

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Ca.

Avhandlingar och uppsatser i 4:o

N:o 20.

STRÅSSA OCH BLANKA  
JÄRNMALMSFÄLT  
GEOLOGISK BESKRIVNING

AV

PER GEIJER

MED 5 TAVLOR

SUMMARY: THE IRON ORE FIELDS OF STRÅSSA AND BLANKA



STOCKHOLM 1927

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

270193



# I N N E H Å L L.

	Sid
<b>Allmän inledning</b> . . . . .	5
Förord . . . . .	5
Läge . . . . .	5
Översikt av traktens geologi . . . . .	5
<b>Stråssa</b> . . . . .	7
<i>Inledning</i> . . . . .	7
Historia . . . . .	7
Äldre geologiska beskrivningar . . . . .	7
Geologisk översikt . . . . .	8
<i>Bergarterna</i> . . . . .	10
Leptitformationen . . . . .	10
Kalileptit . . . . .	10
Plagioklasgnejs och glimmerskiffer . . . . .	12
Leptitbergarternas uppkomst och inbördes relationer . . . . .	13
Pegmatit och kvartsgångar . . . . .	14
Pegmatit . . . . .	14
Kvartsgångar . . . . .	14
<i>Malmerna</i> . . . . .	15
Mineralbeståndsdelar och kemisk sammansättning . . . . .	15
Allmänna strukturdrag . . . . .	16
Olika malmvarieteter . . . . .	17
Fyndighetens uppkomst och omvandlingar . . . . .	21
<i>Allmänna tektoniska drag</i> . . . . .	24
<i>Detaljbeskrivning av fyndighetens olika tektoniska element</i> . . . . .	31
Långfingret—Mellanmalmen . . . . .	31
Kronort . . . . .	31
Diamanten . . . . .	32
Nygruvemalmen . . . . .	32
Östergruvemalmen . . . . .	32
»Treudden» . . . . .	33
Dalkarlsgruvemalmen . . . . .	33
Nygruve-Östergruvekomplexen å 135 m nivå . . . . .	34
Storgruvan . . . . .	35
Schaktortsblodstenarna . . . . .	36
Den sannolika tektoniken under 135 m avvägn. Förhållandet mellan Storgruvemalmen och komplexen Nygruvan—Östergruvan . . . . .	36
<b>Blanka</b> . . . . .	38
Historia . . . . .	38
Översikt . . . . .	38
Leptit och leptitisk gnejs . . . . .	38
Pegmatit . . . . .	39
Kvartsgångar och omvandlingar . . . . .	39
Malmerna . . . . .	40
Veckningstektoniken . . . . .	41
Förkastningar . . . . .	42
<b>Summary</b> . . . . .	47



## Allmän inledning.

**Förord.** Av de undersökningar över de mellansvenska järnmalmstillgångarna, som företagits under de senaste årtiondena, och som fått sitt mest detaljerade uttryck i den av Sveriges geologiska undersökning genom F. R. Tegengren utgivna översikten,<sup>1</sup> har bl. a. framgått, att Stråssa gruvfält i Ramsbergs socken representerar en av de största tillgångarna på fosforfattig malm inom Bergslagen, låt vara endast i form av anrikningssods. Redan denna omständighet motiverade en närmare undersökning av fyndighetens geologi. Därtill kom, att flera drag, synnerligast med avseende på tektoniken, äro sådana, att en utredning av desamma borde kunna giva resultat av mera allmänt intresse.

Förf:s fältarbeten vid Stråssa påbörjades 1918 med en några dagars granskning av vissa partier intill dagbrotten, som omedelbart skulle tagas under brytning. År 1919 utfördes en mera fullständig studie i dagen, varvid gruvkartan kompletterades med en del detaljer. År 1923 undersöktes i det närmaste alla för tillfället tillgängliga delar av gruvan under jord, och företogs kompletteringar i dagen i de punkter, där den senaste tidens brytning gjorde sådana önskvärda. Ehuru inga väsentliga anmärkningar kunde riktas mot gruvkartans geologiska framställningar,<sup>2</sup> var det nödvändigt att på detta sätt komplettera densamma i åtskilliga detaljer för att den skulle kunna utgöra en fullt tillfredsställande bas för en geologisk specialutredning.

I anslutning till undersökningarna vid Stråssa studerades även det närbelägna Blanka gruvfält, som ur geologisk synpunkt är i vissa avseenden likartat med Stråssa. Däremot har det av flera skäl icke befunnits lämpligt att vidare utsträcka undersökningsområdet, t. ex. över Håkansbodafältet, annat än genom några smärre exkursioner. Som trakten mellan Stråssa och Blanka är så gott som fullständigt fri från blottade hållar förelåg ej heller någon möjlighet att upprätta en detaljerad berggrundskarta över fältens omgivningar.

Till Trafikaktiebolaget Grängesberg—Oxelösunds förvaltning i Stråssa samt personligen till disponenten J. Witting och ingenjörerna A. von Fieandt och K. Stenberg har förf. att framföra sitt tack för värdefull hjälp vid den geologiska undersökningens utförande, likaså till disponenten T. Zachrisson, Guldsmedshyttan, för Blankafältets vidkommande.

**Läge.** Stråssa gruvfält ligger uti Ramsbergs socken i Västmanland (Örebro län), c:a 5 km NO om Storå station å järnvägslinjen Kopparberg—Vanneboda (Frövi—Ludvika järnväg), med vilken det är förbundet medelst normalspårig järnväg. Fältet ligger c:a 220 m ö. h., något under kamlinjen på den till 250 à 280 m uppstigande rad av höjder, som här i öster begränsar den breda Storådalen, vars botten ligger c:a 65 m ö. h. Blanka malmfält är beläget knappt 2 km SSO om Stråssa, och obetydligt lägre. Även det faller inom Ramsbergs socken. Från Blanka finnes smalspårig transportbana till Stråssa.

Båda fälten falla inom topografiska kartbladet Skinnskatteberg (SV) och geologiska kartbladet Riddarhyttan.

**Översikt av traktens geologi.** Trakten i fråga ligger mellan vissa stora, till stratigrafi och tektonik skilda områden av den mellansvenska leptitformationen. Håkansbodas kalk-dolomit-stock (fig. 1) utgör den nordostligaste länken i den nästan sammanhängande kedja av karbonatbergartsförekomster, som från trakten kring sjöarna Älvsängen och Vikern i SV sträcker sig dit över Mårdshyttan (Mårtanshyttan) och Rossvälen.

<sup>1</sup> Järnmalmstillgångarna i mellersta och södra Sverige. S. G. U., ser. Ca, n:o 8 (1912).

<sup>2</sup> Gruvkartan i dess nuvarande skick är upprättad av J. Weslien år 1910 och kompletterad av R. Stahre, J. Witting och A. von Fieandt.



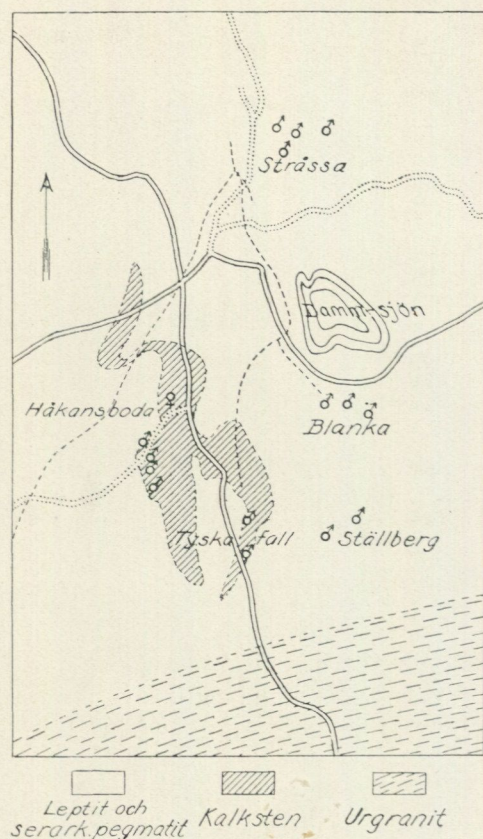


Fig. 1. Geologisk kartskiss över trakten omkring Stråssa och Blanka. Skala 1:50 000. Väsentligen efter S. G. U:s kartblad »Riddarhyttan». Surroundings of Stråssa and Blanka. White: leptite (and pegmatite dikes); hachures: limestone; broken hachures: older Archean granite.

halt uppträda i Tyska fall—Smällberg samt i ett antal smärre, nedlagda gruvor i västra delen av Håkansbodafältet. Liksom dessa är också Håkansboda koppargruva — känd även för sin halt av koboltmineral — bunden till den stora komplexen av karbonatbergarter.

De kvartsrandiga blodstenar, som uppträda på nordvästra sidan om denna zon (Stribergstrakten, Stripa, Ingelsgruvorna) synas från Guldsmedshyttetrakten fortsätta mot N (Gränshyttfältet), och det är troligast, att Håkansbodafältets form angiver omböjning till samma strykning. Genom den f. ö. i geologiskt hänseende föga kända Ramsbergstrakten har åtminstone hittills icke någon fortsättning på karbonatzonen påvisats, och de kvartsiga järnmalmerna i socknens västligaste del — Stråssa och Blanka m. fl. — äro ganska väl skilda från Stripatypen. Huru de smärre fyndigheterna N om Ramsbergsbygden förhålla sig är icke förf. bekant. Halvannan mil Ö om Stråssa möter Hedströmsdalens strykningens riktning i leptitformationen, SO—NV, som vid Riddarhyttan svänger om till SV—NO.

I söder begränsas leptitbältet vid Stråssa—Håkansboda av urgranit (fig. 1). Från öster komma svärmar av serarkäiska pegmatitgångar. Törnebohm har på sin Bergslagskarta<sup>1</sup> (bl. 5) angivit dessa såsom sammanhängande massiv, men allt tyder på att det här, liksom förf. förut funnit vid Riddarhyttan,<sup>2</sup> blott föreligger massor av stora gångar, vilka genom sin bättre motståndskraft mot erosionen kommit att bilda höga, över omgivande, mestadels jordtäckta leptit uppstickande hållar, och på så sätt giva intrycket att traktens berggrund uteslutande består av pegmatit. Dyliga pegmatitgångar förekomma även inom traktens gruvor, och hava inom Stråssafältet förorsakat en del olägenheter för gruvdriften.

Traktens malmfyndigheter kunna indelas i tre huvudtyper. Övervägande kvartsiga, glimmerförande järnmalm uppträda i Stråssa, Blanka, det lilla fältet Ställberg (ej att förväxla med fyndigheten med samma namn uti Ljusnarsbergs socken) samt i några helt obetydliga fyndigheter S om Ramsbergsvägen 1 km ONO om Blanka och vid Ingevallsmyren NO om Stråssa.

Kalkiga, skarnförande järnmalm med ej obetydlig manganhalt uppträda i Tyska fall—Smällberg samt i ett antal smärre, nedlagda gruvor i västra delen av Håkansbodafältet. Liksom dessa är också Håkansboda koppargruva — känd även för sin halt av koboltmineral — bunden till den stora komplexen av karbonatbergarter.

<sup>1</sup> A. E. Törnebohm, Geol. Översiktskarta öfver Mellersta Sveriges Bergslag (Stockholm 1880—1882).

<sup>2</sup> Riddarhytte malmfält, s. 35 (Beskrivningar över mineralfyndigheter, nr 1. Stockholm 1923).



## Stråssa.

### Inledning.

**Historia.** Stråssa gruva omnämnes enligt Carlberg<sup>1</sup> redan uti en bergmästarerelation av år 1644 såsom »brukad vid pass 17 eller 18 år». Fältet har städse ansetts äga mycket betydande malmtillgångar, även om dessas verkliga omfattning näppeligen insågs, men dess i genomsnitt relativt låga järnhalt begränsade brytningen till vissa partier. Först med uppförandet år 1898 av ett anrikningsverk (för kombinerad magnetisk och våtanrikning) kunde fyndigheten i dess helhet komma till användning. Det ursprungliga anrikningsverket nedlades redan 1905, och ersattes av en vida större anläggning, som togs i bruk 1907.<sup>2</sup> I anslutning till densamma finnes ett briketteringsverk. På grund av försämrade avsättningsmöjligheter för produkterna har driften vid Stråssa varit nedlagd sedan den 1 april 1923.

Brytningen har på senare tid försiggått dels i dagbrott, dels med magasinsbrytning ovanför 80 m avvägn. Storgruvemalmen är vidare sedan länge till stor del uttagen ned till 135 m avvägn., medan övriga delar av fältet hittills endast mycket ofullständigt undersökts med orter på denna nivå. Mellan 80 m och 135 m avvägn. är fältet med undantag för Storgruvemalmen ännu ej undersökt (påbörjad ortdrivning från Central-schaktet å 108 m avvägn. avbröts i samband med arbetets nedläggande år 1923).

**Äldre geologiska beskrivningar.** Över Stråssa föreligger endast en äldre geologisk beskrivning av någon vikt, nämligen B. Santessons av år 1889.<sup>3</sup> Det väsentligaste i Santessons karakteristik av fyndighetens geologi framgår av följande citat.

»Den inom fältet förekommande allmänna bergart, i hvilken fyndigheterna äro inlagrade, utgöres af en ljusgrå hälleflintgneis. Denna blifver stundom, synnerligen i malmens närhet, tydligt skiffrig genom upptagande af mycket ljus glimmer, och då fältspaten äfven träder tillbaka, uppkommer en ljus glimmerskiffer, hvilken åter genom glimmerbladens ersättande af jernglåns eller magnetit så småningom öfvergår först till fattig och föga brytvärd, men sedan rikare och användbar jernmalm. Strossamalmerna äro sålunda icke genom några bestämda aflossningsytor eller sidosköljar skilda från den omgifvande ofyndiga bergarten, utan öfvergå genom beståndsdelarnas utbytande mot andra oförmärkt till denna, så att man icke kan dem emellan uppdraga någon fullt bestämd gräns. Häraf blifver en följd, att malmernas inre delar såsom varande rikast och renast blifvit tillgodogjorda, under det att de yttre delarna såväl i hängandet och liggandet som i fältriiktningen vanligen blifvit kvarlemnade såsom mindre brytvärda.»

»Några i fält mer eller mindre tydligt sammanhängande och långt fortlöpande malmstreck förekomma icke här, lika litet som några från hvarandra tydligt skilda malmparalleller. Otvifvelaktigt är dock, att härvarande större och mindre malmpartier äro till sin största utsträckning i fält och mot djupet fullkomligt parallella med den omgifvande bergartens stryknings- och stupningsriktning, så att då den förstnämnda ungefär i fältets midt öfvergår från nord—nordostlig till ost—nordostlig, kröker sig äfven fyndigheten till en mot nordvest konvex båge.»

Tydiligen var det vid denna tidpunkt ej möjligt att närmare än citatet antyder utreda de inbördes relationerna mellan de i de olika gruvorna brutna malmpartierna. Endast i Storgruvan hade brytningen tagit någon större omfattning, i övrigt synes man blott hava gått ned på några relativt rika partier. Dessa omstän-

<sup>1</sup> J. O. Carlberg, Historiskt sammandrag om svenska bergverkens uppkomst och utveckling, s. 306 (Stockholm 1879).

<sup>2</sup> Jfr beskrivning av Walfr. Petersson, i Jernkont. Annaler, 1910, s. 304.

<sup>3</sup> Beskrifning till karta öfver berggrunden inom de malmförande trakterna i norra delen af Örebro län. II. S. G. U., ser. Bb, n:o 4.



digheter förklara också, att Santesson kommit till den anförda uppfattningen av förhållandet mellan malm och sidosten, vilken uppfattning, såsom i det följande skall visas, är i väsentliga punkter felaktig.

Angående malmens mineralsammansättning m. m. anför Santesson följande. »Såsom i allmänhet plägar vara förhållandet vid större fyndigheter, så äro äfven de inom skilda delar af Strossafältet brutna malmerna icke af fullkomligt likartad beskaffenhet. Härvarande malmer utgöras dock alltid af en blandning af blodsten och svartmalm, i hvilken än den ena, än den andra är öfvervägande, och representera en egen typ, *Strossatypen*. Såsom hufvudsaklig lagerart förekommer grå kvarts, hvilken hos den i Stora grufvan brutna hufvudmassan af malmen är särdeles intimt blandad med kornig magnetit och jernglans. I Nygrufvan förekommer deremot kvartsen vanligen såsom tunna ränder, skilda från och omvexlande med dylika af blodsten eller magnetisk jernmalm. Af öfriga lagerarter förekommer glimmer, klorit och hornblende mest tillsammans med den fattigaste svartmalmen nära hängandet. Granat är anträffad i en 1884 upptagen mindre grufva benämnd Khartum och belägen strax söder om Nygrufvan. Vidare uppgifves, att epidot skall hafva varit en för Orrleksmalmen karaktéristisk lagerart.»

Senare bidrag äro mycket kortfattade och röra hufvudsakligen malmens petrografiska karaktärer, särskilt ur anrikningssynpunkt. Dylika uppgifter hava lämnats av K. Winge,<sup>1</sup> Walfr. Petersson (delvis efter undersökningar av H. Carlborg)<sup>2</sup> och P. J. Holmquist.<sup>3</sup>

**Geologisk översikt.** Den malmerna omgivande bergarten har i allmänhet karaktären av en medelgrov leptit med kalifältspat som huvudbeståndsdel. Ställvis blir denna leptit grov och glimmerskifferliknande. Uti fältliggandet av Östergruvedelen, ävensom SO om densamma och även ställvis i dess fälthängande, uppträder i stället en kvartsfattig, grov plagioklasleptit eller riktigare plagioklasgnejs, med oftast hög glimmerhalt men i allmänhet låg kvartshalt. Denna gnejs övergår i cordieritglimmerskiffer. Såväl dessa bergarter som malmerna genomsättas av några pegmatitgångar, tydligen av serarkäisk ålder.

Malmerna äro i allmänhet distinkt begränsade mot sidostenen. Den i Santessons ovan citerade beskrivning anförda uppgiften, att malmerna gradvis övergå uti omgivande bergart, måste betecknas som missledande. Visserligen finnas partier, som till sin mineralsammansättning utgöra mellanformer mellan malm och leptit — fältspathaltig malm och på malmineral rik leptit — men dels äro dessa partier kvantitativt föga betydande, dels förmedla de icke någon övergång mellan renare malm å ena sidan och renare leptit å den andra.<sup>4</sup> Det är därför sällan möjligt att taga miste om, var malmgränsen bör dragas för att giva det korrekta underlaget för en tolkning av tektoniken. I ett par fall har det emellertid visat sig, att malmen närmast leptitgränsen är särdeles fattig och kvartsrik. Gränsen mellan denna malmkvarts och leptiten är dock distinkt.

Malmineralen äro magnetit och jernglans. Så gott som järnglansfri svartmalm har en betydande utbredning, särskilt i Storgruvan, medan blodstensmalmen sällan är helt och hållet magnetitfri. Av de i viss grad oregelbundna växlingarna mellan svartmalm och blodsten framgår, att den nuvarande fördelningen med avseende på järnets oxidationsgrader icke återspeglar några redan vid malmens första bildning uppkomna olikheter. Särskilt upplysande är den omständigheten, att blodstensmalmer ofta äro omgivna av en smal randzon av svartmalm.

Gångarterna äro kvarts, något glimmer (eller dess omvandlingsprodukt klorit), särskilt i Östergruvan ej sällan cordierit, samt ofta hornblände och pyroxen (malakolit), mera lokalt granat. Genomsnittliga järnhalten i malmkropparna framgår av siffran för ingående gods i anrikningsverket, som i allmänhet hållit sig omkring 35 % Fe, med mycket små variationer. Fosforhalten är mycket låg, svavelhalten i regel likaså.

Stråssamalmernas egenskaper hänföra dem i genetiskt avseende avgjort till den sedimentära gruppen. Senare substansstillförelse torde hava ägt rum endast i skäligen ringa skala, och har icke medfört någon förändring av järnhalten.

Tektoniken inom fältet utmärkes av en intensiv sammanveckning. Å bifogade fig. 2 äro efter förhållandena på 80 m avvägn. angivna de enheter, uti vilka malmerna lämpligen kunna indelas för en tektonisk beskrivning. Flertalet av de använda namnen äro i bruk i gruvan, men ett par (Treudden och Utsprånget) äro nyskapade för att erhålla lätthanterliga beteckningar. Såsom jämförelse med dagbladet (tavl. 2) visar, äro de flesta enheterna synliga redan på detsamma, där man även finner en å 80 m försvunnen, med Långfingret nära sammanhängande malmkropp, kallad Mellanmalmen. Kartbilden visar den mot NV konvexa bågformen, som framträder dels i Storgruvemalmens, dels i komplexen Nygruvan—Östergruvan, med sidostupning inåt den konvexa sidan. I

<sup>1</sup> Tekn. Tidskr., K. B., 1901, s. 60.

<sup>2</sup> J. K. A., 1903, s. 296, och 1910, s. 304.

<sup>3</sup> G. F. F., 1913, s. 233. Tekn. Tidskr., K. B., 1915, s. 6.

<sup>4</sup> Däremot förekommer ställvis en gränsbildning av hornbländeskarn, eller glimmerrika partier med kvartskörtlar.



den sistnämnda komplexen framträda också två särskilt egenartade moment. Det ena är Nygruvemalmens uppgräning uti de två grenarna Kronort—Kilort och Diamanten, som böja sig omkring det likformigt böjda paret Långfingret och Mellanmalmen. Tektoniken här visar bestämt, att Nygruvemalmen är en antiklinal, som uppdelas i två skilda antiklinaler, resp. Kronort—Kilort och Diamanten, omslutande en synklinal sänka, uti vilken Långfingret och Mellanmalmen ligga. Det andra påfallande draget är Östergruvemalmens tvära stukning, som givit denna del av malmkomplexen en längdutsträckning vinkelrät mot komplexens strykning i dess helhet, och som är särskilt påfallande genom den skarpa brytningen vid övergången. Dalkarlsgruvemalmens olika kammar förhålla sig till Östergruvemalmen såsom Kronort etc. till Nygruvemalmen.

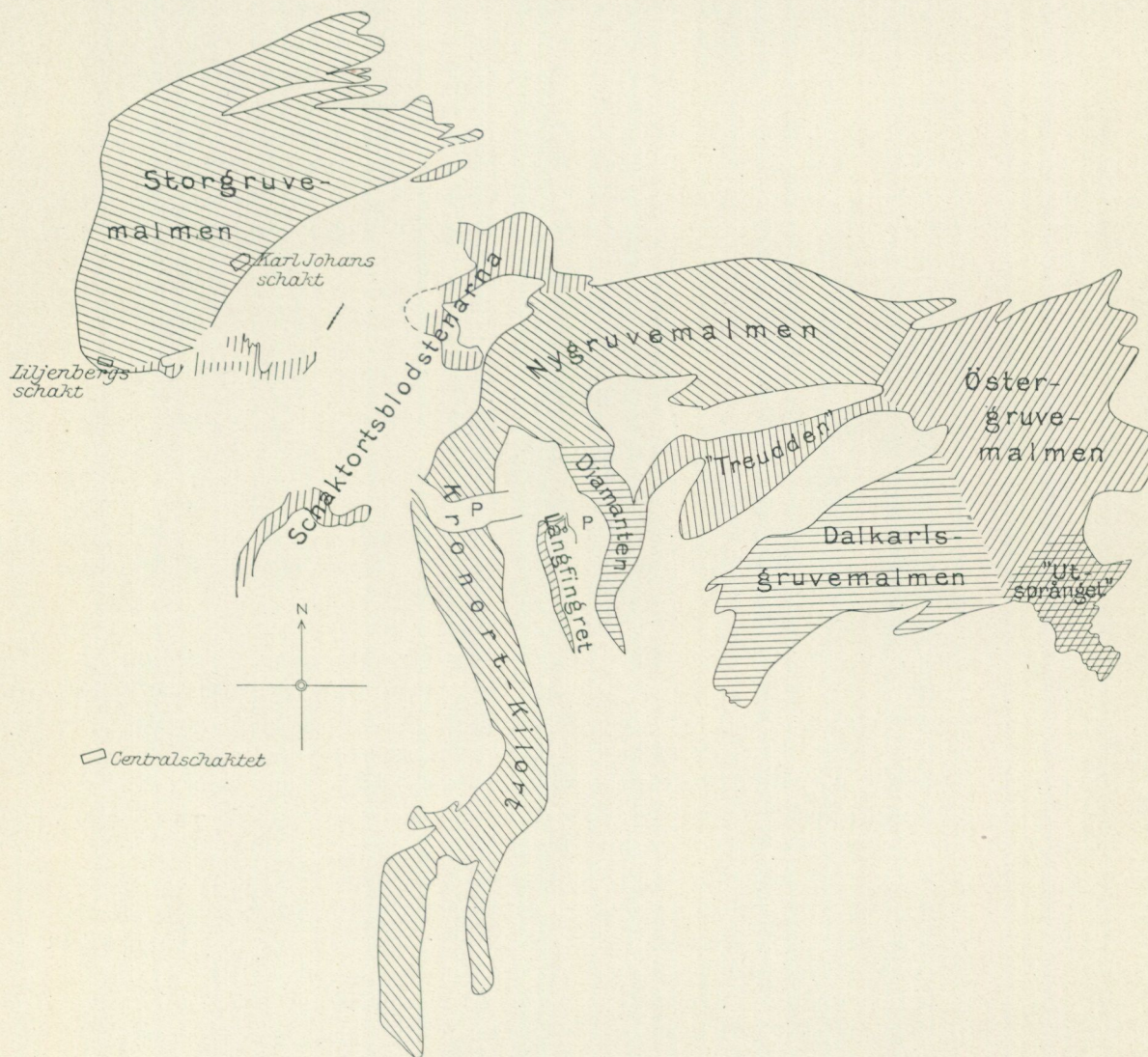


Fig. 2. Karta över malmkropparna å 80 m avvågn., Stråssa, visande den i beskrivningen använda indelningen. 1:3200 (P = pegmatit).  
Map of ore bodies on the 80 m level, Stråssa, as key to names used in the text.

Redan på 80 m nivå visar det sig, att en av de från Östergruvemalmen utskjutande uddarna (Treudden) har förbindelse med Diamanten. Ringen är sålunda sluten, och det är klart att leptiten på malmbågens insida mellan Nygruvan och Östergruvan ligger uti en av malmkroppens överyta bildad, djup skål. Ett annat drag, som kan förtjäna påpekas redan här, är den utpräglade vågigheten uti antiklinalkammarna, så att t. ex. Kronorts—Kilorts på djupet sammanhängande malmmassa når dagen med fyra olika kupoler. Märklig är vidare den intensiva sönderbokning genom veckning, som drabbat vissa partier av fältets berggrund, särskilt SO om Dalkarlsgruvan. Det vill synas, som hade denna brecciering framför allt drabbat områden med tät växelagring av malm och leptit. Företeelsen visar, att fyndighetens deformation genom veckning ägt rum på så måttligt djup, att relativt sprödare element i berggrunden ej kunnat omformas genom plastisk veckning.



Å tavl. 1 har ett försök gjorts att åskådliggöra formen på Nygruvans och Östergruvans sammanhängande malmkomplex. Storgruvemalmen är ej medtagen i denna bild, ej heller de föga kända Schaktortsblodstenarna eller Långfingret—Mellanmalmen (vilka skulle skymt en del av Kronort). Också har utelämnats det oregelbundna och föga kända, från Dalkarlsgruvemalmen skilda partiet av fattig och leptitblandad malm S om Dalkarlsgruvan.

De med kontur omgivna vita ytorna angiva malmernas utgående i dagen (varvid hänsyn ej kunnat tagas till den omständigheten, att bergytan är ganska kuperad). Malmkroppens form å djupare nivåer har antytts genom backstrecksbeteckning samt utsättande av malmgränsernas förlopp på två relativt väl kända nivåer, nämligen 55 och 80 m avvägn. Nedanför sistnämnda nivå har extrapolationen endast kunnat föras ett obetydligt stycke. Bilden kan sägas vara en topografisk karta över malmytan, då överliggande leptit tänkes borttagen ned till något > 80 m avvägn. Även pegmatitgångarna äro eliminerade.

Den använda backstrecksbeteckningen har givetvis en del nackdelar. Bl. a. har det icke lyckats att på »Treudden» (F å tavl. 1) få fram skillnaden mellan den relativt flacka stupningen från dagen till 55 m avvägn. och den helt branta från denna nivå till 80 m. De båda kurvorna för de anförda nivåerna få i möjligaste mån uppväga denna svaghet hos det valda beteckningssättet. Ett genomfört användande av nivåkurvor skulle måhända något tydligare hava framhävt vissa av de större tektoniska dragen, men hade i andra avseenden verkat förvillande.

## Bergarterna.

### Leptitformationen.

**Kalileptit.** Efter vedertagen terminologi för bergarter tillhörande leptitformationen bör Stråssafältets dominerande bergart betecknas som en kalileptit. Denna utgör malmens ursprungliga sidosten, utom i de ovan i översikten anförda och nedan närmare angivna fall, där i stället plagioklasgnejs eller glimmerskiffer uppträder.

Bergarten är i allmänhet en medelgrov, tämligen glimmerfattig och därför föga skiffrig leptit, av rent grå eller rödaktigt grå färg. Epidotrika varieteter uppvisa en grönaktig anstrykning. Ibland ses enstaka, relativt stora muskovitfjäll, någon gång även granater. Skiktning framträder i regel icke, dock har sådan flerstädes iakttagits, bl. a. i dagen i närheten av Dalkarlsgruvan, där bergarten för tunna, glimmerrika skikt, omväxlande med tjockare skikt av ordinär leptit. På andra håll har en viss färgbandning iakttagits.

