

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Ca.

Avhandlingar och uppsatser i 4:o

N:o 13.

N O R D M A R K S M A L M T R A K T

G E O L O G I S K B E S K R I V N I N G

AV

N I L S H . M A G N U S S O N

SUMMARY: THE IRON AND MANGANESE ORES OF THE NORDMARK DISTRICT

STOCKHOLM 1929

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

283507

INNEHÅLL.

	Sid.
Förord	4
Översikt av de geologiska förhållandena inom Nordmarks malmtrakt	5
Bergarterna	5
Stratigrafi	16
Skarnhorisonterna	17
Tektonik	18
Nordmarks odalfält	19
Äldre geologiska undersökningar	19
Det geologiska dagbladet	20
Tektonik	22
Odalfältets bergarter	26
Malm- och skarntyper	28
Malm- och skarnmineralen	34
Historik	37
Tabergsfältet	38
Fältets utsträckning	38
Tabergs gruvor	38
Äldre geologiska undersökningar	39
Det geologiska dagbladet	40
Tektonik	41
Bergarterna	43
Malm- och skarntyper	44
Malm- och skarnmineralen	50
Historik	51
Smärre gruvor inom Tabergsfältet	51
Haborshyttefältet	52
Jakobsbergsfältet	56
Finnmossefältet	57
Fältets utsträckning	57
Finnmosse gruvor	57
Tektonik	58
Bergarterna	63
Malm- och skarntyper	66
Historik	67
Smärre gruvor inom Finnmossefältet	67
Björnbergsfältet	68
Snösocke-, Gravås-, Gäng- och Stensnärtåsgruvorna	70
Sandsjöbergsfältet	72
Matsbergsfältet	73
Grundsjöfältet	74
Fall- och Aggruvefälten	74
Ormbergsfältet	76
Finnshyttebergsfältet	79
Nordmarks malmtrakts bidrag till frågan om skarnjärnmalmernas genesis	87
Litteraturförteckning	91
Analysen af järnmalmerna från Nordmarks malmtrakt	92
Summary	96

F Ö R O R D.

Utredningarna för föreliggande beskrivning över Nordmarks malmtrakt planerades och bedrevos från början i avsikt att beskrivningen skulle komma att ingå i den av K. Kommerskollegium under samarbete med Sveriges geologiska undersökning utgivna serien av beskrivningar över mineralfyndigheter, vars n:o 2 avhandlade Persbergs malmtrakt. Sedan nu det fortsatta utgivandet av nämnda serie tillsvidare inställts, har det syntts motiverat att i S. G. U:s skriftserie Ca offentliggöra de malmgeologiska resultat, som framkommit genom undersökningen av Nordmarkstrakten.

Nordmarkstraktens fyndigheter hava nämligen i flera hänseenden visat sig ägnade att fullständiga resultaten från undersökningarna av Persbergs malmtrakt, ej minst därigenom att de givit tillfällen att mera ingående studera andra sidor av de omvandlingsprocesser, som förändrat bergarter och malmer än vad som var fallet inom Persbergs malmtrakt. Möjligheter hava även funnits att mera, än i Persbergsbeskrivningen kunde ske, värdera omvandlingsprocessernas betydelse från praktisk synpunkt.

Till Filipstads bergslags gemensamma förvaltning får Sveriges geologiska undersökning framföra sin tacksamhet för värdefull hjälp vid undersökningarnas utförande. Särskilt riktar sig detta tack till disponenten K. G. Brunnberg och bergsingenjören G. Wallroth, vilkas intresserade stöd i hög grad underlättat arbetet.

Stockholm 4 mars 1929.

Axel Gavelin.

Översikt av de geologiska förhållandena inom Nordmarks malmtrakt.

I den 1925 utgivna beskrivningen över Persbergs malmtrakt [6] lämnades utom redogörelser för denna malmtrakts malmfyndigheter även en beskrivning av berggrunden inom de centrala delarna av Filipstads bergslag. Med denna senare följde en geologisk karta i 1 : 50 000. Så som Nordmarks malmtrakt avgränsats, omfattar den de västra delarna av nämnda kartas område. En kopia i svart av dessa delar återgives här som fig. 1. I figuren har den förändringen införts, att de sannolika kalk-skarn-malmhorisonterna utmärkts med helsvart. För att icke skymma den geologiska bilden hava gruvor, kommunikationsleder och habitationer inlagts på en särskild kartskiss, fig. 2. På denna hava för att underlätta jämförelsen mellan de båda kartorna även de geologiska gränserna medtagits. Emedan de geologiska förhållandena inom Nordmarks malmtrakt behandlats på flera ställen i den ovan nämnda beskrivningen av berggrunden inom Filipstads bergslag, skall här endast lämnas en kortfattad, för den följande beskrivningen av malmfyndigheterna nödvändig översikt.

Bergarterna. Den malmförande formationen består till övervägande delen av leptiter. Dessa uppvisa stora variationer både strukturellt och vad den kemiska sammansättningen beträffar. Vanligen föra de strökorn av kvarts eller albit eller båda. Ibland kunna strökornen vara så talrika, att de utgöra hälften eller mera av bergartens massa. Dylika strökornsrika leptiter uppbygga ett stort område NV om Nordmarks kyrka. I allmänhet äro leptiterna dock mera sparsamt strökornsförande och det är framför allt till dessa delar av leptitkomplexen, som malmerna äro koncentrerade. I de strökornsrika leptiterna uppträder endast ett malmstreck, nämligen Sandsjöbergsfältets.

Leptiternas grundmassa visar en varierande kornstorlek. Med få undantag ligger storleken på de ingående kvarts- och fältspatkornen över 0.06 mm och den når ofta upp till och över 0.2 mm. Lokalt kan kornstorleken dock sjunka ned under 0.06 mm. Inom Nordmarks odalfält sjunker den till och med i ett undersökt prov ned till 0.02 mm. Endast inom detta fält hava primära grundmassestrukturer (mikropoikilit- och granofyrstrukturer) iakttagits. Eljest synes på grund av den kraftiga metamorfos, som övergått traktens malmförande formation, en genomgående enkelkonturering av kornen vara den härskande strukturen. Även kvarts- och albitströkornen visa i de flesta fall en genomförd granulering. En del iakttagna grova mikroklinaggregat kunna vara granulerade strökorn.

En genomgående regel synes inom denna malmtrakt vara, att leptiterna, där icke kraftigare metasomatiska omvandlingar inträffat, äro betydligt mera finkorniga, mera hälleflintartade fram mot malmerna än längre därifrån. Särskilt utpräglat är detta, där intill CaO-rika malmer en skarnbrecciering av leptiten ägt rum.

Utom kvarts och fältspat (mikroklin och albit) innehålla de endast strukturellt omvandlade leptiterna huvudsakligen varierande men i allmänhet små mängder biotit och muskovit.

Från kemisk synpunkt variera leptiterna inom Nordmarks malmtrakt kraftigare än inom någon annan del av Filipstads bergslag och avsevärda svårigheter hava mött försöken att här utreda den kemiska stratigrafien. Inom övriga delar av Filipstads bergslag visade det sig, att leptitkomplexen kunde indelas i en undre, av natronextrema leptiter karakteriserad etage och en övre, av kalidominanta till kaliextrema leptiter uppbyggd etage. Inom Nordmarks malmtrakt finnas endast mycket få blottningar. Man måste därför i stor utsträckning utnyttja de iakttagelser som kunna göras i de få, ännu i gång varande gruvorna (Taberg, Nordmarksberg och Finnmossen) samt i varphögarna till de nedlagda gruvorna.

De mikroskopiska undersökningarna, stödda av ett antal dels fullständiga, dels partiella analyser, visa, att de övre delarna av leptitkomplexen så gott som uteslutande uppbyggas av kalidominanta leptiter. Dessa

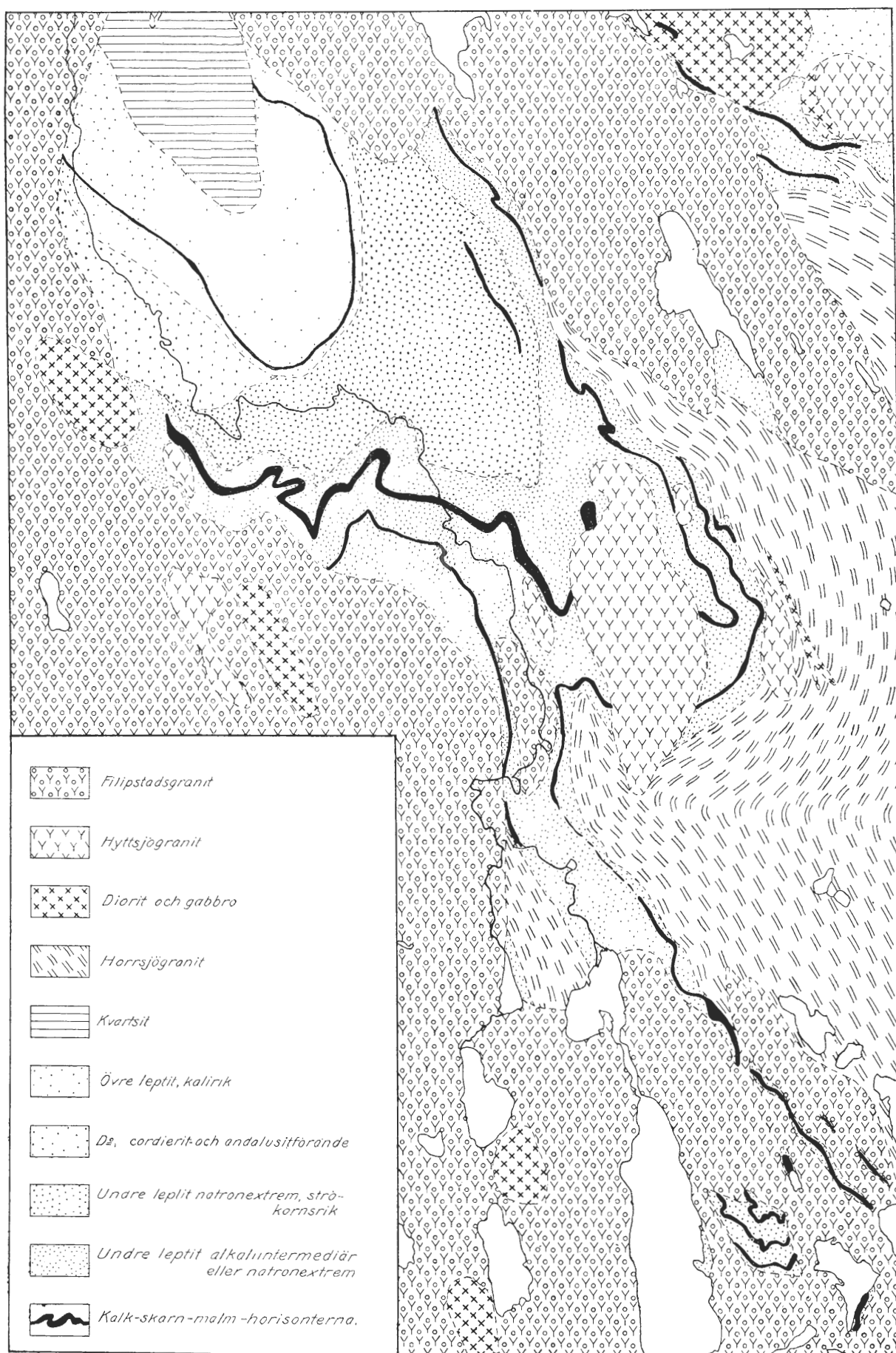


Fig. 1. Geologisk karta över Nordmarks malmtrakt. Skala 1:70 000. [Geological map of the ore district of Nordmark.]

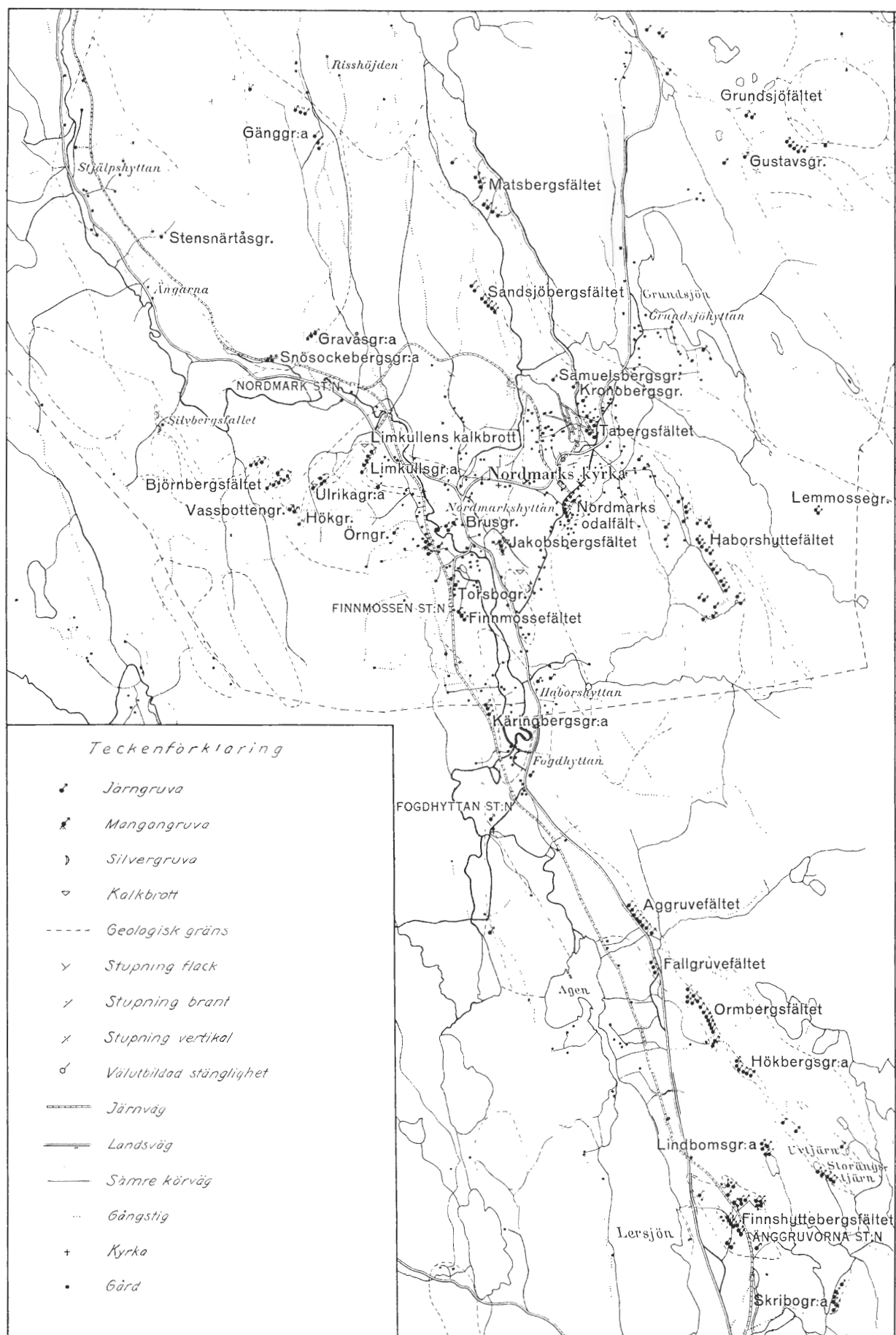


Fig. 2. Karta över gruvor, vägar, järnvägar m. m. inom Nordmarks malmtrakt. Skala 1:70 000.
 [Map showing the mines, highways, railways a. s. o. in the ore district of Nordmark.]

hava hänförs till den övre leptitetagen. Den undre leptitetagen, vilken omfattar den större och från malmgeologisk synpunkt viktiga delen av området, har däremot en från kemisk synpunkt mycket komplex byggnad, om man undantager de utpräglade natronextrema, strökornsrika leptiterna, vilka bilda en översta horisont i etagen. Denna uppbygges nämligen för övrigt av natronextrema, alkaliintermediära och kalidominanta leptiter i rask växellagring med varandra. Av de kemiskt olika typerna torde de alkaliintermediära dominera över de natronextrema. De kaliextrema utgöra underordnade inslag, i det att de hittills iakttagits vid Jakobsbergs mangangruva, Nordmarks odalfält och Tabergs gruvor samt i varpen vid Pengruvan. En god illustration till den raska växlingen mellan natronextrema och alkaliintermediära leptiter ge de stora järnvägsskärningarna vid Tabergs gruvor. En av A. Bygdén utförd analys av en alkaliintermediär leptit från denna skärning visade 4.04 % K_2O och 2.31 % Na_2O och en av samma kemist utförd analys av en albitextrem leptit visade 6.61 % Na_2O och 0.45 % K_2O . En av Sjögren, Johansson och Sahlbom [14] publicerad analys av kalileptiten från Jakobsberg visade 8.79 % K_2O och 1.89 % Na_2O . Starkt kalidominant är även en vid Nordmarks odalfält på djupaste nivån iakttagen bergart, vilken enligt en av A. Bygdén utförd analys visade 6.57 % K_2O och 1.84 % Na_2O . En annan bergart från samma gruva visade 5.93 % K_2O och 2.24 % Na_2O . Även vid Taberg synas kalidominanta leptiter vara vanliga. En av A. Bygdén utförd analys av en dylik leptit visade 5.82 % K_2O och 2.29 % Na_2O . Från Finnsmossens gruvor anföra Sjögren, Johansson och Sahlbom [14] en analys av en alkaliintermediär leptit, visande 5.25 % K_2O och 3.75 % Na_2O samt en annan av en natrondominant, visande 4.31 % Na_2O och 1.92 % K_2O .

Intill det i malmtraktens gruvor dominerande, ofta granatförande pyroxenskarnet finner man mångstädes leptiterna skarnfläckiga, skarnådriga eller skarnrandiga. Skarnet i dessa ådror och ränder utgöres av hornblände och epidot. Endast i de centrala delarna av grövre ådror iakttagas granat och pyroxen. Som redan är nämnt, äro dessa skarnförande leptiter mera »hällflintartade» än leptiterna längre ut från skarnkropparna.

Regionalt, över hela malmtrakten, men lokaliserade till mera genomsläppliga bergarter, till bergarts-kontakter och till spricksystem i de mindre genomsläppliga bergarterna hava metasomatiska omvandlingar inträffat. Resultatet av dessa har inom den undre etagen blivit cordierit- och gedritförande leptiter. Så för den strökornsrika natronleptiten genom hela sin massa någorlunda jämnt fördelade cordieriter och gedriter. Inom delar av den övre etagen för en på kvartsströkor rik kalileptit rikligt med muskovit, biotit, andalusit, sillimannit och biotitpseudomorfoser efter cordierit, ibland även granat. Även denna bergart har fått sin egendomliga sammansättning i samband med de metasomatiska omvandlingarna.

Intill malmerna och i samband med mer eller mindre genomgripande omvandlingar av dessa har flerstädes inom malmtrakten en skärpning av den metasomatiska omvandlingen inträffat. Denna har resulterat i kvartsitiska leptittyper. Inom den undre etagen föra dessa gedrit eller cummingtonit eller båda samt ofta även cordierit. Det senare mineralet är dock inom Nordmarks malmtrakt sällan bevarat mer än som sparsamma rester. I allmänhet är cordieriten i stor utsträckning omvandlad i biotit och gedrit. Inom den övre etagen uppträda utom cordierit-gedrit(-cummingtonit-)-kvartsiter även granat-biotit-kvartsiter och dessa kunna visas vara genom upptagande under metasomatosens gång av rikligare mängder FeO ur cordierit-gedrit-kvartsiterna uppkomna produkter.

I samband med dessa kvartsitiska omvandlingsprodukter finner man ofta leptiterna genomådrade av glimrar, cordierit, gedrit, cummingtonit eller granat och, därigenom att dessa mineral anrikas på gränsen mellan leptiterna och skarnmalmskropparna, uppkomma mer eller mindre mäktiga gränsskölarna. Där kvartsiterna icke uppträda direkt intill skölarna sammansättas dessa senare vanligen av glimrar och klorit samt smärre mängder av olika slags amfiboler. Att dessa glimmerskölarna dock genetiskt äro förbundna med kvartsitomvandlingarna framgår därav, att samma omvandlingar av skarnkropparna, fränsett intensiteten, inträffat i båda fallen.

Vid kvartsitomvandlingarna av leptiten och vid uppkomsten av de i genetiskt samband med dessa omvandlingar stående skölarna har material tagits även från malmkropparna. Detta framgår bland annat därav, att de FeO-rika, granatförande kvartsiterna endast uppträda intill de FeO-rika skarnmalmerna. Att å andra sidan vid skölbildningen, även där icke kvartsitomvandling samtidigt inträffat, material sugits från omgivande leptit till skölens bildningsställe framgår främst av förhållandena i Nordmarks gruvor. Man finner nämligen där intill gränsskölarna en gråvit, glimmerfri, albitextrem leptit, vilken utåt övergår i en mikroklin- och glimmerrik bergart och bredden på denna gråvita zon synes stå i proportion till skölens mäktighet. Det framgår härav, att vid skölbildningen i första hand leptitens mikroklin och glimmer förbrukats. Av prov på en dylik gråvit gränsszon från Nordmarks gruvor har A. Bygdén utfört en analys, vilken visar 4.46 % Na_2O och 0.15 % K_2O .

Vid de skarnfläckiga eller skarnådriga leptiter, som uppträda intill granat-pyroxenskarnmalmerna inom malmtrakten, finner man däremot icke någon ändring av alkaliförhållandet, såsom bland annat kemiska undersökningar inom Tabergs gruvor visat. Ett av A. Bygdén analyserat prov på en dylik skarnfläckig leptit från Tabergs gruvor visade 6.22 % K_2O och 2.01 % Na_2O .

I Persbergs odalfält [6, sid. 217], lyckades författaren visa upp, att den i samband med uppkomsten av den magnesiarika malmen i Alabamagruvan ur den äldre CaO -rika malmen utdrivna CaO -mängden åtminstone delvis fixerats i närliggande leptit. I samband med magnesiometasomatosen hava nämligen där andesinförande bergarter uppkommit, vilka utom andesin föra kvarts och antofyllit. Inom Nordmarks malmtrakt hava på flera ställen omvandlingsprodukter förande anortitiska plagioklaser påträffats. Så hava både i Nordmarks och Tabergs gruvor, om än i ringa mängder, iakttagits bergarter, vilka vid mikroskopisk undersökning visat sig bestå av andesin, klorit, biotit och gedrit i varierande proportioner. Vid Gravåsgruvan hava till labradorserien hörande plagioklaser påträffats i en av kvarts, granat, biotit och gedrit bestående omvandlingsprodukt av en utpräglad alkalisk leptit. I en håll V om Änggruvorna i Finnshyttebergfältet iakttogs en egendomlig bergart, sammansatt av hypersten, cordierit, biotit och andesin. Denna är sannolikt att betrakta som en genom de yngre graniternas kontaktmetamorfos till sin mineralogiska byggnad förändrad, metasomatisk omvandlingsprodukt ur leptit, uppkommen i samband med det magnesiarika skarnet i Nyängsgruvan S därom. Kontaktomvandlingen har huvudsakligen bestått i överförande av antofyllit till hypersten. Genom en liknande kontaktomvandling har en i en håll inom norra delen av Ormbergfältet iakttagen hypersten-cordierit-kvartsit fått sin nuvarande utbildning.

I leptitkomplexen och särskilt i dennas understa, av strökörnfattiga leptiter uppbyggda del uppträda en rikedom på utdraget linsformiga lager, vilka sammansättas av kalk, dolomit, skarn och malm i varierande proportioner. I flera fall bestå de uteslutande eller så gott som uteslutande av skarn och malm. I andra fall däremot uppträda rikligt med kalk och dolomit. Av mäktigare kalkförekomster må framför allt nämnas det kalklager, vilket från Silbbergfallet kunnat följas över Björnbergfältet ned till landsvägen S om Jakobsbergsgruvorna. I detta kalklager hava ett flertal kalkbrott upptagits. Främst bland dessa står Limkullens stora kalkbrott. Smärre kalkbrott ligga V om Ulrikagruvorna samt Ö och SO om Jakobsbergsgruvorna. Den följande specialbeskrivningen av de olika fälten kommer att visa, att kalk eller dolomit nästan alltid finnes närvarande om än i små mängder och ofta hava dessa bergarter påträffats i stora mängder i gruvorna. Särskilt må i detta hänseende nämnas: Nordmarks odalfälts gruvor, Hultjärnsgruvorna i Haborshyttefältet, Torsbogravan i Finnsmossefältet, Kammargruvan i Ormbergfältet, Änggruvorna och Jakobsgruvan i Finnshyttebergfältet.

Angående det genetiska förhållandet mellan kalk och dolomit hava endast Nordmarks odalfälts gruvor givit några bevis för att den ena kunnat uppkomma ur den andra. Såsom närmare utredes i beskrivningen av odalfältet synes där i samband med uppkomsten av glimmerskarn och glimmerskölar en avdolomitisering hava skett.

Nordmarks malmtrakts samtliga järnmalmmer äro att hänföra till skarnmalmernas stora grupp. På några få undantag när äro de dessutom att räkna till de manganfattiga skarnjärnmalmerna. Dessa hava i beskrivningen till berggrunden inom de centrala delarna av Filipstads bergslag [6, sid. 112] på kemiska och mineralogiska grunder indelats enligt följande schema:

1. Metasilikatiska malmer.

A. kalkrika och relativt kalkrika malmer.

- a) granat-pyroxenmalmer.
- b) strålstén-pyroxenmalmer.
- c) strålstensmalmer.

B. kalkfattiga malmer.

- a) antofyllit-cummingtonitmalmer.
- b) talkmalmer.

2. Basiska malmer.

3. Kvartsiga malmer (kvarts-amfibolmalmer).

För alla dessa typer finnas representanter inom Nordmarks malmtrakt. Dock dominera de av kalkrika och relativt kalkrika skarn åtföljda malmerna starkt över de övriga, vilka endast utgöra lokala utbildnings- och omvandlingsformer av dem. Det i rikligaste mängd förekommande och så gott som i samtliga fyndigheter påträffade skarnmineralet är en till de intermediära leden av diopsid-hedenbergitserien hörande pyroxen. Samman med denna uppträder ofta granat. Där detta senare mineral saknas, uppträder

vanligen i stället en aktinolitisk strålsten. Fullt rena pyroxenskarn äro rätt sällsynta. I underordnad mängd uppträda samman med de aktinolitförande pyroxenskarnen skarntyper i vilka den aktinolitiska strålstenen dominerar.

Kalkfattiga och magnesiarika metasilikatiska skarntyper hava iakttagits på flera ställen inom malmtrakten. I största mängd uppträda de i Fredriksbergs- och Elzbergsgruvorna i Haborshyttefältet, men hava vidare iakttagits i Sandsjöbergsfältet, vid Grenåsgruvorna i Matsbergsfältet, i varphögarna vid Nordmarks gruvor, i norra delen av Ormbergsfältet samt i Nyängsgruvan i Finnshyttebergsfältet. I allmänhet uppträda de tillsammans med glimmerrika skarn. Där större glimmermängder saknas, överensstämna dessa skarn med de dominerande skarnen i Alabamagruvan i Persbergs odalfält [6, sid. 173] och uppbyggas då främst av antofyllit eller cummingtonit eller båda. Ofta äro dessa praktiskt taget kalkfria amfiboler i större eller mindre utsträckning omvandlade till talk. Dessa skarntyper utgöra i samband med den regionala metasomatosen uppkomna omvandlingsformer av de äldre, CaO-rika, av granat, pyroxen och aktinolit utmärkta skarntyperna.

De basiska malmerna anknyta sig helt naturligt till de metasilikatiska och karakteriseras därav, att karbonathalten är större, varigenom alla övergångar till kalkmalmerna uppstå, eller därav att en rad kisel-syrefattiga, ej metasilikatiska mineral ingå i skarnmassan. De förra äro i allmänhet att räkna som karbonat-rika avarter av de granat- eller aktinolitförande pyroxenskarnmalmerna. De senare höra samman med de metasomatiskt omvandlade malmerna och karakteriseras av en rad glimmermineral sådana som biotit, flogopit och klorit, vidare kondrodit, forsterit och ur dessa senare som omvandlingsprodukt uppkommen serpentin. En hög spinellhalt är därtill ofta karakteristisk. De metasilikatiska mineral, som ingå i dessa skarn, äro tremolit, diopsid, antofyllit och cummingtonit.

Kalkmalmer hava brutits endast på några få ställen inom malmtrakten såsom Änggruvorna och Jakobsgruvan inom Finnshyttebergsfältet, Kammargruvan i Ormbergsfältet, Torsbogruvan i Finnmossefältet och en del av Limkullsgruvorna. Av kisel-syrefattiga mineral karakteriserade, basiska malmer förekomma däremot flerstädes inom malmtrakten; så t. ex. inom Nyängs- och Holbäcksgruvorna i Finnshyttebergsfältet, gruvorna inom de nordligaste delarna av Ormbergsfältet och Skarinnegruvan i Björnbergsfältet. Inom Nordmarks och Tabergs gruvor har slutligen ett glimmerförande skarn en stor utbredning.

Mellan de magnesiarika, metasilikatiska och de basiska, av kisel-syrefattiga silikater karakteriserade malmerna å ena sidan och de ovan, sid. 8, nämnda omvandlingarna i leptiten, samt skölbildningarna å den andra består ett intimt samband, som visar, att de äro uppkomna under samma, inom den malmförande formationen regionalt påvisbara process. Intill de kvartsitiska omvandlingstyperna i leptit träffas som regel cummingtonit, antofyllit och talk som skarnmineral. Intill glimmer-kloritskölarna träffas också glimmer och klorit som skarnmineral, genomådrande skarnmassan.

I detta sammanhang behandlas lämpligast de järnfattiga, av diopsid och tremolit i olika proportioner sammansatta skarn, vilka påvisats flerstädes inom Nordmarks, Tabergs och Finnmosse gruvor. Inom Nordmarks gruvor uppträda de geologiskt nära anknutna till de glimmerrika skarnen, vilka utan tvivel äro metasomatiska omvandlingsprodukter. Det är därför sannolikt, att även dessa diopsid-tremolitskarn äro det. I Tabergs gruvor finner man på ett flertal nivåer, hur malmerna huvudsakligen föra dessa mineral och hur malmkropparna omgivas av ett ofta mäktigt diopsid-tremolitskarn, vilket utåt övergår i ett relativt mörkt granat-pyroxenskarn. Dessa förhållanden tyda på, att malmmineralen under den metasomatiska omvandlingens gång koncentrerats till mera brytvärda malmer än förut och att en anrikning skett genom nybildning av magnetit ur skarnmassan, varvid granat försvunnit, den relativt järnrika pyroxenen omvandlats i diopsid och aktinoliten i tremolit. Karakteristiskt för stora delar av detta järnfattiga skarn är, att diopsiden är utbildad i form av relativt långsträckta prismor ordnade till knippen och solar (se fig. 10).

Kvarts-amfibolmalmer träffas inom Nordmarks malmtrakt så gott som endast inom den övre leptitetagen samt i den strökornsrika leptit, som utgör den undre etagens översta horisont. Dessa malmer karakteriseras därav, att magnetiten åtföljes av mer eller mindre rikligt med kvarts samt amfiboler av olika slag (strålsten, hornblände, antofyllit och cummingtonit). Samman med dessa malmer uppträda vanligen smärre mängder granat- eller aktinolitförande pyroxenskarn på ett sätt, som antyder, att de utgöra rester av äldre skarnmassor. Intill kvarts-amfibolmalmerna äro leptiterna alltid starkt omvandlade till kvartsitiska typer förande cordierit, gedrit och glimmer samt inom den övre etagen även granat (se sid. 8). Sammanhanget mellan omvandlingarna i sidostenen och dessa skarntyper hänvisa dem till den starkt varierande gruppen av genom metasomatiska omvandlingar bildade skarn.

Av den ovan givna, korta översikten av Nordmarks malmtrakts manganfattiga skarnjärnmalmer framgår, att man för denna, likaväl som för Persbergs malmtrakt [6, sid. 223], kan indela skarnen i äldre, mycket

enformiga och regionalt likartade, av pyroxen, granat och aktinolit uppbyggda typer och yngre i samband med metasomatiska omvandlingsprocesser uppkomna, till sin mineralogiska och kemiska byggnad starkt varierande typer.

Såsom framgår av kartskissen, fig. 1, är Nordmarks malmtrakts malmförande formation i betydligt högre grad än fallet är inom Persbergs malmtrakt genomsatt och sönderstyckad av yngre graniter. Det är därför helt naturligt, att man inom den förra i betydligt högre grad har att räkna med omvandlingar, som utgått ifrån dessa graniter. Man finner därvid, att icke blott en omkristallisation utan även en ommineralisation genom tillförsel av material från graniterna ägt rum. Härvid ha ofta även graniterna själva intill kontakterna förändrat sin mineralogiska karaktär. Dessa från de yngre graniterna utgående omvandlingar spela visserligen icke lika stor roll inom malmtrakten som de förut omnämnda metasomatiska omvandlingarna. Dock kan man spåra dem inom de flesta malmfälten och teoretiskt hava de ett betydande intresse.

De vanligaste omvandlingar, som kunna skrivas på de yngre graniternas konto, äro utan tvivel omvandlingarna av pyroxen i hornblände och granat i epidot. Ofta finner man, hur ett skarn, som man vid undersökning med blotta ögat bestämt som ett pyroxenskarn, något mörkare än vanligt, vid mikroskopisk undersökning visar sig bestå av pyroxenkorn efter kanterna omvandlade i hornblände. I allmänhet får dock det uppkomna hornbländet en mera prismatisk utbildning än pyroxenen och ibland har det formen av långa, slanka prismor, vilka ofta visa divergentstrålig gruppering. Hornbländet uppträder än relativt jämnt fördelat i pyroxenskarnmassan, än uppträder det som mera samlade partier. Dessa senare genomådra eller t. o. m. breccier pyroxenskarnet på ett sätt, som tydligt anger, att hornbländet är en senare bildning (se fig. 48). På samma sätt som hornbländet gentemot pyroxen uppträder epidoten gentemot granat.

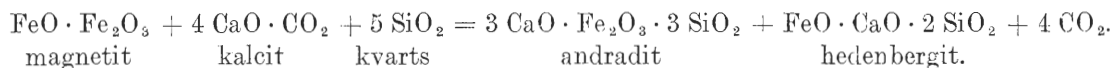
En dylik hornblände-epidotbildning kan iakttagas vid alla i närheten av granitkontakter liggande granat-pyroxenskarnförande fyndigheter. Mest omfattande och därför skänkande de bästa möjligheterna till ett studium är denna omvandling naturligtvis inom Finnshttebergs-, Ormbergs-, Ag- och Fallgruvefälten, emedan de malmförande leptitområdena där ligga som relativt små brottstycken, »simmande» i graniten.

Graniten själv för intill kontakterna ofta rikligt med epidot och hornblände, vilka mineral kunna anrikas vid själva kontakten till en kompakt epidot-hornbländerand. I andra fall kan en granitgång över en kvarts- och fältspatförande epidot-hornbländemassa övergå i ett epidot-hornbländeskarn, vilket breccierar granat-pyroxenskarnet, ett gott bevis, bland andra, för att omvandlingen utgått från graniten.

De relaterade omvandlingarna överensstämja med de från Limtjärns- och Mörkhultsfälten inom Persbergs malmtrakt beskrivna [6, sid. 121].

På några ställen inom Nordmarks malmtrakt uppträder ett skarn, vilket kan sägas hava uppkommit genom en under rikligare tillförsel av material från graniten intensifierad dylik omvandling. Detta skarn är rikt kvartsförande med kvartsen än fint impregnerande skarnet, än utskild som linsformiga eller mera oregelbundna massor. Utom kvarts ingå framför allt granat, en mörk hedenbergitisk pyroxen och ett ramsvart, i slanka prismor utbildat hornblände, vilket gärna bildar radierande grupper. I smärre mängder ingå kalcit och kismineal (svavelkis, magnetkis, kopparkis och arsenikkis).

Det mest anmärkningsvärda med detta skarn är dels den nästan fullständiga frånvaron av magnetit, dels den höga halten av granat. Granaten utgör nämligen ofta mer än hälften av skarnmassan. Utgångsmaterialet har varit ett ganska rikligt magnetitförande, normalt pyroxenskarn med relativt små mängder granat. Till en del torde även brytvärd pyroxenskarnmalm hava ryckts med i omvandlingen. Omvandlingen kan därför endast förklaras under den förutsättningen, att magnetiten fått släppa till material och att dess Fe_2O_3 ingått i nybildad granat, dess FeO i pyroxen varigenom denna senare blivit mera hedenbergitisk. Magnetitens försvinnande skulle kunna förklaras hava skett genom en reaktion mellan magnetit, kalcit och från graniten kommande kvarts:



Detta skarn studeras bäst i Lindbomsgruvorna inom Finnshttebergsfältet. Författaren har fått tillfälle att göra en specialundersökning¹ av det kontaktmetamorf skarnet från dessa gruvor. För denna undersökning har A. Bygdén på Sveriges geologiska undersöknings laboratorium utfört analyser av granat, pyroxen

¹ En redogörelse för denna undersöknings resultat samt en jämförelse med motsvarande av G. Lindroth (G. F. F., Bd 41, 1919, sid. 64) beskrivna skarnassociation från Yxsjö gruvor i Örebro län har författaren lämnat i en uppsats: En skarnmineralassociation från Lindbomsgruvorna i Filipstads bergslag, tryckt i Fennia 50, N:o 7, 1928.

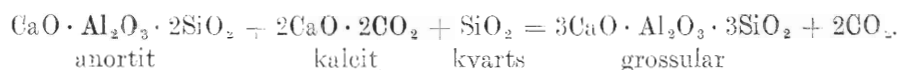
Tabell I.

	1.		2.		3.	
	%	Mol. tal × 10,000	%	Mol. tal × 10,000	%	Mol. tal × 10,000
SiO ₂	37.03	6,172	50.29	8,382	41.42	6,903
TiO ₂	0.17	21	spår	—	0.04	5
Al ₂ O ₃	6.59	646	0.55	54	6.61	648
Fe ₂ O ₃	20.81	1,301	1.77	111	9.72	607
FeO	1.74	242	17.87	2,482	22.00	3,056
MnO	0.68	96	1.20	169	0.72	101
MgO	0.28	70	5.45	1,362	3.55	887
CaO	32.38	5,782	22.49	—	12.01	2,145
Na ₂ O	0.04	6	0.26	42	1.10	177
K ₂ O	0.01	1	0.02	2	1.09	116
H ₂ O	0.22	122	0.21	117	1.62	900
F	—	—	—	—	0.69	—
	99.95	—	100.11	—	99.97	—
Avgår O för F ₂	—	—	—	—	0.04	—
					99.93	
	Sp. vikt 3.77		Sp. vikt 3.525		Sp. vikt 3.41	

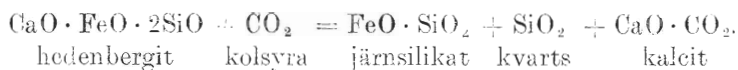
1. Granat från Lindbomsgruvorna. Anal. A. Bygdén.
2. Pyroxen från Lindbomsgruvorna. Anal. A. Bygdén.
3. Alkalijärnamfibol från Lindbomsgruvorna. Anal. A. Bygdén.

och amfibol ur det mörka, kvartsiga, delvis kalkiga, genom Filipstadsgranitens inverkan uppkomna skarnet. Analyserna återgivas här i tabell I. De visa att granaten, till skillnad från de vanliga skarngranaterna i malmer av Persbergstyp, är rik på grossular (31 % grossularsilikat), att pyroxenen är rikare på hedenbergit (66.1 % hedenbergitsilikat) än de normala skarnpyroxenerna i Persbergstypens malmer samt att amfibolen är rik på FeO (22.0 %) och alkalier (2.19 %), varför den är att räkna till alkalijärnamfibolerna.

Under det att granatens andradit förklaras av ovan givna formel, fordrar grossular för sin uppkomst tillförsel av anortit och har uppkommit genom reaktion mellan anortit, kalcit och kvarts enligt nedanstående formel:



Alkalijärnamfibolen har, som de mikroskopiska undersökningarna visa, uppkommit senare än granat och pyroxen och delvis på bekostnad av dessa mineral. En beräkning av analysen visar, att i uppbyggandet av amfibolen deltagit: granat (andradit och grossular) och pyroxen (hedenbergit och diopsid) samt alkalifältspater. Den ovanligt höga halten av FeO kan förklaras genom den vid de föregående reaktionerna uppkomna kolsyrans inverkan på den hedenbergit som så att säga bildar grundstommen i alkalijärnamfibolen. Vid denna reaktion nybildas kalcit och kvarts enligt följande formel:



Skarnassociationer av samma slag som Lindbomsgruvans uppträda flerstädes inom Haborshyttfältet. Egendomligt nog uppträda de även i den långt från synliga graniter liggande Snösockegruvan, där sannolikt antydande en underliggande granitkupol. Även inom Ormbergfältet torde en granatbildning under förtärande av magnetit få antagas som sannolik. Hornbländen av samma slag som vid de nämnda gruvorna hava vidare iakttagits i Nordmarks odalfält samt i skärpningarna vid Storängstjärn. I Finnmosse gruvor träffas rikligt med mörka hornbländen och samman med dem uppträder granat i form av porfyroblaster uppkomna i samband med hornbländebildningen samt hedenbergitiska pyroxener.

Med det nu beskrivna skarnet sammanhånga genetiskt de i samma fyndigheter i det normala skarnet rikligt förekommande, huvudsakligen av kalcit och kvarts fyllda sprickorna. De tillhöra randområdena till det kvartsrika granat-hedenbergitskarnet. De hava dock, som naturligt är, en betydligt vidsträcktare utbredning och förekomma även i fyndigheter vid vilka icke det nämnda skarnet har påvisats. Utom kalcit och kvarts föra de ett svart hornblände, gulgrön epidot, pyroxen och klorit samt sulfidmineral sådana som svavelkis, magnetkis, kopparkis, arsenikkis, zinkblände och blyglans. Ibland kunna dessa sulfider även impregnera skarnmassan intill sprickorna. Brytvärda fyndigheter hava dessa mineral ingenstädes varit samlade till, men gång efter annan klagas i relationerna, att dessa gruvor givit »rödbräckt järn».

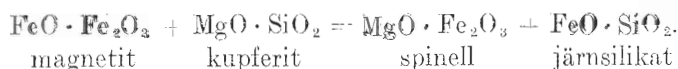
En stor del av de mineral, som givit malmtrakten och framför allt Nordmarks odalfält dess rykte, hava funnits i dylika sprickor. Utom de ovan nämnda må följande mineral anföras: gediget guld, gediget silver, gedigen vismut, koboltglans, molybdenglans, apatit, flusspat, scheelit, vesuvian, apofyllit, datolit, axinit, pyrosomalit, titanit, fältpat och magnetit.

Inom de östra delarna av Finnshyttebergfältet har en egendomlig omvandling träffat stora delar av skarnmassan. Pyroxenskarnet innehåller nämligen där rikligt med skapolit såsom rektangulära ofta till radierande grupper ordnade, ända upp till dm-stora kristaller. I friskt brot hava skapoliterna mörk, något i violett stötande färg, under det att de på vittrad yta framträda som gråvita fläckar (se fig. 56). I slipprov visa de sig som sålliknande individ, omslutande pyroxenkornen. Skapolit har även iakttagits i Ormbergfältets pyroxenskarn.

I de malmerna omgivande kalkmassorna finner man ävenledes stora omvandlingar intill de yngre graniternas kontakter. Så träffas inom Finnshyttebergfältet flerstädes brucitprickiga kalkstenar, uppkomna genom kontaktmetamorfos av dolomiter [6, sid. 73]. Intill granitgångar finner man i samma fält ofta en inre zon av granat och en yttre av wollastonit, båda åtföljda av pyroxen, och granatgångar, flankerade av wollastonit, uppträda även mera självständigt, genomsättande kalken [6, sid. 71]. Vid Kammargruvan i Ormbergfältet träffas på samma sätt vesuviangångar flankerade av wollastonit.

I det föregående har uteslutande talats om de omvandlingar graniterna åstadkommit i de kalkrika och relativt kalkrika skarnjärnmalmerna. Att undersöka, vilka omvandlingar de åstadkommit i de magnesirika skarnmalmerna, har varit ett svårare problem därför, att dessa malmer äro mera lokala företeelser och lämpligt belägna fyndigheter mera sällsynta. I Nyängsgruvan i Finnshyttebergfältet uppträder dock en magnesiarik malm vilande på och rikt sönderstyckad av granit. I varpen till denna gruva träffas ganska rikligt av ett skarn, vilket vid mikroskopisk undersökning visar sig bestå av hypersten, antofyllit, spinell och magnetit. Hyperstenen innehåller ofta resterande kärnor av antofyllit och är tydligen en omvandlingsprodukt av detta mineral. Samtidigt har spinelltildning skett på magnetitens bekostnad, alldenstund magnetiten ofta bildar kärnor i spinellerna. Dock kunna dessa spinellkanter tänkas hava uppkommit vid den tidigare metasomatiska omvandlingen. Bevisande är, att proportionen spinell:magnetit förskjutes till förmån för spinell ju mera genomgripande omvandlingen av antofyllit till hypersten är. Ett annat mineral, som synes uppkomma vid kontaktomvandling av magnesirika skarnmalmer, är en ganska mörk biotit. Den vanliga glimmern är eljest i de magnesirika skarnen en blek sådan av ej närmare utredd sammansättning.

Spinellbildningen under förtärande av magnetit kan enklast förklaras genom följande formel:



Järnsilikaten ingår i hypersten och gör denna rikare på järn än den antofyllit, som utgjorde utgångsmaterialet för omvandlingen.

Med säkerhet på den från urgraniten (Horrsjögraniter) utgående kontaktmetamorfosen beroende omvandlingar hava endast i några få fall kunnat påvisas, emedan urgraniten endast efter korta sträckor kommer i närheten av malmerna och på dessa ställen även yngre graniter uppträda så nära, att man endast i undantagsfall kan bestämt säga, att metamorfosen icke beror på dessa. Inom Aggruvorna har förekommit en skarntyp bestående av, utom pyroxen och strålsten, rikligt med en starkt pertitisk mikroklin. Denna impregnation med mikroklin torde kunna sättas i samband med den strax Ö om gruvorna anstående Horrsjögraniten, vilken här huvudsakligen består av kvarts och mikroklinpertit.

