc., $Al)_3OH(SiO_4)_2$, kristallsystem?
Uralit = amfibol såsom pseudomorfos efter pyroxen.
Valleriit, $Cu_3Fe_4S_7$, romb.
Weslienit, $(Ca, Fe, Na_2)_2Sb_2O_7$, kub. (jfr Atopit).
Vesuvian, $Ca_{10}Al_4\ (Mg,Fe)_2(OH)_4Si_9O_{34}$, tetrag.
Vismut, Bi, hexag.?

Vismutglans, Bi_2S_3, romb.
Wollastonit, $CaSiO_3$, monoklin.
Wurtzit, ZnS, hexag.
Xenotim, YPO_4, tetrag.
Yttrocerit, (Ca, Y, Ce) F_2, kub.
Yttrotantalit, väsentligen $Y_4(Ta_2O_7)_3$, romb.
Zinkblände, ZnS (med Fe delvis ersättande Zn), kub.
Zinkspinell = gahnit.
Zirkon, $ZrSiO_4$, tetrag.
Zoisit, se Epidot-zoisit-gruppen.

Anförd litteratur.[1]

Förkortningar:

G. F. F. = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar.
S. G. U. = Sveriges geologiska undersökning (tryckort Stockholm).

1. de Adaro, L., Introducción al estudio de los criaderos de hierro de España. Mem. del Instituto Geológico de España Vol. 26, s. 26. Madrid 1912.
2. Asklund, B., Några urbergstektoniska problem från Östergötland. G. F. F. 43, 1921.
3. — Kartbladet Torönsborg. Berggrunden. S. G. U., ser Aa, no 153, 1923.
4. — Kartbladet Gusum. Berggrunden. S. G. U., ser Aa, no 159, 1928.
5. — Kalirika bergarter inom södra och mellerta Sverige jämte en kort översikt av den svenska experimentverksamheten för framställning av kaligödselmedel. S. G. U., ser C, no 354, 1929.
6. — Kartbladet Storvik. Berggrunden. S. G. U., ser Aa no 176, s. 21, 1934.
7. — Kartbladet Gävle. Berggrunden. S. G. U., ser Aa, no 178, 1939.
8. Baeckström, Olof, Bidrag till kännedomen om sulfidmalmernas geologi inom Dannemorafältet. G. F. F. 45, 1923.
9. Berger, Fritz W., och Mörtsell, Sture, Gruvkartans profiler. Jernkont. Annaler, 79, 1924.
10. Beskow, Gunnar, Södra Storfjället, S. G. U. ser C, no 350, 1929.
11. Blomberg, A., Kartbladet Hjulsjö. S. G. U., ser Aa, no 69, 1879.
12. — Praktiskt geologiska undersökningar inom Gefleborgs län. S. G. U. ser C, no 152, 1895.
13. Blomberg, A. och Holm, G., Geologisk beskrifning öfver Nerike och Karlskoga bergslag samt Fellingsbro härad. S. G. U. ser Ca, no 2, 1902.
14. Carlborg, Harald, Riddarhytte Malmfält. Teknisk-ekonomisk beskrivning. Kungl. Kommerskoll., Beskr. över mineralfyndigheter, no 1, s. 215, 1923.
15. — Persbergs malmtrakt. Historik och teknisk-ekonomisk beskrivning. Kungl. Kommerskoll, Beskr. över mineralfyndigheter, no 2, 1925.
16. — Nordmarks malmtrakt. Historik och teknisk-ekonomisk beskrivning. Stockholm 1929.
17. — Långbans malmtrakt. Historik och teknisk-ekonomisk beskrivning. Filipstad 1931.
18. — Ljusnarsbergs malmtrakt. Historik. Uppsala 1934.
19. Clements, J. Morgan, The Vermilion iron-bearing district of Minnesota. U. S. Geol. Survey, Monogr. 45, Washington 1903.
20. Cloos, Hans, Zur Terminologie der Plutone. Fennia 50, 1928, no 2. Helsingfors 1928.
21. — Die Kartierung des Grundgebirges in Südwestafrika. Mit Beobachtungen zur Tiefentektonik von Faltengebirgen. Geol. Rundschau 26, 1935. Stuttgart 1935.
22. Davis, E. F., The radiolarian cherts of the Franciscan group. Univ. of California Publ., Bull. Dept. Geology, Vol. XI, no 3. Berkeley 1918.
23. Derry, D. R., The geology of the Canadian Malartic Gold Mine, Quebec. Economic Geology 34, 1939, s. 495.
24. Du Rietz, T., Peridotites, Serpentines and Soapstones of Northern Sweden. G. F. F. 57, 1935.
25. von Eckermann, H., The Rocks and Contact Minerals of the Mansjö Mountain. G. F. F. 44, 1922.
26. — The Rocks and Contact Minerals of Tennberg. G. F. F. 45, 1923.
27. — A preliminary examination of the profile of the country rocks along the coast of southern Norrland, Sweden, as observed in the cuttings of the East Coast Railway. G. F. F. 50, 1928.
28. — The Loos-Hamra Region. G. F. F. 58, 1936.
29. Erdmann, A., Försök till en geognostisk-mineralogisk beskrifning öfver Tunabergs socken i Södermanland. Kungl. Vet. Ak. Handlingar 1848.
30. — Dannemora jernmalmsfält i Upsala län. Kungl. Vet. Ak. Handlingar 1850, s. 1. Stockholm 1851.
31. — Beskrifning öfver Dalkarlsbergs jernmalmsfält. Kungl. Vet. Ak. Handlingar 1855.
32. — Utö jernmalmsfält i Stockholms län. Kungl. Vet. Ak. Handlingar 1854, s. 241. Stockholm 1856.
33. Eskola, Pentti, On the petrology of the Orijärvi region in southwestern Finland. Bull. Comm. géol. Finlande, no 40. Helsingfors 1914.

[1] Här upptages endast sådan litteratur, till vilken direkt hänvisning förekommer i texten.

34. Gavelin, A., Kartbladet Loftahammar. Berggrunden. S. G. U. ser Aa, no 127, 1904.
35. — Till frågan om berggrunden på det geologiska kartbladet Loftahammar. G. F. F. 27, 1905.
36. — Om relationerna mellan graniterna, grönstenarna och kvartsit-leptit-serien inom Loftahammar-området. S. G. U. ser C, no 224, 1910.
37. — Diskussionsinlägg med anledning av J. J. Sederholms föredrag om indelningen av de fennoskandiska graniterna och en urbergsdiskordans i skärgården. G. F. F. 47, 1925.
38. Gavelin, S., Studier över berggrunden inom Björnbergsfältet. G. F. F. 55, 1933.
39. Geijer, Per, Contributions to the geology of the Sydvaranger iron ore deposits. G. F. F. 33, 1911.
40. — On the intrusion mechanism of the Archean granites of Central Sweden. Bull. Geol. Inst. Upsala, 15, 1916, s. 47.
41. — Falutraktens berggrund och malmfyndigheter. S. G. U. ser C, no 275, 1917.
42. — Problems suggested by the igneous rocks of Jotnian and sub-Jotnian age. G. F. F. 44, 1922.
43. — Riddarhytte Malmfält. Geologisk beskrivning. Kungl. Kommerskoll., Beskr. över mineralfyndigheter, no 1, 1923.
44. — Some Swedish occurrences of bornite and chalcocite. S. G. U. ser C, no 321, 1924.
45. — Eulysitic iron ores in Northern Sweden. S. G. U. ser C, no 324, 1925.
46. — Om några skiktade mangansilikatmalmer i Bergslagen. S. G. U. ser C, no 326, 1925.
47. — och Magnusson, Nils H., Mullmalmer i svenska järngruvor. S. G. U. ser C, no 338, 1926.
48. — Nordafrikas järnmalmer. Jernk. Ann. 82, 1927.
49. — Geological relations of the North African iron ores. Econom. Geology, 22, 1927.
50. — Some mineral associations from the Norberg district. With analyses by A. Bygdén. S. G. U. ser C, no 343, 1927.
51. — Stråssa och Blanka järnmalmsfält. S. G. U. ser Ca, no 20, 1927.
52. — Gällivare Malmfält. S. G. U. ser Ca, no 22, 1930.
53. — The iron ores of the Kiruna type. Geographical distribution, geological characters, and origin. S. G. U. ser C, no 367, 1931.
54. — Norbergs berggrund och malmfyndigheter. S. G. U. ser Ca, no 24, 1936.
55. — Stripa Odalfälts geologi. S. G. U. ser Ca, no 28, 1938.
56. — The paragenesis of ludwigite in Swedish iron ores. G. F. F. 61, 1939.
57. — Kentrolite in a metamorphic manganese-iron ore of sedimentary origin. G. F. F. 61, 1939.
58. Goldschmidt, V. M., Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Videnskapsselsk. i Kristiania, Skr. 1911, I: 1, no 1.
59. Gumaelius, O., Om malmlagrens åldersföljd och deras användande såsom ledlager. Kungl. Vet. Ak. Öfvers., 32, no 2, s. 105 (också S. G. U. ser C, no 13), Stockholm 1875.
60. Hallberg, Gustaf, Om brytningssättet vid Vintjärn och dess utveckling. Jernk. Annaler, 75, 1920.
61. Harker, A., The natural history of the igneous rocks. London 1909.
62. Hedberg, Nils, Om gruvdriften vid Utö järnmalmsfält. Jernk. Ann. 50, 1895.
63. Hewett, D. F., Geology and ore deposits of the Goodsprings Quadrangle, Nevada. U. S. Geol. Survey, Prof. Pap. 162, Washington 1931.
64. — Sedimentary manganese deposits. Ore deposits of the Western States (Lindgren Volume), s. 488. New York 1933.
65. Hjelmqvist, S., Kartbladet Smedjebacken. Berggrunden. S. G. U. ser Aa, no 181, 1937.
66. — Über Sedimentgesteine in der Leptitformation Mittelschwedens. Die sogenannte »Larsboserie». S. G. U. ser C, no 413, 1938.
67. — Stribergs malmfält, geologisk beskrivning. S. G. U. ser C, no 449, 1942.
68. Holmquist, P. J., Loftahammarbladet och urbergsproblemen. G. F. F. 27, 1905.
69. — Behandlingen af berggrunden i »Geologiska kartbladet Loftahammar». G. F. F. 27, 1905.
70. — Studien über die Granite von Schweden. Bull. Geol. Inst. Upsala, VII, 1906.
71. — Ådergnejsbildning och magmatisk assimilation. G. F. F. 29, 1907.
72. — Nomenklaturen för malmernas lagerställning och utsträckning mot djupet. Jernk. Ann. 64, 1909.
73. — The Archaean geology of the coast-regions of Stockholm. G. F. F. 32, 1910.
74. — Den sörmländska granatgnejsens petrografi och geologi. G. F. F. 32, 1910.
75. — Järnmalmernas struktur och metamorfos. G. F. F. 35, 1913.
76. — Typen und Nomenklatur der Adergesteine. G. F. F. 43, 1921.
77. — Stockholmstraktens berggrundstektonik. G. F. F. 43, 1921.
78. — Långsträckta malmformers bildningssätt. Tekn. Tidskr., Avd. Kemi och Bergsvetenskap, 54, 1924.
79. — The relative plasticity of rock masses under the influence of dynamic deformation. Fennia 50, no 33. Helsingfors 1928.
80. — An interesting Ladder-Vein Structure. G. F. F. 52, 1930.
81. — On the relations of the boudinage-structure. G. F. F. 53, 1931.
82. Hoppe, F., Praktiskt-geologiska undersökningar inom norra delen af Kalmar län. Bergarter och malmer. S. G. U. ser C, no 64, 1884.
83. Högbom, A. G., Om de s. k. urgraniterna. G. F. F. 15, 1893.
84. — The Gellivare Iron Mountain. G. F. F. 32, 1910.
85. Högbom, Alvar, Kartbladet Malingsbo. Berggrunden. S. G. U. ser Aa no 168, 1930.
86. Högbom, Bertil, Något om våra medelsvenska järnmalmers djupgående. Tekn. Tidskr., Avd. Kemi och Bergsvetenskap, 45, 1915.
87. Högbom, Ivar, Petrografiska studier vid Nybergsfältet. G. F. F. 42, 1920.

88. Jernkontoret, Analyser å svenska järn- och manganmalmer, utgivna av Jernkontoret. Vol. I, Stockholm, 1906. Vol. II, Stockholm, 1931.
89. Johansson, Harald, Till frågan om de mellansvenska järnmalmernas bildningssätt. G. F. F. 28, 1906, s. 516, och 29, 1907, s. 143 och 258.
90. — Die eisenführende Formation in der Gegend von Grängesberg. G. F. F. 32, 1910.
91. — The Åmmeberg Zinc ore field. G. F. F. 32, 1910.
92. — Om Tunabergs kopparmalmsfält. S. G. U. ser C, no 221, 1910.
93. — The Flogberget iron mines. G. F. F. 32, 1910.
94. — Om inventeringen af mellersta Sveriges järnmalmstillgångar. Tekn. Tidskr., Avd. Kemi och Bergsvetenskap, 45, 1915.
95. — Det kemiska sambandet mellan järnmalmerna och de malmförande bergarterna i Bergslagen. Tekn. Tidskr. Avd. Kemi och Bergsvetenskap, 1924.
96. Krokström, Torsten, The Breven dolerite dike. Bull. Geol. Inst. Upsala, 23, 1930—32.
97. — The Hällefors dolerite dike and some problems of basaltic rocks. Bull. Geol. Inst. Upsala, 26, 1937.
98. Landergren, Sture, Några iakttagelser över malmerna i Saxbergets gruvor. G. F. F. 53, 1931.
99. — Några iakttagelser över berggrunden inom Lekebergs bergslag i Örebro län. G. F. F. 56, 1934.
100. — Stockholmsgraniten i Lekebergs bergslag. G. F. F. 57, 1935.
101. Larsson, Walter, Der Nygård-Pluton. Bull. Geol. Inst. Upsala, XXV, 1934.
102. Lindroth, Gustaf T., Geologiska och petrografiska studier inom den järnmalmsförande formationen omkring Ramhäll. S. G. U. ser C, no 266, 1916.
103. — Säregna manganförekomster inom Grythyttefältets tuffiter. Tekn. Tidskr., Avd. Kemi och Bergsvetenskap, 1917.
104. — Bidrag till frågan om de mellansvenska kvartsrandiga blodstenarnas genesis. Tekn. Tidskr., Avd. Kemi och Bergsvetenskap, 1918.
105. — Om järnmalmsförande, vulkanogena (pyroklastiska) amfiboliter inom den mellansvenska leptitformationen. Tekn. Tidskr. Avd. Kemi och Bergsvetenskap, 1918.
106. — Om granatens natur uti de mellansvenska malmfyndigheternas skarnbildningar. G. F. F. 41, 1919.
107. — Om vulkaniska tuffbreccior uti leptitformationen inom Garpenbergsområdet. G. F. F. 42, 1920.
108. — Om det relativa åldersförhållandet mellan järn- och lampritmalmer inom Garpenbergsområdets malmförande formation. Jernkont. Annaler, 76, 1921.
109. — Studier över Yxsjöfältets geologi och petrografi. G. F. F. 44, 1922.
110. — Kalk-skarnjärnmalmsfyndigheter som brottstycken uti Bergslagens gnejsgraniter (»äldre urgraniter»). G. F. F. 46, 1924.
111. — Bidrag till frågan om kalkskarnjärnmalmernas genesis. G. F. F. 48, 1926.
112. — Om de rika järnmalmernas bildningssätt i Bispbergsfältet. G. F. F. 52, 1930.
113. Looström, R., Lönnfallet. Southernmost part of the Export Field at Grängesberg. S. G. U. Ser C, no 428, 1939.
114. Loughlin, G. F. och Behre, Chas. H., Zoning of ore deposits in and adjoining the Leadville District, Colorado. Economic Geology, 29, 1934.
115. Magnusson, Nils H., Persbergs malmtrakt: Berggrunden inom de centrala delarna av Filipstads bergslag. Persbergs malmtrakts malmfyndigheter. Kungl. Kommerskoll., Beskr. över mineralfyndigheter, 2. 1925.
116. — En skarnmineralassociation från Lindbomsgruvorna i Filipstads bergslag. Fennia, 50, 1928.
117. — Nordmarks malmtrakt. S. G. U. ser Ca, no 13, 1929.
118. — Långbans malmtrakt. S. G. U. ser Ca, no 23, 1930.
119. — Iakttagelser angående mineralens paragenes och succession i Kaveltorp. G. F. F. 52, 1930.
120. — Beskrivning till kartbladet Nya Kopparberget. S. G. U. ser Aa, no 175, 1932.
121. — Om metamorfosen i det mellansvenska urberget. G. F. F. 54, 1932.
122. — Beskrivning till kartbladet Grängesberg, S. G. U. ser Aa, no 177, 1933.
123. — Lekebergs bergslags berggrund och malmer, geologisk översikt. Filipstad 1936.
124. — Berggrunden inom Kantorps malmtrakt. S. G. U. ser C, no 401, 1936.
125. — Die Granitisationstheorie und deren Anwendung für svionische Granite und Gneise Mittelschwedens. G. F. F. 59, 1937.
126. — Neue Untersuchungen innerhalb des Grängesbergfeldes. S. G. U. ser C, no 418, 1938.
127. — Die Genesis der svionischen Granite. Zur Diskussion über die Granitisationstheorie. G. F. F. 60, 1938.
128. — De mellansvenska järnmalmernas omvandlingar i belysning av den geologiska utvecklingen i svionisk tid. Tekn. Tidskr., Avd. Kemi och Bergsvetenskap, 1939.
129. — Ljusnarsbergs malmtrakt. Berggrund och malmfyndigheter. S. G. U. ser Ca, no 30, 1940.
130. — Herrängsfältet och dess järnmalmer. S. G. U. ser C, no 431, 1940.
131. — Sensvioniska glimmerskiffer-, skarn- och sulfidmalmsbildningar. G. F. F. 63, 1941.
132. — Bergslagens roll i vår malmförsörjning. Blad för Bergshant. Vänner, 1941.
133. Malmkommissionen. Slutbetänkande. Utredning angående nyttiggörandet av statens norrländska malmfyndigheter. Statens Offentl. Utredn. 1924: 32. Stockholm 1924.
134. Mennell, F. P., The geological structure of Southern Rhodesia. Quart. Journ. Geol. Soc., 66, 1910.
135. Moore, E. S. och Maynard, J. E., Solution, transportation and precipitation of iron and silica. Economic Geology 24, 1929.
136. Mossberg, Elis, Om Sveriges järnmalmstillgångar och järnmalmsexport med hänsyn till föreslagen lagstiftning. Tekn. Tidskr., Avd. Kemi och Bergsvetenskap, 46, 1916.