Mikroskopisk undersökning visar, att bergartens huvudbeståndsdelar äro mikroclin och kvarts. I somliga preparat visar mikroclinen ingen som helst pertitisk struktur, i andra åter är den rik på albit i form av stripor, som gärna utgå från mikroclinkornets kanter och avsmalna inåt detsamma, angivande albitens karaktär av utskiljning ur en en gång homogen blandkristall. Dylik pertitisk albit synes vara rikligare förekommande i de preparat, som även föra fri plagioklas. Sådan ses endast i en del prov, i regel såsom en alldeles underordnad komponent. På grund av omvandlingen (mest till sericit) är exakt bestämning av plagioklasen sällan möjlig. I de flesta fall synes sammansättningen ligga mellan  $Ab_{80}An_{20}$  och  $Ab_{90}An_{10}$ , men ibland går den ned till  $Ab_{70}An_{30}$  eller möjligen till ännu lägre albithalt. Uti leptit, som saknar fri plagioklas, ses ofta smärre aggregat av en ljus glimmer jämte epidotmineral, sannolikt pseudomorfoser efter relativt kalkrika plagioklas.

Biotit är kalileptitens vanligaste mörka mineral. Den är måttligt starkt färgad, och visar i slipproven pleokroism i olivbrunt och mycket svagt gult. Ofta är den fullständigt eller lamellvis kloritiserad (pennin). Muskovit ses mera sällan, i form av relativt stora tavlor, och därjämte sekundärt såsom sericitnybildning ur plagioklas. I ett preparat har träffats ett mineral, som synes vara kloritoid (ottrelit). Hornblände — med blågrön färg — ses någon gång.

Epidotmineral äro vanliga. Ofta ser man inom ett och samma preparat en betydande amplitud i deras sammansättning, från järnfattig klinozoisit till en i slipprov starkt gul pistacit, jämte bruna, tydligen epidotortitiska (ceriumhaltiga) varieteter. De olika varianterna uppträda ofta tillsammans uti ett och samma korn, än med oregelbunden fördelning, än zonalt.

Malmineral — järnglans och magnetit — uppträda i regel endast i ringa mängd i leptiten. Rikligare förekomma de dock uti några inlagringar i malmkropparna, vilka petrografiskt kunna betecknas som mellanled mellan leptit och malm.



Turmalin förekommer i de flesta prov, men nästan alltid sparsamt, och uppträder i form av tjocka, idiomorfa prismor. Dess pleokroism är:  $\omega$  mörkt blågrön,  $\varepsilon$  svagt rosa violett. Även apatit är ett i kalileptiten mycket utbrett mineral. Zirkon synes vara något sällsyntare. Titanit är föga framträdande, och saknas fullständigt i många prov. Kalkspat och flusspat hava vardera blott observerats ett par gånger.

För kemisk analys utvaldes ett prov av leptit i dagen, mellan mellersta och södra Kronortsöppningen. Analysen utfördes å Sveriges geologiska undersöknings laboratorium av Dr A. Bygdén.

	I	Ia	Norm:		
SiO <sub>2</sub> . . . . .	76.64	1 277	Q	= 44.76	} F = 45.19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	9.94	98	Or	= 39.48	
Fe <sub>3</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1.04	7	Ab	= 2.10	
FeO . . . . .	1.97	27	An	= 3.61	
MnO . . . . .	0.08	1	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	= 1.02	} Sal = 90.97
MgO . . . . .	1.47	37	MgSiO <sub>3</sub>	= 3.70	
CaO . . . . .	0.73	13	FeSiO <sub>3</sub>	= 2.38	} P = 6.08
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0.23	4	Ilm	= 0.46	
K <sub>2</sub> O . . . . .	6.53	70	Mt	= 1.65	} Fem = 8.19
H <sub>2</sub> O (gl.-förl.) . . . . .	1.06	59			
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.21	3			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.05	—			
BaO . . . . .	0.19	1			
S . . . . .	—	—			
	100.14	—			

Fältspatförhållande:  
Or 87.4 Ab 4.6 An 8.0

I: Leptit i dagen mellan mellersta och södra Kronortsöppningen, Stråssa, analys av A. Bygdén. Beräkn. å prov torkat vid 105° (luft-torkat prov förlorar vid 105° 0.20 %).

Mineralsammansättning: mikroclin, kvarts, biotit (plagioklas möjl. spår), epidot, turmalin, magnetit.

Ia: Molekylarprop. i I,  $\times 1000$ .

Analysen visar, att bergarten icke har en fullt normal eruptivsammanställning. Särskilt påfallande är att den höga halten av kalifältspat är kombinerad med kalkrik plagioklas i normen. Att döma av de mikroskopiska undersökningarna är detta drag ännu mera framträdande uti andra varieteter. Även torde proportionen mellan fältspat och kvarts variera å båda sidor från det förhållande, som det analyserade provet uppvisar.

Bergartens ej alldeles obetydliga bariumhalt förtjänar ett påpekande. En ännu högre halt av detta ämne är påvisad uti en av förf. beskriven leptit från Riddarhyttan, som kemiskt och geologiskt nära överensstämmer med den nu analyserade.<sup>1</sup> Att barium uti fältspatbergarter främst åtföljer kalium är ju känt. Det kan emellertid hava sitt särskilda intresse att observera dess utbredning inom den mellansvenska leptitformationen. Såsom bekant, äro inom denna formation alla mera manganrika järnmalmer bundna vid bergarter med måttlig till extremt hög kalihalt, ett förhållande, som dock är vida mindre prononcerat beträffande de klart sedimentära malmtyperna än vid skarn- och kalkmalmen.<sup>2</sup> Då å andra sidan barium uti flera geologiska processer följer med mangan, är det tänkbart, att bakom kombinationen kalium-mangan-barium ligga kemiskt-geologiska lagar av mycket väsentlig betydelse.

Strukturen uti Stråssa kalileptiter är den hos Bergslagens leptiter vanliga granoblastiska kornigheten, utan någon nämnvärt framträdande skiffrighet utom i viss mån i biotitens anordning. Korngränserna äro ej särdeles regelbundna. Kornstorleken är varierande, men växlar i den ordinära leptiten i regel mellan 0.10 och 0.40 mm hos mikroklinen och jämförlig eller något mindre hos övriga huvudbeståndsdelar.

Utom denna vanligaste utbildningsform av kalileptiten finnas flera variationer, av vilka de mera anmärkningsvärda må anföras.

En skiktad, mycket kvartsrik, glimmerskiffrig form har å 80 m avvägn. rätt stor utbredning mellan Storgruve- och Nygruvemalmerna. Den har enligt uppmätning efter Rosiwals metod följande sammansättning (bortsett från apatit + turmalin, tills. < 1 %).

<sup>1</sup> Riddarhytte malmfält, s. 16 (Kungl. Kommerskollegium, Beskrivn. över mineralfyndigheter, n:o 1. Stockholm 1923).

<sup>2</sup> Jfr om de sedimentära järn-manganmalmen, S. G. U., ser. C, n:o 326.



Kvarts .....	69 vol. %
Biotit.....	28 » »
Mikroklin .....	3 » »
	100

Ej ovanliga äro grovkorniga, gnejsiga eller glimmerskifferliknande utbildningsformer. Till sammansättningen visa dessa ibland icke någon avvikelse från de normala, mera finkorniga varieteterna, i andra fall åter äro de betydligt mera natronrika än dessa. Mikroklinen är då starkt pertitisk, och fri plagioklas uppträder i avsevärd mängd. Dess sammansättning ligger i regel omkring  $Ab_{85}An_{15}$ . I flera prov förekommer cordierit, mestadels omvandlad till en i slipprov orangegul, isotrop substans, eller också till finfjälliga aggregat av ett glimmerliknande mineral. Glimrar förekomma i avsevärd mängd, oftast mest biotit, men även muskovit. Tämligen karakteristiskt för dessa bergarter torde det alkaliförhållande vara, som av Dr Bygdén bestämts å ett prov från »halsen» mellan Östergruve- och Nygruvemalmen å 50 m avvägn., nämligen

$$\begin{aligned} Na_2O &= 1.31 \% \\ K_2O &= 3.95 \% \end{aligned}$$

Bergartens struktur utmärkes i allmänhet av en grov kristallisationsskiffrighet. Mikroklinen t. ex. är utbildad i starkt förgrenade korn om 2 å 3 mm längd, inneslutande andra beståndsdelar, och cordieriten uppträder på liknande sätt. Något myrmekit förekommer. Skiffrigheten bestämmas av glimrarna.

I ett par fall synas dessa grövre former hava en bestämd gräns mot den finkorniga leptiten, och bilda isolerade, kvantitativt helt underordnade bankar uti denna. På andra håll däremot är det omöjligt att fixera någon gräns.

**Plagioklasgnejs och glimmerskiffer.** Flertalet av de till denna grupp hänfödda bergartsprov, som undersökts mikroskopiskt, hava befunnits alldeles sakna kalifältspat. Detta innebär givetvis icke, att deras kalihalt är lika med noll, ty samtliga föra en avsevärd mängd glimmer. I ett prov (från östra väggen av Östergruve dagbrott) finnes dock en så betydande mikroklinhalt, att bergarten, trots tydlig natrondominans, till sammansättningen kommer mycket nära de plagioklasrikaste formerna av de grova kalileptiterna. Den uppträder emellertid mitt bland utpräglade plagioklasbergarter och glimmerskiffer, och förefaller att sammanhänga med dessa. Under sådana omständigheter kan man icke bestämt påstå, att någon lucka med avseende på alkaliförhållandet förefinnes mellan kalileptitens och plagioklasgnejsens grupper, dock måste i varje fall mellanleden vara skäligen underordnade; särskilt ett stycke in på natronsidan.

Plagioklasgnejserna äro gråa eller gråröda bergarter, grövre än de normala kalileptiterna och starkare kristallisationsskiffriga. I de båda sistnämnda avseendena likna de dock de grövre formerna av de kalirika bergarterna. Deras beståndsdelar äro plagioklas, kvarts, biotit, ofta muskovit, stundom mikroklin, smärre mängder magnetit eller järnglans och accessoriskt apatit, rutil, zirkon, turmalin. Plagioklasens sammansättning växlar inom gränserna  $Ab_{80}-Ab_{90}$ . Kvartshalten är mycket variabel, upp till 20 % och kanske mera, men i andra fall betydligt lägre. Halten av apatit och rutil är i flera fall påfallande hög, däremot är turmalinhalten lägre än i kalileptiten. Cordierit har observerats i flera slipprov av plagioklasgnejs. Den är stundom frisk, och visar då ibland fläckvis pleokroism i gult, med nedsatt dubbelbrytning. Oftare är den dock omvandlad, än till sericitliknande produkter, än till en i slipprov orangegul, isotrop substans, tydligen samma slag som beskrivits av Sundius<sup>1</sup> och Magnusson<sup>2</sup>. Uti ett cordieritförande prov finnes även sillimanit.

För att få ett exakt mått på förhållandet mellan alkalierna i en hithörande bergart uttogs för alkali-bestämning ett prov från fältliggandet i Östergruve dagbrott. Mineralsammansättningen är: plagioklas ( $Ab_{87}An_{13}$ ) kvarts, cordierit, biotit, underordnat rutil och apatit, något zirkon. Analysen, av Dr A. Bygdén, gav till resultat:

$$\begin{aligned} Na_2O &= 2.02 \% \\ K_2O &= 2.29 \% \end{aligned}$$

På ett annat, icke cordieritförande prov, från västra sidan i samma dagbrott, utfördes efter Rosiwal's metod en uppmätning, som angav följande mineralsammansättning:

<sup>1</sup> N. Sundius, Grythyttfältets geologi, s. 60 (S. G. U., ser. C, nr 312).

<sup>2</sup> Nils H. Magnusson, i Persbergs malmtrakt, s. 32 (Kungl. Kommerskollegium, Beskrivn. över mineralfyndigheter, nr 2. Stockholm 1926).



Plagioklas ( $Ab_{85}An_{15}$ )	= 76	vol. %
Kvarts	= 6	» »
Biotit	= 13	» »
Magnetit (+ zirkon)	= 5	» »
	100	

Plagioklasgnejsen har en utpräglad kristallisationskiffrighet, som bestämmas av plagioklasen och glimrarna. Kvartsen däremot visar aldrig någon dylik anordning, liksom ej heller mikroklinen, vilken, i de få fall där den förekommer, är utbildad i poikilitiska fält liksom uti de grövre kalileptiterna. I samband med mikroklins förekomst är en del av plagioklasen utbildad såsom myrmeakit. Cordieriten är mestadels utbildad analogt med mikroklinen, men visar någon gång ett uppträdande som om den direkt ersatte plagioklas.

Det förefinnes icke någon bestämd gräns mellan plagioklasgnejsen och den i samband med denna uppträdande glimmerskiffern. I fält äro de nära förbundna, och den mikroskopiska undersökningen visar, att alla övergångsled förefinnas. Stråssa glimmerskiffer kan betecknas såsom en cordieritglimmerskiffer med relativt låg kvartshalt samt förande biotit och något plagioklas av oligoklas- eller oligoklasalbitkaraktär. De accessoriska beståndsdelarna äro desamma som i gnejsen, och strukturen är i tillämpliga delar densamma.

I glimmerskiffern N om Östergruve dagbrott, strax invid maskinhuset, finnes en liten skärpning på en kvartskörtel. Kvartsen innehåller något muskovit, samt cordieriter om ett par cm storlek. Ett slipprov av ett cordieritrikt parti visar även plagioklas (omkr.  $Ab_{90}An_{10}$ ), biotit, litet rutil, turmalin och zirkon.

**Leptitbergarternas uppkomst och inbördes relationer.** De här beskrivna, till leptitformationen hörande bergarterna lämna i och för sig föga upplysningar om de förhållanden, under vilka de bildats. Deras strukturdrag äro helt och hållet bestämda av en metamorfos genom omkristallisation. Inom stora och delvis närbelägna områden har ju emellertid den leptitformation, som dessa bergarter, eller i varje fall kalileptiten, uppenbarligen tillhöra, visats vara suprakrustal, d. v. s. väsentligen sammansatt av på jordytan bildade bergarter, i det att dess olika led kunnat identifieras såsom vulkaniska ytbergarter och deras omedelbara derivat, jämte helt underordnade mängder av differentierade sediment. Stråssas kalileptit visar också egenskaper, som passa väl ihop med en dylik tolkning. Den överensstämmer mycket nära med den såsom en asktuffavlagring tolkade jämnkorniga kalileptiten vid Riddarhyttan,<sup>1</sup> och avvikelserna i kemiskt och mineralogiskt hänseende äro väsentligen av den art, att Stråssaleptiten icke torde representera en ren och oförändrad vulkanisk utbrottsprodukt, utan en något vittrad eller med främmande sedimentmaterial uppblandad sådan. Såväl skiktningen som frånvaron av porfyrstruktur (vilken vid föreliggande kornstorlek rimligen bort vara bevarad), tyda på, att kompakta lavamassor icke torde ingå i den finkornigare kalileptiten.

Den grövre kalileptiten erbjuder en särskild fråga. Det ligger naturligtvis nära till hands att i denna bergart misstänka en grupp av smärre intrusioner av helt ytligt ursprung, sådana som så allmänt förekomma uti vulkaniska serier. Ehuru uppmärksamheten redan under fältarbetet var inriktad på denna möjlighet, har intet bestämt svar på frågan kunnat erhållas.

Plagioklasgnejsen åter har en egendomlig kemisk sammansättning, som icke giver någon alldeles bestämd anvisning om dess ursprung. Ett avgörande försvåras ytterligare därav, att den icke iakttagits i direkt kontakt med kalileptiterna. På grund av de ovan anförda petrografiska övergångsleden torde man emellertid få antaga, att den till sitt ursprung står kalileptiten nära. Den relativt grova kornstorleken uti plagioklasgnejsen har emellertid föranlett förf. att särskilt ingående pröva, huruvida man ej här, liksom möjligen vid den grövre kalileptiten, hade att göra med smärre intrusioner. Det absolut konkordanta uppträdandet gentemot malmen gör dock detta uppslag skäligen osannolikt.

De jämförelsevis obetydliga blottningarna tillåta oss ej heller att avgöra, huruvida den i plagioklasgnejsen övergående glimmerskiffern har en relativt ursprunglig sammansättning eller undergått senare förändringar. Cordieritens uppträdande i båda dessa bergarter ävensom uti en del av malmen (jfr härom nedan) låter dock misstänka, att mineralet är tillkommet i samband med senare metamorfos under substansutbyte. Vi få senare anledning återkomma till denna fråga. Uti kalileptiten åter är det endast den relativt utbredda turmalinen, som kan hänföras till dylika senare inflytelser.

<sup>1</sup> Riddarhytte malmfält, s. 15—16 och 28.



### Pegmatit och kvartsgångar.

**Pegmatit.** Såsom förut anförts, uppträder inom fältet ett antal gånger av de inom trakten, synnerligast österut, skäligen allmänna serarkäiska pegmatiterna. Den största gången ses i dagen V om Kronortsmalmen, där den kilar sig emellan dennas toppkupoler och den i detta snitt därifrån skilda Kilortsmalmen. Omkring 50 m avvägn. ligger pegmatiten såsom en flack kaka, genomskärande Kronort—Kilorts malmkropp, men redan på c:a 80 m avvägn. har den formen av en brantstående gång, böjd i en nära rät vinkel, konvex mot Ö. Dess nordvästra gren genomskär Kronortsmalmen, den sydvästra åter följer Diamantens liggande. Vidare mot djupet ned till bottenivån — 135 m avvägn. — har gången i huvudsak samma form, och den sistnämnda grenen synes stupa konformt med Diamanten. Övriga gånger äro mindre betydande.

Pegmatiten inom Strässafältet är en typisk representant för Bergslagens serarkäiska pegmatiter, och erinrar t. ex. i hög grad om de gånger, som förf. beskrivit från Riddarhyttan. I allmänhet ser man i densamma följande mineral: rödlätt kalifältspat, plagioklas (vanligen vit) i mera underordnad mängd, kvarts och muskovit. Biotit saknas, men magnetit och järnglans hava iakttagits uti pegmatitgången i Nygruve dagbrott, förmodligen tillkomna genom resorption av malmsubstans.

Kalifältspaten är mikroklin, i regel med endast helt obetydliga pertitiska inväxningar av albit. Uti de grövre gångarna ligga skriftgranitiskt kvartsgenomvuxna, mestadels 5 à 10 cm stora mikroklinindivid inbäddade i en underordnad massa av kvarts och mikroklin samt albitisk plagioklas (med omkr. 92 % Ab). »Palmbladliknande» genomväxningar av muskovit och kvarts äro vanliga. Uti den gång, som ligger SO om Östergruvemalmen, har litet flusspat iakttagits.

En mera aplitkornig fas utav en dylik gång, med fältspater om c:a 5 mm storlek, har under mikroskopet visat en väsentligt annan karaktär, i det att kalifältspat saknas, så att den enda uppträdande fältspater är en plagioklas av nyss anförd sammansättning. Liknande sammansättning förefaller f. ö. att utmärka alla aplitiska former inom fältet, men det undersökta materialet tillåter icke något bestämt avgörande i denna fråga. Ringa kvantiteter mikroklin hava dock iakttagits även uti dylik natronaplit, dels som inneslutningar i plagioklasen och dels som ådror i densamma.

Uti den pegmatitgång, som uppträder vid Nygruvemalmens östra gräns, är i hittills undersökta provingen fri mikroklin påträffad. Den enda fältspater är en albit, med symmetrisk utsläckning upp till 18°, vilket enligt tillgängliga data skall motsvara den rena albiten  $Ab_{100}An_0$ . Givetvis måste man dock i ett dylikt fall iakttaga en viss försiktighet vid användningen av de optiska egenskaperna såsom indikation på sammansättningen. Antipertitiska inväxningar av mikroklin ses ibland. Denna gång visar en vågig randning av faser med olika kornstorlek.

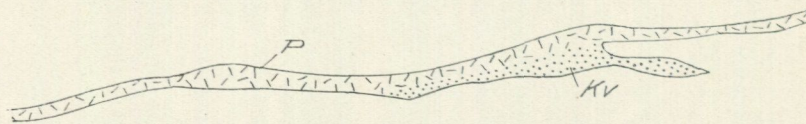


Fig. 3. Pegmatitgång (P) med parti av ren kvarts (Kv), nordsidan av Nygruve dagbrott, Strässa. 1:800 (efter gruvkartan).  
Pegmatite (P) and segregated quartz (Kv), Strässa.

I flera fall hava kvartsgångar iakttagits i omedelbart samband med pegmatiter. Ett sådant exempel återgives i fig. 3. Ett annat finnes i Östergruve dagbrott, där en knappt meterbred pegmatitgång ses spetsa ut med en kvarts massa, mycket rik på svart turmalin och därjämte förande sillimanitstänglar. S om Dalkarlsgruvan förekommer en kvartsrik och turmalinförande, c:a 5 cm mäktig pegmatitådra. Turmalin i avsevärd mängd har inkomrat uti den närmast omgivande leptiten.

**Kvartsgångar.** Utom de nyss beskrivna, med pegmatit omedelbart samhöriga gångarna påträffar man här och var uti Strässas malmer kvartsgångar, dock knappast någonstädes uti sådan skala, att de i nämnvärd grad nedsätta malmprocenten. De största ligga i malmernas gränzoner. Den mest betydande gången är träffad på 80 m avvägn., uti Kronortsmalmens sydände, och har omkring 3 m mäktighet. Den omgives närmast av ett tovtigt strålstensskarn, med körtlar av gångkvarts. Även på andra ställen inom gruvfältet ser man större eller mindre kvartsutskiljningar, såväl uti skarnartade, av strålsten eller glimmer och klorit bestående gränsbildningar mellan malm och sidosten som uti biotitskifferartade leptitvarianter omedelbart utanför malmgränserna. Tydligt rör det sig i dylika fall om produkter av omsättningar, som framkallats av differentialrörelser uti gränzonen mellan de mekaniskt olika reagerande enheterna leptit och malm.



Uti kvartsgångarna förekomma ofta drusrum fyllda med bergolja, som vid beröring med luften stelnar till bergbeck. Uti den nyssnämnda stora kvartsgången kan man tydligt urskilja, att drusrummen utgöra mellanrum mellan decimeterlånga, relativt tjocka kvartsprismor, som uppbygga gångmassan.

En endast ett par dm tjock, förgrenad kvartsgång uti Östergruve dagbrotts norra vägg, i en svartmalm som för små fläckar av bornit och kopparkis, har i sina druser icke blott kvartskristaller och bergbeck, utan dessutom också vita kalkspatskalenoedrar, flusspat dels av violett färg i form av skorpor på kvarts, dels i gröna kuber, pyrit, och kopparkis i bladformiga, dåligt utbildade kristaller.

De leptithällar, som äro blottade S och SO om Viktoriagravan, äro tätt genomflätade med kvartsgångar. Tydligt framgår här en betydande krosszon, men det är ovisst om den markerar någon större förkastningsrörelse.

## Malmerna.

**Mineralbeståndsdelar och kemisk sammansättning.** Malmmineralen äro magnetit och järnglans. Stora delar av malmkropparna utgöras av i det närmaste järnglansfri svartmalm. De såsom blodsten betecknade delarna åter visa sig vid närmare undersökning mycket ofta jämte järnglansen hålla även en betydande magnetithalt. Beteckningen svartmalm eller blodsten måste i praktiken vid karteringen grunda sig på malmens »streck» så att den betraktas såsom blodsten, så snart den vid slag visar röd färgton. Härigenom komma emellertid gruvkartorna att antyda en vida större mängd av blodsten i proportion till svartmalm, än vad som faktiskt föreligger inom fältet.

Den viktigaste gångarten är kvarts. Därefter kommer glimmer. Denna är oftast en i stuff svart biotit, som emellertid i slipprov befinnes vara jämförelsevis svagt färgad, med pleokroism i grönbruna färger och riktningen  $\parallel \alpha$  nästan färglös. Stundom är glimmern ljusare. I slipprov visar den då ännu svagare färger, med tydligt blågrön anstrykning. Den är städe optiskt enaxig, och mellanled med avseende på färgen synas angiva, att de olika färgade varieteterna äro led uti en isomorf blandningsserie. Amfibol är mindre utbredd än glimmern. Den är i allmänhet ett »vanligt» hornblände, med karakteristisk blågrön absorption  $\parallel \gamma$  i slippoven. I ett av de undersökta proven ses det uppträda uralitiskt, d. v. s. förtränga pyroxen, detta torde dock vara ett undantagsfall. Amfibol uppträder även som större skarnmassor, särskilt uti »Schaktortsblodstenarna». Den är då mera strålstensartad. Långfingerskarnets amfibol skall nedan beskrivas. Rombisk amfibol i form av antofyllit har träffats uti ett även cordieritförande prov från Nygruvemalmen å 80 m avvägn., och tillsammans med svavelkis såsom en skarnartad bildning uti malmen i östra väggen av Östergruve dagbrott. Pyroxen i form av malakolit (diopsid) ses ofta nog uti kvartsig malm, och synes vara vanligare uti de mera distinkt randiga formerna än i de homogena, något som också gäller om hornbländet. Vidare bildar pyroxenen större skarnmassor, i minst lika stor utsträckning som amfibolen. Brun granat har iakttagits som sällsynt. Långfingerskarnet, en speciell typ (jfr nedan), för röd granat.

Cordierit synes förekomma ganska allmänt uti den grova, homogent kvartsiga malm, som utgör huvudmassan av Östergruvemalmen. Ibland kan den igenkännas med blotta ögat, i det den uppträder i mycket stora individ, delvis utskilda ur malmmassan i form av gångliknande klumpar. Den grågröna till rödgrå, fläckvis orangegula cordieriten kan då t. o. m. nå en kornstorlek om 20 å 30 cm. I allmänhet torde dock dess storlek hålla sig inom de övriga malmbeståndsdelarnas amplitud, eller obetydligt över densamma. Mera lokalt har cordierit iakttagits även uti Nygruvemalmen. Cordieriten är än frisk, än omvandlad såsom den i plagioklasgnejsen och glimmerskiffern uppträdande. I blodstensmalm har jag icke observerat någon cordierit eller pseudomorfer efter densamma.

Fältspater träffas ej sällan uti malmen. När de utgöra mera underordnade inslag bland gångarterna, är det mestadels fråga om en starkt omvandlad plagioklas. Prov med högre fältspathalt däremot kunna hava dominerande mikroklin. Dessa sistnämnda äro snarast att betrakta såsom rikligt malmmineralförande leptiter. De visa ibland en väl utvecklad skiktning.

Epidot har rätt begränsad utbredning, men förekommer i avsevärd mängd inom en del av Nygruvemalmen, från dagen åtminstone ned till 50 m avvägn., samt lokalt på andra håll, mest tillsammans med hornblände. Också något epidotortit har setts.

Kalkspat ses enstaka gånger, aldrig i någon mängd. Kiser äro på det hela taget underordnade. Anrikningsrågodsets medelhalt av svavel uppgives för de senaste årens brytning till 0.040 å 0.067 %. Utom den s. k. Norrgruvan uti Storgruvans nordöstra ände, där malmen är relativt kisig, har svavelkis av förf. iakttagits



huvudsakligen uti skarnartade partier på malmgränserna, såsom det nyss anförda antofyllitskarnet uti Östergruvan. Koppermineral hava en ännu mera lokal utbredning. I någon mera påfallande mängd hava de av förf. iakttagits endast på ett ställe, nämligen i norra väggen av Östergruve dagbrott. Uti ett år 1919 där nära malmgränsen kvarstående svartmalmsparti iakttogos nämligen spridda små fläckar av bornit och kopparkis, samt en närmare meterbred zon, inom vilken svartmalmen förde rikligt kopparkis och underordnat pyrit, åtföljda av antofyllit. Förekomsten är tydligen att jämställa med den nyss anförda av svavelkis i en annan sida av samma malmkropp. Den kopparkisförande malmen genomdrages av den ovan anförda kvartsgång, som i sina drusrum bl. a. för kopparkis. Molybdenglans har träffats i ringa kvantitet i en liten kvartsgång i Långfingrets skarn.

Tungspat har icke med absolut säkerhet identifierats. I ett preparat av grov, homogen, kvartsig svartmalm, från Storgruvemalmen å 80 m avvagn., har dock mikroskopiskt konstaterats ett mineral, vars egenskaper göra det högst sannolikt, att det är tungspat. Dess mängd i provet är ringa. Flusspat ses någon enstaka gång, i helt obetydlig mängd. Apatit kan påvisas i så gott som varje mikroskopiskt preparat av Stråssamalm, i form av något avlånga korn av ringa dimensioner, vanligen omkring 0.05 mm i längd. Uppenbarligen föreligger malmens ringa fosforhalt — i medeltal 0.013 % P, motsvarande 0.07 % apatit — uteslutande i denna form, såsom förhållandet för övrigt tycks vara uti alla svenska järnmalmer.

Zirkon ses här och var såsom enstaka småkorn. Turmalin uppträder stundom uti rätt betydlig mängd, men endast i de fältspathaltiga malmvarieteterna. Dess karaktärer äro de samma som i leptiten.

Uti nedanstående tabell äro upptagna analyser av ett stufprov av den homogent kvartsiga svartmalmen från Östergruve dagbrott, ett prov av kulkvarnmalet gods (febr. 1923) representerande den genomsnittliga sammansättningen av då bruten malm, samt två äldre analyser av stufmalm.