Även de talrika grönsstensgångar, som genomsätta malmerna inom Nordmarks malmtrakt, hava utövat en om än ringa kontaktmetamorfoserande inverkan på skarnmassorna. Så finner man inom t. ex. Tabergs gruvor pyroxenskarnet intill grönsstensgångarna omvandlat till ett hårt och grovt hornbländeskarn, dock endast inom de närmaste decimeterna. Detta hornbländeskarn är ofta rikt på kismineral.

På ett ställe inom malmtrakten, nämligen Tabergs gruvor, har genom en intensiv och djupgående vittering en malmkropp, Uddeholmsmalmen, till ett djup av ungefär 90 m delvis omvandlats i en väsentligen av mer eller mindre kraftigt martitiserad magnetit, limonit och kaolin bestående mullmalm.

På fem ställen inom malmtrakten, nämligen Skribogruvorna, Nyängsgruvan i Finnshyttebergsfältet, Ormbergsgruvorna, de sydostligaste gruvorna i Sandsjöbergsfältet samt Särdfallsgruvan i Matsbergsfältet, finner man magnetiten »blodstensblanda». Alla dessa gruvors malmer äro rikt genomdragna med skölar och hava varit utsatta för starka pressningar. Undersökning i polerprov har för Ormbergsgruvorna visat en omvandling av magnetit till järnglans efter kornens kanter och efter sprickor i kornen. I Persbergs malmtrakt har författaren för dessa samt de då närmare undersökta Visthusbäckens gruvor antagit, att omvandlingen berott på pressningarna i berggrunden. Genom de av Geijer och förf. utförda undersökningarna av mullmalmer i svenska järngruvor [3] har problemet ställts i något annan dager. Det synes mig nämligen nu mera sannolikt, att martitiseringsen ej uppkommit på grund av själva pressningen, utan är orsakad av en vittringsprocess av samma slag som den, vilken åstadkommit mullmalmernas martit. Presszonerna skulle då endast ha lokaliserat omvandlingen.

Utom de nu beskrivna manganfattiga järnmalmerna uppträda på tvenne ställen inom Nordmarks malmtrakt mangannrika malmer, nämligen dels i Jakobsbergsfältet, dels i Östra Mossgruvan och Kitteln inom Nordmarks odalfält. Malmkropparna äro i Jakobsbergsfältet av Långbanstyp och karakteriseras av den nära associationen av en av järnglans, magnetit och grönskarn sammansatt järnmalmssdel och en av hausmannit och manganskarn uppbyggd manganmalmsdel. De inom Nordmarks odalfält påträffade manganmalmer skilja sig i flera hänseenden från fyndigheterna av Långbanstyp, i det att malmerna bestå av en blandning av hausmannit, manganosit och pyrokroit samt icke följas av större skarnmängder.

Vid beskrivningen av malmfyndigheterna i en av så stark växellagring karakteriserad leptitkomplex som den, vilken uppbygger Nordmarks malmtrakts undre etage, blir naturligtvis frågan om sambandet mellan de kemiskt olika leptit- och malmtyperna av stort intresse [6, sid. 120]. Som det viktigaste resultatet av sina kemisk-petrografiska undersökningar av leptiterna inom Filipstads bergslag visade H. J. Sjögren, H. E. Johansson och Naima Sahlbom [14] upp, att manganoxidjärnmalmerna följas av extrema kalileptiter, under det de manganfattiga skarnjärnmalmerna vanligen följas av natronextrema leptiter och aldrig uppträda i extrema kalileptiter.

Särskilt stor vikt lade de tre författarna vid det i Finnsmossens gruvor av O. Bäckström påvisade förhållandet, att en albitextrem leptit ligger närmast malmen, under det att en kalirikare uppträder längre därifrån, dock redan inom gruvans ortsystem. Ett liknande fall har nu av författaren kunnat konstateras vid Nordmarks gruvor och de leptiter, som där anstå en bit från malmen, kunna delvis betecknas som kalirika. För detta malmfält synas dock, som förut påpekats, förhållandena avgjort tala för, att den albitextrema leptit, som ligger närmast malmen, där denna begränsas av en glimmersköl, blivit albitextrem först i samband med denna skölbildning. Den är sålunda ej primärt albitextrem. Är detta riktigt, ha malmerna i Nordmarks odalfält från början närmast omgivits av alkaliintermediära till kalirika leptiter. Förhållandena synas vara likartade vid Finnsmossens gruvor.

Dylika förhållanden visa, att man måste vara utomordentligt försiktig, då man av den närmaste sidostenens beskaffenhet vill söka bevis för det så omdiskuterade sambandet mellan leptit- och malmtyper. Det var dock först de ovanligt tydliga förhållandena i Nordmarks odalfält, som visade, att en av mikroklinisering, sådan som den författaren i »Persbergs malmtrakt» påpekat måste äga rum vid riklig glimmerbildning, även kunde ske i stor skala, så att flera meter mäktiga, mer eller mindre utpräglade albitextrema randzoner kunnat uppkomma.

Studier i varphögarna samt en förnyad genomgång av ett stort antal slipprov av leptittyper från malmtrakts gruvor, med hänsyn tagen till den genom undersökningarna i Nordmarks odalfält framkomna möjligheten, att en del av dem kunna vara sekundärt albitextrema, har givit till resultat, att en förändring mot mera albitextrema typer sannolikt regelbundet ägt rum, där metasomatiska omvandlingar träffat malm och sidosten så att glimmerskölar eller kvartsitiska leptiter uppkommit.

Av dessa förhållanden får dock icke den slutsatsen dragas, att alla albitextrema leptiter inom malmtrakten äro sekundärt albitextrema. Dessa senare utgöra endast en försvinnande del av komplexens hela massa. I komplexen ingå, som förut flera gånger påpekats, utom de dominerande alkaliintermediära till relativt kalirika leptiterna med dem växellagrande, primärt natronextrema typer.

Om man i de med förhållandena i Nordmarks odalfält analoga fallen räknar den utanför den sekundärt

albitextrema uppträdande leptiten som malmens sannolikt primära gränsbergart finner man, att de manganfattiga järnmalmerna i den undre etagen lika ofta ligga intill alkaliintermediära leptiter som intill albitextrema. Komplexen i dess helhet är dock, som förf. i beskrivningen av berggrunden inom Filipstads bergslag påpekat, natronrik.

Inom den undre leptitetagen uppträda manganmalmer sida vid sida med järnmalmer inom två fält, Jakobsbergsfältet och Nordmarks odalfält. Jakobsbergsfältet har att uppvisa den mest kalirika leptit, som påträffats inom etagen. En av Sjögren, Johansson och Sahlbom [14] publicerad analys visar nämligen 8.79 % K_2O mot 1.89 % Na_2O . Den närmast kalirikaste, närmare undersökta leptiten härstammar från Nordmarks odalfält och visar 6.57 % K_2O mot 1.84 % Na_2O . Regeln att de manganrika malmerna följa kaliextrema leptiter får sålunda här ett gott stöd.

De i den övre, kalirika etagen uppträdande järnmalmerna äro inom malmtrakten lika manganfattiga som huvudmassan av de i den undre etagen uppträdande. I stället synas de utmärkas av en högre halt av FeO i skarnet än vad fallet är inom den undre etagens malmer. Detta visar sig även i den högre halt av FeO , som uppträder i de kvartsitiska omvandlingsprodukterna i den leptitiska sidostenen och betingat uppkomsten av almandin som karakteristiskt mineral.

Sulfidmalmer spela en mycket underordnad roll inom Nordmarks malmtrakt och de kända förekomsterna kunna samtliga sägas vara praktiskt taget värdelösa. De flesta av de sulfidförekomster, som brutits inom malmtrakten ligga i det långa kalkband, som från Silvbergsfallet kunnat följas ned till landsvägen, S om Jakobsberg. Förut har omnämnts, att en sulfidimpregnation i malmerna är ett vanligt fenomen längs granitkontaktarna från Tabergs gruvor i N ned till Finnshtyttebergsfältet i S och att det varit ett flertal sulfider i varierande proportioner, som bildats. Av i samband med dessa sulfider bildade mineral synes endast den gedigna vismuten i Nord- och Holbäcksgruvorna hava lämnat ekonomiskt utbyte.

Avvikande från de övriga sulfidfyndigheterna är den lilla kopparfyndigheten vid Stöpsjöhyttan, i det att denna icke som de övriga ligger i till den suprakrustala formationen hörande bergarter, utan utgör en utsondring ur en inhomogen gabbro.

Ovanpå de båda leptitetagerna ligger inom Nordmarksområdets nordvästligaste delar en kvartsitetage. Denna uppbygges främst av en grå kvartsit, huvudsakligen sammansatt av kvarts och en denna i mängd underordnad basisk plagioklas, och visar en utpräglad skiktning, uppkommen genom olika kornstorlek på och olika proportioner mellan de ingående mineralen. Växellagrande med de grå, kvartsitiska skikten förekomma flerstädes röda mikroklinrika skikt, vilka samtidigt äro rika på andalusit, cordierit och glimrar. På olika nivåer i etagen uppträda konglomeratlager, vilka utom bollar, hämtade från kvartsitetagen själv, även innehålla en och annan boll av leptit, ett förhållande, som tyder på, att en erosion av underliggande leptitkomplex ägt rum under kvartsitetagens bildningstid.

Leptit-kvartsitkomplexen genomsätts av en urgranit, en serie yngre graniter, i samband med dessa senare uppträdande grönstenar, ett stort antal grönstensgångar av mera obestämd ålder (yngre än urgraniten men äldre än de s. k. yngre graniterna) samt slutligen några diabasgångar.

Urgranitens, den s. k. Horrsjögranitens förhållande till leptitkomplexen är inom Nordmarks malmtrakt ej lika lätt att utreda som inom Persbergs malmtrakt, där goda bevis kunnat framdragas för att den är yngre ej blott än de angränsande leptiterna utan även än granat-pyroxenskarnmalmerna i deras utbildning som skarnmalmer. Goda iakttagelser kunna dock göras på höjderna V om Haborshyttfältet för att Horrsjögraniten är yngre än leptiterna, i det att brottstycken av dessa uppträda i graniten. Framför allt må pekas på Lemossegruvornas fyndigheter, vilka, delvis åtföljda av leptit, ligga omslutna av Horrsjögraniten. En på kontaktinverkan från Horrsjögraniten med sannolikhet beroende indränkning av skarnet med starkt pertitisk mikroklin har ovan (sid. 13) omnämnts. Eljest har den från Horrsjögraniten utgående kontaktmetamorfosen varit omöjlig att skilja från de yngre graniternas. En egendomlig kalirik gångbergart, vilken med största sannolikhet är utgången från den närbelägna Horrsjögraniten omnämnas, å sid. 76, från Ormbergsfältet.

Horrsjögraniten är i sin typiska utbildning en alkaliintermediär, anortitfattig granit, uppbyggd av kvarts, intermediär pertit, fri mikroklin och fri albit, varvid de iakttagna färgvariationerna bero av proportionen mellan intermediär pertit å ena sidan och fri mikroklin och fri albit å den andra. De på fri mikroklin rika typerna visa genomgående en starkare röd färg, de på pertit rikare visa mera gråaktigt bruna färger.

Under det att Horrsjögraniten en lång sträcka begränsar den malmförande komplexen mot Ö, omgives denna åt alla övriga håll av yngre graniter. Från detta yttre område skjuter från trakten av Sandsjön en mot S smalnande lob ned förbi Grundsjön och in i Horrsjögranitens område, avskiljande leptitområdet NO om Grundsjön samt leptitområdet S om samma sjö från det stora Nordmarksområdet. Inom områdena Ö

om Lersjön uppträder den malmförande formationen som ett stort antal brottstycken i den yngre graniten, vilken här på en bred front från Ormbergsfältet till S om Storängstjärn tränger in över gränsen mellan leptiterna och Horrsjögraniten.

De den malmförande formationen begränsande yngre graniterna äro i allmänhet medelkorniga till grova och äro samtliga att hänföra till Filipstadsgraniten. I sitt typiska skick uppträder denna inom områdena kring och Ö om Lersjön. Den karakteriseras av rundade, ofta av mer eller mindre enhetliga plagioklasringar omgivna pertitiska mikroklinögon i en medelkornig eller smått medelkornig mellanmassa av kvarts, fältspat (huvudsakligen oligoklas), biotit och ofta även hornblände. Längre i N, runt den stora Nordmarks-skålen, från Lersjöns nordända till granitpetsen SO om Grundsjön är graniten överallt i stor utsträckning granulerad, varigenom skiffrika typer uppkommit, vilka stundom ha karaktären av ögongnejser. Ögonen i dessa bli ofta betydligt större än i den normala Filipstadsgraniten.

Flerstädes inom Nordmarks malmtrakt och huvudsakligen inom leptitkomplexen uppträda småkorniga graniter av den typ som [6, sid. 96] kallats Hyttsjögranit. Ett massiv av denna bergart utbreder sig S och Ö om Nordmarks odalfält, ett annat Ö om Elzberg, ett tredje S om Jakobsberg, ett fjärde NO om Grundsjön och ett femte S om Silvbergfallet. Rikedomerna på block av denna bergart gör det slutligen sannolikt, att ett sjätte massiv uppträder inom norra delen av Haborshyttfältet. Inom Filipstadsgranitens område uppträder Hyttsjögranit vid Hasselhöjden, V om Finnmossens station. Iakttagelserna där visa, att Hyttsjögraniten är äldre än Filipstadsgraniten. På grund av dessa och andra iakttagelser har i Persbergs malmtrakt (sid. 97) antytts, att dessa graniter äro att betrakta som tidiga satellitiska injektioner från Filipstadsgranitens magma.

Det karakteristiska för Hyttsjögraniterna är deras jämnkorniga och småkorniga struktur med ungefär mm-storlek på fältspatkornen. Till färgen äro de inom Nordmarks malmtrakt i allmänhet röda. Inom norra delen av massivet vid Nordmarks odalfält har graniten dock ofta grå färg. Detsamma är fallet med graniten inom massivet vid Elzberg. Ur en analys av Hyttsjögranit från massivet N om Elzberg har beräknats en mineralammansättning av 30 % kvarts, 23 % mikroklin, 38 % plagioklas, 6 % biotit, resten småmineral.

De yngre graniterna hava utövat en kraftig, metamorfoserande inverkan på leptitkomplexen och dess malmer och genom substansstillförsel från dem ha i skarn- och malmmassorna ofta i stor skala mineralnybildningar ägt rum (se härom sid. 11). Genom upptagande av skarnmineral och kalk hava de ofta själva förändrats närmast kontakterna, varvid mineral sådana som epidot, hornblände, plagioklas och skapolit nybildats.

Samman med de yngre graniterna uppträda inom det område kartskissen, fig. 1, omfattar, en del grönstensmassiv. Bergarterna i dessa variera kraftigt från kvartsmonzoniter över dioriter till gabbror. Huvudmassan av grönstenarna inom kartområdet torde vara kvartsförande gabbror. Ö om St. Ovantjärns sydända träffas några smärre järnmalmer som slamsartade brottstycken i en dylik gabbro.

Grönstensgångar uppträda i mycket stort antal inom den malmförande komplexen och inom Horrsjögranitens område. Särskilt talrika äro de inom Nordmarks odalfält, Tabergs-, Haborshytte- och Finnmossefälten. Utom de genom blottningar till sitt läge fastställda gångarna hava flerstädes i varphögarna iakttagits större och mindre mängder grönsten, utvisande att dylika gångar nästan kunna betraktas som normala inslag i denna trakts berggrund. Dessa grönstensgångar hava i allmänhet en amfibolitisk prägel och bestå väsentligen av plagioklas och hornblände. Plagioklaserna äro ofta i stor utsträckning omvandlade i klintozoisit och epidot. Särskilt är detta fallet inom Tabergs och Nordmarks gruvor. Grönstensgångarna hava ofta vållat gruvbrytningen stora svårigheter, då de varit svåra att skilja från de mörkare typerna av amfibolskarnen. Inom Finnmosse gruvor har en melafyrartad grönsten iakttagits gångformigt genomsätta malmen (se härom sid. 65).

Endast två diabasgångar uppträda inom kartområdet. Den större av dessa, vilken kunnat följas 6 km, är belägen Ö om Grundsjön. Den mindre diabasgången uppträder ungefär mitt emellan landsvägen och järnvägen N om Finnmossens station. Båda äro s. k. bronzitdiabaser. Varken grönstens- eller diabasgångarna äro medtagna på kartskissen, fig. 1.

Stratigrafi. Den suprakrustala formationens stratigrafi har redan, vid beskrivningen av de olika i denna formation ingående bergarterna, berörts. Den kan sammanfattande åskådliggöras av följande schema:

Kvartsitetagen

Övre leptitetagen } kalileptiter
 } dio , andalusit- och cordieritrika

Undre leptitetagen } strökokornsrika natronleptiter
 } intermediära- och natronextrema leptiter i växelagring med varandra.

Av denna lagerserie är det främst den av växellagrande intermediära och natronextrema leptiter sammansatta understa komplexen, som är malmförande. I de strökornsrika natronleptiterna uppträder endast ett malmstreck, Sandsjöbergsfältets, och i den övre leptitetagen några få, nämligen de malmstreck, varpå Gånggruvorna, Gravås- och Snösockegruvorna samt den lilla Stensnärtåsgruvan äro brutna. Som kartskissen, fig. 1, visar, är det stor sannolikhet för att dessa kalileptitens malmstreck ligga på en och samma horisont.

Skarnhorisonterna. Innan ett försök göres att kombinera den undre etagens många malmstreck på malmförande horisonter, skall en översikt lämnas över de kända malmstrecken och deras lägen. Den mineralogiska byggnaden av malmstreckens skarnmassor framgår av den följande specialbeskrivningen. Den har egentligen icke någon betydelse för inrangerandet av denna malmtrakts malmfyndigheter på malmförande horisonter. Primärt torde nämligen skarnmassorna, såsom förut har påpekats, fränsett en varierande halt av kalksten, ha haft mycket likformiga och mineralogiskt enformiga sammansättningar. De ofta kraftiga variationer, som nu kunna konstateras, bero på senare omvandlingar.

S om Sandsjön, mellan Sandsjöälven och Tabergs kanal, ligger Matsbergsfältets malmstreck, följbart något över en km. Något mer än 2 km SSO om detta malmstrecks sydligaste gruva (Särdfallsgruvan) ligger Samuelsbergsgruvan. Denna utgör den nordligaste gruvan i Tabergsfältets malmstreck, vilket över Tabergs gruvor kunnat följas ned till Ö. Tabergsgruvan. Inom det SO om Taberg liggande Haborshyttfältet kunna tre parallella malmstreck påvisas. Huvudstrecket, det mellersta, är följbart från V:a Nordgruvan över bland andra Nord-, Fredriksbergs- och Elzbergsgruvorna till Hulttjärnsgruvorna. Ö om detta är ett parallellstreck följbart en kort sträcka. Det V om huvudstrecket liggande parallellstrecket är markerat av 6 små gruvor V om Hulttjärn, två SV om Nordgruvan samt av Pettersbergs- och Stedtgruvorna.

Isolerat för sig, mot S och Ö avskuret av granit, ligger Nordmarks odalfälts malmstreck, med de viktiga malmerna samlade på gränsen mellan en central dolomitmassa och omgivande leptit.

Inom västra delen av Nordmarks malmtrakt dominerar det långa kalkstråket från Silvbergsfallet till S om Jakobsberg. Inom denna kalkmassa träffas ett stort antal malmfyndigheter och på stora sträckor synes kalken vara så gott som helt ersatt med skarn och malm. På detta kalk-skarnstreck äro Björnbergsfältets och Jakobsbergsfältets gruvor upptagna. S om det stora kalklagret ligger Finnmossefältets betydande malmstreck, på vilket bland andra Finnmosse-, Pen- och Örngruvorna äro brutna. Sannolikt är, att Kåringbergsgruvorna och den lilla skärpningen N om Stockforsen ligga på samma streck. På ett med Finnmossefältets centrala parallellt streck ligger Björkåsgruvan. De små gruvorna vid Haborshyttans by, en kalkförekomst S därom samt gruvan vid landsvägen NO om Fogdhyttans station ligga sannolikt på samma malmstreck som Finnmossens gruvor.

Av de nu nämnda malmstrecken höra med största sannolikhet Matsbergs- och Tabergsfältens samt det västligaste av Haborshyttfältets malmstreck till samma horisont och, då det stora kalkstråket inom Björnbergs- och Jakobsbergsfälten, som kartan visar, stratigrafiskt ekvivalerar dem, torde även detta vara att räkna till samma horisont. Detsamma gäller odalfältets dolomit-skarn-malmförekomst. De nämnda malmstrecken skulle alltså tillsammans bilda en översta malmförande horisont inom den under de strökornsrika natronleptiterna liggande komplexen.

Till en stratigrafiskt lägre nivå äro att hänföra Haborshytte- och Finnmossefältens huvudstreck, vilka torde ligga på samma malmförande horisont. Sannolikt är även, att det genom Haborshyttans by gående malmstrecket är att hänföra till samma horisont. För hela den norra delen av Nordmarks malmtrakt eller det egentliga Nordmarksområdet fördela sig sålunda malmerna, några smärre fyndigheter oräknade, på fyra horisonter, en i den övre kalirika etagen, en i den strökornsrika natronleptiten och två i den strökornsfattiga undre delen av den undre etagen.

Inom det från det egentliga Nordmarksområdet genom en mäktig granit skilda Grundsjöfältet uppträda ett stort antal små järnmalmsförekomster, vilka fördela sig på tvenne malmförande horisonter. Dessa äro möjligen att jämföra med de två horisonterna inom Nordmarks leptitområdes understa delar.

För de sydligare delarna av malmtrakten, varest formationen är starkt sönderstyckad av Filipstadsgranit och uppträder som relativt små brottstycken i denna, är det svårare att kombinera malmstrecken på horisonter. Ag-, Fall-, Ormbergs- och Hökbergsgruvorna ligga med säkerhet på ett och samma malmstreck och denna horisont fortsätter sannolikt över gruvorna vid Storängstjärn ned mot Gamlesjön. Inom Finnshttebergsfältets centrala del föreligga tre parallella malmstreck, ett nordostligt, på vilket bland andra Jakobs- och Nordgruvorna äro brutna, ett mellanliggande, där Änggruvorna äro belägna, och ett sydvästligt, vars största gruva är Nyängsgruvan. Hur dessa malmstreck stratigrafiskt förhålla sig till förut nämnda över Ormbergsgruvorna gående horisont är omöjligt att avgöra. Att med någon säkerhet inpassa Lindboms- och Skribo-gruvornas malmstreck i den allmänna stratigrafien torde likaledes vara omöjligt.

Tektonik. Malmtraktens viktigaste del, Nordmarkens leptitkvartsitområde bildar från tektonisk synpunkt en bred mot N öppen skål. Inom de sydostligare delarna av denna skål, där Tabergs, Nordmarks och Finnmossens gruvor äro belägna, är den suprakrustala komplexen starkt hopklämd. Inom de nordvästligare partierna däremot är sammanskjutningen betydligt svagare. Denna skillnad ger sig även tillkänna i de enskilda malmkropparnas tektoniska förhållanden.

Inom de sydostligare delarna av Nordmarksskålen äro malmstreckens längdaxlar orienterade i NNV—SSO och de enskilda malmkropparna visa med högst få undantag samma orientering. Undantagen visa sig alltid utgöra malmer lokaliserade till själva vecken. På grund av den starka hopskjutningen visa de i NNV—SSO orienterade malmerna genomgående branta stupningar, i allmänhet mycket nära vertikala och endast sällan under 60° . Där malmerna äro lokaliserade till vecken finner man flackare stupningar, i allmänhet varierande mellan 45° och 65° , med ett för trakten karakteristiskt genomsnittsvärde av 55° . Detta värde är sålunda genomsnittsvärdet på veckaxlarnas stupningar inom området och veckaxlarna äro genomgående rik-



N. H. Magnusson foto.

Fig. 3. Stänglighet i leptit. Järnvägsskäring vid Taberg. [*Linear jointing in leptite, near Taberg.*]

tade mot NNV. Samma fältstupning visar även den här och var i leptiterna framträdande stängligheten. Särskilt vackert iakttagbar är denna i järnvägsskäringarna intill Tabergs gruvor (se fig. 3), i en skäring vid nya landsvägen Ö om kyrkan samt i dagöppningarna vid en del gruvor, såsom Tabergs och Finnmossens gruvor samt Kyttklammagruvan, den senare inom Sandsjöbergfältet. Slutligen har stänglighet här och var träffats utbildad inom leptiterna på djupare nivåer i de nu igång varande gruvorna (Tabergs, Nordmarksbergs och Finnmossens gruvor).

I de nordostligare delarna av Nordmarksskålen äro relativt flacka stupningar vanliga. Inom kvartsiterna synes 40° vara ett genomsnittsvärde. Snösockegruvans malmlager hade formen av en mycket flack skål (se fig. 42). Under det att, som nämnt, malmerna inom skålens sydöstra delar voro med få undantag orienterade i NNV—SSO ligga de inom de nordostligare lika ofta orienterade öst—väst, så t. ex. Snösockegruvans malmlager samt malmerna inom Björnbergfältets västligare delar.

Inom Aggruve-, Fallgruve- och Ormbergfälten stå malmerna som regel mycket nära vertikalt och äro med få undantag orienterade i NV—SO eller NNV—SSO. Finnshyttebergfältets malmer visa genomgående flackare stupningar (60 — 70°), sannolikt beroende på, att de ligga i den ena hälften av den södra begränsningen på ett veck.

Det tryck, som åstadkommit stängligheten och de relaterade tektoniska förhållandena, har icke varit tillräckligt kraftigt för att ge malmkropparna den för stora delar av mellersta Sveriges bergslag karakteristiska linjalformen. De i denna beskrivning återgivna profilerna av ett stort antal gruvor visa, att malmkropparna haft mycket oregelbundna former samt att deras längdaxlar, där deciderade sådana kunna skönjas, legat i alla möjliga riktningar inom det malmförande lagret. Ej ens i de skarpa vecken finner man mer än undantagsvis längdaxlarna orienterade parallellt med veckaxlar och stänglighet.

Nordmarks odalfält.

Äldre geologiska undersökningar. Den äldsta geologiska karta, som finnes över Nordmarks odalfält, torde vara den av Erik Geisler år 1760 upprättade skölkartan (se fig. 4). Av Geislers uppgifter att döma hade den geologi, som där finnes inlagd, blivit utredd av den av »Kongl. Maj:ts och Rikens Höglofl. Bergs-Collegio förordnade Comissionen» av samma år. Denna karta återgives här i svart och med motsvarande beteckningar som använts på övriga gruvskisser i denna bok. Kartan ger en god bild av fältets geologi i dagen. De av skarn åtskilda och omgivna brytvärda malmerna äro särskilt markerade. Geisler urskiljer vidare längs- eller mellanbalkar och tvärbalkar. De förra utgöras av malmfattiga skarnpartier av långsträckt form, i allmänhet stry-

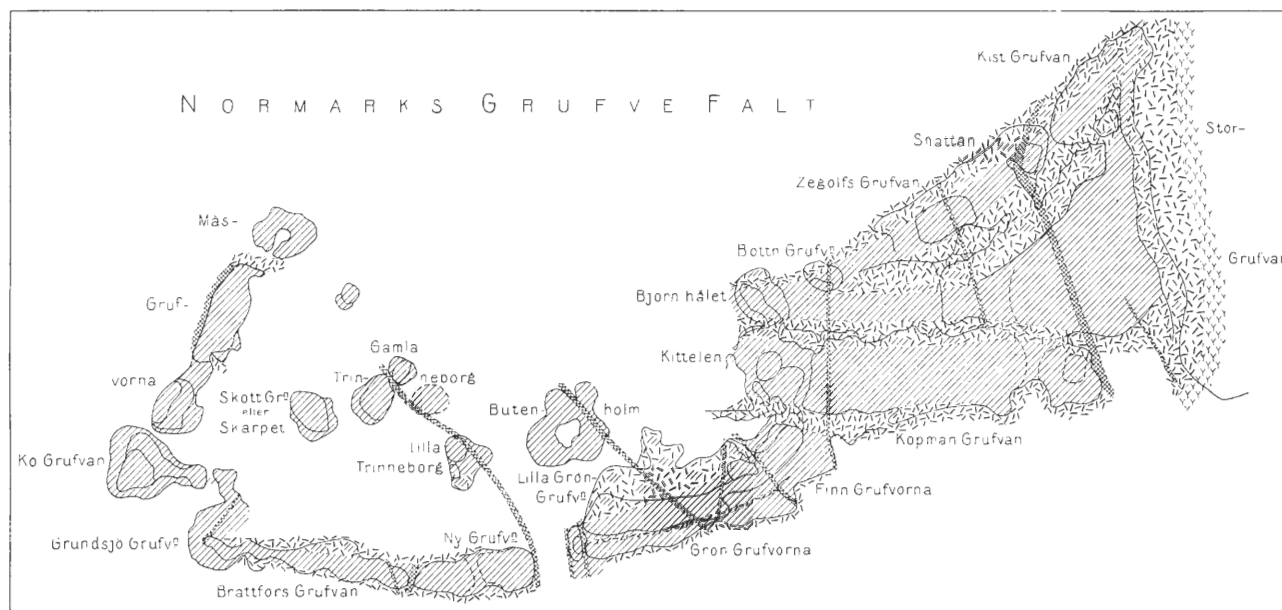


Fig. 4. Karta över Nordmarks odalfält, upprättad år 1760 av Erik Geisler. Skala 1:2400.
[Map of the Nordmark odal-field, by E. Geisler, 1760.]

kande parallellt med malmkropparnas längdaxlar. De senare utgöras av grönstengångar, vilka övertvåra malmerna. Slutligen har den skarnpartiet i S begränsande graniten utlagts. Den finnes även i beskrivningen omnämnd som granit. I stort sett kan man säga att de på kartan inlagda iakttagelserna hava värde ännu i dag. Endast ett större fel bör här anmärkas nämligen att, emedan »Comissionen» vid indelningen i längs- och tvärbalkar fäste största vikten vid riktningen, grönstengången mellan Mossgruvorna betecknats som längsbalk och glimmerskölen i Mossgruvans norra vägg som tvärbalk.

I den år 1784 av G. Bergström upprättade gruvkartan [1] över Nordmarks gruvor finnes en kort beskrivning av fältets geologi i dagen samt en ganska fullig beskrivning av de skilda gruvorna inom fältet. Beskrivningen av dagbladet bygger av allt att döma helt på Geislers karta. Följande utdrag ur Bergströms beskrivning medtages för att illustrera den bergartsindelning och terminologi, som användes vid slutet av sjutondröndratalet.

»Den bergart, som närmast åtföljer malmen i strykning och svängning består af skörlberg, som i södra fältet är mycket blandad med grof glimmer. Denna art finnes på några ställen samlad till flere famnars mäktighet dela malmen i sin strykning, då den fått namn af långbalkar, till skillnad ifrån de s. k. tvärbalkar, hvilka öfvertvåra malmen i åtskilliga direktationer och innehålla en fin blandning af skörl. Sådana tvärbalkar finnas stående, liggande åt ömse väderstreck till mer och mindre gradtal, samt på några ställen förflyttade, hvilken senare händelse infallit uti Södra Finn- och Nygrufvorna. På största höjden af fältet eller öster om Storgruvfve- gängen träffas en vit kalk, hvars läge åt djupet som i fälten är ganska oredig. Denna finnes taga sin början mitt uti gamla grufveöppningen, hvarest Tak-, sedermera Pelaregrufvan hvarit belägen, samt fortfar, omgifven af

skörleberg, väster om Segolfsgrufvan till Mossgrufvorna möter. Dess fortfarande åt djupet synes mycket efterfölja malmfyndigheten, som i några grufvor blifvit utrönt. Inom denna kalksträckning finnas flere malmfall, som med arbete blifvit efterföljda, hvilkas fyndighet mera fortfarit åt djupet än i fältet med mera och mindre fallande mot V.»

Av grufvorna inom Nordmarks odalfält utförde W. Petersson under året 1894 en geologisk detaljundersökning. Ändamålet med undersökningen var att till ledning för gruvarbetet söka utreda malmernas förekomstsätt. Två år senare utgav Petersson en på grundval av dessa undersökningar gjord beskrivning av odalfältet [7]. Denna utmärkta och på detaljiakttagelser rika beskrivning har varit till ovärderlig hjälp vid den undersökning av fältet och dess gruvor, som författaren nu, 1926, har slutfört.

Sedan 1894 har gruvarbetet fortskridit mot djupet. Under det att den djupaste gruvan nämnda år var 215 m, ligga de djupaste arbetsrummen nu på 315 m. Även inom de delar av grufvorna, som ligga över 215 m:s nivå, hava nya gruvrum brutits och nya orter drivits. Tack vare detta kan man komplettera de av Petersson gjorda iakttagelserna och få en betydligt fulligare bild av fältets geologi än som var möjligt 1894.

I inledningen till sin beskrivning säger Petersson, att han på grund av undersökningens rent praktiska art, ej »ägnat någon uppmärksamhet åt de intressanta mineral, som anträffats inom fältet eller åt dessas förekomstsätt, liksom det också tillsvidare har måst anstå med den vetenskapligt petrografiska bearbetningen af de insamlade bergartsproven». I dessa hänseenden har författaren velat komplettera Peterssons beskrivning genom att undersöka den mineralogiska sammansättningen av de malmerna åtföljande skarnmassorna, söka utreda de olika skarntypernas förhållande till varandra och till sidostenen, den leptitiska sidostenens varierande kemiska och mineralogiska sammansättning, gränsskölens sammansättning och genetiska samband med skarn- och leptittyper, de sällsynta mineralens uppträdande samt sambandet mellan dem och de geologiska processer, genom vilka odalfältet fått sin nuvarande, starkt växlande mineralogiska byggnad.

Det geologiska dagbladet. En geologisk karta över Nordmarks odalfält åtföljde, som nämnt, W. Peterssons beskrivning. Denna karta har, vid den revision författaren nu företagit, visat sig på oväsentliga detaljer när, vara riktig. Den återgives här, såsom fig. 5, med svartbeteckningar i stället för färger. Den visar en 350 m lång och i genomsnitt 100 m bred malm-skarn-dolomitmassa, vars längdaxel är orienterad i N—S. I denna massa äro ett stort antal, delvis sammanbrutna gruvor öppnade. Längst i S ligger *Storgruvan* och Ö om denna *Kistgruvan* och *Nya Snättan*. N om *Storgruvan* ligger *Tak-* och *Pelargruvan* och N om denna *Köpmannagruvan*. Sedan följa mot N *Finngruvan* och *Gröngruvan*. Alla de nu nämnda grufvorna äro i dagen sammanbrutna till en stor dagöppning, vilken i 1832 års relation kallas *Bergsgrufvorna*. Till denna grupp räknas även de små Ö om de nu nämnda liggande grufvorna: *Nya Kitteln* eller *mangangruvan*, *Kitteln*, *Björnhålet*, *Bottengruvan*, *Zegolfsgruvan* och *Snättan*. Ö om *Gröngruvan* ligger *Butenholm* och Ö om denna en andra *Bottengruva*. *Gröngruvan* och *Butenholm* begränsas mot N av en mäktig grönstengång, vilken avskiljer de nu uppräknade södra grufvorna från de norra. Omedelbart N om grönstengången ligger *Nygruvan* genom en smal tvärbalk skild från de sammanbrutna *Brattfors-* och *Grundsjögrufvorna*. NO om *Grundsjögruvan* ligger den nästan cirkelrunda dagöppningen till *Kogruvan*, fältets nordligaste gruva. SO om denna ligga *Moss-* och *Östra Mossgrufvorna*. De nämnda grufvorna från *Nygruvan* till *Östra Mossgruvar* ligga alla efter malm-skarn-dolomitmassans yttergräns. Längre in ligga *Skärpet* samt *Stora* och *Lilla Trinneborg*.

Gruvöppningarna argiva i stort sett var brytvärda malmer funnits eller för några av de smärre grufvorna var anledning att misstänka sådana funnits inom det snitt den nuvarande dagytan representerar. Att icke allt inom dagöppningarna varit av samma brytvärdhet framgår av Geislers karta av 1760, vilken visar, hur långsträckta skarnbalkar skilja de enskilda malmkoncentrationerna. Sannolikt är t. o. m., att växlingen i de södra grufvorna, *Bergsgrufvorna*, varit ännu kraftigare än Geislers något schematiska karta anger.

Peterssons karta visar, att de brytvärda malmerna i huvudsak varit belägna intill malm-skarn-dolomitmassans gränser och att detta är särskilt markant inom fältets norra del. Den betydligt större bredden på malmerna inom fältets södra del beror, som längre fram skall visas, på att malm-skarn-dolomitmassans undre gräns där ligger nära dagytan. Kartan visar vidare, att dolomiten huvudsakligen anstår inom ett oregelbundet begränsat område, som sträcker sig från *Finngruvan* och *Kitteln* i S upp till Ö. *Mossgruvan* i N. Det övriga upptages av en väldig skarnmassa, vari här och var smärre dolomitpartier kunna iakttagas. De två största, vilka finnas inlagda på kartan, äro belägna vid och V om *St. Trinneborg* och vid *Tak-* och *Pelargruvans* nordosthörn. Kartan ger genast det intrycket, att dolomiten ligger »inbäddad» i skarnet som restpartier av en tidigare större karbonatmassa och att malmerna uppträda som mer eller mindre regelbundna koncentrationer i skarnmassan.

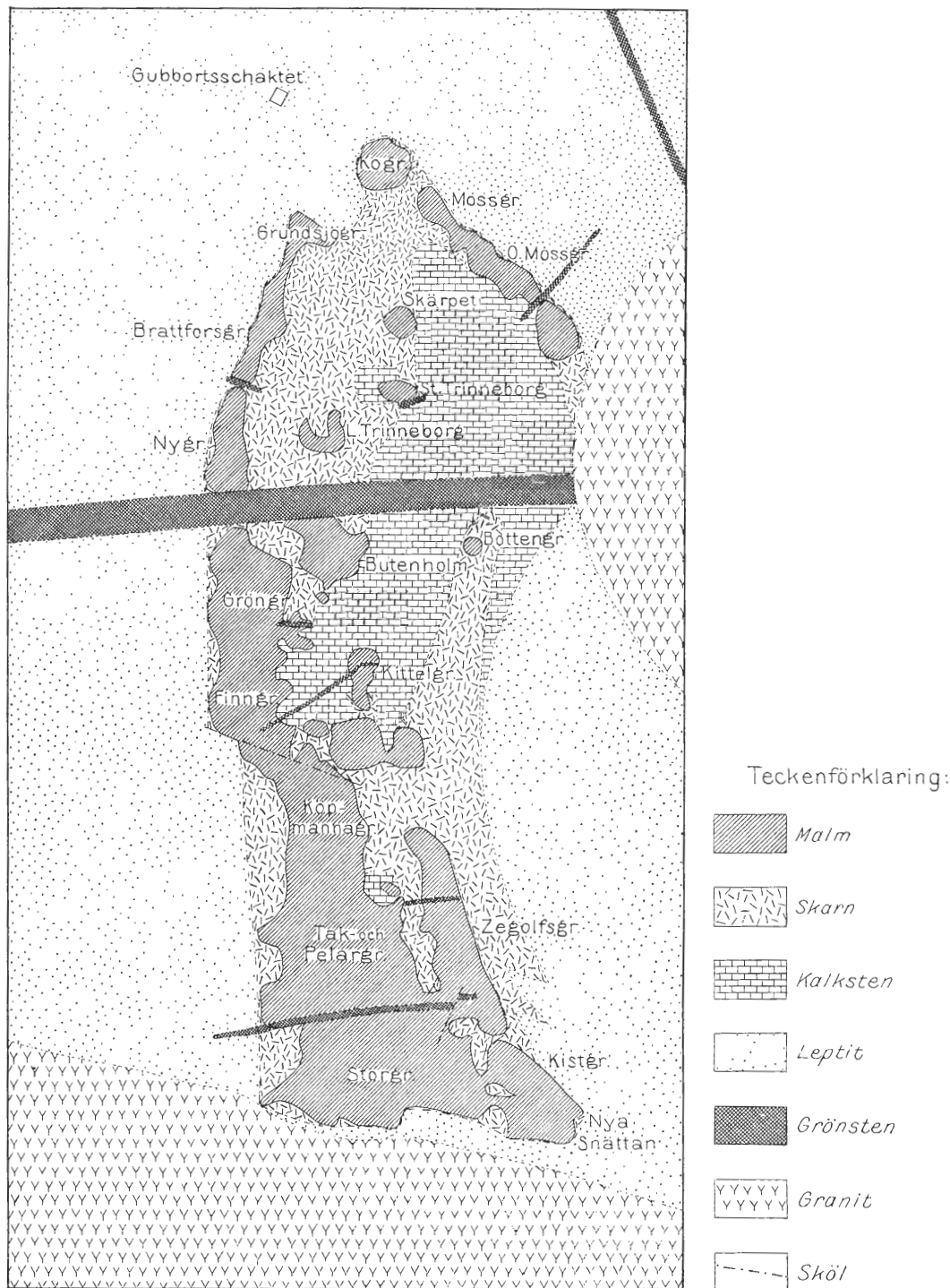


Fig. 5. Karta över Nordmarks odalfält av W. Petersson, 1896. Skala 1:2400. [Map of the Nordmark odal-field by W. Petersson, 1896. The signs in the legend indicate (beginning at the top): 1. magnetite ore; 2. skarn; 3. limestone and dolomite; 4. leptite; 5. greenstone; 6. granite; 7. sköl.]

Malm-skarn-dolomitmassan omgives, på ett par smärre sträckor när, av leptit och gränsen mellan leptiten å ena sidan och malm och skarn å den andra markeras så gott som överallt av en mer eller mindre mäktigt utbildad glimmer-kloritskö. Svagast utbildad är denna Ö om Snättan och Kistgruvan, där skarnet och leptiten äro liksom hoplödda med varandra, beroende på att leptiten där är utbildad som en gedrittförande kvartsitisk typ och att skarnet intill denna ävenledes för kalkfattiga amfiboler.

Vad skarnets mineralogiska utbildning beträffar, finner man, att pyroxenskarn utgör den dominerande massan. Samman med pyroxenen finner man en mångfald andra mineral. Dessa behandlas längre fram för hela fältet. Här skall endast pekas på en lagbundenhet, vilken även framträder på de djupare nivåerna och synes vara genomgående giltig, den nämligen, att skarnet fram mot gränsskölarna liksom mot den kvartsitiska leptiten för en rad magnesiarika mineral såsom antofyllit, cummingtonit, glimmer, klorit, spinell etc. Ofta blir det dessutom ljusare än eljest, varvid det utom de nämnda mineralen för diopsid och tremolit. De granatförande pyroxenskarnen synas däremot nästan uteslutande förekomma längre in i skarnmassan.

Intill skarnmassan, på gränsen mellan denna och dolomiten har i underordnad mängd iakttagits grov-kristallinisk kalksten.

Ett flertal grönstengångar övertvåra malm-skarn-dolomitmassan och genomskära omgivande leptit. Den största är den, som skiljer Ny- och Gröngruvorna åt. Denna har en bredd av 12 m. En annan grönstengång skiljer Nygruvan från Brattforsgruvan. Sannolikt är detta samma gång, som iakttagits vid stora Trinneborg och i Östra Mossgruvan. En tredje övertvårar Bergsgruvornas stora dagöppning, skiljande Storgruvan från Tak- och Pelargruvan. Denna grönstengång fortsätter in i Snättan och dess östra del synes där vara förkastad några meter mot N. Grönstengångar äro även i dagen konstaterade i Zegolfs-, Kittel-, Finn- och Gröngruvorna.

Enligt iakttagelser i Ö. Mossgruvan å 20 m:s nivå, alltså helt nära dagen, avskars nämnda gruvas malm-lager mot Ö av granit. Det är därav sannolikt, att granit anstår i dagen, även om inga blottningar finnas, som bestyrka detta. Granit anstår vidare S om gruvorna utan att där mer än vid Storgruvas sydvästhörn nå fram till skarnlagret.

Förkastningar hava i dagen iakttagits på tvenne ställen. Den ena, gående i NO—SV, skär över Stor- och Zegolfsgruvorna. Den andra, gående i VNV—OSO skiljer Köpmannagruvan från Finngruvan och har förskjutit den senare gruvans malmlager 11 å 12 meter i förhållande till den förras. Som senare skall visas, har denna förkastning spelat en stor roll vid skapandet av fältets tektonik. Sannolikt är slutligen, att Storgruvas södra begränsning utgöres av en förkastning, även om denna ej kunnat konstateras i dagen. Längdprofilen genom gruvorna talar härför.

Den skildring, som ovan givits över förhållandena i dagen inom odalfältet, bygger på Peterssens beskrivning och författarens egna iakttagelser. Då en mera ingående redogörelse för författarens iakttagelser i stort sett skulle bli ett upprepande av Peterssens hänvisas därför till denna.

Tektonik. Malm, skarn och dolomit kunna här liksom vid alla skarnmalmsgruvor betraktas som en enhet gentemot den omgivande leptiten. Det viktiga vid ett försök att utreda de tektoniska förhållandena blir därför att fastställa gränsen mot leptiten och söka följa denna mot djupet. Av Peterssens framställning framgår, att de data, som då voro kända, endast tillåto mycket vaga slutsatser angående tektoniken. Inom södra delen av fältet anser han stupningsförhållandena antyda, att skarnet bildar en skål i leptiten, en skålbildning som icke framträder inom fältets norra delar, där i stället genom invertering under veckningsprocessen leptiten kommit att bilda skarnlagrets hängande. Särskilt fäste Petersson uppmärksamheten på, att malmlagret och leptitgränsen, vilken malmlagret följer, inom fältets norra del är böjd i en stor mot NNV konvex båge samt att denna båges veckaxel stupar parallellt med den stänglighet hos leptiten han iakttagit i Vattenorten i Mossgruvan och i Gränsriddaren i Brattforsgruvan, nämligen 60—65° mot NNV. Inom norra delen av fältet fanns då ingenting, som mera bestämt antydde, att leptiten även där kunde vika in under malm-skarn-dolomitmassan. Han tänkte sig sålunda, att malmlagret inom fältets norra del har formen av en hästsko stupande 60—65° mot NNV. Genom de undersökningsarbeten, som efter 1894 utförts, till stor del på förslag av W. Petersson, och därigenom att nya nivåer blivit genom arbetets fortskridande mot djupet tillgängliga för undersökning, har vår kunskap om leptitgränsens lägen på olika nivåer högst väsentligt utvidgats, och vi ha därmed fått en klar bild av de tektoniska förhållandena. För att åskådliggöra dessa har fig. 6. medtagits. Figuren visar dagöppningarna och leptitgränsen i dager samt de utbrutna malmerna och leptitgränsen på 6 olika nivåer (50, 90, 140, 180, 210 och 260 m). Den visar vidare en längdprofil genom fältet från Ko- och Grundsjögruvorna i N genom Brattfors-, Ny-, Grön-, Finn- samt Tak- och Pelargruvorna till grariten S om Storgruvan. I längdprofilen framträder malmlagret, den begränsande leptiten, de överskärande grönstengångarna, de två betydelsefulla förkastningarna inom fältets södra del och den granit, som ganska nära synes följa malmlagrets undre gräns utan att dock inom snittet, sådant detta är lagt, nå fram till denna.