137. Nauckhoff, G., Hvilka anmärkningsvärda oregelbundenheter hafva hos våra malmfyndigheter uppmärksammats? Järn och stål, 1880.
138. Nihlén, John, Äldre järnhantering på Gotland. Jernkont. Annaler, 82, 1927.
139. Nordenskjöld, O., Nya bidrag till kännedomen om de svenska hälleflintbergarterna. G. F. F. 17, 1895 (också S. G. U. ser C, no 159)
140. Nordenström, G., Sveriges järnmalmtillgångar. Jernkont. Annaler 48, 1893.
141. — Om Sveriges järnmalmstillgångar. Jernkont. Annaler 54, 1899.
142. Norelius, C. O., Lekebergslagen i Örebro län. Filipstad 1935.
143. Nyström, Erik, Petrographical and chemical observations on the Dannemora hälleflintas. G. F. F. 44, 1922.
144. Palmgren, John, Die Eulysite von Södermanland. Bull. Geol. Inst. Upsala, XIV, 1916—1917.
145. Petersson, Walfr., Geologisk beskrifning öfver Nordmarks grufvors odalfält. S. G. U. ser C, no 162, 1896.
146. — Geologisk Atlas över Norbergs Bergslag. S. G. U. ser Bb, no 9, 1900.
147. — Striberg (manuskript).
148. Phillips, A. H., and Hess, H. H., Metamorphic differentiation at contacts between serpentinite and siliceous country rocks. American Mineralogist, 21, 1936.
149. Ridderstad, A., Östergötlands beskrifning I. Stockholm 1917.
150. Sahlin, Carl, Manuskript i Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolags arkiv.
151. Santesson, H., Beskrifning till karta öfver berggrunden inom norra delen af Örebro län I. Allmän geologisk beskrifning. S. G. U., ser Bb 3, 1883.
152. Santesson, B., Beskrifning till karta öfver berggrunden inom norra delen af Örebro län II. Geognostiska kartor och beskrifningar öfver de viktigare grufvefälten. S. G. U. ser Bb 4, 1889.
153. Sederholm, J. J., Studien über archäische Eruptivgesteine. Tschermaks Min. und Petr. Mitt. XII, 1891.
154. — Om granit och gnejs. Bull. de la Comm. Géol. de Finlande, no 23, 1907.
155. — Indelningen av de fennoskandiska graniterna och en urbergsdiskordans i skärgården. G. F. F. 47, 1925.
156. Shou-Chang, Chang, Zur Lage der Faltenachsen im Rheinischen Gebirge. Geol. Rundschau, 31, 1940.
157. Sjögren, A., Om sambandet mellan det sätt, hvarpå våra malmer uppträda, och den relativa åldern hos de bergarter, hvaruti malmerna förekomma. G. F. F. 2, 1874—75.
158. Sjögren, Hj., Inledningsföredrag till diskussionen om våra järnmalmers bildningssätt. G. F. F. 28, 1906.
159. — The Dannemora miningfield. G. F. F. 82, 1910.
160. — The Långban mines. G. F. F. 32, 1910.
161. — The Sala mine. G. F. F. 32, 1910.
162. — The Persberg mines. G. F. F. 32, 1910.
163. — , Johansson, H. E. och Sahlbom, Naima, Chemical and petrographical studies on the ore-bearing rocks of Central Sweden. G. F. F. 36, 1914.
164. Sundholm, Herman, Några anteckningar om grufvorna inom Ludvika socken av Kopparbergs län. Jernkont. Annaler, 53, 1898.
165. Sundius, N., Lievrit från Dannemora. G. F. F. 37, 1915.
166. — Några frågor rörande våra arkäiska intrusivformationer i mellersta och södra Sverige. G. F. F. 43, 1921.
167. — Åtvidabergstraktens geologi och malmfyndigheter. S. G. U. ser C, no 306, 1921.
168. — Grythyttefältets geologi. S. G. U. ser C, no 312, 1923.
169. — Till diskussionen om de mellansvenska järn- och manganmalmernas genesis. G. F. F. 46, 1924.
170. — Kartbladet Åtvidaberg. Berggrunden. S. G. U. ser Aa, no 155, 1924.
171. — Über die Karbonate der mittelschwedischen manganreichen Skarn-Karbonaterze. Tschermaks Min. und Petr. Mitt. 38 (Festband F. Becke) s. 175. Wien, 1295.
172. — Kartbladet Skrikerum. Berggrunden. S. G. U. ser Aa no 157, 1926.
173. — Kartbladet Valdemarsvik. Berggrunden. S. G. U. ser Aa, no 158, 1928.
174. — Om Stockholmstraktens berggrund. Ymer 50, 1930.
175. — Berggrunden inom sydöstra delen av Stockholms skärgård. S. G. U. ser C, no 419, 1938.
176. Svenonius, F., Kartbladet Västervik. Berggrunden. S. G. U. ser Aa, no 137, 1907.
177. Tamm, A., Om förekomsten af tungspat uti en jernmalmsfyndighet i Lena socken af Upsala län. G. F. F. 2, 1874—75.
178. Tegengren, F. R., Järnmalmstillgångarna i mellersta och södra Sverige. S. G. U. ser Ca, no 8, 1912.
179. — m. fl., Sveriges ädlare malmer och bergverk. S. G. U. ser Ca, no 17, 1924.
180. Twenhofel, William H., Treatise on sedimentation. Baltimore 1926.
181. Törnebohm, A. E., Om lagerföljden inom Norbergs malmfält. G. F. F. 2, 1874—75.
182. — Geognostisk beskrifning öfver Persbergets grufvefält. S. G. U. ser C, no 14, 1875.
183. — Om Sveriges viktigare diabas- och gabbroarter. Kungl. Vet. Ak. Handlingar, 14, no 13, 1877.
184. — Geologisk atlas öfver Dannemora grufvor och omgifvande trakt, upprättad åren 1874—76. (Med beskrifning), 1878.
185. — Några ord om granit och gnejs. G. F. F. 5, 1880.
186. — Geologisk öfversiktskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. (Bl. 1—9, karta med beskrivning). Stockholm 1880—1882.
187. — Om Falu grufvas geologi. G. F. F. 15, 1893.
188. — Om våra järnmalmers bildningssätt (diskussionsinlägg). G. F. F. 28, 1906.
189. Van Hise, Charles Richard och Bailey, William Shirley, The Marquette iron-bearing district of Michigan. U. S. Geol. Survey, Monogr. 28, Washington 1897.

190. Van Hise, Charles Richard och Leith, Charles Kenneth (samt Meade, Warren, J.), The geology of the Lake Superior Region. U. S. Geol. Survey, Monogr. 52, Washington 1911.
191. Weibull, M., Om kalken vid Tennberget. G. F. F. 18, 1896.
192. — Basiska eruptiver inom V. Silfbergsfältet i södra Dalarne. Lunds Univ. Årsskr., Avd. 2, T. 33, no 4. (= Fysiogr. Sällsk. Handl., N. F., Bd 8 no 4), Lund 1897.
193. Wiman, Erik, Studies on some Archean rocks in the neighbourhood of Upsala, Sweden, and of their geological position. Bull. Geol. Inst. Upsala, vol. 23, 1930.
194. Ångman, J. F., Försök till Beskrifning om Norbergs Bergslags Härad och dess Gamla Jern-Bergslag. Westmanl. Läns Kongl. Hushålln.Sällsk., Handl. 1935. Westerås 1835. Ny uppl., utg. av Norbergs Bergslags Hembygdsförening, Hedemora 1925.

Register över gruvor i specialbeskrivningarna.

Den enda officiellt registrerade gruvbenämningen avser utmålet. Ofta, men långt ifrån alltid, användes utmålets namn också för den gruva, som har sin uppfordring inom detsamma, varvid emellertid är att märka, att denna uppfordring mycket ofta också representerar brytning inom andra, angränsande utmål. Gamla gruvöppningar, i betydelsen avsänkning från dagen i malm, kunna finnas ett flertal olikbenämnda inom samma utmål.

I ganska många fall förekommer, särskilt för större fyndigheter, en namnvariation av typen Haggruvan—Haggruvorna—Haggruvefältet, varvid de olika namnen ofta användas synonymt.

I det följande registret ha upptagits de i specialbeskrivningarna anförda namnen, av följande olika slag: Utmålsnamn; namn på gamla gruvöppningar; namn på moderna större brytningsenheter; namn på malmfält.

I registret anföras de upptagna namnen i bokstavsordning, och där flera olika fyndigheter under samma namn förekomma äro de ordnade efter resp. socknars bokstavsordning. Attribut av typen Stora, Östra o. s. v. äro placerade efter huvudordet. I ett par fall, där de för medvetandet mera smält ihop med huvudordet, upptagas de därjämte under attributet, t. ex. Nya Noragruvorna, Norra Ställbergsfältet.

Abborrgruvan, (Burängsbergsfältet, Grangärde) 359
Abborrtjärnsgruvan (Grythyttan) 236
Adolfgruvan (Herrängsfältet, Häverö) 546
Adriennegruvan (Silvberg) 465
Afzegruvan (Hofors) 512
Afzeliusgruvan (Västanfors) 410
Aggruvorna (Färnebo) 193
Agnesgruvan (Västanfors) 413
Alabama (Persbergs Odalfält, Färnebo) 182
Alfgruvan (Håkantorpsfältet, Lerbäck) 565
Alfridagruvan (Hällefors) 213
Allmänninggruvan (Klacka-Lerberg, Nora) 251
Allmänninggruvan (Risbergsfältet, Norberg) 419
Allmänningsgruvorna (Hjulsjö).. 231
Altäktsgruvan (Långviksfältet, Garpenberg) 448, 450
Ambrusgruvan (Ramsberg)..... 301
Andersbenningsfältet (Norberg). 429
Andersgruvorna (Västanfors) ... 409
Anders Persgruvan (Gåsbornsfältet, Gåsborn) 208
Angersteinsgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Annagruvan (Floda) 575
Annagruvan (Norberg) 432
Annagruvan (Rällsbergsfältet, Ramsberg) 300
Annagruvan (Söderby-Karl) 544
Anna-Johannagruvan (Film) ... 538
Ansviksfälten (Kroppa) 190
Aronsgruvan (Gudmundsbergsfältet, Grangärde) 335
Arvedsbogruvan (Silvberg) 465
Arvidgruvan (Silvberg) 465
Arvsbogruvan (Silvberg) 465
Askersundsgruvan (Högbornsfältet, Grythyttan) 216
Askö gruvor (Österåker) 575
Aspegrens schakt (Linsgruvorna, Järnboås) 236
Aspgruvan (Haggruvefältet, Garpenberg) 452
Aspgruvan (Norsbergsfältet, Ludvika) 361
Aspgruvan (Norberg) 415
Aspö gruva (Börstil) 543
Assessorskangruvan (Norberg) .. 420
August Andersgruvan (Grythyttan) 218
Augustagruvan (Film) 538
Augustagruvan (Västanfors).... 405
August- och Mariagruvan (Västanfors) 407
Axelgruvan (Rällsbergsfältet, Ramsberg) 300
Axelsgruvan (Hofors) 514
Axelsgruvorna (Ljusnarsberg) .. 318

Backedalsgruvan, Ö:a (Guldsmedshyttan) 281
Backgruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 350
Backgruvan, V:a (Västanfors) .. 404
Backskärpningen (Dannemorafälten) 535
Baggbols gruvor (Rasbokil) 526
Bagghyttegruvan (St:a Tuna) .. 492
Balkgruvan (Pershytte nedre fält, Nora) 246
Barkgruvan (Högbornsfältet, Grythyttan) 216
Barkgruvan (Jönshyttefältet, Hjulsjö) 227
Barkgruvan (Norberg) 416
Barkgruvan (Västanfors) 404
Barnfallsgruvorna (Pingstabergsfältet, Ljusnarsberg) 318
Barongruvan (Bastbergsfältet, Ludvika) 347
Bastbergsfältet (Ludvika) 347
Bastbergsgruvan, St:a (Bastbergsfältet, Ludvika) 347
Bastgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Bastnäsbergsgruvorna (Nora).... 274
Bastnäsfältet, Gamla (Skinnskatteberg) 394
Bastnäsfältet, Nya (Skinnskatteberg) 394
Bastnäsgruvan, St:a (Skinnskatteberg) 394
Bastnäs Källgruva (Skinnskatteberg) 396
Basttjärnsfältet (Ljusnarsberg) .. 309
Beateviksgruvorna (Ljusnarsberg) 319
Beckhättan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Benkistegruvorna (Viby) 562
Bensåsgruvorna (Garpenberg och By) 446
Bergagruvorna (Sörviksfältet, Ludvika) 355
Berggruvan (Guldsmedshyttan).. 291

Berggruvan (Västanfors) 406
Bergsgruvorna (Guldsmedshyttan) 300
Bergmästarbacksgruvorna (Hjulsjö) 231
Bergsmansgruvan (Nybergsfältet, Torsåker) 520
Bergsängsfältet (Nora) 243
Berthilsgruvan (Fanthyttefältet, Guldsmedshyttan) 278
Beskowsgruvorna, Gamla (Torsåker) 511
Beskowsgruvan, Nya (Torsåker) 511
Betstagruvan (Blötbergsfältet, Ludvika) 337
Billsjöbergsfältet (Västanfors) ... 402
Biskopsgruvan (Östra Bispbergsfältet, Säter) 483
Bispbergsfältet (Säter) 475
Bispbergsfältet, V:a (Säter) 482
Bispbergsfältet, Ö:a (Säter) 483
Bjurtjärnsberget (Bjursås) 503
Bjurtjärnsgruvorna (Ludvika) ... 362
Bjuruddsgruvorna (Ljusnarsberg) 319
Björkbergsgruvan (Ljusnarsberg). 305
Björkbygruvorna, N:a och S:a (Dannemorafälten) 535
Björkgruvorna (Nora) 274
Björksjögruvorna (Hjulsjö) 231
Björktjärnsgruvan (Folkärna) ... 433
Björnberget (Järnboås) 237
Björnbergsfältet (Grangärde—Ludvika) 360
Björnbergsfältet (Nordmark) 201
Björnbergsgruvorna (Björnbergsfältet, Grangärde—Ludvika) .. 360
Björnbäcksgruvan (Skinnskatteberg) 398
Björnbäcksgruvan, V:a (Skinnskatteberg) 398
Björndalsgruvorna (Grangärde) .. 359
Björngruvan (Gullgårdsdalsfältet, Silvberg) 473
Björngruvan (Västanfors) 406
Björngölens skärpning (Hjorted). 606
Björnhöjdsgruvorna (Hällefors).. 223
Björnkärrsgruvan (Guldsmedshyttan) 278
Björnkärrsgruvorna (Grythyttan) 219
Björnmossgruvan (Västanfors) .. 410
Björnsmålagruvorna (Ringarum). 599
Björsta gruva (Harg) 542
Blackbergsgruvorna (Ål) 502
Blackfärdsfältet (Lerbäck) 565
Blankafältet (Ramsberg) 295
Blankagruvan (Limnäs- el. Havstafältet, Guldsmedshyttan)... 281
Blankagruvan, N:a (Skinnskatteberg) 398
Blankagruvorna (Skärhyttefältet, Nora) 255
Blomgruvan (Bäckgruvefältet, Ramsberg) 301
Blomsterhultsgruvorna(Österåker) 576
Blybergsfältet (Ljusnarsberg) 316
Blåbärsgruvan (Hästefältet, Norberg) 430
Blötbergsfältet (Ludvika) 336
Bockabergsgruvan (Gammalhyttefältet, Kvistbro) 559
Bockgruvan (Holmgruvefältet, Garpenberg) 448, 451
Bodåsfältet (Torsåker) 516
Bojgruvan (Guldsmedsbodafältet, Kvistbro) 561
Bojmossfältet (Norberg) 416
Bojmossgruvan, St:a (Norberg) . 416
Bokargruvan nr 4 och 6 (Skinnskatteberg) 398
Bolagsgruvan (Nora) 244
Bolandsgruvan (Färnebo) 187
Bondgruvan (Dannemorafälten) . 535
Bondgruvan (Skärhyttefältet, Nora) 255
Bondgruvan (Risbergsfältet, Norberg) 418
Bondgruvan (Bondhyttefältet, Silvberg) 472
Bondgruvan, Nya (Bondhyttefältet, Silvberg) 472
Bondgruvan (Vigelsbofältet, Valö) 539
Bondgruvan(?) (Valö) 541
Bondgruvan (Dalkarlsberg, Viker) 258
Bondhyttefältet (Silvberg) 472
Borngruvan (Skinnskatteberg) ... 398
Borsbergsgruvorna (Järnboås) ... 236
Borsjö skärpning (V. Ed) 605
Bostadsgruvan (Långviksfältet, Garpenberg) 448
Bosängsgruvorna (Börrum) 598
Botbenning (Garpenberg), Gruva vid 436
Bottengruvan (Färnebo) 188
Bottengruvan (Guldsmedshyttan) 280
Bottengruvan (Grönvåldsfältet, Linde) 286
Bottengruvan (Dammossfältet, Skinnskatteberg) 400
Bovinsgruvan (Sörviksfältet, Ludvika) 355
Brandeliigruvan (Timansberg, Nora) 253
Brattforsfältet (Ljusnarsberg) ... 318
Bratthällsgruvan (Västanfors) ... 406
Bredsjöbergsgruvorna (Ljusnarsberg) 318
Bredsjönäs gruvor (Åker) 579
Broberget (Hjulsjö) 230
Brobygruvan (Söderby-Karl) ... 544
Broddgruvefältet (Säter) 474
Brogruvan (Blötbergsfältet, Ludvika) 337
Bromossgruvan (Lombergsfältet, Ljusnarsberg) 319
Bromsabergsgruvorna (Nora).... 274
Brunna gruvor (Lena) 524
Brunsjögruvan (Grythyttan) 213
Bråfallsfältet (Silvberg) 468
Bråfallsgruvan (Bråfallsfältet, Silvberg) 468
Bråfalls Hemgruva (Bråfallsfältet, Silvberg) 468
Bråfalls Hyttmyrgruva (Bråfallsfältet, Silvberg) 468
Bråfalls Västra Hyttmyrgruva (Bråfallsfältet, Silvberg) 468
Bråthags- el. Risbergsfältet (Norrbärke) 371
Bråtagruvan (Börrum) 598
Brännbacksgruvan (Norrbärke).. 376
Brännbacksgruvorna (Ljusnarsberg) 318
Bränngruvan (Mårshyttefältet, Guldsmedshyttan) 278
Brännmossegruvorna (Råda) 209
Burängsbergsfältet (Grangärde).. 357
Buskgruvan (Fanthyttefältet, Guldsmedshyttan) 278
Buskgruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 340
Bybergsgruvan (Finnäsfältet, Ludvika) 344
Bygruvestrecket (Norberg)..... 421
Bålsjöbergsfältet (Norberg)..... 429
»Bålsjöbergs Kronan» (Norberg) . 429
Bårestagruvan (Vadsbro) 573
Bäckbergsgruvorna (Grangärde) . 359
Bäckegruvan (Myrbacksfältet, Skinnskatteberg) 391
Bäckegruvan, S:a (Myrbacksfältet, Skinnskatteberg) 392
Bäckgruvan (Guldsmedshyttan) . 280
Bäckgruvan (Slätfallsfältet, Ljusnarsberg) 317
Bäckgruvan (Ramsberg) 301
Bäckgruvan (Silvberg) 465
Bäckgruvan (Bondhyttefältet, Silvberg) 472
Bäckgruvan, Nya (Bondhyttefältet, Silvberg) 472
Bäckgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Bäckgruvan (Sandviksgruvorna, Viker) 257
Bäckgruvan (Västanfors) 410
Bäckgruvefältet (Ramsberg) 301
Bärbacksgruvan (Spjuttjärnsfältet, Ljusnarsberg) 317