	I	II	III	IV
SiO <sub>2</sub> . . . . .	28.94	40.47	27.00	28.98
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2.91	2.00	0.30	0.41
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	44.25	36.82	6.20	32.34
FeO . . . . .	19.94	13.66	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 61.39	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 32.05
MnO . . . . .	0.01	0.17	0.34	0.28
MgO . . . . .	2.45	3.47	1.22	2.22
CaO . . . . .	0.15	1.34	1.50	2.86
K <sub>2</sub> O . . . . .	0.39	0.56	—	—
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0.16	0.15	—	—
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.14	0.07	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.03	0.04	0.019	0.012
S . . . . .	0.05	0.02	0.025	0.079
H <sub>2</sub> O . . . . .	1.02	1.08	0.30	?
	100.44	99.85	98.294	99.231
Fe . . . . .	46.42	36.37	48.80	45.83
P . . . . .	0.013	0.017	0.008	0.005

I: Svartmalm, homogent kvartsig, Östergruve dagbrott, Stråssa (stufprov). Analyserad av G. Assarsson (Sveriges geologiska undersöknings laboratorium).

II: Kulkvarnmalet gods, Stråssa anriktningsverk. Analys av G. Assarsson (Sveriges geologiska undersöknings laboratorium).

III: Generalprov av stufmalm, Nygruvan, Stråssa. Analys av A. Tamm, 1882 (Analyser å svenska järn- och manganmalmer, utgivna av Jernkontoret. Stockholm 1906).

IV: Generalprov av stufmalm, Stora Stöten (Storgruvan), Stråssa. Analys av L. Hammarström, 1902 (ibid.).

**Allmänna strukturdrag.** Malmen har städse en kristallin skiffers struktur. De mineral, som normalt tendera till en tavelformig utbildning, sålunda järnglansen och glimmern, visa i stort sett parallell anordning, dock med många avvikelser. För övrigt äro järnglanstavlorna relativt tjocka, så att största diametern mestadels icke uppgår till mera än 3 å 4 gånger tjockleken. Hornbländet och pyroxenen pläga vara utbildade i kortprismatiska korn utan idiomorf begränsning, ofta förgrenade och uppfyllda med inneslutningar av andra mineral. Cordieriten är också ofta utbildad såsom oregelbundet förgrenade fält. Magnetiten är i regel isometrisk. Både den och järnglansen hava ofta en god självständig kristallbegränsning. Kvartsen är mestadels relativt grovkornig, med en kornstorlek ungefär jämförlig med malmmineralens. Stundom finnas emellertid betydande variationer



inom ett och samma preparat. Som därvid de största kornen äro starkt undulösa, är det troligt, att den mindre kornstorleken härrör från en genom omkristallisation skedd granulering av ursprungligen större korn.

Några närmare data om malmernas strukturella utbildning skola lämnas i den följande karakteristiken av de olika typerna. Här kan dock lämpligen anföras en detalj av teoretiskt intresse. I de turmalinförande proven visar det sig ofta, att turmalinprismorna äro idiomorfa gentemot malmmineralen, eller rättare mot järnglansen, då magnetit, ehuru förekommande i samma slipprov, icke iakttagits i typisk dylik relation. Då det näppeligen är tänkbart, att bildningen av turmalin skulle skett lättare genom omvandling av järnglans än av mikroclin — de turmalinförande proven äro som nämnt mikroclinrika — synes ej annan förklaring möjlig än den, att turmalinen kristalliserat före eller troligast samtidigt med det att järnglansen antog sin nuvarande formutbildning.

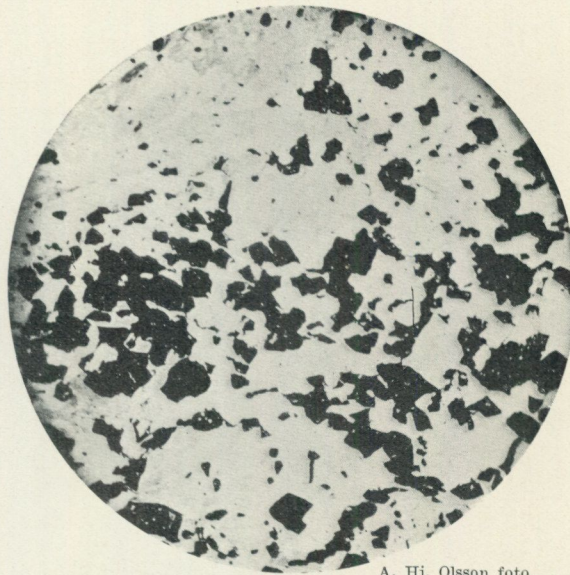
**Olika malmvarieteter.** Följande huvudtyper kunna lämpligen urskiljas, dock måste man ihågkomma, att de äro förenade genom mellanled, även om dessa äro kvantitativt mindre betydande.

1. Homogent kvartsig svartmalm, ofta relativt glimmerrik.
2. Kvartsrandig svartmalm.
3. Homogent kvartsig blodstensmalm, oftast med avsevärd magnetithalt.
4. Kvartsrandig blodstensmalm, i genomsnitt magnetitfattigare än föreg.
5. Skarnmalmer, mest svartmalm.



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 4. Homogent kvartsig svartmalm, Stråssa. Mikrofoto. av slipprov i vanl. ljus,  $\times 10$ . Magnetit svart, kvarts vit. *Homogeneous quartziferous magnetite ore, Stråssa; microphoto. of thin section, ord. light,  $\times 10$ .*



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 5. Homogent kvartsig svartmalm, Stråssa. Mikrofoto. av slipprov i vanl. ljus,  $\times 10$ . Magnetit svart, kvarts vit, cordieritpseudomorfer gråvita. *Quartziferous magnetite ore, Stråssa; microphoto. of thin section, ord. light,  $\times 10$ . Magnetite black, quartz white, cordierite pseudomorphs grayish white.*

Den homogent kvartsiga svartmalmen har en mycket stor utbredning. Till den kan hänföras huvudmassan av Storgruvemalmen, stora delar av Nygruvemalmen samt det centrala partiet av Östergruvemalmen, m. m. Malmen är ur anrikningssynpunkt att beteckna såsom nära nog fullständigt järnglansfri. Visserligen förekommer väl järnglans här och var, men endast mycket underordnad och ofta invuxen i magnetitkornen på ett sådant sätt, att den vid anrikning torde följa dessa uti det magnetiska godset. Bland gångarterna märkes först och främst kvarts. Därefter kommer glimmer. Inom somliga varieteter blir glimmerhalten ganska hög, men dylika former äro endast lokala undantag. Glimmern är ej sällan sekundärt omvandlad till klorit. Cordierit är en vanlig beståndsdel uti Östergruvemalm av denna huvudtyp. Beträffande övriga, i ringa mängd eller endast sporadiskt uppträdande beståndsdelar kan anföras, att den förmodade förekomsten av tungspat är uti en hithörande malmvarietet. En analys av ett typiskt stuffprov av denna huvudtyp är nr I i tabellen s. 16.

Med undantag av de glimmerrikaste varieteterna, som naturligen uppvisa en viss grad av skiffrihet, är hithörande malm nära nog massformig, med isometriska magnetitkorn inströdda uti den huvudsakligen av kvarts bestående gångartsmassan. De större magnetitkornen äro icke alldeles rena utan ses ofta, särskilt i sina centralare delar, innesluta grupper av små kvartskorn (fig. 4). Vidare ses ibland järnglans invuxen, såsom



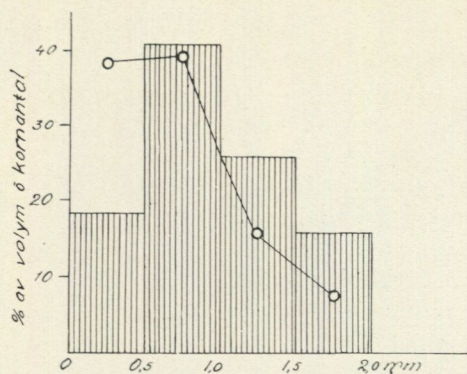


Fig. 6. Kornstorleksdiagram (efter Holmquist) av ett prov av homogent kvartsig svartmalm, Stråssa. Diagram according to Holmquist, to illustrate sizes of grain in a homogeneous quartz magnetite ore, Stråssa.

delar, i Långfingret och mera lokalt i Storgruvan och i den egentliga Östergruvemalmen. Malmen består väsentligen av magnetit och grå kvarts, i regelbundna alternerande lager (fig. 7). Rändernas tjocklek ligger mestadels mellan 4 och 10 mm, men kan även vara större eller ibland något mindre. Malmmineral och



P. Geljer foto.

Fig. 7. Kvartsrandig svartmalm, hällyta mellan Kronort och Nygruvan (nu bortbruten), Stråssa. Quartz-banded magnetite ore, Stråssa.

gångart äro jämförelsevis väl skilda åt, endast en obetydlig del av magnetithalten förekommer som små interpositioner i kvartsen, medan å andra sidan malmränderna endast hålla en helt ringa inblandning av kvarts. Pyroxen och hornblände tillkomma ibland, även de ingående i randningen och därvid närmast anslutna till malmränderna.

Mycket ofta ser man i stället för långa, ihållande och jämntjocka ränder blott avlånga klumpar om några cm eller någon dm längd. Dylika »kvartsägg», på vilka fig. 8 giver ett exempel, äro alldeles uppenbart uppkomna på så sätt, att veckningen slutligen sönderslitit kvartsslyngorna i malmen, så att nu de genom mäk-

<sup>1</sup> P. J. Holmquist, Mätning och grafisk framställning av malmers kornighet. Tekn. Tidskr., Kemi och Berg., 1915, s. 6.





P. Geijer foto.

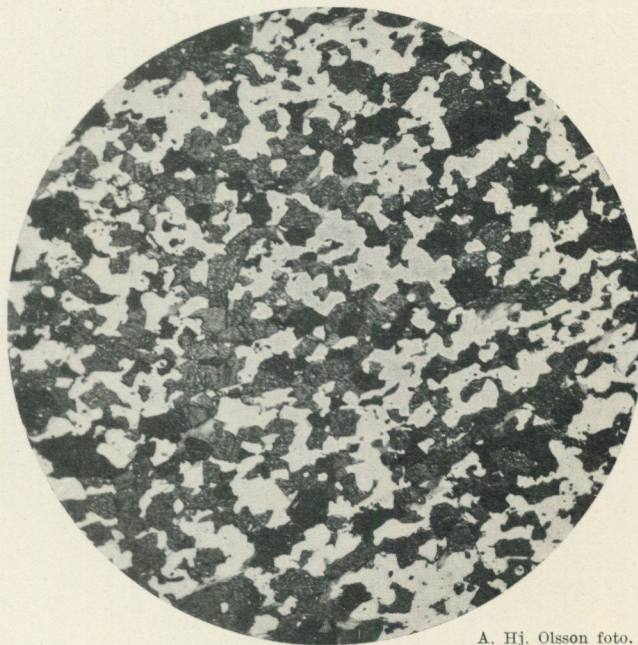
Fig. 8. »Kvartsäggmalm» vid Långfingrets sydligaste del, Stråssa.  $\frac{1}{70}$ . Sidostenen är skarnbandad leptit. *Magnetite ore with quartz lenses, Stråssa.*

tighetsförskjutningar under veckningens tidigare skede förtjockade partierna ligga såsom från varandra isolerade bollar i malmmassan. En i tektoniskt hänseende härmed jämförlig företeelse är »kvartsklump-lagren» mellan Kronortsmalmen och Diamanten (jfr nedan s. 27).

Malmtypen är i allmänhet mycket fattig på järnglans. Malmränderna bestå av grovkristallina, relativt löskorniga aggregat av magnetitkorn, mestadels omkring millimeterstora. Såsom framgår av ovanstående beskrivning, kräver denna malmtyp för separering icke någon finkrossning i samma grad som de övriga typerna.

Den homogent kvartsiga blodstenen är att uppfatta såsom en mera oxidisk motsvarighet till den homogent kvartsiga svartmalmen. Såsom redan påpekats, håller den också i regel en avsevärd magnetithalt. Den motsvarar närmast Santessons ovan citerade karakteristik av »Stråssa-typen». Uti gångarternas karaktär skiljer sig denna malmtyp knappast uti någon väsentlig grad från motsvarande svartmalmtyp, utom såtillvida, att cordierit icke påvisats uti densamma. I övrigt finner man ungefär samma växlingar i proportionerna mellan kvarts och glimmer som i svartmalmen, finner varieteter med mera framträdande halt av hornblände och epidot, o. s. v. Järnglansen är i allmänhet utbildad i form av relativt tjocka tavlor, som tydligt visa lamellär tvillingbildning efter romboedern. Denna framträder vida tydligare än magnetitens oktaedriska tvillingbildning, vars förekomst även i Stråssamalmen påpekats av Holmquist.<sup>1</sup> Såsom samma författare betonat, föranleder den allmänna tvillinglamelleringen uti våra flesta järnmalmers malmineral, att dessa vid krossning söndersmulas i vida mindre enheter än vad kornstorleken i och för sig betingar. Ett typiskt prov av hithörande malm visas i fig. 9.

Magnetiten uti blodstensmalmen är i allmänhet utbildad såsom ganska väl idiomorfa, oktaedriska korn.



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 9. Homogent kvartsig blodstensmalm, Stråssa; mikrofoto. av slipprov i genomfallande och reflekterat ljus,  $\times 13$ . Järnglans mörkgrå, magnetit svart, kvarts vit, glimmer (enstaka fjäll) ljusgrå. *Quartzeous hematite ore, Stråssa; microphoto. of thin section in transmitted and reflected light,  $\times 13$ . Cryst. hematite dark gray, magnetite black, quartz white, mica light gray.*

<sup>1</sup> P. J. Holmquist, Järnmalmernas struktur och metamorfos, G. F. F., 1913, s. 233.



Deras dimensioner pläga vara av ungefär samma ordning som järnglanskornens, kanske något högre (jfr nedan). Endast undantagsvis förekommer »sjustjärnsalm» med c:a 5 mm stora, porfyroblastiska magnetitoktaedrar uti en massa av järnglans med normal kornstorlek, d. v. s.  $< 1$  mm.

De glimmerrikare varianterna visa såtillvida en strukturell avvikelse från normaltypen, som järnglansen i dem tenderar till en mera utpräglad tavelform (»fjällig blodsten»). Detta framträder starkast just i de glimmerrikaste fläckarna, varav synes framgå, att glimmern i viss mån varit bestämmande för järnglansens formutbildning.

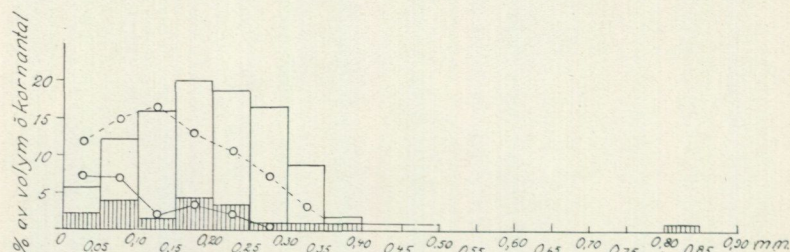


Fig. 10. Kornstorleksdiagram (efter Holmquist) av ett prov av homogent kvartsig blodstensmalm, Stråssa. Magnetit streckade fält heldragen kurva; järnglans vita fält, streckad kurva. *Diagram according to Holmquist, to illustrate size of grain in a homogeneous quartzite hematite ore, Stråssa. Magnetite hatched areas, full curve; hematite blank areas, broken curve.*

Kornstorleken i denna malmtyp är något mindre än uti motsvarande svartmalm. På grund av järnglansens i allmänhet föga prononcerade tavelform bliva de uppmätta medelmåtten mindre missledande beträffande kornens förhållande vid anrikning än om en mera utpräglad fjällform föreläge. Fig. 10 återger resultatet av en kornstorleksmätning efter Holmquists system på ett till denna typ hörande malmprov.

Kvartsrandig blodstensmalm förekommer bl. a. inom samma huvudpartier av fyndigheten som motsvarande svartmalmsform, men torde kvantitativt spela en mindre framträdande roll. Uti Kronort-Kilortmalmen upptager den i stort sett malmens västra sida, medan den östra är randig svartmalm. I Schaktortsblodstenarna åter är denna form ganska vanlig. Till skiktbyggnaden liknar den i huvudsak svartmalmen, dock förekommer blodsten även med vida tunnare skikt än vad som iakttagits i svartmalmen. Såsom nedan skall visas, beror denna olikhet sannolikt på den metamorfos, som fyndigheten undergått.

Magnetithalten är avgjort lägre än i den homogent kvartsiga blodstenen, så att järnglansen fullständigt dominerar. Hornblände och diopsid ses ej sällsynt. Beträffande malmineralens fördelning kan anföras, att malmränderna visserligen föra föga kvarts, men ibland ej obetydligt av skarnsilikat, samt att en underordnad del av malmhaltens föreligger såsom små interpositioner i kvartsränderna. I sistnämnda avseende synes en bestämd olikhet förefinnas gentemot den randiga svartmalmen.

Skarnmalmenas mest utbredda skarnmineral äro pyroxen (diopsid i malakolitform) och amfibol, mest strålstensartad, båda av grön färg. Pyroxenen är gärna utbildad i grovkristallina aggregat, stundom i form av rosetter av t. o. m. fotslänga individ. Pyroxenskarnet träffas företrädesvis tillsammans med kvartsrandig malm. Det bildar då parallella inlagringar, men kan bliva så övervägande, att kvartsränderna nästan helt försvinna. Helt undantagsvis förekommer också litet brun granat i dylik malm. Beteckningen skarnmalm anger mineralsammansättningen och därmed även gångartens karaktär ur metallurgisk synpunkt. Däremot finner man uti Stråssas skarnmalmer inga motsvarigheter till vissa geologiska drag, som utmärka de oftast i samband med karbonatbergarter uppträdande skarnmalmen i egentlig mening i Bergslagen, såsom den mestadels klumpvisa och oregelbundna fördelningen av magnetithalten uti skarnet. I stället visar den skarniga Stråssamalmen i regel, om också stundom otydligt, en randvis fördelning av malmineralet.

Det är huvudsakligen i svartmalm, som pyroxenskarn i större kvantiteter iakttagits, men ställvis även i blodsten. De största förekomsterna falla inom Kilort-Kronortmalmen, men mera begränsade partier påträffas även på andra håll, såsom i Nygruve- och Storgruvemalmerna.

Amfibolskarnet uppträder delvis tillsammans med pyroxenskarn och blandat med detta. Större massor, med föga eller ingen pyroxen, förekomma framför allt uti Schaktortsblodstenarna, där de i viss mån synas vikariera för den kvartsiga blodstenen. Amfibolskarnet visar icke i så hög grad som pyroxenskarnet ett uppträdande uti relativt tunna skikt. Anmärkningsvärd är emellertid förekomsten av skikt av amfibolskarn i leptiten inom Schaktortsblodstenarnas område på 135 m avvägn. I dessa fall är gränsen mellan skarn och leptit helt skarp. I andra åter kan den vara ojämn och föga distinkt, tydligen beroende på ett visst substansutbyte mellan skarn och leptit. Det händer också, att smalare zoner av skarn uppträda på sådant sätt, att de te sig



såsom reaktionszoner mellan *malm* och leptit, t. ex. på en del av Dalkarlsgruvemalmens fälthängandegräns å 80 m avvägn.

I översikten över malmernas mineralbeståndsdelar har redan anförts den ganska vanliga förekomsten av epidot tillsammans med amfibol inom en del av Nygruvemalmen.

En speciell form av skarn är inskränkt till komplexen Långfingret—Mellanmalmen. Dessa malmer sammansätts av bankar av dels kvartsrandig, eller rättare sagt kvartsäggförande, svartmalm, dels malmhaltigt skarn (jfr fig. 8). Skarnet är sammansatt av pyroxen, amfibol, röd granat (skiktvis mycket rikligt) och biotit, den sistnämnda huvudsakligen associerad med granaten, och visar mycket god skiktning. Under mikroskopet finnes amfibolen vara cummingtonitartad, med de för cummingtonit vanliga fina genomgångarna efter basisytan, och ofta polysyntetisk tvillingbildning efter 100. Färgen är i slipprov svagt brungrön. Pyroxenen har likartad färg, men då dess optiska axelvinkel är relativt stor, har man icke anledning misstänka någon utpräglad Mg-Fe-pyroxen, under det att amfibolens karaktärer givet antyda ett ganska kalkfattigt led. Egenomligt nog är pyroxenen full av små interpositioner av magnetit, medan amfibolen saknar sådana.

**Fyndighetens uppkomst och omvandlingar.** Fältets malmer tillhöra en typ, som av gammalt tolkats såsom en metamorf utbildning av vissa kemiska sediment. Det torde numera vara överflödigt att upprepa de allmänna bevisen för en dylik tolkning. Strässas malmer uppvisa i eminent grad de egenskaper, som densamma i främsta rummet stöder sig på. Sålunda är ju en högst regelbunden skiktning och kvartsrandning mycket utbredd. Vidare är i de viktigaste malmvarieteterna både sammansättning och struktur sådana, som träffas i vissa fyndigheter, vilka bevisligen äro metamorfa faser av sedimentära kvartsiga järnkarbonatmalmer. Jag vill i detta sammanhang hänvisa till en för ett antal år sedan publicerad jämförelse mellan Lake-Superior-områdets järnsediment samt svenska och norska kvartsrandmalmer.<sup>1</sup> Likheten gäller emellertid icke blott kvartsrandmalmerna. Ut i den citerade uppsatsen framhölls även, att man borde kunna i vår leptitformation förvänta sig sedimentära skarnmalmer, med järnrik amfibol och granat, motsvarande t. ex. Bijikilagren vid Michigamme å Marquette Range. Skäligen obetydliga dylika lager kunde jag senare påvisa i leptit Ö om Falun.<sup>2</sup> Ut i vida större skala hava de nyligen påvisats i Saxåfältet av Magnusson.<sup>3</sup> Inom Strässafältet representeras de av den skarniga Långfingermalmen, som dock torde vara mera CaO-haltig än de nyss anförda förekomsterna.

Vi hava sålunda att tänka oss, det malmerna ursprungligen avlagrats genom kemiska utfällningar uti något sjö- eller havsbäcken, såsom inlagringar i en under avsättning varande serie av derivat av vulkanisk verksamhet. De deformationer, som den malmförande lagerkomplexen genomgått, skola vi längre fram behandla. Här komma vi först att söka följa förändringarna i malmernas struktur och sammansättning.

Ovan har anförts, hurusom förekomsten av cordierit i glimmerskiffer och plagioklasgnejs sannolikt betyder, att dessa bergarter i samband med sin strukturella metamorfos även undergått vissa kemiska omvandlingar, liksom turmalinen antyder detsamma för kalileptiten, låt vara uti mindre skala. Även förekomsten utav cordierit uti malmen torde bäst förklaras genom antagandet av sekundära processer: de stora, gångartat uppträdande cordieriterna angiva ju avsevärda omflyttningar av substanser i lösning. Vidare uppträda kiserna uti järnmalmen huvudsakligen på ett par ställen nära intill dess gräns mot glimmerskiffer, och åtföljas av riklig bildning av antofyllit. Kisförekomster, gärna med antofyllit, äro ju inom Bergslagen just karakteristiska för områden av cordieritglimmerskiffer uppkommen genom metasomatisk omvandling av leptitbergarter. Detta antyder ett samband mellan sagda drag även inom Strässafältet.

Vad malmernas ursprungliga karaktär beträffar, så föreligga flera möjligheter för järnets kemiska form: det kan tänkas hava förelegat som karbonat, silikat eller oxidhydrat. De distinkt kvartsrandiga järnmalmer med säkert oförändrad primärsammansättning, som man känner, äro karbonatiska, men det är icke uteslutet, att även oxidhydratiska primärprodukter förekomma, ehuru de svårigen kunna skiljas från de karbonatiska malmernas oxidationsprodukter. Det är därför troligast, att även Strässafältets malmer till sin ursprungliga natur varit karbonatiska — associationen med kalkiga, nu skarnsilikatförande lager-talar också härför — men möjligheten av en sedimentation såsom oxidhydrat är ej utesluten. Däremot finnas icke några direkta skäl att misstänka det järnsilikat förelegat. Dylika bilda i regel kulor, antingen koncentriskt-skaliga ooliter eller mera homogena gryn. Magnetitens utbildning i den homogena kvartsiga Strässamalmen erinrar onekligen, genom den vanliga förekomsten av grupper av små kvartskorn i malmkornens centrum, icke så litet om magnetit, som uppkommit genom metamorfos av oolitiska eller jämförligt struerade järnsediment. Likheten är dock

<sup>1</sup> Per Geijer, Lake-Superior-områdets prekambiska järnformationer, G. F. F., 1913, s. 439.

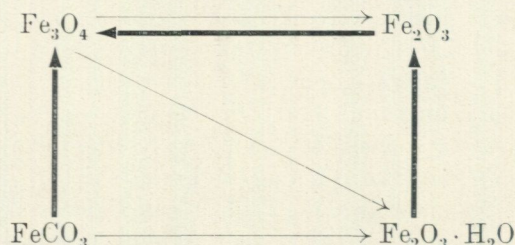
<sup>2</sup> Falutraktens berggrund och malmfyndigheter, S. G. U., ser. C, n:r 275, s. 32—33.

<sup>3</sup> Persbergs malmtrakt, s. 119.



ingalunda fullständig. Dessutom är det stora tvivel underkastat, att strukturer av dylik art överhuvud kunnat bevaras under en så pass stark metamorfos som den, vilken bevisligen övergått Strässafältet.

Ett av  $\text{SiO}_2$  — ursprungligen i form av gel — randigt järnkarbonatsediment kan genom regionalmetamorfos överföras till en kvartsrandig magnetitmalm. Om åter sedimentet före metamorfosen utsättes för oxidation, så att dess järnkarbonat överföres i oxidiska eller oxidhydratiska former, så blir metamorfosens slutprodukt en blodstensmalm, kvartsrandig liksom magnetitmalmen. Vidare har man att räkna med, att regionalmetamorfos (och än mera omedelbar kontaktmetamorfos) kan antaga sådana former, att förefintlig järnglans eller andra oxidformer ersättas av magnetit. Slutligen kunna ytliga vittringsprocesser resultera i bildning av järnglans från magnetit (martitisering), ibland även limonit. Schematiskt kunna dessa möjligheter återgivas på följande sätt:



Grova pilar beteckna regionalmetamorfos med omkristallisation, ävensom kontaktmetamorfos, findragna pilar oxiderande ytvittring. Här äro upptagna järnspar ( $\text{FeCO}_3$ ), göthit och limonit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ),<sup>1</sup> järnglans ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) och magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Förloppet på reaktionerna är i princip detsamma om primärt järnsilikat förelegat. Järnoxidhydratet kan spontant dehydreras till finkristallin  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (hämatit),<sup>2</sup> men bildningen av järnglans i vanlig mening ur detta utgångsmaterial kräver att metamorfoserande faktorer tillkomma. Kontaktmetamorfos av järnoxidhydrat torde också kunna försiggå på så sätt, att järnet omedelbart överföres uti magnetitform.

Vilka av dessa reaktioner hava då försiggått inom Strässafältet?

Det är lämpligast att granska de olika möjligheterna i omvänd tidsordning, och sålunda göra början med dem, som ligga oss närmast i tiden. De enda reaktioner uti ovanstående schema, som tillhöra tiden efter urberget, är den genom oxiderande vittring nära jordytan försiggående omvandlingen av magnetit till järnglans (martit) och limonit. Såsom nyligen påvisats,<sup>3</sup> hava vittringsprocesser av denna art spelat stor roll uti våra järnmalmfyndigheter under de även ur geologisk synpunkt långa tidrymder, då det svenska urbergsområdet varit höjt över havets yta. Inom Strässafältet finnas emellertid inga spår härav bevarade, däremot kan man, såsom nedan skall beskrivas, uti Blanka påvisa en lokal och skäligen obetydlig vittring av denna typ.

Så mycket påtagligare är den tidigare magnetitbildningen ur blodstensmalm. Exempel på svartmalm såsom randbildning uti blodstenskroppar hava länge varit kända. Inom Riddarhyttetrakten har förf. kunnat visa, att den därstädes vida utbredda omvandlingen av leptitbergarter till cordieritglimmerskiffer åtföljts av en förändring av blodstenar till svartmalm.<sup>4</sup> Från Långban har Magnusson<sup>5</sup> påvisat den perifer magnetitbildningen i blodstensmalmen, och betonat, att den tillräckligt förklaras genom antagande av en temperaturförhöjning.

Inom Strässafältet föreligga utmärkta exempel på dylik periferisk svartmalmsbildning i blodstensmalmer (jfr särskilt tavl. 3). Ofta nog är svartmalmsranden längs malmgränsen icke bredare än ett par dm. Gränsen mot blodstenen är relativt skarp: även vid svartmalmszoner om flera meters bredd överstiger övergångszonen näppeligen ett par dm. På grund av den konstanta magnetithalten i blodstenarna måste gränsen dock alltid bliva i viss mån vag.

Det gives emellertid åtskilliga blodstenskroppar, som icke uppvisa någon tydlig svartmalmsbildning längs malmgränsen. Särskilt påfallande är den rika, något fjälliga blodstenen ställvis utmed Storgruvemalmens liggvägg. Denna smala blodstensmalm kan tänkas representera en redan före metamorfosen genom smärre omflyttningar längs malmgränsen uppkommen rikmalmsrand.

Det ovan anförda torde dock vara nog för att visa, att malm med övervägande trevärdigt järn i stor skala omvandlats i den riktning, att järnet överförts till magnetit. Det visar också, att denna omvandling

<sup>1</sup> Om dessa minerals identitet och sammansättning, jfr Posnjak och Allen, *The hydrated ferric oxides* (Am. Journ. Science, IV, 47, 1919, s. 311).

<sup>2</sup> Enligt Wittstein, citerad av E. S. Moore i *Econ. Geology*, 1910, s. 537.

<sup>3</sup> Per Geijer och Nils H. Magnusson, *Mullmalmer i svenska järngruvor*, S. G. U., ser. C, n:o 338.