Av de båda figurerna framgår, att skarn- och malmmassan i Köpmanna-, Tak- och Pelar- samt Storgruvorna och smågruvorna Ö om dessa (Zegolfs- och Kistgruvorna samt Snättan och Nya Snättan) snabbt minskar mot djupet. Redan på 50 m:s nivå har arean minskat till en femtedel av vad den är i dagen och skarn-

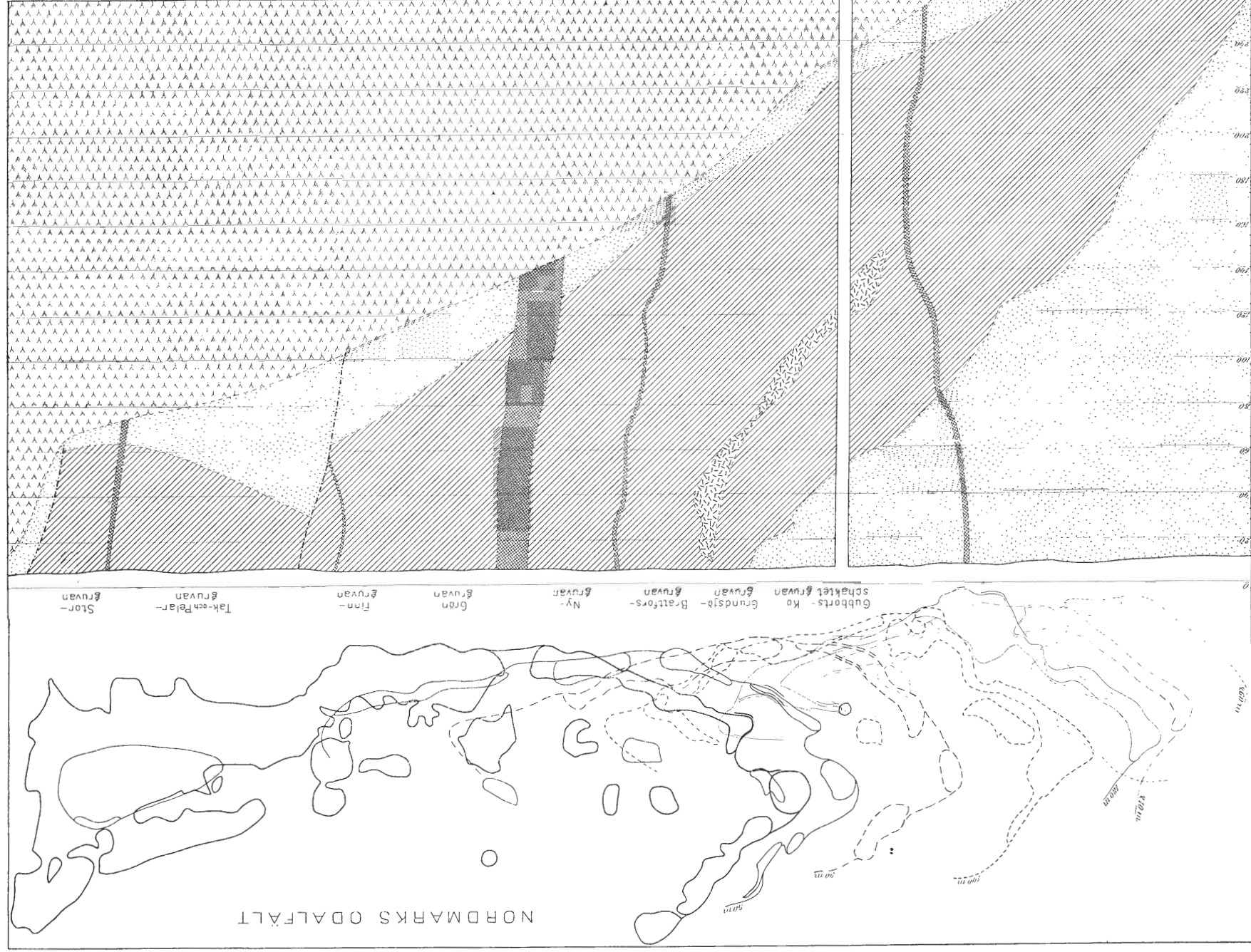


Fig. 6. Längdprofil genom Nordmarks gruvor och sammanställning av gruvrum och lepitigränser för sex nivåer i Nordmarks odalfält. Skala 1:2400. Från gruvkartan. [Longitudinal section of the Nordmark mines and plans of six levels showing mine workings and lepitite boundaries.]

massan torde ingenstädes rå långt under 60 m. Djupast ligger gränsen inom Storgruvans mellersta del. Den stiger därifrån mot N och torde intill den Köpmannagruvan begränsande förkastningen ligga på ungefär 30 m:s djup. Särskilt upplysande har det schakt varit, vilket år 1897 anlades på Köpmannagruvans botten och från vilket sedermera tre borrhål drevos, ett mot V, ett mot Ö och ett mot djupet. Schaktet gick från c:a 40 m i leptit och borrhålen gävo endast mer eller mindre kraftigt omvandlade leptitiska bergarter och granit. Storgruvans södra begränsning synes, då man sammanställer de olika nivåerna på gruvkartan, bli allt för rak även i vertikal riktning för att gränsen skall kunna vara den ursprungliga. Författaren är därför benägen att anta, att även här en förkastning föreligger, så som figuren visar. Skarn-malm-dolomitmassan i denna del av fältet ligger sålunda i en flack skål i leptiten och denna skål är både mot N och S begränsad av förkastningar.

Den del av fältet, som ligger N om den Finngruvan i S begränsande förkastningen, har ett betydligt större djupgående på malmlagret än de södra gruvorna, vilket genast framgår av längdprofilen och nivåsammanställningen. Vid en jämförelse mellan de olika nivåerna (överst fig. 6) finner man, att leptitgränsen mot V stått nära vertikalt med smärre in- och utbuktningar, varigenom branta sidostupningar mot Ö resp. V uppkommit. I N böjer leptitgränsen om, bildande en nästan halvcirkelformig båge. Dennas veckaxel stupar, som Petersson påpekat, 60—65° mot NNV, varigenom hela det malmförande lagret mot djupet förflyttas åt detta håll.

Iakttagelser på ett flertal nivåer ge vid handen, att ett motsvarande veck begränsar malm-skarn-dolomitmassan även mot S. Vackrast framträder denna båge å 260 m:s nivå (se fig. 8), där man medelst en lång ort, den s. k. »Ormen länge», gått fram mot NO i en skölig leptit utefter dennas gräns mot skarn och malm. Denna båge framträder å 228 m, där orten mot N från schaktet i stort sett följer leptitgränsen och denna synes böja om i själva schaktet. Särskilt vackert framträder den å 210 m och i den stigort, som därifrån är anlagd upp till 183 m:s nivå och med endast något brantare läge än leptitgränsen, vilken här stupar 30—35°. Även på 183 m är bågen väl följbär tack vare det ortsystem, som där finnes (se fig. 8), och slutligen framträder leptitgränsens böjning i orten S om Nygruvan å 140 m (se fig. 8). Å 90 m synes bågen av gruvkartan att döma även ha nåtts. Den ligger å denna nivå, S om den stora grönstengsgången och alltså inom Gröngruvan. Å 50 m slutligen är bågen avskuren av förkastningen i Finngruvans södra vägg.

Såsom framgår av längdprofilen stupar denna undre båges veckaxel 30—45° mot N, under det att, som nämnt, den norra bågens veckaxel stupar 60—65° mot NNV. Denna stora skillnad mellan den i N och den i S den malmförande arean begränsande leptitbågen gör, att denna areas längdutsträckning i nordsydlig riktning blir allt mindre ju djupare ned man kommer i gruvorna. Under det att längsta avståndet mellan bågarne å 50 m:s nivå är 240 m, är det å 260 m:s nivå ej fullt 90 m, d. v. s. avståndet har på denna sänkning minskats till nära en tredjedel och det är att vänta, att denna minskning skall fortsätta mot djupet, och orsaka det malmförande skarn-dolomitlagrets utspetsande ej långt under 400 m:s nivån.

En annan fråga av stor vikt är, huruvida den malmförande arean inom gruvorna, N om den norra av de två stora förkastningarna, på varje nivå är att betrakta såsom helt innesluten av leptit. I dagen finnes endast en ringa möjlighet, att malm-skarn-dolomitmassan fortsatt mot Ö, där graniten nu avskär densamma. Eljest är den helt innesluten av leptit. På de djupare nivåerna känner man, som nivåkartan visar för 140 och 90 m:s nivåer, ofta mer än $\frac{3}{4}$ av leptitbegränsningen. Möjlighet finnes visserligen å dessa nivåer, att malm-skarn-dolomitlagret fortsatt mot SO, men möjligheten synes osannolik vid en jämförelse med dagbladet samt med 260 m:s nivå på vilken senare nivå, man, tack vare orten Ormen länge, vet, att den malmförande arean är helt begränsad av leptit mot Ö och SO. Då ett borrhål på denna nivå anger leptit i N, skulle här endast finnas möjlighet mot NO, att en öppning existerar i leptitgränsen. De alltför stora oregelbundenheter man sålunda måste antaga göra det sannolikt, att leptitgränsen å varje nivå bildar en mer eller mindre regelbunden, slutet figur kring den malmförande arean. Malm-skarn-dolomitmassan har, om detta är riktigt, formen av en något oregelbunden kor, vars mittaxel är riktad c:a 45° mot NNV. Varje tvärprofil lagd genom fältet N om leptitgränsens norra omböjning i dagen kommer därför att visa en mer eller mindre oregelbundet ellipsformad leptitgräns, så som fig. 7 visar. Denna profil är lagd i öst-västlig riktning genom Gubbortsschaktet.

Det malmförande lagret i de södra gruvorna (Tak- och Pelargruvan, Storgruvan samt smågruvorna Ö om dessa) har en gång sammanhängt med det malmförande lagret i de norra gruvorna. Utefter förkastningen mellan Finngruvan och Tak- och Pelargruvan har en förskjutning ägt rum, varigenom lagret S om förkastningen lyfts c:a 30 m i förhållande till lagret N därom. Utefter den Storgruvan i S begränsande förkastningen har, om man antar, att det norra lagrets undre begränsning en gång med oförändrad lutning fortsatt mot S, en sänkning av Storgruvans lager på åtminstone 45 m ägt rum.

Längdprofilen visar, att grönstengsgångarna stå vertikalt eller mycket nära vertikalt och att de följa

ett bestämt sprickssystem oberoende av den genom veckningen uppkomna tektoniken. Deras förhållande till förkastningarna är däremot svårare att avgöra även om en del av Petersson anförda data synas antyda att förkastningar ägt rum efter grönstensgångarnas framträngande (se grönstensgången i Zegolfsgruvan).

Att graniten, så som längdprofilen visar, tämligen noga följer det malmförande lagrets undre gräns, synes antydvas av följande iakttagelser. I dagen anstår granit omedelbart S om Storgruvan och har påträffats med en ort mot S från Storgruvan å 30 m:s nivå. I borrhål från Storgruvan mot VSV påträffades den å 60 m och i ett vertikalt borrhål i Köpmannagruvan å 86 m. Å 183 m påträffades den längst i SO (se fig. 8), där den skurit in en eller annan meter i skarnlagret. Riktningen på granitgränsen är dock sådan, att den i längdprofilen faller utanför. Slutligen anstår den i schaktet från 230 m ned till botten samt å bottennivån (315 m) till c:a 75 m från schaktet i den ort, som där drivits mot NNV. Dessa punkter tillåta ett tämligen säkert fastställande av granitytan, med reservation dock för smärre ojämnheter i densamma.

Inom övriga delar av fältet har granit iakttagits, utom i Ö. Mossgruvan å 20 m:s nivå, i ett borrhål mot Ö från Köpmannagruvan å 50 m, i ett borrhål mot SV från Kistgruvan och riktat under Storgruvan, i ett borrhål mot Ö från Trinneborg mot ONO å 97 m samt med en mot Ö riktad ort å 315 m.

I Ö. Mossgruvan och borrhålet från Trinneborg mot ONO har graniten skurit in i den malmförande skarndolomitmassan. På 260 m synes granitgränsen däremot helt ligga utanför denna. På bottennivån kommer den åter mycket nära densamma och granitgångar genomsätta malmen å denna nivå. I dagen synes en inbuktning existera i granitgränsen Ö om de södra gruvorna. Av de få iakttagelserna på lägre nivåer synes det som om denna inbuktning så småningom försvann och granitgränsen fick ett mera rätlinigt förlopp i riktningen NO—SV.

Likaväl som i dagen synas de brytvärda malmerna mot djupet vara samlade intill leptitgränsen i det skarnlager, som där anstår (se fig. 6 och 8). Indelningen av detta skarnlager på olika gruvor är i viss mån en konstlad indelning, i det att vi ingalunda få föreställa oss, att malmerna följt denna indelning och uppträtt som jämna linjaler, stående vertikalt eller följande veckaxelstupningen. En granskning av gruvkartorna och en genomgång av bergmästarrelationerna visa, att malmerna i de olika gruvorna än varit skilda av ej brytvärda skarnpartier, än sammanhängande och i senare fallet hava gruvorna blivit sammanbrutna. De visa dessutom, att en kraftig variation i magnetitkoncentrationen förefunnits även i vertikal riktning och ofta hava gruvorna lämnats av brist på malm men återupptagits och på djupare nivåer åter blivit rikt givande. Det anförda visar, att kraftiga variationer förekommit både i vertikal och horisontell riktning inom skarnlagret.

Gränserna mellan gruvorna hava endast i få fall utgjorts av mäktigare skarnlager. Detta synes dock hava varit fallet t. ex. mellan Grundsjö- och Brattforsgruvorna på högre nivåer (ned till 150 m). På flera ställen hava grönstensgångar fått tjänstgöra som gränser. Detta har varit fallet mellan Ny- och Gröngruvorna, mellan Brattfors- och Nygruvorna, utom på de lägsta nivåerna, mellan Brattfors- och Grundsjögruvorna å de lägre nivåerna, sannolikt även mellan Tak- och Pelargruvan å ena sidan samt Storgruvan å den andra. Mellan Finngruvan och Köpmannagruvan har förkastningen utgjort gräns. Som synes är det i allmänhet mera tillfälliga inslag i fältets byggnad och icke koncentrationer i gruvornas längdriktningar, som bestämt gruvornas lägen.

Det anförda gäller gruvorna efter den västra gränsen samt Ko- och Mossgruvorna. De längre in i dolomit och skarn liggande, icke blott i dagen utan också på djupare nivåer, utan att nå dagen, upptagna gruvorna äro däremot till sina lägen bestämda av i allmänhet mycket oregelbundna och föga uthålliga malmkoncentrationer. De i dagen upptagna gruvorna äro förut nämnda och framgå av dagbladet. De på djupare nivåer upptagna äro G u b b o r t e n (å 90—160 m) och V e g a s ä n k n i n g e n (å 140—175 m). Den mest givande av dessa inre gruvor var St. Trinneborg, vilken å 100 m:s nivå sammanbröts med Nygruvan.

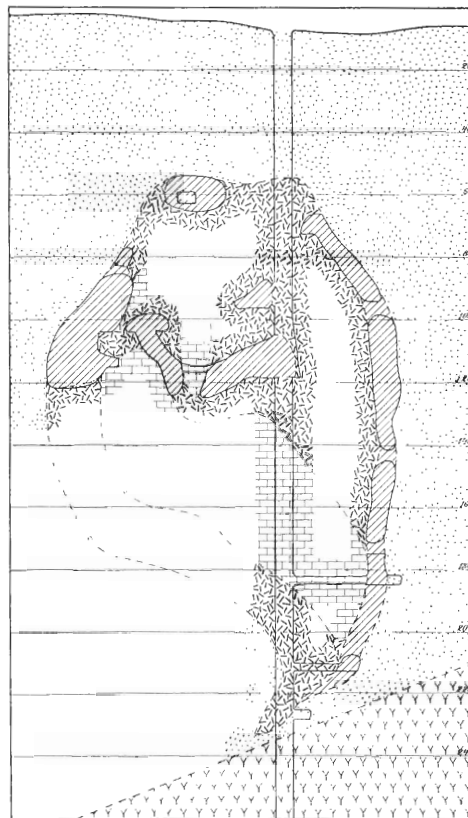


Fig. 7. Tvärprofil genom Gubbortsschaktet i Nordmarks odalfält. Skala 1:2400. Från gruvkartan. [Cross section through the Gubbort shaft in the Nordmark odal-field.]

Att redogöra för fördelningen mellan malm, skarn, kalk och dolomit å de olika nivåerna inom odalfältet skulle föra för långt och vara föga givande. I stället hava trenne nivåer (140, 180 och 260 m) sammanställts i fig. 8 för att illustrera växlingarna i nämnda fördelning inom malm-skarn-kalkkroppen.

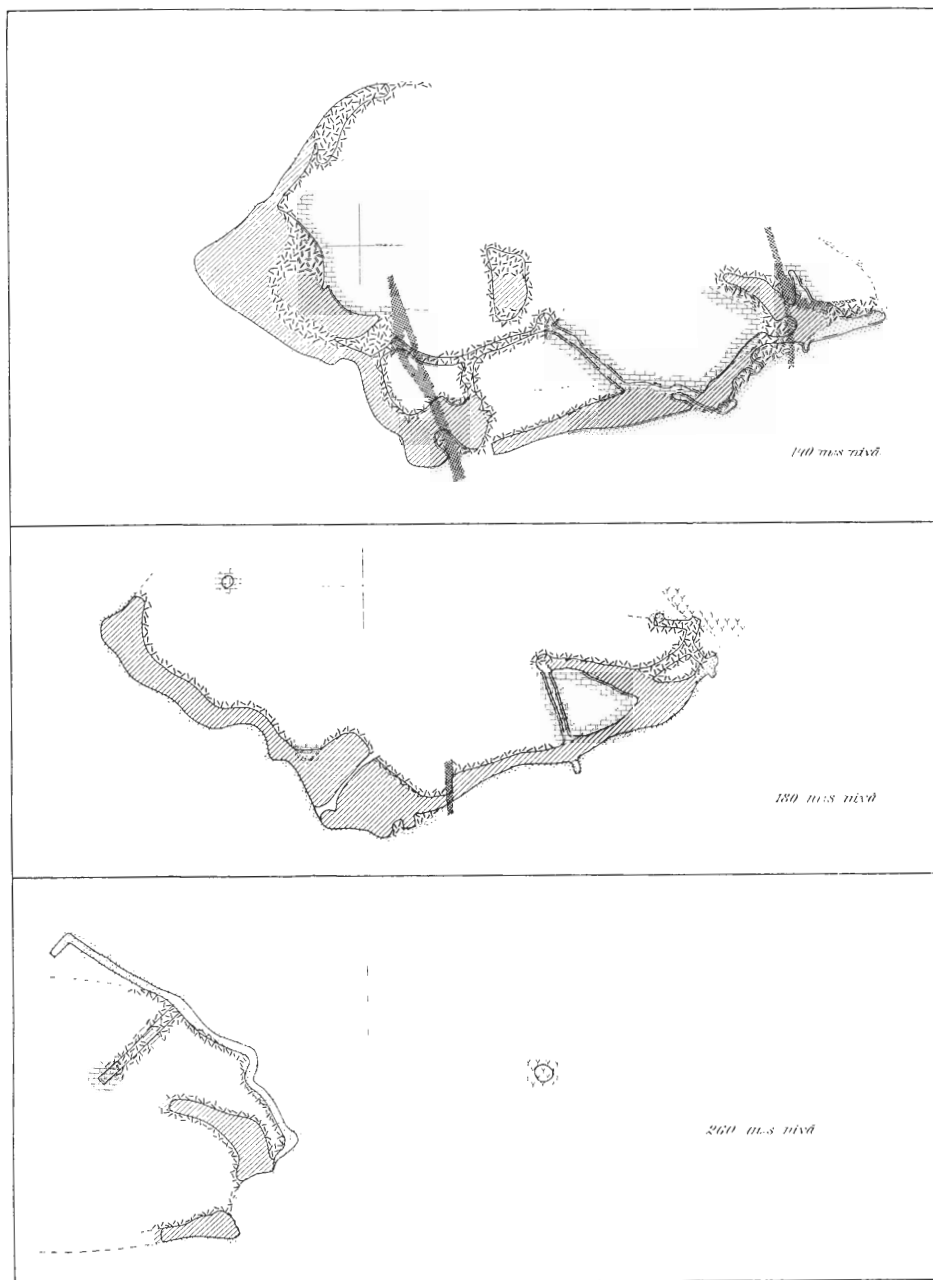


Fig. 8. Tre nivåer i Nordmarks odalfält. Skala 1:2400. Från gruvkartan.
[Plans of three levels in the Nordmark odal-field.]

Odalfältets bergarter. De bergarter, som förekomma inom odalfältet, äro leptiter och omvandlingsprodukter ur dessa, kalk och dolomit, en serie malmförande skarnbergarter, såsom överskärande gångar uppträdande grönsten samt granit.

Leptiterna variera från gråvita och mer eller mindre mörkt grå till mer eller mindre utpräglat rödlätta typer. Mikroskopiska och kemiska undersökningar hava visat, att de gråvita typerna äro utpräglat natronextrema, under det att de grå typerna hålla varierande och ofta rätt stora mängder kalium. De synas variera från natrondominanta till alkaliintermediära typer. De rödlätta leptiterna variera från alkaliintermediära till kalirika typer.

De gråvita leptiterna förekomma närmast den malmförande skarnmassan, där denna skiljes från leptiten genom en mer eller mindre kraftigt utbildad glimmersköl. I de flesta fall finner man samtidigt skarnet genomådrat av glimmer och även i andra hänseenden omvandlat (se nedan). Vidare finner man vid en uppskattning av denna gråvita gränssons mäktighet på olika ställen i gruvorna, att den varierar med glimmerskölens mäktighet på ett sådant sätt att ju mäktigare glimmersköl är, ju mäktigare är också den gråvita leptiten. Denna övergår dessutom utåt så småningom i de grå och rödlätta leptiterna. De gjorda iakttagelserna synas sålunda visa, att de gråvita gränseleptiterna icke hava sin ursprungliga sammansättning utan omvandlats i samband med glimmerbildningen i skarnet och uppkomsten av gränssköl. Man måste tänka sig, att vid denna kraftiga glimmerbildning härför nödvändigt material tagits både från skarnmassan och den omgivande leptiten. Ur leptiten har då tagits mikroklin och glimmer. Dessa leptiter äro nämligen ej blott fattiga på mikroklin utan även på glimmer och ibland saknas detta senare mineral helt i de gråvita typerna, vilka väsentligen sammansättas av albit och kvarts.

En av A. Bygdén utförd partialanalys av en gråvit leptit från 315 m:s nivå visade 4.46 % Na_2O mot 0.15 % K_2O . Sannolikt är att även den av Naima Sahlbom [14] från orten Ormen länge analyserade leptiten är från en dylik randzon. Gruvkartan visar nämligen, att denna ort drivits utefter gränssköl. Denna analys visar 5.85 % Na_2O och 0.61 % K_2O . De båda analyserna ge sålunda samma resultat, nämligen att dessa bergarter äro extrema natronbergarter. De utanför den gråvita gränssonen liggande leptiterna hava däremot, om man undantager de kvartsitiska omvandlingsprodukter, vilka längre fram behandlas, av allt att döma i det huvudsakliga sina ursprungliga kemiska sammansättningar bevarade. De utgöras till avgjort övervägande delen av alkaliintermediära och kalirika bergarter.

På två prov av dylika bergarter har A. Bygdén utfört partiella analyser. Den ena bergarten var svagt rödlätt och visade 6.57 % K_2O mot 1.84 % Na_2O . Den andra bergarten var gråfärgad och visade 5.93 % K_2O mot 2.24 % Na_2O . Båda proven äro tagna å 315 m:s nivå, utanför den gråvita gränssonen.

Dessa leptiter sammansättas väsentligen av kvarts, mikroklin, albit, biotit och ofta även muskovit. Till strukturen variera de rätt mycket från finkorniga typer med en kornstorlek av 0.02 mm till grövre typer med en kornstorlek av omkring 0.1 mm. I stort sett kan man säga, att de finkorniga leptiterna ingestådes inom Nordmarksområdet hava en sådan utbredning som inom odalfältet. Det är också, som nämnt, endast inom detta fält som bevarade grundmassestrukturer iakttagits. Dylika äro dock även här mycket sällsynta och en mer eller mindre utpräglad pflasterstruktur är rådande. Så gott som överallt inom fältet föra leptiterna strökorn av kvarts och albit tämligen jämnt fördelade i kvartsfältspatmassan. Glimmerhalten kan genomgående sägas vara relativt hög.

I de nu tillgängliga delarna av odalfältets gruvor hava kvartsitiska omvandlingsprodukter påträffats endast på ett enda ställe nämligen å 183 m:s nivå. I dagen träffas dylika i hällen Ö om de sydligare gruvorna. Av varphögarna att döma böra sådana ej ha varit ovanliga i Köpmanna- och Storgruvorna samt de Ö därom belägna smågruvorna. Även en del av de bevarade borrhämnarna visa kvartsitiska omvandlingsprodukter av leptit. Särskilt mäktiga ha dessa varit i det från Köpmannagruvans botten mot öster riktade borrhålet. Man kan i dessa borrhämnar på ett utmärkt sätt studera hur den grå leptiten mot kvartsiten börjar få en orolig struktur i det att glimmern utskiljes i ådror. Dessa ådror bli allt flera och ådernätet allt mera invecklat. Samtidigt börjar gedrit att uppträda och leptiten att bli kvartsitisk och slutligen resulterar en på gedrit och glimmer rik kvartsit, vilken ibland även för cordierit eller glimmer-gedritpseudomorfer efter detta mineral. De svagare omvandlade, gedritförande leptiterna visa sig vid mikroskopiska undersökningar utom kvarts, gedrit och glimmer innehålla mer eller mindre rikligt med albit. Mikroklinen synes däremot helt eller så gott som helt vara försvunnen. Även denna omvandling innebär sålunda i första hand en avmikroklinisering av de ursprungligen mikroklinrika leptiterna. Vid starkare omvandling försvinner även albiten.

I den mäktiga karbonatmassa, som utbreder sig från Finngruvan i S till Mossgruvorna i N, utgör dolomit den huvudsakliga bestånds delen. Kalk förekommer däri endast som underordnade partier och huvudsakligen i de delar av karbonatmassan, som gränsa intill skarn och malm. På de numera tillgängliga nivåer, där karbonatbergarter genomgått, kan man bättre än i dagen studera de båda bergarterna och deras förhållande till varandra. Under det att dolomiten är fin- till småkornig, man skulle kunna säga sockerkornig, är kalkstenen grovkristallinisk. Gränsen mellan de två bergarterna är alltid skarp men ofta mycket oregelbunden. Man får därvid mången gång det intrycket, att den ena genomådrar den andra, utan att man av dessa direkta iakttagelser kan utreda, vilken som är den yngre av de två. Det förhållandet, att kalkstenen huvudsakligen anstår närmast skarn och malm, under det att dolomiten uppträder längre därifrån, gör det dock troligt, att kalkstenen uppkommit ur dolomiten under en eller annan av de skarnbildande processerna. Närmast har

man naturligtvis då att tänka på den period under vilken just de magnesiarika skarnmineralen uppkommo. Kalkstenen skulle alltså hava uppkommit i samband med de metasomatiska omvandlingar, som träffat berggrunden. Vi hava här ett exempel mera i stort på en avdolomitisering av samma slag, som den författaren påvisat på Getön och inom odalfältet i Persbergs malmtrakt [6].

Att kalkstenen inom Nordmarks odalfält har ett annat uppträdande än dolomiten och genetiskt måste skiljas från denna har redan tidigare framhållits av W. Petersson [7]. Han betraktade kalkstenen på grund av dess ovan nämnda uppträdande som en beståndsdel av skarnet.

Av dolomit från detta fält har W. Petersson publicerat följande 7 analyser:

	CaCO ₃	MgCO ₃
Ö om Kittelgruvan, i dagen	47.89 %	36.98 %
Finngruvans östra vägg, i dagen	57.93 »	39.77 »
Nygruvans östra vägg, 112 m avv.	49.10 »	ej best.
Nygruvan, Skraporten	46.60 »	41.56 %
St. Trinneborgs östra vägg, 86 m avv.	55.91 »	38.03 »
Ö om St. Trinneborg, diamantkärna, 31 m från gruvan	55.05 »	35.51 »
Mossgruvans SV:a vägg, 88 m avv.	55.46 »	40.07 »

Av kalksten anför Petersson en analys av ett prov från Nygruvans östra vägg, vilket visade 89.62 % CaCO₃ och 3.31 % MgCO₃.

Grönstensgångar hava, som den föregående beskrivningen visat, påträffats flerstädes i gruvorna. Så gott som samtliga hava öst—västlig strykning och stå vertikalt eller mycket nära vertikalt. Mäktigheten varierar från 12 m ned till 1 dm och mindre. De äro tydligt yngre än alla övriga bergarter med undantag av graniten. Kartbilden och profilerna ge vidare vid handen, att de äro yngre än den veckningsprocess, som givit fältet dess tektoniska byggnad. Nyligen har ett system av mäktiga grönstensgångar påträffats å 315 m:s nivå.

Mikroskopiska undersökningar hava visat [6, sid. 108], att dessa bergarter väsentligen uppbyggas av rundade, ofta därtill granulerade plagioklaser av andesin- eller labradorsammansättning samt ett vanligen rundat hornblände. I stor utsträckning är plagioklasen ersatt med klinozoisit och epidot och ibland har denna omvandling gått så långt, att ingenting återstår av den ursprungliga plagioklasen.

Gentemot skarnet hava grönstenarna endast utövat en ringa kontaktinverkan.

Granit har iakttagits i dagen S om Storgruvan samt på djupare nivåer på ett stort antal ställen och ett flertal borrhål inom olika delar av fältet hava slutat i denna bergart. För granitytans sannolika läge har redogjorts i samband med de tektoniska förhållandena inom fältet (se sid. 25).

Graniten är en utpräglad röd, småkornig och jämnkornig Hyttsjögranit, väsentligen uppbyggd av mikroklin, sur plagioklas (omkring Ab₈₅ An₁₅), kvarts och biotit. Mot gränserna blir graniten finkornig. På bottennivå (315 m) hava flerstädes iakttagits gångar av granit. Inne i skarn och malm få de oregelbundna begränsningar och bli mera grovkorniga, ibland t. o. m. pegmatitiska. Genom absorptioner av skarnmaterial hava de dessutom ofta omvandlats i kvarts-epidot-hornbländemassor. Hornbländena i dessa kunna bli flera dm breda. För den omvandling Hyttsjögraniten åstadkommit i järnmalmernas skarnmassor redogöres nedan (se sid. 30).

Malm- och skarntyper. Huvudmassan av malmerna inom Nordmarks odalfält utgöres av järnmalmer. De manganmalmer, som påträffades under malmbrytningens gång dels i Östra Mossgruvan, dels i Kitteln voro små och därför snart utbrutna. Under det att gruvorna hittills lämnat omkring 1.5 million ton järnmalm, uppgår den brutna manganmalmen endast till 680 ton.

Järnmalmerna inom odalfältet hava varierat, vad den mineralogiska sammansättningen beträffar, dock ej på ett sådant sätt, att man kan säga, att malmerna varit väsentligt olika i de olika gruvorna. Förhållandet synes snarare varit sådant, att samma mineralogiska variationer uppträtt inom så gott som alla malmerna, dock med skillnader i fråga om proportionerna mellan de ingående mineralen. I stället för en variation från malmkropp till malmkropp synes avståndet till den begränsande glimmerskölen och till granit och granitgångar varit bestämmande för malmernas mineralogiska sammansättning.

Från kemisk synpunkt visa malmerna, när generalprov tagas, ganska små variationer, såsom analyserna 1—18 i tabell II visa.

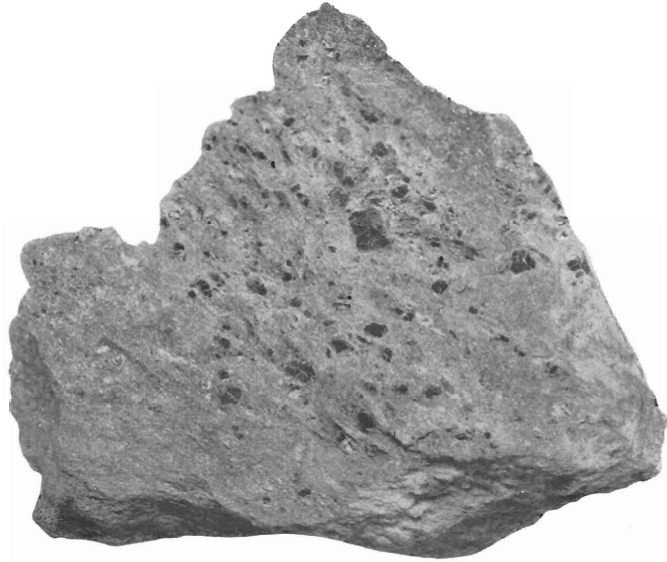
Det magnetiten åtföljande skarnet uppbygges till avgjort övervägande delen av en pyroxen, tillhörande de intermediära leden av diopsid-hedenbergitserien. Denna pyroxen uppträder som små, likstora, isometriska

korn. I pyroxenmassan uppträder magnetiten som oregelbundna koncentrationer. Där malmen är mera samlad, uppträder pyroxenen som enstaka korn eller fläckar i den i allmänhet finkorniga magnetiten. Utom magnetit träffas i pyroxenskarnet ofta granat och detta mineral uppträder i skarnmassan på samma sätt som magnetiten och kan sägas vikariera för denna. Till de nu nämnda mineralen kommer ofta även aktinolit fast detta mineral spelar en mycket liten roll i Nordmarks odalfält.

Det nu skildrade skarnet synes ha varit det allena rådande inom odalfältets malm-skarnkroppar innan de metamorfoserande processer började, vilka åstadkommo de variationer i smält, som över allt kunna konstateras. Flerstädes iakttages i skarnet en rikedom på ofta grovbladig glimmer och klorit (se fig. 9). Dessa mineral genomådra vanligen skarnmalmmassan på ett sätt, som tydligt anger deras natur av senare bildningar. Samman med dessa mineral finner man vid mikroskopiska undersökningar ett stort antal andra, relativt magnesirika mineral såsom antofyllit, cummingtonit, diopsid, tremolit, kondroditmineral, forsterit, spinell och serpentin. Det senare mineralet är uppkommet genom omvandling av kondrodit och forsterit, ibland även av diopsid och tremolit. Ofta dominerar serpentinen skarnmassan. Samman med de nya mineralen träffas mer eller mindre »trasiga» rester av de ursprungliga mineralen.

Det av glimmermineral karakteriserade skarnet har förekommit i nästan alla malmkroppar inom odalfältet. Särskilt gäller detta de intill gränsskölen liggande gruvorna. I de nu tillgängliga gruvorna finner man hur en anrikning av glimmermineralen som regel äger rum fram mot gränsskölen, antydande ett genetiskt samband mellan denna och glimmerskarnen.

I varphögarna finner man även, fast i ringa mängd ett antofyllit- eller cummingtonitskarn. Detta härrör från någon av de södra gruvorna och sannolikt från någon av de östligare bland dem och uppkomsten av



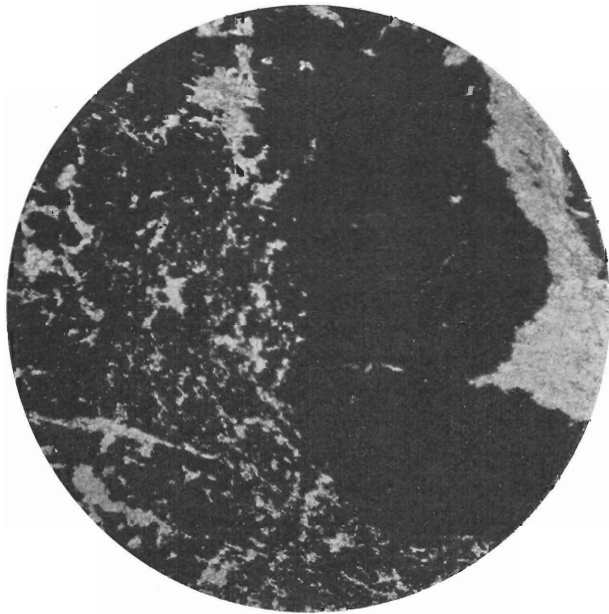
A. Hj. Olsson foto

Fig. 9. Glimmerförande pyroxenskarn. Nordmarks odalfält, $\times 12$.
[Skarn consisting of pyroxene and mica.]



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 10. Långprismatiskt utbildat diopsidskarn, Nordmarks odalfält. Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.
[Skarn consisting of diopside, poor in iron.]



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 11. Kompakt magnetitrind kring finkornig magnetitmalm, Nordmarks odalfält. Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 10$.
[Pure magnetite-rims between magnetite and skarn on the one side and skarn without magnetite on the other.]

detta skarn sammanhänger med stor säkerhet med uppträdandet inom dessa delar av fältet av en gedrittförande kvartsit. Någon större roll har detta skarn ej spelat. Det kan betraktas som en extremt MgO-rik utbildningsform av det ofta antofyllit- och cummingtonitförande, av glimmermineral karakteriserade skarnet.

Ett genetiskt samband synes vid detta fält existera mellan de nu omtalade MgO-rika skarntyperna och de ljusa diopsidskarn, som här och var uppträda. Dessa övergå nämligen flerstädes i de glimmerrika, diopsidförande skarnen och förhålla sig gentemot de normala pyroxenskarnen på samma sätt som dessa. Lika litet som dessa dominera de ljusa diopsiderna någonstades, mer än helt lokalt skarnmassan. Det mest karakteristiska för de ljusa diopsidskarnen är, att diopsiden oftast uppträder ej som isometriska korn utan som relativt långa prismor, vilka äro ordnade till knippen (se fig 10).

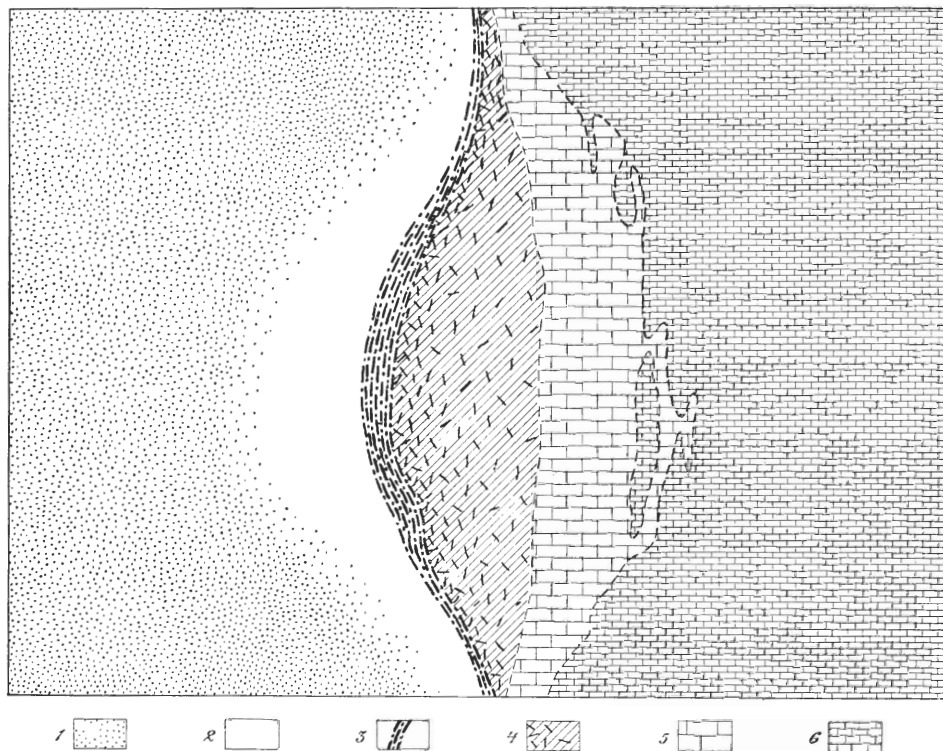


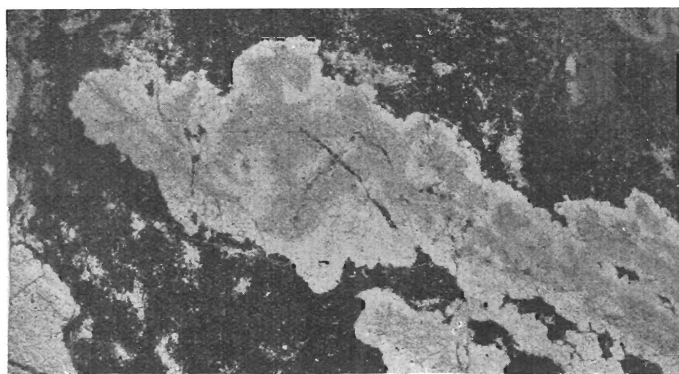
Fig. 12. Schematisk profil genom en glimmerförande och av en glimmersköl från leptiten skild malm i Nordmarks odalfält [Schematic section of a mica-bearing ore-body, separated from the leptite by a mica-schist, Nordmark odal-field.] 1. alkali-intermediär leptit [leptite, intermediate in character]; 2. natronextrem leptit [leptite, sodic]; 3. glimmersköl [mica schist]; 4. glimmerförande malm [mica-bearing ore]; 5. kalksten [limestone]; 6. dolomit [dolomite].

I detta sammanhang behandlas lämpligast gränsskölens utbildning och sannolika uppkomsthistoria. Gränsskölen uppbygges av biotit, klorit och underordnade mängder hornblände. Proportionerna mellan biotit och klorit variera starkt. Det vanliga torde dock för Nordmarks odalfält vara, att biotiten överväger över klorit. Vid skildringen av leptiterna har påvisats det samband, som existerar mellan glimmerskölen och den gråvita, albitextrema leptit, vilken över allt synes anstå intill denna. Vid skildringen av de glimmerrika skarnen har påvisats, hur dessa bli rikare på glimmer fram mot skölen. Slutligen har vid skildringen av förhållandet mellan kalk och dolomit påvisats, att kalk anstår närmast skarn-malmkropparna, dolomit längre därifrån. Dessa förhållanden åskådliggöras av den schematiska bilden, fig. 12. Författaren är benägen att på den metasomatiska omvandlingens konto skriva bildningen av de glimmerförande skarnen, bildningen av gränsskölen, uppkomsten av den albitextrema randzonen och uppkomsten av kalkstenen. Den albitextrema randzonen skulle då ha uppkommit genom avmikroklinisering, kalkstenen genom avdolomitisering. Det hela utgör ett ovanligt vackert exempel på, hur vid den metasomatiska omvandlingen bergarterna å omse sidor om lösningsvägarna, i detta fall kontaktytan mellan leptit och en malm-skarn-dolomitmassa, ryckts med i omvandlingsprocessen därigenom att material sugits mot nämnda kontakt.

Utom nu beskrivna ojämnheter i skarnmassans mineralogiska sammansättning, uppkomna i samband med de metasomatiska omsättningar, som träffat berggrunden i dessa trakter, finnas andra, vilka härröra från

den kontaktmetamorfoserande inverkan, som Hyttsjögraniten utövat. På en sådan inverkan beror framför allt uppträdandet i pyroxenskarnet av ett ur pyroxen framgånget hornblände och resultatet har ofta blivit ett hornbländeskarn med kärnor av den ursprungliga pyroxenen. Där pyroxenkornen endast i kanterna äro omvandlade till hornblände, märker man makroskopiskt omvandlingen därigenom, att skarnet är mörkare än vanligt. Ibland bildar hornbländet, då omvandlingen gått längre, långa spetsiga prismor, vilka hava radialstrålig anordning. Dessa hornbländen visa mörkgrön, ibland t. o. m. ramsvart färg. En sådan omvandling har varit särskilt vanlig i de gruvor, i vilka granit under gruvbrytningens gång påträffats. För närvarande visar bottennivån (315 m), i stor utsträckning en sådan omvandling. Detta sammanhänger med att från graniten utgående pegmatitgångar där iakttagits. Dessa gångar äro i stor utsträckning, som förut påpekats, omvandlade till kvarts-epidot-hornblände-massor och skarnets omvandling blir allt kraftigare fram mot dessa. Där granatförande pyroxenskarn förelegat, har granaten i stor utsträckning omvandlats i epidot. Detta framgår tydligt av varphögarna. I de nu tillgängliga delarna av gruvorna är granatförande grönskarn ganska sällsynt, vilket även förklarar varför epidot i så ringa utsträckning kunnat iakttagas som skarnmineral.

I översikten över hela malmtraktens geologi har påpekats, hur i samband med den från graniterna utgående kontaktmetamorfosen på kiser och andra mineral rika, för övrigt huvudsakligen av kalkspat fyllda



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 13. Kompakta magnetitränder kring malmrosor, Nordmarks odalfält, $\times 12$. Reflekterat ljus. De kompakta magnetitränderna vita, magnetitrosor med underordnat skarn grå och skarnpartierna svarta. [*Pure magnetite-rims around magnetite-scarn aggregations. Nordmark odal-field. Pure magnetite-rims white, magnetite-scarn-aggregations grey and skarn without magnetite black.*]

druser och sprickor hava uppkommit. Dylika druser och sprickor äro och hava varit mycket vanliga inom Nordmarks odalfält. Att drus- och sprickfyllnaderna även här till tiden sammanhänka med den från graniterna utgående metamorfosen framgår av förhållandena å 315 m, där druserna och sprickorna tillta i maktighet och antal fram mot pegmatitgångarna, samt av studier i de stora och instruktiva varphögarna.