Carlbergsgruvan (Blötbergsfältet, Ludvika) 337
Carl-Johangruvan (Åmnestorpsfältet, Hammar) 564
Carl-Ols-gruvan (Västanfors) 409
Carlsbergsgruvan (Norra Torrstensbergsfältet, Ludvika) 354
Carlsgruvan (Högbansfältet, Guldsmedshyttan) 283
Carlsvärdsgruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 338
Carolinagruvan (Rasbokil) 526
Cedercreutzgruvan (Svartbergsfältet, Norrbärke) 379
Ceritgruvan (Nya Bastnäsfältet, Skinnskatteberg) 394

Charlesgruvan (Stegahällsfältet, Lerbäck) 565
Charlottagruvan (Herrängsfältet, Häverö) 551
Collegiegruvan (Långbansgruvorna, Färnebo) 207

Dalabergsgruvorna (Knista) 561
Dalagruvan (Hammar) 565
Dalberget (Klacka-Lerberg, Nora) 251
Dalkarlsberg (Viker) 258
Dalgruvan (Finnäsfältet, Ludvika) 344
Dalgruvan (Sjösa gruvor, Svärta) 583
Dalstollen (Klacka-Lerberg, Nora) 251
Dammgruvan (Guldsmedshyttan) 300
Dammgruvan (Nora) 249
Dammgruvan (Rökärrsgruvorna, Nora) 254
Dammgruvefältet (Tunaberg).... 585
Dammgruvan (Dammgruvefältet, Tunaberg) 585
Dammossfältet (Skinnskatteberg) 400
Dammossgruvan, N:a och S:a (Skinnskatteberg) 400
Dammsjöbergsgruvan (Fanthyttefältet, Guldsmedshyttan) 278
Dammsjöbergsgruvan (Järnboås). 237
Dammsjögruvan (Skinnskatteberg) 400
Dammsjögruvan (St:a Tuna) 493
Dammsjögruvan (Västanfors) ... 413
Dammsjögruvorna (Nora) 257
Dammängsgruvan (Ljusnarsberg) 318
Daniel-Ols-gruvan (Torsåker) ... 514
Danielsgruvan (Folkärna) 433
Dannemorafälten (Dannemora och Film) 528
Dannemora:
Diamanten 536
Mellanfältet 535
Norra Fältet 535
Södra Fältet 534
Davidsbergsgruvorna (Floda).... 574
Degernäs gruvor (Ukna) 602
Diamanten (Dannemorafälten)... 536
Dianagruvan (Sundsgruvefältet, Ljusnarsberg) 315
Digerbergsgruvan (Ål) 502
Direktörsgruvan (Garpenberg) ... 437
Distorpsgruvorna (Snavlunda)... 564
Djupedalsgruvorna (Gamleby)... 605
Djupgruvan (Björnbergsfältet, Grangärde) 360
Djupgruvan (Dalkarlsberg, Viker) 258
Djupgruvan (Ickorrbottenfältet, Ludvika) 347
Dolmyrgruvan (Häradshammar) . 594
Doverstorpsfältet (Risinge) 592
Doverstorpsgruvorna (Risinge).. 593
Drottninggruvorna (Lindhultsfältet, Godegård) 591
Dränkagruvan (Nykroppafältet, Kroppa) 191
Dröverkagruvan (Ludvika) 357
Dumbergsfältet (Silvberg) 471
Dunderbacksfältet (Färnebo) 188
Dunderbogruvorna (Hjulsjö) 236

Ebbagruvan (Rällsbergsfältet, Ramsberg) 300
Ebbagruvan (Bråfallsfältet, Silvberg) 468
Edgruvan (Norra Torrstensbergsfältet, Ludvika) 355
Ekebergsgruvan (Hällefors) 219
Ekgruvan (St:a Tuna) 493
Eknäsgruvan (Herrängsfältet, Häverö) ..... 545—549
Ekorrbergsgruvan (Hjulsjö) 233
Eldbergsgruvan (Norrbärke) 375
Elisabethgruvan (Fanthyttefältet, Guldsmedshyttan) 278
Elisabetgruvan (Västanfors och Norberg) 410
Elisabethgruvan (Håkansbodafältet, Ramsberg) 283
Ellengruvan (Rällsbergsfältet, Ramsberg) 300
Eltebogruvan (Torsåker) 516
Elvesta gruvor (Sköldinge) 573
Elzbergsgruvan (Haborshyttefältet, Nordmark) 200
Embjörsgruvan (Säter) 475
Emmagruvan (Långviksfältet, Garpenberg) 448
Engruvan (Karlvagnsfältet, Norberg) 417
Entjärnsfältet (Skog) 522
Ericsgruvan (Siggebodafältet, Linde) 277
Erik-Ers-gruvan (Torsåker) 511
Eriksbergsgruvan (Skinnskatteberg) 400
Eriksgruvan (Långviksfältet, Garpenberg) 450
Eriksgruvan (Guldsmedshyttan) . 281
Eriksgruvan (Slätfallsfältet, Ljusnarsberg) 317
Eriksgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Eriksgruvan (Västanfors) 409
Eskilsbacksfältet (Norberg) 417
Ettergruvan (Lövfallafältet, Hammar) 564
Exportfältet (Grängesberg, Grangärde) 325

Fabiangruvan (Herrängsfältet, Häverö) 550
Fagerbergsgruvan (Gåsborn) 209
Fagerstagruvan (Hofors) 513
Fagerstagruvan nr 14 (Västanfors) 410
Fahlbergsgruvan (Siggebodafältet, Linde) 277
Fallabergsgruvan (Hjulsjö) 233
Fallgruvan (Risbergsfältet, Grangärde) 331
Fallgruvan (Långban, Färnebo) .. 207
Fallgruvan (Åmmestorpsfältet, Hammar) 564
Fallgruvan (Hjulsjö) 230
Fallgruvan (Siggebodafältet, Linde) 277
Fallgruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 349
Fallgruvan (Silvberg) 465
Fallgruvan (Skinnskatteberg).... 400
Fallgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Fallgruvan (Västanfors) 409
Fall- och Gusjögruvorna (Ludvika) 357
Fallgruvorna (Färnebo)..... 193
Fanthyttefältet (Guldsmedshyttan) 278
Farmorsgruvan (Tensta) 526
Fiagruvan (Västanfors) 406
Finnabergsgruvan (Järnboås) ... 236
Finnbergets gruvor (Grythyttan) 217
Finnbogruvan (Sätersfältet, Säter) 484, 485
Finnfallsgruvorna (Färnebo) 186
Finngruvan (Långviksfältet, Garpenberg) 448, 450
Finngruvan (Gräsbergsstrecket, Skinnskatteberg) 398
Finngruvan (Utö, Österhaninge). 587
Finnhytte gruvor (= Haggruvefältet, Järnboås) 237
Finnhögstberget (Voxna) 522
Finnmossegruvorna (Nordmark) . 201
Finntorpsgruvorna, Västra (Nora) 255
Finnäsfältet (Ludvika) 343
Finnäsgruvan (Finnäsfältet, Ludvika) 344
Finshyttebergsfältet (Färnebo) .. 192
Fischersgruvan (Dannemorafälten) 535
Fiskarbäcksgruvan, V:a (Västanfors) 412
Fjägeråsgruvan (St. Skedvi) 484
Fjäterbäcksgruvorna (Grangärde) 357
Flatenbergsgruvan (Norrbärke) .. 382
Flik-Semla-gruvan (Norberg) 421
Flintgruvan (Dalkarlsberg, Viker) 258
Flinthedsgruvan (Västanfors).... 496
Flogbergsfältet (Norrbärke) 375
Floragruvan (Västanfors) 414
Flygruvan (Blötbergsfältet, Ludvika) 336
Fly-Smedjegruvan (Hästhagsbergsfältet, Silvberg) 466
Flängagruvan (Norberg) 429
Fogdegruvan (Östra Bispbergsfältet, Säter) 484
Fornäsfältet (Vika) 498
Fornäsgruvan, Ö:a (Vika) 498
Forsagruvan (Hammar) 565
Forsbackagruvan (Hofors) 513
Forsbackagruvan (Östra Bispbergsfältet, Säter) 483
Forsgruvan (Högbornsfältet, Grythyttan) 216
Forsängsgruvan (Gustavs) 498
Fortsättningsgruvan (Skinnskatteberg) 400
Framtidsgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474

Framtidsgruvorna (Söderbärke) . 403
Framtäktsgruvan (Norberg) 423
Fransåsbergsfältet (Ramsberg)... 300
Fransåsbergsgruvorna (Ramsberg) 300
Fredgåsberget (Leksand) 503
Fredmundbergsfältet (Ludvika) . 338
Fredriksbergsgruvan (Haborshyttefältet, Nordmark) 200
Fredriksgruvan (Herrängsfältet, Häverö) 551
Fredriksgruvan (Ljusnarsberg) . 318
Fredriksgruvan (Bojmossfältet, Norberg) 416
Fredriksgruvorna (Gamla Morbergsfältet, Norberg) 422
Friskgruvan (Risbergsfältet, Grangärde) 331
Fromma gruvor (Viby) 564
Frostgruvan (Silvberg) 465
Fräkengruvan, Gamla och Nya (Torsåker) 511
Främshytte Järngruva (Skinnskatteberg) 402
Funckgruvan (Korphyttefältet, Skinnskatteberg) 394
Furbobergsfältet (Norrbärke).... 381
Furubergsgruvan (Östra Bispbergsfältet, Säter) .....
Fåfalla skärpning (Hannäs) 602
Fåfänggruvan (Viker) 249
Fågelmossgruvan (Torsåker) 516
Fårkroppagruvan (Färnebo) 208
Fäbobacksgruvorna (Basttjärnsfältet, Ljusnarsberg) 309
Färnagruvan (Gamleby) 605
Fältgruvan (Kallmorbergsfältet, Norberg) 425
Föreningsgruvan (Högbansfältet, Linde) 283
Föreningsgruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 348
Förhoppningsgruvan (Korphyttefältet, Skinnskatteberg) 394
Förola gruvor (Svärta) 581
Första Försöket (Nybergsfältet, Torsåker) 520

Gammalgruvan (Haggruvefältet, Järnboås) 238
Gammalgruvan (Glifsafältet, Nora) 272
Gammalgruvan (Stribergsfältet, Nora) 267
Gammalhyttefältet (Kvistbro) ... 559
Gammalbergsgruvan (Fanthyttefältet, Guldsmedshyttan) 278
Gammelgruvan (Skinnskatteberg) 400
Garpa gruvor (Hammar) 563
Garpagruvan (Kvistbro) 560
Gat- el. Gatmungruvan (Rebodafältet, Guldsmedshyttan) 287
Gatlånggruvan (Silvberg) 465
Gatmungruvan (Limnäs- el. Havstafältet, Guldsmedshyttan)... 280
Getbacksfältet (Norberg) 423
Getgruvan (Gräsbergsfältet, Ludvika) 351
Getgruvan (Norberg) 426
Getögruvorna (Färnebo) 188
Gillinge gruvor (Svärta) 582
Gladhammars gruvor (Gladhammar) 606
Gladtjärnsgruvan (Guldsmedshyttan) 300
Glansgruvorna (Vånga) 593
Glasgruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 349
Glifsafältet (Nora) 272
Glittergruvan (Herrängsfältet, Häverö) ..... 545—550
Glittergruvan (Ramsberg)..... 301
Glittragruvorna (Gränshyttefältet, Guldsmedshyttan) 297
Goda Hoppet (Håksbergsfältet, Ludvika) 348
Godgruvan (Finnäsfältet, Ludvika) 343
Granbäcksgruvorna (Hjulsjö).... 233
Grandgruvan (Iviksfältet, Ludvika) 345
Grangruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 340
Grangruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 348
Grangruvan (Kallmorbergsfältet, Norberg) 425
Grangruvan (Östra Bispbergsfältet, Säter) 484
Gran- el. Grankullgruvorna (Skinnskatteberg) 399
Granlundsgruvan (Västra Ormbergsfältet, Grangärde) 332
Granlundsgruvan (Iviksfältet, Ludvika) 345
Granrotsgruvan (Klackbergsfältet, Norberg) 426
Gransnårsgruvan nr 1 och 3 (Skinnskatteberg) 400
Gransnårsgruvan nr 4 (Skinnskatteberg) 400
Gravegruvan (Stora Smedbergsfältet, Ljusnarsberg) 317
Gravgruvan (Norsbergsfältet, Ludvika) 361
Gravåsgruvan (Nordmark) 204
Grektorpsgruvan (Silvberg) 465
Grindgruvan (Hjulsjö) 233
Grindgruvan (Kalvbergsfältet, Ludvika) 354
Grindgruvan (Nybergsfältet, Nora) 254
Grindgruvan (Stribergsfältet, Nora) 268
Grindgruvan, V:a (Västanfors) .. 414
Grindgruvorna (Dalkarlsberg, Viker) 258
Grindålsgruvorna (Hjulsjö) 233
Gropbackagruvorna (Torsåker) .. 521
Grundskatten (Norberg) 419
Gruvbergsgruvan, St:a (Gräsbergsfältet, Ludvika) 351
Gruvhagsgruvan (Garpenberg) .. 437
Gruvstugsberget (Skinnskatteberg) 401
Gryssgruvan (Ål) 502
Grytgölsgruvorna (Hällestad) ... 592
Grådals- el. Karlsgruvan (Harg) 542
Gråsätra (Börstil), gruvor vid .. 542
Grängesbergs Exportfält (Grangärde) 325
Grängshyttegruvorna (Gunnarsbergsfältet, Hjulsjö) 230
Gränsgruvan (Ryllshyttefältet, Garpenberg) 440
Gränshyttefältet (Guldsmedshyttan) 296
Gränsö gruvor (Loftahammar) ... 605
Gräsbergsfältet (Ludvika) 351
Gräsbergsgruvan, Nya (Ludvika) 350, 351
Gräsbergsstrecket (Skinnskatteberg och Ramsberg)..... 398
Gräsbergs Långgruva (Skinnskatteberg och Ramsberg) 398
Gräsbergs Ånggruva (Ramsberg) 398
Gräsgruvan (Ramsberg) 398
Gräsgruvan (Bispbergsfältet, Säter) 479
Grönbergsgruvorna (Kvistbro)... 560
Gröndalsgruvorna (Hjulsjö) 226
Gröndalsgruvan (Klackbergsfältet, Norberg) 426
Gröndalsgruvan (Västanfors) 414
Grönhultsgruvorna (Haggruvorna vid Grönhult, Hjulsjö) 227
Grönhättan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Grönvåldsfältet (Linde)..... 285
Grönvåldsgruvan (Grönvåldsfältet, Linde) 285, 286
Grötbäcksgruvorna (Sångsområdet, Hällefors) 211
Gubbofältet (Norrbärke) 372
Gudmundbergsfältet (Grängesberg, Grangärde) 335
Guldkakegruvorna (Färnebo).... 188
Guldkannegruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 338
Guldsmedsbodafältet (Kvistbro). 561
Guldsmedshytte Silvergruvor (Guldsmedshyttan) 281
Guldstubbegruvan (Södra Ansviksfältet, Kroppa) 190
Gullblankagruvan (Gränshyttefältet, Guldsmedshyttan)..... 296
Gullebo gruvor (Gärdserum) 603
Gullebo skärpning (Gärdserum) . 602
Gullgårdsdalsfältet (Silvberg) ... 473
Gumsagruvan (Grönvåldsfältet, Linde) 286
Gunnargruvan (Rällsbergsfältet, Ramsberg) 300
Gunnarsbergsfältet (Hjulsjö) 230
Gunnarsbergsgruvorna (Gunnarsbergsfältet, Hjulsjö) 230
Gunnarsgruvan (Ljusnarsbergsfältet, Ljusnarsberg) 305

Gunvorgruvan (Bodåsfältet, Torsåker) ... 516
Gusjögruvorna (Ludvika) ... 357
Gustav Adolf (Persbergs Odalfält, Färnebo) ... 182
Gustavsbergsgruvan (Ramsberg) . 302
Gustavsgruvan (Gåsbornsfältet, Gåsborn) ... 208
Gustavsgruvan (Grönvåldsfältet, Linde) ... 285
Gustavsgruvan (Långbansgruvorna, Färnebo) ... 207
Gyllenhaalsgruvan (Skinnskatteberg och Ramsberg) ... 398
Gymåsberget (Voxna) ... 522
Gyttorpsgruvan, Östra (Nora) ... 255
Gålarmoragruvan (Valö) ... 540
Gångstigsgruvan (Garpenberg) ... 437
Gårdsgruvan (Bondhyttefältet, Silvberg) ... 472
Gåsbornsfältet (Gåsborn) ... 208
Gåsgruvefältet (Färnebo) ... 190
Gåsviks gruvor (Väddö) ... 543
Gäddtjärnsberget (Voxna) ... 523
Gänggruvan (Nordmark) ... 204
Gärdesgruvan (Stavs gruvor, Floda) ... 573
Gässbergs gruvor (Norrbärke) ... 377
Göjegruvan (Svartviksfältet, Ljusnarsberg) ... 315
Gökgruvan (Norsbergsfältet, Ludvika) ... 361
Gökgruvan (Norberg) ... 423
Gölstugugruvorna (Floda) ... 575
Göskegruvan (Hofors) ... 513
Göstagruvan (Torsåker) ... 510