<sup>4</sup> Riddarhytte malmfält, s. 134.

<sup>5</sup> Nils H. Magnusson, *Långbansmineralen från geologisk synpunkt*, G. F. F., 1924, s. 284.



fortskridit inåt från malmkropparnas gränser. Den vanliga förekomsten av relativt smala randzoner av svartmalm synes antyda, att inverkan i hög grad försvagats, så snart malmkroppens yttersta delar blivit svartmalmsvandlade. Omvandlingen har icke haft formen av en reducering av järnglanskornen, utan har försiggått hand i hand med en omkristallisation, såsom framgår därav, att magnetiten alltid har sin egen kristallform. Den lokalt förekommande »justjärnsmalmen» med porfyroblastisk magnetit illustrerar samma sak (jfr härom även Magnussons nyss citerade uppsats om Långban).

Pegmatitgångar hava i åtskilliga andra gruvor befunnits åtföljas av svartmalmszoner, där de genomsetta blodstensmalmer. Inom Stråssa har företeelsen icke iakttagits i någon mera påfallande form, men ej heller någon kontakt mellan pegmatit och oförändrad ren blodsten. Dylika svartmalmszoner äro tydligtvis framkallade genom kontaktmetamorfos (temperaturförhöjning).

Återstår så frågan, huru fördelningen av järnglans och magnetit i övrigt inom fyndigheten skall förklaras. Här föreligga flera möjligheter:

1) Magnetiten är uppkommen genom metamorfos av järnkarbonat, järnglansen åter av oxidhydrat (primärt avsatt, eller bildat genom oxidation av karbonat), eller

2) all malm har en gång varit oxidisk, men genom metamorfosen har en del av densamma överförts till magnetit.

Det är näppeligen nu möjligt att bestämt avgöra, vilketdera alternativet som innebär den riktiga tolkningen. Magnetitens fördelning ger i viss mån anledning antaga, att magnetitbildning jämförlig med den ovannämnda periferiska — d. v. s. omvandling av oxidiska järnmineral till magnetit — spelat en betydande roll. En omständighet, som pekar i denna riktning, är frånvaron av fint kvartsrandig svartmalm, jämförlig med den finast randiga blodstenen. En magnetitbildning av blodstensmalm innebär nämligen i regel en avsevärd ökning av kornstorleken med åtföljande minskning av kornantalet. Om ränderna av malm äro alltför smala, komma de då att upplösas uti skilda korn, och den randiga blodstensmalmen kan efterträdas av en mera homogent kvartsig, endast otydligt skiktad svartmalm. Ett synnerligen belysande exempel på detta förlopp har förf. iakttagit uti malm från Mossgruvan i Norberg. Sådan metamorfos kan uppenbarligen förklara avsaknaden av fint kvartsrandig svartmalm vid Stråssa. Möjligheten härav är dock, naturligtvis, intet bevis för att förklaringen i fråga också i detta fall är den riktiga.

Den i stort sett distinkta gränsen mellan å ena sidan blodsten med något magnetit och å den andra de periferiska svartmalmszonerna antyder emellertid, att magnetitbildningen i övrigt inom fältet icke är fullt jämförlig med de nämnda zonerna, och att de sistnämnda kunna vara av något yngre datum. Klart är i varje fall — och detta är en mycket väsentlig sida av fältets geologi — att den nuvarande fördelningen av svartmalm och blodsten uti malmkropparna icke alls kan beräknas åter spegla några ursprungliga olikheter uti desamma. Den kan sålunda på intet sätt läggas till grund för några stratigrafiska och vidare tektoniska beräkningar, ty en svartmalm kan motsvara en blodsten, och vice versa. Vidare har man också att räkna med det, att en ursprungligen förhandenvarande kvartsrandning kan hava gått förlorad.

Fyndighetens geologiska historia uti urbergstid synes kunna indelas i samma tre huvudskeden som den mellansvenska leptitformationens i allmänhet. Det första skedet omfattar tiden för leptitformationens uppbyggande. Det andra omfattar dess veckning, vilken förmodligen sträckt sig över långa tidrymder och haft flera olika faser, men dock i stort sett bildar en bestämd epok. Under denna epok tillkom, med all sannolikhet, den S om Håkansboda anstående urgraniten, liksom Bergslagens urgraniter i allmänhet synas vara att hänföra till detta skede. Det är också troligt, att leptitformationens regionala metamorfos i huvudsak inföll under detsamma. Det tredje skedet slutligen representeras av de yngre urbergsgraniternas uppträdande, i trakten representerade av de serarkäiska pegmatitgångarna. Veckning synes endast mera lokalt och i jämförelsevis oväsentlig skala hava åtföljt dessa intrusioner, och den strukturella metamorfos de utövat har varit beroende på, huru starkt föregående metamorfoserande inflytelser gjort sig gällande.

Uti Stråssafältet synes den egentliga metamorfosen vara äldre än pegmatiterna, och tillhöra den allmänna veckningsperioden. Bildningen av cordieritglimmerskiffer bär alla tecken på att höra hit (jfr ovan). Med densamma sammanhänger tydligtvis, såsom den åtföljande antofylliten visar, det lokala uppträdandet av pyrit, kopparkis och bornit i järnmalmen.<sup>1</sup> Även den allmänna förekomsten av cordierit inom betydande delar av järnmalmen torde få tillskrivas samma period av substansförflyttningar. En från andra områden hämtad beviskedja har sammanknutit dylika omvandlingar med urgraniterna, som intruderades under veckningsskedet. Till samma period är sannolikt även att hänföra det mesta av den inom Stråssafältets leptitberg-

<sup>1</sup> Jfr Per Geijer, Some Swedish occurrences of bornite and chalcocite, S. G. U., ser. C, n:o 321, s. 37.



arter och malmer förekommande turmalinen, ehuru detta mineral även åtföljer pegmatiterna. Turmalinens strukturella utbildning gentemot järnglans visar nämligen, såsom ovan anförts, att den förelegat före eller senare uppstått just i samband med den omkristallisation, som gav järnglansen dess ännu bevarade form. Även annorstädes, t. ex. vid Riddarhyttan, har turmalin visats vara anknuten till bildningen av cordieritglimmerskiffer.

Om den allmänna metamorfosen med all sannolikhet inföll under sagda skede, åtminstone i huvudsak, så är det å andra sidan mera osäkert, om den periferiska svartmalmsbildningen också hörde till detsamma, då den ju, såsom nyss framhålls, gör intryck av att vara en något senare process. Den kunde därför misstänkas möjligen hava förorsakats av de serarkäiska intrusionernas allmänna inflytande. Det föreligger emellertid från fältets grannskap ett mycket vägande skäl mot en dylik tolkning. Vid Ingelsgruvorna förekomma nämligen randzoner av svartmalm kring blodstenskropparna, och avsättning av kopparsulfider uti denna svartmalm har ägt rum efter eller i samband med svartmalmsbildning.<sup>1</sup> Då sulfiderna i fråga av flera skäl kunna hänföras till ett tidigare skede — veckningens och den allmänna metamorfosens — och i varje fall måste vara äldre än den serarkäiska pegmatiten, så synes även svartmalmsbildningen få förläggas till samma skede.

De förändringar, som åtföljt pegmatiternas uppträdande, synas inom Strässafältet hava varit obetydliga och skäligen lokalt begränsade.

### Allmänna tektoniska drag.

Huvuddragen uti Strässamalmernas form hava redan inledningsvis anförts (s. 8), beträffande komplexen Nygruvan-Östergruvan med hänvisning till det å tavl. 1 gjorda försöket att i *en* bild åskådliggöra denna extremt deformerade malmkroppars former.

Om man i tektoniskt hänseende jämför Strässa med det närmast belägna förut detaljundersökta området, nämligen Riddarhyttan, så framträder en betydande olikhet uti den allmänna karaktären. Veckningen

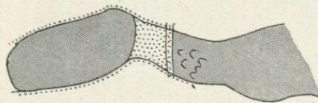


Fig. 11. Synklinal av leptit (prickad) övertvärande malmkropp (grå), Kronort, Strässa. 1:800. En liten pegmatitgång längs synklinalen. Veckning i randig malm angiven. *Syncline of leptite (stippled) developed across an ore body (gray), Strässa. 1:800.*

vid Riddarhyttan är av det inom leptitformationen mycket utbredda slag, som karakteriseras av synnerligen stark hopveckning till spetsiga veck, med över vida sträckor parallellställda axelplan och likriktade veckaxlar, vilket bär vittne om att deformationen ägt rum liksom i en klämskruv. Vid Strässa är förhållandet väsentligt annorlunda. Framför allt återfinns man ej där de raka, likformigt stupande veckaxlarna, i stället visar det sig, att veckaxellinjerna ofta hava ett böljande förlopp. Den stela uniformiteten saknas. Tydligtvis hava möjligheterna till utveckning åt sidorna varit större, i stället för den resistenten ramen har funnits en mera medgörlig sådan. Det har i flera fall visat sig, att en veckaxel slår om till motsatt stupning, för att sedan återgå till den tidigare riktningen. De långsträckt kupoler, som på detta sätt komma att höja sig på antiklinalkammarna, synas

vara något för Strässas tektonik ganska karakteristiskt. Kronorts toppar visa, hur företeelsen ter sig, då jordytans snitt skär malmen *under* de högsta kupolerna (tavl. 1).

Flerstädes förekommer också, att en antiklinalrygg övertväras av abrupt uppträdande synklinaler, vilka i horisontalsnitt vid första påseende kunna giva intryck av att man har framför sig en malmen övertvärande leptitgång (jfr fig. 11).

Märkligt är, att Blanka visar en mycket större likhet med Riddarhyttan i berörda avseenden, såsom nedan skall beskrivas.

Målet för ett studium av fyndighetens tektonik är givetvis att få ett grepp på arten av malmkropparnas deformation i deras helhet, och att med ledning därav uti möjligaste mån klarlägga sådana sammanhang, som ej direkt framgå av förefintliga blottningar. Därvid kan den deformation, som låter sig avläsas *inom* en malmkropp, tänkas lämna viktiga upplysningar. I Riddarhyttetrakten var också förf:s erfarenhet den, att de småveckningar, som iaktogs, direkt angåvo karaktären hos deformationen i större skala. Detta synes f. ö. i allmänhet vara fallet vid intensiv sammanveckning.

Hur ställer sig då denna fråga i Strässa? Malmerna äro i ganska stor utsträckning skiktade, mestadels genom en väl synlig kvartsrandning, så att den inre deformationen lätt kan studeras (jfr fig. 7). Vid karteringen har jag städse, så snart randning framträtt, å arbetskartorna angivit dess riktning, ävensom mönstret på iaktagna veckningar. Det visar sig emellertid, att man icke av dessa kan utan vidare sluta sig till malm-

<sup>1</sup> Per Geijer, Some Swedish occurrences of bornite and chalcocite, s. 35.



gränsernas förlopp. Fig. 12 visar schemat för veckningen (i horizontalsnitt) uti kvartsrandig svartmalm i dagen mellan Diamantens dagöppning och Nygruve dagbrott (1918, senare utbrutet). Såsom synes, är randningen ganska kraftigt hopstukad, utan att malmgränserna visa någon nämnvärd påverkan i samma riktning. Även på andra håll inom fältet finner man dylika exempel, som visa, att deformationerna inom malmkroppen icke i detalj motsvaras av någon likartad omformning av malmens gränser mot sidostenen. I regel kan man dock säga, att det föreligger parallellism mellan kvartsrandningens och närliggande malmgräns förlopp. I de vertikala snitten är det mera sällan tillfälle kontrollera relationerna i detta avseende, men exempel på vacker överensstämmelse äro kända från Kronorts dagöppningar, där de starkt hopveckade randmalmsspetsarna (fig. 13) angiva hela malmkroppens karaktär av en komplicerad antiklinal.

Ej heller föreligger någon pålitlighet med avseende på veckaxelställningen, så att den avlästa axelstupningen på ett litet detaljveck säkert återspeglar axelstupningen (fältstupningen) hos det större malmveck, inom vilket det uppmätta utgör en mindre krusning. Ibland råder t. o. m. åtskillig oregelbundenhet i veckaxlarnas stupning även inom områden av endast ett par kvadratmeters utsträckning. Å andra sidan finnas vackra exempel på parallellism mellan de mindre och de större veckens-axlar, sålunda har i fältorten i Kronort-

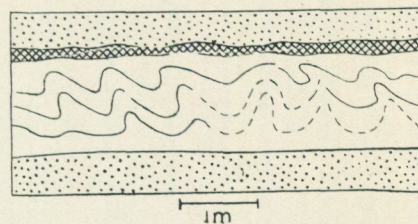
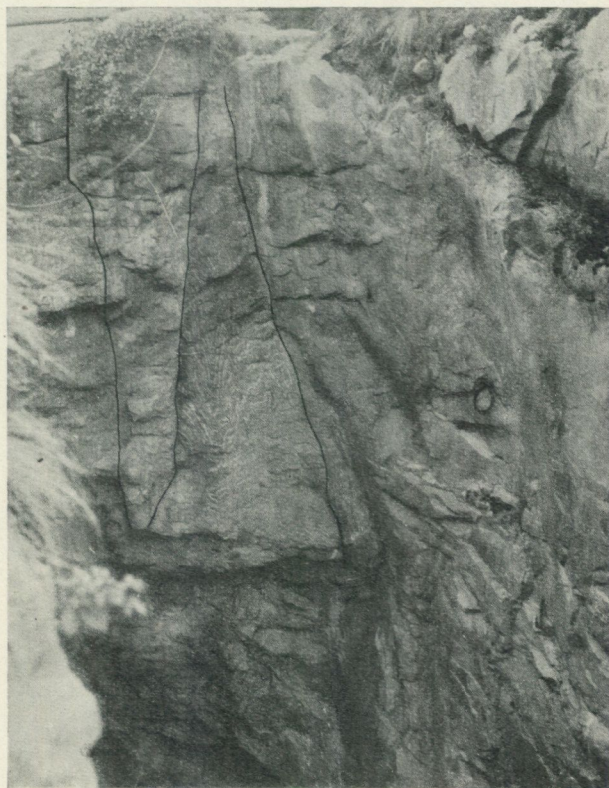


Fig. 12. Schema över kvartsrandningens förlopp i hälltyta i Diamantens nordligaste del, Stråssa. Prickat är leptit, rutat grönskarn, malmen utan beteckning. *Sketch to illustrate deformation of banding in ore, Stråssa. Stippled areas are leptite, cross hachures skarn.*



P. Geijer foto.

Fig. 13. Norra gaveln av mellersta dagöppningen på Kronort, Stråssa, visande två antiklinaltoppar av kvartsrandig svartmalm, med mellanliggande leptitsynklinal (malmgränsen delvis inritad å fotografien). *Wall in an opening on Kronort, Stråssa, showing two anticlinal ridges of quartz-banded magnetite ore.*

Kilortmalmen å 80 m avvägn. iakttagits en veckaxelstupning av  $10^{\circ}$ S, motsvarande den likaledes flacka sydliga stupningen på denna antiklinals kamlinje (jfr fig. 23, s. 31).

I några fall synes pegmatiternas intrusion hava givit upphov till lokala störningar.

Malmen i Stråssa visar mycket ofta en grov och regelbunden, med lagerställningen parallell bankning. Ofta är denna kombinerad med en vinkelrätt mot densamma stående tvärförklyftning, vilken icke sällan kan



bliva den bäst utbildade, och sålunda lätt giva anledning till misstag om malmens sidostupning, därest malmgräns icke finnes blottad i närheten. Liknande förklyftning finnes också i leptiten.

Såsom framgår redan av de ovan lämnade uppgifterna om tektonikens allmänna drag, kan man inom Stråssafältet icke tala om någon generell fältstupning i vanlig mening. Kronort-Kilort, Långfingret-Mellanmalmen och Diamanten visa emellertid, om man bortser från smärre oregelbundenheter, en bestämd dragning mot SO, medan Östergruvemalmen och dess förgreningar »Treudden» och Dalkarlsgruvemalmen lika tydligt tendera mot SV, och Nygruvemalmens förenande båge sidostupar inåt mot sydliga väderstreck (tavl. 1). Härav följer, att hela komplexen tränges ihop mot djupet, medan de skiljande leptitområdena alltmera avtaga i utsträckning. De nämnda fältstupningarna kunna delvis klart avläsas även uti lokalt iakttagbara veckaxelstupningar. Sålunda visade det numera bortbrutna området i dagen S om Nygruvemalmen synnerligen vackert såväl den synklinala byggnaden som veckaxelstupningen (jfr ta vl. 2). Den västra sidan av Östergruve dagbrott har i sina olika stadier vackert illustrerat det system av omväxlande antiklinaler och synklinaler, som i plan framträder i de långa malmpetsarna kring Dalkarlsgruvan (fig. 24 och 25, s. 33). Redan förut har omnämnts, hurusom dessa veckaxlar visa omväxlande och till stor del mycket flack stupning.



P. Geijer foto.

Fig. 14. »Fältstupningsvalkighet» i glimmerskiffer. Malmens fältliggande i nordöstra sidan av Östergruve dagbrott, Stråssa. *Linear jointing in mica schist, Stråssa.*

Beträffande Storgruvemalmens fältstupningsförhållanden hänvisas till den följande beskrivningen.

»Fältstupningsvalkighet» å malmgränser och jämförliga ytor framträder ofta nog (fig. 14 och 15). Såsom indikator på fältstupningen är den dock icke alltid pålitlig: det tömda Kronortsmagasinet, sett från 55 m avvägn. uppåt mot dagen, visar i väggarna en grov men mycket tydlig valkighet med måttligt brant nordlig stupning, medan malmens form här är komplicerad, såsom förut angivits, och den generella fältstupningen är mot SO. Den nämnda valkigheten härrör sålunda från ett mindre betydande element i veckningen.

I allmänhet får man intrycket, att veckningen skett alldeles plastiskt. Egendomliga äro de i några fall mycket tvära omböjningarna, såsom å 135 m avvägn. i liggandet i Nygruvemalmens sydände (ta vl. 4). Liknande företeelser förekomma även inom Stripa Odalfält.

De förut omnämnda »kvartsäggen» torde vara uppkomna genom sönderslitning av kvartsränder under en övervägande plastisk deformation. Visserligen finner man uti ometamorfoserade kiselsyrerika järnsediment en tendens hos kiselsyreränderna att bilda helt korta strimmor med avrundade ändar, men i det föreliggande fallet talar all sannolikhet för, att företeelsen är sekundär och en följd av de genom veckningen åstadkomna mäktighetsförskjutningarna i kvartsskikten.

Analoga med »kvartsäggen» i malm äro de företeelser, som här benämnts kvartsklumplager. Dessa bestå av klumpar av grå kvarts, inlagrade i kalileptiten, stratigrafiskt liggande mellan Kronort-Kilort och





P. Geijer foto.

Fig. 15. »Fältstuningsvalkighet» i grov skala, malmens liggvägg i norra sidan av Östergruve dagbrott, Stråssa. En pegmatitgång ses skära över valkigheten. *Linear deformation of boundary surface of an ore body, Stråssa. A pegmatite dike cuts across the grooving.*



P. Geijer foto.

Fig. 16. »Kvartsklumplager», S om Nygruve dagbrott, Stråssa. *Quartz pseudo-conglomerate in leptite, Stråssa.*

Diamanten å ena sidan och Långfingret-Mellanmalmen å den andra, i dagen S om Nygruvan (tavl. 2). Mikroskopisk undersökning visar, att kvartsen är mycket rik på små magnetitkorn. Otvivelaktigt är den genetiskt jämförlig med den kvartsiga malmen. Kvartsklumparna äro vanligen 5—15 cm stora, oftast väl rundade (fig. 16). Undantagsvis uppträder dock kvartsen i form av korta lager, såsom fig. 17 visar. Det framgår härav, att kvartsklumplagren icke äro några verkliga konglomerat. Troligen representera de sönderslitna lager av jaspisartade sediment.

Medan sålunda deformationen inom gruvfältet i allmänhet tagit formen av rent plastisk veckning, så saknas å andra sidan ingalunda exempel på att den i stället medfört ett grundligt sönderbrytande av lagren i bergart och malm. Dylik deformation under kombinerade vecknings- och förkastningsrörelser har här lett till några anmärkningsvärda och iögonenfallande bildningar. Inom malmerna hava dock sådana företeelser i regel icke påträffats. Ett exempel giver emellertid den i fig. 12 återgivna delen av Diamanten, där kvartsränderna delvis äro sönderbrutna. I leptiten åter är skiktningen för det mesta föga tydlig, så att lagerställningen endast

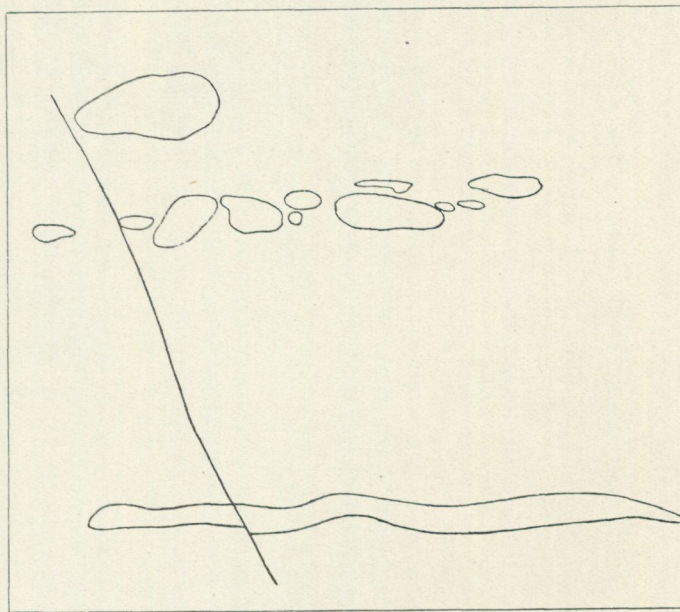


Fig. 17. »Kvartsklumplager», S om Nygruve dagbrott, Stråssa,  $\frac{1}{10}$ . Visar även ett mindre deformerat kvartslager. *Quartz pseudoconglomerate in leptite, Stråssa,  $\frac{1}{10}$ . Shows also an unbroken quartz layer.*





P. Geijer foto.

Fig. 18. Veck i leptit, Stråssa. Veckaxelplanet går diagonalt från bildens nedre vänstra hörn. Hammaren ligger på den ej sönderbrutna hälften av vecket; den andra uppdelad av småförkastningar. Lindrigt retuscherad bild. *Fold in leptite, Stråssa. The axial plane runs diagonally from the lower left hand corner. The hammer lies on the unbroken half of the fold; the other half is faulted into slabs roughly parallel to the axial plane.*

med svårighet kan urskiljas. På sina håll ser man likväl alldeles klart huru en sönderbokning ägt rum, så att bergarten brutits sönder i kantiga bitar, vilka pressats om varandra ungefär som isstyckena i packis (jfr tavl. 2, mellan Långfingret och Mellanmalmen och SO om Dalkarlsgruvan). Ett utmärkt exempel på dylik

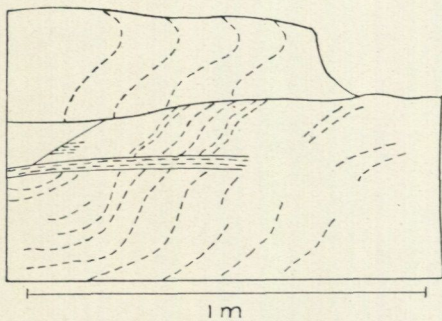


Fig. 19. Veckförkastningar i leptit, Stråssa. Leptitens skiktning antydd med streckade linjer. *Folding and faulting in bedded leptite, Stråssa.*

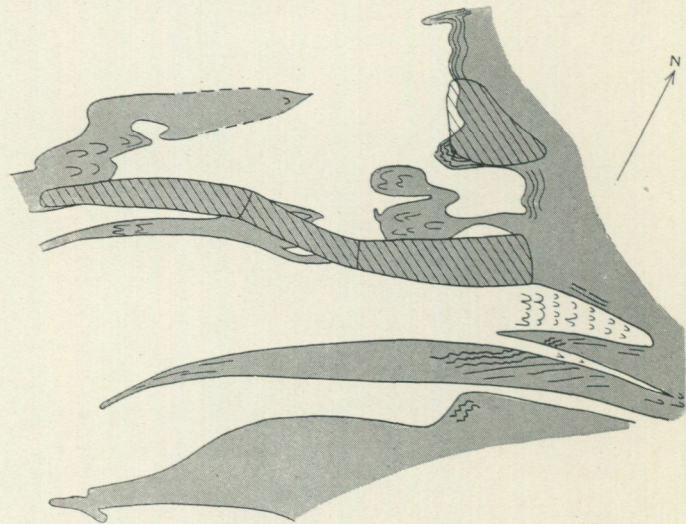
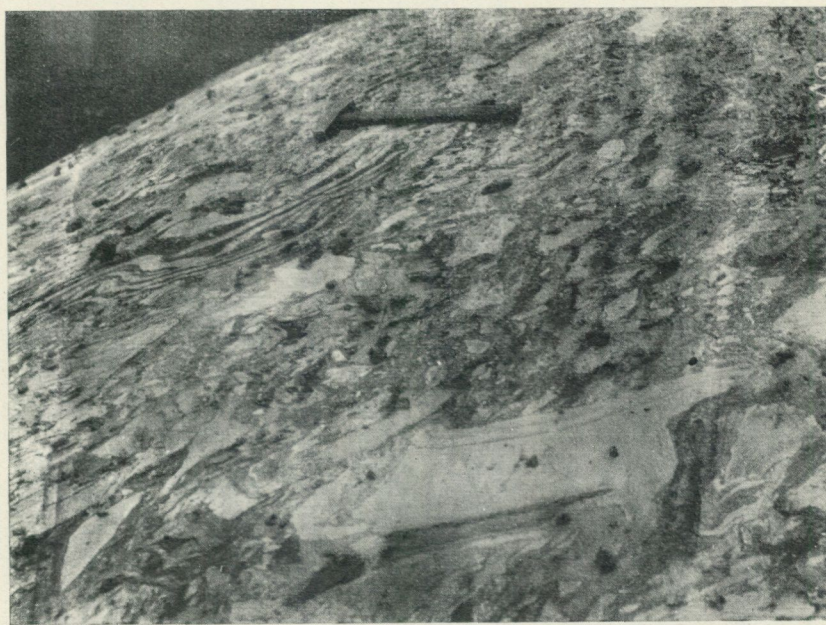


Fig. 20. Del av gränsområdet mellan leptit och malm omkring Dalkarlsgruvan, Stråssa. 1:800. Jfr tavl. 2. Malm grå, leptit vit, skiktningen angiven i båda. *Part of boundary zone between ore (gray) and leptite (white) near Dalkarlsgruvan, Stråssa; stratification indicated where distinct. 1:800.*



veckningsbreccia giver fig. 18. En bristning har där skett längs veckaxeln, och hela den ena veckskänkeln har brutits sönder till skivor, som orienterats ungefär parallellt med veckaxelplanet. Ett annat exempel illustreras av fig. 19. Här har en planskiktad skiva förskjutits längs ett veckförkastningsplan.

Den närmast SO om Dalkarlsgruvan i malmen inskjutande leptitpetsen visade mycket tydligt en mångfald små veckförkastningar, parallella med axelplanet. Leptitpetsen S därom förefaller t. o. m. att vara inpressad i malmen under sprickbildning, ty den skär över malmens kvartsrandning. Särskilt belysande är en zon av tätliggande kvartsränder, som identifierats i malmen å ömse sidor om leptitpetsen. Sambanden omkring utesluta, att det kan vara fråga om någon yngre gång av leptit, och antagandet av en diskordans förefaller likaledes orimligt, varför en veckförkastning torde vara den enda rimliga förklaringen. Likartade företeelser ses i Kronorts toppar (jfr ovan fig. 13).



P. Geijer foto.

Fig. 21. Veckningsbreccia av leptit och malm, Ö om Dalkarlsgruvan, Stråssa. (På hälltytan ligga en del vid skjutningarna i dagbrottet uppkastade småstenar.) *Folding breccia of leptite and ore, Stråssa.*

De mest påfallande exemplen på veckningsbreccior synas dock höra hemma uti växellagringar av malm och leptit. En veckningsbrecciering av en dylik skiktserie synes nämligen vara den mest sannolika förklaringen till de brecciebildningar, som upptaga stora arealer S om Dalkarlsgruvan, och som även, med samma karaktärer men i mindre skala, förekommit i Nygruvetagbrottets nordöstra del. Den c:a 40 m S om Dalkarlsgruvans västra del belägna skärpningen omgives av hållar av mycket kvartsig, väl skiktad malm, som visar spetsiga veck med axelplanet strykande i NV. Skikt av hornblände och epidot ingå också. Den NO om denna skärpning framgående malmspetsen är till större delen en kvartsig, delvis otydligt kvartsrandig eller kvartsäggförande malm, ibland med något hornblände och ställvis med epidot. Mot leptiten visa både denna och övriga malmspetsar distinkt gräns, och leptitens skiktning angiver inga sönderbrytningar. Denna gräns är i norr hela vägen alldeles bestämd, men i det inre av den malmassa, från vilken de olika spetsarna utgå, c:a 30 m S om Dalkarlsgruvans östra del, börjar veckningsbreccian. Malmmaterialet börjar där blandas med stycken och slamsor av leptit. Österut övergår denna blandning snart i en grov breccia, med bitar om upp till 0.5 meters längd, av bl. a. kvartsrandmalm och skiktad leptit (fig. 21 och 22). Bitarna visa delvis rektangulära snitt, men annars ofta böjda former och uddiga, slingrande konturer, som om sönderbrytningen skett uti ett halvt plastiskt material. På ett ställe ses en tydlig förkastning, i det en leptitkil klyver itu ett stycke kvartsrandmalm. Från Östergruvemalmen skiljes breccian av en zon av på samma sätt sönderbokad leptit, utan inblandade malmsstycken. Östligaste spetsen av breccieområdet går emellertid ut i en epidotrik, inhomogen massa, som på sätt och vis bildar en brygga nästan ända fram till Östergruvemalmen. Den södra delen av brecciefältet har malmerik, mera småflisig breccia, dock i princip alldeles lik den grövre. Den mindre storleken på fragmenten — mesta-



dels endast ett par cm — har låtit en tillplattning i anslutning till den lagerställningen följande skiffriheten framträda tydligt, vilket icke är fallet i den grövre breccian.