Av den redan givna sammanställningen av inom fältet förekommande mineral framgår, att det är ett stort antal, delvis mycket sällsynta mineral, som uppträda på druser och sprickor. Utom kalkspat kunna följande mineral sägas vara vanliga: pyroxen, framför allt de svarta typerna, hornblände, epidot, klorit och magnetit samt en del kismineral sådana som zinkblände, blyglans, arsenikkis, svavelkis, magnetkis och kopparkis. Som mera sällsynta inslag i dessa associationer hava följande mineral iakttagits: apatit, apofyllit, aragonit, axinit, cosalit, datolit, flusspat, fältspat, galenobismutit, järnglans, koboltglans, kvarts, markasit, molybdennglans, nordmarkit, nickelin, pyroaurit, pyrosmalit, safflorit, skapolit, silverglans, scheelit, titanit, vesuvian, vismutglans och wurtzit samt följande metaller i gedigen form: guld, silver, vismut och koppar. I denna uppräknings äro icke några av de i genetiskt samband med manganmalmen stående mineralen medtagna. Dessa komma att behandlas senare i samband med nämnda malmer.

På flera ställen i gruvorna ha järnmalmerna visat den egendomliga struktur, som bilderna, fig. 11 och 13, visa. De oregelbundna, relativt finkorniga magnetitkoncentrationerna i grönskarnet ha utåt mot detta omgivits av en sammanhängande rand av betydligt grövre magnetiter. Denna rand är vanligen ett par m bred men kan bli betydligt bredare och i mera sällsynta fall kan den finkorniga kärnan vara helt försvunnen. Det skarn, som åtföljer denna malmtyp är alltid ett mörkt till stor del i hornblände omvandlat pyroxenskarn och den nämnda grövre magnetiten är sannolikt även uppkommen genom kontaktmetamorfos från Hyttsjögraniten. Där malmen är mera jämnt blandad med skarnet, finner man i stället spridda grövre magnetitkorn bland de mera finkorniga magnetiterna.

Utom de dominerande järnmalmerna hava, som nämnt, i två gruvor inom odalfältet påträffats små m a n g a n m a l m e r, den ena i Östra Mossgruvan, den andra i Kitteln. Då dessa malmer äro till sin mineralogiska sammansättning tämligen enastående och i flera hänseenden skilja sig från de eljest inom Filipstads bergslag uppträdande manganmalmer av Långbanstyp, skola de i det följande ägnas en ingående beskrivning. Emedan de nämnda gruvorna numera icke äro tillgängliga för undersökningar, måste man bygga redogörelsen på beskrivningar, som tidigare lämnats av Anton och Hjalmar Sjögren samt undersökningar av på Riksmuseet förvarade stuffer. En god hjälp har författaren även haft av de många slipprov av mineral från dessa malmer, som ingå i Anton Sjögrens på Riksmuseet förvarade slipprovssamling.

Manganmalmen i Östra Mossgruvan upptäcktes, som redan förut är nämnt, 1876 och redan samma år lämnade A. Sjögren i Geol. för. förh. [8] en redogörelse för några av de mineral, som där hade påträffats. En längre redogörelse lämnade A. Sjögren i samma tidskrift 1878 [9]. Enligt denna förekom manganmalmen i gruvans sydvästra liggande vägg. Malmens centrala del bestod nästan enbart av hausmannit. Utåt övergick denna i hausmannit med inströdda korn av manganosit, båda sittande i manganhaltig kalksten. Mot Ö övergick malmen i »drusiga partier av manganspat, pyrokroit och kalk».

Malmmineralen i Östra Mossgruvans manganmalm utgjordes sålunda av hausmannit, manganosit och pyrokroit. Av dessa var hausmanniten det avgjort dominerande. Samman med malmmineralen hava ett antal andra, delvis mycket sällsynta mineral påträffats. En del av dessa ha uppträtt huvudsakligen i de massiva delarna av malmkroppen, andra uteslutande i den porösa, pyrokroitiförande kalken och dessa båda mineralassociationer måste av allt att döma tillskrivas helt olika genesis.

I de massiva delarna av manganmalmen förekom ofta rikligt med tungspat, delvis som stora individ, poikilitiskt omslutande kalcit m. fl. mineral, vidare små bruna korn av manganostibiit samt millimeterstora korn av ett berzeliitartat mineral, vilket Hj. Sjögren beskrivit under namnet adelit [12]. Som små, mikroskopiskt iakttagbara korn förekom samman med manganositen rikligt med brucit. Hj. Sjögren uppger vidare, att magnetit uppträdde samman med hausmanniter. Slutligen är att nämna förekomsten av flusspat i den kompakta malmen. Detta mineral uppträdde dock endast i malmens djupare delar.

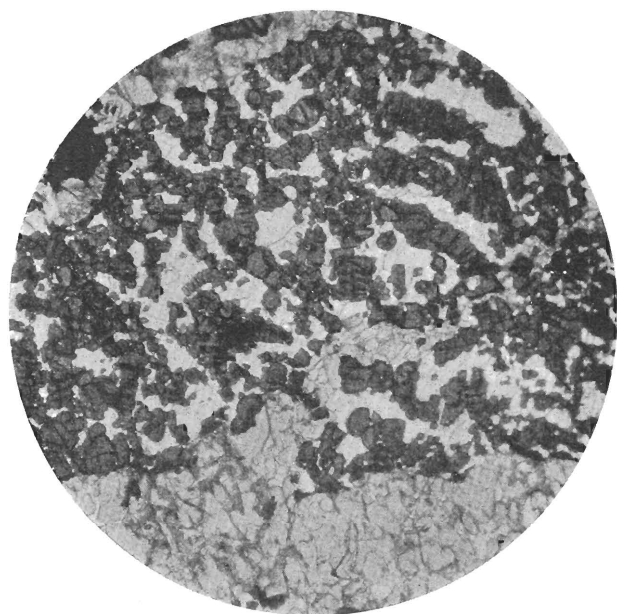
Samman med pyrokroit i den porösa, »drusiga» kalken uppträdde främst fyra vattenhaltiga manganarseniat nämligen allaktit, hämafibrit, diadelfit och synadelfit [11]. Vidare förekom i den porösa kalken kristaller av kalcit och manganspat, tungspat och flusspat samt mer eller mindre starkt sönderdelade bruciter. Av stort intresse är förekomsten av järnglans och ett till färg och utbildning starkt varierande zinkblände som sprick- och drusmineral. Hj. Sjögren anger slutligen, att jakobsit förekom som små svarta oktaedrar i detta sällskap och Anton Sjögren uppger förekomsten av en manganrik olivin. Manganit uppgives av Hj. Sjögren som omvandlingsprodukt av pyrokroit uppträdande efter kaater och genomgångar och, då pyrokroiten av allt att döma uppkommit ur manganosit, får man förklaringen till att både manganosit och pyrokroit ibland voro försvunna och ersatta med manganit.

Ett icke ringa intresse knyter sig till frågan om de ovan nämnda mineralens genetiska förhållanden till varandra. Redan A. Sjögren påpekade (1878) att pyrokroiten måste tillhöra ett senare skede än manganosit och brucit [9]. I en uppsats i Zeitschrift für Krystallographie [11] indelar Hjalmar Sjögren mineralen i primära och sekundära. Denna indelning sammanfaller i det stora hela med den uppdelning, som ovan gjorts, i de mineral, vilka uppträda i den massiva malmen, och de, som uppträda i den porösa och drusiga kalken. Man torde också vid tydningen av denna egendomliga manganmalm kunna utgå från, att den porösa och drusiga kalken är en sen omvandlingsprodukt ur den manganosit- och brucitiförande kalken, varvid pyrokroit uppkommit ur manganosit. Att de fyra vattenhaltiga manganarseniaten även höra till denna period torde man kunna anse konstaterat av Sjögrens redogörelse. Likaså torde nybildning av kalcit och manganspat ha ägt rum under denna process. Manganiten är, som ovan nämnts, en ännu senare omvandlingsprodukt ur pyrokroit.

Den från den porösa kalken omnämnda bruciten är däremot en rest av den manganosit- och brucitiförande kalk, som omvandlats, och alltså icke en nybildningsprodukt samtidigt med pyrokroiten. Detsamma kan vara fallet med en del av tungspaten, vilken ju förekommer redan i den massiva kalken. En del av tungspaterna äro dock tydliga sprickmineralbildningar, vilket framför allt förekomsten av detta mineral på sprickor i den närbelägna Kogruvan visar. Mineralet är där av allt att döma till tiden för sin uppkomst att jämföras med de från järnmalmerna omnämnda på kalkspatsprickor sittande mineral, vilkas uppkomst av författaren skrivits på Hyttsjögranitens konto. Till samma period som denna senare tungspat är författaren benägen att hänföra flusspat, järnglans, zinkblände och jakobsit. Ut ifrån sprickorna har flusspaten i gruvans djupare delar även impregnerat den massiva malmen.

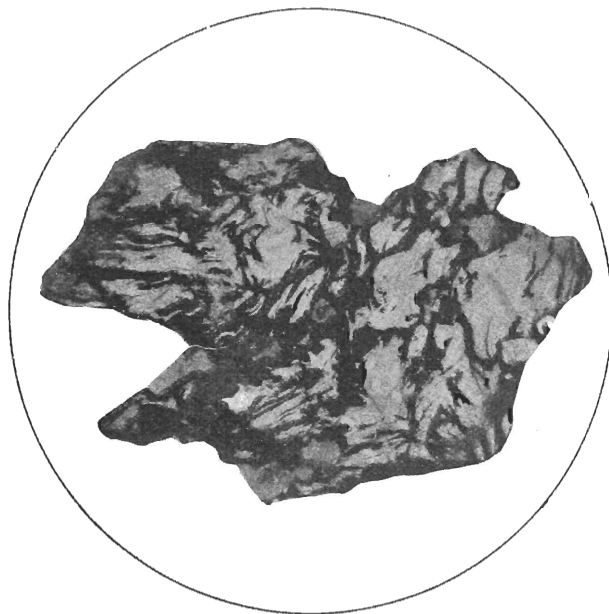
Manganmalmen i Östra Mossgruvan låg helt nära den granit, som i Ö avskar Mossgruvejärnmalmen, och man kan utan vidare förutsätta att pyrokroit-manganarseniatbildningen är senare än höjdpunkten av denna granits kontaktmetamorfoserande inverkan. Det sannolikaste torde vara, att den tillhör de sista skedena av den sprickmineralperiod, som följde efter denna höjdpunkt. Tungspat, flusspat, järnglans, zinkblände och jakobsit skulle då ha uppkommit under de tidigare skedena av samma sprickmineralperiod.

Vad den massiva manganmalmen beträffar har denna, likaväl som järnmalmerna rönt inflytande från olika metamorfoserande processer. Dess läge, ganska långt från gränsskölen, torde ha skyddat den för omvandlingar i samband med magnesiometasomatosen. Däremot har den naturligtvis rönt inflytande så väl av den regionala metamorfos, som givit leptitformationen dess pflasterkorniga struktur och skapat järnmalmernas skarnmassor, som av den från Hyttsjögraniten utgående kontaktmetamorfosen. Av allt att döma ha dessa båda omvandlingsperioder icke lämnat något mineral orört och den nuvarande mineralogiska sammansättningen är ett



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 14. Manganositförande kalk med pyrokroit, Ö. Mossgruvan, Nordmarks odalfält. Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 10$.
[Manganosite-bearing limestone with pyrochroite.]



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 15. Pyrokroit, efter kanterna omvandlad i manganit, Ö. Mossgruvan, Nordmarks odalfält. Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 10$. [Pyrochroite, partly altered to manganite.]

verk av de metamorfoserande processerna. Att däremot skilja mellan, vad de båda processerna var för sig åstadkommit, kan i detta fall vara svårt nog, alldenstund malmen icke längre är tillgänglig för undersökning.

De till A. Sjögrens samling hörande slipprouven av den massiva malmen visa svart hausmannit och grön manganosit (se fig. 14) som runda eller rundat idiomorfa korn liggande mer eller mindre tätt packade i en karbonatmassa bestående av grova kalceiter. I hausmannit finner man någon gång kärnor av manganosit. Eljest uppträda de båda mineralen sida vid sida på ett sätt, som antyder, att de äro ungefär samtidigt bildade. Mot den porösa kalken finner man manganositen omgiven av i slipprouv färglös pyrokroit och denna senare mer eller mindre omvandlad i manganit (se fig. 15). Egendomligt nog börjar omvandlingen ofta inne i pyrokroit-manganositkornen på gränsen mellan pyrokroitranden och manganositkärnan. Ofta finner man pyrokroiten som gångar genomsätta den manganositförande kalken och gångarna så tätt genomväva denna, att endast smärre, rundade partier därav återstå. Utom de nämnda mineralen finner man i slipprouven en till serpentin i stor utsträckning omvandlad olivin och ett färglöst glimmermineral samt brucit.

Problemet om hausmannit-manganosit-brucitassociationens uppkomst diskuteras lämpligast i samband med problemet om Långbansmalmernas uppkomst, vilket kommer att närmare behandlas i en under arbete varande beskrivning av Långbans malmskikt. Här skall endast framföras en synpunkt, som författaren för några år sedan framlagt [4], att uppkomsten av manganosit kan vara att tyda på samma sätt som brucitbildningen i dolomiter vid granitkontakter, d. v. s. att ursprungligen mangankarbonat har förelegat, vilket vid metamorfosen dissocieras under bildning av MnO . Det samtidiga uppträdandet av brucit synes göra ett sådant antagande sannolikt. Denna förklaring visar stora överensstämmelser med den av Hj. Sjö-

gren givna förklaringen [13], att manganmalmen ursprungligen förelegat som en blandning av karbonat och hydrat ur vilka genom de allmänna metamorfoseringsprocesserna MnO och MgO ha framgått.

Den ovan återgivna iakttagelsen av manganositkärnor i hausmannit synes antyda, att hausmanniten åtminstone till en del uppkommit ur manganosit. Huruvida all hausmannit uppkommit på detta sätt eller om här liksom vid Långban ursprungligen även förelegat en braunitmalm, vilken senare omvandlats till hausmannit torde vara omöjligt att avgöra.

Under det att vår kännedom om Östra Mossgruvans manganmalm är god, tack vare de av A. och Hj. Sjögren lämnade beskrivningarna, vet man mycket litet om manganmalmen i Kitteln. Den torde uteslutande hava fört hausmannit som malmmineral. Åtminstone finnes varken manganosit¹ eller pyrokroit omnämnda från denna gruva. A. Sjögren [10] beskriver malmen såsom ett 4 m brett lager liggande mellan pyroxenskarn och en dolomitartad kalk. Det mest anmärkningsvärda vid denna fyndighet torde vara förekomsten av periklas. Denna förekom som runda, efter kanterna mer eller mindre kraftigt till brucit omvandlade korn, huvudsakligen ansamlade nära pyroxenskarnet. Utom dessa mineral omnämnas adelit och gedigen koppar såsom funna i Kitteln.

Malm- och skarnmineralen. De mäktiga skarnmassorna inom Nordmarks odalfält uppvisa, som ovan skildrats, stora variationer vad den mineralogiska sammansättningen beträffar. Näst Långbans torde Nordmarks vara Sveriges på skilda mineral rikaste gruvor och tidigare än Långban hade Nordmarken fäst uppmärksamheten vid sig på grund av den långa rad av väl kristalliserade mineral, som där påträffades. I det följande skall i all korthet redogöras för de olika mineralen och deras förekomstsätt. Vid uppgörandet av denna mineralförteckning har författaren haft god hjälp av G. Flinks uppgifter i Bidrag till Sveriges Mineralogi [2] samt den litteratur vartill han hänvisar.

Adelit förekom i Mossgruvan som små runda korn i kalk tillsammans med hausmannit, pyrokroit och manganosit; i Kitteln som derba massor, genomsprängda med magnetit och metallisk koppar. I de äldre beskrivningarna av Nordmarkens manganförekomster kallades detta mineral »berzelitartat».

Aktinolit förekommer i underordnad mängd i pyroxenskarnet, särskilt där detta saknar granat. Självständiga skarnmassor synes detta mineral ingentädes hava bildat inom fältet.

Allaktit förekom i håligheter och drusrum samman med flusspat, pyrokroit, olivin m. fl. mineral i Mossgruvan och samman med katoprit i Brattforsgruvan.

Antofyllit har som enstaka prismor eller knippen av sådana iakttagits i de magnesiarika skarn-typerna. Författaren har i de nu tillgängliga delarna av gruvorna endast i en ort mot Ö å 315 m iakttagit ett skarn, vari antofyllit bildar huvudmassan. I små mängder träffas sådant skarn i varphögarna. Sannolikt är, att detta kommit från Kistgruvan, Snättan eller Zegolfgruvan.

Apatit har träffats som väl utbildade prismor samman med magnetit, pyrosmalit och klorit på kalkspatsprickor.

Apofyllit uppträder som pyramidala kristaller, tjocka tavlor eller bladiga massor på sprickor samman med kalkspat och hornblände.

Aragonit uppgives av Flink vara funnet i Nordmarks gruvor.

Arsenikkis synes vara ett relativt sällsynt mineral i dessa gruvor. Det har förekommit på kalkspatsprickor samman med magnetit, hornblände m. m.

Axinit har då och då påträffats som sprickmineral samman med pyroxen, pyrosmalit m. m.

Bjelkit = **Cosalit** (se detta ord).

Blyglans har, delvis väl kristalliserad, påträffats på de sulfidförande kalkspatsprickorna. Dess vanligaste följeslagare har varit zinkblände, med vilket mineralet ofta förekommit regelbundet sammanväxt. I Mossgruvan har mineralet åtföljts av tungspat.

Brucit förekom samman med manganmalmen i Mossgruvan som smärre korn i kalken, samt i Kitteln som randpartier kring periklas.

Cosalit har träffats som stålglänsande nålar på kalkspatsprickor, samman med epidot och diopsid. När cosaliten först upptäcktes beskrevs den av A. E. Nordenskjöld som bjelkit. Genom Hj. Sjögrens undersökningar konstaterades mineralets identitet med cosalit.

Cumingtonit har samma sammansättning som antofyllit och kan makroskopiskt ej skiljas från detta mineral. Under det att antofylliten är rombisk, är cumingtoniten monoklin. Den uppträder på samma sätt som antofyllit.

¹ I Riksmuseets samlingar finnas dock några stuffer från Kitteln, innehållande manganosit.

D a t o l i t har förekommit samman med epidot och hornblände på kalkspatsprickor som färglösa till mjölkvita kristaller.

D i a d e l f i t förekom i Mossgruvan som små brunröda till granatröda kristaller samman med flusspat på sprickor intill manganmalmen. Kristallerna bli i ljuset snart svarta och ogenomskinliga.

D o l o m i t bildar de dolomitiska partierna i fältets karbonatbergarter.

E p i d o t förekommer som sprickmineral samman med hornblände och pyroxen samt kan då och då iaktas ersätta granat i pyroxenskarnet, särskilt är detta fallet intill granit och pegmatit.

F l u s s p a t har då och då träffats som smärre kristaller eller kristalldruser samman med pyroxen och hornblände på kalkspatsprickor. I Mossgruvan förekom det samman med allaktit m. fl. arseniat samt tungspat.

F ä l t s p a t har som adularliknande, ofta till tuppkamlika aggregat sammanslutna kristaller i sällsynta fall iakttagits på sprickor, samman med hornblände, epidot, klorit m. m. I de fall då fältspaterna närmare undersökts, ha de visat sig vara mikrokliner.

G a l e n o b i s m u t i t har påträffats i form av tennvita, derba partier samman med cosalit, vismutglans och gedigen vismut som fyllnad mellan drusumpyroxener. I galenobismutit har ibland gediget guld påträffats.

G l i m m e r uppträder i riklig mängd. Glimmermineral bilda huvudmassan av den mäktiga gränsskölen och genomådra stora delar av malmerna, varvid en anrikning av glimrarna fram mot skölen kan iakttagas. Den stora massan av dessa glimrar torde vara biotiter.

G r a n a t är ett vanligt mineral i pyroxenskarnmassorna. Dock är det ej lika typiskt för Nordmarks som för Persbergs odalfält. Att granat och magnetit i viss mån vikariera för varandra framgår av iakttagelserna även här och granaten uppträder på samma sätt som magnetiten i form av oregelbundna fläckar i pyroxenskarnet. I sällsynta fall är mineralet iakttaget i druser och på sprickor och i det av Flink relaterade fall, då de sitta anväxta på hornbländestänglar samman med magnetit, zinkblände och kalkspat, äro de tydligt samtida med dem.

G u l d, gediget, har som stor sällsynthet iakttagits i Nordmarks gruvor. Det har, delvis kristalliserat, uppträtt på sprickor, samman med pyroxen, hornblände, kalkspat, magnetkis, galenobismutit, molybdenglans och vismutglans.

H a u s m a n n i t bildar som relativt små korn huvudmassan av manganmalmen i Mossgruvan och Kitteln.

H o r n b l ä n d e förekommer flerstädes som omvandlingsprodukt av pyroxen i det dominerande pyroxenskarnet. Särskilt är detta fallet i närheten av granitgångar och, fast i mindre utsträckning, i närheten av grönstengångar. Utom detta hornblände har, enligt vad fynd i varphögarna visa, i ringa mängd funnits ett i rosetter ordnat, ramsvart, fasigt hornblände, vilket är att hänföra till alkalijärnamfibolerna. Det synes som om alla övergångar funnes mellan dessa och de ljusare, mera normala hornbländena. Även dessa uppträda ibland ordnade till knippen och kransar. Även som sprickmineral är hornbländet mycket vanligt och uppträder då som svarta, slanka nålar, ofta mycket tätt aggregerade på sprickornas väggar.

H u m i t s e K o n d r o d i t.

H ä m a f i b r i t förekom i klotrunda, radialstråliga partier i små drushål intill Mossgruvans manganmalm. Mineralet är i friskt tillstånd brunrött till granatrött men blir i luften snart brunsvart till svart.

J a k o b s i t finnes omnämnd både från Kitteln och Mossgruvan som oktaedrisk kristaller.

J ä r n g l a n s har anträffats som stor sällsynthet i Mossgruvan på sprickor samman med manganspat och jakobsit. Även i Kogruvan har järnglans iakttagits. Järnglanskristallerna åtföljdes där av tungspat.

K a i n o s i t förekom som bruna små kristaller samman med magnetit, pyroxen, apatit och klorit på sprickor i Kogruvan.

K a l c i t ingår som huvudbeståndsdel av kalkstenarna samt uppträder i riklig mängd som sprickmineral, vanligen utfyllande mellanrummen mellan övriga mineral. Mineralet förekommer på sprickorna i en rikedom av växlande former, romboedrisk, skalenoedrisk och prismatiska. Flink anser denna fyndighet vara den vad kalcitkristallernas storlek och utbildning beträffar, förnämsta i Sverige.

K a t o p t r i t har påträffats i Brattforsgruvan som svarta, vanligen tavelformiga, i kalksten inströdda korn.

K l i n o h u m i t s e k o n d r o d i t.

K l o r i t förekommer i riklig mängd i gränsskölen samt i underordnad mängd i det glimmerförande skarnet. På kalkspatsprickorna är det slutligen ett ganska vanligt mineral.

K o b o l t g l a n s har uppträtt på kalkspatsprickor, särskilt i Ko- och Bjelkesgruvorna.

K o n d r o d i t. Mineral tillhörande kondroditgruppen förekomma i de magnesiarika skarntyperna, ofta i stor utsträckning omvandlade till serpentin. 1891 gjordes i Kogruvan ett mycket märkligt fynd av kondroditmineral. Både kondrodit, humit och klinohumit förekommo, väl kristalliserade samman med magnetit, tremolit och glimmer. De i friskt tillstånd bruna mineralen voro ofta starkt omvandlade till askgrå serpentin-pseudomorfoser.

K o p p a r, gedigen, förekom samman med adelit i Kitteln.

K o p p a r k i s uppträder på de kiskörande sprickorna i derba massor. Som sällsynthet ha påträffats zinkbländekristaller, kringväxta av kopparkis.

K v a r t s har någon enstaka gång anträffats som sprickmineral. Eljest synes det helt saknas i skarnmassan.

M a g n e t i t är fältets viktigaste malmineral och dess praktiskt taget enda järnmalmsmineral. Utom som huvudbeståndsdel av malm-skarnmassorna uppträder magnetiten som sprickmineral och då vanligen i form av rombdodekaedrar med streckade ytor. Från Nordmarks gruvor omnämnas dock även kubiska magnetitkristaller.

M a g n e t k i s har träffats på de kiskörande kalkspatsprickorna dels derb i stora klumpar, dels, fast mera sällan, väl kristalliserad.

M a n g a n i t förekom som omvandlingsprodukt av pyrokroit.

M a n g a n o s i t uppträdde i riklig mängd som ungefär mm-stora korn i kalksten i association med hausmannit och pyrokroit i Mossgruvans manganmalm.

M a n g a n o s t i b i i t förekom som korpsvarta små korn i Mossgruvans mangankalk.

M a n g a n s p a t har förekommit som rosafärgade krustor i Mossgruvan, samman med allaktit m. m.

M a r k a s i t är ett mycket sällsynt mineral i Nordmarks gruvor. Det har träffats på kalkspatsprickor samman med epidot, pyroxen och klorit.

M i k r o k l i n, se fältspat.

M o l y b d e n g l a n s har ibland förekommit på kalkspatsprickorna.

N i c k e l i n har i obetydliga mängder påträffats på kalkspatsprickor, samman med silverglans och gediget silver.

N o r d m a r k i t är ett problematiskt mineral, varav hela materialet utgjordes av en enda kristall. Den beskrevs som staurolit men då sammansättningen enligt analysen avvek från staurolitens fick den av Dana namnet Nordmarkit.

O l i v i n. Av olivinmineral har forsterit iakttagits i de glimmerförande skarnen. Från Mossgruvan anför Hj. Sjögren ett olivinmineral såsom uppträdande samman med manganmineralen.

O r t i t och **e p i d o t o r t i t** ha iakttagits vid mikroskopiska undersökningar av antofyllit-cum-mingtonitskarnen.

P e r i k l a s har förekommit i Kitteln som större och mindre korn samman med hausmannit i kalksten. Är efter kanterna omvandlad i brucit.

P y r o a u r i t har påträffats på sprickor i Mossgruvan samman med pyrokroit och uppträdde som gula eller gulaktigt bruna hexagonala blad.

P y r o k r o i t ingick i riklig mängd i hausmannitmalmen i Mossgruvan som tavelformiga kristaller till största delen omvandlade i manganit.

P y r o s m a l i t är ett av de tidigast uppmärksammade sprickmineralen i Nordmarks gruvor. Det förekommer som grönaktigt bruna, sexsidiga prismor samman med diopsid, hornblände, klorit m. m.

P y r o x e n bildar i form av små, tämligen isometriska korn huvudmassan av det magnetitmalmen åtföljande skarnet. Denna pyroxen tillhör de intermediära leden av diopsid-hedenbergitserien. Dessutom förekomma ljusa, järnfattiga diopsider. Dessa hava vanligen en utpräglad prismatisk habitus och prismorna äro ordnade till radierande grupper (se fig. 10). På sprickor samman med calcit, hornblände etc. förekommer pyroxen i ovanligt riklig mängd och med starkt växlande färg och habitus. Flink har ägnat dessa pyroxener en ingående undersökning och uppställt fem typer, vilka skilja sig kemiskt och kristallografiskt. Kemiskt skilja de sig med hänsyn till proportionen hedenbergit: diopsid. Till färgen variera de från ramsvarta till klart gröna.

R e t z i a n har förekommit som små bruna kristaller samman med manganmalmen i Mossgruvan.

S a f f l o r i t förekom i Kogruvan tillsammans med zinkblände, kondrodit och tremolit, magnetit och tremolit, magnetit och calcit. Sjögren, som undersökte dessa associationer, framhåller att zinkblände och safflorit äro yngre än de övriga mineralen.

Scheelit förekom i Kogruvan samman med pyrosmalit och apatit men har även funnits på andra ställen i gruvan och då samman med hornblände och kalkspat.

Serpentin uppträder som omvandlingsprodukt främst av olivin- och kondroditmineralen men även av tremolit och diopsid.

Silver, gediget, har vid sällsynta tillfällen påträffats i Nordmarks gruvor. Det största fyndet gjordes 1726 i Brattforsgruvan. Enligt den redogörelse Svedenborg lämnat i »De ferrum» skall silvret ha suttit samman med en vitspat i en lerig sköl, som delade gruvan i två delar.

Silverglans uppgives av A. Sjögren vara funnen samman med nickelin i Kogruvan.

Skapolit har påträffats på kalkspatsprickor samman med axinit, epidot, klorit, fältspat m. m.

Spinell. En grön spinell, pleonast, uppträder i de magnesiarika skarntyperna samman med antofyllit, cummingtonit, glimmer, tremolit etc.

Spodiosit förekom som tavelformiga kristaller samman med kondrodit, magnetit och kalcit på till största delen av serpentin fyllda sprickor. Till sammansättningen närmar den sig apatiten.

Svavelkis uppträder på de kiskförande sprickorna och har rätt ofta påträffats väl kristalliserad. Särskilt i Kogruvan hava svavelkiskristaller påträffats.

Synadelphit förekom i Mossgruvan som svartbruna till svarta kristaller, dels påvuxen tungspat, dels i en porös karbonatmassa.

Talk förekommer samman med antofyllit och cummingtonit. Dessa mineral äro ofta helt omvandlade i talk.

Titanit har, ej så sällan, träffats på kalkspatsprickorna, delvis som väl kristalliserade individ.

Tremolit förekommer i de magnesiarika skarntyperna samman med en rad andra mineral såsom glimmer, antofyllit, cummingtonit, spinell, kondrodit, forsterit och serpentin. Endast sällan bildar det huvudbeståndsdelen av dessa skarn.

Tungspat förekommer ganska rikligt i Mossgruvan, som vita, bladiga massor eller som tavlor, vilka omsluta andra mineral såsom t. ex. kalcit. Vidare synes det ha förekommit som sprickmineral icke blott i Mossgruvan utan även i Kogruvan.

Vesuvian är ett mycket sällsynt mineral, uppträdande på kalkspatsprickor.

Vismut har påträffats på kalkspatsprickor, dels i Mossgruvan, dels i Kogruvan.

Vismutglans har förekommit samman med gedigen vismut på kalkspatsprickorna.

Wurtzit har som stor sällsynthet träffats på de kiskförande sprickorna som små, svarta kristaller, ordnade till njurlika aggregat.

Zinkblände är ett ganska vanligt mineral på de kiskförande sprickorna och är till färgen rödbrunt till nästan svart. Det förekommer även i regelbunden sammanväxning med blyglans. I Mossgruvan förekom zinkblände i drushål och på sprickor samman med allaktit m. fl. arseniat som bruna till röda, rödfärgade eller snövita till vattenklara kristaller. Nyligen har rikligt med zinkblände påträffats i ett talk-antofyllitskarn i en ort mot Ö å 315 m nivå.

Historik.¹ Tidpunkten för första upptagandet av arbete i Nordmarks malmfält är okänd men får tro- ligen förläggas till medeltiden. Ständigt, ehuru med växlande intensitet har brytning försiggått åtminstone ända sedan den tid, då bestämda uppgifter föreligga, d. v. s. förra hälften och mitten av 1600-talet. Det var det södra komplexet av gruvor, från Stor- till Gröngruvorna, som först bearbetades; de norr om dessa belägna torde ej ha blivit upptagna förrän 1665, då en Nygruva angives vara upptäckt. Redan i slutet av 1600-talet voro Stor-, Tak- och Köpmannagruvorna i huvudsak slutbrutna vid 20 å 30 m djup, men blevo dock bear- betade även sedermera, ehuru med ringa malmvinst. I Finn- och Gröngruvorna kom man i slutet av 1700-talet ned mot fältliggandet, och den brytning i dessa gruvor, som sedermera då och då förekom, måste inskränkas till uttagandet av kvarvarande malmrester.

Även i Nygruvan minskade malmen mot djupet på 1780-talet vid 90 å 100 m djup, men brytningen fort- sattes dock med vissa uppehåll till omkr. år 1900 både något mot djupet och på högre upp kvarlämnade malm- partier.

Brattfors- och Grundsjögruvorna samt Ko- eller Bjelkesgruvan voro i de översta partierna ej särdeles malmrika och bleve därför, fastän upptagna redan under andra hälften av 1600-talet, brutna i större utsträck- ning först avsevärt senare. Vid början av 1800-talet hade vad som egentligen kan kallas Brattforsgruvan nått

¹ De historiska data för dessa gruvor äro meddelade av H. Carlborg. Intrasserade hänvisas för övrigt till hans under tryck- ning varande historiska och teknisk-ekonomiska beskrivning över Nordmarks malmtrakt.

sitt största djup av 160 m. Vid företagande av undersökningsarbeten i början av 1900-talet fann man dock att något malm ännu kvarstod under de gamla bottnarna.

Grundsjögruvan blev år 1816 sammanbruten med den nyssnämnda och redan 1798 med Bjelkesgruvar. Efter denna vid kunna Grundsjö- och Bjelkesgruvorna betraktas som en enda gruva, vilken år 1852 nådde ett djup av 195 m. På högre nivå kvarstodo dock fyndighetspartier, på vilka vid mitten av 1800-talet rummen Hasselblads pallar (på c:a 160 m) och Gubborten (på c:a 80—130 m) drevos. Även Kogruvan var en lång tid rikt givande men inställdes 1879 vid 178 m djup. Under namn av Bjelkesgruvan fortsattes dock ett arbetsrum tills 262 m avvägning år 1909 var uppnådd, och Professorsrummet i den sistnämndas östra del kom 1911 ned på c:a 311 m nivå.

År 1794 anlades Gubbortsschaktet men användes lång tid endast i obetydlig utsträckning. Först 1910 blev det centralschakt för odalfältet.

Från Gubbortsschaktet öppnades år 1914 den hittills djupaste nivån i Nordmarksfältet, 318 m avvägning, där dock hittills endast undersöknings- och förberedande arbeten utförts, under det att den huvudsakliga malmfångsten härrört från på högre nivåer kvarlämnad malm.

Mossgruvorna voro kända och bearbetade redan i slutet av 1600-talet och hava brutits då och då under kortare perioder, senast på 1880-talet, då Västra Mossgruvan kom ned på c:a 140 m och Östra Mossgruvan på c:a 52 m avvägning. 1876 observerades på 46 m djup i Östra Mossgruvans liggande vägg hausmannit och andra manganmineral. Denna manganmalm tillgodogjordes under åren 1888—1890. Under åren 1887 och 1888 bröts Kittelgruvan på en likartad malm.

Från Nordmarks odalfält har från och med 1761 till och med 1920 redovisats 1,032,666 ton järnmalm, men totala järnmalmsproduktionen torde tillnärmelsevis kunna uppskattas till 1.5 mill. ton. Den brutna mängden manganmalm uppgår däremot endast till 680 ton.

Tabergsfältet.

Fältets utsträckning. Till detta fält räknas främst de stora och rikt givande Tabergsgruvorna, belägna 1.5 km NO om Nordmarks kyrka. Utom dessa hava även en del smärre gruvor räknats till samma fält, nämligen Ö. Tabergsgruvan SO om Taberg, Kronobergs- eller Stora Kampåsgruvan samt Samuelsbergsgruvan, båda NV om Taberg. Sannolikt är, att de alla ligga på ett och samma skarn-kalklager, vilket sedan mot SO fortsätter in i Haborshyttfältet.

Tabergs gruvor.

Vid Tabergs gruvor märkes främst den stora gruvstöten, vilken uppkommit genom sammanbrytning av flera smärre gruvor samt upprepade ras. De ursprungliga gruvorna hava varit belägna inom gruvstöten östra del. Längst i Ö låg H ä s t å s g r u v a n. V därom låg i en 70 m lång malm T i o m a n n a- och R ä m s g r u v o r n a, den förra bruten på malmens norra del, den senare på dess södra del. V om de senast nämnda gruvorna lågo i en 40 m lång malm, G r u n d s j ö- och L i l l g r u v o r n a, den förra i malmens norra del, den senare i dess södra del. V om Grundsjögruvan låg M i d d a g s g r u v a n, vilken i dagen varit skild från gruvstöten genom en tvärbalk men på djupare nivåer sammanbrutits med denna. Häståsgruvan är under 40 m:s nivå skild från gruvstöten genom en kalkbalk. De övriga äro ned till 150 m sammanbrutna till en enda stor gruva, vilken upptill 40 m är fylld med ras- och fyllberg. Omedelbart under 150 m uppträda tre sänkningar. Den sydostligaste kallas R ä m s g r u v a n och anses vara en fortsättning mot djupet av denna gruva, den nordvästligaste kallas B a r b a r a och den sydvästligaste T u r k e n och J ä r n v ä g s g r u v a n. På 172 m hava R ä m s g r u v a n och B a r b a r a smält samman till en gruva. Från 180 m kallas denna B a r b a r a. Turken kallas från 207 m ned till 237 m för Å n g s t r ö m s o r t, under sistnämnda nivå för V ä r n p l i k t e n. Både Värnplikten och Barbara hava återfunnits på bottennivån (350 m). S om den stora gruvstöten ligger N o r d m a r k s g r u v a n, vilkens sydligaste del kallats S ö d e r m a l m och nordligaste P i l r a n d s g r u v a n. Nordmarksgruvan har med växlande malmareor brutits ned till bottennivån. Rakt N om gruvstöten nordligaste punkt och helt nära denna ligger G u s t a v s s c h a k t och 55 m längre i NV, det numera använda O s c a r s s c h a k t. NO om Häståsgruvan ligger det lilla F a l u K i l s s c h a k t och 110 m längre i N D y v i k s

schaktet. Av smärre gruvor eller rättare gruveförsök intill Tabergsgruvorna må nämnas Ombudsmannagruvan SO och Vetebrödsgruvan NV om Dyviksschaktet. Dyviksschaktet synes av Geislers karta att döma gå genom den gamla Jungfrugruvan. Utom de nu nämnda gruvorna finnas

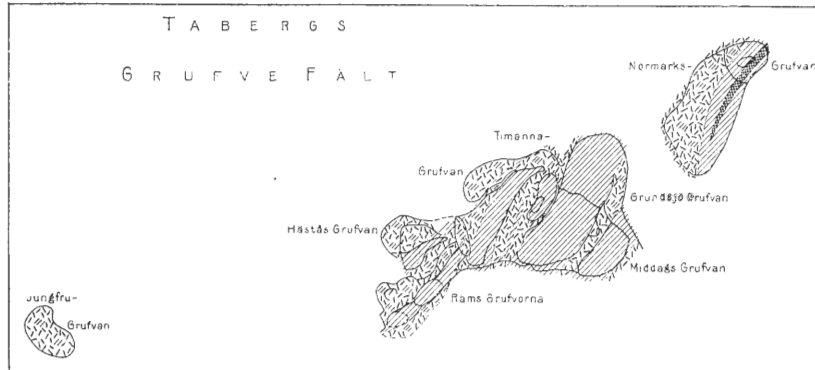


Fig. 16. Karta över Tabergsfältet, upprättad år 1760 av Erik Geisler. Skala 1:2400.
[Map of the Taberg field by E. Geisler, 1760.]

rakt Ö om gruvstöten en komplex av malmkroppar, vilken brukar benämnas Uddeholmsmalmen. Denna upptäcktes på djupare nivåer (ca 135 m) och är ännu icke bruten upp till jordytan. Dess övre delar äro starkt vittrade och över dess utgående ligger en sänka, upptagen av en liten mosse.

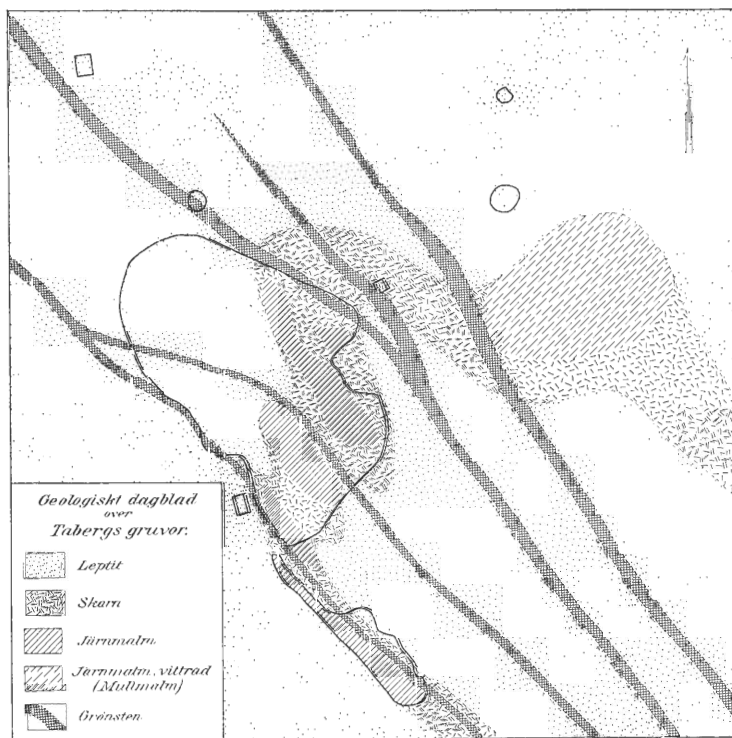


Fig. 17. Geologiskt dagblad över Tabergs gruvor. Skala 1:2400.
[Geological map of the Taberg mines.]

Äldre geologiska undersökningar. Över Tabergs gruvor finnas ytterst få uppgifter i den geologiska litteraturen. På den av Erik Geisler upprättade kartan över Nordmarks odalfält finnes även Tabergsfältet inlagt. Kartan återgives här i svart och med de beteckningar, som använts å andra gruvskisser i denna bok (se fig. 16). Geisler urskiljer på sin karta de samlade malmerna, mellanbalkar av malmfattigt skarn samt en grönstensgång. Att kartan i det stora hela ger en god bild av geologien i dagen inom dessa äldsta delar av gruvfältet framgår av en jämförelse med dagbladet, fig. 17.

Det geologiska dagbladet. Området runt Tabergs gruvor är starkt jordtäckt. De enda direkta iakttagelser, som stå till buds vid uppgörandet av det geologiska dagbladet äro de, som kunna göras i den stora gruvstöten mellan dagen och 40 m:s nivå. För övriga delar av dagbladet hava använts de närmast liggande nivåernas orter och gruvrum, från vilka de geologiska gränserna upp-projicierats. I gruvstöten östra del finner man ännu kvar delar av de ursprungliga gruvväggarna, visande kalk och skarn i varierande proportioner. Av intresse är att finna att på den äldsta bevarade kartan över Tabergsfältet, uppgjord av Geisler år 1760,

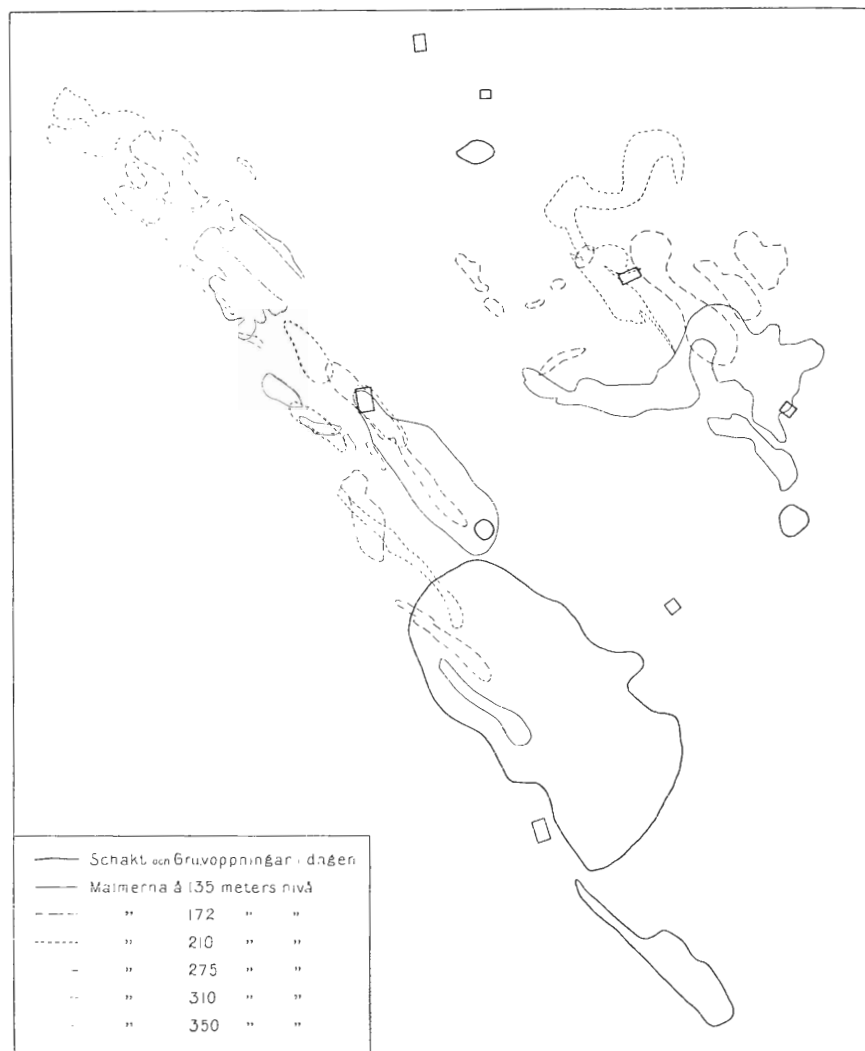


Fig. 18. Schakt och gruvöppningar i dagen samt gruvrummen å sex nivåer i Tabergs gruvor. Skala 1:2400. Från gruvkartan.
[Surface openings of shafts and mines and plans of six levels showing the mine workings.]

malmerna och mellanbalkarna i det stora hela överensstämma med den bild man ännu i dag med hjälp av iakttagelserna i gruvstöten kan uppkonstruera(se fig. 17). Gruvstöten större och västra del består enbart av leptit. Gränsen för denna går som en vågig linje med i stort sett nordsydlig orientering. I gruvstöten nordliga del iakttas i leptiten en utpräglad stänglighet, stupande 55° mot NNV.

Tre grönstengångar kunna iakttas i gruvstöten, en i dess nordöstra och en i dess sydvästra vägg samt en ungefär mittemellan dessa. Den i sydvästra väggen gående grönstengången går vidare fram mellan Mid-dagsgruvan och Pilrandsgruvan samt övertvårar Nordmarksgruvans dagöppning parallellt med dennas längd-sträckning. På kartan äro ytterligare två grönstengångar, belägna Ö om gruvstöten, inlagda. Dessa äro upp-projicierade från 30—40 m:s nivåer.