Haborshyttefältet (Nordmark) .. 200
Hackatallsgruvorna (Färnebo) ... 188
Hackspikgruvan, S:a (Smörbergsfältet, Norberg) ... 425
Hagbogruvan (Folkärna) ... 435
Hagbygruvorna (Nora) ... 244
Haggruvan (Haggruvefältet, Garpenberg) ... 448, 451
Haggruvan, Gamla (Garpenberg) 449
Haggruvan (Limnäs- el. Havstafältet, Guldsmedshyttan) ... 280
Haggruvan(Myrbacksfältet,Skinnskatteberg) ... 391, 392
Haggruvan (St. Tuna) ... 491
Haggruvan (Västanfors) ... 406
Haggruvefältet (Färnebo) ... 186
Haggruvefältet (Garpenberg) 448, 451
Haggruvefältet (Järnboås) ... 237
Haggruvorna (Hjulsjö) ... 233
Haggruvorna vid Grönhult (Hjulsjö) ... 227
Haggruvorna, V:a och Ö:a (Haggruvefältet, Färnebo) ... 186
Haggruvorna (Ställbergsfältet, Ljusnarsberg) ... 311
Haghedsgruvan (Kopparberg) ... 500
Hag- och Mellangruvorna (Haggruvefältet, Järnboås) ... 237
Hagströmsgruvan (Dannemorafälten) ... 529
Hallgruvan (Färnebo) ... 188
Hallgruvan (Gåsbornsfältet, Gåsborn) ... 208
Halvarsgruvorna (Torsåker) ... 521
Halvtroberget (Grythyttan) ... 217
Hammargruvan, N:a (Risbergsfältet, Grangärde) ... 331
Hammantorps gruvor (Börrum) . 598
Hammarfallsgruvan (Ickorrbottenfältet, Ludvika) ... 347
Hammar- och Karlgruvorna (Risbergsfältet, Grangärde) ... 331
Hannagruvan (Rällsbergsfältet, Ramsberg) ... 300
Hans Urbanssons fält (Skinnskatteberg) ... 392
Haraldstorp, Stora (Malingsbo), Gruvor vid ... 385
Harbergsfältet (Nykroppafältet, Kroppa) ... 191
Harmsarvets gruvor (Kopparberg) 500
Harrisongruvan (Linde) ... 277
Harstigen (Färnebo) ... 192
Hartorpets skärpning (Hjorted) .. 606
Havsjöbergsgruvorna (Hjulsjö) . 230
Havsjöbergsgruvorna, Nya (Hjulsjö) ... 231
Havstafältet (= Limnäsfältet) (Guldsmedshyttan) ... 280
Hedagruvorna (Gamleby) ... 605
Hedbergsgruvorna, St:a och L:a (Norberg) ... 423
Hedkärrafältet (Västanfors) ... 403
Hedtjärnsgruvorna (Grangärde).. 359
Helsinggårdsgruvan (Kopparberg) 501
Hembäcksfältet (Ljusnarsberg) .. 318
Hembäcksgruvan (Hembäcksfältet, Ljusnarsberg) ... 318
Hemgruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) ... 350
Hemgruvan (Norrbärke) ... 377
Hemgruvorna (Kvistbro) ... 560
Hemsjögruvan (Bråfallsgruvan, Silvberg) ... 468
Henriksgruvan (Skinnskatteberg) 402
Herkulesgruvan (Blötbergsfältet, Ludvika) ... 337 (fig.)
Herrgruvan (Dalkarlsberg, Viker) 258
Herrgruvestrecket (Norrbergsfältet, Norberg) ... 419
Herrgruvestrecket (Skinnskatteberg) ... 393
Herrgårdshagsgruvorna (Sångsområdet, Grythyttan) ... 211
Herrhultsfältet (Kroppa) ... 191
Herrängsfältet (Häverö) ... 545
Hertiggruvan (Pershytte nedre fält, Nora) ... 246
Hestad (Häradshammar), Gruvor vid ... 595
Hildurgruvan (Gudmundbergsfältet, Grangärde) ... 335
Hillingsberget (Sala) ... 523
Hillängsgruvorna (Ludvika) ... 362
Hisingsgruvan (Korphyttefältet, Skinnskatteberg) ... 394
Holländarefältet (Gladhammars gruvor, Gladhammar) ... 606
Holmgruvan (Holmgruvefältet, Garpenberg) ... 448, 450
Holmgruvan (Holmgruvefältet, Grythyttan) ... 216
Holmgruvefältet (Garpenberg) ... 448, 450
Holmgruvefältet (Grythyttan) ... 216
Holmsjögruvan (Guldsmedshyttan) ... 299
Holängsfältet (Norrbärke) ... 382
Hopakärrsgruvorna (Sångsområdet, Hällefors) ... 211, 212
Hoppet (Skällingsberg el. Stigsbo, Husby) ... 498
Hoppgruvan (Börstil) ... 541
Hornbergsgruvan (Sundborn) ... 503
Horrsjögruvan (Färnebo) ... 188
Hovra gruvor (Viby) ... 564
Hubergsgruvefältet (Skinnskatteberg) ... 401
Huggetgruvan (Blötbergsfältet, Ludvika) ... 337
Hultagruvorna (Nora) ... 274
Hultebofältet (Skinnskatteberg).. 400
Hultgruvan, L:a och Övre (Skinnskatteberg) ... 400
Hulttjärnsgruvan (Haborshyttefältet, Nordmark) ... 200
Hulttjärnsgruvan, Norra (Haborshyttefältet, Nordmark) ... 200
Humbobergsgruvan (Norrbärke) . 382
Humlabergsgruvorna (Nora) ... 255
Humpgruvan (Ringarum) ... 599
Hundbogruvan (Lombergsfältet, Ljusnarsberg) ... 319
Hushållsgruvan (Floda) ... 575
Hvassmansgruvan (Linsgruvorna, Järnboås) ... 236
Hyllelagruvan (Ukna) ... 603
Hylphersgruvorna (Norberg) ... 421
Håkansbo Järnberg (Lövsta) ... 540
Håkansboda järngruvor (Ramsberg) ... 283
Håkantorpsfältet (Lerbäck) ... 565
Håksbergsfältet (Ludvika) ... 348
Håksbergsgruvorna (Håksbergsfältet, Ludvika) ... 348
Hållersgruvan (Ljusfallsfältet, Hällestad) ... 591
Hållstabergsgruvorna (Nora) ... 270
Hägerstads gruva (Hannäs) ... 602
Hägnaden(Herrängsfältet,Häverö) 551
Häljelötsgruvorna (Börrum) ... 598
Hällagruvan (Högbansfältet, Linde) ... 284
Hällgruvan (Persbergs Odalfält, Färnebo) ... 182
Hällgruvan (= St. Pålsbenninggruvan, Haggruvefältet, Garpenberg) ... 449, 452

Hällgruvan (Haggruvefältet, Garpenberg) ... 453
Hällgruvan (Järnboås) ... 238
Hällgruvan (Mariebergs gruvor, Nyköping) ... 583
Hällgruvan (Bondhyttefältet, Silvberg) ... 472
Hällgruvan (Västanfors) ... 406
Hällsjögruvan (Vika) ... 500
Hälsinggruvan (Doverstorpsfältet, Risinge) ... 593
Härnebo järngruva (Skog) ... 522
Hässelkulla gruvor (Vintrosa) ... 557
Hästbäcksgruvan (Norberg) ... 419
Hästefältet (Norberg) ... 429
Hästhagbergsfältet (Silvberg) ... 465
Hästsko-Myrhällsgruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) ... 350
Hästvindsgruvan (Håkantorpsfältet, Lerbäck) ... 565
Hättgruvan (Björnbergsfältet, Grangärde) ...
Höga Visan (Risbergsfältet, Grangärde) ... 331
Högbansfältet (Linde) ... 283
Högbans Grindgruva (Högbansfältet, Linde) ... 283
Högbergsfältet (Färnebo) ... 185
Högbergsfältet (Knista) ... 561
Högbergsgruvan (Gåsbornsfältet, Gåsborn) ... 208
Högbergsgruvan (Ludvika) ... 362
Högbergsgruvan (Västanfors) ... 409
Högbergsgruvorna (Högbergsfältet, Färnebo) ... 185
Högbergsgruvorna, Ö:a och V:a (Högbergsfältet, Knista) ... 561
Högbornsfältet (Grythyttan) ... 214
Högbottengruvorna (Ickorrbottenfältet, Ludvika) ... 347
Högforsfältet (Skinnskatteberg) ... 390
Högforsgruvan, Nya (Skinnskatteberg) ... 400
Högforsgruvan, L:a (Skinnskatteberg) ... 400
Högforsgruvan, St:a (Skinnskatteberg) ... 399
Höggruvan (Högforsfältet, Skinnskatteberg) ... 400
Högsjögruvan (Stavs gruvor, Floda) ... 573
Höjdgruvan (Söderbärke) ... 404
Höjdgruvefältet (Skinnskatteberg) 393
Hökabergsgruvorna (Järnboås) ... 236
Hökabäcksgruvan (Hällestad) ... 592
Hökafältet (Godegård) ... 591
Hörningsbergsgruvorna (Guldsmedshyttan) ... 289

Ickorrbottenfältet (Ludvika) ... 347
Ickorrgruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) ... 338
dagruvan (Västanfors) ... 404
dkerberget (St. Tuna) ... 489
Igelströmsgruvan (Gåsbornsfältet, Gåsborn) ... 208
Igeltjärn (Linde), Gruvor vid ... 286
Ilamgruvan (Blackfärdsfältet, Lerbäck) ... 565
Illmyrgruvan (Ställbergsgruvorna, Grangärde) ... 357
Ingelsgruvan (Guldsmedshyttan) 291
Ingelsgruvefältet (Guldsmedshyttan) ... 291
Ingolfsgruvan (Norberg) ... 430
Ingridsgruvan, St:a (Norberg) ... 430
Inkräktningen (Kalkbergsfältet, St. Tuna) ... 496
Intrångets gruvor (Garpenberg) . 454
Isaksgruvorna (Haggruvefältet, Färnebo) ... 186
Ivarrännan (Lombergsfältet, Ljusnarsberg) ... 319
Iverbomsgruvan (Silvberg) ... 465
Iviksfältet (Ludvika) ... 345
Iviksgruvan, St:a (Iviksfältet, Ludvika) ... 345

Jakobsbergsgruvan (Nordmark) .. 201
Jakobsbergsgruvorna (Kvistbro) . 560
Jakobigruvan (Herrängsfältet, Häverö) ...
Jakobsgruvan (Jälken, Garpenberg) ... 446
Jakobsgruvan (Bålsjöbergsfältet, Norberg) ... 429
Jakobsgruvan, Nya (Hästefältet, Norberg) ... 430
Jakobsgruvan, St:a (Hästefältet, Norberg) ... 430
Jakobsgruvan (Östra Bispbergsfältet, Säter) ... 484
Jakobsgruvan (Västanfors) ... 409
Jakobsgruvorna (Myrbacksfältet, Skinnskatteberg) ... 391, 392
Jakob Edberghs gruva (Hökhuvud) ... 541
Jakob Persgruvan (Gåsbornsfältet, Gåsborn) ... 208
Janagruvan (Håkantorpsfältet, Lerbäck) ... 565
Jan-Henriksgruvan (Silvberg) ... 465
Jan-Olofgruvan (Hällefors) ... 213
Johannagruvan (Norberg) ... 417
Johannagruvan (Valö) ... 540
Johannagruvan (Västanfors) ... 409
Johannesbergsgruvan (Grythyttan) ... 219
Johannesbergsgruvorna (Hästefältet, Norberg) ... 431
Johannisbergsgruvan (Fanthyttefältet, Guldsmedshyttan) ... 278
Johannisbergsgruvan (Klackbergsfältet, Norberg) ... 426
Johannesåsgruvorna (Nora) ... 274
Johanssonsgruvan (Silvberg) ... 465
Jonsgruvan (Börstil) ... 541
Jons Skärpning (Börstil) ... 541
Jordgruvan (Guldsmedshyttan) .. 299
Jordgruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) ... 338
Jordgruvan (Holängsfältet, Norrbärke) ... 382
Jordkullsgruvan (Sandviksgruvorna, Viker) ... 257
Jordstensbergsgruvorna (Malingsbo) ... 385
Jordåsfältet (Färnebo) ... 187
Jordåsgruvan (Jordåsfältet, Färnebo) ... 187
Jordåskärrgruvan (Jordåsfältet, Färnebo) ... 187
Jubileumsgruvan (Mörttjärnsfältet, Gåsborn) ... 209
Juliusgruvan (Haggruvefältet, Järnboås) ... 238
Jälkens gruvor (Garpenberg) ... 446
Jälktäktsgruvan (Garpenberg) ... 446
Järnafältet (Över-Järna) ... 580
Järna Vattugruva (Järnafältet, Över-Järna) ... 581
Järnklockan (Skinnskatteberg) .. 397
Järnstagruvan (Grangärde) ... 357
Järnvägsgruvan (Gåsgruvefältet, Färnebo) ... 190
Järnvägsgruvan (Sundsgruvefältet, Ljusnarsberg) ... 315
Järnåsgruvan (Hällefors) ... 214
Jönshyttan (Guldsmedshyttan), Gruvor vid ... 281
Jönshyttefältet (Hjulsjö) ... 227
Jönviksgruvan (Haggruvefältet, Garpenberg) ... 451, 453

Kajgruvan (Nybergsfältet, Norrbärke) ... 368
Kalefatgruvan (Holmgruvefältet, Grythyttan) ... 216
Kalkbergsfältet (St. Tuna) ... 496
Kalkbergsgruvan (Vika) ... 499
Kallmoragruvan (Kallmorbergsfältet, Norberg) ... 425
Kallmoragruvan, L:a (Kallmorbergsfältet, Norberg) ... 425
Kallmorbergsfältet (Norberg) ... 425
Kalvbergsfältet (Ludvika) ... 354
Kalvgruvan (Blötbergsfältet, Ludvika) ... 336
Kamerun (Dalkarlsberg, Viker) .. 258
Kampagruvan, S:a (Guldsmedshyttan) ... 299
Kampa Järngruva (Guldsmedshyttan) ... 299
Kanalgruvan (Nybergsfältet, Norrbärke) ... 370
Kanalgruvan (Västanfors) ... 411
Kanalgruvan, N:a (Västanfors) .. 411
Kanntalsgruvan (Hans Urbanssons fält, Skinnskatteberg) ... 392
Kantorps gruvor (Sköldinge) ... 567
Kapellgruvan (Kallmorbergsfältet, Norberg) ... 425
Kaptensgruvan (Årsunda) ... 514

Karl Andersgruvan (Ickorrbottenfältet, Ludvika) 347
Karlandsgruvan, V:a (Guldsmedshyttan) 289
Karl-Axelsgruvan (Sätersfältet, Säter) 484, 485
Karlbergsgruvan (Norberg) 417
Karlbogruvan (Folkärna) 434
Karl-Fredriksgruvan (Bodåsfältet, Torsåker) 516
Karl-Gustavsgruvan (Garpenberg) 437
Karlgruvan (Risbergsfältet, Grangärde) 331
Karls- el. Grådalsgruvan (Harg).. 542
Karlsgruvan (Slätfallsfältet, Ljusnarsberg) 317
Karlsgruvan (Romme, St. Tuna) 500
Karlvagnsfältet (Norberg) 417
Karlvagnsgruvan (Norberg) 417
Karstorpsgruvan (Hällestad) 592
Karsviks järngruvor (St. Annae kapell) 599
Kartgruvan (Färnebo) 188
Kasttjärnsgruvan (Ludvika) 362
Kattfalls Järngruva (Guldsmedshyttan) 299
Kattfoten (Nisshyttefältet, Säter) 474
Kattgruvan (Svartbergsfältet, Norrbärke) 379
Kattskinnsgruvan (Burängsbergsfältet, Grangärde) 357
Kavelbrogruvan, Ö:a (Västanfors) 405
Kaveltorps gruvor (Ljusnarsberg) 305
Kettilgruvan (Ö:a Husby) 594
Kettilgruvan (Pershytte övre fält, Nora) 247
Kettilgruvan (Doverstorpsfältet, Risinge) 593
Kextjärnsgruvan (Hällefors) ... 214
Kilgruvan (Klacka-Lerbergsgruvorna, Nora) 250
Kilgruvan (Stribergsfältet, Nora) 265
Kilgruvan (Risbergsfältet, Norberg) 419
Killingberget (Hjulsjö) 230
Killinggruvan (Holmgruvefältet, Garpenberg) 448
Killinggruvan, Nya (Holmgruvefältet, Garpenberg) 448
Kirjakkala (Ramsberg) 300
Kisstjärnsgruvorna (Basttjärnsfältet, Ljusnarsberg) 310
Kittbergsgruvan (Silvberg) 473
Kitteln (Nordmarks Odalfält, Nordmark) 196
Klackagruvan (Klacka-Lerberg, Nora) 251
Klackagruvan, Gamla (Klacka-Lerberg, Nora) 251
Klackbergsfältet (Norberg)..... 426
Klacka-Lerbergs gruvor (Nora) .. 250
Klampåsgruvan, N:a (Hällefors). 212
Klara gruvor (Vintrosa och Tysslinge)..... 555
Klingbogruvan (Folkärna) 433
Klintgruvan (Folkärna) 436
Klintgruvorna (Tysslinge)..... 561
Klippgruvan (Västanfors) 406
Klockfältet (Skinnskatteberg) ... 396
Klockgruvan (Skinnskatteberg) . 396
Knapergruvan (Torsåker) 514
Knapergruvan (Norberg) 425
Knappekulla skärpning (Tryserum) 603
Knektkärrsgruvan (Haggruvefältet, Garpenberg)..... 452
Knipgruvan (Ludvika) 364
Knipgruvan (Sävsnäs) 364
Knivsåsgruvorna (Torsåker)..... 514
Knutsbergsgruvorna (Nora) 244
Knutsbogruvorna (Folkärna) 433
Knutsgruvan (Håkansboda, Ramsberg) 283
Knutstäktsgruvan (St. Skedvi) .. 484
Knylgruvan (Vika) 499
Kockgruvan (Skinnskatteberg) .. 402
Kocksgruvan (Haggruvefältet, Garpenberg) 452
Kogruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 348
Kogruvan (Iviksfältet, Ludvika) . 345
Kogruvorna (Guldsmedshyttan).. 287
Kohags- el. Sjödalsgruvan (Börstil) 543
Kolbottengruvan (Finnäsfältet, Ludvika) 343
Kolbottengruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 338
Kolkärrsgruvorna (Lerbäck) 565
Kolningbergsfältet, Gamla (Norberg) 428
Kolningbergsfältet, Nya (Norberg) 428
Kolningbergsgruvan (Sörviksfältet, Ludvika) 355
Kolninggruvan (Nybergsfältet, Norrbärke) 368
Koltorps- el. Rudtorpsfältet (Tensta) 526
Kommissionsgruvan (Nykroppafältet, Kroppa) 191
Kommendörsgruvan (Holmgruvefältet, Grythyttan) 216
Komministergruvan (Stribergsfältet, Nora) 268
Komministergruvan (Östra Bispbergsfältet, Säter) 483
Kompanigruvan (Ryllshyttefältet, Garpenberg) 441
Kompanigruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 338
Kongogruvorna (Hällefors)..... 224
Konstgruvan (Gymåsberget, Voxna) 522
Konstängsgruvan (Dannemorafälten) 538
Konungastollen (Klacka-Lerberg, Nora) 251
Kopparbäcksgruvorna (Nora) ... 274
Koppargruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Koppåsens gruvor (Torsåker) ... 521
Korpgruvan (Stripafältet, Skinnskatteberg) 398
Korpgruvan (Gymåsberget, Voxna) 522
Korphyttefältet (Skinnskatteberg) 394
Korphyttegruvan (Skinnskatteberg) 394
Korsgruvan (Mariebergs gruvor, Nyköping) 583
Korsgruvan (Västanfors) 411
Korsnäsgruvan (Kopparberg).... 500
Korstäppsgruvan (Silvberg) 468
Kovindsgruvan (Furbobergsfältet, Norrbärke) 381
Krabbgruvan el. Mossgruvan (Västanfors) 402
Krampagruvan, St:a och L:a (Guldsmedshyttan) 299
Krangruvan (Persbergs Odalfält, Färnebo) 183
Krangruvan (Rödbergsgruvorna, Nora) 255
Krigstjärnsfältet, St:a (Ljusnarsberg) 312
Krigstjärnsgruvorna (Stora Krigstjärnsfältet, Ljusnarsberg) 312
Kristinagruvan (Garpenberg) 453
Krokgruvan (Högbornsfältet, Grythyttan) 216
Krokgruvan (Doverstorpsfältet, Risinge) 593
Krokgruvorna (Västanfors) 410
Krongruvan (Ingelsgruvefältet, Guldsmedshyttan) 291
Krongruvan (Iviksfältet, Ludvika) 345
Krongruvan (Norberg) 417
Krongruvan (Tuna-Hästberg, St. Tuna) 493
Krongruvan (Dammgruvefältet, Tunaberg) 585
Kronhällsfältet (Ludvika) 361
Kronhällsgruvan (Kronhällsfältet, Ludvika) 361
Kronobergsfältet (Kvistbro)..... 558
Kråkgruvan (Haggruvefältet, Garpenberg) 451, 453
Kråkgullsgruvan (Färnebo) 186
Kråknäsgruvorna (Vika) 499
Kråkviksgruvan (Högbornsfältet, Grythyttan) 216
Krängabergsgruvan, L:a (Järnboås) 238
Kullagruvan (Grönvåldsfältet, Linde) 285, 286
Kullagruvorna (Kvistbro)..... 560
Kullgruvan (Rödbergsgruvorna, Nora) 255
Kullgruvan (Skinnskatteberg) .. 402
Kuppgruvan (Garpenberg) 437
Kummelälvsfältet (Ljusnarsberg) 316
Kungsgruvan (Dannemorafälten). 535
Kungsgruvan, (Sätersfältet, Säter) 484, 485
Kungsgruvan, S:a (Norra Ställbergsfältet, Ljusnarsberg)..... 316