Breccieområdena vid Nygruvan visa väsentligen samma karaktärer. Även där finnas områden av sönderbokad leptit intill.<sup>1</sup>

Därest man endast såge en isolerad häll av t. ex. det utseende, fig. 21 återgiver, skulle man knappast våga anföra någon tolkning av en så egendomlig fragmentbergart. Tack vare de stora sammanhängande blottningarna ävensom relationerna till fältets tektonik i övrigt behöver man nu ej tveka. Företeelsens samband med veckningstektoniken framgår ju klarast av de anförda exemplen på sönderbokning av leptit i uppenbart sammanhang med bergartens veckning.

Såsom nämnt, synes malm med leptitinlagringar hava varit särskilt predisponerad för brecciering genom veckning. Ut i breccieområdena kan man visserligen urskilja malmrikare och malmfattigare partier, men det synes sannolikt, att den mest intensiva sönderbrytningen ägt rum just i växellagringszonerna. Där kvartsrandmalm utsatts för grundlig sönderbrytning, hava kvartsränderna delats upp i stycken, medan malmränderna gärna upplösts och försvunnit i breccians underordnade mellanmassa.

En möjlighet, som icke är alldeles utesluten, är emellertid den, att brecciebildningarna åtminstone delvis representera områden, där malm och leptit vid veckningen gripit djupt in i varandra vid gränsen, varefter till sist de smala veckspetsarna brutits av och malts sönder mot varandra. I det följande (s. 33) skall anföras ett fall, där en dylik förklaring synes mera sannolik än den nyss anförda, som ställer företeelsen i samband med växellagring av leptit och malm.



P. Geijer foto.

Fig. 22. Veckningsbreccia av malm och leptit, SO om Dalkarlsgruvan, Stråssa. *Folding breccia of ore and leptite Stråssa.*

Brecciornas mellanmassa sammansättes av finare material, dels av leptit, dels av malm. Den har en kristallin, leptitisk struktur, vilken, liksom brottstyckenas tillplattning, visar, att breccieringen ägt rum före den allmänna strukturella metamorfosen. Betydande omsättningar och substansutbyten måste hava ägt rum i denna mellanmassa, och delvis även i brottstyckena. Malmmineral, huvudsakligen järnglans, hava därvid bildats, vidare mycket rikligt epidot, och en del kvarts.

Det är av intresse att konstatera, det uppkomsten av leptitkornigheten är senare än veckningen, eller åtminstone senare än dennas första skeden. Häruti ligger förmodligen förklaringen därtill, att leptiten ofta ter sig nästan fullständigt massformig, även omedelbart intill en starkt veckad malmkropp. En gång förhandenvarande kataklastiska strukturer kunna på detta sätt hava utplånats genom omkristallisation. Den genomgående kontaktmetamorfa prägel, med blott obetydliga dynamometamorfa drag, som Bergslagens leptiter uppvisa, kan dock icke generellt förklaras enbart genom antagande av en dylik ordningsföljd mellan veckning och omkristallisation. De endast obetydligt tryckpåverkade kvartsströkorn, som utmärka porfyroleptiterna inom stora områden, angiva nämligen, att dessa bergarter aldrig genomgått någon deformation med starkt kataklastiskt inslag.

<sup>1</sup> Dessa områden bortsprängdes, innan förf. hunnit företaga en tillräckligt omfattande kartering, varför de icke kunnat angivas å tavl 2.



Breccians metamorfosgrad visar också, att den med brecciering förbundna veckningen icke kan hänföras till något från veckningen i övrigt distinkt skilt, yngre skede. Även vad annars här anförts leder till samma slutsats, att breccieringen icke kan i princip avskiljas från den mera plastiska veckningen inom fältet. De olika veckningstyperna hava bestämts av materialet, icke av olika veckningsepoker. Detta är ett märkligt faktum, som visar, att Stråssafyndighetens veckning i dess helhet ägt rum på relativt måttligt djup i jordskorpan och ingalunda i någon »gnejszon», såsom en del strukturdrag hos malmen kunna göra troligt. Detsamma antydes i viss mån också genom frånvaron av en stel, rikttningsbestämmande ram för veckningen.

I stort sett kunna givetvis olika riktningar uti veckningstrycket skönjas inom Stråssafältet, såsom i den mycket påtagliga kontrasten mellan Nygruvan (inkl. Kronort-Kilort och Diamanten) å ena sidan och Östergruvemalmen med dess förgreningar å den andra. Man saknar dock fullständigt anledning att här spåra inflytandet av några bestämt skilda faser i veckningen, utan hela deformationen torde härröra från en och samma veckningsepok.

### Detaljbeskrivning av fyndighetens olika tektoniska element.

Ovan har (s. 8 och 9) anförts, att malmkropparna inom Stråssafältet kunna indelas uti två huvudmalmer, Storgruvemalmen och Nygruve-Östergruve-komplexen, samt ett par enheter av mindre betydelse, nämligen Schaktortblodstenarna, Långfingret-Mellanmalmen och den S om Dalkarlsgruvan uppträdande, delvis breccieartade malmen, som möjligen sammanhänger med Viktoriagravans.

**Långfingret-Mellanmalmen.** Denna malm har varit av skäligen obetydligt ekonomiskt intresse, men anföres här först av det skäl, att dess tektonik lämpligen bör skildras före Nygruve-Östergruvekomplexens. Den del av fyndigheten, där den uppträder, visar i dagen en uppenbart synklinal byggnad.<sup>1</sup> Nygruvemalmen delar sig i två delar, Diamanten i öster och Kronort-Kilort i väster. Mellan dessa, och i huvudsak konformt med deras båge, ligger malmlagret Långfingret-Mellanmalmen. Ehuru dessa malmer ingenstädes befunnits sammanhänga uti veckets innersta del, kan det icke råda något tvivel om att de markera en viss nivå. Det troligaste är, att de ursprungligen varit sammanhängande, men slitits isär just vid veckaxeln. Uti den skiktade leptiten har jag kunnat i detalj följa omböjningarna (tavl. 2). Veckaxeln stupar 75°S. En annan företeelse, som illustrerar tektoniken, är kvartsklumpslagrets uppträdande på inre sidan av Kronort och Diamanten (tavl. 2). Av redan anförda skäl har det icke varit möjligt att konstatera, huruvida det fortsatt bågen runt. Malmen uti Långfingret och Mellanmalmen är svartmalm, utbildad såsom typisk kvartsäggmalm. I Långfingret ligger å ömse sidor om malmen, skild från densamma endast av en ej meterbred leptitbank, ett lager av skiktat skarn av gröna silikat (pyroxen och cummingtonitisk amfibol), granat och biotit, jämte en del magnetit. Mellanmalmens byggnad är alldeles analog, men ej fullt så tydligt synlig, på grund av sämre blottningar och en del småveckningar. Båda malmerna äro delvis brutna över 50 m avvägn., Mellanmalmen dock endast i ringa utsträckning. Å 80 m avvägn. är Långfingrets malm påvisad. Å 135 m avvägn. synes den lilla återstoden av detta malmlager (Mellanmalmen) hava i det närmaste sammansmält med Diamanten, genom mellanliggande leptits utkilande mot djupet. En tendens i denna riktning är märkbar redan å 80 m avvägn.

**Kronort** sammanhänger redan i dagen klart och tydligt med Nygruvemalmen. Dess form i övrigt framgår av ta vl. 1 och av en jämförelse mellan ta vl. 2 och 3. Ta vl. 1 visar även, att det med namnet *Kilort* betecknade malmpartiet endast är en med de övriga jämförlig antiklinalkupol på Kronortsmalmen. I dagen skiljes den visserligen från närmaste parti av den sistnämnda (B2 å ta vl. 1) av pegmatit, men det är likväl klart, att den till sin anläggning är en självständig kupol på samma malmkropp, och ekvivalent med Kronortsmalmens toppar. Såsom ta vl. 1 visar, finnas analoga kupoler vilka ej nå upp till dagen. I övrigt torde, vad malmens form beträffar, bildframställningarna ta vl. 1—3 räcka utan kommentarer. Jfr emellertid också fig. 23.

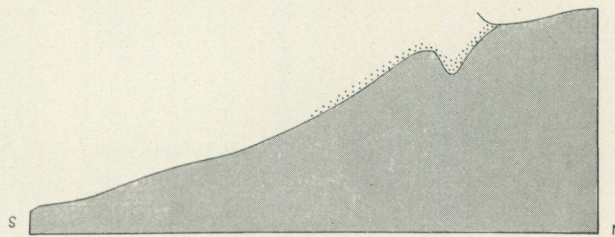


Fig. 23. Längdprofil genom Kilort över 55 m avvägn., Stråssa, 1:1600 (efter gruvkartan); malm grå, blottad leptit i fälthängandet prickad. Longitudinal section through Kilort, Stråssa, 1:1600. Ore gray, leptite stippled.

<sup>1</sup> Tyvärr började förf:s undersökningar först sedan en del av detta verk blivit avsaknt genom Nygruve dagbrott, varför detta parti å ta vl. 2 endast kunnat anföras enligt gruvkartan.



Den pegmatitgång, som i dagen uppträder mellan Kilort och Kronort, med nästan vertikal ställning, antager omkring 50 m avvägn. en annan form så tillvida, att dess södra del med mycket flack ostlig stupning skär igenom Kronortsmalmen. På 80 m avvägning är dess stupning åter brantare, men den följer där Diamantens liggande.

Malmen i Kronort-Kilort är i regel kvartsrandig, stundom dock även skarnig. Malmmineralet är i de översta delarna och längs östra sidan städse magnetit, men järnglans i den västra delen, åtminstone i nu tillgängliga partier mellan c:a 60 och 80 m avvägn.

**Diamanten** skall i dagen enligt gruvkartan hava varit skild från Nygruvemalmen av en smal leptitrand, som dock utkilat redan på ringa djup. Denna och andra omständigheter antyda såsom sannolikt, att Diamantens antiklinal är i strykningsriktningen överstjälpt norrut.

Diamantens malm är normalt en kvartsrandig svartmalm. Veckningsmönstret i en del av densamma har redan beskrivits (s. 25, fig. 12). Mot djupet tilltager Diamantmalmen betydligt i bredd. Sidostupningen är brant mot öster. Sydspetsen visar mellan dagen och 80 m avvägn. endast en obetydlig fältstupning mot SSO.

**Nygruvemalmen.** Sydligaste delen av denna malm är vackert kvartsrandig, och förbinder randningen uti Kronort med den i Diamanten. Uti väggen till den började andra dagpallen i Nygruve dagbrott iakttagas tydligt, att kvartsrandningen är småvägig men i stort sett horisontell. Detta antyder givetvis, att den bort-eroderade kammen på Nygruvemalmens antiklinal varit låg och flack. Härför talar även förekomsten av en liten inneslutning av glimmerskiffrig leptit i malmen i dagbrottets nordöstra del (tavl. 2), vilken förmodligen är en från malmantiklinalens tak nedveckad spets. Längre norrut har Nygruvemalmen i allmänhet karaktären av en homogent kvartsig, nästan massformig men grovt bankad svartmalm. Vidare mot NO, ungefär från den i dagen markerade kröken på liggväggens malmgräns, blir malmen delvis starkt blodstensblandad, ofta kvartsrandig med föga ihållande ränder, och till en del silikatrik. Bl. a. finnes där ett större område av malm med avsevärd halt av hornblände och epidot, delvis även klorit och glimmer. Dessa malmvarieteter hava dålig hållfasthet och ha föranlett besvärande ras. Å 80 m avvägn. har blodstenen av allt att döma en mycket stor utbredning inom ifrågavarande delar av Nygruvemalmen.

Den »hals», som åtminstone från c:a 35 m avvägn. nedåt förbinder Nygruve- och Östergrovemalmerna, visar sig omkring 50 m avvägning, den översta nivå där den nu är åtkomlig, vara en påfallande grov svartmalm, glimmer- och kloritrik samt delvis rätt kvartsig. Å 80 m avvägning är malmbredden normal även på denna sträcka, och malmen utbildad såsom blodsten (tavl. 3).

**Östergrovemalmen.** Helt tvärt förbytes den regelbundna, nära väst-östliga strykningen hos den nyssnämnda förbindelselänken uti Östergrovemalmens orientering i NO—SV. Det ser närmast ut, som hade sistnämnda malm skjutits ihop av ett från SO kommande tryck, vilket icke vidare fortplantats genom den smalare malmkroppen i förbindelselänken.

Huvudmassan av Östergrovemalmen tillhör den homogent kvartsiga svartmalmen. Vanligen är den grov, varpå det ovan fig. 6 beskrivna provet ger exempel, glimmerhaltig och gärna cordieritförande. Glimmerrik blodstensmalm, som vanligt magnetitblandad, förekommer dock också i avsevärd utsträckning och med en på det hela taget föga regelbunden fördelning. Den synes tilltaga gentemot Dalkarlsgruvesidan. Inom Östergrovemalmens sydöstra del är närmast malmgränsen fattig, starkt hornbländeblandad malm.

Östergrovemalmens norra vägg, Ö om förbindelsen med Nygruvemalmen, framträder i dagbrottet såsom en släppig liggvägg med 65°—75° sydlig stupning. En bred och ojämn, men tydlig valkighet stupar c:a 50° VSV (fig. 15, s. 27). Förloppet av den östra malmgränsen (fältliggandet) visade sig i dagen och i dagbrottsväggarna (som av förf. studerats i flera olika stadier av brytningens fortskridande) vara bestämt av intensiv veckning. Såväl i en del av malmpetsarna som i de från fältliggandet instickande spetsarna av glimmerskiffern kan veckformen tydligt skönjas. Också glimmerskiffern på längre avstånd från malmgränsen visar spetsiga veck uti samma mönster. Veckaxlarna stupa 43°—52° VSV, sålunda i överensstämmelse med den nyss anförda valkigheten å norra malmgränsen. Å djupare nivåer är fältliggandet bäst blottat i nordöstra hörnet, som å både 55 m och 80 m avvägn. varit väl åtkomligt. Å förstnämnda nivå finner man en rätt starkt vågig, 58° VSV fältstupande leptitvägg. Å 80 m avvägn. är motsvarande stupning uppmätt till 60°, sålunda praktiskt taget densamma.

Den sydligaste delen av Östergrovemalmen, som här betecknats såsom »Utsprånget» (fig. 2), visar uti dagbrottet formen av en nästan rakt i N—S strykande antiklinal. Den med något glimmerskiffer växellagrande malmen stupar nämligen å ena sidan mot Ö och ONO in under pegmatit (tavl. 2), å den andra mot SV i likhet med Dalkarlsgruvemalmen. Å 50 m avvägn. är denna del av fyndigheten ej blottad, i det ortdrivningarna där stannat mot pegmatit. Å 80 m åter synes stupningen mot ONO hava slagit om till den normala sydvästliga, så att »Utsprånget» där tektoniskt förhåller sig såsom Östergrovemalmens huvudmassa.



I Östergruvemalmens fälthängande utskjuta mot SV tre skilda malmpartier, vardera av mer eller mindre komplicerad byggnad, nämligen »Treudden», Dalkarlsgruvemalmen, och breccieområdet S om den sistnämnda. »Treudden» är endast med en smal hals förenad med Östergruvemalmen, och breccian är nästan alldeles skild från denna. Dalkarlsgruvemalmen åter sammanhänger direkt och på bred front med Östergruvemalmen.

»Treudden». Om dennas tektoniska relationer i dagen är föga känt, då det är först från c:a 30 m avvägn. nedåt som den är följt genom brytning, och motsvarande område i dagen delvis är jordtäckt. Högst sannolikt är emellertid, att till densamma hör det parti av fattig malm, som uppträtt i östra delen av Nygruve dagbrott (tavl. 2). I dagen var detta utbildat såsom en veckningsbreccia med växlande malmhalt (jfr ovan s. 30). Konturerna äro å taavl. 2 återgivna efter gruvkartan, då förf:s egna mätningar omfattat endast en del av området ifråga. Både detta malmparti och ett V därom beläget mindre sådant hade i dagen samma karaktär av veckningsbreccia; mellan dem var analog breccia av enbart leptit. Nedåt, på några få meters djup (åtminstone i en 1919 studerad skärning), övergingo de uti normal om också fattig, kvartsäggförande malm, med alldeles distinkta gränser mot omgivande leptit. I detta fall är det svårt att tänka sig, det den breccierade delen skulle representera någon växellagring av malm och leptit. Snarare ser det ut, som hade malmkroppens översta del samt angränsande leptit malts sönder mot varandra.

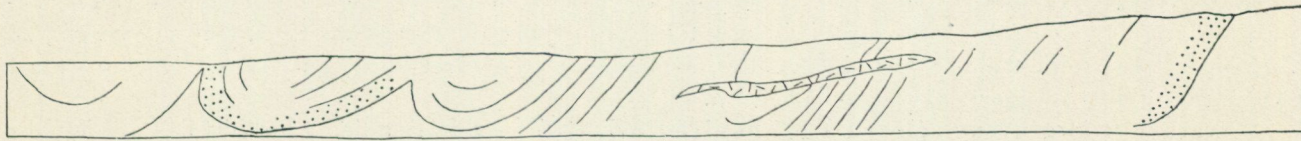


Fig. 24. Sydvästra väggen i Östergruve dagbrott, Stråssa, år 1919. 1:400. Veckning i malm med några leptitpartier (prickade), en pegmatitgång. Wall in the Östergruve open cut, Stråssa, showing folding in ore and leptite (stippled), and a pegmatite dike. 1:400.

Uti pallväggen sågs det mindre malmpartiet gå rakt ned. Dess förhållanden vidare mot djupet äro okända. Det större partiet åter visar mycket flack stupning mot SO. Ehuru trakten Ö om Nygruve dagbrott är jordtäckt, och följaktligen malmpartiets i fråga relationer till Östergruvemalmen obekanta,<sup>1</sup> har man mycket starka skäl antaga, att det utgör utgåendet i dagen av den malmkropp, som här kallats »Treudden». I så fall skulle dennas liggvägg stupa 38°, under det att hängväggen, enligt sitt läge å 50 m avvägn. och i ovanför liggande magasin, stupar 78°, och å anförda nivå visar en stupning om 60°. Stänglighet inne i malmen å c:a 40 m avvägn. stupar 45°. »Treuddens» liggvägg mellan 50 och 80 m avvägn. har en stupning, som går från mycket brant i den sydvästra delen till c:a 40° i den nordöstra. Allt som allt synes det sålunda högst sannolikt, att malmen i dagen är att kombinera med »Treuddens» på sätt som skett i taavl. 1. Tyvärr har emellertid det i denna bild använda beteckningssättet icke kunnat tillräckligt framhäva de stora växlingarna i sidostupningen inom malmen i fråga.

»Treuddens» malm är i regel en icke randig, magnetithaltig blodsten, med ett tunt hölje av svartmalm närmast malmgränserna.

Tyvärr var Diamanten fullständigt utbruten över 80 m avvägn. innan förf:s arbeten började, likaså det parti av »Treudden», som låg närmast densamma. Det var därför icke möjligt att få några närmare data angående den ur tektonisk synpunkt synnerligen intressanta del av fyndigheten, som omfattar förbindelseledet mellan dessa båda malmkroppar. Själva formen på det förenande malmpartiet är dock noggrant känd genom gruvkartan. Särskilt anmärkningsvärd är en markerad liten kupol just på själva tröskeln (se taavl. 1).

**Dalkarlsgruvemalmen.** Redan de i bergytan iakttagna stryknings- och stupningsförhållandena ådagalägga, att Dalkarlsgruvemalmens långa spetsar icke äro individuella lager utan starkt hopklämda, mot S eller SO sidostupande antiklinalveck, som utgöra en analogi till de från Nygruvemalmen utgående grenarna Diamanten och Kronort-Kilort. I de vertikalskärningar, som uppstått under Östergruve dagbrotts vidgande mot SV, har tektoniken ofta framträtt mycket klart. Fig. 24, c:a 80 m NO om dagbrottets nuv. sydvästra gräns, visar ett exempel härpå. Uppdelningen i olika tungor framträder i fig. 25, som återger samma dagbrotts nuvarande sydvästra vägg. Det först flackt böljande, sedan brant stupande läget på veckaxlarna framgår

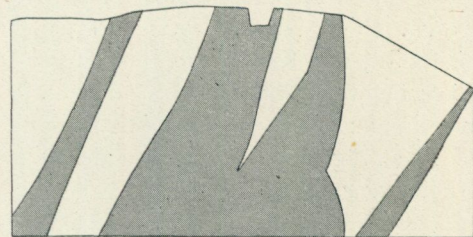


Fig. 25. Sydvästra väggen i Östergruve dagbrott, Stråssa, 1:800. Malmen grå, leptit vit. Efter gruvkartan. Wall in the Östergruve open cut, Stråssa, showing shape of ore bodies (gray), 1:800.

<sup>1</sup> Å taavl. 1 hava genom ett förbiseende gränserna för »Treudden» i dagen angivits såsom alltigenom kända, vilket icke är riktigt vad den östra hälften beträffar.



av tavl. 1. De olika tungornas hopplöpande mot djupet framgår av en jämförelse mellan tavl. 2 och 3, ävensom av tavl. 1. Det är emellertid icke alltid möjligt att i detalj säkert identifiera de olika spetsarna från den ena nivån till den andra. Å 28 m avvägn. är en till Dalkarlsgruvemalmen hörande kupol endast 5 m avlägsen från närmaste parti av »Treudden», men redan på 50 m avvägn. är avståndet ökat till 11 m.

I dagen är malmen i denna trakt dels svartmalm, dels blodsten, bådadera ofta regelbundet kvartsrandiga.

Å 50 m avvägn. åter visar Dalkarlsgruvemalmen bred svartmalmszon kring kärna av blodsten. Den är även här delvis kvartsrandig, dock kanske icke i samma utsträckning som i dagen. Mellan 50 och 80 m avvägn. framträder en bestämd förskjutning i fält mot SV. Samma fältstupningsriktning kan även spåras ovanför 50 m avvägn., men icke lika säkert, på grund av svårigheten att identifiera de olika spetsarna å sagda nivå och i dagen. Å 80 m avvägn. visar fälthängandesidan fortfarande uppdelning uti veckspetsar (tavl. 3), varav en har den låga veckaxelstupningen  $5^\circ$ . Svartmalmsbrämet är här inskränkt till fälthängandet och närmast angränsande delar av malmkroppen. Kvartsrandning har iakttagits ställvis inom svartmalmsbrämet, varemot blodstenen synes alltigenom vara homogent kvartsig, utan randning.

Den i dagen S om Dalkarlsgruvemalmen anstånde *veckningsbreccians* område har icke hittills nåtts av något arbete under jord. Detta område, till vilket även ansluter sig den isolerade *Viktoria-gruvan* (förr »Svält-ihjäl»), torde dock i sinom tid kunna förtjäna att undersökas t. ex. å 80 m avvägn., då erfarenheter från andra malmkroppar inom fältet, synnerligast från »Treudden», antyda möjligheten av att breccian mot djupet övergår i bättre samlad malm.

**Nygruve-Östergruvekomplexen å 135 m nivå (tavl. 4).** Denna framställning har hittills följt de olika delarna av anförda malmkomplex från dagen ned till 80 m avvägn. Å närmast djupare nivå, 108 m, hade undersökningsorterna vid arbetets avbrytande år 1923 ännu icke hunnit in uti denna malmkomplex. Däremot har tidigare å gruvans djupaste nivå, 135 m, ett ortsystem drivits i komplexens sydligare delar, utgående från Storgruvesidan. På senare år har detta system genom en ort förbundits med det nya Centralschaktet. Storgruvedelen har därefter uppdämts såsom vattenmagasin, varför förf:s arbeten å denna nivå delvis försiggått från båt, och inom en del av gruvan omöjliggjorts även uti denna form.

Den nordligaste del av komplexen, som är blottad å 135 m, är Nygruvemalmens sydvästra hörn. Man kan nämligen lätt igenkänna en tvär böjning å sagda malms liggvägg, förut konstaterad både i dagen, på 28 m avvägn. (Nygruve dagbrots övre pallsula) och på 55 m avvägn. Å dagbladet (tavl. 2) ses den strax NV om den punkt, där Kronortsmalmen utgår från Nygruvemalmen. Det visar sig, att stupningen mellan 80 m och 135 m är obetydligt flackare än ovanför förstnämnda nivå. Förändringen är dock obetydlig, såsom framgår av följande: om föreningslinjen mellan nyssnämnda böjnings lägen å 28 m och 55 m avvägn. utdrages till 135 m avvägn., så träffar den denna sistnämnda nivå endast 8 m från den plats, där omböjningen i själva verket ligger.

Omböjningen är väl blottad å 135 m (tavl. 4) och har karaktären av en rätvinklig gräns mellan en vertikal vägg och omböjning med  $50^\circ$  stupning. Rännan däremellan, med  $53^\circ$  stupning Ö, är endast 1 dm bred mellan de båda regelbundna riktningarna å ömse sidor.

Den veckaxelriktning, som de nyss anförda lägena för den karakteristiska omböjningen angiva, är parallell med synklinalexeln i Nygruvemalmens sydände (bukten mellan Kronort och Diamanten), sådan denna förlöper mellan dagen och 80 m avvägn. Vidare ned mot 135 m åter har denna axel ett flackare läge, och på sistnämnda nivå tyckes den hava antagit en flack stupning mot S, motsvarande Kronorts flacka axelstupning. Den nordvästra, i V—Ö gående grenen av pegmatitgången skär å 135 m avvägn. över malmen just intill nyssnämnda tvära böjning, som här även synes beteckna gränsen mellan Nygruvemalmen och Kronort. Den sistnämnda malmkroppens liggvägg är väl blottad i en ort, som följer den i alla dess buktningar. Svartmalmen tillhör övervägande den homogent kvartsiga typen, men blodstenen visar god kvartsrandning. Uppträdandet av kvartsrandig blodsten längs liggandesidan är en fortsättning på förhållandena omkring 80 m avvägn., där denna malmtyp dock även sträcker sig längre mot norr, ett stycke in på den del av malmkroppen, som å 135 m är svartmalm. Liggväggen stupar i norr c:a  $50^\circ$  OSO, i söder något brantare (jfr 80 m nivå: i norr  $55^\circ$ , i söder  $76^\circ$  avlästa). Förekomsten av leptitinlageringar har också sin motsvarighet omkring 80 m nivån.

Anmärkningsvärd är stupningen uti den delvis skarnskiktade leptit, som genomskäres av orterna mellan Schaktortsblodstenarna och Kronortsmalmen. Den uppgår nämligen nära den sistnämnda till  $35^\circ$  SO, men blir mot NV allt flackare, och är närmare den östligaste av Schaktortsblodstenarna t. o. m. horisontell. Härmed sammanhänger tydligen den avsevärda förskjutningen och riktningförändringen hos Kronortsmalmen, jämfört med 80 m nivån.



Den längs liggandet gående orten böjer om längs ett 60° stupande fälthängande mot SO, där en meterbred svartmalmsrand skiljer blodstenen från leptiten. Troligt är, att malmgränsen i fortsättningen åter svänger om, så att Kronort även på denna nivå fortsätter längre åt söder.

Vad beträffar Nygruve-Östergruvekomplexen i övrigt å 135 m nivån, så förefaller det sannolikast, att den malm, som är blottad uti den östligare av de båda förgrenade, mot SV riktade undersökningsorterna, hör till Diamanten och »Treudden», som sammansmultit till ett. Förekomsten av typiskt Långfingerskarn längst in i dess västligaste hörn synes också bäst förenligt med detta antagande. Okänd är utsträckningen på den leptitbukt, som förmodas sticka in mellan detta malmparti och det med Kronort identifierade. Uti den östligaste ortgrenen är det troligen en del av Dalkarlsgruvemalmens fälthängande, som är blottat, medan den stora, rakt uti NV—SO gående huvudorten torde genomskära gränstrakten mellan Dalkarlsgruve- och Östergruvemalmen. Enligt dessa identifieringar hava Diamanten, »Treudden» och Dalkarlsgruvemalmerna mellan 80 och 135 m avv. en sydlig fältstupning om c:a 40°.

Den i ungefär N—S gående grenen av den stora pegmatitgången torde sålunda här ligga i den östra delen av de med varandra (och med Dalkarlsgruvemalmen) helt sammansmälta Diamanten och »Treudden». Gången har sålunda mellan 80 och 135 m avv. skurit in uti denna malm, efter att å förstnämnda nivå hava följt Diamantens liggande, och högre upp hava genomskurit Kronortsmalmen (jfr ovan).

**Storgruvan** är av gammalt bruten i en sådan utsträckning, att nu endast helt begränsade delar varit tillgängliga för undersökning. Dessa delar hava dock givit tillfälle till sådana kompletteringar, som varit önskvärda för att kunna i övrigt utnyttja gruvkartans framställning.