Det malmförande stråkets gränser utanför gruvstöten äro inlagda med hjälp av gruvkartans iakttagelser på närmast liggande nivåer. Det starkast vittrade området är utlagt som en oval, vilken naturligtvis endast ger en ungefärlig gräns för den vittrade malmens utgående i dagen.

Tektonik. Av sammanställningskartan, fig. 18, framgår, att de hittills brutna malmerna varit samlade till två komplex, ett östligt och ett västligt. Av dessa är det västliga brutet och känt från dagen ned till 350 m. Kartan visar att denna komplex på djupare nivåer likaväl som i dagen består av tre malmkoncentrationer med NNV—SSO-lig orientering, skilda åt av magnetitfattiga skarnpartier samt att malmkropparna haft myc-

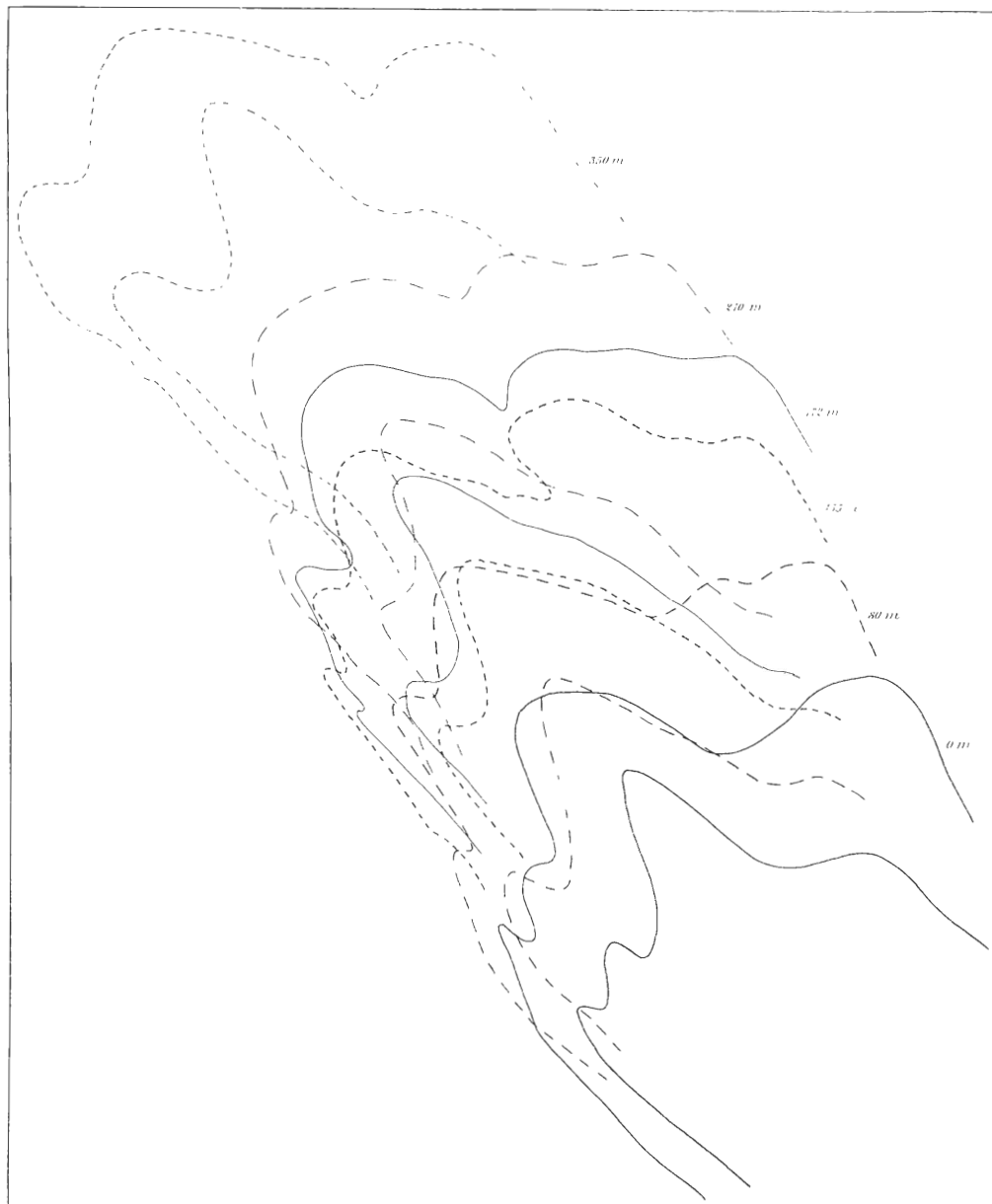


Fig. 19. Det malmförande skarnstråkets gränser i dagen och å fem nivåer i Tabergs gruvor. Skala 1:2 400.
[The boundaries of the ore-bearing skarn-layer at the surface and on five levels.]

ket konstant fältstupning 55° mot NNV. Även om de skilda malmerna starkt varierat till sina areor, synes den samlade malmarean i denna komplex varit ganska konstant. Den östliga komplexen är närmare känd endast mellan 110 och 210 m och visar mycket oregelbundna malmkoncentrationer, vilka ändra form och storlek från nivå till nivå. Även här synes dock den samlade malmarean i stort sett vara densamma på de i sin helhet kända nivåerna och även dessa malmer visa en utpräglad fältstupning mot samma håll och med samma vinkel som de västliga malmerna.

Det malmförande skarn-kalk-dolomitlagrets gränser mot omgivande leptit kan på en kort sträcka iakttagas i gruvstöten och på ett stort antal nivåer har endera eller båda leptitbegränsningarna påträffats i arbetsrummen eller genomgått med orter. Särskilt upplysande hava 135, 172 och 210 m:s nivåer varit. Goda upp-

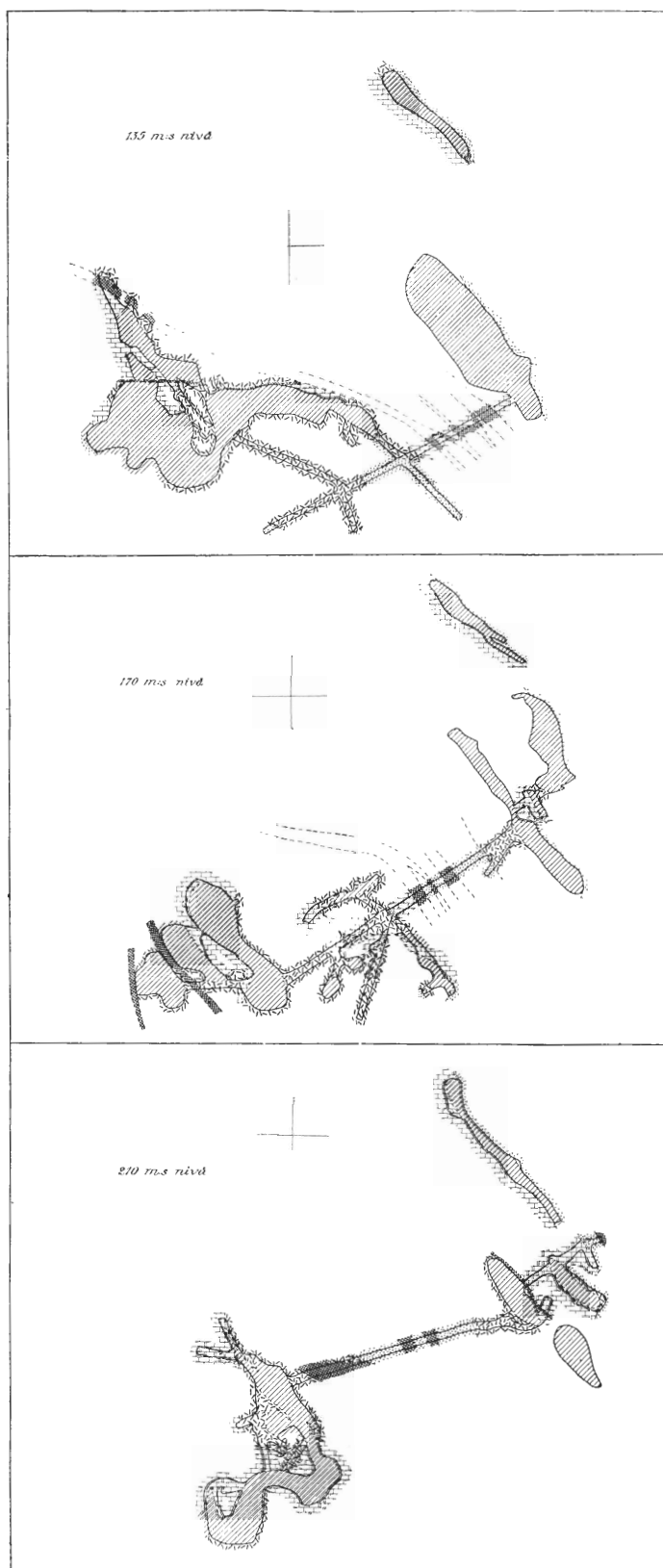


Fig. 20. Tre nivåer i Tabergs gruvor. Skala 1:2 400.
Huvudsakligen efter gruvkartan.
[Plans of three levels in the Taberg mines.]

lysningar hava även erhållits genom sammanställning av iakttagelserna på gruvkartans översta nivåer. Genom dylika kombinationer hava det malmförande lagrets båda gränser mot leptiten kunnat uppdragas på ett flertal nivåer. I fig. 19 äro dessa gränser sannolika lägen i dagen och på 80, 135, 172, 210 och 350 m:s nivåer utlagda. Den norra gränsen är bäst följbar å 135 och 172 m och kan lätt uppkonstrueras å 350 m med hjälp av två långa borrhål. I dagen är dess västra förlopp direkt fixerbart, dess östra upp-projicerat från underliggande nivåer. Å 80 m är endast den mellersta delen av norra gränsen okänd. Å 210 m är endast den västligaste delen av norra gränsen direkt iakttagen, det övriga en sannolikhetsgräns.

Den södra gränsen är till sin mellersta del genom tvårorter känd å 30, 40, 172 och 210 m och har å 350 m genomgåts av det sydligare av de två borrhål, som där drivits. Den västligaste delen av södra gränsen är väl känd på 272, 308 och 350 m och iakttagelser över densamma förlopp hava gjorts i dagen och å 96 m. Den östligaste delen av sydgränsen är en sannolikhetsgräns, då den ingenstädes under gruvbrytningens gång påträffats.

Figuren visar, att det malmförande lagret med i stort sett oförändrad konfiguration stupar mot NNV med i genomsnitt 55° . Både den östra och den västra gränsen få därför ett i stort sett vertikalt läge med smärre in- och utbuktningar. I detta lager äro de kända malmerna koncentrerade till vecken intill dessa vertikala gränser. I lagret mellan de ovan nämnda malmkomplexen hava hittills endast små och obetydliga malmkoncentrationer iakttagits. Som senare skall visas finnes en mineralogisk skillnad mellan skarnet i och runt de i vecken liggande malmerna och den mellan dessa, alltså i stort sett i lagrets mellersta del, liggande skarnmassan. Den senare består nämligen av ett kraftigt färgat granatpyroxenskarn. I och närmast omkring malmerna träffas däremot ett järnfattigt, blekt, ej granatförande, som regel relativt magnesiarikt skarn. Det är härav troligt att en koncentration av malmsubstansen ägt rum efter skarnlagrets bildning och uppresning, och att koncentrationen skett till de skarpaste vecken.

Att närmare ingå på de olika nivåernas geologiska byggnad kan anses överflödigt då brytningen hela tiden hållit sig till samma veck i kalk-skarnmalmagret och förhållandena därför äro geologiskt tämligen likartade från nivå till nivå trots mycket stora variationer vad malm-

koncentrationernas former beträffar. För att ge en föreställning om variationerna i lagrets byggnad hava de geologiska förhållandena å trenne nivåer (135, 172 och 210 m) sammanställt i fig. 20.

Bergarterna. De bergarter, som förekomma inom Tabergs gruvor, äro leptiter, kalk och dolomit, delvis malmförande skarnbergarter och en rikedom på överskärande grönstengångar.

Leptiterna variera till färgen från ljusare eller mörkare grå till svagt rödlätta typer samt till strukturen från relativt finkorniga till grova typer. Mikroskopiska och kemiska undersökningar hava visat, att de även variera kraftigt vad den mineralogiska byggnaden och den kemiska sammansättningen beträffar. I de närbelägna järnvägsskärningarna, varest utmärkta tillfällen givas för ett studium av dessa variationer, finner man, hur alkaliintermediära leptiter växla med natronextrema. Prov av en dylik alkaliintermediär leptit av ljusgrå färg visade 4.04 % K_2O och 2.31 % Na_2O och prov av en natronextrem leptit av mörkare grå färg och mera ojämn struktur visade 6.61 % Na_2O och 0.45 % K_2O . Samma växling återfinnes även i gruvorna. Särskilt upplysande är den långa ort, som å 55 m:s nivå går mellan schaktet och Uddeholmsholmen. Inom denna dominera alkaliintermediära till kalidominanta leptiter, men växellagra med underordnade natron-dominanta till natronextrema typer. Ungefär likartade synas förhållandena vara å alla de nivåer, där orter drivits någon längre sträcka genom leptit (270, 310 och 350 m). Till stor del är denna växling med största säkerhet primär. Vad de alkaliintermediära till kalidominanta typerna beträffar, finnes intet, som antyder, att de undergått några större kemiska förändringar. Detsamma gäller de relativt finkorniga natron-dominanta typer, vilka kunnat iakttagas och undersökas. En del grövre, rätt mörkt grå och glimmerrika typer med ojämn struktur synas däremot vara omvandlade, enär de likna sådana som inom andra gruvor i malmtrakten kunnat bevisas vara metasomatiskt omvandlade. De uppträda dessutom ofta som ådror i de mera finkorniga typerna. Där glimmerskölar uppträda, finner man dem alltid i närheten och de äro ofta själva genomdragna av glimmerzoner. Författaren är av dessa data benägen att tyda dem som metasomatiskt omvandlade leptiter. Någon egentlig kvartsitbildning synes icke ha ägt rum. Kvartsrika stråk genomdraga dock ofta de nämnda grova leptiterna. Dessa synas av de gjorda undersökningarna att döma alltid vara natron-dominanta till natronextrema. En av A. Bygdén utförd analys av en dylik bergart visade 3.46 % Na_2O och 1.83 % K_2O . Gruvorna skulle alltså innehålla både primära och sekundära natronleptiter. Då de senare till stor del måste ha uppkommit ur alkaliintermediära, förskjutes den ursprungliga proportionen mellan de kemiskt olika leptiterna ännu mera till förmån för de alkaliintermediära leptiterna. Att dessa även kunna slå över i kalirika leptiter, visa de analyser, som utförts av A. Bygdén på de två genom de mikroskopiska undersökningarna som de mest kalirika konstaterade leptiterna. Den ena leptiten, från 350 m:s nivå visade 5.82 % K_2O och 2.29 % Na_2O , den andra från 275 m:s nivå visade 6.22 % K_2O och 2.01 % Na_2O .

Fram mot malm- och skarnlagren bli leptiterna i allmänhet, där icke metasomatiska omvandlingar tillstött, mera finkorniga än eljest, ett förhållande som synes vara allmänt inom hela malmtrakten, men ingenstädes kan studeras så väl som i Tabergs gruvor. I alla orter, vilka gå någon längre sträcka genom leptiten, innan de nå malm och skarn, kan denna förändring konstateras. Ingenstädes äro de dock så finkorniga, att primära strukturer finnas bevarade. Likaväl som de grövre ha även de mest finkorniga en utpräglad pflasterstruktur. Närmast skarnet föra dessa finkorniga leptiter ådror, ränder eller fläckar av skarnmineral, främst hornblände och epidot och få oftast samtidigt en svag rosafärgning. Att vid denna skarnbildning i leptiten icke någon minskning av kalihalten, liknande den, som inträffat vid de metasomatiska omvandlingarna, ägt rum, visa de mikroskopiska undersökningarna och den analys av en kalirik leptit, som nyss anförts från 275 m:s nivå. Gränserna mellan dessa skarnförande leptiter och skarnmassan är ofta breccieartat ojämn.

Å 135 m har på några ställen iakttagits en leptiten genomådrande, vid flyktigt påseende skarnliknande omvandlingsprodukt, bestående av gedrit, biotit, klorit och en rätt basisk plagioklas (andesin). Denna sammanhänger med uppträdandet å samma nivå av antofyllit- och cummingtonitförande skarn.

Kalk och dolomit träffas å ett flertal nivåer. Dock synas dessa bergarter vara underordnade gentemot den malmförande skarnmassan, i vilken de förekomma som större och mindre, till sina begränsningar rätt oregelbundna partier.

Karbonatpartierna uppbyggas i de flesta fall av både kalk och dolomit. Under det att inom Nordmarks odalfält dolomiten avgjort dominerar karbonatmassan, torde här kalken tävla med dolomiten, vad mängden beträffar. Ofta växla de båda bergarterna mycket raskt med varandra och gränserna hava ett invecklat förlopp. Det genetiska förhållandet mellan dem är svårt att avgöra. Dock synes här, liksom i odalfältet, dolomiten sällan gränsa direkt mot skarnet utan skiljes från detta genom en smalare eller bredare kalkstenszon. Där, såsom flerstädes är fallet inom Uddeholmsholmen, karbonatbergarterna gå ända fram till malmen utan

att skiljas från denna genom större skarnmassor, iakttas dock ofta dolomit. Där malmen själv är karbonatförande, synes karbonatet så gott som alltid utgöras av kalkspat.

Grönstensgångar uppträda i mycket stort antal inom Tabergs gruvor. I största mängd uppträda de i bergarterna mellan malmkropparna. Detta synes antyda, att gångarna lokaliserats till de ställen, där de lättast kunnat tränga fram. En jämförelse mellan 135 m:s nivå, där gångarna huvudsakligen uppträda i kalk och dolomit, och t. ex. 210 m:s nivå, där gångarna uppträda i leptit och skarn, visar, hur de i de förra bergarterna bilda ett invecklat gångsystem, under det att de i leptiten bilda distinkta gångar. Att kombinera gångarna från de olika nivåerna med varandra är svårt, främst därför att deras uppträdande är så olika i de olika bergarterna och att antalet varierar från nivå till nivå. Flera gångar kunna sammansluta sig till en eller en gång grena sig i flera (se fig. 20).

Mikroskopiska undersökningar visa [6, sid. 108], att dessa grönstenar hava en amfibolitisk prägel och uppbyggas av rundade korn av plagioklas och hornblände. Plagioklasen är ibland helt eller delvis omvandlad i klorzoisit och epidot, dock är denna omvandling ej lika vanlig som inom odalfältet. Mot gränserna bli grönstenarna finkorniga och, där de gränsa mot leptit, glimmerrika. Fram mot skarnmassorna bli de ofta mera ljus gröna än eljest, beroende på att hornbländet blir mera aktinolitiskt och den ovan nämnda omvandlingen av plagioklaserna till epidotmineral blir mera framträdande. En omvandling av pyroxenskarnet till hornbländeskarn är så gott som alltid iakttagbar inom en några dm bred zon. Gränsen mellan grönsten och grönskarn blir därigenom ofta maskerad. Grönstenarnas rent amfibolitiska prägel, vilken ibland kommer dem att likna hornbländeskarn, samt den nämnda maskeringen av gränserna torde vara förklaringen till att de så ofta förväxlas med skarnbergarterna.

Malm- och skarntyper. Malmerna inom Tabergs gruvor utgöras samtliga av järnmalm. Utom de grönskarnförande magnetitmalmerna uppträder närmast dagytan inom den östra malmstocken en s. k. mullmalm uppkommen ur den vanliga svartmalmen genom en säregen vittring. Denna mullmalm har nyligen undersökts av författaren och tillsammans med några andra dylika förekomster inom bergslagen beskrivits av P. Geijer och författaren. En redogörelse för resultaten av denna undersökning skall lämnas, sedan de ovittrade skarn- och malmtyperna beskrivits.

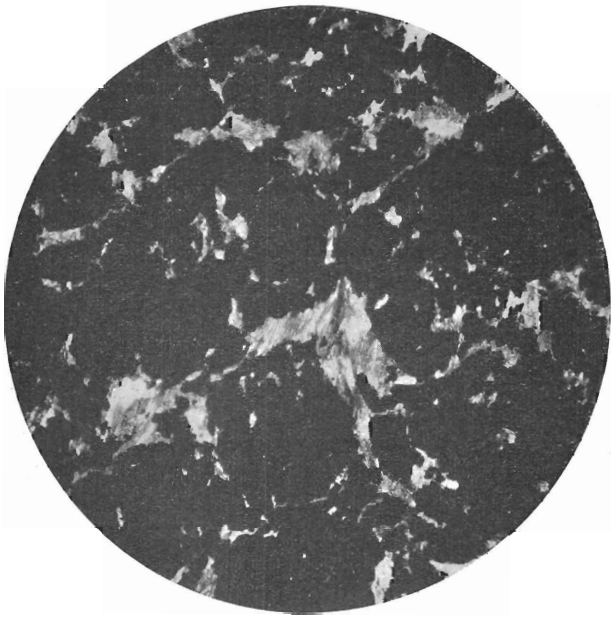
Malmerna hava, såsom analyserna 19—39 i tabell II visa, varierat ganska litet med hänsyn till den kemiska sammansättningen. De största variationerna gälla proportionen mellan MgO och CaO. Denna varierar mellan 1 : 1 och 3 : 1, alltså mellan de för diopsid och de för tremolit teoretiskt givna värdena. Mellan den västra och den östra gruppen av malmer synes en viss skillnad i kemisk sammansättning existera, i det att de västra malmerna genomgående äro mera magnesiarika än de östra.

Det magnetiten åtföljande skarnet uppbygges till övervägande delen av diopsid och tremolit i varierande proportioner, varvid i enlighet med den ovan omnämnda kemiska skillnaden mellan de östra och de västra malmerna diopsidhalten är störst i de östra och tremolithalten i de västra gruvorna. Diopsiden är i allmänhet järnfattig. Endast sällan är järnhalten så stor, att pyroxenen kan räknas till de intermediära leden mellan diopsid och hedenbergit. Tremoliten är likaledes järnfattig och slår endast sällan över i aktinolitiska strålstenar. Granat har icke iakttagits i de samlade malmerna.

Oregelbundet fördelade i skarn- och malmmassan och ofta nätformigt genomdrande densamma uppträda ett flertal magnesiarika mineral såsom klorit, glimmer, talk och serpentin (se fig. 21 och 22). Särskilt synas dylika mineral ha varit vanliga i de västra gruvorna. Dock synas de ingenstädes ha dominerat skarnmassan mer än helt lokalt. Deras rikare närvaro har dock betingat den större »släppighet» som de västra malmerna visat, jämförda med de östra. De anförda mineralen synas till stor del vara omvandlingsprodukter ur diopsid-tremolitskarnen. Särskilt väl kan man i slipprov studera diopsid och tremolit som rundade rester i serpentinmassorna.

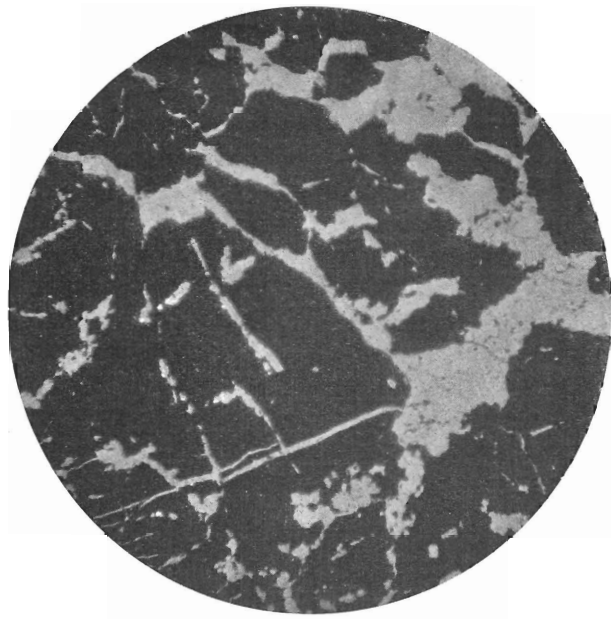
Samman med de nu nämnda mineralen har cummingtonit iakttagits i Värnplikten. Detta mineral synes dock ha en ringa utbredning inom nu tillgängliga nivåer och karakteriserar ingenstädes skarnet i dess helhet. Dess uppträdande är dock av stort teoretiskt intresse, enär det gör likheten mellan odalfältet och Tabergs gruvor större. Måhända har halten av detta mineral på högre nivåer varit större än i de nu tillgängliga delarna av de västra gruvorna. För detta talar framför allt det rykte dessa gruvor sedan gammalt haft som rikt talkförande. Talken skulle då liksom i Alabamagruvan i Persbergs odalfält uppkomma ur antofyllit eller cummingtonit.

Det dominerande skarnet utanför malmkropparna utgöres av ett granatrikt pyroxenskarn med granaten som relativt stora, oregelbundna partier i det av små, isometriska korn uppbyggda pyroxenskarnet (se fig. 23). Pyroxenen i detta består av ungefär lika molekyler diopsid och hedenbergit, vanligen dock med någon över-



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 21. Magnetit med kloritskarn. Tabergs gruvor.
Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.
[Magnetite and chlorite, Taberg mines.]

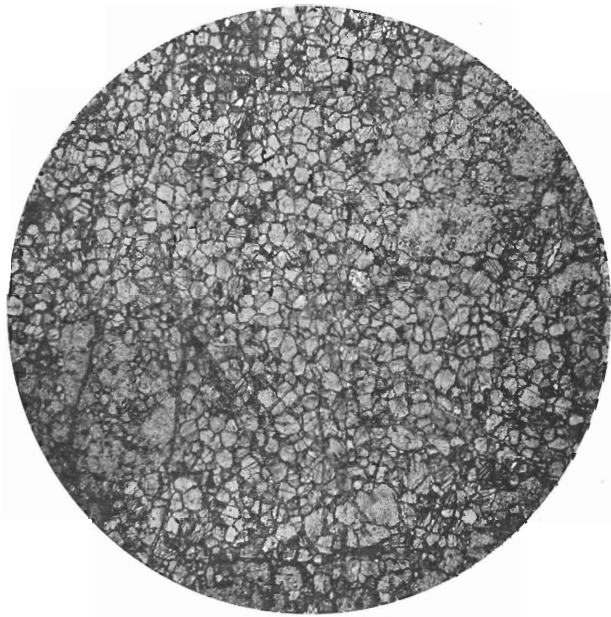


A. Hj. Olsson foto.

Fig. 22. Magnetit med diopsid-serpentinskarn, Tabergs gruvor.
Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.
[Magnetite, diopside and serpentine, Taberg mines.]

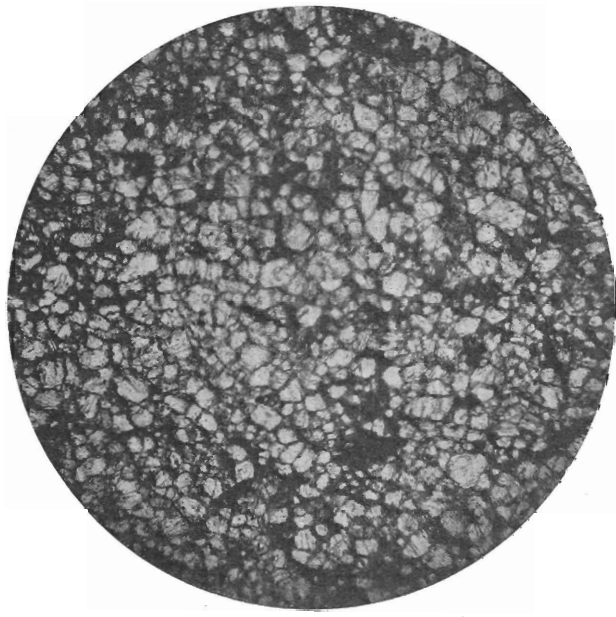
vikt för diopsid. Detta skarn bildar de stora fälten mellan malmerna och för i allmänhet endast spridda magnetiter. Någon enstaka gång samla sig magnetiterna till malmrosor, men ingenstädes hava dessa varit brytvärda. Magnetiten ersättes sålunda i detta skarn i stor utsträckning av granat.

Det mörka granat-pyroxenskarnet går endast sällan fram till de brytvärda malmerna. I allmänhet skiljes det från dessa genom ett ljusare grönskarn, vilket helt saknar granat. Detta kan studeras på alla nu tillgängliga nivåer men är särskilt vackert framträdande i ortsystemen in mot Uddeholmsmalmen å 135 och 172 m:s nivåer. Innan man kommer fram till malmerna, ersättes där det mörka granatförande skarnet av ett ljus grönskarn. I allmänhet är detta skarn endast svagt magnetitförande och gränsen mellan skarn och malm



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 23. Granatrikt pyroxenskarn, Tabergs gruvor.
Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.
[Skarn consisting of pyroxene and garnet, Taberg mines.]



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 24. Diopsidskarn med något magnetit (nära malmen).
Tabergs gruvor. Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.
[Skarn consisting of diopside, poor in iron.]

kan, i motsats mot vad fallet brukar vara vid granat-pyroxenskarnmalmer, sägas vara skarp. Malmerna äro, även om de hava mycket oregelbundna former, väl samlade och avgränsade.

Det nu nämnda ljusa grönskarnet visar sig under mikroskopet bestå av en färglös, järnfattig diopsid och en järnfattig tremolit, alltså samma mineral som ingå i malmerna som deras väsentliga skarnmineral. Även de magnesirika mineral, som nämndes från malmerna, kunna iakttagas här och var i det ljusa skarnet. Diopsiden uppträder i detta skarn dels på samma sätt som i granatpyroxenskarnet, alltså som isometriska korn (se fig. 24), dels i form av relativt långsträckta prismor, vilka vanligen äro ordnade till radierande grupper på det sätt, som fig. 10 visar från Nordmarks odalfält.

Den »blekning» och mineralogiska förändring, som det mörka granatpyroxenskarnet undergått fram mot de väl samlade malmerna i Tabergs gruvor, synes endast kunna förklaras såsom en senare metasomatisk omvandling av de ursprungliga malmerna, vilka med all sannolikhet varit granat-pyroxenskarnmalmer av Persbergs Storgruvetyp.

För att vi ursprungligen uteslutande haft granat-pyroxenskarnmalm talar även det vanliga uppträdandet av skarnådriga leptiter fram mot malmerna. Denna ådring synes nämligen inom Filipstads bergslag vara bunden till granat-pyroxenskarnmalmer. För att de ljusa skarnen äro omvandlingsprodukter tala de stora mineralogiska överensstämmelserna mellan de ljusa skarnen och motsvarande skarn inom Nordmarks odalfält, vilkas utbildning måste skrivas på de metasomatiska omvandlingarnas konto. Är detta riktigt, antyder det en anrikning av magnetiten under metasomatosens gång, så att magnetitrika malmer uppkommit. Det ljusa grönskarnet anger då det område från vilket material sugits till de nuvarande malmerna. Emedan de ljusa skarnen helt sakna granat, vilket mineral ju i stor mängd ingår i det mörka pyroxenskarnet, tvingas man att antaga, att den metasomatiska omvandlingen mineralogiskt inneburit ett ersättande av granat med magnetit samt den relativt järnrika pyroxenen och aktinoliten med de järnfattiga mineralen diopsid och tremolit, alltså en bildning av magnetit ur skarnet.

På några ställen inom gruvorna har ett mörkt och segt skarn iakttagits. I största mängd förekommer det i norra väggen av Uddeholmsmalms västligaste del å 135 m men har även iakttagits i ett arbetsrum högre upp. Mikroskopiska undersökningar hava visat, att det sammansättes av en starkt serpentinomvandlad massa vari rester av antofyllit, cummingtonit, kondroit och spinell kunna iakttagas. Dessutom ingå färglösa glimrar. Detta är det mest magnesirika skarn, som påträffats inom Tabergs gruvor. Med detsamma sammanhånga säkerligen de omvandlingszoner som å denna nivå iakttagits genomdraga leptiten i den ort, som från Uddeholmsmalms västhörn går mot NNV. Dessa visa sig bestå av gedrit, biotit, klorit och en ganska basisk plagioklas (andesin). Sannolikt är denna bergart att jämföras med de andesinförande omvandlingsbergarter, som författaren skildrat från Persbergs odalfält och där genetiskt fört samman med antofyllit-cummingtonit-skarnen [6, sid. 127].

Pyroxenerna visa sig ofta i det mörka granatpyroxenskarnet vara i större eller mindre utsträckning omvandlade till hornbländen. Omvandlingen har börjat efter kornens kanter och sprickor i kornen och ibland har den gått så långt, att rena hornbländeskarn uppkommit. I betydligt mindre utsträckning har den eljest ungefär jämsides med hornbländeformeringen ur pyroxenerna gående epidotbildningen ur granaterna här inträffat och epidot kan över huvud sägas vara ett mycket underordnat mineral i Tabergs skarnmassor.

Här och var äro malm och skarn i riklig mängd genomdragna med sprickor. Bekanta äro framför allt de i malmerna uppträdande, huvudsakligen med asbest fyllda sprickorna. Utom asbest träffas på dessa sprickor kalcit och klorit (= tabergit). Endast på några få ställen har författaren varit i tillfälle att konstatera andra än ovan nämnda mineral (kvarts, epidot och hornblände) och i litteraturen finnes endast en uppgift om att svavelkis skulle uppträda samman med asbest och tabergit.

I skarnet utanför malmerna och framför allt i granatpyroxenskarnet har författaren däremot flerstädes iakttagit sprickor och drushål fyllda med kalcit, kvarts, hornblände, epidot och svart pyroxen, och mineralen förekomma delvis i väl kristalliserade individ. Utbildningen av hornblände, epidot och pyroxen överensstämmer med den för motsvarande sprickor i odalfältet vanliga. Utom de nämnda mineralen uppträda svavelkis, kopparkis (delvis väl kristalliserad), järnglans, flusspat och klorit. Kloriten har samma utbildning som i sprickorna i malmen, men är betydligt sällsyntare än där. Som sprickmineral uppgivas även apofyllit, järnglans, titanit och zinkblände hava anträffats.

Där kalkspat- eller kvartsådror genomdraga granatpyroxenskarnet uppträda hornblände och epidot även i det massiva skarnet intill och ibland kan på samma sätt en impregnation med kiser och flusspat iakttas intill dem. Dessa förhållanden visa, att den ovan omnämnda, mera regionala hornbländeformeringen ur pyroxen sammanhänger med uppkomsten av sprickmineralen. Sannolikt höra sprickmineralen och hornblände-

skarnbildningen samman med de yngre graniternas framträngande på samma sätt som förut är visat för odalfältet. Man har då närmast att tänka på den i dagen några hundra meter S om gruvorna anstående Hyttsjögraniten såsom den verksamma kraften. I denna riktning pekar förekomsten av en kvarts-epidot-hornbländegång liknande de å 315 m:s nivå i odalfältet uppträdande gångarna, vilka bevisligen äro genom assimilation av skarnmaterial omvandlade pegmatitgångar. Denna samt de rena kvartsgångarna äro sannolikt de sista utlöparna från nämnda granit.

På 222 m:s avvägning har i en hornbländerik malm, genomdragen av talrika, av olika slags mineral fyllda sprickor, iakttagits kompakta ränder av magnetit uppträdande på gränsen mellan malm och skarn. Denna struktur är mycket vanlig inom odalfältet (se sid. 31) och har av författaren på goda grunder ansetts uppkomma genom kontaktmetamorfos från Hyttsjögraniten.

Även de i riklig mängd uppträdande grönstengångarna hava omvandlat pyroxenskarnen i mörka hornbländeskarn, dock endast till några dm från kontakterna. Detta kan studeras så gott som överallt, där grönstengångarna genomskära skarnen. Den mäktigaste utbildningen har denna omvandling å 275 m, där för närvarande en grönsten anstår i den långa ortens östra gavel. Här har även en från grönstenen utgående riklig kisimpregnation inträffat (svavelkis, arsenikkis och kopparkis). Enstaka kiskorn kunna nästan alltid iakttas i det hornbländeskarn, som gränsar intill grönstenarna.

När Uddeholmsmalmen på 80 m:s nivå förbereddes till brytning befanns den vara i stor utsträckning omvandlad genom vittring och ofta mullartad. Ännu har denna malm endast brutits i ringa omfattning, men goda tillfällen att studera densamma givas genom ortsystemen å 80 och 42 m:s nivåer. På 110 m:s avvägning kan man iakttaga hur malmen på ganska stora ytor i arbetsrummets tak är rätt kraftigt martitiserad och efter genomdragande sprickor svagt brunfärgad samtidigt som skarnet är mer eller mindre uppluckrat. Även på 120 m:s avvägning kunde en svag omvandling iakttagas och nyligen har 100 m djupare ned efter hängväggen en svag brunfärgning av malmen och uppluckring av skarnet iakttagits. Å 80 m är malmen ingenstades helt omvandlad. Brunvittringen har dock ej angripit fullt halva nivån (se fig. 25). Det övriga utgöres av en svartmalm, i vilken man endast efter sprickor kan iakttaga en brunfärgning, men vars skarn överallt är mer eller mindre uppluckrat och omvandlat. Skarnet ter sig då som en mjuk, ljusgrön till grå massa, vari man här och var iakttager strålstensprismornas begränsningar.

Den brunvittrade malmen är lokaliserad till fältliggandet och från detta går den som grövre och smalare tungor mot fälthängandet, vilket den dock ingenstades iakttagits nå. I denna malm utgöres huvudmassan av en brun eller gulbrun mull. Ganska mycket (åtminstone en fjärdedel) utgöres dock av hårdare partier i denna. Dessa hårda partier äro i allmänhet slaggiga och bestå av vid omvandlingen resterande magnetit, vilken vid utlösningen av övriga beståndsdelar kommit att bilda skelettartade massor (se fig. 26). Magnetiten visar i dessa hårda partier ofta en egendomligt blå glans. I den bruna eller gulbruna mullen iakttagas underordnade fläckar av vad man på grund av dess färg skulle kunna kalla svartmull. Under det att den bruna mullen i fuktigt tillstånd håller ganska väl samman, om den ej utsättes för tryck, är svartmullen mycket lös. Den består av löst liggande magnetitkorn och har uppkommit därigenom, att malmens skarn och kalk utlösts, utan att någon limonitavsättning ägt rum mellan kornen. Särskilt ofta finner man svartmull inne i de slaggiga,

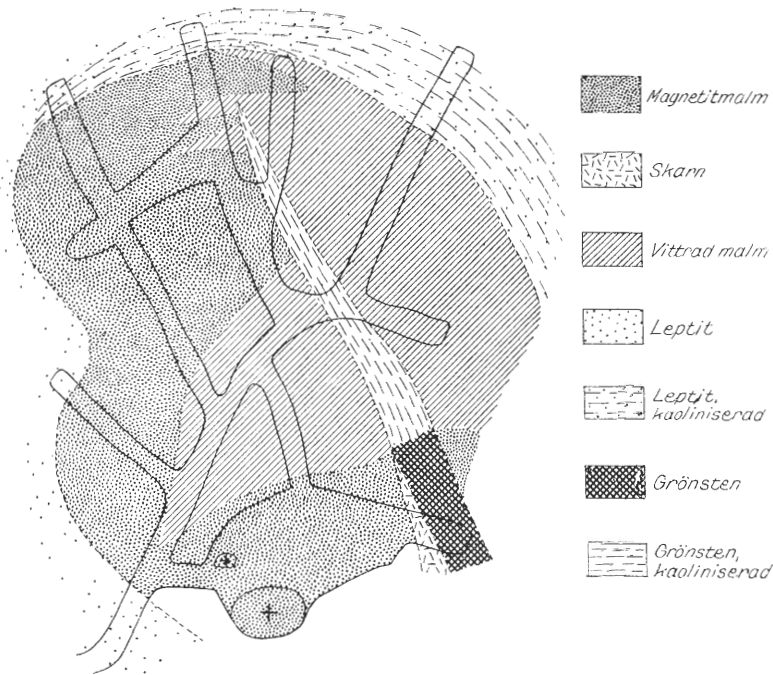


Fig. 25. Kartskiss över 80 m:s nivå i Tabergs gruvor (efter gruvkartan och egna iakttagelser). Skala 1:800. [Map of the 80 m level, Taberg mines (Värmland), 1:800. The signs in the legend indicate (beginning at the top): 1 magnetite ore; 2 skarn; 3 weathered ore; 4 leptite; 5 leptite, kaolinized; 6 greenstone; 7 greenstone, kaolinized.]

hårda partiernas hålrum, men även i den rent mullartade massan träffas den. Den bruna mullmalmen har ofta den ursprungliga förklyftningen bevarad, även där man kan med ett lätt slag borra ned hammaren djupt i malmen.

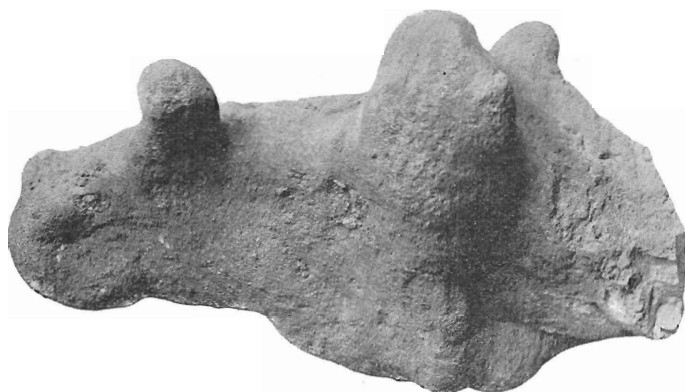
Den begränsande leptiten är endast svagt omvandlad intill den ej brunvittrade malmen, under det att den intill mullmalmen visar en intensiv omvandling resulterande i en mjuk, ljusgrå massa, i vilken här och var stängligheten ännu är iakttagbar. Glimmer-kloritskölarna på gränsen mellan leptit och malm äro ännu tydliga och glimmermineralen synas överhuvudtaget betydligt bättre hava motstått vittringen än fältspatmineralen i leptiten och skarnmineralen i malmen. En grönstensgång, som övertvårar malmen, är utanför det brunvitrade området nästan helt oomvandlad, under det att den inne i mullmalmen är omvandlad till en gulvit, mjuk massa, vars karaktär av överskärande gång dock ännu är fullt tydlig.

På 42 m:s nivå är malmen genomgående mera mullartad och de hårda partierna utgöra endast en ringa del av massan. Mullen har här en kraftigare brun färg. De hårda partierna utgöras endast i ringa mängd av vid omvandlingen resterande magnetitskelett utan främst av nybildningar i form av järnkiselartade linser (se fig. 27) samt mellanformer mellan dessa, utgörande krustor med magnetitkornen sammankittade av järn-



A. H. Olsson foto.

Fig. 26. Resterande magnetitskelett från mullmalmen å 42 m:s nivå, Tabergs gravor, $\times \frac{1}{2}$.
[Remnants of magnetite in soft ore, Taberg mines.]



A. H. Olsson foto.

Fig. 27. Järnkiselartad konkretion från mullmalmen å 42 m:s nivå, Tabergs gravor, $\times \frac{1}{2}$.
[Concretions of limonite and quartz, Taberg mines.]

kisel. Dessutom iakttages här i de närmast markytan liggande delarna en rödvittring, vilken måste skiljas från den övriga omvandlingen och av allt att döma är en helt recent bildning.

Av mullmalmen i Tabergsfältet finnes tills dato endast två fullständiga analyser. Dessa återgivas i tabell II såsom N:o 40 och 41. Kemiskt innebär omvandlingen, som synes, en stark minskning av malmens halt av CaO , MgO och FeO , en minskning, fast ej så kraftig, av SiO_2 , en höjning av halten Fe_2O_3 och en höjning av MnO . Resultatet av omvandlingen där den varit som kraftigast, är en malm huvudsakligen bestående av Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 och H_2O .

För att klarlägga, vad omvandlingen mineralogiskt innebär, hava mikroskopiska undersökningar i både genomfallande och reflekterat ljus företagits. Av undersökningar i polerprov framgår, att magnetiten i den uppluckrade malmen från hängväggen å 120 m ej visar någon som helst omvandling. I den ännu relativt fasta, ej brunvittrade malmen å 80 m kan däremot en svag omvandling till martit sporadiskt iakttagas utefter magnetitkornens kanter. Utöver martitisering har omvandlingen i denna malm inneburit en utlösning av kalkspaten och kaolinbildning på skarnets bekostnad.

Den mullartade malmen visar sig bestå av mer eller mindre kraftigt martitiserade magnetitkorn (se fig. 28) samt en vid större vattenhalt degartad limonit-kaolinmassa, vilkens färg, som nämnt, varierar från gulbrun till mörkare brun. Martitiseringen kan, såsom analys 41 visar, ibland vara praktiskt taget fullständig. Där magnetitkornen utgöra en större del av malmen, kunna efter torkning sammanhållande massor erhållas. Dessa visa makroskopiskt en kornig struktur, beroende på de tätt liggande magnetitkornen. På friskt brott bryta dessa på grund av sin svarta färg av mot den bruna limonitmassan omkring. Undersökningar visa, att den martitisering, som angripit magnetitkornen, följer kanterna och de sprickor som genomdraga kornen samt att den angripit kornen mycket ojämnt, så att vid sidan av ett fullständigt martitiserat korn kan ligga ett ej eller endast svagt omvandlat sådant.

De blåglänsande magnetitskeletten visa sig vid undersökningar i polerprov bestå av mer eller mindre kraftigt upplösta, endast svagt martitiserade magnetitkorn i en kvartsig limonitmassa.

Svartmullens magnetitkorn visa genomgående martitisering, även om denna i de flesta fall endast angripit en mindre del av kornen.