Kutbogruvan (Silvberg) 472
Kvarnbacksfältet (Ljusnarsberg) 316
Kvarnbacksgruvan (Leksand) ... 503
Kvarngruvan (Järnboås) 236
Kvarngruvan (Ludvika) 357
Kvarnmyrgruvan (Börstil) 542
Kvickstensgruvan (Sanna gruvor, Vintrosa) 558
Kvickstensgruvan, St:a (Skinnskatteberg) 396
Kviddbergsgruvorna (Hjulsjö) ... 233
Kyllskullsgruvan (Färnebo) 208
Kylsbogruvan, N:a (Norberg) ... 429
Kylsbogruvan, St:a (Norberg) .. 429
Kyrkviksgruvan, S:a (Nyttstafältet, Färnebo) 190
Källargruvan (Sjösa gruvor, Svärta) 583
Källbottengruvorna (Ludvika) ... 350
Källfallsgruvan (Kummelälvsfältet, Ljusnarsberg) 316
Källfallsgruvan (Skinnskatteberg) 388
Källgruvan (Folkärna) 433
Källgruvan (Iviksfältet, Ludvika) 345
Källgruvan (Holängsfältet, Norrbärke) 382
Källgruvan (Nybergsfältet, Norrbärke) 368
Källhagsgruvorna (Lofta) 605
Källmossgruvorna (Grangärde) .. 360
Kämpabergsgruvorna (Hjulsjö) .. 232
Käringbergsgruvorna (Nordmark) 204
Kärrgruvan (Burängsbergsfältet, Grangärde) 359
Kärrgruvan (Fanthyttefältet, Guldsmedshyttan) 278
Kärrgruvan (Ingelsgruvefältet, Guldsmedshyttan) 291
Kärrgruvan (Herrängsfältet, Häverö) ..... 545—550
Kärrgruvan (Kärr- och Ösjöbergsgruvorna, Hjulsjö) 228
Kärrgruvan (Grönbergsgruvorna, Kvistbro) 560
Kärrgruvan (Guldsmedsbodafältet, Kvistbro) 561
Kärrgruvan (Håkantorpsfältet, Lerbäck) 565
Kärrgruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 340
Kärrgruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 349, 350
Kärrgruvan, N:a (Håksbergsfältet, Ludvika) 350
Kärrgruvan (Timansberg, Nora) . 253
Kärrgruvan (Gamla Morbergsfältet, Norberg) 421
Kärrgruvan (Myrsjögruvorna, Norberg) 432
Kärrgruvan (Holängsfältet, Norrbärke) 382
Kärrgruvan (Doverstorpsfältet, Risinge) 593
Kärrgruvan (Bråfallsfältet, Silvberg) 468
Kärrgruvan (Silvberg) 465
Kärrgruvan (Skinnskatteberg) ... 396
Kärrgruvan, N:a (Skinnskatteberg) 396
Kärrgruvorna, Övre (Stribergsfältet, Nora) 265
Kärrgruvefältet (Norrbärke) 372
Kärrgruvefältet (Tunaberg) 585
Kärr- och Ösjöbergsgruvorna (Hjulsjö) 228
Körbergsgruvan (Torsåker) 512
Körgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Köpmangruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 340

Ladufallsgruvan (Säter) 475
Laggarbogruvorna (Säter) 473
Laggargubbsgruvan (Silvberg) ... 468
Lahällsgruvorna (Färnebo) 207
Lakängsgruvan (Järnboås) 237
Lallagruvan (Norberg) 430
Lampangruvan (Sörviksfältet, Ludvika) 355
Lapphagsgruvan (Torsåker) 515
Lappgruvorna (Herrängsfältet, Häverö) 551
»Lappmarksgruvorna» (Västanfors) 410
Larsgruvan (Bodåsfältet, Torsåker) 516
Larsgruvan (St. Tuna) 493
Larsgruvan, Nedre (Norberg) ... 428
Laxtjärnsgruvan (Sångsområdet, Hällefors) 212
Leijelgruvan (Guldsmedshyttan) . 278
Lejongruvan (Iviksfältet, Ludvika) 345
Lekombergs gruvor (Ludvika) .. 341
Lenabergs el. Stenby gruvor (Lena) 524
Lerbergsgruvan (Klacka-Lerberg, Nora) 251
Lergruvan (Doverstorpsfältet, Risinge) 593
Lergruvan (Kronobergsfältet, Kvistbro) 558
Lerklockan (Skinnskatteberg) ... 397
Lernbogruvorna (Håksbergsfältet, Ludvika) 350
Lerpgruvorna (Färnebo) 188
Liljagruvan (Karlvagnsfältet, Norberg) 417
Lillgruvan (Skinnskatteberg) 398
Lillgruvorna (Färnebo) 188
Lillgölens skärpning (Hjorted) .. 606
Lillygruvan (Slätfallsfältet, Ljusnarsberg) 317
Lillängsgruvan (Herrängsfältet, Häverö) 551
Liljenbergs gruva (Utö) 590
Limbergskullegruvan (Hjulsjö) .. 233
Limbergs Mossgruva (Ljusnarsberg) 318
Limgruvan (Björnbergsfältet) ... 360
Limgruvan (Gåsbornsfältet, Gåsborn) 208
Limgruvan (Norrbärke) 376
Limkullsgruvorna (Nordmark) ... 201
Limnäsfältet (= Havstafältet) (Guldsmedshyttan) 280
Limtjärnsfältet (Färnebo) 190
Limtjärnsgruvan (Limtjärnsfältet, Färnebo) 190
Limuddgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Lindbergshagegruvan (Färnebo) . 187
Lindbomsgruvorna (Färnebo) ... 193
Linderåsgruvan (Torsåker) 512
Lindgruvan (Norrbärke) 374
Lindhultsfältet (Godegård) 591
Lindmarksgruvan (Rebodafältet, Guldsmedshyttan) 287
Linsgruvorna (Järnboås) 236
Ljusfallsfältet (Hällestad) 591
Ljusgruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 338
Ljusnarsbergs gruvor (Ljusnarsberg) 305
Ljusnarsnäsgruvorna (Ljusnarsberg) 318
Ljustjärnsgruvan (Silvberg) 465
Loberget (Voxna) 523
Lockgruvan (Pershyttan, Nora) . 246
Loggruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 348
Lombergsfältet (Ljusnarsberg) ... 319
Lorentsbergsgruvorna (Floda) ... 575
Lortgruvan (Skinnskatteberg) ... 391
Lovisagruvan (Håkantorpsfältet, Lerbäck) 565
Lugndalsgruvan (Sala) 523
Lundgruvorna (Torsåker) 512
Lund-Utter-gruvan (Skinnskatteberg) 400
Lurgruvan (Kopparberg) 501
Lustibacksgruvan, N:a och S:a (Hästefältet, Norberg) 430
Lustigkulla (Svartbergsfältet, Norrbärke) 379
Lutmossgruvan (Norsbergsfältet, Ludvika) 361
Lyckogruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 349
Långbans gruvor (Färnebo) 204
Långbansgruvan (Högbansfältet, Linde) 284
Långblågruvorna (Storhöjdsfältet, Ljusnarsberg) 317
Långblågruvorna (Ludvika) 336
Långbrotten (Petängsfältet, Börrum) 598
Långgruvan (Bensåsgruvorna, Garpenberg och By) 446
Långgruvan (Björnbergsfältet, Grangärde) 360
Långgruvan (Blackfärdsfältet, Lerbäck) 565
Långgruvan (Iviksfältet, Ludvika) 345
Långgruvan (Rödbergsgruvorna, Nora) 256

Långgruvan (Stribergsfältet, Nora) 265
Långgruvan (N:a, V:a och Ö:a) (Hästefältet, Norberg) ... 430
Långgruvan (Norrbärke) 376
Långgruvan (Svartbergsfältet, Norrbärke) 379
Långgruvan (Doverstorpsfältet, Risinge) 593
Långgruvan (Klockfältet, Skinnskatteberg) 397
Långgruvan (Korphyttefältet, Skinnskatteberg) 394
Långgruvan (Sjösa gruvor, Svärta) 583
Långgruvan (Dammgruvefältet, Tunaberg) 585
Långgruvan (Dalkarlsberg, Viker) 258
Långgruvan (Gymåsberget, Voxna) 522
Långgruvan (Västanfors) 411
Långgruvan (Utö, Österhaninge) 587
Långgruvorna (Svärta) 583
Långgruvorna (Nybergsfältet, Torsåker) 520
Långmyrgruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 348, 350
Långskogsgruvorna (Färnebo) ... 188
Långvikens skärpning (Grythyttan) 211
Långviksfältet (Garpenberg) 448
Långviksgruvan, N:a (Långviksfältet, Garpenberg) 448, 449
Långviksgruvan, Sydvästra (Garpenberg) 448
Läfallsgruvorna (Ramsberg) 301
Lämåsgruvorna (Nora) 269
Länsmansgruvan (Holängsfältet, Norrbärke) 382
Löckerumsgruvorna (Gamleby) .. 605
Lönnfallet (Grängesberg, Grangärde) 328
Lönnkullsgruvan (Glifsafältet, Nora) 272
Lönntorpsgruvorna (Nora) 244
Lönnåsgruvan (Glifsafältet, Nora) 272
Löpgöls skärpning (Gärdserum) . 602
Lövfallafältet (Hammar) 564
Lövfallsgruvan, Ö:a (Västanfors) . 405
Lövsvedsgruvan (Folkärna) 434
Lövåsgruvan, St:a (Kil) 562

Magasinsgruvan (Dammgruvefältet, Tunaberg) 585
Magdalenagruvan (Mälby, Väddö) 543
Magistergruvan (Stribergsfältet, Nora) 268
Magmyrafältet (Skog) 522
Magneten (Persbergs Odalfält, Färnebo) 182
Magnusgruvan (Västanfors) 404
Malmbergs- el. Malmbergsrödjningsgruvan (Torsåker) 511
Malmbergskärrgruvorna (Färnebo) 186
Malmbergsuddgruvan (Grönvåldsfältet, Linde) 286
Malmbergsåsgruvan (Järnboås) .. 238
Malmbergsåsgruvorna (Skärhyttefältet, Nora) 255
Malmbrogruvan (Hembäcksfältet, Ljusnarsberg) 318
Malmhöjdengruvorna (Karlskoga) 562
Malmkärragruvan (Norberg) 415
Malmkärra Mossgruva (Norberg) 410
Malmögruvorna (Färnebo) 207
Malsjöbergsfältet (Ludvika) 355
Mannerstråhlegruvan (Vigelsbofältet, Valö) 539
Mansjöberget (Voxna) 523
Mariagruvan (Haggruvefältet, Garpenberg) 448, 451
Mariagruvan (Håkansbodafältet, Ramsberg) 283
Mariagruvan (Söderby-Karl) 544
Mariagruvan (i »August- och Mariagruvan») (Västanfors) ... 407
Mariebergsgruvan (Slåtterberget, Hjulsjö) 234
Mariebergs gruvor (Nyköping) .. 583
Markdalsgruvan (Herrängsfältet, Häverö) 550
Marnäsgruvan (Svartbergsfältet, Norrbärke) 379
Marsgruvan (Rökärrsgruvorna, Nora) 254
Matsbergsfältet (Nordmark) 200
Mattsgruvan, Övre och Nedre (Västanfors) 412
Melingsfältet (Västanfors) 407
Mellangruvan (Glifsafältet, Nora) 272
Mellangruvan (Kallmorbergsfältet, Norberg) 425
Mellangruvan (Silvberg) 465
Mickelfallgruvorna (Hjulsjö) 231
Middagsgruvan (Garpenberg) 437
Midsommargruvorna (Skinnskatteberg) 399
Milfalksgruvan (Grythyttan) 236
Millsjögruvorna (Nora) 257
Mimersfältet (Norberg) 417
Mittgruvan (Blackfärdsfältet, Lerbäck) 565
Mogruvan (Lövfallafältet, Hammar) 564
Mogruvan (Knista) 561
Mogruvan (Mo- och Vilaregruvorna, Viker) 262
Mo- och Vilaregruvorna (Viker) .. 262
Morbergsfältet (Skinnskatteberg) 397
Morbergsfältet, Gamla och Nya (Norberg) 420
Morens Östergruvan (Västanfors) 402
Morgonfallsgruvorna (Torsåker) . 514
Morgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Morgruvan, L:a (Nisshyttefältet, Säter) 474
Mossabergsgruvan (Stribergsfältet, Nora) 267
Mossgruvan (Björnbergsfältet, Grangärde) 360
Mossgruvan (Gränshyttefältet, Guldsmedshyttan) 297
Mossgruvan (Ingelsgruvefältet, Guldsmedshyttan) 291
Mossgruvan (Kyrkmossen, Guldsmedshyttan) 286
Mossgruvan (Linsgruvorna, Järnboås) 236
Mossgruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 340
Mossgruvan (Myrsjögruvorna, Norberg) 432
Mossgruvan (Risbergsfältet, Norberg) 419
Mossgruvan (Torsåker) 511
Mossgruvan (Västanfors) 407
Mossgruvan (= Krabbgruvan, Västanfors) 402
Mossgruvan, Ö:a (Nordmarks Odalfält, Nordmark) 196
Mossgruvestrecket (Risbergsfältet, Grangärde) 330
Mossgruvorna (Färnebo) 188
Mossgruvorna (Sköttgruvefältet, Ljusnarsberg) 306
Mosstorpsgruvan (Sköldinge) ... 573
Motgruvan (Lövfallafältet, Hammar) 564
Mullhyttegruvan (Sanna gruvor, Vintrosa) 558
Munkgruvan (Norberg) 417
Myggbogruvorna (Torsåker) 514
Myntgruvan (Norrbärke) 376
Myrbacksfältet (Skinnskatteberg) 391
Myrgruvan (Älgsjöbackens gruvor, Gåsinge) 578
Myrgruvan (Rällingsbergsfältet, Husby) 496
Myrgruvan (Gräsbergsfältet, Ludvika) 352
Myrgruvan (Hästhagsbergsfältet, Silvberg) 466
Myrgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Myrgruvan (Vigelsbofältet, Valö) 539
Myrgruvan (Västanfors) 406
Myrsjögruvorna (Norberg) 432
Myrtäktsgruvan (Myrbacksfältet, Skinnskatteberg) 391
Månsgruvan, Gamla (Norberg) .. 422
Månsgruvan, Nya (Norberg) 423
Månsgruvan, V:a (Norberg) 423
Mårdgruvan (Mårshyttefältet, Guldsmedshyttan) 278
Mårshyttefältet (Guldsmedshyttan) 277
Mårtengruvan (Högbansfältet, Linde) 283
Mårtensgruvorna (Grangärde) ... 360
Mälby gruvor (Väddö) 543
Mällsjögruvorna (Norrbärke) ... 381
Mällsjögruvan, Nya (Norrbärke) 382
Märrhagsgruvan (Grangärde) 357
Mässingsgruvan (Ryllshyttefältet, Garpenberg) 440
Mölbergsgruvorna (Viker) 249
Mörkhultsfältet (Färnebo) 190

Mörkhultsgruvan, St:a (Färnebo) 190
Mörnersgruvan (Persbergs Odalfält, Färnebo) 183
Mörtnagruvan (Lövfallafältet, Hammar) 564
Mörttjärnsfältet (Gåsborn) 209
Mörttjärnsgruvan (Mörttjärnsfältet, Gåsborn) 209