Malmen uti Storgruvan är till den ojämförigt största delen av den homogent kvartsiga svartmalms typ. Kvartsrandning eller »kvartsägg» har dock iakttagits på några ställen i södra delen, såsom å 40 m avv. mellan Liljenbergs schakt och Storgruvestöten, där även något malakolitskarn förekommer. Längs fyndighetens liggande finnes på vissa nivåer en smal zon, troligen i allmänhet endast några dm bred, av fjällig, relativt rik blodstensmalm. Själva liggväggsgränsen markeras gärna av en tunn gränssköl av biotit och klorit. Svartmalmen i fyndighetens inre är delvis ganska uppblandad med järnglans, åtminstone å de övre nivåerna. I Storgruveområdets östra kant, och särskilt i sydost, tillkomma m. el. m. självständiga blodstenspartier, vilka skola behandlas nedan under Schaktortsblodstenarna.

Å tavla 2 återgives gruvkartans rekonstruktion av Storgruvefyndighetens former i dagen. Redan på ett par tiotal meters djup äro de båda breda leptitbanden försvunna, de hava sålunda utgjort grunda synklinaler. En dylik byggnad hos detta parti antydes även av den i fig. 26 återgivna detaljen. Den smalare leptitrand, som i dagen uppträdde mitt uti fyndigheten i dennas sydvästra del, finnes emellertid kvar djupare ned. I densamma finnas inlagringar av granat-amfibol-skarn. På 40 m avv. antager detta leptitparti delvis mera komplicerade former, med några utbuktningar åt öster, så att det bildar en nästan sluten ring, även i S omgiven av malm. Partiet i fråga kan spåras ned till c:a 78 m avv.

Från omkring 100 m avv. nedåt är Storgruvemalmen av en uppstickande leptitbalk delad uti två huvudparalleller, av vilka den nordvästligare är den smalare och under 80 m avv. ej undersökts förrän på 135 m nivån, där den befunnits vara skäligen obetydlig (tavl. 4, NV om Karl Johans schakt).

Påfallande är den starka förflyttning österut, som Storgruvemalmen visar mellan c:a 80 m och 100 m avv. Denna synes i stort sett motsvara den förskjutning i samma riktning, som ovan konstaterats för gränstrakten mellan Nygruvemalmen och Kronort mellan 80 m och 135 m avv. Tydligt föreligger här effekten av ett för Storgruvemalmen och Nygruve-Kronort gemensamt veckningsmoment. Motsvarande överstjälpning mot NV framträder i övre delen av »Treudden».

Storgruvefyndighetens ändar, både i SSV och NO, hava formen av veckomböjningar med skäligen brant stående veckaxlar. Detta framträder bra t. ex. på 80 m avv. (tavl. 3). Särskilt tydligt är det uti den till Storgruvemalmen omedelbart anslutna blodstensslinga, som nedan beskrives bland Schaktortsblodstenarna. Beträffande veckaxlarnas stupning inom Storgruvemalmen föreligger blott några få iakttagelser. Å 40 m avv. ses NV om Liljenbergs schakt, sålunda nära malmens södra ände, på flera ställen »fältstupningsvalkighet» stupande 50° SO. Å 80 m avv. är icke liggväggen blottad S om Liljenbergs schakt, varför man ej kan afgöra; huruvida den relativt jämna böjning, som Storgruvemalmens sydände visar på 40 m avv., å den djupare nivån har förskjutits mot SO i överensstämmelse med vad nyssnämnda struktur angiver såsom sannolikt. Det

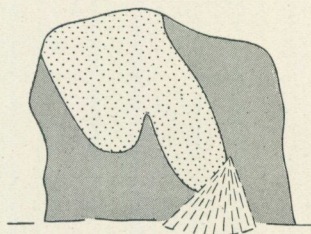


Fig. 26. Väg i Storgruvestötens norra del, Stråssa, visande malm (grå) och leptit (prickning). 1:250. Wall in Storgruvan, Stråssa, showing ore (gray) and leptite (stippled). 1:250.



man ser giver dock snarast intrycket, att förskjutningen varit mindre än de 50° kräva, och troligen i rent ostlig riktning. Om man vidare jämför 40 m nivån med 135 m, så visar det sig även där, att förskjutningen är vida mindre än vad som motsvarar 50° stupning — den anger i stället 72° — men riktningen är klart sydostlig. Tydligt är sålunda, att den anförda valkigheten å 40 m nivån icke giver uttryck åt en genomgående fältstupning. Med andra ord, veckaxeln är icke rak, utan har en flackare stupning å nyssnämnda nivå än längre ned.

Storgruvemalmens utseende på 135 m avvägn. framgår av tavl. 4. Denna del av gruvan är där återgiven uteslutande efter gruvkartan, då den nu, såsom redan anförts, är till största delen oåtkomlig.

Iakttagelsematerialet beträffande Storgruvefyndigheten giver tyvärr icke tillräcklig grund för en tolkning av tektoniken. Ser man blott på tvärprofiler, så ligger det nära till hands att utgå ifrån de båda leptit-synklinallerna i dagen och låta den västligare av dessa hava sin motsvarighet uti malmkroppen i den på djupet avgrenande delen av malmen. Så enkel kan saken dock icke vara. Den omständigheten, att malmkroppens upphörande i strykningsriktningen åt båda håll bestämmes av veckning, visar i stället, att Storgruvemalmens form beror på två veckningselement, som äro varandra nära nog likvärdiga. Detsamma gäller ju komplexen Nygruvan-Östergruvan, där det ena elementet överväger i Nygruvemalmen och dess sydliga förgreningar, men det andra i Östergruve-Dalkarlsgruve-delen, medan »Treudden» synes illustrera det fall, då nära nog jämvikt råder (jfr tavl. 1). Storgruvemalmen uppvisar vissa anmärkningsvärda likheter med sistnämnda egendomliga antiklinal. Det förefaller därför mest sannolikt, att Storgruvefyndigheten har väsentligen formen av en antiklinal, som är mera hög än lång.

Beträffande Storgruvemalmens sannolika läge under 135 m avvägn. och dess förhållande till Nygruvemalmen, se nedan.

**Schaktortsblodstenarna.** Med detta namn betecknas här en grupp blodstensmalmer, som ligga mellan Storgruvemalmen å ena sidan och Nygruvemalmen jämte Kronort-Kilort å den andra, och som delvis ansluta sig omedelbart till den förstnämnda eller till Nygruvemalmen. Deras utbredning sträcker sig från Centralschaktet till Ö om Storgruvemalmens nordände. Då dessa malmer i allmänhet icke varit föremål för brytning, och sålunda endast äro blottade i ortprofiler, äro deras former och inbördes relationer föga kända. Endast från 135 m avvägn. uppåt hava några av dem uttagits.

Malmerna ifråga äro, såsom namnet antyder, blodstenar, dock med en ibland avsevärd magnetithalt och ofta med randzoner av alltigenom svartmalm. Fin kvartsrandning har iakttagits i flera av dessa malmkroppar. Somliga synas vara starkt utspädda med leptitmaterial. Grönskarn — huvudsakligen amfibol men delvis malakolit — uppträder i stora mängder tillsammans med vissa av Schaktortsblodstenarna. Delvis förekommer det såsom regelbundna inlagringar i leptit eller malm, delvis åter i mera oregelbundna massor, anslutna till malmerna (jfr tavl. 3 och 4).

Nyss nämndes, att blodstenarna delvis äro direkt anknutna till de angränsande större malmkropparna. Delar av dessa äro likaledes utbildade såsom blodsten, t. ex. Nygruvemalmen å 80 m avvägn. intill liggväggen just vid den tvära ombøjningen, och västra sidan av Kronort-Kilort på de djupare nivåerna. Detta antyder, att Schaktortsmalmernas natur av blodstenar icke kan tillmätas stratigrafisk betydelse. Tydligt har inom hela området mellan Storgruve- och Nygruvemalmerna rätt sådana förhållanden, att järnet definitivt fixerats i form av järnglans.

Det är endast i ett fall, som en malmkropp bland Schaktortsblodstenarna kan identifieras genom något större djup i gruvan. Partiet ifråga sammanhänger omedelbart med Storgruvemalmen, och kan betecknas såsom endast en förgrening av densamma. Bäst känd är denna på och närmast över 135 m avvägn., där den uttagits till en höjd av 13 m. Formen är en mot NO öppen hästsko (tavl. 4). Å 80 m avvägn. är blott den nordligaste delen blottad i en ort, men å 40 m giver ett från Centralschaktet till Storgruvan gående ortsystem ganska goda upplysningar om dess form och utsträckning, i varje fall tillräckliga för att med säkerhet identifiera partiet ifråga såsom samma tektoniska element. Dess förskjutning mellan 40 m och 135 m avvägn. synes vara i det allra närmaste parallell med motsvarande förskjutning av själva Storgruvemalmens södra ombøjning, sålunda c:a 70° SO. Å andra sidan finnas på vardera av dessa nivåer drag, som antyda andra veckaxellagen. Bland dessa, som sålunda endast angiva lokala variationer, märkas å 40 m avvägn. axlar med måttligt brant stupning mot N, medan på 135 m nivån liggväggen hos malmens västra hälft har en till 70° uppgående stupning mot NO.

**Den sannolika tektoniken under 135 m avvägn. Förhållandet mellan Storgruvemalmen och komplexen Nygruvan-Östergruvan.** Vad beträffar komplexen Nygruvan-Östergruvan, med alla dess förgreningar, är det mest framträdande draget inom det hittills kända djupet — från dagen ned till 135 m nivån — huru malmen tilltager mot djupet medan leptitpartierna förminskas och försvinna. Såsom redan anförts beror detta



därpå, att komplexen ifråga är en mycket komplicerad antiklinal, av vilken endast de översta spetsarna blivit bortförda av erosionen. På 135 m avvägn. äro de nedveckade leptitområdena till största delen försvunna. Av vad som sålunda är känt beträffande deformationen av malmkroppens övre yta kan man med mycket stor sannolikhet antaga, att förloppet vidare mot djupet bliver i princip följande. Nya leptitpartier komma att börja visa sig uti malmantiklinalens centralare delar, för att nedåt alltmera tilltaga i omfattning, ungefärligen på samma sätt som malmen tilltagit inom det hittills kända djupet. Det är naturligtvis omöjligt att förutsäga, hurvida malmlagret ifråga fortsätter ned till sådana djup, att lagerställningen vänder, med andra ord, till dess den antiklinala byggnaden åt en eller flera sidor förbytes uti en synklinal sådan. Tänkbart är i själva verket, att Storgruvemalmen och Nygruvmalmen på djupet sammanhänga med varandra, så att området dem emellan har karaktären av en djup, mot väster starkt överstjälpt synklinal.

Vad åter Storgruvemalmen beträffar, så är dess nordvästligare del skäligen svag på 135 m nivån, och det är snarast att antaga, att ingen mera avsevärd förbättring inträder mot djupet. Huvudmassan av malmen åter kan, som nämnt, därest fyndigheten har antiklinalform, tänkas på djupet sammanhänga med Nygruvmalmen och bilda en avgrening från densamma, jämförlig med »Treudden».



## Blanka.

**Historia.** Beträffande detta gruvfälts äldre historia hänvisas till Santessons redan citerade framställning. Blott må här erinras därom, att den äldsta tillgängliga uppgiften, av år 1590, omnämner »Blankan» såsom redan över 40 famnar djup. Santesson uppskattar den till 1880-talets mitt brutna malmkvantiteten till 250,000 ton. Därefter hava brutits följande mängder:

1888—1893	.....	12,036 ton
1898—1905	.....	7,653 »
1918—1924	.....	15,300 » styckemalm
»	.....	23,043 » anrikningsgods.

Smärre malmkvantiteter hava också utskräfts ur äldre varp. Under den sist anförda perioden företogos omfattande undersökningsarbeten medelst ortdrivning, dels inom fältets västra del å 30 m avvägning och dels i den östra delen å 80 m avvägning.

**Översikt.** Blankafältets malm är dels likartad med Stråssas kvartsiga och glimmerhaltiga svartmalm, dels åter rik blodsten, den berömda »tennblanken», ofta magnetitblandad. Malmerna bilda ett flertal skilda kroppar. Omgivande bergart är en delvis mycket grov leptit. Pegmatitgångar genomsätta alla delar av fältet. Utöver den deformation genom veckning, som träffat Blankamalmerna liksom alla andra järnmalmfyndigheter uti Bergslagen, tillkommer här en ganska komplicerad förkastningstektonik.

De hittills brutna malmerna fördela sig på 6 enheter, nämligen Stora Blanka (östligast), Mossgruvan, Kärrgruvan, Nygruvan, en icke till dagen bruten malm VNV om Kärrgruvan, samt Karl XII:s gruva. Stora Blanka är arbetad från dagen till 107 m avvägn., Mossgruvan från dagen till 30 m och är blottad å 54 m och 80 m, Kärrgruvan från dagen till 89 m (ingenstädes nu åtkomlig för undersökning), Nygruvan från dagen till 47 m (likaledes otillgänglig utom i några smärre partier), Karl XII från dagen till 35 m (d:o). Inom fältets västligaste del hava på senare år genom ortdrivningar på 30 m avvägn. från Elzviks schakt undersökts en del malmer, fram till Karl XII, Kärrgruvan och Nygruvan. Därvid påträffades och bröts (mellan 30 och 80 m avvägn.) även det nyssnämnda malmpartiet VNV om Kärrgruvan, som är den kvalitativt bästa av de genom dessa undersökningar nyblottade malmerna.

Förf:s undersökningar hava ej kunnat utsträckas till mycket annat än ortsystemen å 30 m och 80 m avvägning. Det inre av de större malmerna i Stora Blanka, Kärrgruvan, Nygruvan och Karl XII har i regel varit oåtkomligt.

**Leptit och leptitisk gnejs.** Blankafältets malmförande bergart är endast till en del så finkornig, att den i egentlig mening kan betecknas som leptit. Såsom typ för en dylik kan anföras en gråvit bergart uti en ort N-ut från den malm, som ligger VNV om Kärrgruvan, å 80 m avvägn. Denna är en utpräglad natronleptit, bestående av en jämn och regelbunden »pflaster», med 0.10—0.15 mm kornstorlek, av albit (symm. utsläckning — 15°) och kvarts, jämte små malmkorn i jämn fördelning samt några glesa kloritfjäll. En av Dr A. Bygdén å S. G. U:s laboratorium utförd alkalibestämning å denna leptit gav:

Na <sub>2</sub> O	.....	5.99 %
K <sub>2</sub> O	.....	0.50 »



Ett prov från en något västligare punkt i gruvan, och å 30 m avvägning, visar i huvudsak likartad sammansättning, men albitkornen, som där nå 0.5—1.0 mm, äro i en del fall rikligt och oregelbundet blandade med mikroklin i antipertitisk genomväxning. Liksom fältspaten är även magnetiten utbildad i grövre korn, upp till 2—3 mm, kvartsen däremot håller sig vid c:a 0.10 mm. Bergarten innehåller vidare glimmerpseudomorfoser, troligen efter cordierit, samt några påfallande stora zirkoner. Magnetiten är delvis omvandlad till klorit.

Roberts ort, som å 80 m avvägn. går från Beskows schakt i nordlig riktning, har övervägande grova, av biotit flasriga, gnejsartade bergarter, med mestadels omkring 1 mm kornstorlek på fältspaterna. Flera prov visa en med avseende på alkalihalten intermediär sammansättning, i det att pertitisk mikroklin och albit ( $Ab_{95}An_5$ ) förekomma i ungefär lika mängd. En av Dr A. Bygdén på dylik leptit utförd alkalibestämning gav:

$Na_2O$	.....	2.45	%
$K_2O$	.....	3.19	»

I övrigt finnes kvarts i normala granitiska proportioner, biotit (kloritiserad), muskovit, sillimanit, magnetit, zirkon. Strukturen är delvis tydligt skiffrig. Mikroklinen är ofta poikilitiskt utbildad, inneslutande rundade kvartskorn. Albiten uppvisar icke någon motsvarande utbildning.

Ett prov visar en avvikande sammansättning, i det att det består nästan enbart av fältspat, i 1—2 mm långa korn, jämte kloritaggregat, något magnetit och zirkon. Fältspaten är övervägande en stripigt lamellerad albit. Dock ses även pertitisk mikroklin, innesluten i albiten på ett sätt som ofta antyder att den förträngts av albit. På varpen förekomma stycken av liknande bergart med ännu grövre struktur, i det fältspaterna kunna bliva flera cm långa.

Medan hittills icke någon motsvarighet till Strässas mest utbredda bergart, kalileptiten, träffats i Blanka, stå en del av sistnämnda fälts leptiter uti kemiskt hänseende nära Strässas grova alkali-intermediära bergarter ävensom vissa av dess plagioklasgnejser.

**Pegmatit.** Blankafältet är genomsatt av ett stort antal pegmatitgångar. Bergartens karaktär är väsentligen densamma som i Strässa. Däremot är uppträdandet icke alltigenom likartat: i Strässa finnas blott några få, skäligen regelbundna gångar, i allmänhet av betydande dimensioner, i Blanka åter äro gångarna delvis mycket förgrenade. Dock förekommer tät intrusion av små parallellgångar, resulterande i ådergnejsbildning, endast på ett ställe, SV om Mossgruvemalmen å 80 m avvägn.

**Kvartsgångar och omvandlingar.** Uti den del av gruvfältet, som förf. undersökt å 80 m avvägn., sålunda det fyndiga området med undantag av Karl XII:s gruva och malmerna närmast Elzwiks schakt, äro kvartsgångar uti leptiten ytterligt vanliga. I allmänhet är det fråga om små körtlar och korta ådror utan någon bestämd orientering. Uti väggarna i Beskows schakt t. ex. ser man otaliga dylika ådror, sällan mera än tumsbreda. Här och var inom ifrågavarande område bliva ådrorna så täta, att man nästan kan beteckna bergarten i dess helhet såsom breccia. Pegmatiterna äro lika illa åtgångna, men den nybildade kvartsen framträder naturligtvis icke så tydligt i dem som i leptit.

Uti de långa orterna mot N å 80 m avvägn. äro dylika brecciebildningar mera sällsynta och lokalt begränsade. I Roberts ort t. ex. finnes på ett ställe under en mot S stupande, rikligt vattenförande släppa en flera meter bred zon, inom vilken leptit och pegmatit äro fullständigt breccierade och starkt kiseldränkta.

Något annan form hava dylika bildningar tagit sig uti den ort, som å c:a 85 m avvägn. går V-ut vid Beskows schakt (tavl. 5). Där finnes i början kvartsgångar, men längre in uppträda i stället lerskölar, än i ortens riktning, än snett eller tvärs över, i sådan myckenhet att hela orttaket är fullständigt trasigt.

Inom gruvfältets nordvästra del, sålunda omkring Elzwiks schakt, äro kvartsgångar sällsynta.

På ett par ställen har iakttagits en annan företeelse, som säkerligen är att jämföra med de anförda fallen av omvandling. Uti den ort, som på 80 m avvägn. går längst mot SV i Nygruvetrakten, anstår närmast innanför den inre grenorten leptit med pegmatitgångar, det hela »murket». Inåt övergår alltsammans i en brungul eller grågrön, serpentinliknande, men hård och flintig massa, uti vilken man till en början ännu kan skilja leptit och pegmatit åt med ledning av förklyftningen, men till sist endast genom de i pegmatitderivatet bevarade muskovittavlorna. Mikroskopisk undersökning visar en ytterligt finfjällig massa, troligen mest sericit. I Santessons beskrivning omnämnes förekomsten av en 3 m bred »serpentinrand» i pegmatit, uti en ort söderut från Kärrgruvan å 22 m avvägn. Utan tvivel avser detta en omvandlingszon av samma karaktär som den nyss beskrivna. Den på gruvkartan (Santesson 1886) angivna riktningen pekar också rakt på den nyss skildrade lokalen. Det förefaller, som om denna speciella form av omvandling omedelbart åtföljer fältets mest betydande förkastning, men endast på en viss sträcka.



Det är också påtagligt, att de anförda gångbildningarna och omvandlingarna även i övrigt stå i samband med den sönderkrossning och de förkastningsrörelser, som förekommit inom fältet, om de också icke i alla fall omedelbart ansluta sig till just de plan, längs vilka de största förskjutningarna i berggrunden ägt rum.

Uti malmerna äro motsvarande inverknings mycket mindre framträdande.

**Malmerna.** Man kan i Blankafältet urskilja två huvudtyper av malm, nämligen dels svartmalm, som oftast är skäligen fattig, och dels blodsten (m. el. m. magnetithaltig), vanligen med hög järnhalt.

Svartmalmen i Blanka kan betecknas såsom en ganska grov, med kvarts och klorit eller glimmer uppblandad malm. Den liknar sålunda mycket den homogent kvartsiga malmen i Stråssa. Särskilt grova och relativt kloritrika former hava dock större utbredning i Blanka än i Stråssa, där de företrädesvis träffas i »halsen» mellan Nygruve- och Östergruvemalmen, omkring 50 m avvägn. Dylik malm i Blanka har ofta en tydlig kristallisationskiffrihet. Längden på de parallellt med skiffriheten långsträckta magnetitkornen uppgår till omkring 5 mm, under det att de renare malmpartierna hava en mera riktningslöst kornig struktur och mindre kornstorlek, ned till omkring 1 mm. I ett slipprov av svartmalm från Blanka har iakttagits ett slags glimmeraggregat, som troligen utgöra pseudomorfer efter cordierit. Synnerligast mot malmgränserna samt i malmernas spetsar finner man ofta nog skäligen järnfattiga malmvarieteter, snarast ett kloritskarn med kvartskörtlar. Möjligen är bildningen av dylika varianter att tillskriva reaktioner i samband med fyndighetens veckning, på samma sätt som de lokalt uppträdande och delvis likartade gränsbildningarna i Stråssafältet. Utskiljningar av gångkvarts träffas också ibland uti annars renare malm. Amfibolskarn är sällsynt i Blanka, och har icke veterligen träffats annorstädes än S om Karl XII:s gruva, på 30 m avvägning.

Ställvis finnes något järnglans uti den övervägande magnetitförande malmen. I ett fall — i västra delen av Stora Blankas malm, å 80 m avvägn. — har den befunnits vara tydligt martitisk. Det är dock ej troligt, att detta gäller alla de fall inom fältet, där järnglans uppträder uti svartmalmen. Martiten kan förmodas stå i samband med malmfältets läge uti en stor förkastningszon. Även det allmänna uppträandet av grovfjällig klorit i st. f. biotit kan misstänkas bero på samma vittringsbefordrande faktorer.

Blodstensmalmen är den varietet inom fältet, som hittills nästan uteslutande varit föremål för brytning. Den är i regel rik. Den renaste blodstenen är den berömda »tennblanken», som utan tvivel givit anledning till fältets namn. Denna beskrives av Santesson såsom varande av »nästan tät textur, ljus, blåaktigt grå färg och vackert glänsande yta». Såsom prof. P. J. Holmquist muntligen påpekat för förf., torde detta karakteristiska utseende bestämmas av järnglansens allmänna tvillingbildning.

De blodstenspartier, som på senaste år varit föremål för brytning, äro vanligen något magnetithaltiga. Blandningen har formen av »justjärnsmalm»: magnetiten bildar porfyroblaster i en finkornigare blodstensmassa. Magnetitkristallerna äro i regel något långsträckta, alldeles som i den grövre svartmalmen, och nå för det mesta 2—5 mm i längd, medan järnglansens kornstorlek endast är några tiondels mm. Någon gång finner man t. o. m. dylik malm med magnetitkorn om 20—25 mm diameter, men järnglansen är även då av den vanliga kornstorleken. Av föroreningar ser man enstaka smärre kvartskorn och grupper av kloritfjäll.

Enligt Santesson skall en av Svedmark utförd mikroskopisk undersökning av Blankablodsten hava visat, att fältspat är en karakteristisk beståndsdel i densamma. Några slipprov från denna undersökning finnes ej i Sveriges geologiska undersöknings samlingar. Ett av förf. undersökt prov av typisk tennblank visar utom järnglansen mest kvarts, till stor del i form av tunna ådror. Även finnes ett fältspatkorn (troligen albit), litet klorit samt några korn av tungspat. Den sistnämnda beståndsdelens skulle man icke väntat sig, då Blankamalmen är känd såsom i det närmaste svavelfri (jfr nedan). Förmodligen rör det sig om någon helt lokal ansamling, synnerligast som tungspaten synes vara inskränkt till ett gångformigt kvartsparti.

Av blodsten från Blanka föreliggande analyser.

	I	II	III
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	80.46	68.27	86.74
FeO . . . . .	—	10.95	1.11
MnO . . . . .	0.13	0.23	0.19
MgO . . . . .	1.27	1.57	0.61
CaO . . . . .	0.46	0.75	0.76
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4.45	0.94	spår
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0.16	ej best.	ej best.
K <sub>2</sub> O . . . . .	0.19	»	»
SiO <sub>2</sub> . . . . .	10.81	17.55	11.00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.007	0.025	0.009



	I	II	III
S . . . . .	0.00	0.008	0.018
Glödgn.-förl. . . . .	0.59	ej best.	—
	98.527	100.293	100.437
Fe . . . . .	56.36	56.64	61.83
P . . . . .	0.003	0.011	0.004

I: Stuffprov, analyserat å Sveriges geologiska undersöknings laboratorium av H. Santesson (cit. av B. Santesson i anf. arbete).

II: Generalprov av ca 500 ton Blanka hyttmalm, från malmen VNV om Kärrgruvan å 30 m avvägn. Analyserad å Guldsmedshytte Bruks lab. av L. Höijer (medd. av disponent T. Zachrisson).

III: Generalprov av ca 200 ton martinmalm från samma malmkropp som n:r II. Analyserad å Guldsmedshytte Bruks lab. av R. Martin (medd. av disponent T. Zachrisson).

Analyserna illustrera Blankamalmens förmånliga sammansättning. Påpekas må, att den fullständiga avsaknaden av FeO uti n:o I är anmärkningsvärd och nog beror därpå, att tvåvärdigt järn förelegat endast i så ringa mängd att särskild bestämning icke ansetts nödig.

Kvartsrandning eller annan form av skiktning framträder aldrig tydligt i Blankamalmen, vare sig i svartmalmen eller i blodstenen, däremot är, såsom redan anförts, en distinkt skiffrig struktur ofta för handen i den fattigare malmen.

Blankafältets malm, betraktad i och för sig, giver föga hållpunkter för ett fastställande av dess ursprung. Överensstämmelserna med Stråssa, där skiktningens företeelser av olika slag äro mycket utbredda, göra det emellertid till i högsta grad sannolikt, att den är en sedimentär bildning, och att den genomgått i huvudsak samma utveckling som Stråssamalmen.

Den rikare blodstenen utgör emellertid ett drag, som Stråssafältet saknar. Santesson säger om dess uppträdande följande: »Denna malmsort synes i allmänhet hafva bildat fyndigheternas midtpartier eller inre delar. Närmare liggandet eller södra sidan har blodstenen vanligen varit mindre jernrik». Förstnämnda iakttagelse kan man också göra uti de på senare tid arbetade malmkropparna. Så t. ex. sågs i ett sänke från 30 m nivån, uti den VNV om Kärrgruvan brutna malmkroppen, en meterbred rand av »sjustjärnig» rik blodsten, på vardera sidan skild från leptiten av ca 0.7 m svartmalm, mycket uppblandad med glimmer, klorit och kvarts. Magnetitkristallerna uti »sjustjärnsmalmen» och i den fattiga svartmalmen voro alldeles lika utbildade och lika stora.

Uti de fordom brutna blodstensmalmen synes emellertid rikmalmen åtminstone delvis hava upptagit hela malmbredden. Å 30 m avvägn. hava träffats ett par smala, omstjärtande blodstenskroppar, som utgöra en östlig fortsättning av Nygruvemalmen.

De här anförda fakta utesluta icke, att den rikare malmen kan vara en redan vid den ursprungliga sedimentationen uppkommen produkt, men det förefaller onekligen troligare, att den är resultatet av omflyttningar inom malmkropparna, som ägt rum på ett tidigt stadium av deras geologiska historia. Man kan invända, att rikmalmen i så fall kunde förväntas följa malmgränserna snarare än bilda centralpartierna, men denna omständighet innebär icke något avgörande skäl. Därest den andra av Santesson anförda regeln håller streck, så kunde den anses leverera det avgörande beviset för att rikmalmen är en sekundärprodukt, eftersom den nuvarande lagerställningen är resultatet av en intensiv sammanveckning. Regeln synes emellertid icke vara tillräckligt klart konstaterad för att tillmätas dylik betydelse. I varje fall måste skillnaden mellan den rikare och den fattigare malmen hava varit fullt utvecklad före fältets huvudsakliga metamorfoskedet.<sup>1</sup>

**Veckningstektoniken.** Blankafältets malmer äro oregelbundna lagerliknande kroppar med måttligt brant syddig stupning. Det är påtagligt, att deras nuvarande former bestämmas av en mycket intensiv sammanveckning, men det har icke visat sig möjligt att nu, då endast vissa delar äro åtkomliga, komma till någon närmare klarhet beträffande de veckningstektoniska sammanhangen. Det kan emellertid anföras, att Nygruvemalmen enligt gruvkartan visat en uppdelning i mer eller mindre självständiga kolvar, av den typ, som plägar uppkomma genom plastisk sönderdelning av en lagerformad malmkropp. De små omstjärtande blodstensmalmer uti Nygruvans fortsättning mot Ö å 30 m avvägn., som förf. undersökt, göra också intryck av att vara deformationerade på dylikt sätt. Gruvkartan antyder vidare möjligheten, att Nygruve- och Kärrgruvemalmen bildat en mot SO fältstupande antiklinal, dock delvis söndersliten längs veckaxeln.

<sup>1</sup> Uti Norrbergsfältet i Norberg har förf. iakttagit en om Blankas erinrande »sjustjärnsmalm», som uppenbarligen representerar en längs malmgränsen omvandlad kvartsrandmalm. Man jämföre även i Stråssa den smala blodstensranden längs Storgruvemalmens liggvägg.