De järnkiselartade partierna på 42 m:s nivå visa sig bestå av en med kiselsyra genomdränkt limonitmassa, vilken i mikroskopet visar en utpräglad kruststruktur, tydande på en kolloidal utfällning. Utom rester av mer eller mindre martitiserad magnetit består den av oregelbundet alternerande, i genomfallande ljus rödbruna eller ljust gula partier. Skillnaden mellan dessa synes vara den, att de rödbruna uppbyggas av idel småkorn, under det att de ljusare partierna uppbyggas av betydligt grövre kristaller. Även sprickor, som övertvåra krustorna, utfyllas av sådana ljusare, grövre kristaller. Denna färgskillnad mellan de av smärre och de av större kristaller uppbyggda limonitmassorna är det, som betingar den även makroskopiskt iakttagbara skillnaden i färg mellan olika limonittyper. De bruna limonitvarianterna i Taberg bestå sålunda av en ytterst finkristallinisk massa, under det att de gulbruna varianterna består av en betydligt grövre kristallmassa. Med detta sammanhänger, att de bruna mullmassorna hålla mera vatten än de gulbruna och torka långsammare än dessa. En annan faktor, som även spelar in och är av avgörande betydelse, är den ur skarnet vid omvandlingen uppkomna kaolinmassan, vilken naturligtvis dämpar limonitens bruna färg.

Undersökningarna hava sålunda visat, att omvandlingen av Tabergsmalmen från mineralogisk synpunkt innefattar följande moment: martitisering av magnetit, utlösning av kalk, kaolinbildning ur skarnsilikaterna, limonitbildning och kiselsyreutfällning. Huruvida vid utlösningen av kalcium- och magnesiumkarbonaterna någon utfällning i större skala av järnkarbonat ägt rum är svårt att säga. I ringa mängd har dock järnkarbonat kunnat konstateras och det är därför möjligt, att en större mängd tidigare funnits fast den, på ringa spår när, senare omvandlats i limonit.

Den omvandlade malmen består sålunda av mer eller mindre martitiserad magnetit, limonit, kaolin, kvarts och spår av järnkarbonat. Denna sammansättning förklarar till fullo den kemiska sammansättning, som analyserna visa.

Att martitisering och limonitbildning ur magnetit i detta fall äro två sammanhörande och av varandra beroende processer framgår med tydlighet av de gjorda iakttagelserna. Martitisering har dock träffat även av limonitbildning helt oberörda delar av den vittrade malmen. Kvarts-limonitutfällningarna på 42 m:s nivå innehålla endast smärre rester av magnetit, under det att å andra sidan i magnetitskeletten å 80 m kvarts-limonitutfällningarna endast utgöra underordnade sammanbindande massor.

Ovanstående beskrivning av mullmalmen i Tabergs gruvor är så gott som ordagrant återgiven ur den av P. Geijer och författaren nyligen utgivna beskrivningen av »mullmalmer i svenska järngruvor» [3]. Till denna beskrivning kan fogas följande intressanta iakttagelser, meddelade av bergsingenjör G. Wallroth och gjorda vid de masugnar, som erhållit malm från det arbetsrum, som ligger närmast under mullmalmen. Malmen från detta arbetsrum har nämligen visat sig hålla mera kiselsyra än normalt. Sannolikt är, att denna högre kiselsyrehalt beror på en impregnation efter sprickor av den vid mullmalmsbildningen urlakade kiselsyran. Samtidigt meddelas även, att en högre fosforhalt kunnat iakttagas.

De kemiska och klimatologiska betingelserna för denna mullmalmsbildning diskuteras i den ovan näm-



Fig. 28. Magnetit, efter oktaederytorna omvandlad i martit.
Mikrofoto av polerprov med immersion, $\times 200$.
[Magnetite, partly martitized, Taberg mines.]

da avhandlingen om mullmalmer i svenska järngruvor. Att här ingå på dessa problem skulle föra för långt, varför intresserade hänvisas till nämnda avhandling.

Malm- och skarnmineralen. Vid jämförelse med odalfältet måste Tabergs gruvor betecknas som fattiga på mineral. Skarnmassorna uppvisa dock även här stora variationer och mineralförande sprickor genomdraga flerstädes skarn och malm. I det följande skall en kort redogörelse för de vid Tabergs gruvor påträffade malm- och skarnmineralen givas.

Aktinolit förekommer i underordnade mängder i pyroxenskarnet. Självständiga skarnmassor synes detta mineral endast sällan ha bildat.

Antofyllit har som enstaka prismor eller knippen av dylika iakttagits i de magnesiarika skarnen.

Apofyllit förekommer som sprickmineral.

Arsenikkis har iakttagits som impregnation i hornbländeskarn intill en grönstengång.

Asbest. Som asbest utbildade amfiboler uppträda i riklig mängd på de malmerna genomsättande sprickorna.

Cummingtonit uppträder på samma sätt som antofyllit och kan makroskopiskt ej skiljas från detta mineral. Måhända hava de båda mineralen förekommit mera samlade i de äldre gruvorna.

Dolomit bildar de dolomitiska partierna av fältets karbonatbergarter.

Epidot förekommer som omvandlingsprodukt av granat intill kvartsgångar och kalkspatsprickor samt i ofta väl kristalliserade individ på de senare.

Flusspat, grön, violett eller färglös, förekommer på sprickor samman med kalkspat.

Glimmer uppträder dels i gränsskölarna, dels i malm och skarn, ofta nätformigt genomdrande dem. Huvudmassan av på dessa sätt uppträdande glimrar torde vara biotit.

Granat uppträder i riklig mängd i det utanför malmerna dominerande mörka pyroxenskarnet.

Hornblände förekommer flerstädes som omvandlingsprodukt av pyroxen. Särskilt framträdande är denna omvandling fram mot kalkspatsprickor, kvartsgångar och grönstengångar. På kalkspatsprickorna och i drushål uppträder ett ramsvart hornblände som slanka prismor. Därigenom, att dessa bli allt tunnare, uppkomma ljusare asbestartade kristaller.

Järnglans uppgives ha förekommit som sprickmineral samman med kalkspat. Den i den vittrade malmen resterande magnetiten är i stor utsträckning, ibland t. o. m. helt omvandlad i järnglans (s. k. martit).

Kalcit ingår som huvudbeståndsdel i kalkstenarna samt uppträder i riklig mängd som sprickmineral.

Kaolinit uppträder i och intill mullmalmen som omvandlingsprodukt av skarnen och silikatbergarterna.

Klorit förekommer i gränsskölarna samt i de magnesiarikare skarnen och malmerna. På kalkspatsprickorna förekommer mineralet i form av ofta stora bladpackar av blågrön färg (s. k. tabergit).

Kondrodit. Mineral tillhörande kondroditgruppen hava iakttagits i de antofyllit- och cummingtonitförande skarnen. Till största delen äro kondroditmineralen omvandlade till serpentin.

Kopparkis uppträder, delvis väl kristalliserad, på de kalkspatförande sprickorna samt har iakttagits som impregnation i hornbländeskarn intill grönstengångar.

Kvarts förekommer som ådror och linser i skarnmassorna. Väl kristalliserad kvarts har iakttagits på kalkspatsprickorna. Kvarts har även iakttagits, delvis väl kristalliserad, på hålrum i den vittrade malmen. På sprickor iakttas där slutligen kalcedonartade krustor. En del på 42 m:s nivå iakttagna hårda, järnkiselartade partier äro av kiselsyra indränkta limonitpartier.

Limonit ingår i den vittrade malmen.

Magnetit är de ovittrade malmernas enda malmmineral.

Martit se järnglans.

Pyroxen bildar huvudmassan av det utanför malmerna dominerande granat-pyroxenskarnet och uppbygges där av nära lika mängder diopsid och hedenbergit. I malmerna och runt dessa förekomma ljusa, järnfattiga diopsider som isometriska korn eller till radierande grupper ordnade långa prismor. På kalkspatsprickorna träffas ofta svarta, järnrika pyroxener av en för både Taberg och odalfältet karakteristisk typ.

Serpentin uppträder som omvandlingsprodukt av diopsid, tremolit, antofyllit, cummingtonit, spinell och framför allt kondrodit i de magnesiarika skarnen och i de järnfattiga diopsid-tremolit-skarnen.

Siderit har i ringa mängd konstaterats i mullmalmen.

Spinell. En grön spinell, pleonast, uppträder i de antofyllit- och cummingtonitförande skarnen.

Svavelkis uppträder dels på kalkspatsprickorna, dels som impregnation av hornbländeskarnet intill grönstengångar.

T a b e r g i t, se klorit.

T a l k förekommer i malmerna samman med övriga magnesiarika skarnmineral.

T i t a n i t uppgives av Igelström vara funnen i Tabergs gruvor.

T r e m o l i t ingår i riklig mängd i malmerna samt i det ljusa skarn, som flerstädes omger dem. Är ibland utbildad som asbest.

Z i n k b l ä n d e uppges av Igelström vara funnen i Tabergs gruvor.

Historik.¹ I Tabergsfältet påfanns malm i fast klyft hösten 1702 och fyndigheten belades omedelbart med arbete i relativt stor omfattning. Innan ett decennium hunnit förgå hade emellertid nästan alla de upptagna gruvorna blivit övergivna. Den djupaste mätte då 25 m.

Gruvbrytning i fältet börjades på nytt år 1729 och har sedan fortgått kontinuerligt. De på de ursprungligen funna malmkropparna, de s. k. gamla malmerna, upptagna gruvrummen nådde vid mitten av 1890-talet det hittills största djupet i Tabergsfältet, nämligen 350 m. På grund av oförsiktig brytning och bergets beskaffenhet uppstodo vid många tillfällen och senast år 1895 gråbergssras i de gamla dagöppningarna, varigenom bildades vad som nu kallas Tabergsstöten.

Med anledning av magnetiska indikationer i dagen fann man år 1898 på 135 m nivå den vid sidan av de gamla gruvorna belägna Uddeholmsmalmen, som omedelbart började brytas. Den har hittills blivit öppnad på lägst 242 m avvägning. Vid eftersökande av de övre partierna fann man år 1908 på 82 m avvägning den s. k. mullmalmen, på vilken under de senaste åren brytning anställt, ehuru i relativt liten skala.

Totala malmfångsten i Tabergsfältet t. o. m. år 1920 beräknas något understiga 1 mill. ton. Redovisade äro 857,152 ton för detta fält under åren 1761—1920.

Smärre gruvor inom Tabergsfältet.

K r o n o b e r g s - eller S t o r a K a m p å s g r u v a n består av tvenne gruvöppningar på sluttningen nedanför Tabergs kanal. Varphögarna visa magnetit i ett starkt pressat hornbländeskarn, dessutom ett kalkigt granat-pyroxenskarn samt gryniga kvartsmassor med hornblände och epidot. Kampåsgruvan nämnes 1828. Den bröts på en smal i NV—SO strykande malmrand till 1832. Den arbetades sedermera kortare perioder 1837, 1841—42 och 1872—74. Malmen säges ha varit »fattig och spridd». Sammanlagt hava 996 ton malm redovisats.

S a m u e l s b e r g s g r u v a n, en i dagen nära 40 m lång gruva med NV—SO-lig strykning, har, enligt vad varpen visar, brutits på en huvudsakligen av hornbländeskarn, med underordnad pyroxen, åtföljd svartmalm. Skarnet är liksom den omgivande leptiten starkt pressat. Gruvan omnämnes som bruten 1827—32, 1835—36 och 1851—53. Malmen säges 1853 vara så smal, att den ej kunde bära kostnaderna.

Ö s t r a T a b e r g s g r u v a n s relativt stora varphögar visa rikligt av en vackert silikaträndig kalksten. Svartmalmen åtföljes dels av ett granatförande pyroxenskarn, dels av ett granatfritt grönskarn sammansatt av strålsten och underordnad pyroxen. Strålstensskarnet är vanligen starkt pressat, vresigt och stängligt och ofta visa strålstenarna asbestutbildning. Den utpräglad stängliga leptiten övergår ibland i kvartsitiska typer förande cordieritpseudomorfer och knippen av gedrit-cummingtonitprismor. I riklig mängd ingå amfibolitiska grönstenar i varpen, visande att gruvan varit rikt genomslagen av grönstensgångar. Östra Taberg upptäcktes 1714 men omnämnes i relationerna först 1717 under namn av Nya Tabergsgruvan och arbetades några år framåt. Den bröts ånyo 1729—38, 1797—99 och 1800—04, låg därefter nere tills den 1873—74 länsades. Den bearbetades sedan från 1875 till 1895, då den nedlades vid 155 m:s avvägning. Gruvan arbetades att börja med i två sänkningar, vilka 1878 sammanbrötos. 1888 var botten på 133 m avv. 10 m lång och 6 m bred och bestod av malm med leptit i hängandet och kalk i liggandet. Malmen minskade sedan mot djupet och utspäddes alltmera med skarn och på 1890-talet drivna undersökningsorter åt olika håll gävo ej uppmuntrande resultat. För Ö. Tabergsgruvan hava 10,802 ton malm redovisats.

¹ De historiska data för dessa gruvor äro meddelade av H. Carlborg. Intresserade hänvisas för övrigt till hans under tryckning varande historiska och teknisk-ekonomiska beskrivning över Nordmarks malmtrakt.

Häborshyttfältet.

Häborshyttfältet är beläget 2.5 km Ö om Nordmarks kyrka och omfattar ett mycket stort antal fyndigheter, de flesta belägna Ö om den väg, som från Nordmarksberg leder ned till Elzbergsgruvan. På den västra sidan om nämnda väg ligga endast några obetydliga gruvor och skärpningar. Inom fältet träffas endast några få blottningar av leptit och skarn. På höjden Ö därom däremot träffas rikligt med hållar av Horrsjö- och Hyttsjögranit. Även mot V begränsas fältet av granit, här uteslutande Hyttsjögranit, och S om Pettersbergsgruvan träffas så rikligt med block av denna bergart, att det är all sannolikhet för, att ett litet massiv av Hyttsjögranit uppträder även där. Granitgångar tillhörande Hyttsjögranitmassiven hava också genomgått flerstädes i gruvorna. Grönstensgångar förekomma, av varphögarna att döma, i riklig mängd inom fältet.

Fältets största gruva är Fredriksbergsgruvan. Denna utgör den nordligaste i en grupp av tätt tillsammans liggande gruvor. Från N räknat ingå i denna grupp Fredriksbergsgruvan, Norra Hultgruvan, Södra Hultgruvan, Norra Jungfrugruvan, Södra Jungfrugruvan, Norra Landgruvan och Södra Landgruvan (se fig. 29). På höjden ovanför de senare ligga 5 små gruvor. Något längre i S träffas en andra grupp av tätt tillsammans liggande gruvor, från N räknat Ågrensgruvan, Sonegruvan, Norra Eriksbergsgruvan, Södra Eriksbergsgruvan, Masugnsgruvan, Lövlundsgruvan, Norra Kartåsgruvan och Södra Kartåsgruvan. Till denna grupp kunna även räknas två små gruvor V om vägen. Där vägen slutar, ligga Elzbergsgruvans trenne schakt och mellan dessa och Kartåsgruvorna ligga två smärre gruvor. Vid Hulttjärn ligga Norra och Södra Hulttjärnsgruvorna och V om Elzberg ett flertal smärre gruvor, vilka kunna sammanfattas under namnet Römossgruvorna. N om Fredriksbergsgruvan ligger, som den centrala i en grupp av gruvor, Nordgruvan med dess fyra dagöppningar. N om Nordgruvan ligger Östra Nordgruvan och V om denna Västra Nordgruvan. SSV om Nordgruvan ligger Gamla Hejsmossgruvan och V om denna Hindersbergsgruvan. Mellan Nordgruvan och Fredriksbergsgruvan ligger en grupp av fyra gruvor, av vilka den största är Nils Jernsgruvan. I mossen N om Nordgruvorna äro Hejsmossgruvan och Våggruvan upptagna. SSO om Våggruvan ligger Pettersbergsgruvan och NV om denna slutligen Stedtgruvan.

Stedtgruvan upptogs 1884 från ödesmål och bröts till 25 m:s djup utan att brytvärd malm erhöles. Varpen visar ett granatrikt grönskarn.

Pettersbergsgruvans varphögar visa magnetit i ett av pyroxen, strålsten, hornblände och kvarts bestående skarn. Ofta är skarnet slirigt med hornblände och kvarts bildande sliror i det ljusa grönskarnet. En grå leptit samt rikligt med grönsten ingå i varpen. Gruvan bröts 1849—54 och gav under denna tid 1,585 ton malm.

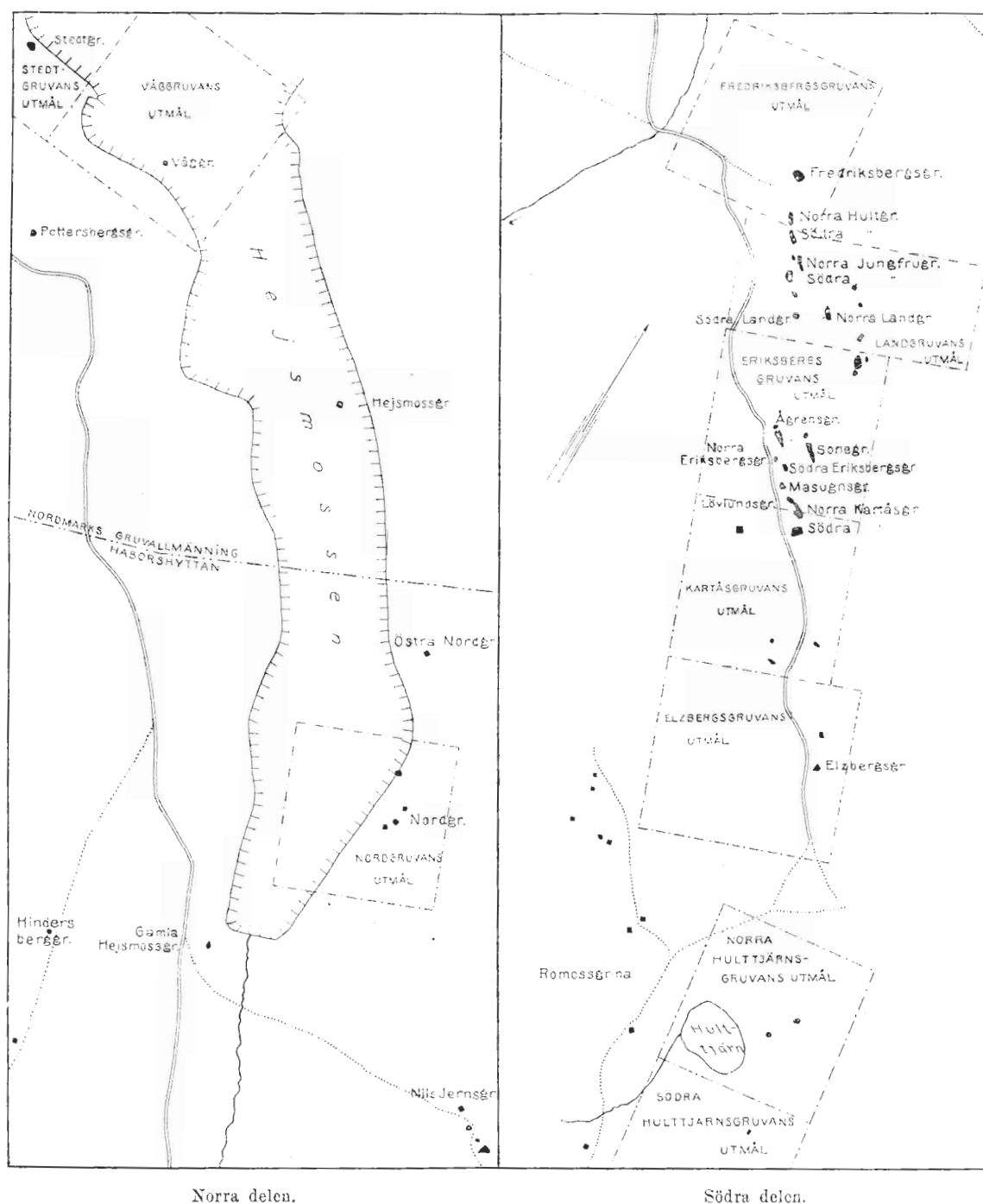
Våggruvan upptogs 1884 på grund av magnetometeranvisning men nedlades redan samma år då endast obetydligt med malm kunde upptäckas.

Hejsmossgruvan nämnes i relationerna 1805 och 1807 och ödelades detta år sedan »malmkörteu blivit utbruten». Endast 27.2 ton malm ha redovisats från denna gruva.

Nordgruvans varphögar visa magnetit i ett ovanligt granat-, delvis även epidotrikt pyroxenskarn, vilket ofta synes ha övergått i rena granat- resp. epidot-felser. Svavelkis uppträder i riklig mängd dels på sprickor i skarn och malm, dels samman med kvarts i ett grovt pyroxenskarn. Gruvkartan visar, att gruvan brutits på två i NO—SV strykande, c:a 45° mot NV stupande malmkroppar (se fig. 30) skilda av skarn, den ena bruten till 59 m, den andra till 42 m. På 30 m:s nivå hade malmerna en sammanlagd area av 124 kvm. En kraftig grönstensgång har övertvärat malmen. För malmen i denna gruva har tidvis en rätt hög halt av mangan (c:a 1 à 2 %) varit karakteristisk. Analyserna 64 och 65 i tabell II visa att malmerna varit utpräglade CaO-rika. Nordgruvan upptogs 1873 och bröts till och med 1884. Malmfångst redovisas även 1890 och 1895. Gruvan har sammanlagt lämnat 11,087 ton malm.

I Västra Nordgruvan har under åren 1881 och 1882 brutits 497 ton av en kalkig och granatrik pyroxenskarnmalm. Vid brytningen har dels en grönstensgång, dels Hyttsjögranit genomgått. Samma skarn- och bergartstyper ha träffats i gruvorna SV om Nordgruvan. En analys, 66 i tabell II, finnes utförd av malm från Västra Nordgruvan. Den visar en ännu större halt av CaO än analyserna från Nordgruvan.

De små gruvorna SO om Nordgruvan visa granat-pyroxenskarn. I de östligaste iakttas även rikligt med hornblände och glimmer. I den närmast Nordgruvan liggande gruvan, Nils Jernsgruvan, är malmen rikt genomsett av svavelkisförande sprickor.



Norra delen. Södra delen.
Fig. 29. Karta över Haborshyttefältet. Skala 1:7 000. [Map of the Haborshytte field.]

Nils Jernsgruvan nämnes 1820 såsom upptagen från ödesmål. Den bröts sedermera 1821—24 och har lämnat 211.8 ton malm.

Hindersbergsgruvan omnämnes endast 1851. Från densamma ha redovisats 118.0 ton malm.

Fredriksbergsgruvan synes huvudsakligen ha brutits på en finkornig, utpräglat skiffrig och stänglig svartmalm, åtföljd av ett fint insprängt cummingtonitskarn samt varierande mängder kvarts. Den enda analys, som finnes (se tabell II, analys 67) är också av en MgO-rik malmtyp. Utom cummingtonitskarn finnes i varpen även ett utpräglat grönt skarn, vilket dock endast sällan är granatförande. Kalkspatsprickor med hornblände och kiser ha varit vanliga. Kismineral (magnetkis och svavelkis) synas även här och var ha varit oregelbundet insprängda i själva malmen. Fredriksbergsgruvan omnämnes 1830 såsom påbörjad året

förut. Den bearbetades utan avbrott till 1855, vilket år »en skärning af konstdammen inträffade, hvarigenom driftvatten till konsten saknades». År 1885 länsades den ånyo. Brytningen pågick dock endast till början av nästa år, då gruvan, trots det att malm ännu fanns kvar, nedlades på 76.3 m:s djup (se fig. 30). Bottnen hade då en längd av 27.3 m och en medelbredd av 4.5 m. Gruvkartan visar, att malmen hade nästan vertikal stupning. Malmen säges (1886) hava varit kvartsig och kisig. Fredriksbergsgruvan har lämnat sammanlagt 31,940 ton malm. I denna siffra ingå även smärre mängder från N. Hultgruvan.

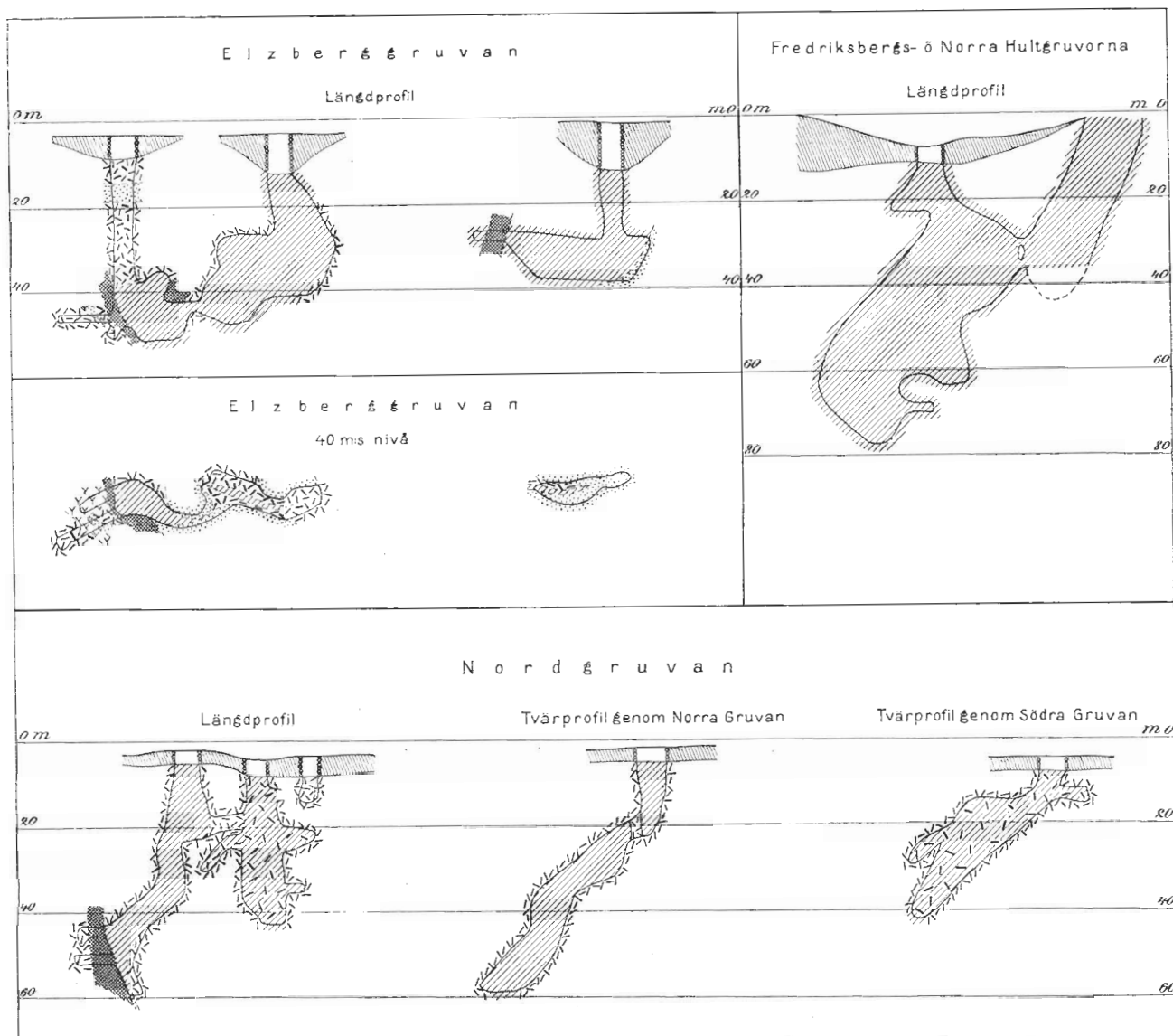


Fig. 30. Profiler genom de större gruvorna i Haborshyttetältet. Skala 1:2400. Från gruvkartorna.
[Sections of some mines in the Haborshyttetältet.]

Norra och Södra Hultgruvornas malmer hava endast i underordnade mängder fört kvarts och cummingtonit. Huvudmassan av skarnet har här varit ett på granat rätt rikt pyroxenskarn. Malm och skarn hava varit genomdragna av sprickor, fyllda av kalcit, kvarts, hornblände och kiser. Smärre mängder kalksten ingå i varpen. Hultgruvan omnämnes första gången 1737. Arbetet synes ha pågått till 1741, då »gråbergsfläckar allt mer inblandas i botten». 1777—79 redovisas malmfångst från dessa gruvor utan att de omnämnas i relationerna. 1819 återupptogs arbetet men redan 1821 ödelades den södra och 1822 den norra, av brist på malm. 1840 upptogs de dock på nytt och rengjordes från vatten och berg, varefter arbetet fortgick i den norra gruvan till 1847, i den södra till 1854. År 1845 vanns genomslag med Fredriksbergsgruvan (se fig. 30). Malmen i dessa gruvor synes ha varit mycket spridd och föga lönande. Tillsammans ha Hultgruvorna

givit 529 ton malm. Denna siffra är något för låg, emedan en del malm från Norra Hultgruvan inräknats i Fredriksbergsgruvans brytning.

Norra och Södra Jungfru- samt Norra och Södra Landgruvornas varphögar visa huvudsakligen ett granatförande pyroxenskarn. I ringa mängd uppträder dessutom ett av kvarts, granat, hedenbergit, epidot, hornblände och kalcit i varierande proportioner bestående skarn. Sprickor fyllda av de i detta senare skarn ingående mineralen (främst kvarts, kalcit och hornblände) genomdraga det normala pyroxenskarnet. I Södra Landgruvans varp träffas rätt mycket Hyttsjögranit. Jungfru- och Landgruvorna nämnas icke i relationerna och ingen malmfångst har redovisats från dem. Gruvkarta finnes endast över Södra Landgruvan. Denna gruva är bruten som ett lodrätt schakt genom skarn och granit till 22 m utan att malm anträffats.

Ågrens-, Sone-, Eriksbergs-, Kartås-, Masugns- och Lövlundsgruvorna äro omgivna av relativt små varphögar. Dessa visa ett granatrikt, ofta epidotförande pyroxenskarn samt rätt mycket av ett till sin sammansättning starkt varierande skarn, uppbyggt av kvarts, granat, hedenbergit, epidot och kalcit. Kvartsen dominerar ofta detta skarn så starkt, att rena kvartskörtlar uppkommit. Liksom i Jungfru- och Landgruvorna har det normala pyroxenskarnet genomdragits av sprickor fyllda av de nämnda mineralen (här främst kalcit, hornblände och epidot). En grå, småkornig Hyttsjögranit ingår i varpen.

Ågrens- och Eriksbergsgruvorna nämnas icke i relationerna. Sonegruvan omnämnes 1737 som rengjord och 1738 som ödelagd, 1740 som rengjord och 1741 som »på anstånd förlemnad». Den upptogs ånyo 1839 från ödesmål och bröts till 1842. Kartåsgruvan omnämndes 1737 och ödelämnades 1738. Senare nämnes den endast 1793 (såsom kisförande). Malmfångst redovisas några år mellan 1838 och 1850. Östra och Västra Masugnen omnämnes endast 1794. De upphörde samma år. Lövlundsgruvan bröts mellan 1835 och 1841. Ingen av de till denna grupp hörande gruvorna har lämnat några större malmmängder: Sonegruvan 278 ton och Kartåsgruvan 73 ton.

I Elzbergsgruvans varphögar ingå tre mineralogiskt och genetiskt skilda skarntyper. Huvudmassan utgöres av ett granatförande pyroxenskarn och största delen av malmen torde ha legat i detta skarn. I underordnad men dock rätt stor mängd förekommer ett ljusgrått, i stor utsträckning talkomvandlat, amfibolskarn sammansatt av antofyllit- och cummingtonitprismor, ofta ordnade till knippen och solar. Analys 68 i tabell II är av malm åtföljd av dylikt skarn. Samman med detta skarn synas de rikligt förekommande, amfibolförande, glimmer-kloritmassorna ha uppträtt. Den magnetit, som uppträder i det ljusgrå amfibolskarnet, är i allmänhet mera fingrynig än den, som ingår i pyroxenskarnet. Slutligen uppträder i den vid det norra schaktet liggande varphögen ett grovt av kvarts, granat, hedenbergit, epidot, hornblände och kalcit sammanfattat skarn. Detta för ofta rikligt med kiser (magnetkis, kopparkis, svavelkis och arsenikkis). Sprickor av samma mineral (här främst kalcit, epidot och hornblände) genomdraga de övriga skarntyperna. Den malmskarnlagret omgivande leptiten är än glimmerfattig, än glimmerrik. I senare fallet är glimmern fördelad som ådror och fläckar. Grönsten och Hyttsjögranit ingå i varpen, antydande att gångar av dessa bergarter genomslått malm och skarn. Gruvkartan visar tvenne, oregelbundet linsformiga malmkroppar (se fig. 30), stående vertikalt, men med flack fältstupning mot NNV. Den största sammanlagda malmarean visade malmen på 30—35 m:s nivå nämligen 360 kvm. Redan på 40 m hade arean minskat till 180 kvm.

Elzbergsgruvan arbetades 1844—1845, låg sedan nere till 1885, då den länsades och bröts till 1888. Det norra schaktet anlades 1886 för att lämpligare uppföring och ventilation skulle kunna erhållas. Den södra gruvan återupptogs 1904 men nedlades redan följande år. Malmen i dessa gruvor ansågos ej utbrutna vid gruvornas nedläggande. Elzbergsgruvan har lämnat 15,116 ton malm.

Hulttjärnsgruvans och Norra Hulttjärnsgruvans varphögar visa rikligt med kalksten. Malmen synes också till en del ha suttit i kalksten utan att åtföljas av större mängder skarn. I allmänhet torde dock magnetiten hava åtföljts av ett granatrikt pyroxenskarn. Från Hulttjärnsgruvan hava redovisats 716 ton malm för år 1874, från Norra Hulttjärnsgruvan 3,086 ton för åren 1900—1903.

Gruvkartan över Norra Hulttjärnsgruvan visar en i NNV—SSO strykande, i genomsnitt 4 m mäktig malm, mot V begränsad av leptit, mot Ö av kalk och grönskarn. Gruvan är bruten till 62 m:s djup. Största malmarean hade den på 40 m:s avvägning, nämligen 80 kvm.

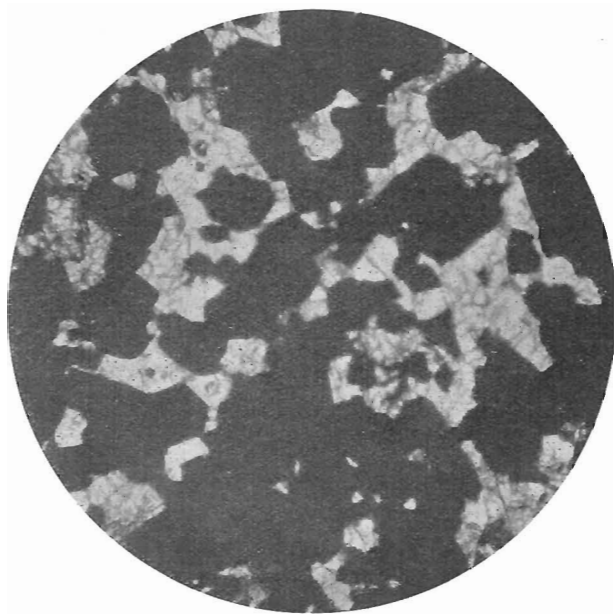
De SV om Elzberg liggande gruvorna hava allesannmans varit av mycket ringa betydelse. En del iakttagelser i de små varphögarna förtjäna dock att omnämnas. Närmast Elzberg ligga på norra sidan om den stig, som från Elzberg leder ned till Haborshyttan, två gruvor, tätt tillsamman. Varphögarna visa kalksten, ett finkornigt pyroxen-strålstensskarn samt ett mörkt av antofyllitsolar karakteriserat skarn, vilket utom antofyllit innehåller rikligt med spinell, en delvis till serpentin omvandlad forsterit samt glimmer. Samma

skarntyper uppträda även i gruvan S om stigen. Där uppträda även grova kvartsådror. Längre bort, sedan man passerat bäcken, ligger en fjärde gruva. Denna har brutits på magnetit i pyroxenskarn. I detta skarn ingå även något hornblände och arsenikkis. I de gruvor, där antofyllitskarn uppträder, är leptiten starkt omvandlad till gedritförande kvartsit.

Till Haborshyttfältet skulle även kunna räknas *Lemossegruvorna*. Dessa äro brutna på, huvudsakligen av hornbländeskarn åtföljda malmkoncentrationer liggande i ett litet leptitbrottstycke ute i Horrsjögraniten. Lemossegruvorna, från vilka 82.8 ton malm redovisats, upptogos 1851 »efter kompassens anvisning», men ödelämnades redan följande år på grund av den höga halten av arsenikkis.

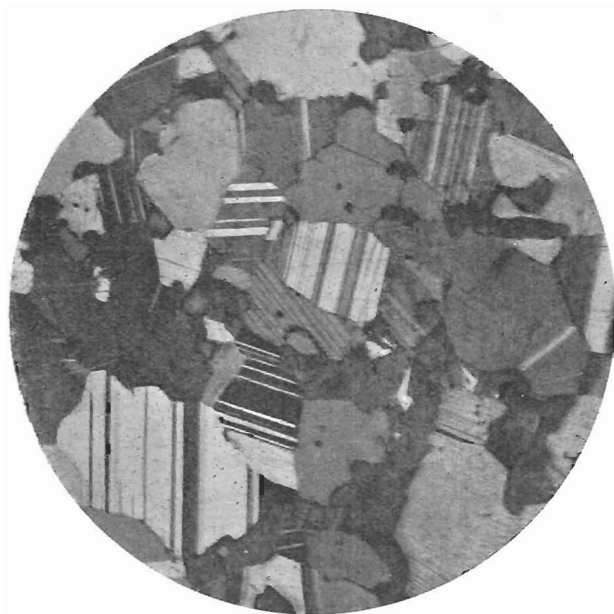
Jakobsbergsfältet.

Detta fält omfattar tre gruvor, av vilka dock endast den nordligaste haft någon betydelse. De äro alla belägna utefter den västra sidan av det mäktiga kalklager, som här går fram i NNW—SSO-lig riktning och i vilket utom gruvorna ett flertal små kalkbrott äro öppnade. Den kalken mot V begränsande leptiten är en



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 31. Hausmannitmalm, Jakobsbergs gruva.
Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.
[Hausmannite ore, Jakobsberg mine.]



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 32. Hausmannitmalm, Jakobsbergs gruva.
Mikrofoto i reflekterat ljus mellan korsade nikoler, $\times 60$.
[Hausmannite ore, Jakobsberg mine.]

rödaktig, kalirik och relativt kvartsfattig bergart. Kalkstenen är utpräglad dolomitisk. Den nordligaste gruvan, den egentliga Jakobsbergsgruvan är bruten på manganmalm. Denna har utgjorts av hausmannit som ungefär likstora, mer eller mindre tätt liggande korn i kalkstenen. Utåt övergår den samlade malmen i en glest hausmannitprickig kalksten. Samman med hausmanniten och liksom denna i form av likstora korn i kalken uppträda manganofyll, ganomalit, manganbrucit och gedigen koppar. Som svarta oktaedrar uppträder samman med hausmanniten även manganhaltig magnetit. De manganrikare magnetiterna hava efter Jakobsbergsgruvan erhållit namnet jakobsit. Som relativt stora, metallglänsande partier uppträder plumboferrit. I slipprov har slutligen en olivinart, förmodligen tefroit, iakttagits. Fig. 31 visar ett mikrofoto av en fattigare hausmannitmalm från Jakobsberg i genomfallande ljus, fig. 32, mikrofoto av ett polerprov av en rik hausmannitmalm i reflekterat ljus och mellan korsade nikoler. Hausmanniten visar i senare fallet utpräglad dubbelbrytning och polysyntetisk tvillingbildning, goda kännemärken, då man vill skilja hausmannit från andra malmmineral.

Hausmannitmalmen innehåller, som den givna beskrivningen visar, inga större mängder skarnmineral. Intill densamma har dock legat ett, av varphögarna att döma, ganska mäktigt manganskarn, huvudsakligen

sammansatt av mineral med gula, röda och bruna färger. Huvudmassan av detta skarn har bestått av en brun schefferit. Mera underordnade inslag hava den röda manganglimmern (manganofyll), den gula manganamfibolen (richterit) och en gul granat utgjort. Utom de nämnda hava en rad mera sällsynta mineral påträffats i manganskarnet vid denna gruva, nämligen barysilit, celsian, manganvesuvian, melanotekit och tefroit. Som sällsynthet har även braunit iakttagits i schefferitskarnet. Magnetit, jakobsit och hausmannit äro även iakttagna, fast i små mängder. I en skölartad manganofyllmassa, som påträffades i gruvan, ingick rikligt med ganomalit och gedigen koppar. På sprickor i manganskarnet delvis även i den hausmannitförande kalken förekom inosit i stora mängder och samman med detta mineral uppträdde den sällsynta kentroliten. Andra iakttagna sprickmineral äro kalkspat, tungspat och gediget bly. Som oxidationsprodukter av den gedigna kopparn uppträda kuprit och malakit.

Manganskarnmassan synes över en uddig gräns ha övergått i ett vanligt grönskarn. Man får det intrycket, att manganskarnet endast är den mot hausmannitmalmen vända delen av skarnmassan. Grönskarnet uppbygges av en grön pyroxen av den för granat-pyroxenskarnmalmer vanliga typen. I pyroxenskarnet träffas rätt mycket av en rödbrun granat samt magnetit. Magnetiten har knappast någonstades i gruvan varit samlad till brytvärda kvantiteter. Som restpartier i grönskarnet träffas järnglans och järnkisel.

I varphögarna iakttagas även rikt manganofyllförande leptiter, sannolikt omvandlade bankar i kalkstenen, samt amfibolitisk grönsten. Enligt J. E. Strandmark skall en amfibolitgång ha övertvärat gruvan och det var främst intill denna som den sällsynta bariumfältspaten, celsianen, träffades. På sprickor i amfibolit har prenit iakttagits.

Vid den lilla gruvan längre i S iakttar man numera endast manganfärgad kalksten förande hausmannit, magnetit, järnglans, granat och piemontit (manganepidot). Särskilt det senare mineralet uppträder här i stora mängder som små blodröda, tätt hopade korn. Samman med piemontit hava gahnit, hyalofan, kopparglans och titanit iakttagits. Gruvan uppges av Igelström hava fört rätt mycket braunit.

Varpen vid den sydligaste av de tre gruvorna visar manganfärgad kalk men för övrigt inga speciella manganmineral och någon manganmalm torde här icke ha påträffats. Skarnet utgöres av ett finkornigt pyroxenskarn med en rödbrun granat eller magnetit som oregelbundna fläckar och synes vara bundet till gränsen mot leptiten, vilken är genomdragen av skarnådror.

Jakobsbergsgruvan bröts några år på 1860- och möjligen in på 1870-talet, 1891, 1898 och 1917—18 och har under dessa år lämnat 380 ton manganmalm. Det är ej otroligt att Jakobsbergsgruvan är identisk med de första gången år 1694 nämnda Gräsäskärpningarna.

Finmmossefältet.

Fältets utsträckning. Detta fälts största gruvor äro de rikt givande Finmmossegruvorna belägna intill Finmmossens järnvägsstation. Kring Finmmossegruvorna gruppera sig en del smärre gruvor. På andra, västra, sidan om järnvägsstationen ligger den obetydliga Björkåsgruvan och rakt N om Finmmossegruvorna Torsbogruvan, intill landsvägen från Finmmossens station. Längre i N ligga å ömse sidor om Nordmarksälven en grupp av gruvor bland vilka Pengruvorna, V om älven, och Brusgruvan, Ö därom, äro de största. V, något N om Pengruvorna ligger Örngruvan. Till Finmmossefältet kunna även räknas de något över 1 km S om Finmmossegruvorna och sannolikt på samma malmstreck belägna Kåringbergsgruvorna samt de vid Haborshyttans by belägna Vretgruvorna.

Finmmosse gruvor.

Den beskrivning, som i det följande lämnas av de geologiska förhållandena i Finmmosse gruvor, är byggd på undersökningar åren 1913—1916 av O. Bäckström samt kompletterande undersökningar våren 1927 av O. Bäckström och författaren.

Gruvöppningarna i dagen framgå av den översta figuren i nivåsammanställningen, fig. 34. Längst i S ligger den stora R a s g r u v a n, ursprungligen bruten i fem särskilda sänkningar, åtskilda av avsatta band. Genom bandens nedtagande och upprepade ras har så småningom den stora gruvstöten bildats. De fem sänk-

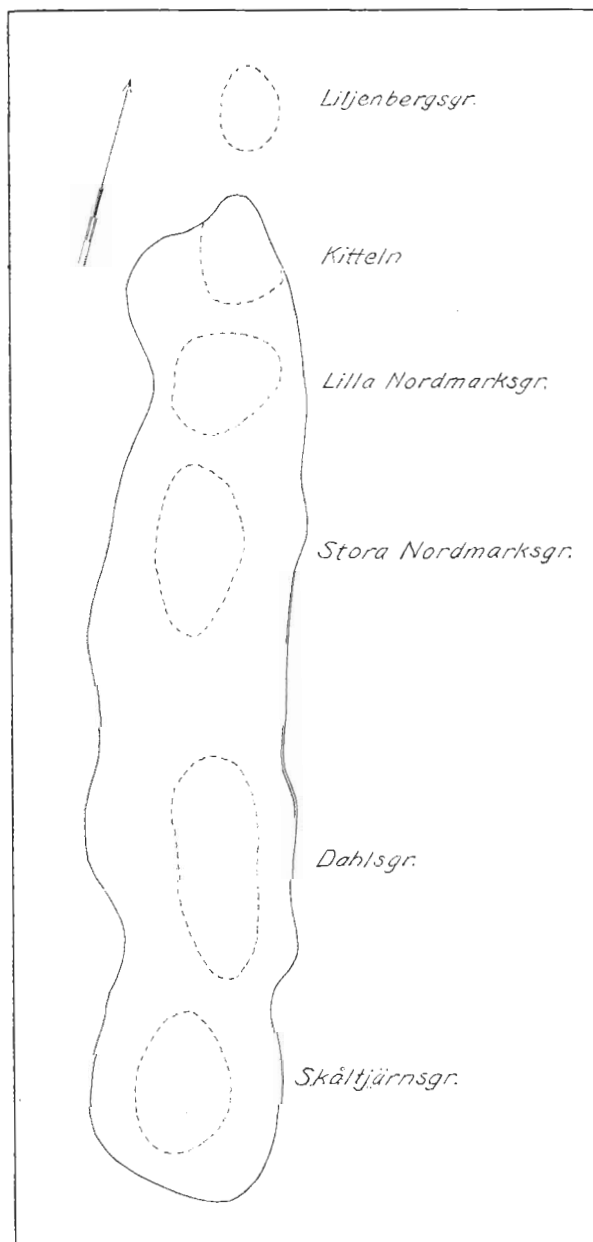


Fig. 53. Finnmosse gruvor år 1731 (efter nämnda års gruvkarta). Skala 1:800. [Map of the Finnmossen mines, 1731.]

väggen har däremot en stupning av 60° åt öster. Den består av en hård, skölartad massa, på ytan huvudsakligen sammansatt av en glatt, stundom repad klorithinna. Hugger man emellertid igenom denna blanka yta, befinnes huvudmassan av skölen utgöras av leptit, men denna leptit är genomdragen av tätt förlöpande band och strimmor av biotit och klorit. Dessa förlöpa stundom parallellt med leptitens skiffrighet, stundom åter övertvåra de denna. Hela bergarten får därigenom ett breccieliknande utseende med bitar av leptit sammankittade av biotit och klorit. I en del fall består skölen nästan uteslutande av de senare mineralen med endast här och var liggande smärre leptitrest. Leptitresterna få ofta mer eller mindre utpräglad linsform.