Naemigruvan (Smedsgruvefältet, Ljusnarsberg) 315
Nartorps gruvor (Börrum) 596
Natanaelgruvan (Siggebodafältet? Guldsmedshyttan—Linde) 277
Neptungruvan (Blötbergsfältet, Ludvika) 337
Netzelgruvan (Intrånget, Garpenberg) 457
Nilssongruvorna (Brattforsfältet, Ljusnarsberg) 318
Nissagruvan (Sanna gruvor, Vintrosa) 558
Nisshyttefältet (Säter) 474
Nisstäktgruvan (Kalkbergsfältet, St. Tuna) 496
Njupaklitt (Voxna) 523
Nobelgruvorna (Ljusnarsberg) ... 315
Noragruvorna, Nya (Nora) 248
Norangruvan, L:a (Norshyttefältet, Silvberg) 471
Norbergsgruvorna (Grangärde) .. 359
Nordgruvan (Finshyttebergsfältet, Färnebo) 192
Nordgruvan (Haborshyttefältet, Nordmark) 201
Nordgruvorna (Yngshyttan, Färnebo) 187
Nordmarks Odalfält (Nordmark) 193
Nordstjärnegruvan (Västanfors) . 409
Noregruvan (Torsåker) 510
Norra Hammargruvan (Risbergsfältet, Grangärde) 331
Norra Ställbergsfältet (Ljusnarsberg) 316
Norra ... se i övrigt huvudorden
Norrbergsfältet (Norberg) 419
Norrby gruvor (Tryserum) 602
Norrgruvan (Blackfärdsfältet, Lerbäck) 565
Norrgruvan (Timansberg, Nora) . 253
Norrgruvan (Kallmorbergsfältet, Norberg) 425
Norrgruvan (Voxna) 522
Norsbergsfältet (Ludvika) 361
Norsbergsgruvan (Norsbergsfältet, Ludvika) 361
Norshedsgruvan (Norsbergsfältet, Ludvika) 361
Norshyttefältet (Silvberg) 471
Nya Noragruvorna (Nora) 248
Nyberget (Gränsjön, Guldsmedshyttan) 300
Nybergsfältet (Ludvika) 347
Nybergsfältet (Nora) 254
Nybergsfältet (Norrbärke) 367
Nybergsfältet (Torsåker) 520
Nybergsfältet, S:a (Norrbärke) .. 371
Nybergsgruvan (Fanthyttefältet, Guldsmedshyttan) 278
Nybergsgruvan (Klockfältet, Skinnskatteberg) 396
Nybergsgruvorna (Gunnarsbergsfältet, Hjulsjö) 230
Nybergsgruvorna (Knista) 561
Nygrans gruvor (Tunaberg) 585
Nygruvan (Högbornsfältet, Grythyttan) 216
Nygruvan (Södra Torrstensbergsfältet, Ludvika) 354
Nygruvan (Pershytte nedre fält, Nora) 246
Nygruvan (Rödbergsgruvorna, Nora) 255
Nygruvan (Skärhyttefältet, Nora) 255
Nygruvan (Strässafältet, Ramsberg) 293
Nygruvan (Klockfältet, Skinnskatteberg) 396
Nygruvan (Gillinge gruvor, Svärta) 582
Nygruvan, St:a (Högbergsfältet, Färnebo) 185
Nyhyttegruvan (Norberg) 419
Nyhyttegruvorna (Hammar) 564
Nykroppafältet (Kroppa) 191
Nyköpingsgruvan (Utö, Österhanninge) 587
Nyrymningen (Sanna gruvor, Vintrosa) 558
Nyrymningsgruvan (Kronobergsfältet, Kvistbro) 558
Nyttkärrsgruvan (Nyttstafältet, Färnebo) 190
Nyttstafältet (Färnebo) 190
Nyttsta Krangruva (Nyttstafältet, Färnebo) 190
Nyåkersgruvan (Bastbergsfältet, Ludvika) 347
Nyängsgruvan (Finshyttebergsfältet, Färnebo) 192
Nyängsgruvan (Hofors) 509
Närsjögruvan (Norrbärke) 383
Näsbergsgruvan (Klackbergsfältet, Norberg) 426
Nästabergsgruvan (Hjulsjö) 233
Nötbuskegruvorna (Nora) 255

Olgagruvan (Västanfors) 409
Olofsbergsgruvan (Nora) 272
Olovsgruvan (Sundsgruvefältet, Ljusnarsberg) 315
Olovsrumsgruvorna (Lofta) 605
Oltorps gruvor (Tryserum) 603
Ormastorps gruvor (Börrum) 597
Ormbergsfälten (Grängesberg, Grangärde) 332
Ormbergsfältet (Färnebo) 193
Ormbergsfältet, V:a (Grängesberg, Grangärde) 332
Ormbergsfältet, Ö:a (Grängesberg, Grangärde) 332
Ormbergsgruvorna (Ormbergsfältet, Färnebo) 193
Oskarsgruvan (Rällsbergsfältet, Ramsberg) 300
Oskarsgruvan (Sköldinge) 573
Oxgruvan (Ramsberg) 301
Oxgruvan (Västanfors) 410

Packalingruvan (Folkärna) 433
Pajsberg (Färnebo) 191
Palamgruvan (Hällefors) 223
Pallåsgruvan (Hällefors) 223
Pansargruvan (Risbergsfältet, Norberg) 419
Pantzargruvan (Nybergsfältet, Torsåker) 520
Passbogruvan (Nr 1 och 2) (Skinnskatteberg) 398
Paulsgruvan (Uskebodafältet, Guldsmedshyttan) 286
Pellegruvan (Hans Urbanssons fält, Skinnskatteberg) 392
Pengruvan (Nordmark) 204
Penninggruvan (Torsåker) 511
Per Andersgruvan (Ickorrbottenfältet, Ludvika) 347
Per Danielsgruvan (Bastbergsfältet, Ludvika) 347
Perrabacksgruvan (Silverhyttefältet, Ljusnarsberg) 316
Persbergsgruvan (Högbansfältet, Linde-Guldsmedshyttan) 283
Persbergsgruvan (Håkansbodafältet, Ramsberg) 283
Persbergs Odalfält (Färnebo) ... 182
Persbo gruvor (Dannemora) 528
Persbogruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 348
Persgruvan (Västanfors) 404
Persgruvan, Övre och Nedre (Skinnskatteberg) 397
Pershytte Bergagruvor (Nora) ... 248
Perhytte nedre fält (Nora) 244
Pershytte övre fält (Nora) 247
Petersbergsgruvan (Haborshyttefältet, Nordmark) 200
Petrégruvan (Rökärrsgruvorna, Nora) 253
Petrigruvan (Stegahällsfältet, Lerbäck) 565
Pettersbergsgruvorna (Guldsmedshyttan) 286
Pettersgruvorna (Torsåker) 511
Petängsfältet (Börrum) 598
Picklarberget (Gunnarsbergsfältet, Hjulsjö) 230
Pilatigruvan (Linde) 277
Pilgruvan (Färnebo) 208
Pingstabergsfältet (Ljusnarsberg) 318
Pjettgruvan (Håkansbodafältet, Ramsberg) 283
Plankgruvan (Finshyttebergsfältet, Färnebo) 192
Plantgruvan (Åmmestorpsfältet, Hammar) 564

Pluskgruvan (Finnäsfältet, Ludvika) ... 343
Plåtängsgruvan (Norberg) ... 415
Polgruvan (Västanfors) ... 407
Polhemsgruvan (St:a Krigstjärnsfältet, Ljusnarsberg) ... 312
Polycarpusgruvan (Ställbergsfältet, Ljusnarsberg) ... 310
Polstjärnan nr 1 och 2 (Västanfors) ... 409
Porkanäsgruvorna (Ljusnarsberg) 320
Postgruvan (Norberg) ... 424
Priffgruvan (Håkantorpsfältet, Lerbäck) ... 565
Profetgruvan, S:a och Ö:a (Västanfors) ... 404
Prostgruvan (Eskilsbacksfältet, Norberg) ... 417
Pryssingsgruvan (Norberg) ... 423
Prästabergsgruvan, N:a (Stribergsfältet, Nora) ... 267
Prästabergsgruvan, S:a (Stribergsfältet, Nora) ... 268
Prästabergs Storgruva (Stribergsfältet, Nora) ... 268
Prästgruvan (Ö:a Bispbergsfältet, Säter) ... 483
Prästgruvan (Mälby, Väddö) ... 543
Pullerogruvorna (Björnbergsfältet) (320) 360
Pumpgruvan (Skärhyttefältet, Nora) ... 255
Pålsbenninggruvan, L:a (Haggruvefältet, Garpenberg) ... 449
Pålsbenninggruvan, St:a (Haggruvefältet, Garpenberg) 449, 451, 452
Pålsbogruvorna (Torsåker) ... 512
Pålsgruvan (Holmgruvefältet, Garpenberg) ... 448
Pålsängsgruvan (Vika) ... 499

Ragvaldsfältet (Norberg) ... 417
Rajan (Rödbergsgruvorna, Nora) 255
Rakåsgruvan, Nedre (Västanfors) 411
Ralsskärpningen (Gärdserum) ... 603
Ramgruvan (Västanfors) ... 410
Ramhällsfältet (Alunda) ... 526
Ramhultsgruvan (Gamleby) ... 650
Ramshyttegruvan (Nora) ... 244
Ramstagruvan (Sköldinge) ... 573
Ramsta gruvor (Gamleby) ... 605
Rebodafältet (Guldsmedshyttan) 287
Reinholdsgruvan (Förola gruvor, Svärta) ... 582
Repabergsgruvorna (Nora) ... 270
Resmilsgruvan (Västanfors) ... 410
Reuterswärdsgruvan (Nybergsfältet, Norrbärke) ... 368
Riagruvan (Skinnskatteberg) ... 400
Riddargruvan (Utö) ... 590
Riddargärdsgruvan (Eskilsbacksfältet, Norberg) ... 417
Rigruvan (Ramsberg) ... 301
Rika Hoppet (Ickorrbottenfältet, Ludvika) ... 347
Ringshyttefältet (Nora) ... 270
Risberget (Voxna) ... 523
Risbergsfältet (Grängesberg, Grangärde) ... 330
Risbergsfältet (Norberg) ... 418
Risbergs- el. Bråthagsfältet (Norrbärke) ... 371
Rishöjdsbergsgruvorna (Hjulsjö) 231
Risåsgruvan (Voxna) ... 522
Risängsgruvan (Sundborn) ... 504
Rochettegruvan (Dannemorafälten) ... 535
Roddarne gruva (Hökhuvud) ... 543
Rombergsgruvan (Leksand) ... 503
Romme gruvor (St:a Tuna) ... 500
Rostamossgruvorna (Hjulsjö) ... 231
Rotbottengruvan (Ludvika) 350, 351
Rotkoppagruvan (Hjulsjö) ... 230
Rotkärrsgruvan (Tryserum) ... 603
Rotsvedsgruvorna (Torsåker) ... 511
Rudgruvan, N:a och S:a (Västanfors) ... 411
Rudholmengruvan (Hökhuvud) .. 543
Rudtorps- el. Koltorpsfältet (Tensta) ... 526
Rundbergsgruvorna (Ljusnarsberg) ... 306
Runna skärpning (Hannäs) ... 602
Runsalagruvorna (Håkantorpsfältet, Lerbäck) ... 565
Ryagruvan (Herrängsfältet, Häverö) ... 551
Ryllshyttefältet (Garpenberg) (436), 439
Rymningsgruvan (Torsåker) ... 514
Rymningen (Dalkarlsberg, Viker) 258
Rymningsgruvorna (Kvistbro) .. 560
Ryssgruvan (Svartbergsfältet, Norrbärke) ... 379
Ryssgruvefältet (Gladhammars gruvor, Gladhammar) ... 606
Ryttarberget (Gunnarsbergsfältet, Hjulsjö) ... 230
Råbergsgruvorna (Husby) ... 498
Råbäckgruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) ... 349, 350
Råbäckgruvan, N:a (Håksbergsfältet, Ludvika) ... 350
Råbäcksgruvan, Nya (Håksbergsfältet, Ludvika) ... 348
Rågruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) ... 338
Rågruvan (S:a Torrstensbergsfältet, Ludvika) ... 354
Råtlågagruvan (Nyttstafältet, Färnebo) ... 190
Rällingsbergsfältet (Husby) ... 496
Rällingsbergsgruvan (Husby) ... 497
Rällsbergsfältet (Ramsberg) ... 300
Rämsbergsgruvorna (Rämen) ... 210
Rännilsgruvan (Risbergsfältet, Norberg) ... 418
Rävabergsgruvan (Grythyttan) .. 236
Rävhällsgruvan (Skog) ... 522
Röbergsfältet (Norberg) ... 423
Rödbergsgruvan, St:a (Nora) ... 255
Rödbergsgruvan, V:a (Nora) ... 256
Rödbergsgruvorna (Nora) ... 255
Rödboudden (Grythyttan) ... 212
Rödgruvefältet (Skinnskatteberg) 393
Rödängsgruvan (Öster-Färnebo) 515
Röjningsgruvorna (Söderbärke) .. 385
Rökärrsgruvorna (Nora) ... 253
Römyregruvorna (Hjulsjö) ... 231
Rörbergsgruvan, G:la (Valö) ... 539
Rörbergsgruvan, Nya (Valö) ... 539
Rörbergsgruvan, Ytter (Valö) ... 540
Rörgruvan (Börstil) ... 543
Rösbergs gruvor (Järnboås) ... 234
Rösgruvan (Västanfors) ... 405
Rösjögruvan (Ludvika) ... 357

Salbobergsfältet (Ljusnarsberg) . 317
Salsta gruvor (Lena) ... 525
Sandbacksgruvan (Risbergsfältet, Norberg) ... 419
Sandbottengruvan (Färnebo) ... 208
Sandellsgruvan (Blötbergsfältet, Ludvika) ... 337
Sandgruvan (Börstil) ... 542
Sandgruvan, N:a och S:a (Garpenberg) ... 437
Sandgruvan (Doverstorpsfältet, Risinge) ... 593
Sandgruvorna (Ljusfallsfältet, Hällestad) ... 591
Sandsjöbergsfältet (Nordmark) .. 204
Sandviksgruvan (Ö:a Bispbergsfältet, Säter) ... 483
Sandviksgruvorna (Viker) ... 257
S:t Göransgruvan (Nya Bastnäsfältet, Skinnskatteberg) ... 394
Sanna gruvor (Vintrosa) ... 558
Saragruvan (Västanfors) ... 404
Saragruvan, V:a (Västanfors) ... 404
Saxbergsgruvan, Ö:a (Söderbärke) 411
Saxgruvan (Söderbärke) ... 403
Saxå Mossgruva (Sångsområdet, Hällefors) ... 212
Schaktgruvan (Haggruvorna vid Grönhult, Hjulsjö) ... 227
Segerkronan (Iviksfältet, Ludvika) 345
Semlafältet (Västanfors-Fagersta)
Sexgruvan (Högbansfältet, Linde) 283
Siggebodafältet (Linde) ... 276
Siggeboda Silvergruva (Linde) .. 277
Siggebohyttegruvan (Linde) ... 283
Sikbergets gruvor (Grythyttan) .. 218
Siksandsskärpningarna (Grythyttan) ... 211
Siksjöbergsfältet (Norrbärke) ... 376
Siksjögruvan (Bråfallsfältet, Silvberg) ... 468
Siljansforsgruvan (Valsarvsberg, Ål) ... 501
Silkesbergsfältet (Ljusnarsberg) . 318
Silvbergsgruvan (Nisshyttefältet, Säter) ... 474
Silvbergsledsgruvan, N:a (Västanfors) ... 405