Såsom förut omnämnts, är veckaxelstupningen inom Blankafältet i allmänhet skäligen likformig. Riktningen är SO och stupningsvinkeln i allmänhet mellan 40° och 55°, dock i undantagsfall nedgående till 35° eller stigande till 62°. Malmernas fältstupning motsvarar också dessa värden. Ett markerat undantag från denna dominerande riktning giver en liten blodstensspets å 80 m avvägn., tillhörande Stora Blanka, vilken stupar 50° ONO (tavl. 5).

**Förkastningar.** Det yngsta draget i gruvfältets geologi är förkastningstektoniken. Blankas förkastningar äro kända av gammalt. Santesson har ägnat dem en redogörelse, som lämpligen kan i sin helhet anföras:<sup>1</sup>

»Flere med lös klorit och lera utfyllda, en eller annan decimeter tjocka skölar afskära i skilda riktningar såväl fyndigheterna som de inom fältet rådande bergarterna (se horisontalskärningar och längdprofiler pl. VII). Dessa skölar kunna efter sitt läge särskiljas i tvänne olika system, hvilka med nära vertikalt läge skära hvarandra under nästan rät vinkel. Det ena eger nordvestlig strykning- och nordostlig stupningsriktning; det andra nordostlig strykning och sydostlig stupning. Trenne skölar af hvardera systemet äro för närvarande med säkerhet iakttagna, men möjligen finnas här ännu flera, fastän man under grubbrytningens tidigare skede icke vid dem fästat tillbörlig uppmärksamhet, i relationerna anmärkt deras tillvaro eller på befintliga kartor angifvit deras läge. Vid ett närmare studium af deras förhållande såväl till fyndigheterna som till hvarandra, finner man, dels att malmerna af dem alla afskäras under en mer eller mindre sned vinkel utan att återfinnas midt emot på den andra sidan af skölen, dels att det ena systemets skölar på samma sätt afskäras af och upphöra invid det andra systemets. Vidare kan iakttagas, att samtliga malmlagren, då man från en sida närmar sig intill en dylik sköl, allt mera afvika från den inom fältet allmänna strykningens riktning samt allt mera förtunnas och böja sig åt samma håll in till skölen. Fortsätter man utefter samma sköl, finner man förr eller senare på dess andra sida malmlager af alldeles likartadt utseende, men böjda åt motsatt håll eller de förra till mötes. Häraf framgår tydligen, att under tvänne särskilda perioder en så stark spänning här uppstått inom berggrunden, att denna remnat och de skilda delarne blifvit i förhållande till hvarandra förflyttade eller förkastade.»

»Det mot nordvest strykande skölsystemet, som blifvit afskuret och förkastadt af det andra, är sålunda det äldre. Af detta system förekomma tvänne skölar inom Kärrgrufvan, der de blifvit iakttagna mellan 40 och 80 meters afvägningar. Under grufvans äldre brytningsperiod hade man ansett den vestligare af dessa skölar såsom malmgräns mot öster, hvadan grufvan afsänktes utmed denna. Då man 1884 var sysselsatt med grufvans tömmande från vatten och stalp, genomgicks och efterföljdes denna sköl med ort åt sydost, då den 10 meter i denna riktning förkastade malmen återfans och sedan blifvit mot djupet efterföljd och utbruten intill den andra med den sistnämnda parallela skölen. En tredje sköl af samma slag finnes ganska noggrant beskrifven i G. Thams bergmästarerelation af år 1823. — Man hade nämligen vid det lodräta afsänkandet af Detlof Heikenskjöld's (äfvén kalladt Baers) schakt vid Storgrufvans vestra gafvel funnit malm på vestra sidan om 'den gräbergsklyft, som med sträckning ungefärligen i nordvest och sydost utgående från södra grufveväggen allt mera intog bottnen deraf och uti spetsig vinkel gick tillsammans med norra grufveväggen samt dymedelst utkilade fyndigheten'. Denna är möjligen fortsättningen af endera utaf ofvannämnda båda skölar, som blifvit förkastad åt nordost.»

»Af det mot nordost strykande skölsystemet märkes först och främst den efter en längd af 80 meter i såväl Nygrufvans som Kärrgrufvans sydvestra gafvar iakttagna sköl, hvilken utan tvifvel är densamma, som i samma riktning och med samma stupning återfinnes i Stora Blankagrufvans nordvestra gafvel, der den blifvit observerad till ytterligare 60 eller tillsammans 140 meters längd och 80 meters djup. Under nämnda förutsättning har tydligen hela fältet utefter denna sköl blifvit afskuret i tvänne delar, af hvilka den vestligare, som brutits i Kärrgrufvan och Nygrufvan, blifvit förflyttad några tiotal meter åt sydvest i förhållande till den andra i Stor- och Mossgrufvorna tillgodogjorda delen. För att vidare kunna med visshet afgöra, huruvida de i Stora Blankagrufvan brutna malmerna motsvaras af Kärrgrufvans eller Nygrufvans fyndigheter, erfordras ännu omfattande försöksarbeten, hvilka utan tvifvel äro utaf stor vikt och betydelse för fältets framtid. Slutligen må nämnas, att tvänne skölar, parallela med den sistnämnda, äfvén äro iakttagna i Storgrufvans östra delar och Baers schakt, utefter hvilkas hängande fyndigheten synes hafva blifvit förflyttad högst 5 meter i nordostlig riktning.»

Så långt Santesson. Förf:s egna undersökningar, som vad förkastningstektoniken beträffar huvudsakligen ägt rum på 80 m nivån, hava lett till en del kompletteringar och jämkningar i denna framställning, men

<sup>1</sup> Anf. arbete, sid. 88.



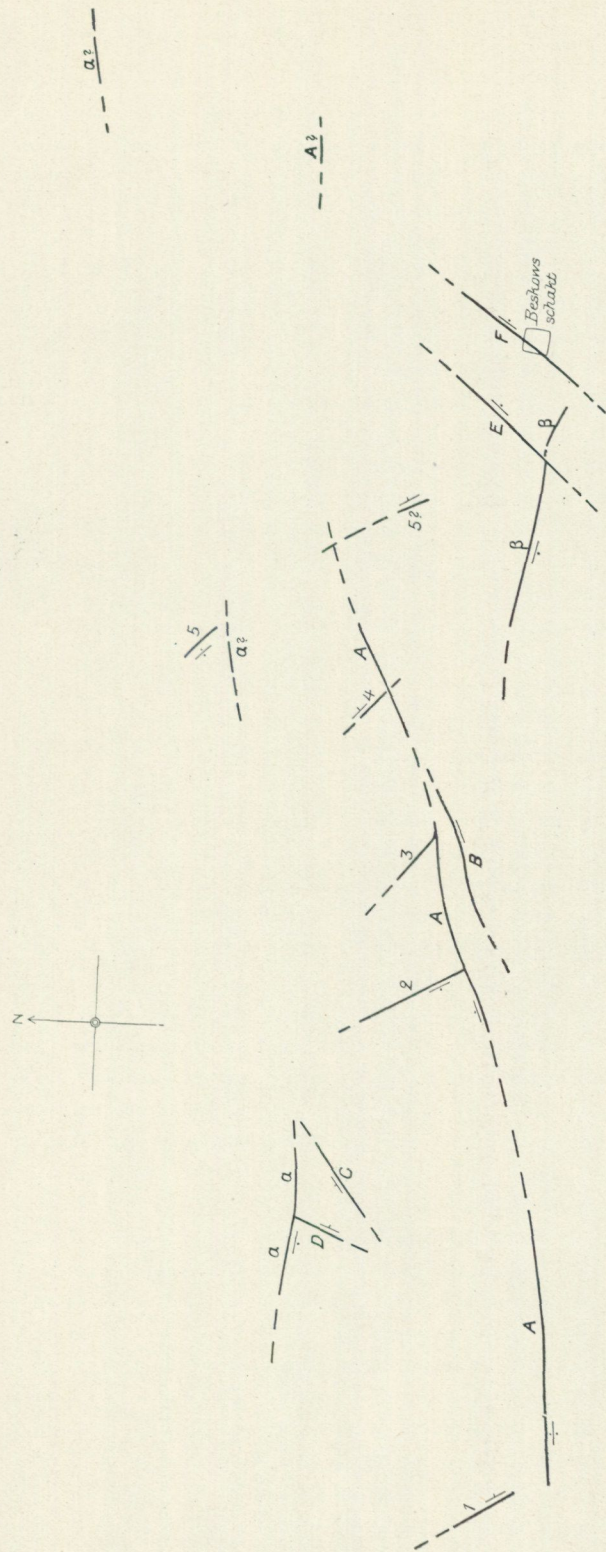


Fig. 27. Planschema öfver förkastningssläpporna uti Blanka gruvor (huvudsakligen efter iakttagelser på 80 m avvägn.). 1 : 1600.  
*Survey map of fault fissures in the Blanka mines, 1 : 1600.*

beträffande identifieringen av malmer å ömse sidor om huvudförkastningen bekräftat den uppfattning, Santesson fann troligast.

Uti fig. 27 äro angivna icke endast de förkastningar, som bevisligen medfört några avsevärda förflyttningar av malmerna, utan även släppor med likartad utbildning, men beträffande vilka någon mera betydande rörelse icke kunnat påvisas. Fig. 28 giver en sammanställning av strykningens riktningarna.



De angivna riktningarna äro naturligen, liksom i allmänhet medeltal för en förkastnings strykning på en längre sträcka, icke representativa för varje del av resp. förkastningar. Särskilt må anmärkas, att förkastningen A uti fältets västra del har en riktning närmare V—Ö. Utom de två av Santesson anförda grupperna är upptagen en tredje, representerad av två till sina verkningar föga kända, men förmodligen obetydliga förkastningar, här kallade  $\alpha$  och  $\beta$ . Uti de båda stora grupperna framträder en påfallande spridning, och nordostgruppen tenderar till en uppdelning i två underavdelningar. Såsom en jämförelse med fig. 27 visar, sammanhänger till en del spridningen inom båda grupperna med en knippvis anordning, t. ex. av n:o 1, 2, 3 och 4 i den ena gruppen och A, B, E, F i den andra.

Med avseende på rörelsens belopp kunna förkastningarna indelas i tre klasser. I den ena komma sådana som uppdelat malmkroppar uti fullständigt skilda delar; hit hör endast A. Till den andra åter föras sådana fall, där förskjutningarna visserligen äro starkt framträdande, men dock icke större, än att åtminstone på någon punkt de avskurna malmerna mötas vid förkastningsplanet. Detta gäller C, D, E, F, 2 och 3. Den tredje klassen åter får omfatta övriga förkastningar, sålunda sådana som medfört icke närmare kända, men troligen i regel blott obetydliga rörelser. Hit höra B,  $\alpha$ ,  $\beta$ , 4 och 5.

Nordöstra gruppen. A, som tydligen är fältets viktigaste förkastning, uppträder uti Stora Blanka, Kärrgruvan och Nygruvan, samt har, såsom Santesson visat, avskilt Stora Blanka från de båda andra fyndigheterna (jfr ovanstående citat). Uti fältorten å 80 m avvägn. har förkastningsplanet formen av en släppsköl utan brecciebildning, »tras» eller lera, dess stupning är  $85^\circ$  N. Där det bildar liggvägg för Stora Blankas malm (jfr tavl. 5) är det ännu mindre framträdande. Å 30 m avvägn. i Nygruvan står planet i det närmaste vertikalt; på södra sidan är berget närmast detsamma starkt krossat, på den norra åter mera genomdraget av små kvartsgångar. Dessa äro de enda ställen, där förf. haft tillfälle att se förkastningsplanet ifråga. Sannolikt är emellertid, att den sydligare av de båda starkt vattenförande släppor, som träffats uti Roberts ort, är den östligare fortsättningen av A.

Den sydostliga fältstupningen inom fältet har gjort, att Nygruve- och Kärrgruvemalmerna, vilka i denna riktning avskäras av förkastningen, mot djupet allt mer och mer krympt ihop i vinkeln mellan förkastningsplanet och fältliggandet samt slutligen utkilat.

Den sydostliga fältstupningen inom fältet har gjort, att Nygruve- och Kärrgruvemalmerna, vilka i denna riktning avskäras av förkastningen, mot djupet allt mer och mer krympt ihop i vinkeln mellan förkastningsplanet och fältliggandet samt slutligen utkilat.

B, som till utbildningen liknar A, är blott iakttagen å 80 m avvägn. Den har en sydlig stupning om  $68^\circ$ . Möjligen ansluter den sig i Ö till A, eller också går den, i motsats till denna, S om St. Blankas malm.

C och D äro blott kända i Kärrgruvan å 43 och 57 m avvägn. De tyckas konvergera i stupningsriktningen, på samma gång som strykningen hos D mera närmar sig C:s.

E och F genomsätta Stora Blanka, där de äro kända från c:a 50 m avvägn. nedåt, samt Mossgruvemalmen. E är på 80 m nivån en ren släppa med  $78^\circ$  stupning mot SO. Till c:a 1 m avstånd är leptiten Ö om släppan, sålunda över densamma, söndertrasad i småstycken, skilda åt av slintytor. På den andra sidan märkes ingen inverkan. De nu blottade delarna av förkastningen tillåta intet bedömande av rörelsens karaktär. Av gruvkartan framgår emellertid, att den måste väsentligen varit en normal förkastning med övervägande vertikalförskjutning (jfr fig. 29). Santessons uppgift om en sidledsförflyttning om högst 5 m synes avse denna förkastning. I Stora Blankas dagöppning utgör denna förkastnings plan den östra väggen, dess stupning är där i det närmaste vertikal (fig. 29). F åter har vid Beskows schakt en tämligen brant stupning mot SO, men i början av Roberts ort har vinkeln gått ned till  $45^\circ$ — $50^\circ$ . Planet visar där en räffling i Ö—V, närmast över detsamma är berget skäligen söndersprucket, om också ej i samma grad som vid E. Jämförelse mellan en liten blodstensmalms lägen å ömse sidor förkastningen angiver, att rörelsen här väsentligen bestått i att hängandedelen sjunkit i östlig riktning, sålunda glidit snett över förkastningsplanet såsom räfflingen angiver. Rörelsens hori-

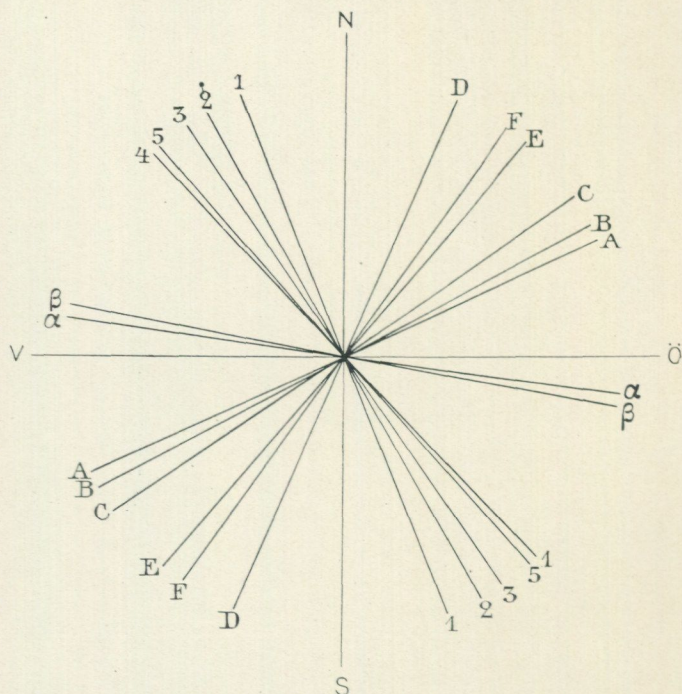


Fig. 28. Sammanställning av huvudstrykningsriktningarna för förkastningssläpporna i Blanka gruvor. Main strike directions of fault fissures. Blanka mines.



sontalkomponent uppgår endast till 2 à 3 dm och dess vertikala komponent till i det närmaste samma värde.

Längdprofilen genom Stora Blanka i fig. 29 antyder möjligheten, att en med E och F likartad förkastning går fram något V om E. Emellertid har ingen släppa kunnat påvisas inom ifrågavarande område, varför det troligaste dock synes vara, att den tvära förändringen i riktningen av fyndighetens fältliggande hör till veckningsföreteelserna och ej bestämmas av någon förkastning.

Nordvästra gruppen. De viktigaste av hithörande förkastningar äro de, som här föra numren 2 och 3. N:o 2 är känd i Kärrgruvan från c:a 43 m avvagn. nedåt, har sydvästlig stupning och c:a 10 m horisontalförskjutning. Gruvkartan anger, att den avskäres av A. Förkastningen har ingenstades varit åtkomlig under förf:s arbeten. Den anmärkningsvärda iakttagelsen har emellertid blivit gjord, att n:o 2 på sätt och vis har en fortsättning på den andra (södra) sidan om A. Ut i fältorten å 80 m avvagn. finnes nämligen i förlängningen på n:o 2 en zon inom vilken de allmänt förekommande kvartsådrorna äro orienterade i samma riktning som

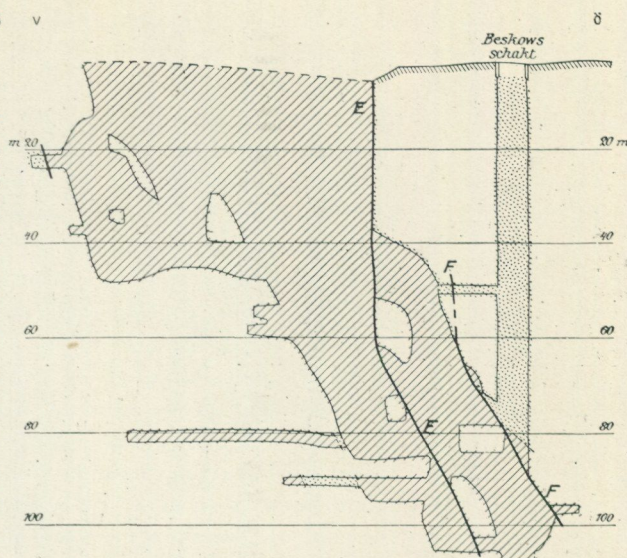


Fig. 29. Längdprofil genom Stora Blanka gruva (efter gruvkartan), 1:1600. Malm streckad, leptit prickad. Longitudinal section through the Stora Blanka mine, 1:1600. Ore hachures, leptite stippled.

n:o 2, ungefär i rät vinkel mot vad annars där är fallet. Detta får dock ej tydas så att gruvkartans framställning, enligt vilken n:o 2 avskäres av A, skulle vara felaktig. I stället kan här föreligga ett inflytande av senare och mera obetydliga rörelser längs n:o 2, vilka kunnat göra sig gällande även på andra sidan om A.

N:o 3 är känd i Kärrgruvan från c:a 33 m avvagn. till botten. Den böjer av österut längs A (medsläppning). Dess effekt kan icke säkert skiljas från den som framkallats av A, men är troligen icke stor. Ej heller n:o 3 har någonstades setts av förf. I dess fortsättning i fältorten å 80 m avvagn. finnes en markerad, vattenförande släppa, som skär B utan märkbar förskjutning. Därest läget ej enbart är ett tillfälligt sammanträffande kan det törhända förklaras på liknande sätt som den nyss omnämnda fortsättningen av n:o 2.

En av Santesson efter G. Tham anförd förkastning i Stora Blankas västligaste del kan på goda grunder förmodas utgöra den av A förkastade fortsättningen av n:o 2 eller n:o 3, såsom redan Santesson antagit (jfr ovanstående citat).

N:o 1 har blott träffats å 30 m avvagn. Den är en mycket markerad släppa med flack stupning mot ONO. Överliggande leptit är mycket illa åtgången, delvis lerig. Under förkastningen åter är malm, och det är intet tvivel om, att n:o 1 är en ej alldeles obetydlig förkastning. Den har emellertid, egendomligt nog, icke kunnat påvisas annorstädes inom fältet, ehuru området NV om densamma är väl blottat.

N:o 4 är en rikligt vattenförande släppa. Vid dess påträffande med ortdrivningen skall vattnet i Kärrgruvan hava sjunkit. Som n:o 4 omöjligen kan hava direkt dränerat denna gruva, föreligger här exempel på en komplicerad vattenväg. Över huvud taget torde dylika erfarenheter förtjäna att noga registreras, då de kunna lämna upplysningar av värde i mera än ett avseende. Vattnet, som kommer ut på n:o 4, avsätter betydande mängder av järnockra.<sup>1</sup> N:o 4 skär A utan att någon sidoförflyttning är skönjbar.

N:o 5 är känd i form av en vattenförande krosszon N om n:o 4, och är möjligen densamma som en släppa, vilken iakttagits tangera Stora Blankas liggvägg å 80 m avvagn. (tavl. 5).

$\alpha$  är känd N om Nygruvemalmen å 80 m avvagn., där den är utbildad som en släppsköl med brant sydlig stupning. Möjligen är det samma spricklinje som, med stark vattenföring begränsar i S den stora pegmatiten i tvärorten NV om Stora Blanka (tavl. 5) och som synes hava sin fortsättning i en likaledes vattenrik släppa i Roberts ort<sup>2</sup> (d:o). Om denna konnektion, vilken antytts i fig. 27, är riktig, så är  $\alpha$  nära nog parallell med A.

$\beta$ , känd blott N om Stora Blanka å 80 m avvagn., synes vara en relativt obetydlig släppa.

Förkastningssystemens inbördes förhållanden. Santesson fann, såsom framgår av ovanstående citat, att det i nordväst strykande förkastningssystemet är äldre än det nordostliga. Denna slutsats, som synes bygga på absolut entydiga iakttagelser (man jämföre gruvkartan!), gäller givetvis endast de förkastningar, som här betecknats med n:o 2 och n:o 3 (NV-systemet) samt A (NO-systemet), vilken sistnämnda är den yngsta av de tre. Däremot är t. ex. släppan n:o 4, ehuru nära nog parallell med n:o 3, yngre än A, såsom



ovan beskrivits. Detta växlande åldersförhållande innebär intet förvånande, då tydligen samtliga förkastningar inom fältet äro att betrakta såsom detaljföreteelser uti en och samma större störningszon, även markerad genom allmän uppkrossning av bergarten, genom kvartsgångar, o. s. v.

**H u v u d f ö r k a s t n i n g e n s r o l l.** Den här med A betecknade förkastningen är den enda, som för närvarande giver både anledning och möjligheter till en diskussion. Santesson anför ju såsom sin åsikt, att hela fältet genom denna förkastning skurits i två delar, »af hvilka den vestligare, som brutits i Kärrgrufvan och Nygrufvan, blifvit förflyttad några tiotal meter åt sydvest i förhållande till den andra i Stor- och Mossgrufvorna tillgodogjorda delen». En grundlig omprövning av de fakta, på vilka Santessons förmodan är baserad, utökade med dem som ytterligare framkommit genom den nu utförda undersökningen, lämnar knappast något rum för tvivel på riktigheten av Santessons uppfattning. Emellertid måste hans tolkning kompletteras i en mycket viktig punkt. Lika litet i detta fall som vid övriga förkastningar talar Santesson om någon rörelse i vertikal led. Det visar sig emellertid alldeles omöjligt att i en och samma horisontalnivå ens tillnärmelsevis passa ihop de olika malmerna. Förkastningen måste sålunda utom horisontalkomponenten även hava haft en mycket betydande vertikal sådan. Redan en blick på gruvkartans längdprofil visar, att den vertikala rörelsen har bestått däruti, att Kärrgruvans (och Nygruvans) malmer sjunkit i förhållande till Stora Blankas. Detta betyder ju, att rörelsen väsentligen haft formen av en normal förkastning (i motsats till överskjutning) men med en betydande horisontalkomponent. Denna rörelsetyp synes vara den vanliga inom Blankafältet.

Vad Mossgruvemalmen beträffar, så synes det troligast, att den icke motsvarar Nygruvemalmen, utan en svartmalm V om denna.

Enligt förf:s uppfattning skulle sålunda fältets tektonik, i vad som angår de tre större blodstensmalmerna, Stora Blanka, Kärrgruvan och Nygruvan, vara följande. Malmerna ifråga bildade efter veckningens avslutande en starkt deformerad, delvis genom avslitningar uppdelad malmkropp, med måttligt brant fältstupning mot SO. Efter det att redan vissa mindre omfattande rubbningar ägt rum längs förkastningar (n:o 2 och 3), uppkom en malmen översneddande spricka med mestadels vertikal stupning (A). Det berggrundsparti, som låg NV om spricklinjen (Kärrgruvan och Nygruvan), sjönk nedåt och mot SV i förhållande till det andra, och blev på så sätt bättre skyddat mot erosionen.

<sup>1</sup> Detta är en allmän företeelse i Blanka. Gruvvattnets höga järnhalt är anmärkningsvärd, då malmen ju är mycket fattig på kiser.

<sup>2</sup> Vattnet på denna släppa har stark lukt av H<sub>2</sub>S.



## Summary.

### The Iron Ore Fields of Stråssa and Blanka.

**Introduction.** The ore fields of Stråssa and Blanka are situated in the parish of Ramsberg, about 50 km due north of the city of Örebro and the same distance south of Ludvika.

Among the deposits of low-phosphorus iron ores in the Archean of Central Sweden, Stråssa probably contains the largest ore reserves, although only in the form of siliceous concentrating ore, averaging 35 or 36 per cent iron, about 0.013 per cent phosphorus, and 0.040 to 0.067 per cent sulphur.

Blanka contains some ore of the same characters, but also a variety with a much higher iron content, and excellent qualities for smelting. The ore bodies have been of much smaller dimensions than at Stråssa, however, and the best ore is already largely taken out.

The geological study has been mainly devoted to the structural features, which are interesting both from a practical and a purely scientific point of view. At Stråssa, the effects of an extremely complicated folding have been interpreted, while in the Blanka deposits — also strongly folded — the presence of a number of later faults adds to the complexity of the structure.

The general geology of the district is shown in fig. 1 (p. 6).

**Stråssa.** The rocks surrounding the ore deposits are leptite, fine-grained gneiss, and mica schist. The leptite consists mainly of microcline, quartz, a little plagioclase, biotite, often epidote, some hornblende, and minor constituents. The analysis on p. 11 shows the character of a typical sample. The composition indicates that the rock is not a normal igneous one. Probably it is a volcanic tuff, somewhat altered or mixed with other clastic material. There are also more coarsely crystalline, gneissic varieties, which show a more intermediate alkali proportion (analytical figures p. 12, above). Another group of rocks, apparently also belonging to the leptite formation, is made up of plagioclase gneisses, rather low in quartz but high in micas (alkali percentages, p. 12, below). These rocks sometimes contain cordierite, and grade into cordierite-bearing mica schists, thought to be the results of the deep-seated alteration of leptitic rocks. Dikes of pegmatite cut the leptite formation and the ores.

The ore minerals are magnetite and crystalline hematite, the gangue mainly quartz and some biotite and chlorite, in certain varieties also cordierite or lime-magnesia silicates (actinolite, diopside, sometimes epidote, rarely garnet). The low phosphorus content occurs as apatite. Sulphides are rare. The table p. 16 gives a number of analyses of Stråssa ores. Nos. I, III and IV are samples of richer varieties, while no. II represents a sample from the ball mills of the concentrating plant, and probably gives a good idea of the average composition.

The texture of the ore is always that of a crystalline schist.

The following main types have been discerned: 1) Homogeneous quartz magnetite ore, almost free from hematite; gangue minerals are quartz, biotite (and chlorite), sometimes cordierite. Texture, see figs. 4, 5, 6 (p. 17—18). 2) Quartz-banded magnetite ore, also almost free from hematite, sometimes carrying diopside and amphibole. Fig. 7 (p. 18) shows the ordinary development of this type, and fig. 8 (p. 19) a case where the quartz bands have been pulled apart into lenses by folding movements. 3) Homogeneous quartz hematite ore, generally mixed with some magnetite. The gangue is quartz, mica, sometimes amphibole and epidote. Figs. 9 (p. 19) and 10 (p. 20). 4) Quartz-banded hematite ore, with only a little magnetite, but often with diopside or actinolite. 5) Skarn ores; mostly magnetite, accompanied by diopside or actinolite, sometimes showing banding, but in other cases almost massive. A special variety is represented by the ore bodies of Långfingret and Mellanmalmen (comp. Pl. 2), the skarn of which contains diopside, a cummingtonitic amphibole, garnet, and biotite.

The ores belong to a type that is interpreted as metamorphic chemical sediments. It is impossible to prove the nature of the original iron-bearing mineral. It may have been carbonate, or possibly in part limonite or hematite. If it was originally carbonate throughout, a large-scale oxidation must have preceded the meta-



morphic development of crystalline hematite. The common occurrence of mantles of magnetite ore around ore bodies mainly made up of hematite proves that during a certain stage of the metamorphism magnetite ore was formed from a variety containing mainly ferric iron. The fact that the quartz-banded hematite ore often shows a much finer banding than the corresponding magnetite variety is probably explained by the fact that the crystals of magnetite are larger than those of the hematite, therefore the banding is preserved in the magnetite ore only when the width of the bands surpassed a certain minimum figure.

The folding at Stråssa is characterized by several peculiar features. Contrary to what is generally the case in Central Sweden, there is no parallelism of the folding axes. Interference of two folding directions has resulted in the common occurrence of short, dome-shaped anticlines (Pl. 1, and fig. 23, p. 31) and of corresponding synclines (fig. 11, p. 24). The deformation of the banding in the ore gives no reliable key to the folding of the ore body as a whole (fig. 12, p. 25), and a certain amount of fault slipping along the contacts is sometimes visible (fig. 13, p. 25, and fig. 20, p. 28). A linear jointing, or grooving on boundary surfaces, is often seen in the rocks, indicating the attitude of the folds at that particular place (fig. 14, p. 26, and 15, p. 27). Rupture in the folds is a common feature. Besides the quartz lenses in a certain ore variety (compare above), there may be cited the pseudo-conglomerates of quartz in leptite (Pl. 2, and figs. 16 and 17, p. 27), which seem to represent metamorphosed chert layers, broken up by folding. Brecciation is often seen in connection with the folding of the leptite (figs. 18 and 19, p. 28). Quite spectacular are the folding breccias in which fragments of ore and leptite are mixed (figs. 21 and 22, p. 29—30).