Där skölarna genomdraga själva malmen finner man vanligen en vinkelrätt mot skölarna stående skivig avsöndring, men skivorna avskäras i sin tur av snett däremot (c:a 60°) stående avlossningsytor så att ett slags flatträckta parallellpipeder erhållas. På andra ställen iakttages en skivighet gående parallellt med skölarna.

ningarna benämndes från söder mot norr Skåltjärnsgruvan, Dahlsgruvan, Stora Nordmarksgruvan, Lilla Nordmarksgruvan och Kitteln (se fig. 33). N om Rasgruvan ligga trenne sänkningar tillhörande Liljensbergsgruvan.

På grund av den så gott som fullständiga frånvaron av blottningar i gruvornas närhet och svårigheten att undersöka dagöppningarnas väggar har något geologiskt dagblad ej kunnat göras.

Tektonik. Från tektonisk synpunkt erbjuda Finnmosse gruvor ovanligt intressanta förhållanden därför, att den ursprungligen enhetliga malmkroppen sönderstyckats av i olika riktningar gående förkastningsplan, utefter vilka avsevärda förskjutningar ägt rum.

Klarläggandet av de tektoniska förhållandena var huvudmålet för de av O. Bäckström under åren 1913—1926 utförda undersökningarna. De nya undersökningarna hava icke kunnat lägga några väsentligt nya moment till de av honom upptäckta. Den följande framställningen kommer därför att i allt väsentligt bygga på hans i manuskript föreliggande beskrivning.

Finnmossefyndigheten är, som nämnt, genomdragen av ett stort antal i olika riktningar gående skölar. Dessa skölar utmärka sig genom sin lossniga beskaffenhet, betingad främst av klorit och glimmer. Till dessa mineral kommer här och var gedrit eller cummingtonit, visande, att metasomatiska omsättningar ägt rum utefter skölsprikkarna. För övrigt bestå skölarna till huvudsaklig del av den bergart de genomsätta.

Vid flera olika tillfällen hava under malmbrytningens gång malmen mot djupet avskurits av från hängande västra väggen inkommande hälleflintskölar men malm med oförändrat donläge har åter anträffats genom ortdrivning åt väster genom den »afskärande klyften». Under det att liggväggen i allmänhet vid dessa tillfällen bibehållit sin normala stupning åt väster, har hängväggen plötsligt förändrat sin västliga stupning i en östlig sådan, varigenom malmen kommit att kila ut mot djupet.

Såsom ett för dessa utkilningar typiskt exempel må förhållandena i rummet Bosnien här något utförligare relateras. Liggväggen, bestående av leptit och skarn, bibehåller sin vanliga karaktär oförändrad. Häng-

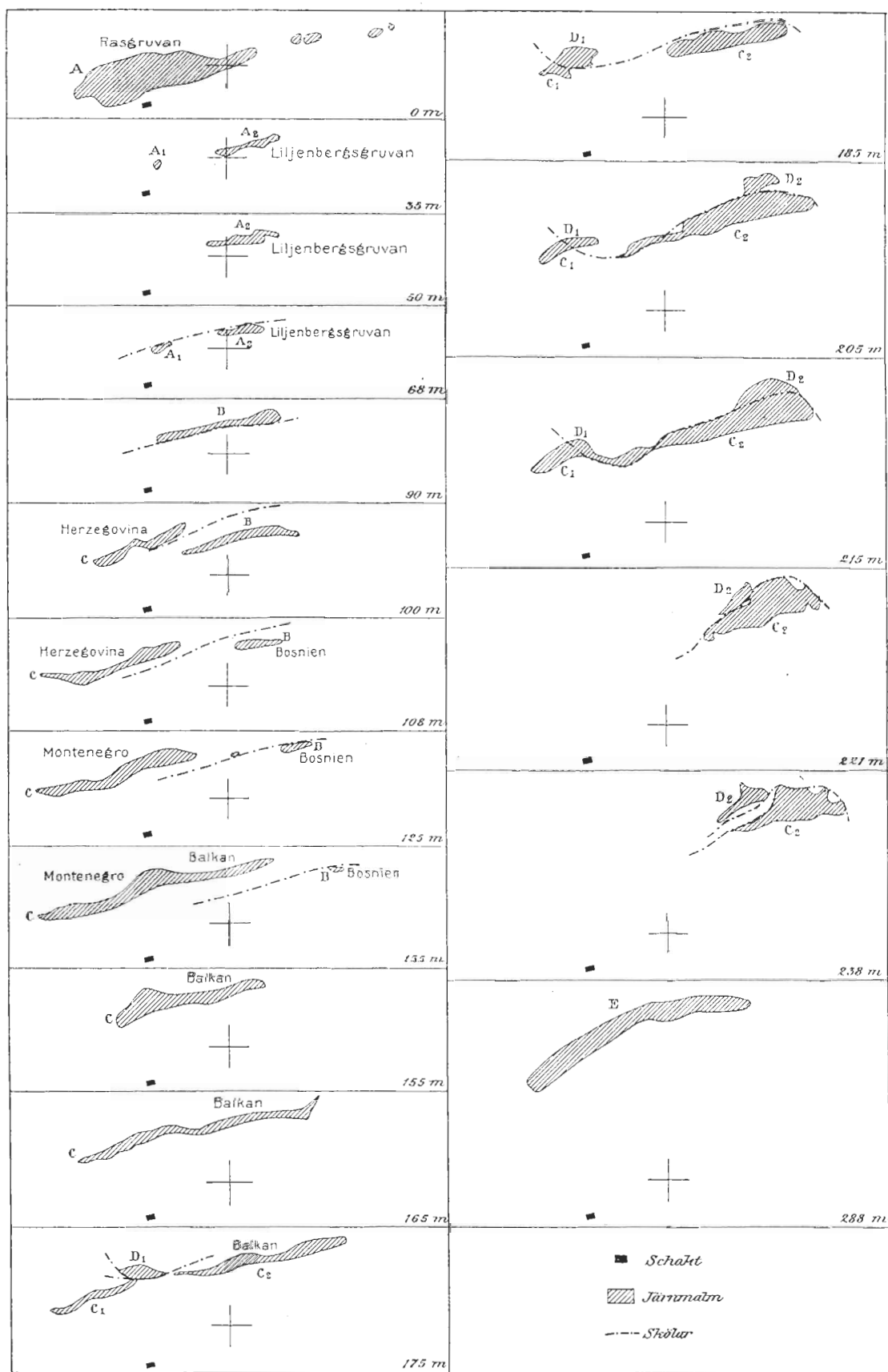


Fig. 34. Malmerna & 18 nivåer i Finnmosse gruvor. Skala 1:3 200. Huvudsakligen efter gruvkartan.
[Plans of 18 levels showing the mine workings and the fault lines.]

Sammanställas alla ur relationer och årsberättelser erhållna upplysningar med dem, som vunnits genom undersökningar i nu under brytning varande eller eljest åtkomliga delar av gruvan kommer man till följande resultat angående malmens fördelning i gruvans olika delar.

I dagen var malmmäktigheten störst i Rasgruvans södra delar, där den i Skåltjärnsgruvan och Dahlsgruvan uppnådde en bredd av 10 till 12 m. Norr ut avsmalnade den så småningom, men torde ännu i Kitteln hava haft en bredd av 5.5 till 7 m. Längre åt N, i Liljenbergsgruvan uppgick malmbredden till omkring 3.5 m och i de nordligaste delarna var malmen ännu smalare och dessutom även för fattig för att löna brytningskostnaderna.

Rasgruvans malmer ha utkilat mot djupet efter från väster instigande, östligt stupande hälleflintskölar, vilka samtidigt föllo c:a 20° mot norr. Den avskärande skölens skärningsplan hade i Kitteln enligt vad ur relationerna kan beräknas en stupning av c:a 45° och utspetsningen måste här ha ägt rum på 66 à 67 meters avvägning. I Liljenbergsgruvan har en c:a 50° mot Ö stupande sköl avskurit malmen på 70 à 80 m:s avvägning och malmspetsen har visat ett jämnt fallande mot N. Det torde vara otvivelaktigt, att de nämnda skölarna i Ras- och Liljenbergsgruvorna äro delar av samma skölplan. Att de båda gruvornas malmer äro sammanhängande visar en på 54 m:s avvägning mellan Liljenbergsgruvan och Kitteln driven ort.

Den under denna sköl funna malmen avskars på djupet på likartat sätt och detta djup var vid Rasgruveschaktet c:a 87 m och vid norra schaktet c:a 110 à 120 m. Det regelbundna, jämna fallandet mot norr av denna »afskärande klyft» är i relationerna flera gånger framhållet. Dess stupning är emellertid något varierande. Längst i S à 87 m:s avvägning är stupningen c:a 45° men i rummet Bosnien, norr om det norra schaktet c:a 60°, i båda fallen mot öster.

Det salunda vid upprepade tillfällen i Finnmossegruvans övre delar iakttaga förhållandet att en malm mot djupet utkilat genom hängväggens ändrade stupning från den normala västliga till en sådan åt öster erbjuder tvenne möjligheter till förklaring. Den ena möjligheten är, att varje malm skulle kunna betraktas som en självständig lins. Malmlinserna hava alla samma sidostupning åt väster och en fältstupning åt norr av c:a 20° samt ligga ordnade under varandra med varje underliggande lins belägen något åt väster i förhållande till den överliggande. Den andra möjligheten är, att alla Finnmossegruvans malmer en gång varit sammanhängande och att den nuvarande uppdelningen i skilda linser är förorsakad av förkastningar. Det är i så fall efter från väster inkommande, östligt stupande skölar, som malmen avskurits och det under förkastningsplanet belägna partiet har skjutits uppåt efter skölen. Förkastningsplanen äro i huvudsak parallella med varandra men deras strykningsriktning är ej fullständigt parallell med malmernas längdriktning, utan bilda med denna en spetsig vinkel på sådant sätt, att de träffa malmerna högre upp i de södra delarna av gruvan än i de norra. Skärningslinjen mellan malm och förkastningsplan kommer härigenom att få en svag lutning, c:a 20°, mot norr.

En följd av det första alternativet är, att utspetsningarna äro av normal natur. En allmän regel vid dylika utspetsningar i skarnmalmsfyndigheter är att samtidigt med malmens avsmalnande en allt starkare utspädning med skarn inträffar, så att skarnet slutligen blir kvantitativt övervägande. För malmernas övre delar har det varit omöjligt att vid undersökningarna konstatera sammansättningen. För de undre delarna synes man ej ha haft någon kännning av att malmen blivit nämnvärt fattigare, enär malmen där ofta uttagits till den »afskärande klyften». Det ligger nära till hands att antaga ett likartat förhållande även beträffande de övre delarna. Vidare lämnar det första alternativet ingen förklaring på skölarnas uppträdande vid avsnibbningsarna nedåt eller deras breccieartade karaktär och malmens därinvid funna utpräglade pressningsförhållanden.

I den malmgeologiska litteraturen har ofta framhållits den nära överensstämmelsen mellan en hos leptiter framträdande sträckningsstruktur och malmfallsriktningen och man borde därför om Finnmossegruvans malmer verkligen vore att betrakta som en serie under varandra liggande malmlinser med brant sido- och flack fältstupning även här finna en dylik utpräglad flackt liggande sträckningsstruktur. Så är emellertid ej förhållandet, vilket starkt talar för det andra alternativet.

Detta senare alternativ förklarar även på ett enkelt sätt de vid avsnibbningsarna uppträdande skölarna, då det är efter dem, som malmen förkastats. Det är härav förklarligt, att man i allmänhet funnit det vara ekonomiskt att fullt uttaga malmen ända ned till skölen, utom möjligen i den allra nedersta spetsen, där malmen bör vara fattigare, enär denna spets utgöres av det närmast liggväggen belägna skarnrikare malmpartiet. Då emellertid mäktigheten av skarnet i liggväggen om ock vanligen större än i hängväggen dock ej uppgår till mer än någon meter är det tydligt, att man i vanliga fall ej märkte av något avtagande av malmens rikhet över den avskärande skölen med dess underliggande leptit.

Den givna beskrivningen och den därtill knutna diskussionen gälla främst de tektoniska förhållandena

ovan 150 m:s avvägning. I gruvans djupare delar äro de tektoniska förhållandena mera komplicerade och kända data tillåta där ej alltid säkra tydningar.

För att närmare åskådliggöra de tektoniska förhållandena ha i fig. 34 från gruvkartan sammanställts de kända malmerna å 18 nivåer i gruvan samt de iakttagna förkastningsskölarna. Med A har där betecknats Rasgruve- (A_1) och Liljenbergsgruve- (A_2) malmerna ned till den avskärande skölen. Med B har betecknats den bakom och väster om A-malmernas nedre spetsar påträffade malmen, vilkens nedre delar

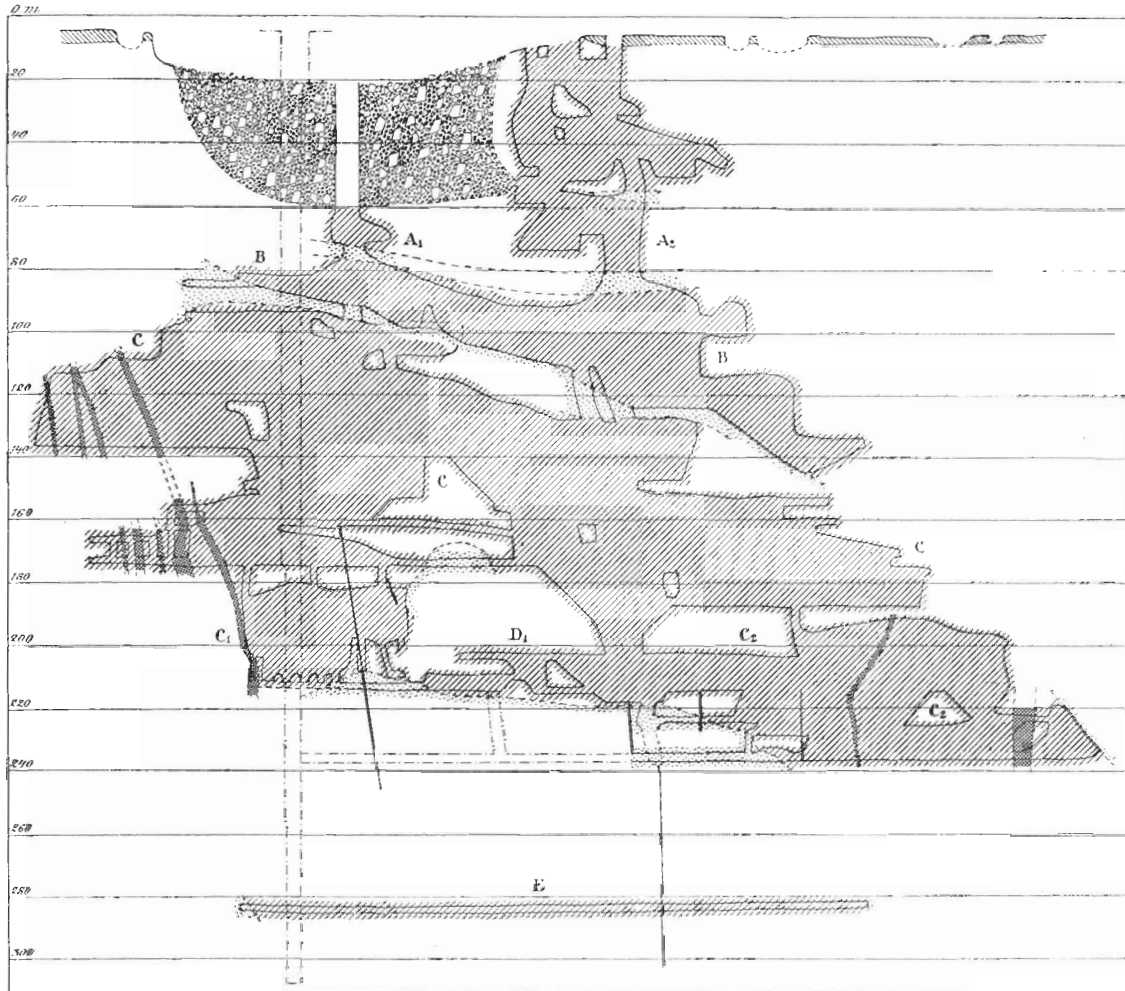


Fig. 35. Längdprofil genom Finnmosse gruvor. Skala 1:2400. Från gruvkartan.
[Longitudinal section of the Finnmossen mines.]

brutits i arbetsrummet B o s n i e n. Med C har här betecknats den bakom och väster om B-malmens nedre avsnibbnings påträffade malmen. Övre delarna av denna malm brötos i arbetsrummet H e r z e g o v i n a, vilket namn å 125 och 135 m:s nivåer utbyttes mot M o n t e n e g r o. Då malmen å 135 m:s avvägning fått en avsevärd längd benämndes arbetsrummets norra del B a l k a n, vilket namn sedan använts för denna malm ned till och med 175 m:s avvägning. På djupare nivåer saknas å gruvkartan namn på de olika gruvrummen.

För att ytterligare åskådliggöra de tektoniska förhållandena återgives i fig. 35 efter gruvkartan en längdprofil och i fig. 36 en tvärprofil genom gruvan. I dessa profiler ha malmerna erhållit samma beteckningar som i fig. 34.

På 175 m:s nivå kan man konstatera hur malmen något S om den kända malmlängdens mittpunkt skurits av en brant stående sköl genom vilken en del av malmen förflyttats icke blott i vertikal led utan även i sidled (se fig. 34). Genom förflyttningen i sidled har malmen uppdelats i trenne delar nämligen den väster om skölen liggande förkastade delen D_1 , och de öster om skölen liggande genom D_1 -malmens förflyttning som skilda malmer uppträdande C_1 - och C_2 -malmerna. Mellan 185 och 315 m:s avvägningar ha D_1 - och C_1 -malmerna genom D_1 -malmens förflyttning kommit att ligga så tätt samman att de brutits i samma rum.

Inom gruvans norra delar mellan 215 och 238 m:s avvägningar avskäres och förkastas malmen av en brant östligt stupande sköl. Å 225 m:s avvägning har uppmäts en stupning av 70—80°. Den öster om skölen liggande delen av malmen har på fig. 34 betecknats C₂, den väster om skölen liggande D₂. Som synes är den leptit, som skiljer dessa båda malmdeklar åt rätt bred å 238 m:s avvägning. Uppåt blir den allt tunnare och har å 225 m:s nivå kunnat iakttas utspetsa 1.5 m ovanför märkpunkten 222.17. Skölen gick sedan helt och hållet

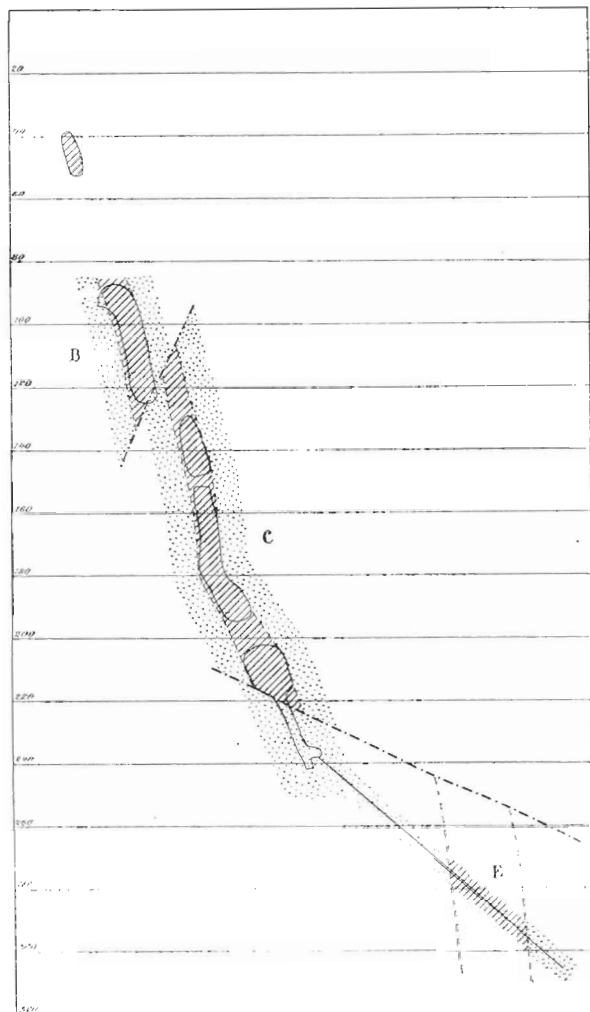


Fig. 36. Tvärprofil genom Finnmosse gruvor. Skala 1:2400. Huvudsakligen efter gruvkartan. [Cross section of the Finnmosse mines.]

i pressad malm. Å 200—210 m:s avvägningar, där skölen även varit åtkomlig för undersökningar, äro förhållandena omvända, i det att en nedåt utspetsande leptitkil låg utanpå den C₂-malmen begränsande skölen. Genom ett å 200 m:s nivå inslaget provhål har konstaterats, att malmhaltigt grönskarn möter på andra sidan leptitkilen. De relaterade förhållandena förklaras bäst genom antagandet, att den under skölen liggande malmdeklar skjutits uppåt efter densamma. Förskjutningens storlek i vertikal led har kunnat bestämmas till omkring 17 meter. Den över skölen liggande malmens nedre spets är nämligen belägen på 237 m:s avvägning och den malmerna skiljande, nedifrån kommande leptitkilen slutade på omkring 220 m:s avvägning.

Den med C betecknade malmen, av vilken C₁ och C₂ endast utgöra de nedre delarna, har utgjort Finnmossegruvans huvudmalm under en lång följd av år. Malmen har dock inom gruvans södra delar upphört på omkring 220 m:s avvägning. Under denna nivå har nämnda malm fortsatt endast inom gruvans nordligaste del, men ständigt med allt mindre längd på malmen.

Då denna malm sålunda upphör på mot norr allt djupare liggande nivåer på samma sätt som A- och B-malmerna gjort (se längdprofilen, fig. 35) och man kunnat konstatera att D-malmerna äro genom förkastningssköljar från C-malmerna avskurna delar samt att dessa förkastningssköljar och rörelserna efter dem i stort sett följa samma schema som inom gruvans övre delar skulle man vänta sig att D-malmerna skulle vidga sig mot djupet och ge brytvärda fortsättningar. Detta har icke visat sig vara fallet. I stället påträffades genom från 238 m:s avvägning neddrivna borrhål en ny malm av ausenliga dimensioner, vilken ligger avsevärt förskjuten mot V i förhållande till malmerna å högre nivåer. Denna malm har närmare undersökts å 288 m:s nivå, där den har den form som fig. 34 visar. Genom horisontellt borrhål å 238 m:s avvägning har konstaterats att malmen ej når upp till denna nivå

och genom stigorter mellan 283 och 238 m:s avvägningar vet man att malmen uppåt slutar på 260 å 270 m, mot en åt N svagt stupande yta.

Eftersom de tidigare kända C- och D-malmerna upphöra på något högre nivå än den, där den nya å fig. 34 med E betecknade malmen börjar, är det utan vidare sannolikast, att E-malmen utgör en mot V starkt förskjuten del av de förra malmerna. Förklaringen torde ligga i den egendomliga tektonik, som funnits råda i leptiten, tydligast å 238 m:s avvägning, men även ända upp till 225 m:s nivå.

Vid centralschaktet har leptiten ännu sin typiska utbildning, men vandrar man fram i orten mot norra schaktet, så iakttager man hos den en förklyftning i stora plana »slag». Dessa stupa i regel åt väster, och till en början rätt brant, men efter hand allt flackare, samtidigt ändrar sig även leptitens av glimterns anordning betingade parallellstruktur från den vanliga brant åt väster stående till en mera flack sådan åt samma håll. Efter dessa plana ytor synas glidningar hava ägt rum givande sig tillkänna i form av stundom synnerligen väl utbildade räfflor. Skölartade bildningar förekomma på några ställen vid dessa glidytor. Glidplanen stupa, som nämnt, i allmänhet flackt åt väster. Stundom kunna de dock uppvisa andra riktningar — t. o. m. så-

dana åt öster. Man får det intrycket, att hela leptitmassan, samtidigt som dess förut branta lagerställning om-lagts till en mera flack sådan, efter en mängd smärre plan varit i glidning åt väster, varvid, som senare skall närmare behandlas, den undre delen skulle skjutits relativt till den övre åt detta håll. Man kan därför ej tala om något visst huvudglidplan utan snarare om en viss tektonisk zon, i vilken en massa partialförskjutningar ägt rum. De av glidplanen avgränsade enskilda bergartsblocken synas stundom hava vänt något på sig eller på annat sätt bildat hinder för rörelserna och därigenom av närliggande blocks pressningar och glidningar kommit att uppvisa åt andra håll stupande glidplan och räfflor.

På 238 m:s avvägning äro de flackt liggande »leptitslagen» synliga i hela den fältort, som är driven från schaktet mot C₂- och D₂-malmerna och upphöra först vid C₂-malmens sydspets, där en brant stående sköl utgör malmens västra gräns. D₂-malmen ligger här direkt på en flackt mot N och V stupande sköl, gående parallellt med de nämnda leptitslagen. Denna sköl har nyligen frampreparerats på 242 m:s avvägning och ligger där c:a 12 m längre mot norr än å 238 m:s nivå. Några säkrare uppgifter angående den stupning mot norr dessa »glidplans» skärningslinje med malmen skall komma att visa, kunna ej lämnas, enär glidplanen var för sig kunna vara rätt undulerande, en egenskap som man därför även bör kunna vänta sig hos zonen i dess helhet.

De ovan beskrivna tektoniska förhållandena å 238 m:s nivå och därunder synas endast kunna förklaras, om man antager, att de i leptiten observerade förskjutningarna varit av den storleksordningen, att den ursprungligen enhetliga malmkroppen genomskurits och den undre delen förflyttats västerut så som tvärprofilen, fig. 36, åskådliggör. Detta skulle icke blott förklara E-malmens västliga läge utan även det förhållandet, att denna malm icke når upp till den nivå, där C- och D-malmerna upphöra mot djupet.

Vad relationerna mellan dessa flacka förskjutningar och de brant stående skolorna beträffar, synes det av en del observationer å 225 och 238 m:s avvägningar sannolikt, att, om en åldersskillnad existerar mellan dessa båda avskärningstyper, de brant stående skolorna äro de äldsta. Det kan dock hända, att båda äro att hänföra till samma ursprungsprocess, nämligen den starka omböjningen av leptitens lagerställning omkring 220—240 m:s avvägningar. De vinkelrätt mot de flacka förskjutningarna i leptiten å dessa nivåer stående skolorna skulle då hava utlösts på grund av de vid omveckningen i malmkomplexet och dess omgivande leptit uppkomna spänningarna. Den stora ökningen, som malminäktigheten visat på de djupaste nivåerna, torde även låta sig förklaras genom en hopstukning av malmen över rubbningszonen.

Vad slutligen rubbningsprocessernas ålder i förhållande till grönstengångarna beträffar, hava ett flertal observationer gjorts, vilka synas visa, att dessa eruptiva gångar äro yngre än nämnda processer. Ingenstädes har någon sköl eller något glidplan iakttagits förkasta en grönstengång.

Bergarterna. De bergarter, som förekomma inom Finnmosse gruvor, äro leptiter, malmförande skarnbergarter och en rikedom på överskärande grönstengångar. Dessutom hava ett fåtal granitgångar påträffats under gruvbrytningens gång.

Leptiterna variera rätt mycket. De makroskopiskt bäst iakttagbara variationerna bero på de metasomatiska omvandlingar, vilka ägt rum efter sprickzoner och bergartskontakter och mer eller mindre kraftigt förändrat leptiternas kemiska och mineralogiska sammansättning. Redan före dessa metasomatiska omvandlingar synas dock leptiterna hava uppvisat variationer i kemisk och därav beroende mineralogisk sammansättning, även om dessa variationer äro mindre framträdande. De ej, eller åtminstone ej kraftigare metasomatiskt omvandlade leptiterna äro i Finnmosse gruvor gråaktiga, ibland dock med en svag dragning åt rött. En viss parallellstruktur ger sig ofta tillkänna genom glimmerns anhopning på vissa ytor. Strökorn saknas i de flesta fall. Den enda variation de ej kvartsitiska leptiterna makroskopiskt visa är en variation av glimmerhalten. Mikroskopiska undersökningar visa dock, att variationerna äro större än vad man makroskopiskt vore böjd att förmoda. Särskilt gälla dessa variationer förhållandet mellan kali- och natronfältspaterna.

De ej metasomatiskt omvandlade leptiterna i Finnmosse gruvor kunna till övervägande delen betecknas som alkaliintermediära. Kaliextrema leptiter saknas väl ej fullständigt, men de spela en ringa roll och alla iakttagna natronextrema leptiter uppträda samman med gedrit-kvartsiter och glimmerskolar på ett sätt, som antyder, att de åtminstone till sin huvudmassa fått sin extrema kemiska sammansättning i samband med de metasomatiska omvandlingarna. Primärt skulle sålunda vid denna fyndighet ha förelegat en till sin kemiska sammansättning något vacklande alkaliintermediär leptit. En god exponent för dessa leptiter torde den av Naima Sahlbom analyserade ljusgrå leptiten från Finnmosse gruvor vara. Analysen, som är publicerad av Hj. Sjögren, H. E. Johansson och Naima Sahlbom i »Chemical and petrographical studies on the ore bearing rocks of Central Sweden» [14], visar 3.75 % Na₂O och 5.25 % K₂O.

De metasomatiskt omvandlade leptiterna skilja sig från de ej omvandlade genom sin oroliga struktur och sin mera rent vita färg samt därigenom, att de ofta slå över i gedritkvartsiter. Den oroliga strukturen beror

på en nätformig genomådring med glimmermineral och gedrit eller på en kraftig växling mellan grövre, kvartsrika samt mera finkorniga, fältspatrika partier.

Vid mikroskopisk undersökning av dessa leptiter finner man, att de uppbyggas av kvarts och albit, under det att mikroklinhalten är ytterst ringa, och att i många fall mikroklin är helt frånvarande. Mellan dessa extrema natronleptiter och de förut skildrade, alkaliintermediära leptiterna finnas alla övergångar. Övergångszonerna äro än breda, än relativt smala. Ibland kan man tydligt iakttaga natronleptiterna genomådra de alkaliintermediära. Utom kvarts och fältspat föra de metasomatiskt omvandlade leptiterna mer eller mindre rikligt av glimmermineral såsom biotit, klorit och muskovit. Proportionen mellan glimmermineralen inbördes uppvisar stora variationer. Utom glimmermineral iakttas ofta gedrit eller cummingtonit som enstaka prismor eller knippen av sådana. Den av Naima Sahlbom analyserade leptiten från Finnmossen, vilken visade sig innehålla 4.31 % Na_2O och 1.92 % K_2O tillhör sannolikt en svagare omvandlad zon. I de muskovitrika omvandlingsbergarterna finner man ibland granat eller andalusit som enstaka korn.

Som ovan nämnts slå de metasomatiskt omvandlade leptiterna ofta över i kvartsiter därigenom att ej endast mikroklin utan även albit försvinner mer eller mindre fullständigt och en bergart uppkommer, huvudsakligen bestående av kvarts, glimmermineral av olika slag (biotit, klorit och muskovit) samt gedrit eller cummingtonit. Särskilt karakteristiska för kvartsiterna kunna de senare mineralen sägas vara. Därigenom att glimmermineralen och de kalkfria amfibolerna anrikas, uppkomma mer eller mindre mäktiga skölar. Gedritkvartsiterna och glimmergedritskölar utgöra de starkast omvandlade delarna av leptiterna och deras sekundära natur framgår av ett flertal iakttagelser i gruvorna.

I det förut omnämnda arbetet hava Sjögren, Johansson och Sahlbom [14], vilka icke själva gjort några iakttagelser under jord i denna gruva utan behandlat material hämtat på varphögarna, omnämmt, att O. Bäckström funnit, att endast natronleptiter eller natrondominanta leptiter anstå närmast malmerna, under det att de kalirika typerna endast träffas i liggväggen längre från malmerna.

Vid de kompletterande undersökningarna våren 1927 fann författaren, som åtagit sig att undersöka bergarterna och deras förhållande till varandra, att ovanstående sats var en sanning med den modifikationen att på flera ställen alkaliintermediära leptiter ryckte fram till malmens närhet. De natronextrema leptiterna förekomma samman med gedritkvartsiter och glimmerskölar av samma slag som överallt inom Filipstads bergslag kunnat visas vara uppkomna genom metasomatiska omvandlingar. Därtill kommer, att natronleptiterna, gedritkvartsiterna och glimmergedritskölar huvudsakligen uppträda inom samma sprickssystem efter vilka malmerna flerstädes blivit förkastade.

Intill malmskarnkropparna finner man som regel, där icke kraftigare metasomatiska förändringar inträffat, leptiterna skarnbreccierade eller skarnrandiga med randningen gående parallellt med malmgränsen. Skarnmineralen utgöras i dessa fall av hornblände eller epidot. Där bredare skarnådror uppträda, iakttages ofta även pyroxen. De skarnförande leptiterna äro mera hälleflintartade än leptiterna för övrigt inom dessa gruvor och anta gärna en rödaktig färgton. Det mest anmärkningsvärda är, att dessa leptiter endast sällan äro i samma grad och ofta ej alls förändrade, vad alkaliförhållandet beträffar.

Man finner sålunda vid dessa lika väl som vid Tabergs och Nordmarks gruvor de tvenne omvandlingstyper, som inom Filipstads bergslag äro vanliga i leptiterna intill malm och skarn. Sambandet mellan dessa omvandlingar och skarnmassans mineralogiska utbildning skall längre fram diskuteras.

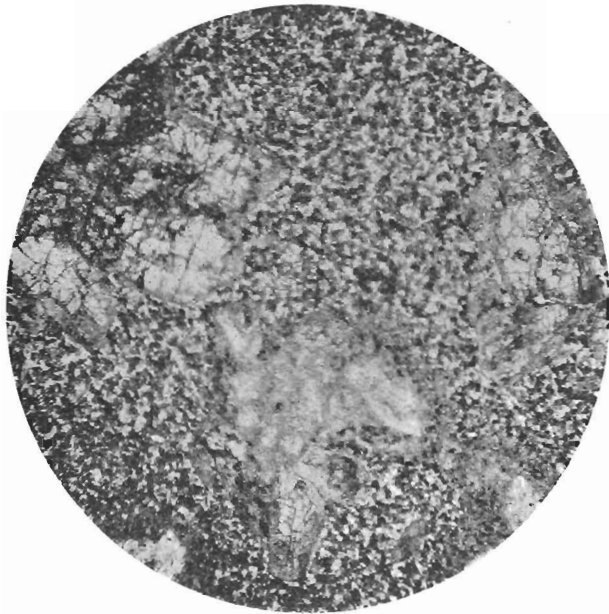
Grönstensgångar uppträda i stort antal i Finnmosse gruvor. De flesta av dem stå tillnärmelsevis vertikalt och övertvåra malmerna i ungefär östvästliga riktningar. På några ställen hava dock även anträffats grönstensgångar, vilka genomskära malmerna efter flackt liggande plan. Till storleken variera gångarna från smala, knappt dm-breda till ett par meter breda.

O. Bäckström har utfört en ingående petrografisk undersökning av de inom Finnmosse gruvor uppträdande gångformiga grönstenarna. Ur hans i manuskript föreliggande beskrivning må följande utdrag lämnas:

»Med ett undantag kunna grönstenarna sägas hava amfibolitisk prägel och sakna varje spår av tydbara primära eruptivstrukturer. Amfiboliterna variera från typer med tendens till idiomorf utbildning av de väsentliga mineralen till typer med utpräglad pflasterstruktur. Vad den mineralogiska sammansättningen beträffar, är det särskilt proportionen mellan hornblände och plagioklas, som växlar inom rätt vida gränser, stundom så, att plagioklaskomponenten nästan alldeles försvinner. I ett dylikt fall är det under mikroskopet nästan alldeles omöjligt att med säkerhet avgöra huruvida en sådan bergart skall uppfattas som skarn eller som amfibolit. Den typiska trappförklyftningen lämnar i ett dylikt fall vanligen en ledtråd för bestämningen, liksom sambandet med mera tydliga amfibolitvarieteter. Dessa hornbländerika varieteter äro synnerligen vanliga i små förgreningar av de större gångarna.

Mikroskopiska undersökningar visa, att amfiboliterna i Finnmossens gruvor sammansättas av hornblände, plagioklas, biotit, vanligen underordnade mängder epidotmineral och ofta små mängder kvarts samt titanit, apatit och malmmineral. Hornbländet är ett vanligt blågrönt hornblände, vilket ibland är omvandlat till klorit. Plagioklasen har andesin- eller labradorsammansättning men omgives vanligen av en albitrikare rand. Plagioklaskärnorna äro ofta grumlade av epidotmineral, främst zoisit, och därigenom att dessa tillta i mängd uppstå zoisitamfiboliter av samma slag som de i Taberg och Nordmarks gruvor vanliga. Zoisitamfiboliterna utgöra dock här en vida mindre procent av grönstenarna än i de nämnda gruvorna. I några fall har plagioklasen visat sig späckad med kvarts- eller apatitkorn och i ett iakttaget fall utgöra dessa genomväxningars sammanlagda mängd mer än hälften av moderindividens massa.

En amfibolit med utpräglat pflasterkornig struktur visar en något avvikande sammansättning i det att utom plagioklas, hornblände och biotit även granat och kvarts ingå i rikliga mängder. Granaten uppträder



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 37. Grönsten, Finnmosse gruvor.
Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.
[Greenstone dike, Finnmossen mines.]



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 38. Hornbländeskarn med granat samt rester av pyroxenskarn, Finnmosse gruvor. Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 60$.
[Skarn consisting of hornblende, garnet and remnants of pyroxene.]

som tillnärmelsevis idiomorfa korn genomvuxna med kvarts och magnetit. På tvenne ställen i gruvan hava skapolitförande grönstenar iakttagits. Dessa äro samtidigt rika på biotit och i det ena fallet har granat iakttagits.»

En nästan fullkomligt oomvandlad grönstensgång har anträffats på djupare nivåer genomskära malmens nordligaste delar (den andra gången från norr i längdprofilen). Bäckström beskriver denna bergart på följande sätt:

»I motsats till amfiboliterna saknar den dessas typiska sätt att förklyfta sig. Redan makroskopiskt avviker den genom sin mera inhomogena mellan svarta till gulbruna nyanser växlande färg från de vanligen homogent mörka amfiboliterna. Ett annat avvikande drag är närvaron av strökorn, vilka alltid saknas hos amfiboliterna. Vid mikroskopisk undersökning (se fig. 37) visar sig huvudmassan av strökornen bestå av idiomorft utbildad diopsid ($c:7 = 42^\circ$). I regel är diopsiden omgiven av en amfibolrand av varierande bredd. Denna gröna, uralitiska amfibol har samma kristallografiska orientering som pyroxenen, varur den framgått, likaså förblir pyroxenens yttre begränsning oförändrad. Utom diopsid förekomma som strökorn pseudomorfoser, vilkas former och nuvarande mineralogiska sammansättning tyda på, att ursprungsmineralet varit olivin. Pseudomorfoserna bestå i de centrala delarna av ett aggregat av tremolitisk amfibol, utåt omgivet av en rödfärgad zon huvudsakligen innehållande en ljusbrun biotit. Denna visar en skarp gräns mot den omgivande bergartsmassan, medan däremot begränsningslinjen mellan det centrala tremolitaggregatet och den perifera biotitranden i huvudsak ger en antydning om ursprungsmineralets kristallbegränsning. Grundmassan består

av samma uralitiska amfibol som i strökornen, jämte enstaka diopsidrester samt en listformigt utvecklad labradoritplagioklas jämte korn av titanomagnetit.

Bergarten är, som av det föregående framgått, närmast att beteckna som melafyr eller basalt. De primära dragen äro i huvudsak ännu oförändrade. Huruvida den ringa metamorfosen berättigar till antagandet, att bergarten är väsentligt yngre än amfiboliterna och till följd av sitt senare uppträngande undgått den kraftigare metamorfos, som drabbat dessa, låter sig ej med säkerhet avgöras, enär de olika bergartstyperna ej komma i kontakt med varandra.»

Malm- och skarntyper. Finnmosse gruvors malmer avgränsas mot omgivande leptiter av skarnzoner, vilka endast sällan nå några större mäktigheter. Den ej brytvärda skarnmassan har i jämförelse med vad förhållandet är vid övriga större skarnmalmsfyndigheter inom Filipstads bergslag, varit ovanligt ringa.

Det skarn, som åtföljer Finnmossemalmerna, är, som de mikroskopiska undersökningarna visat, i stor utsträckning förändrat genom senare omvandlingar. Detta gör, att skarnet till sin mineralogiska sammansättning uppvisar ganska stora variationer i smått även om skarnmassan i stort sett måste anses vara ovanligt homogen. Bortser man från de sekundära förändringarna är skarnet av allt att döma huvudsakligen uppbyggt av en pyroxen, tillhörande de intermediära leden av diopsid-hedenbergitserien. Samman med pyroxenerna har här och var förekommit granat eller aktinolit. Granat-pyroxenskarn synes dock knappast ha spelat någon större roll i dessa gruvor. Endast å 175 m:s nivå förekommer detta granatförande skarn i någon mera samlad massa. I stor utsträckning är pyroxenen omvandlad i hornblände. Hornbländeådror iakttagas överallt genomdraga pyroxenskarnet och pyroxenkärnor påträffas ofta vid mikroskopisk undersökning av hornbländeskarn. Hornbländeformeringen är särskilt kraftig fram mot leptitgränserna och närmast leptiten finner man ofta en kompakt hornbländezon. Vidare synes hornbländeformeringen vara kraftigare mot djupet än inom gruvans övre delar.

Fram mot leptitgränserna finner man flerstädes skarnmassan rik på aggregat av en järnrik epidot. Som kärnor i epidoten iakttager man vid mikroskopisk undersökning i enstaka fall epidotortit. Epidoten är endast till en mindre del en omvandlingsprodukt ur granat. Till största delen torde den vara uppkommen genom substansutbyte mellan leptit å ena sidan och pyroxenskarnet å den andra. Genom denna intensifiering fram mot leptitgränserna av hornblände- och epidotbildningen samt uppkomsten av samma mineral mer eller mindre rikligt i leptiten själv bli ofta gränserna mellan skarn och leptit i stor utsträckning utsuddade.

Det i skarnmassan uppträdande hornbländet är av tvenne slag. Huvudmassan utgöres av ett blågrönt hornblände med stor axelvinkel. Dessutom uppträder ett intensivare färgat blått, hastingsitiskt hornblände med liten axelvinkel. Samman med detta senare hornblände uppträder en granat i form av skarpt idiomorfa porfyroblaster (se fig. 38) samt hedenbergitisk pyroxen. Det sätt varpå denna granat uppträder tyder på, att den är en senare bildning än den i granatpyroxenskarnet uppträdande och samtidig med det mörka hornbländet. Härpå tyder också förekomsten av dylika granater och hornblände i och kring smala kvartskalcitådror i skarnet. I och intill dylika ådror men ofta även mer eller mindre starkt impregnerade skarn och malm ganska långt från dem och särskilt där en kraftigare hornbländeforming ägt rum träffas sulfidmineral, främst svavelkis.

Den hornblände- och epidotbildning, som i det föregående skildrats, torde till största delen hava inträffat i samband med den första skarnbildningen genom att material från leptiterna ryckts med. Flera förhållanden tyda dock på, att denna omvandlingsprocess på nytt kommit i gång i samband med de yngre graniternas framträngande.¹ Till denna senare period höra sannolikt de ovan nämnda kvarts-kalcitådrorna och den hornblände-epidotbildning, som ägt rum omkring dessa. Att i detalj draga gränsen mellan produkterna av dessa till tiden vitt skilda processer torde vara ogörligt. Att de båda haft stor betydelse för Finnmosseskarnets mineralogiska prägel är dock otvetydigt. Till den senare skarnbildningsperioden torde vidare de hastingsitiska hornbländena, hedenbergiterna, granatporfyroblasterna och sulfidbildningen vara att räkna.

Utom de ovan nämnda mörka skarnen, uppträda, fast i mera underordnad mängd, ljusa skarnmineral sådana som diopsid, tremolit och antofyllit. Endast i sällsynta undantagsfall synas dessa mineral ha dominerat skarnmassan. I allmänhet finner man dem genomådra och brecciera pyroxenskarnet. Antofyllitskarn synes endast hava iakttagits vid den södra malmspetsen å 238 m och följdes där av ganska rikligt med spinell. De under magnesiometasomatosen uppkomna förändringarna i skarnets mineralogiska sammansättning kunna, som av föregående framgår, sägas vara små och ej motsvara omvandlingarna i leptiten. Detta beror sannolikt på, att de omvandlande lösningarna huvudsakligen lokaliserats till den genom de tidiga förkastningarna brecierade leptiten.

¹ Filipstadsgranit anstår strax V om gruvan och enligt meddelande av O. Bäckström har en smal granitgång genomgått å 72 m med ort mot V.

Finnmossegruvornas malm är, såsom analyserna 42—62 i tabell II visa, ovanligt homogen. Den strukturella skillnad, som är makroskopiskt tydligast iakttagbar, är att magnetitkornen i regel äro grövre, där de åtföljas av hornblände, än där de följas av pyroxen eller tremolit. Kishalten är starkt varierande och svavelhalten har, som analysammansättningen visar, tidvis uppgått till omkring 0.5 %. I allmänhet håller den sig dock under 0.05 %.