Silvbergsstrecket, Väster (Norrbärke) 378
Silvergruvan (Ryllshyttefältet, Garpenberg) 440
Silvergruvan, Ö:a (Hällefors) ... 213
Silverhyttefältet (Ljusnarsberg) . 316
Silverklockan (Skinnskatteberg) . 397
Simonstorpsgruvan (Pershyttan, Nora) 246
Sinderbrogruvan (Västanfors) ... 414
Singsskärpet (Herrängsfältet, Häverö) 550
Singöfjärden, Gruvorna runt ... 552
Sirsjöbergs gruvor (Hällefors) ... 220
Sjödals- el. Kohagsgruvan (Börstil) 543
Sjöfallsgruvan (Hällefors) 224
Sjögruvan (Dannemorafälten).... 529
Sjögruvan (Folkärna) 434
Sjögruvan (Ryllshyttefältet, Garpenberg) 440
Sjögruvan (Grythyttan) 212
Sjögruvan (Limnäs- el. Havstafältet, Guldsmedshyttan) 281
Sjögruvan (Rällingsbergsfältet, Husby) 497
Sjögruvan (Långgruvan, Hästefältet, Norberg) 430
Sjögruvan (Silvberg) 465
Sjögruvan (Skinnskatteberg) 397
Sjögruvan (Svärdsjö) 504
Sjögruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Sjögruvan (Sävsnäs) 364
Sjögruvan (Västanfors) 406
Sjögruvorna (Pershytte nedre fält, Nora) 245
Sjöhagsgruvan (Dannemorafälten) 536
Sjöhagsgruvan (Årsunda) 514
Sjö- och Dammgruvorna (Herrängsfältet, Häverö) 551
Sjösa gruvor (Svärta) 583
Sjöströmsgruvan (Hofors) 513
Sjövretsgruvan (Rebodafältet, Guldsmedshyttan) 287
Sjöändsgruvan (Långban, Färnebo) 207
Skackelbergsgruvan (Norberg) .. 423
Skalunda gruvor (Sköldinge) 571
Skansbergsgruvan (Hästefältet, Norberg) 430
Skarndalsgruvan (Floda) 575
Skarpbergsgruvan, St:a och L:a (Skinnskatteberg) 394
Skarpstrecket (Norberg) 421
Skarviksbergsgruvan (Norrbärke) 376
Skedika gruvor (Börstil) 541
Skedshults gruvor (Ukna)..... 602
Skeppartägtsgruvan (Ludvika) .. 362
Skepphulta äng (Lerbäck), Gruvor i 565
Skeppsviks gruvor (Tunaberg) .. 585
Skilå Blankagruvan (Skinnskatteberg) 398
Skilåfältet, N:a (Skinnskatteberg) 398
Skilågruvan nr 1 och 2 (Skinnskatteberg) 398
Skinnarbogruvan (Torsåker) 512
Skinnarängsgruvan (Vika) 498
Skinngruvan (Bensåsgruvorna, Garpenberg) 446
Skofttorpsgruvorna (Nora) 244
Skogsbacksgruvorna (Färnebo) .. 188
Skogsgruvan (Ickorrbottenfältet, Ludvika) 347
Skogsgruvan nr 2 och 3 (Skinnskatteberg) 398
Skogsgruvan (Utö) 590
Skogsvretsgruvan (Hökhuvud)... 542
Skogvaktargruvan (Västanfors).. 414
Skolgruvan (Nybergsfältet, Torsåker) 520
Skottvångs gruvor (Gåsinge) 577
Skramsta gruvor (Gamleby) 605
Skrivaregruvan (Hjulsjö) 230
Skropsjöåsens gruvor (Hjulsjö) .. 230
Skrossabäcksgruvan (Grangärde). 360
Skräddaregruvan (Bäckbergsgruvorna, Grangärde) 359
Skvatterberget (St. Tuna) 491
Skyttebogruvorna (Knista) 561
Skyttgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Skyttgruvan (Västanfors) 413
Skålegruvan (Hallsberg) 565
Skårsjö gruva (Tryserum) 602
Skällingsbergsfältet (Husby) 497
Skällingsbergsgruvan (Husby) ... 497
Skälö gruvor (Västerum) 606
Skärhyttefältet (Nora) 255
Skärsjöfältet (Skinnskatteberg).. 398
Skärsjögruvan, Gamla, Nedre och Norra (Skinnskatteberg) 398
Skärstöten (Persbergs Odalfält, Färnebo) 182
Sköttgruvefältet (Ljusnarsberg).. 306
Slangruvan (Norsbergsfältet, Ludvika) 361
Slarvbergsgruvorna (Hjulsjö) 230
Sledbrinks gruvor (Ed) 602
Slesby-Baggbol-fältet (Rasbokil) . 526
Slogbergsskölen (Risbergsfältet, Grangärde) 330
Slogsvedsgruvan (Finnäsfältet, Ludvika) 344
Slumpen (Högbansfältet, Linde). 284
Slåtterbergets gruvor (Hjulsjö och Järnboås) 233
Slängbottengruvan (Ludvika) 350, 351
Slätfallsfältet (Ljusnarsberg) 317
Slättmyrgruvan (Kopparberg) ... 500
Smalgruvan (Högbornsfältet, Grythyttan) 216
Smaltjärnsfältet (Ljusnarsberg) . 318
Smedbergsgruvorna (Fransåsbergsfältet, Ramsberg) 300
Smedbergsfältet, St:a (Ljusnarsberg) 317
Smedgruvan (Eskilsbacksfältet, Norberg) 417
Smedgruvan (Kalkbergsfältet, St. Tuna) 496
Smedgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Smedjegruvan (Stribergsfältet, Nora) 267
Smedjegruvan, St:a (Fransåsbergsfältet, Ramsberg) 300
Smedjegruvan (Hästhagbergsfältet, Silvberg) 466
Smällbergsgruvan (Ramsberg) ... 282
Smällgloppagruvan (Grönvåldsfältet, Linde) 286
Smällgloppan (Rödbergsgruvorna, Nora) 255
Smältarmossgruvan (Garpenberg) 444
Smörbergsfältet (Norberg) 425
Smörbergsfältet (St. Tuna) 493
Smörbergsgruvan, V:a (St. Tuna) 493
Snarpsätragruvan (Sala) 523
Snebackgruvorna (Nora) 274
Snickaregruvan (Björnbergsfältet, Ludvika) 360
Snickargruvan (Norberg) 417
Snöberget (St. Tuna) 491
Snöbergstorpsgruvorna (Viker) .. 250
Snösockegruvan (Nordmark) 204
Sofiafältet (Skinnskatteberg) 399
Sofiagruvan (Rällsbergsfältet, Ramsberg) 300
Sofiagruvan (V:a Bispbergsfältet, Säter) 482
Solbergsfältet (Gladhammar) 606
Solbergsudde gruvor (Loftahammar) 605
Solgruvan (Västanfors) 407
Solgruvorna (Vintjärns gruvor, Svärdsjö) 505
Solskensbergsgruvan (Klackbergsfältet, Norberg) 426
Solveigsgruvan (Bodåsfältet, Torsåker) 516
Sommarbergsgruvorna (Ål) 502
Spader Ess (Knista) 561
Sparvgruvan (Gullgårdsdalsfältet, Silvberg) 473
Sparrebergsgruvan (Järnboås) ... 238
Spatgruvan (Herrängsfältet, Häverö) 550
Spensgruvan (Utö) 590
Spettalsgruvan, St:a (Norberg) .. 418
Spisölstjärnsgruvorna (Spjuttjärnsfältet, Ljusnarsberg) 317
Spjuttjärnsfältet, (Ljusnarsberg). 317
Sporrgruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 349
Sprakabergsgruvan (Skinnskatteberg) 397
Springagruvan (Ingelsgruvefältet, Guldsmedshyttan) 291
Springagruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) 348
Springan el. Springargruvan (Sala) 523
Spågruvan (Guldsmedshyttan)... 287

Stabbersbogruvan (Bispbergsfältet, Säter) ... 478
Stabbygruvan (Söderby-Karl) .. 544
Stallgruvan (Iviksfältet, Ludvika) 345
Stallgårdsgruvan (Kopparberg) .. 501
Stalpgruvan (Ingelsgruvefältet, Guldsmedshyttan) ... 291
Starbogruvan (Norrbärke) ... 381
Starrsäters gruvor (Dunker) 580
Stationsgruvan (Slätfallsfältet, Ljusnarsberg) ... 317
Stavs gruvor (Floda) ... 573
Stavsgruvan, Gamla (Floda) 573
Stavsgruvan, Nya (Floda) ... 573
Stefansgruvorna (Kummelälvsfältet, Ljusnarsberg) ... 316
Stegahällsfältet (Lerbäck) ... 565
Stegresargruvan (Iviksfältet, Ludvika) ... 345
Stenby el. Lenabergs gruvor (Lena) 524
Stenebo gruvor (Ukna) ... 602
Stengruvan (Högbornsfältet, Grythyttan) ... 216
Stengruvan (Ö:a Bispbergsfältet, Säter) ... 484
Stennäsfältet (Färnebo) ... 188
Stenringgruvan (Morkarla) ... 527
Stensnärtåsgruvan (Nordmark) .. 204
Stenvretsgruvan (Norberg) ... 417
Stickelbergsgruvan (Bodåsfältet, Torsåker) ... 516
Stigsbofältet el. Skällingsberg (Husby) ... 497
Stjälkgruvan (Intrånget, Garpenberg) ... 457
Stjälkgruvan (Östra Bispbergsfältet, Säter) ... 483
Stockenströmsgruvan (Vigelsbofältet, Valö) ... 539
Stolpabergsgruvorna (Hällefors) . 220
Stollgruvan (Högbornsfältet, Grythyttan) ... 216
Stollgruvan (Torsåker) ... 511
Stollbergsfältet (V. Silvbergsstrecket, Norrbärke) ... 378, 379
Stopgruvan (Norberg) ... 424
Stora Utterviks Hage (Tunaberg) 586
Storbergsgruvan (Torsåker) ... 511
Storbockgruvan (Holmgruvefältet, Garpenberg) ... 448, 451
Storbottengruvan el. Storbottens Silvergruva (Torsåker) ... 514
Storgropsgruvorna (Vintjärns gruvor, Svärdsjö) ... 505
Storgruvan (Långbansgruvorna, Färnebo) ... 207
Storgruvan (Persbergs Odalfält, Färnebo) ... 182
Storgruvan (Jälken, Garpenberg) 446
Storgruvan (Nyberget vid Gränsjön, Guldsmedshyttan) ... 300
Storgruvan (Hällestad) ... 592
Storgruvan (Ställbergsfältet, Ljusnarsberg) ... 370
Storgruvan (Glifsafältet, Nora).. 272
Storgruvan (Pershytte nedre fält, Nora) ... 244
Storgruvan (Eskilsbacksfältet, Norberg) ... 417
Storgruvan (Klackbergsfältet, Norberg) ... 426
Storgruvan (Furbobergsfältet, Norrbärke) ... 381
Storgruvan (Stråssafältet, Ramsberg) ... 293
Storgruvan (Doverstorpsfältet, Risinge) ... 593
Storgruvan (Förola gruvor, Svärta) 582
Storgruvan (Gillinge gruvor, Svärta) ... 582
Storgruvan (Sjösa gruvor, Svärta) 583
Storgruvan (Bispbergsfältet, Säter) ... 479
Storgruvan (Stenebo gruvor, Ukna) ... 602
Storgruvan (Vigelsbofältet, Valö) 539
Storgruvan no. 4 (Storgruvefältet, Skinnskatteberg) ... 396
Storgruvan, Ö:a (Eskilsbacksfältet, Norberg) ... 417
Stor- och Mangangruvan (Valsarvsberg, Ål) ... 501
Storgruvefältet (Skinnskatteberg) 396
Storhöjdsfältet (Ljusnarsberg) ... 317
Stormosse (Garpenberg) ... 437
Storrymningsgruvan, V:a (Rösberg, Järnboås) ... 235
Storstensgruvan (Storön, Färnebo) 190
Storstrecket (Norberg) ... 421
Storstrecksgruvan (Hofors) ... 512
Storsängsgruvan (Torsåker) ... 514
Stortäktsgruvan, V:a och Ö:a (Västanfors) ... 412
Storögruvorna (Färnebo) ... 188
Strandbergsfältet (Grängesberg, Grangärde) ... 328
Strandgruvan (Vika) ... 499
Stribergsfältet (Nora) ... 263
Stripafältet (Skinnskatteberg) ... 398
Stripa-Glifsa gruvor (Nora) ... 273
Stripa Odalfält (Guldsmedshyttan) 287
Stripa, St:a och L:a (Skinnskatteberg) ... 398
Stripbergsgruvan (Västanfors) ... 409
Stripbergsgruvan, V:a och Ö:a (Västanfors) ... 409
Stripgruvan, V:a och Ö:a (Västanfors) ... 409
Stråssa (Ramsberg) ... 293
Strömhagsgruvan (Lena) ... 525
Strömshultsgruvan (Tunaberg) .. 586
Stubbgruvan (Skinnskatteberg) .. 398
Sturegruvan (Torsåker) ... 511
Stålbogruvan (Garpenberg) ... 436
Stålgruvan (Lombergsfältet, Ljusnarsberg) ... 319
Stålgruvan (Storhöjdsfältet, Ljusnarsberg) ... 317
Stålgruvan (Kallmorbergsfältet, Norberg) ... 425
Stålgruvestrecket (Risbergsfältet, Grangärde) ... 330
Stålklockan (Skinnskatteberg) .. 396
Stålmalmsgruvan (Gåsbornsfältet, Gåsborn) ... 208
Stångfallsgruvan (Kummelälvsfältet, Ljusnarsberg) ... 316
Ställbergsfältet (Ljusnarsberg)... 310
Ställbergsfältet, Norra (Ljusnarsberg) ... 316
Ställbergsgruvan (Ramsberg) ... 296
Ställbergs gruvor (Hällefors) 224
Ställbergsgruvorna (Grangärde) . 357
Ställbergsgruvorna (Ställbergsfältet, Ljusnarsberg) ... 310
Ställbottengruvan (Västanfors) .. 404
Stötstensgruvan (Guldsmedshyttan) ... 291
Sultingruvan (Gräsbergsfältet, Ludvika) ... 352
Sundsgruvefältet (Skinnskatteberg) ... 401
Sundsgruvorna (Kroppa) ... 190
Sundsgruvorna (Ljusnarsberg)... 315
Sundsudden (Grythyttan) ... 213
Susannagruvan (Nora) ... 244
Svabgruvan (Ö:a Bispbergsfältet, Säter) ... 483
Svalgruvan (Gullgårdsdalsfältet, Silvberg) ... 473
Svartbergsfältet (Guldsmedshyttan) ... 299
Svartbergsfältet (V. Silvbergsstrecket, Norrbärke)..... 378, 379
Svartbergsgruvan (Kallmorbergsfältet, Norberg) ... 425
Svartbergsgruvan, St:a (Guldsmedshyttan) ... 299
Svartbergsgruvorna, St:a och V:a (Nora) ... 274
Svartfjällsgruvan (Långviksfältet, Garpenberg) ... 448, 450
Svartgruvan (Svartbergsfältet, Norrbärke) ... 379
Svartgruvan (Nisshyttefältet, Säter) ... 474
Svarthyttegruvan (Norrbärke) .. 381
Svartnäsgruvan (Vintjärns gruvor, Svärdsjö) ... 505
Svartsångsgruvorna (Kroppa) ... 191
Svarttjärngruvorna (Storhöjdsfältet, Ljusnarsberg) ... 317
Svarttjärnsgruvorna, Övre (Skinnskatteberg) ... 398
Svartviksfältet (Ljusnarsberg) ... 314
Svartviksgruvan (Norrbärke) 376
Svartviksgruvan (Ramsberg) 301
Svavelgruvan (Dannemorafälten) 532
Svea (Dannemorafälten) ... 535
Svedernagruvan (Ukna) ... 603
Svedgruvan (Husby) ... 498
Svedgruvorna (Kalkbergsfältet, St. Tuna) ... 496
Svedängsgruvan (Hofors) ... 510
Svensbogruvan (Folkärna) ... 433

Svensbogruvan (Gamleby) 605
Sveparfältet (Ljusnarsberg) 316
Svingölens skärpningar (Gladhammar) 606
Syrbergsgruvorna (Guldsmedshyttan) 286
Sågargruvan, V:a (Skinnskatteberg) 398
Sågmyrgruvan (Årsunda) 514
Sångesnäsgruvan (Hjulsjö) 233
Sångsområdet (Grythyttan och Hällefors) 211
Sänkmossegruvan (Hofors) 513
Säterdalsgruvan (Sätersfältet, Säter) 484
Sätersfältet (Säter) 484
Söderby gruvor (Börstil) 541
Söderskogsgruvan (Börstil) 542
Söderåsgruvorna (Torsåker) 514
Sörbogruvan (Västanfors) 411
Sörbygruvorna (Ramsberg) 293
Sörgruvan (Hällestad) 592
Sörskogsgruvorna (Leksand) 503
Sörviksfältet (Ludvika) 355
Sörviksgruvan (Sörviksfältet, Ludvika) 355
Sörviks Nygruva (Sörviksfältet, Ludvika) 355

Tabergsfältet (Nordmark) 198
Tabergsgruvan, Ö:a (Nordmark). 200
Tabergsgruvorna, Ö:a (Nora) ... 274
Tallbacksgruvan (Skinnskatteberg) 400
Tallbottengruvan (Silvberg) 467
Tallgruvan (Hästefältet, Norberg) 429
Tallgruvan (Karlvagnsfältet, Norberg) 417
Tallnäsgruvorna (Färnebo) 186
Tallskogsgruvan (Hästhagbergsfältet, Silvberg) 466
Tallåsgruvan (Högbornsfältet, Grythyttan) 216
Tallåsgruvan (Västanfors) 409
Tammsgruvan (Vigelsbofältet, Valö) 539
Tandvärksgruvan (Gudmundbergsfältet, Grangärde) 335
Tannebergsgruvorna (Vikersfältet, Viker) 243
Tappberget (Grythyttan) 217
Thaléngruvan (Korphyttefältet, Skinnskatteberg) 394
Thoregruvan (Torsåker) 510
Tikstagruvorna (Grythyttan) 217
Timandersgruvan (Timansbergsfältet, Nora) 253
Timansbergsfältet (Nora) 252
Timmergruvan (Haggruvefältet, Garpenberg) 452
Timmergruvan (Grängesberg, Grangärde) 328
Timmergruvan (Bråfallsfältet, Silvberg) 468
Timmergruvan (Nybergsfältet, Nora) 254
Tjurgruvan (Sanna gruvor, Vintrosa) 558
Tjusta gruva (Ukna) 602
Tjuvbergsgruvorna (Kvistbro) .. 560
Tjuvgruvan (Knista) 561
Tjämmeltäppsgruvan (Silvberg) 468
Tjärnbergsgruvan (Silvberg) 465
Tolvmangruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 338
Tombakgruvan (Ryllshyttefältet, Garpenberg) 441
Tombogruvan (Söderbärke) 385
Toppstångsgruvan (Brattforsfältet, Ljusnarsberg) 318
Torpgruvan (Kallmorbergsfältet, Norberg) 425
Torrberg, S:a och Ö:a (Garpenberg) 436
Torrgruvorna (Håkantorpsfältet, Lerbäck) 565
Torskebäcksgruvan (Högbergsfältet, Färnebo) 186
Torsbogruvan (Nordmark) 204
Torrstensbergsfälten (Ludvika) .. 354
Torvgruvorna (Norberg) 423
Trelindegruvan (Guldsmedshyttan) 278
Tremangruvan (Risbergsfältet, Grangärde) 331
Tremangruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 338
Tremansgruvan (Holängsfältet, Norrbärke) 382
Tremänninggruvorna (Norrbärke) 377
Tremänninggruvan (Västanfors).. 410
Tremänningstrecket (Norrbergsfältet, Norberg) 419
Trolltjärn (Grythyttan) 212
Trängruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474
Träskobacksgruvan, V:a (Norberg) 430
Trätgruvan (Södra Torrstensbergsfältet, Ludvika) 534
Tröstegruvan (Grönvåldsfältet, Linde) 286
Tuna-Hästberg (St:a Tuna) 493
Tunkarlbergsfältet (Ludvika).... 347
Tvillinggruvan (Haggruvorna vid Grönhult, Hjulsjö) 227
Tvillinggruvan (Stribergsfältet, Nora) 268
Tvistegruvan (Blötbergsfältet, Ludvika) 337
Tvistegruvan (St. Tuna) 493
Tybblefältet (Godegård) 591
Tyskafallgruvan (Ramsberg) 282
Tyskgruvan (Norrbärke) 380
Tyskgruvan (Ö om Brilldammen) (Norrbärke) 381
Tysktorpsgruvan (Grangärde) ... 357
Tånglötts gruvor (Börrum) 598
Tägtgruvan (Fredmundbergsfältet, Ludvika) 340
Tägtgruvan (Västra Bispbergsfältet, Säter) 482
Tärnslättsgruvan (Garpenberg) . 437
Uddeholmsmalmerna (Tabergsfältet, Nordmark) 198
Uggletorpsgruvan (Börrum) 598
Ullagruvan (Skinnskatteberg) ... 400
Ulricagruvan (Skinnskatteberg).. 402
Ulrikagruvorna (Nordmark) 201
Ulriksgruvan (Mörkhultsfältet, Färnebo) 190
Ulvbo (Söderbärke), Gruvor vid. 404
»Ursbo gruvor» (Film) 528
Uskebodafältet (Guldsmedshyttan) 286
Uttergruvan (Skinnskatteberg) .. 400
Utterviks Hage, St:a (Tunaberg) 586
Utö gruvor (Österhaninge) 587
Uvgruvan (Hästhagbergsfältet, Silvberg) 466