The larger features of the deformation of the ore bodies are interpreted as follows. The ore bodies of the Nygruve and Östergruve mines (compare Pl. 2) and their various ramifications are regarded as forming one complicated anticline. This is in part apparent from a comparison of Pl. 2 and 3, but is especially brought out in Pl. 1. This map is intended as a topographical map of the ore body in question, down to a little beyond the 80 m level. The outlines of the ore on the 55 and 80 m levels are indicated where not obscured by overlying portions of the ore, and the outlines at the surface are shown in unbroken contours. Between these levels, the different slopes are indicated by shading. The smaller ore bodies of Långfingret and Mellanmalmen (Pl. 2) form a layer in the room between the anticlines of Kronort and Diamanten, and are omitted in Pl. 1, as they would otherwise obscure some important features of the main ore body.

In a similar way, the ore body of Storgruvan seems to be an anticline, formed by two almost equal folding elements. Its relations to the other units are not clear, but it is quite possible that it is connected with the Nygruve ore, and forms an outfolding from this part of the larger ore body.

**Blanka.** Here the ore-bearing rocks are leptite, partly high in soda (alkali percentages p. 381), and more coarse-grained varieties, generally with an intermediate alkali proportion (figures p. 39). Pegmatite dikes are common (Pl. 5). Quartz veins are very frequent in certain parts of the mine, and their connection with faulting movements is apparent.

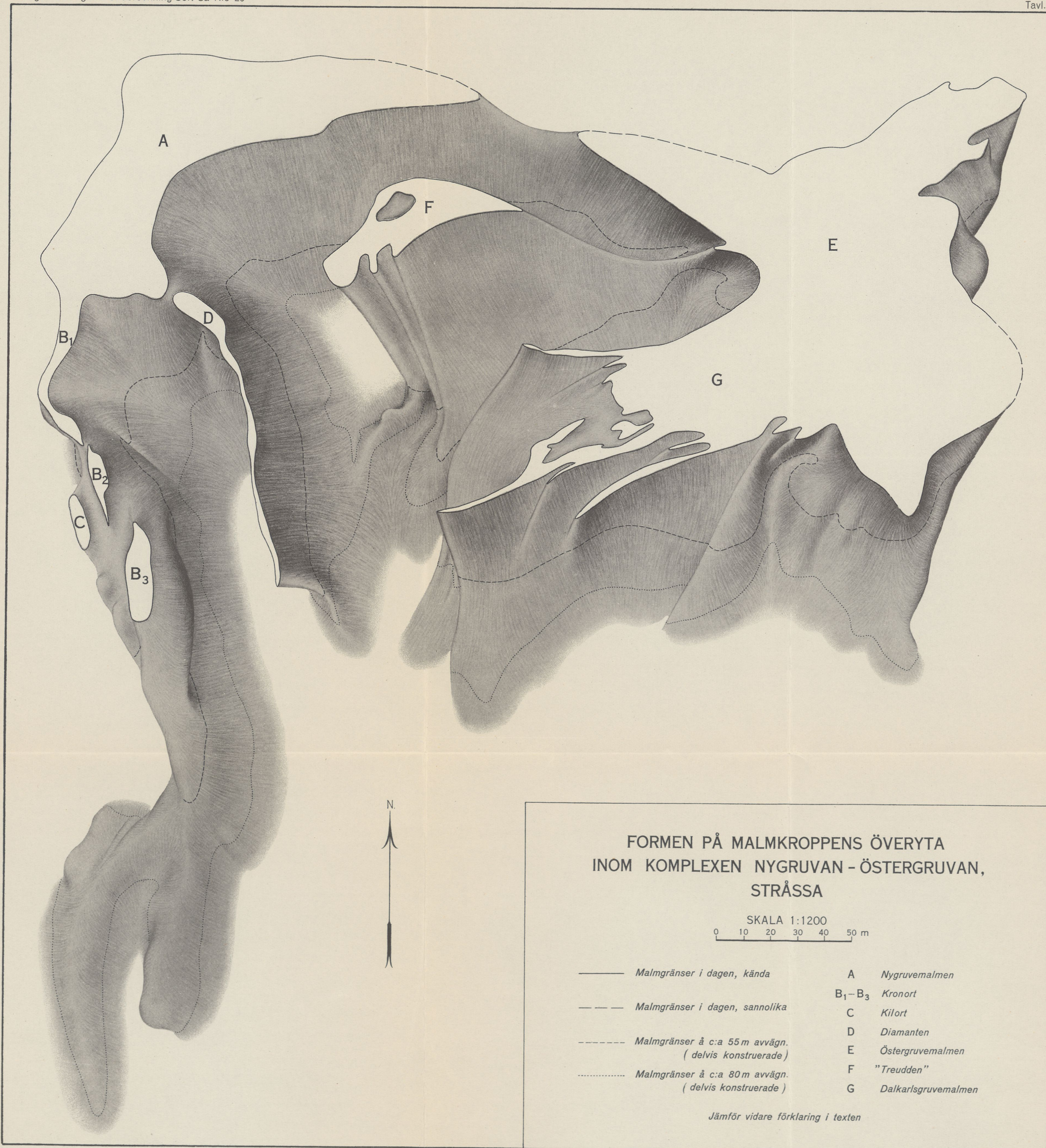
The ore bodies are largely made up of coarse-grained, low-grade magnetite ore, with much quartz, biotite, and chlorite, but certain parts are formed by a rather high-grade crystalline hematite ore, sometimes containing porphyroblastic crystals of magnetite. Analyses of such ore are given on p. 40. The absence of FeO in no. I is probably only to be so interpreted that so little was present that a special determination was omitted (compare no. III).

The folding axes in Blanka show a rather steep and uniform dip to the southeast. It has not been possible to trace the details of the deformation, but it seems probable that — before the faulting began — the ores now mined in Stora Blanka, Nygruvan and Kärrgruvan (Pl. 5) formed a strongly deformed ore body, partly pulled apart by the folding movements.

The various fault fissures are indicated in figs. 27 and 28 (p. 43—44), compare also Pl. 5. Only normal faulting seems to have taken place, and no overthrusting. The most important fault is the one marked A in the figures, which has separated the ores in Nygruvan and Kärrgruvan on one hand and that in Stora Blanka on the other. The horizontal component of this movement was traced some and forty years ago by B. Santesson, but this author makes no mention of the equally important vertical movement. This has been of the nature to drop the block containing the Nygruvan and Kärrgruvan ore bodies in relation to the Stora Blanka part. Thus the faulting brought the former into a position where they were better protected from erosion.

Fig. 29 (p. 45) illustrates the influence of two among the less important faults.



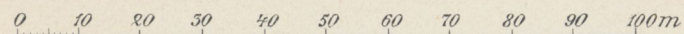




# STRÅSSA GRUVFÄLT, GEOLOGISKT DAGBLAD. SURFACE GEOLOGY.

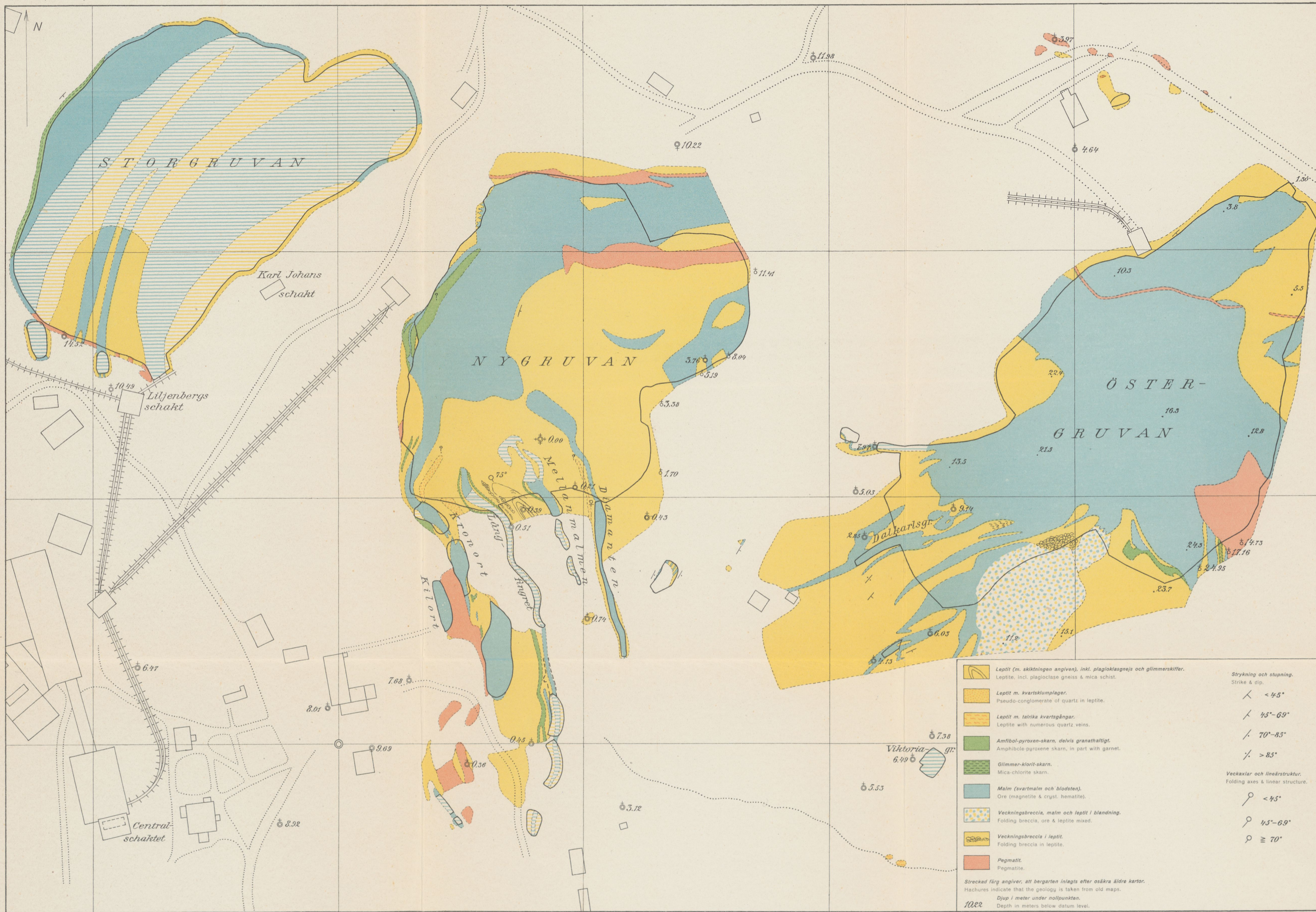
Efter gruvkartan, med kompletteringar av P. GEIJER.

Skala 1:1200



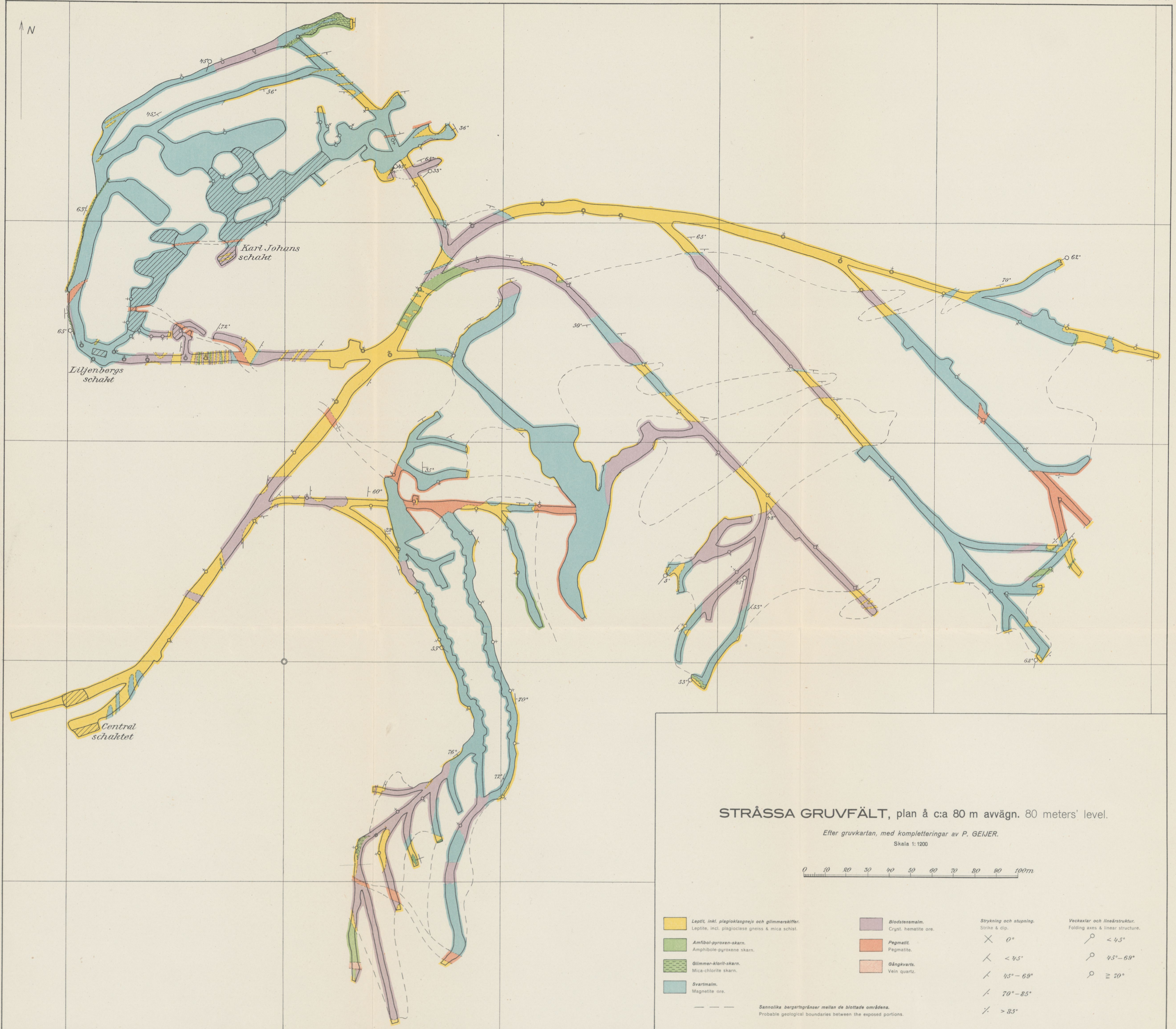
S. G. U., ser. Ca, n:o 20.

Tavl. 2.

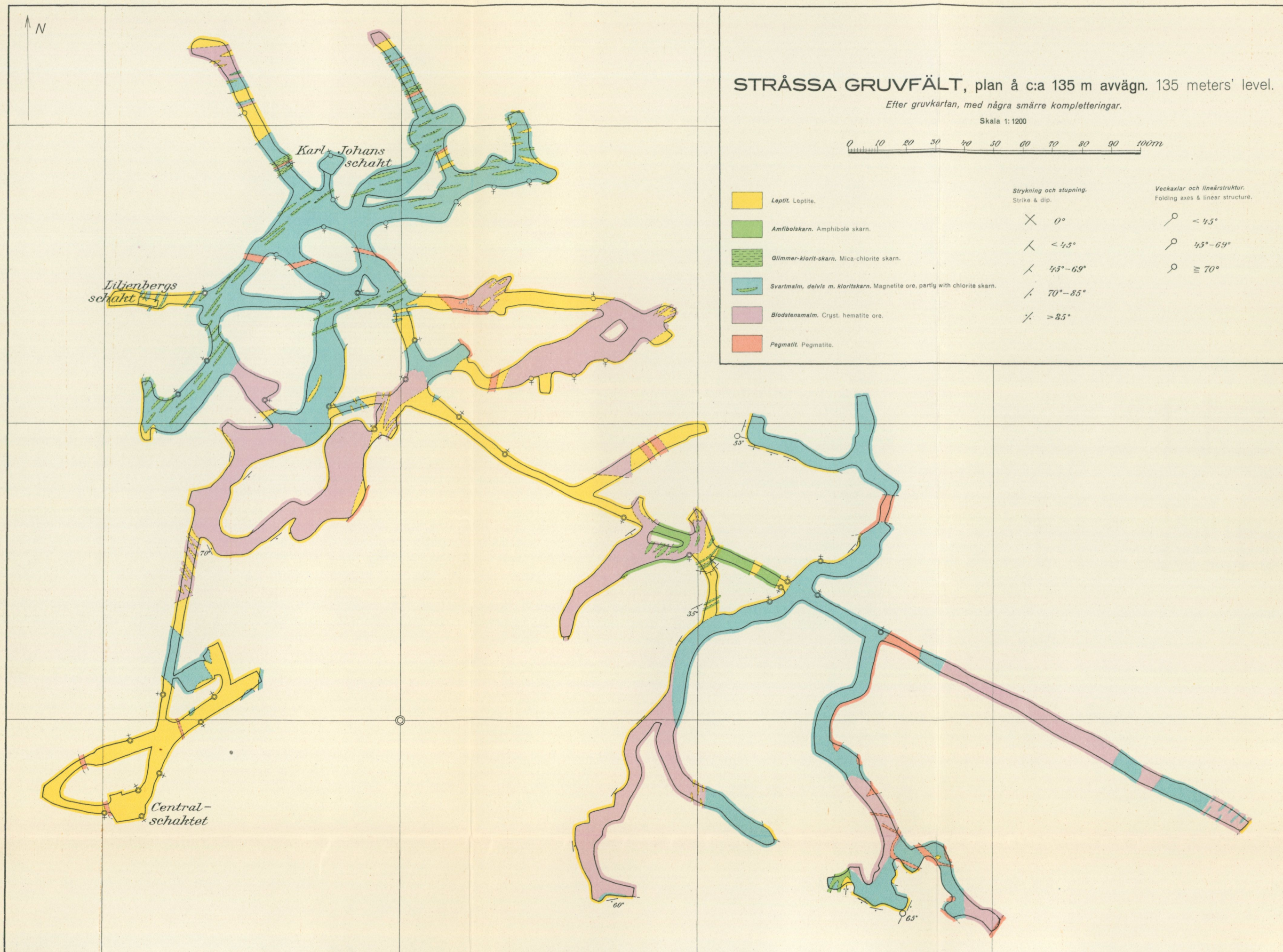


- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Leptit (m. skiktningen angiven), inkl. plagioklasgnejs och glimmerskiffer.<br>Leptite, incl. plagioclase gneiss & mica schist. |  | Strykning och stupning.<br>Strike & dip.                          |
|  | Leptit m. kvartsklumpager.<br>Pseudo-conglomerate of quartz in leptite.  |  | < 45°   |
|  | Leptit m. talrika kvartsgångar.<br>Leptite with numerous quartz veins.   |  | 45°-69°   |
|  | Amfibol-pyroxen-skarn, delvis granathaltigt.<br>Amphibole-pyroxene skarn, in part with garnet.                                 |  | 70°-85°   |
|  | Glimmer-klorit-skarn.<br>Mica-chlorite skarn.  |  | > 85°   |
|  | Malm (svartmalm och blodsten).<br>Ore (magnetite & crst. hematite).  |  | Veckaxlar och linjärstruktur.<br>Folding axes & linear structure. |
|  | Veckningsbreccia, malm och leptit i blandning.<br>Folding breccia, ore & leptite mixed.  |  | < 45°   |
|  | Veckningsbreccia i leptit.<br>Folding breccia in leptite.  |  | 45°-69°   |
|  | Pegmatit.<br>Pegmatite.  |  | ≥ 70°   |
- Streckad färg anger, att bergarten inlagts efter osäkra äldre kartor.  
Hachures indicate that the geology is taken from old maps.
- Diop i meter under nollpunkten.  
Depth in meters below datum level.





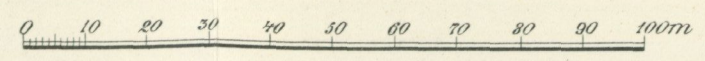




**STRÅSSA GRUVFÄLT, plan å c:a 135 m avvägn. 135 meters' level.**

Efter gruvkartan, med några smärre kompletteringar.

Skala 1:1200

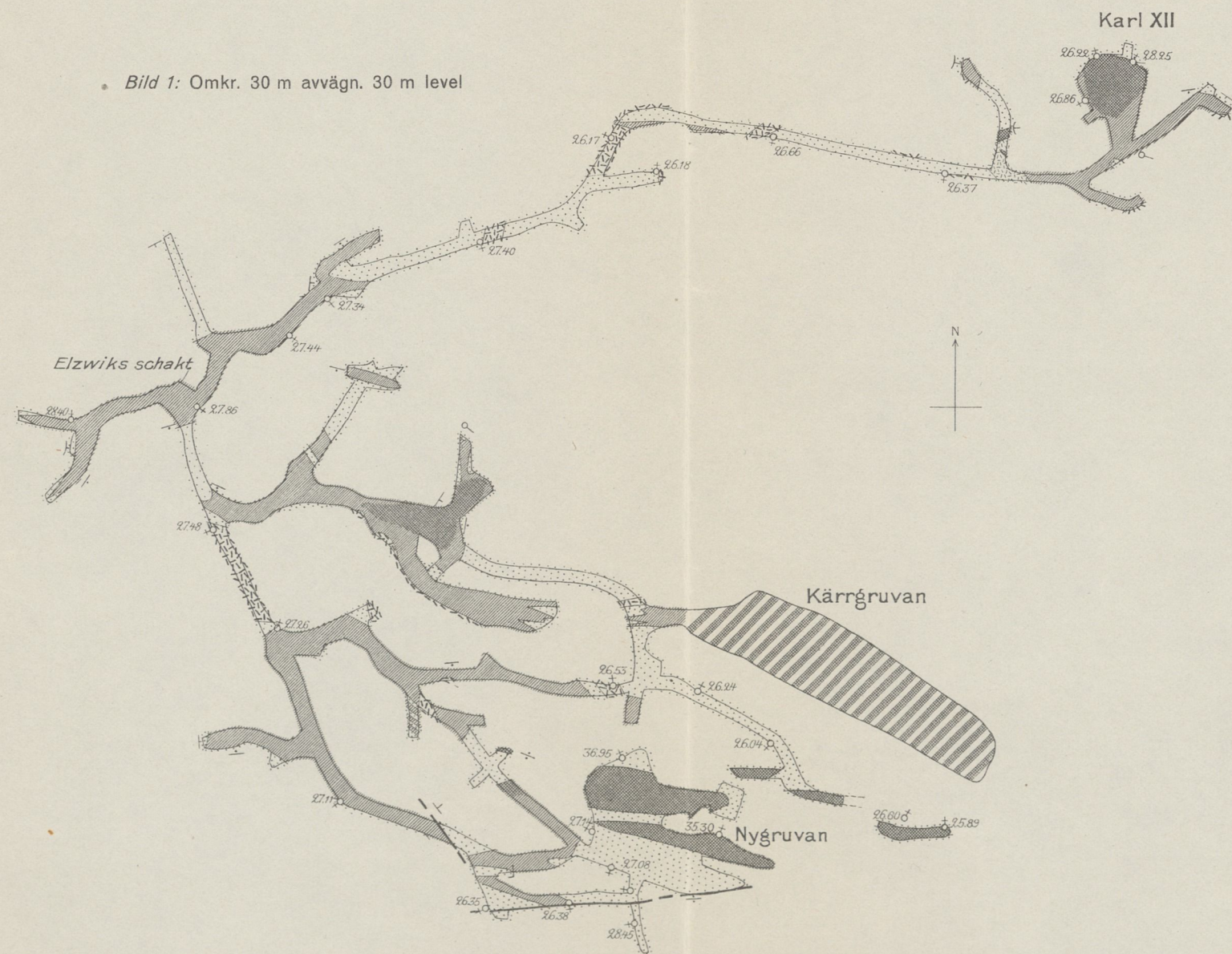


<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Leptit. Leptite.</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Amphibolskarn. Amphibole skarn.</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black; border-style: dashed; margin-right: 5px;"></span> Glimmer-klorit-skarn. Mica-chlorite skarn.</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Svartmalm, delvis m. kloritskarn. Magnetite ore, partly with chlorite skarn.</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightpurple; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Blodstensmalm. Cryst. hematite ore.</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightcoral; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pegmatit. Pegmatite.</li> </ul>	<p><b>Strykning och stupning.</b> Strike &amp; dip.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; border-style: dashed; margin-right: 5px;"></span> 0°</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &lt; 4,5°</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 4,5°-6,9°</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 70°-85°</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 85°</li> </ul>	<p><b>Veckaxlar och linärstruktur.</b> Folding axes &amp; linear structure.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; border-style: dashed; margin-right: 5px;"></span> &lt; 4,5°</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; border-style: dashed; margin-right: 5px;"></span> 4,5°-6,9°</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; border-style: dashed; margin-right: 5px;"></span> ≅ 70°</li> </ul>
--	---	---



GEOLOGISKA KARTOR ÖVER BLANKA GRUVFÄLT, EFTER GRUVKARTAN OCH EGNA UNDERSÖKNINGAR UPPRÄTTADE AV PER GEIJER  
 GEOLOGICAL MAPS OF THE BLANKA ORE FIELD

Bild 1: Omkr. 30 m avvägn. 30 m level



Leptit  
Leprite

Pegmatit  
Pegmatite

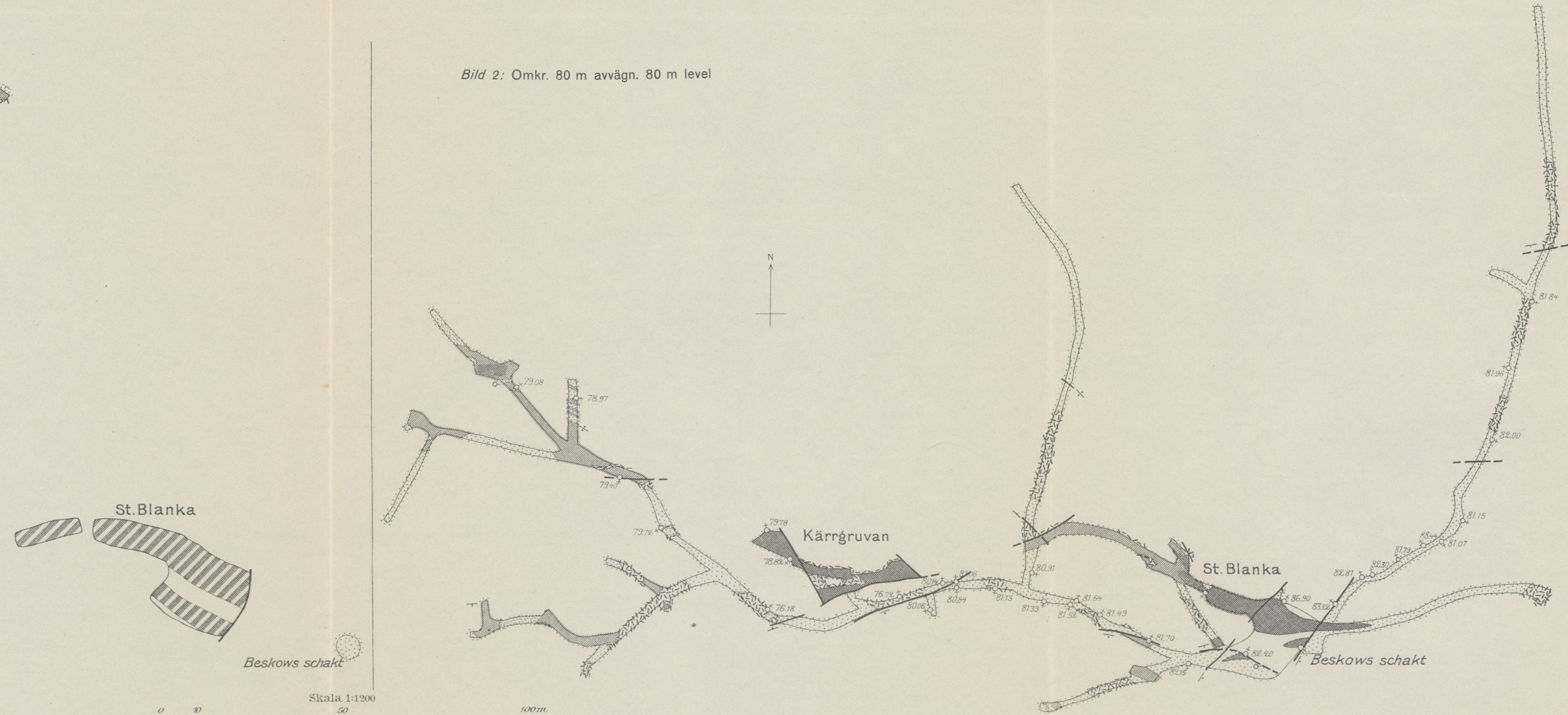
Skarn

Svarmalm  
Magnetite ore

Blodstensmalm  
Cryst. hematite ore

Förkastning  
Fault

Bild 2: Omkr. 80 m avvägn. 80 m level



Skala 1:1200  
0 20 50 100m



STOCKHOLM 1927. KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER 270198

P. A. NORSTEDT & SÖNER  
STOCKHOLM  
SÄLJESKAPET  
P. A. NORSTEDT & SÖNER  
STOCKHOLM