Valfallagruvan (Floda) 575
Valsarvsbergsgruvan (Ål) 501
Valsarvsgruvorna, St:a och L:a (Gräsbergsfältet, Ludvika) 352
Vargberget (Jönshyttefältet, Hjulsjö) 227
Varpgruvan (Timansberg, Nora) . 252
Vasslandgruvan (Järnboås) 238
Vasslasjögruvorna (Hjulsjö) 231
Vattenflaskan (Lombergsfältet, Ljusnarsberg) 319
Wattgruvan (Kalkbergsfältet, St. Tuna) 496
Vernalgruvan (Blackfärdsfältet, Lerbäck) 565
Verviersgruvan (Dannemorafälten) 535
Vestbergsgruvan, Gamla och Nya (Norberg) 429
Vigelsbofältet (Valö) 539
Vigelsbogruvan (Valö) 539
Vikersfältet (Viker) 242
Vikersgruvorna (Vikersfältet, Viker) 242
Vikersgårdsgruvorna (Vikersfältet, Viker) 242
Viksgruvan (Intrånget, Garpenberg) 457
Viksgruvan (Vadsbro) 573
Viks koppargruva (Intrånget, Garpenberg) 456
Viktoriagruvan (Siggebodafältet, Linde) 277
Viktoriagruvan (Västanfors) 414
Vilaregruvorna (Mo- och Vilaregruvorna, Viker) 262
Vildbergsgruvan (Skinnskatteberg) 396
Vildgruvan, S:a och N:a (Guldsmedshyttan) 286
Vilhelmsgruvan (Håkantorpsfältet, Lerbäck) 565
Vilhelminagruvan (Norberg) 432
Vilhelminagruvan (Kantorps gruvor, Sköldinge) 571
Vilhelminagruvan (Västanfors) .. 410
Vilåsgruvan (Spjuttjärnsfältet, Ljusnarsberg) 317
Vinbladsgruvan (Nisshyttefältet, Säter) 474

Vindgruvan (Dammgruvefältet, Tunaberg) ... 585
Vindgruvan, N:a (Hästefältet, Norberg) ... 430
Vindgruvorna (Hästefältet, Norberg) ... 430
Vintergruvan (Järnboås) ... 238
Vintergruvan (Rällsbergsfältet, Ramsberg) ... 300
Vinteråsagruvan (Nykroppafältet, Kroppa) ... 191
Vintjärns gruvor (Svärdsjö) ... 504
Visthusbäcksgruvorna (Färnebo). 188
Vreta gruvor (Svärta) ... 582
Vretgruvan (Pershytte övre fält, Nora) ... 247
Vretgruvan (Nisshyttefältet, Säter) ... 474
Vretgruvan (Vikersfältet, Viker) 243
Vretgruvan, Nya (Dalkarlsberg, Viker) ... 258
Vretgruvan, St:a (Gammalhyttefältet, Kvistbro) ... 559
Vretgruvefältet (Kvistbro) ... 559
Våghalsgruvan (Finnäsfältet, Ludvika) ... 343
Vålsveds- el. Vålsvedsängsgruvan (Leksand) ... 503
Vånga Storgruvefält (Risinge) .. 593
Väderhällsstrecket (Risbergsfältet, Grangärde) ... 330
Väderlådan (Finnäsfältet, Ludvika) ... 343
Väggruvan (Folkärna) ... 435
Väggruvan (Haggruvorna vid Grönhult, Hjulsjö) ... 227
Väggruvan (Högbansfältet, Linde) 283
Väggruvan (Siggebodafältet, Linde) ... 277
Väggruvan (Silvberg) ... 465
Väggruvan (Skinnskatteberg) ... 398
Väggruvan (Sanna gruvor, Vintrosa) ... 558
Väggruvorna (Färnebo) ... 186
Vägkroksgruvan (Lövfallafältet, Hammar) ... 564
Vägvisargruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) ... 348
Välkommangruvan (Håksbergsfältet, Ludvika) ... 349
Välltorp (Ö:a Husby), Gruvor vid 595
Värnpliktsmalmerna (Tabergsfältet, Nordmark) ... 198
Väsenberget (Järnboås) ... 238
Vässmanfältet (Ludvika) ... 345
Västanforsfältet (Västanfors) ... 407
Västansjö- el. Västersjögruvan (By) ... 446
Väster-Silvbergsstrecket (Norrbärke) ... 378
Västgötegruvan (Björnbergsgruvorna, Ludvika) ... 360
Västerby gruvor (Hammar) ... 563

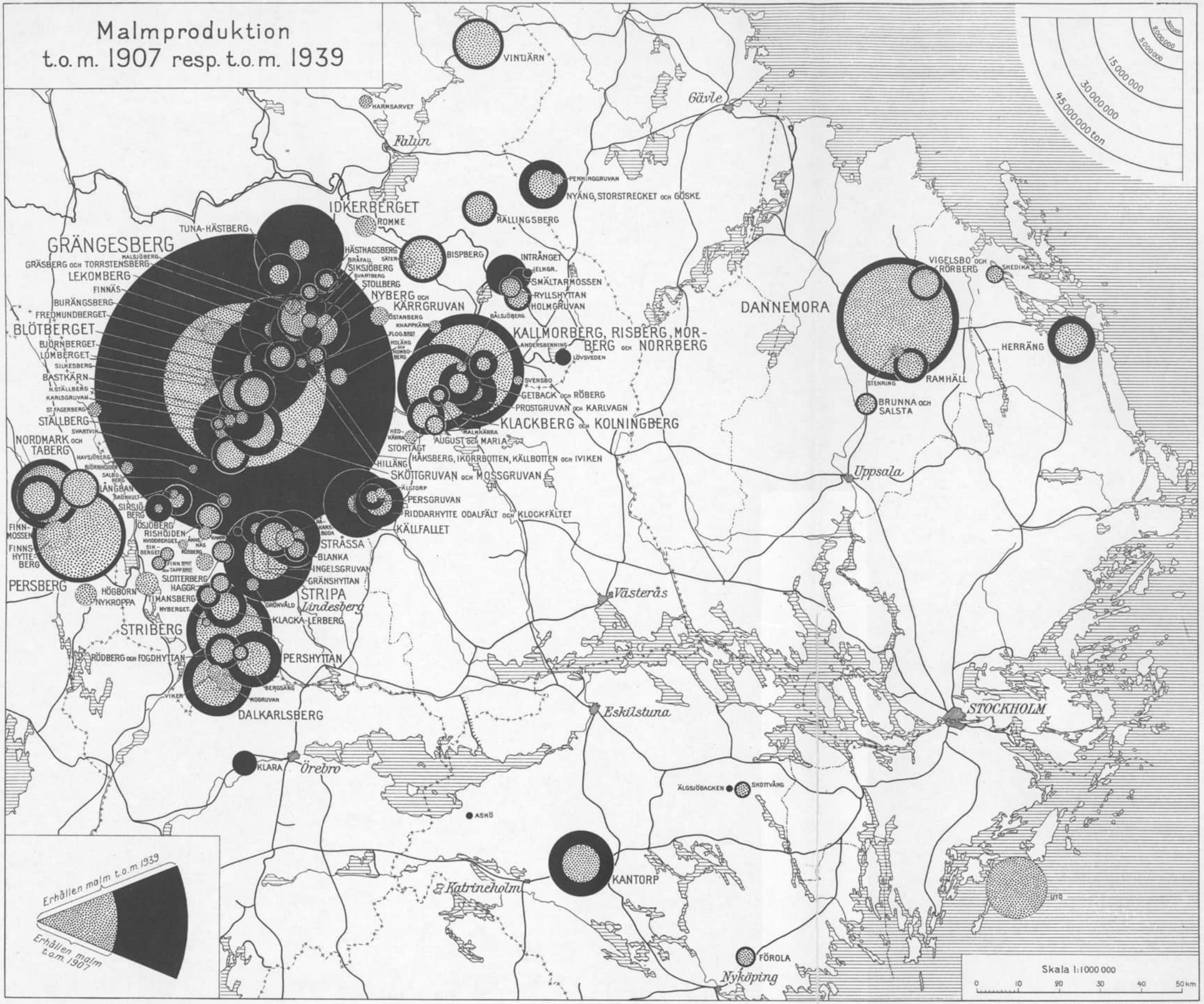
Zigruvan (Bodåsfältet, Torsåker) 516

Åbykilen (Sala), Gruvor vid ... 523
Ågruvan (Rällingsbergsfältet, Husby) ... 497
Ågruvan (Sätersfältet, Säter) ... 485
Åkergruvan (Nykroppafältet, Kroppa) ... 191
Åkergruvan (Pershytte övre fält, Nora) ... 247
Åkergruvan (Vikersfältet, Viker) 243
Åkergruvan (Västanfors) ... 406
Ålderbäcksgruvan (Västerum) ... 606
Ålgruvan (Skärhyttefältet, Nora) 255
Ålsjögruvan, St:a (Norrbärke) .. 374
Åmme gruvor (Hammar) ... 564
Åmmestorpsfältet (Hammar) ... 564
Ånnenäsgruvorna (Hjulsjö) ... 232
Ånnsjögruvorna (Slåtterberget, Hjulsjö) ... 234
Åsagruvan (Fanthyttefältet, Guldsmedshyttan) ... 278
Åsbobergsgruvan (Nora) ... 270
Åsebrogruvan (Hällestad) ... 592
Åsgruvan (Norra Ställbergsfältet, Ljusnarsberg) ... 316
Åsgruvan (Norberg) ... 423
Åsgruvan (Vadsbro) ... 573
Åstjärnsgruvan (Torsåker) ... 514
Åttan (Nybergsfältet, Torsåker). 520

Älgabergsgruvan (Stribergsfältet, Nora) ... 268
Älgabergsgruvan, S:a (Stribergsfältet, Nora) ... 269
Älgabergs Svartmalmsgruva (Stribergsfältet, Nora) ... 269
Älggruvan (Stribergsfältet, Nora) 268
Älggruvan (Klockfältet, Skinnskatteberg) ... 396
Älgsjöbackens gruvor (Gåsinge) .. 578
Älgtorpsfältet (Skinnskatteberg). 396
Älgögruvorna (Färnebo) ... 188
Älvgruvan (Nykroppafältet, Kroppa) ... 191
Älvhöjdsfältet (Ljusnarsberg) ... 318
Ängabogruvan (Järnboås) ... 236
Ängesgruvan (Lombergsfältet, Ljusnarsberg) ... 319
Ängesgruvorna (Säter) ... 475
Änggruvan (Färnebo) ... 188
Änggruvan (Håkantorpsfältet, Lerbäck) ... 565
Änggruvorna (Finshyttebergsfältet, Färnebo) ... 192
Ängsgruvan (Lena) ... 525
Ängsgruvan (Valö) ... 541

Öbälens skärpning (Hjorted) ... 606
Ödesdovra gruvor (Snavlunda) .. 564
Ögruvan (Rebodafältet, Guldsmedshyttan) ... 287
Öhnsgruvan (Dannemorafälten) . 535
Öknagruvan (Floda) ... 575
Örabergsdammen (Grangärde) ... 361
Öratjärnsgruvorna (Ljusnarsberg) 319
Örbäcksgruvan (Torsåker) ... 514
Örlaxgruvan (Husby) ... 498
Örlinggruvan (Norberg) ... 421
Örngruvan (Nordmark) ... 204
Ösjöbergsgruvan (Kärr- och Ösjöbergsgruvorna, Hjulsjö) ... 228
Öskegruvan (Grönvåldsfältet, Guldsmedshyttan) ... 286
Östanbergsfältet (Norrbärke) ... 383
Östanbogruvorna (Guldsmedshyttan) ... 282
Östanmossgruvan (Norberg) ... 424
Östenstorpsgruvorna (Ljusnarsberg) ... 306
Östergruvan (Gustavs) ... 498
Östergruvan (Stråssafältet, Ramsberg) ... 293
Östergruvan, St:a (Myrbacksfältet, Skinnskatteberg) ... 391

Malmproduktion t.o.m. 1907 resp. t.o.m. 1939



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte. Stockholm 1943

Brytning 1908-1939

VINTJÄRN
Gävle
Falun
IDKERBERGET
NYÄNG OCH STORSTRECKET
RÄLLINGSBERG
HÄKSBERG, IKORRBOTTEN, KÄLLBOTTEN OCH IVIKEN
TUNA-HÄSTBERG
GRÄNGESBERG
GRÄSBERG OCH TORRSTENSBERG
LEKOMBERG
BLÖTBERGET
FINNÄS
FREDMUNDBERGET
BJÖRNBERGET
LOMBERGET
N. STÄLLBERG
KARLSGRUVAN
STÄLLBERG
BASTKÄRN
SVARTVIK
NORDMARK OCH TABERG
LÅNGBAN
SIRSJÖBERG
FINN-MOSSEN
ÖSJÖBERG
PERSBERG
SALBOBERG
RISHÖJDEN
KAMPA
STRIPA
FINNBERGET
HAGGRUVAN
TIMANSBERG
KLACKA-LERBERG
NYBERGET
STRIBERG
RÖDBERG
PERSHYTTAN
BERGSÅNG
DALKARLSBERG
HÄSTHAGSBERG
BRÅFALL
SIKSJÖBERG
SVARTBERGET
BISPBERG
INTRÄNGET
JELKGRUVAN
SMÄLTARMOSSEN
HOLMGRUVAN
NYBERGET OCH KÄRRGRUVAN
STOLLBERG
FLOGBERGET
KALLMORBERG, RISBERG, MORBERG OCH NORRBERG
ANDERS BENNING
LÖVSVEDEN
GETBACK OCH RÖBERG
PROSTGRUVAN OCH KARLVAGN
HALMKÄRRA
KLACKBERG OCH KOLNINGBERG
AUGUST OCH MARIA
STORTÄGT
HILLÄNG
SKÖTTGRUVAN OCH MOSSGRUVAN
PERSGRUVAN
RIDDARHYTTE ODALFÄLT (BÄCKEGRUVAN M.FL.)
KÄLLFALLET
STRÅSSA
BLANKA
INGELSGRUVAN
GRÄNSHYTTAN
FANTHYTTAN
Lindesberg
KLARA
Örebro
ASKÖ
KANTORP
Katrineholm
Eskilstuna
Västerås
Uppsala
DANNEMORA
VIGELSBO
RAMHÄLL
HERRÄNG
BRUNNA
ÄLGSJÖBACKEN
SKOTTVÅNG
FÖROLA
Nyköping
STOCKHOLM

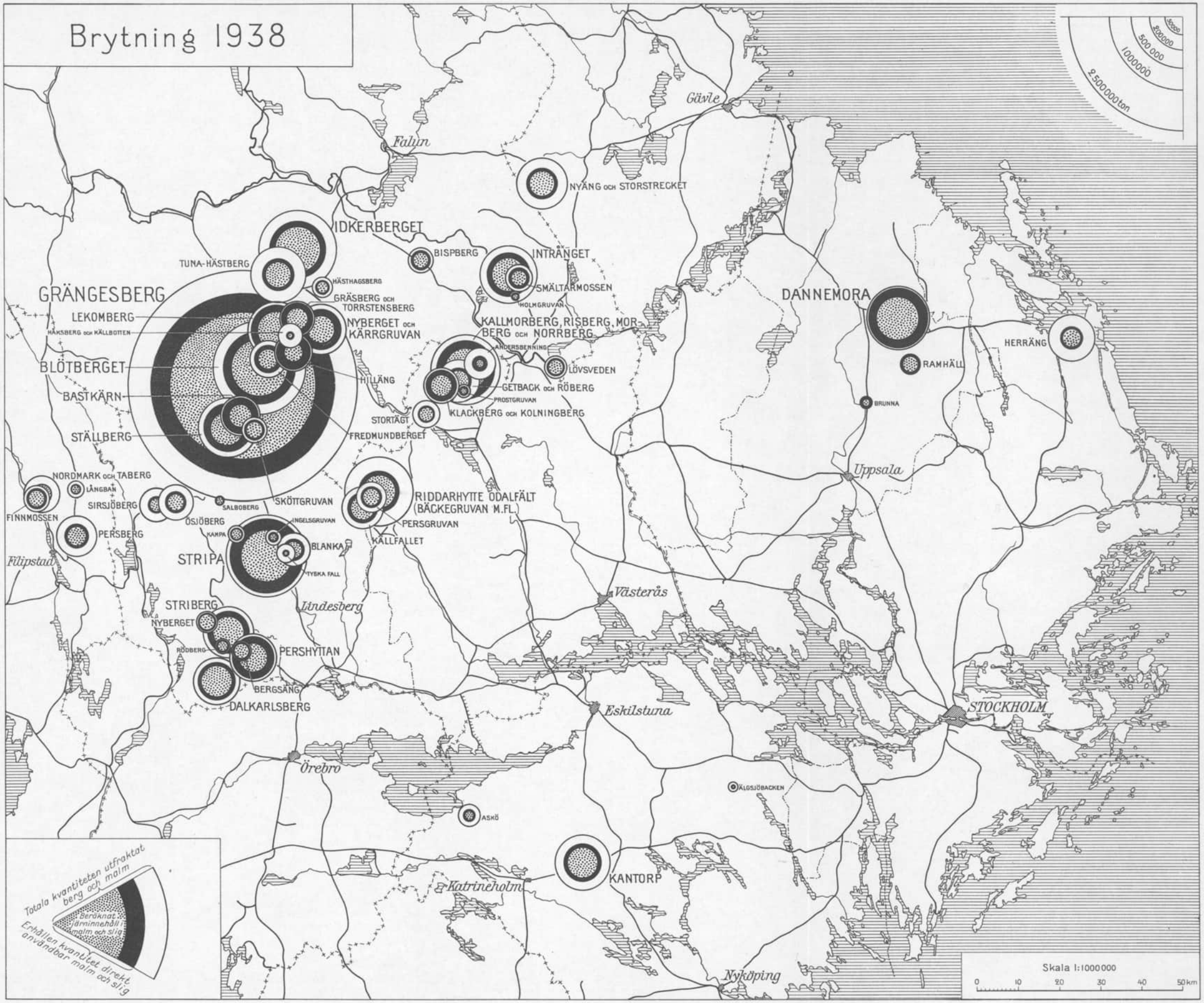
Totala kvantiteten utfraktat berg och malm
Beräknat järninnehåll i malm och slig
Erhållen kvantitet direkt användbar malm och slig

Serpet
3 000 000
5 000 000
15 000 000
30 000 000
45 000 000 ton

Skala 1:1 000 000
0 10 20 30 40 50 km

Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

Brytning 1938



Tryckt vid A.B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
Esselte, Stockholm 1943

Översiktskarta över

CENTRALA BERGSLAGENS JÄRNMALMSGRUVOR

Sammanställd av

PER GEIJER och NILS H. MAGNUSSON

1943

TECKENFÖRKLARING

- Kvartsjärnmalmer, vanligen randiga
- Mangansilikatrika blodstensmalmer
- Skarnjärnmalmer <1% Mn, CaO-rika
- Skarnjärnmalmer <1% Mn, MgO-rika
- Kvartsiga skarnjärnmalmer, <1% Mn
- Kalkjärnmalmer, <1% Mn
- Skarn- och kalkjärnmalmer >1% Mn
- Manganoxidjärnmalmer
- Apatitjärnmalmer (>0.3 % P)
- Impregnationsmalmer av Lombergstyp
- Mullmalmer

Skala 1:300000

0 5 10 15 20 km

A.-B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
ESSELTE AB. STOCKHOLM 1944