Historik.¹ Finnmossegruvans fyndighet påfanns med ledning av lösa block och med kompassens hjälp våren 1713. Den belades omedelbart med arbete av rätt stor omfattning i fem dagöppningar, men redan under senare hälften av 1720-talet övergavs flera av dessa och 1737 inställdes all brytning. Den största gruvan var då 44.5 m djup.

Efter några år igångsattes ånyo arbete, som pågick lång tid framåt, ehuru troligen i rätt liten skala och på olika delar av fyndigheten. Liljenbergsgruvan norr om de gamla dagöppningarna påtogs 1762 och hade 1766 nått 46 m djup. År 1771 upphörde t. v. all brytning, men upptogs ånyo år 1788 och pågick med växlande resultat till 1802.

Först 1855 började sedermera den brytningsperiod, som ännu pågår. År 1900 hade man nått ett medeldjup av 160 m. Numera kan gruvan, fränsett smärre kvarstående malmpartier, anses utbruten till 238 m nivå i den norra och 215 m i den södra delen, d. v. s. ned till den här befintliga stora förkastningen.

Förberedande arbeten pågå på 288 m avvägning, det största djup, på vilket fyndigheten hittills blivit blottad.

Totala malmfångsten från Finnmosse gruvor t. o. m. år 1920 torde ej hava överstigit 0.8 milj. ton. Redovisade för åren 1761—1920 äro 677,726 ton.

Smärre gruvor inom Finnmossefältet.

Till Torsbogruvan höra två schakt å ömse sidor om vägen till Finnmossens station. Av de relativt stora varphögarna att döma har malmen till stor del varit en kalkmalm. Magnetiten har i denna följts av smärre mängder serpentin och diopsid och dessa mineral hava i allmänhet bildat tunna skal gentemot den grova kalken. Utom kalkmalm har även brutits en skarnmalm (se analys 63 i tabell II). Skarnet i denna har dels varit grovt och relativt mörkt, dels ljusare och mera finkornigt, samt har ofta fört granat. En glimmer- och talkomvandling synes ha varit vanlig i skarnmassan. Torsbogruvan är den enda utanför Odalfältet och Tabergs gruvor i vilken grova, kompakta magnetitränder kring mera finkorniga malmpartier ha iakttagits. Leptiten är än ljusare, än mörkare grå och har varierande glimmerhalt samt är i underordnade mängder omvandlad till kvartsit. Grönsten förekommer i riklig mängd. Gruvkartan visar, att gruvan är bruten på en vertikalt stående malm ned till 90 m. Bäst samlad och störst var malmen mellan 55 och 80 m:s nivåer, där den hade en area varierande mellan 140 och 200 kvm. Djupare ned uppblandades den allt mera med kalk och granat-pyroxenskarn. Torsbogruvan bröts 1825—26 och 1899—1906 och har givit 13,838 ton järnmalm.

Pengruvornas varphögar visa magnetit i ett finkornigt pyroxenskarn. Utom pyroxen ingå i skarnet smärre mängder granat, epidot, hornblände och kalcit samt en stundom asbestartad strålstén. På sprickor i skarnet träffas kalcit, kvarts, hornblände och epidot samt kopparkis och svavelkis. Vid Södra Pengruvan synes halten av hornblände och epidot vara större än vid den norra och breda kvartsgångar samt kvarts-epidot-hornbländegångar hava där genomskurit skarn och malm. Från en Pengruva redovisas en ringa malmfångst 1777—78. Norra

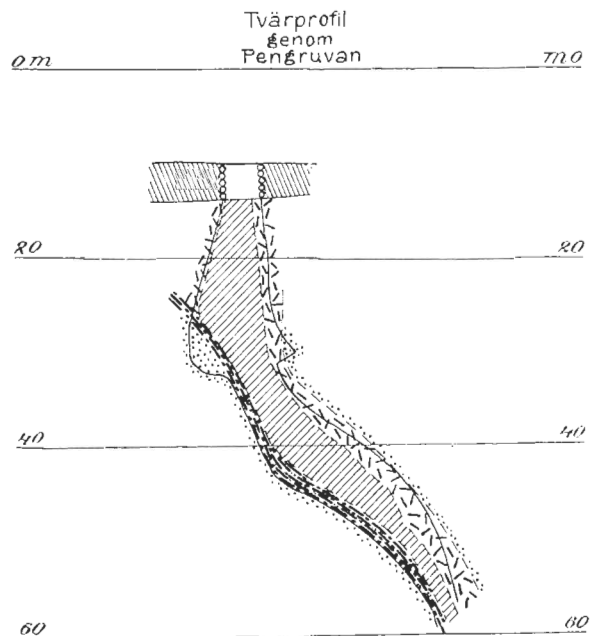


Fig. 39. Profil genom Pengruvan. Skala 1:800. Från gruvkartan. [Cross section of the Pen mine.]

¹ De historiska data för dessa gruvor äro meddelade av H. Carlborg. Intresserade hänvisas för öfrigt till hans under tryckning varande historiska och teknisk-ekonomiska beskrivning över Nordmarks malmskifte.

Pengruvan omnämnes i relationerna som bruten 1846—56. Malmen säges att börja med ha varit ren och god, men blev mot djupet mager och rödbräckt. När gruvan nedlades var den 25 famnar djup. Den återupptogs 1899 och bröts till 1902, då den nedlades på 60 m:s djup. Gruvkartan visar en i Ö—V orienterad malmkropp. Denna stupar c:a 50° mot N och skiljes från liggväggsleptiten genom en kraftig sköl (se fig. 39). På 20—40 m:s nivå hade den 100 kvm area. På 55 m hade den minskat till 30 kvm. Sammanlagt hava Pengruvorna givit 7,710 ton malm.

Brusgruvan och de övriga gruvorna Ö om älven föra magnetit i ett granat-pyroxenskarn, vilket här och var för något epidot och hornblände. Malmfångst (171 ton) redovisas från denna gruva 1842 och 1846—48.

Örngruvans varp visar rikligt med kalksten. Skarnet utgöres av pyroxen och en underordnad, delvis asbestartad strålsten. I små mängder ingå granat, kvarts, epidot och kalcit. Malmen synes ha varit ganska rikt kisimpregnerad (magnetkis, svavelkis och kopparkis). Glimmerskölarna uppta en stor del av varphögarna. Gruvan bröts 1902—03 och lämnade 177 ton malm.

Käringbergsgruvornas varphögar visa magnetit i pyroxenskarn. Utom pyroxen ingå även strålsten och hornblände i varierande proportioner. En Käringbergsgruva omnämnes 1827. Den var då 38 fot djup, 14 fot lång och 8 fot bred. Malmfångst (23 ton) redovisas 1826 och 1827.

De två små skärpningarna vid Haborshyttans by, Vretgruvorna, visa magnetit i pyroxenskarn med något hornblände, glimmer och klorit. I den närmast landsvägen belägna gruvan iakttas även något kalksten.

Björnbergsfältet.

På det ihållande kalklager, som från vägen S om Jakobsberg kan följas upp till Silvbergsfallet, ligga V om älven ett flertal järnmalmgruvor. Dessa sammanfattas här under namnet Björnbergsfältet. Av relationerna att döma avser detta namn ursprungligen endast den på gruvor rika, västligaste delen, d. v. s. de gruvor, vilka här sammanfattas såsom Björnbergsgruvorna. Dessa äro belägna 3 km V om Nordmarks kyrka. Mot Ö följa sedan Vassbotten- och Hökgruvorna, Ulrikagruvorna samt Limkullsgruvorna. Ulrika- och Limkullsgruvorna äro belägna på markerade kullar å ömse sidor om en stor mosse.

Björnbergsgruvorna kunna uppdelas på två grupper en nordvästlig och en sydöstlig. Den nordvästliga gruppen, inom vilken Skomakargruvan är den största, omfattar följande gruvor (se fig. 40): Pengruvan, Ekvallsgruvan, Pumphålet, Skomakargruvan, Masugnsgruvan, Krokgruvan, Södra och Norra Dalmansgruvorna, Mosshålet, Dalmansrand, Åkergruvan, Finn-Hansgruvan och Linnerholmsgruvan. Varphögarna vid dessa gruvor visa magnetit, huvudsakligen åtföljd av än ljusare, än mörkare grönskarn. Det ljusare grönskarnet utgöres av pyroxen, det mörkare av hornblände. Rikligt med granat och epidot ingå i de magnetitfattiga skarnpartierna. Karakteristiskt för stora delar av skarnet är vidare en band- eller slirformig växling mellan de olika mineralen. Särskilt vanligt är, att pyroxenskarnet genomådras av mörka hornbländesliror. I varpen ingå även kalk samt kalkspatrika skarn. På övertvärande sprickor sitta kvarts, kalcit, epidot och hornblände. Den omgivande leptiten synes i ganska stor utsträckning ha varit skarnbreccierad.

Den sydostligare gruppen av Björnbergsgruvorna omfattar ett flertal (16) gruvhål och schakt. Av dessa finnas endast Skarinnegruvan och Björnbergsgruvan omnämnda i relationerna. Varphögarna vid dessa gruvor visa ett tämligen grovt pyroxenskarn, vilket ofta utom magnetit även för granat. Granaten bildar gärna bandformiga partier i stället för det eljest vanliga, oregelbundet fläckvisa uppträdandet. Kalksten och kalcitrika skarnpartier ingå i rätt stor mängd i varpen. Ställvis synes kishalten hava varit hög. Iakttaga kismineral äro: zinkblände, magnetkis, kopparkis och svavelkis. Utom det CaO-rika skarnet träffas inom varphögarna vid de östligare gruvorna även MgO-rika skarntyper innehållande tremolit, cummingtonit, spinell, forsterit och en färglös glimmer i inbördes varierande mängder. Särskilt anmärkningsvärd är den höga halten av spinell. I några mikroskopiskt undersökta prov av dessa MgO-rika skarn finner man granat och strålsten som sparsamma rester. Det MgO-rika skarnet är ofta i stor utsträckning omvandlat till serpentin. I alla varphögarna men i rikligaste mängd vid de östligare träffas granatförande glimmeramfibolmassor. Dylika synas även ha genomvävt leptiten intill malmerna. Endast en analys finnes publicerad av malm från Björnbergsgruvorna. Denna återges som analys 70 i tabell II.

En Björnbergsgruva nämnes 1740. Det säges då, att den för dess magra malm legat öde, men att man under året påträffat rik malm. Malmfångst redovisas till 1769. Linnerholmsgruvan upptogs 1780 och bröts till 1785, då ett ras hindrade åtkomsten till malmen. Den bröts ånyo 1818—1827. 1848 och 1853—54 bröts den närbelägna Åkergruvan. Skarinnegruvan upptogs enligt relationerna redan 1767. Malmfångst redovisas

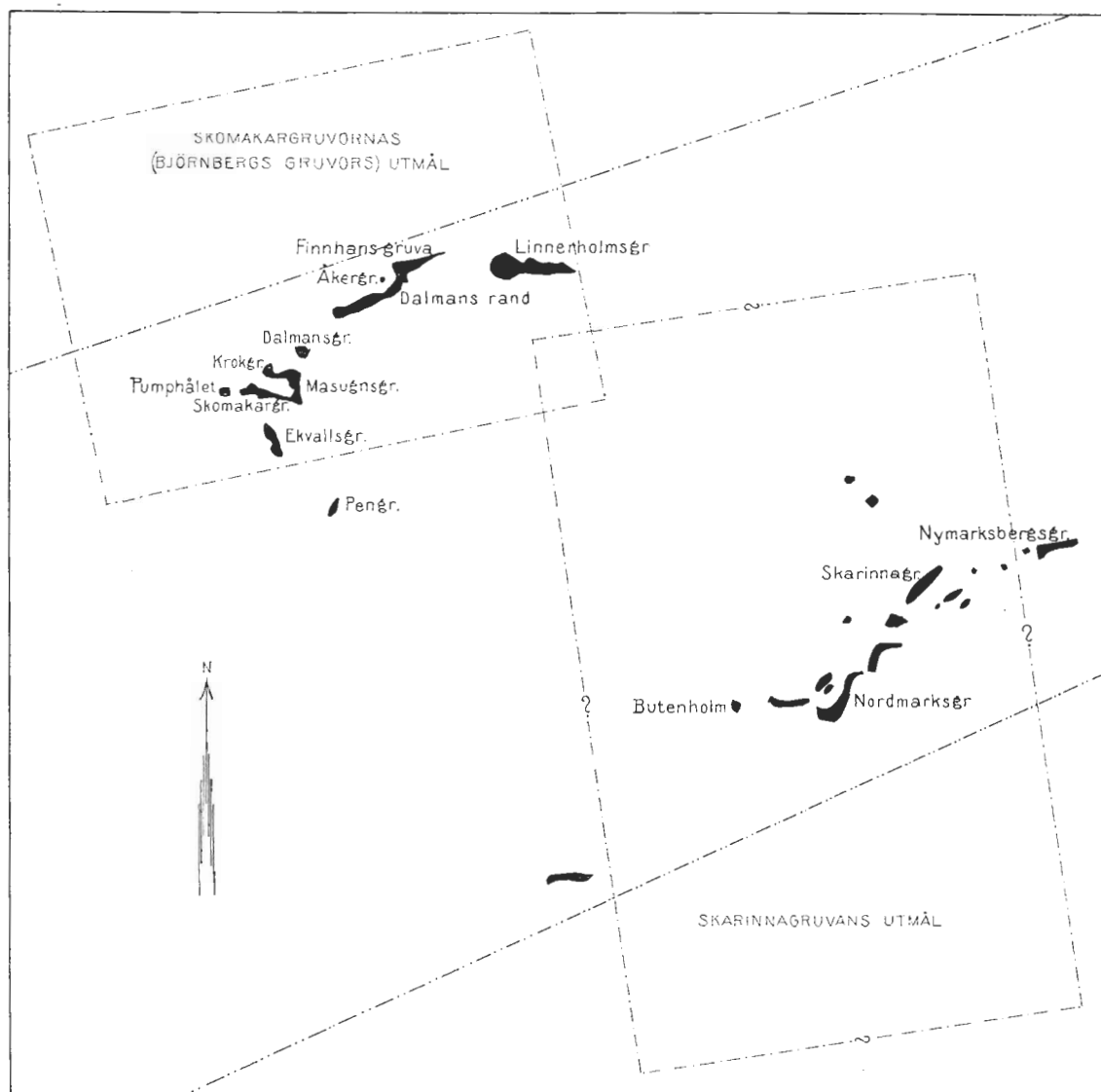


Fig. 40. Karta över Björnbergsfältets nordvästligaste del. Skala 1:3 000.
[Map of the northwestern part of the Björnberg field.]

dock först 1794—95 och 1819—20. År 1849 upptogs den under namn av Nya Skarinnegruvan och bröts nu med gott resultat till 1870. I Uddeholms bolags styrelseberättelse till 1864 års stämma uppgives att malmen i Skarinna höll endast 30 % Fe, men däremot 5 % MnO. Ingenting i de nuvarande varphögarna anger dock att en så hög halt av mangan ingått i malmen. Dalmansgruvan synes hava brutits på 1820- och 1830-talen. Krokgruvan omnämnes 1835—36 och 1847—48. Malmfångst redovisas dessutom även för 1853. Skomakargruvan omnämnes som upptagen 1820 och bröts sedan till 1837, då malmtillgången ansågs mycket ringa, varför gruvan nedlades. Ekvallsgruvan omnämnes 1835 och 1836. Malmfångst redovisas dock från 1835 till 1841. Från 1891 till 1902 brötos de västligaste gruvorna inom den nordvästliga gruppen och med ganska gott resultat. Gruvkartan av 1897, från vilket år brytningen bedrevs mera intensivt, visar Masugns-, Krok- och Skomakargruvorna från dagen sammanbrutna. Den djupaste, Masugnsgruvan, når 48 m. Malmerna äro starkt hopvecklade (se fig. 41) och endast 2 à 3 m breda. Malmarean var på 20 m:s nivå 170 kvm, på 40 m:s nivå däremot endast 60 kvm. Sammanlagt ha i Björnbergsgruvorna brutits 17,061 ton malm, därav 9,806 ton inom

Skarinnegruvan, 4,384 i Skomakargruvan (inklusive Krok- och Masugnsgruvorna) och 1,512 ton i Linnerholms- och Åkergruvorna.

Vassbottengruvan och den lilla gruvan tätt intill denna ha brutits på svartmalm åtföljd av ett kalkigt grönskarn (pyroxen och strålstén). Rikligt med glimmer-kloritmässor träffas i varpen. Vassbottengruvan omnämnes 1783—85 och malnfångst redovisas utom för dessa år även för 1849, sammanlagt 270 ton.

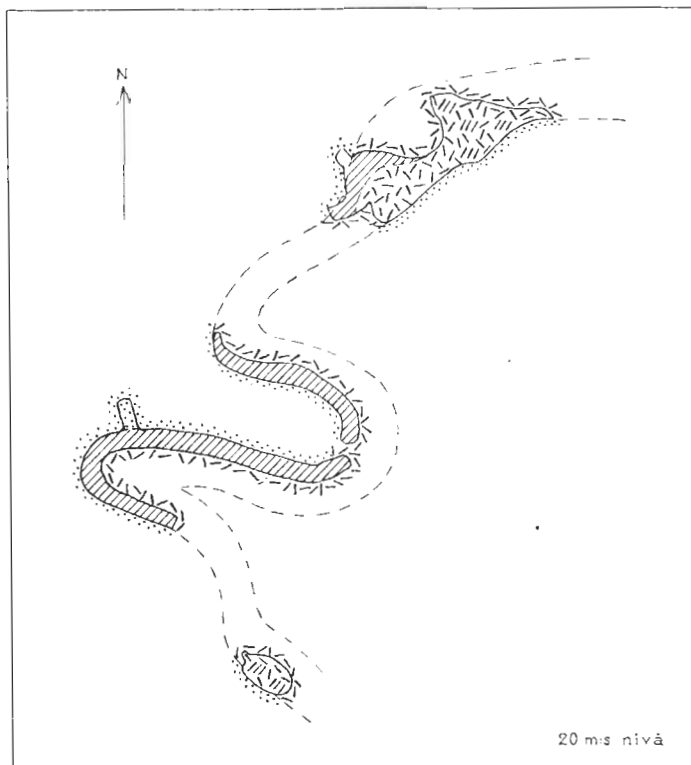


Fig. 41. 20 m:s nivå, Björnbergs gruvor. Skala 1:800. Från gruvkartan.
[Plan of the Björnberg mines on the level 20 m.]

grönskarn. I det närbelägna kalkbrottet iaktas inne i kalken rätt mycket skarn av den i Ulrikagruvorna dominerande typen. Limkullsgruvorna nämns 1826 som 4 å 5 skärpningar, »knappt brytvärda, om icke malmens starka inblandning af kalk gjorde den så godartad». De nämns sedan såsom arbetade vid flera tider under 1820- och 1830-talen och ha lämnat 241 ton.

S om Limkullsgruvorna ligga några smågruvor, vilka visa magnetit i ett granatrikt pyroxenskarn. Utom dessa mineral uppträda hornblände och epidot samt rikligt med glimmer-kloritmässor. Måhända är en av dessa gruvor den s. k. Södra Limkullsgruvan.

Snösocke-, Gravås-, Gång- och Stensnärtåsgruvorna.

Huvudmassan av Nordmarksområdets malmfyndigheter ligger i leptitkomplexens understa etage. I den övre, av kalirika leptiter uppbyggda etagen träffas endast några få malmstreck. S intill järnvägen, 1 km V om Nordmarks station ligger Snösockegruvan. 75 m längre i V ligga tre små skärpningar, bland dem Åkergruvan, på en sannolik fortsättning åt detta håll av Snösockegruvans fyndighet. 800 m NV om Nordmarks station ligga intill en av de stigar, som leda upp till Risshöjden, de fyra Gravåsgruvorna. S om Risshöjdens gårdar ligga Gånggruvorna, fördelade i två grupper, en sydlig, bestående av sex tätt samman liggande gruvor, och en nordlig, bestående av fyra gruvor. NV om den senare gruppen, helt nära kvartsitgränsen ligga slutligen tvenne små skärpningar på järnmalm.

Hökgruvan finnes icke omnämnd i relationerna och ingen malnfångst är redovisad. Skarnet uppbygges väsentligen av pyroxen och strålstén i olika proportioner samt rätt mycket granat. Rätt mycket kalksten ingår i varpen. Kvarts i form av linser och gångar har genomvävt skarnmassan och åtföljts av rikliga mängder sulfidmineral (svavelkis, magnetkis, kopparkis och zinkblände).

Ulrikagruvornas varphögar visa, utom ett underordnat granatpyroxenskarn, ett MgO-rikt skarn, uppbyggt av tremolit, kondroit, spinell, serpentin och glimmermineral. Rätt rikligt med sulfider synes ha förekommit (magnetkis, svavelkis, zinkblände, kopparkis och blyglans). Omedelbart intill gruvorna ligga ett par kalkbrott och helt nära bäcken V om gruvorna en liten skärpning på sulfider, främst zinkblände. Ulrikagruvan bröts 1803—05 och lämnade 645 ton malm.

Limkullsgruvorna, äro till antalet fem och ligga strax S om det stora kalkbrottet, i vars norra vägg ett några meter mäktigt, svagt magnetitförande granat-pyroxenskarn uppträder, skiljande kalken från leptiten. Gruvorna ligga på en direkt fortsättning av detta skarn. Varphögarna visa magnetit i ett svagt granatförande, av pyroxen och strålstén uppbyggt

Den enda av dessa gruvor, över vilken någon modern gruvkarta finnes, är Snösockegruvan. Kartan visar ett 1 à 1½ m mäktigt lager med flack stupning mot N. Redan på 18 m:s djup blev lagret svävande (se fig. 42). Mot denna del av malmen neddrogs 1781 ett schakt (Dalmans schakt). Malmen i denna gruva har utgjorts av en finkornig svartmalm, åtföljd av ett mer eller mindre kvartsigt amfibolskarn. På gränsen mot den omgivande leptiten har av varpen att döma funnits en kraftig sköl. Denna har haft en varierande sammansättning i det att biotit, hornblände, epidot och granat ingått i varierande proportioner. Hornbländet visar i slipprov skarpt blå färg. Granaten är ljusröd och av allt att döma en almandin. Utom den normala kalileptiten träffas i underordnad mängd en granat- och biotitrik kvartsitisk typ. Granat, biotit och hornblände samlas ofta till nätformiga ådror i leptiten. Utom det kvartsiga amfibolskarnet förekommer ett grövre, av vita, grynga kvartsmassor i form av linser och oregelbundna klumpar åtföljt skarn, sammansatt av en brun granat (andradit) och en hedenbergitisk pyroxen samt som underordnade men karakteristiska beståndsdelar epidot, ett svart hornblände och kaleit. Samman med detta skarn förekomma rikligt med insprängda kiskorn (magnetkis och svavelkis). Detta kvartsförande granat-hedenbergitskarn är sannolikt en omvandlingsprodukt av det ursprungliga magnetitförande kvarts-amfibolskarnet och omvandlingen orsakad av någon i närheten liggande, ej i dagen gående granit.

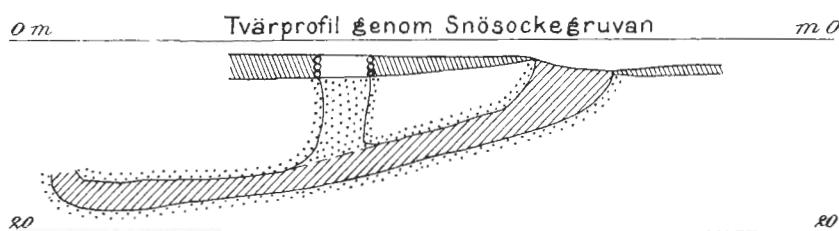


Fig. 42. Profil genom Snösockegruvan. Skala 1:800. Från gruvkartan.
[Cross section of the Snösocke mine.]

Snösockegruvan upptogs 1780 och bröts med rätt stor framgång till 1785, då malmen säges vara utbruten. På 1790-talet redovisas dock fortfarande en ringa kvantitet. Sedermera bröts gruvan på försök 1807 samt vid mitten och slutet av 1800-talet utan att några nämnvärda malmkvantiteter kunde erhållas. Allt som allt ha 4,595 ton malm brutits.

Gravåsgruvornas varphögar visa en finkornig svartmalm åtföljd av ett kvartsigt grönskarn (analys 69 i tabell II). Malmerna synas ha varit väl samlade om än av små dimensioner. Grönskarnet utgöres främst av en ganska kraftigt färgad strålsten. Samman med denna uppträder dels ett mörkt hornblände, dels cummingtonit. Kvartsen förekommer dels relativt jämnt genomdränkande skarnmassan, dels i renare linser och klumpar. Utom kvartsamfibolskarn förekommer i underordnad mängd pyroxenskarn. Den omgivande leptiten är i stor utsträckning omvandlad till kvartsiter av varierande mineralogisk utbildning, dels cordierit- och gedritförande typer, dels granat- och biotitrika sådana. På gränsen mellan leptit och skarn synes flerstädes hava förekommit skölartade bildningar sammansatta av granat (almandin), biotit och mörkt hornblände i varierande proportioner. Enligt vad mikroskopiska undersökningar visat, uppträda i dessa skölartade bildningar liksom i kvartsiterna kalkrika plagioklaser (labrador) under det att sådana saknas inom den oomvandlade leptiten.

Gravåsgruvan upptogs 1848 och bröts till 1871, då den nedlades. Sammanlagt ha under dessa år 2,057 ton malm brutits, största delen därav under förra hälften av 1850-talet.

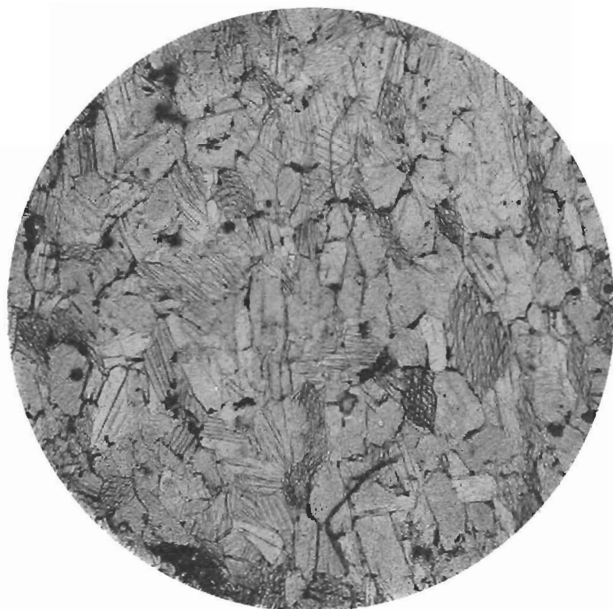
Gänggruvornas varphögar visa en finkornig svartmalm åtföljd av ett kvartsigt amfibolskarn, vilket än huvudsakligen uppbygges av strålsten, än av antofyllit eller cummingtonit. Den omgivande leptiten är i stor utsträckning omvandlad i cordierit-gedritkvartsit, eller ock genomdrages den av glimmerrika ådror. År 1820 redovisas 125 ton från Gänggruvorna. Först 1844 upptogs dock brytningen i större skala och pågick till 1856. Efter denna tid ha endast försöksbrytningar utan nämnvärda resultat utförts. Sammanlagt ha 2,488 ton järnmalm brutits.

Stensnärtåsgruvan upptogs efter kompassens anvisning 1849 och bröts till 1854, då den av brist på malm nedlades. Endast 251 ton brötos. De små varphögarna ange, att malmen varit av samma typ som i Gänggruvorna.

Sandsjöbergsfältet.

Sandsjöbergsfältet är beläget på höjden V om Sandsjöälven, $2\frac{1}{2}$ km N om Nordmarks kyrka. Den sydligaste delen av fältets malmstreck är bruten på en 350 m lång, ungefär 1 m bred, brant mot SV stupande gruvrad med strykning i NV till SO. Till denna gruvrad höra Kyttklamma, Långgruvan, Lilla Långgruvan och Skomakargruvan. Längre i NV ligger fältets största gruva, Sandsjöbergs- eller Dyviksgruvan, och helt nära denna ännu en gruva, fast av mindre betydelse, Norra Sandsjöbergsgruvan.

Malmen i K y t t k l a m m a -, L å n g - och S k o m a k a r g r u v o r n a utgöres av en svartmalm, vilken mot SO blir blodstensblandad samtidigt som den blir breccieartad sönderbruten. Malmmineralen åt-



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 43. Aktinolitskarn, Sandsjöbergsfältet.
Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.

[Skarn consisting of actinolite, Sandsjöberg field.]



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 44. Aktinolitskarn, delvis omvandlat i cummingtonitskarn.
Sandsjöbergsfältet. Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.
[Skarn consisting of actinolite and cummingtonite,
Sandsjöberg field.]

följas av ett finstråligt mer eller mindre kvartsigt amfibolskarn av mörkgrön, ljusgrön eller vitgrå färg. De gröna skarnen bestå av till strålstensserien hörande amfiboler, de vitgrå av cummingtonit. I slippöv kan man steg för steg följa omvandlingen av aktinolitskarnen till cummingtonitskarn (se fig. 43, 44 och 45). De gröna skarnen dominera i SO, de vitgrå i NV. Den omgivande bergarten utgöres av en strökornsrik, natron-extrem leptit, vilken för tämligen jämnt inströdda cordieritfläckar och gedritknippen (se fig. 46). Fram mot malmen, särskilt där cummingtonitskarn uppträder, finner man leptiten omvandlad till en cordierit-gedrit-kvartsit.

I Sandsjöbergs- och Norra Sandsjöbergsgruvorna synes malmen hava haft större dimensioner. Man finner där samma skarntyper som i de redan nämnda gruvorna. Leptiten visar en intensivare omvandling till kvartsit och cummingtonitskarn spelar en större roll. Samtidigt uppträder dock i underordnad mängd ett granatförande pyroxenskarn samt skölartade massor sammansatta av biotit, klorit och hornblände.

Sandsjöbergsfältets gruvor hava aldrig haft någon större betydelse. Sammanlagt hava 1,889 ton malm brutits. Från en Sandsjöbergsgruva redovisas malm redan på 1760-talet. I relationerna nämnes den dock först 1776. Kyttklammagruvan omnämnes 1821 och bröts till 1826. Skomakargruvan omnämnes 1821, 1827 och 1831. Långgruvan bröts 1824—27 och Lilla Långgruvan 1828—33. Dyviksgruvan bröts 1828—38 och 1865—72. Sin största betydelse hade sålunda dessa gruvor på 1820- och 1830-talen.

Matsbergsfältet.

Matsbergsfältet är beläget på sluttningen Ö om Sandsjöälven, 3.5 km N om Nordmarks kyrka. Längst i N ligger, skild från de övriga, Grenkärrgruvan, S om denna gruva ligga de tre Matsbergsgruvorna. Därefter följa Grenåsgruvorna. Förmodligen är det dessa gruvor som även kallas Gånglägsgruvorna. Längre i S ligga Eriksbergs- och Särdfallsgruvorna.

Varphögarna vid Matsbergsgruvorna visa en grov, skivig leptit, vilken ofta är mer eller mindre regelbundet skarnbandad. Det malmen åtföljande skarnet är ett än tätare, än grövre grönskarn bestående av pyroxen och strålsten i varierande proportioner. Rätt mycket amfibolit träffas även på varpen. En Matsbergs-



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 45. Cummingtonitskarn, Sandsjöbergsfältet.

Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.

[Skarn consisting of cummingtonite, Sandsjöberg field.]



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 46. Cordierit-gedrit-kvartsit, Sandsjöbergsfältet.

Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.

[Cordierite-gedrite-quartzite, Sandsjöberg field.]

gruva nämnes 1806 såsom upptagen från ödesmål. Den säges då utgöra en av de ödelagda Gringruvorna vid Grinbron över Sandsjöälven. År 1820 upptogs den på nytt och bröts tidvis med rätt stor framgång till 1849 då brytningen upphörde därför, att vattentilloppet blev för starkt. I relationerna nämnes, att gruvan stupar starkt åt V samt att ofta svavelkisfläckar förekommit i malmen. Gruvan har lämnat 5,865 ton malm.

Vid Grenåsgruvorna visa varphögarna likaledes en grå eller rödlätt, skarnbandad leptit. Utom det för Matsbergsgruvorna karakteristiska skarnet förekommer även i riklig mängd ett kvartsigt hornblände-skarn samt ett cummingtonitskarn. Grenåsgruvorna brötos under kortare tider på 1820, 1830 och 1850-talen. De hava tillsammans givit 582 ton malm.

Eriksbergsgruvan bearbetades under åren 1827—1833 samt lämnade under denna tid 232 ton malm.

Malmen i Särdfallsgruvan för något blodsten. Det åtföljande grönskarnet består övervägande av pyroxen och gentemot denna underordnad strålsten. I riklig mängd har malm- och skarnmassan varit genomdragen av kvarts- och kalkspatfyllda sprickor förande hornblände och epidot samt något svavelkis. Särdfallsgruvan nämnes 1741 såsom upptagen från ödesmål föregående år. Andra gången den nämnes är 1806 och den synes sedan ha brutits med kortare avbrott till 1823. Det största utbytet lämnade den dock under nästa brytningsperiod 1854—60. 1875—76 bröts den ånyo men denna gång med ringa utbyte. Sammanlagt har för denna gruva redovisats 6,006 ton malm.

Grundsjöfältet.

NO om Grundsjön, på Grundsjöhytte grund ligga en del, i allmänhet mycket små gruvor. Den största, Uddgruvan, är belägen 1 km NO om Bastkullens by. Dagöppningen till Uddgruvan är 40 m lång och 3 à 4 m bred samt orienterad i NV—SO. Skarnet är mycket enformigt och synes huvudsakligen uppbyggas av ett mörkt hornblände. Uddgruvan nämnes såsom bruten 1782—87, 1807—08, 1829—30, 1845—47. 1831—32 nämnes Södra Uddgruvan, 1832 Mellanuddgruvan, 1842—45 Norra Uddgruvan. Malmfångst redovisas dock t. o. m. 1857. Sammanlagt hava Uddgruvorna givit 3,262 ton malm.

Vid granitkontakten NO om Bastkullen ligger en nyligen för en kort period återupptagen gruva, Gustavsgruvan, bruten på en ganska väl samlad malm åtföljd av ett grovt, mörkt hornbländeskarn. Ö där om ligga, nära kontakten till ett massiv av Hyttisjögranit, 7 små gruvhålör med till synes mager malm i hornbländeskarn. Malmen är här högst $\frac{1}{2}$ m bred.

N om Lilla Ovantjärn ligger en liten gruva, vars magnetit varit åtföljd av ett granat- och epidotförande pyroxenskarn.

Ö om Stora Ovantjärns sydända ligga tre små gruvor, sannolikt relationernas Överhöjdsgruvor. Dessa ligga i var sitt lilla i en kvartsförande gabbro simmande leptitbrottstykke och deras malmer åtföljas av pyroxen och grovt hornblände.

Till Grundsjöfältet kan slutligen även räknas den lilla gruva, som ligger S om Grundsjön vid den östligaste gården i Grundsjöhytte by. Varpen till denna gruva visar ett mörkt hornbländeskarn samt rikligt med grönsten och leptit.

Fall- och Aggruvefälten.

Fall- och Aggruvorna äro belägna Ö om Lersjöns norra ände, Fallgruvorna S om gården Borstfallet, Aggruvorna N därom.

Fallgruvorna utgöras av fyra dagöppningar. Dessutom finnes en nyupptagen skärpning. Varp-högarna och de för undersökning tillgängliga delarna av gruvorna visa magnetit i ett ställvis granatförande pyroxenskarn. Granit uppträder i riklig mängd som gångar, mot gränsen till skarnet hornblände- och epidotförande. Pyroxenskarnet är i stor utsträckning omvandlat i hornblände och granaten i epidot och ofta finner man hornbländet genomådra och brecciera pyroxenskarnet.

Fallgruvan, »under landsvägen mellan Fogdhyttan och Enggrufvan», omnämnes första gången i relationerna år 1798, men bröts redan de första åren av 1700-talet. Malmfångst redovisas första gången 1763. På 1800-talet brötos skilda Fallgruvor 1804—1813, 1819, 1853 och 1874. Sammanlagt ha Fallgruvorna lämnat 1,812 ton malm.

Under namnet Aggruvorna sammanfattas ett stort antal på samma, c:a 3 m breda malmstreck brutna och tätt tillsamman liggande gruvor (se fig. 47). Dessa utgöra från N räknat Leijels-, Stora och Lilla Fogdhytte-, Bryller-, Stora och Lilla Skragge-, Plåt-, Lilla och Stora Segols-, Stora och Lilla Mull- samt Länsmansgruvorna. Skild från dessa ligger längre i S intill Borstfallets åkrar Tullgruvan.

Malmen i Aggruvorna utgöres av en svartmalm, vilken vanligen åtföljes endast av pyroxen samt något granat (analyserna 71—74 i tabell II). I stor utsträckning ingå dock även hornblände och epidot i skarnmassan som ådror och fläckar och ofta finner man de av dessa mineral uppbyggda ådrorna breccierande pyroxenskarnet så som fig. 48 visar. Kalksten ingår i ringa mängd i varpen. Filipstadsgranit, varierande från aplitiska till pegmatitiska typer, ingår däremot i riklig mängd, antydande att granitgångar genomflätat det malmförande skarnlagret. Där graniten gränsar mot skarn finner man den rik på hornblände och epidot och ofta går den genom en suddig gränsszon över i kvarts- och fältspatförande hornblände-epidotmassor och det är de yttre delarna av dessa som på sätt ovan omnämnts brecciera det ursprungliga skarnet. På sprickor i malm och skarn träffas kalcit, epidot, hornblände och klorit, som de yttersta utlöparna av granitomvandlingen.

En skarntyp, som här förekommer ganska rikligt, förtjänar ett särskilt omnämnande på grund av dess

egendomliga sammansättning, i det att den uppbygges av en blek pyroxen och något strålsten samt rikligt av en starkt pertitisk mikroklin. I ringa mängd ingår en fri plagioklas med oligoklassammansättning. Då denna omvandling ej kunnat sättas i samband med Filipstadsgranitens gångar och pertiten synes ha samma sammansättning som i den som pertit-granit utbildade Horrsjögranit, som anstår Ö om gruvorna, är det det mest sannolika att pertiten kommit från denna.

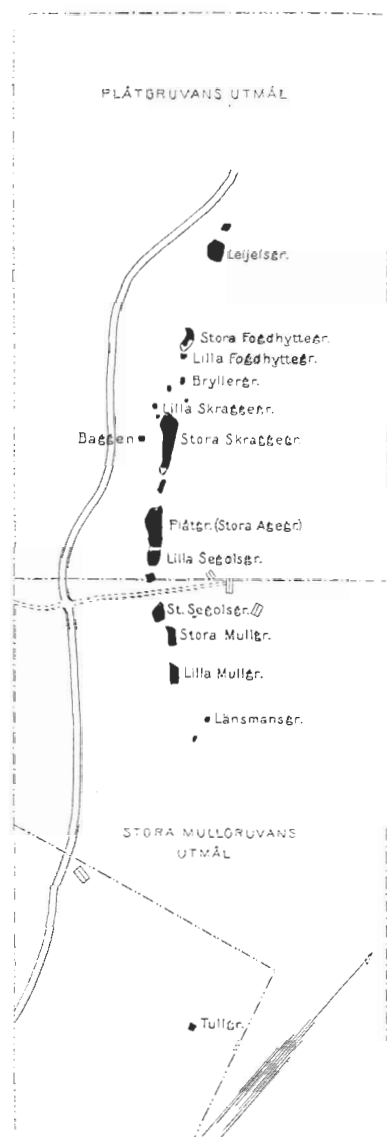
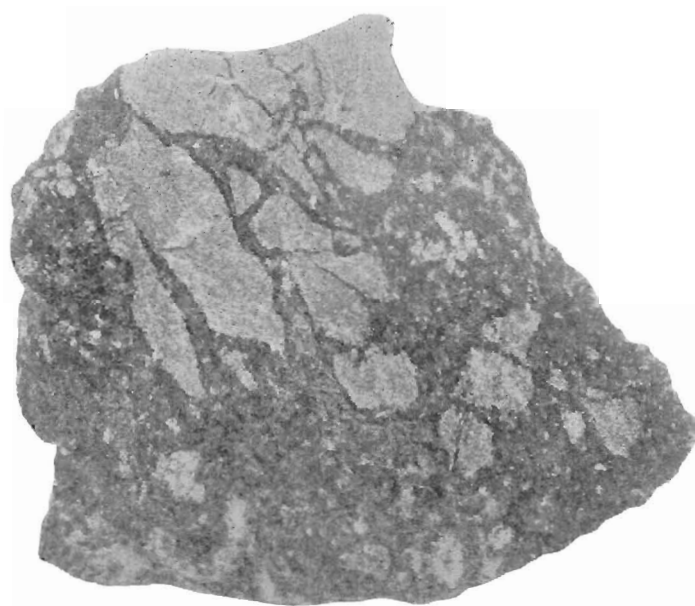


Fig. 47. Karta över Aggruvefältet.
Skala 1:4800.
[Map of the Aggruve field.]



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 48. Hornbländeskarn breccierande pyroxenskarn, Aggruvorna.
[Pyroxene skarn intersected by hornblende skarn, Ag mines.]

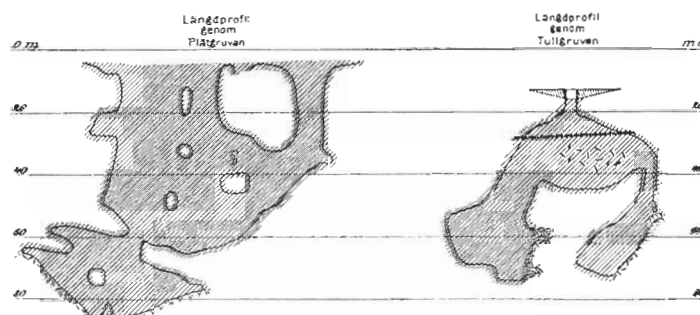


Fig. 49. Profiler genom Plåt- och Tullgruvorna.
Skala 1:2400. Från gruvkartorna.
[Sections of the Plåt and Tull mines.]

Endast över Plåt- och Segols- samt Tullgruvorna finnes en modern gruvkarta. Denna visar, hur de i dagen skilda Plåt- och Segolsgruvorna på 30 m:s djup äro sammanbrutna till ett gruvrum. Malmen hade på 40 m:s nivå sin största bredd, 6 m, och sin största area, 500 kvm. På 80 m hade malmarean minskat till 140 kvm. Botten på 85 m intogs till största delen av granit. Tullgruvan hade sin största malmarea (280 kvm) på 55 m:s nivå. Under denna nivå bröts den i två skilda sänken med allt mer avtagande malmarea till 72 m:s djup (se fig. 49).

Aggruvorna omnämnas i relationerna första gången 1694. Det säges då att de »hafva god malm på samtliga ställen och i många år varit brutne». De synas med kortare avbrott hava brutits till 1741. Efter detta år nämnas de skilda gruvorna med särskilda namn. Av dessa synas Plåt-, Segols-, Skragge- och Fogdhyttegruvorna

samt en liten gruva med namnet Högbrogruvan S om Fogdhyttegruvan varit brutna före 1741. Nämda år inträffade av allt att döma ett stillestånd i arbetet. Plåtgruvan nämnes som upptagen 1769, då en konst byggdes vid en förbibrinnande bäck. Den bröts sedan med kortare avbrott till 1832, länsades ånyo 1855 men lades 1857, då malmen på alla å botten på 65 m avv. åtkomliga ställen var utbruten. Segolsgruvan renkördes 1778, men befanns endast innehålla fläckar av malm och bröts huvudsakligen på 1790-talet men utan större framgång. 1796 vanns genomslag med Plåtgruvan. 1893 upptogs Plåt- och Segolsgruvorna men lades ånyo 1896 då de voro c:a 80 m djupa. Skraggegruvan upptogs från ödesmål 1822 och arbetades till 1827, dock utan större framgång. 1848—49 gjordes ånyo ett försök att bryta denna gruva, men även denna gång utan framgång. Fogdhyttegruvan rengjordes 1826 men ödelämnades 1831 sedan all malm tagit slut. Leijelsgruvan upptogs 1771 och bröts till 1778. Den upptogs ånyo 1855 men ödelämnades 1857 »till följe af den ringa malmen». Mullgruvan rensades 1820 och sammanbröts nästa år med Segolsgruvan. 1826 upphörde arbetet av brist på malm. Försök att återuppbygga gruvdriften gjordes 1846—47 och 1855 men ofyndigt berg och granit var nästan allt som påträffades. Tullgruvan, den sydligaste av Aggruvorna upptogs 1886 på en kompasspåhållning intill en gammal skärpning. Gruvan drevs med tidvis mycket gott utbyte till 1894, då botten (vid 72 m:s avv.) till största delen intogs av skarn.

Aggruvorna hava tillsammans lämnat 61,138 ton malm varav det allra mesta kommit från Skragge-, Plåt-, Segols- och Tullgruvorna. Största utbytet lämnade Aggruvorna på 1770- och 1780-talen, under 1800-talets första årtionde, 1820- och 1850-talen samt 1880- och 1890-talen.

Ormbergsfältet.

Ormbergsfältet omfattar ett flertal gruvor och skärpningar upptagna på ett 800 m långt malmstreck (se fig. 50). Längst i N ligger vid randen av en stor mosse *Sundmansgruvan*. Inom fältets södra del ligga uppe på en hög bergkam de egentliga Ormbergsgruvorna, i N de små *Stjärnbergsgruvorna*, i S *Stora* och *Lilla Ormbergsgruvorna*. Vid foten av bergkammen, V om *Stora Ormbergsgruvan* synes mynningen av *Robsahmsstoll*. Mellan Ormbergsgruvorna och *Sundmansgruvan* ligga ett stort antal smågruvor. Till denna grupp höra *Skadriksgruvan* och följande i relationerna nämnda gruvor: *Kammargruvan*, *Brandåsgruvan*, *Älgåskammargruvan*, *Skärpskammargruvorna* (Norra och Södra), *Stöpsjögruvan* och *Rådmansgruvan*. Av dessa hava, som kartan, fig. 50, visar, endast några få kunnat med sannolikhet till sina lägen fixeras. S om Ormbergsgruvorna ligga slutligen *Drakbergs-*, samt *Stora* och *Lilla Kalkgruvorna*. Sannolikt är det *Stora Kalkgruvan* som i relationerna går under namnet *Eds-* eller *Kalhyttegruvan*.

Ormbergsfältet visar flera blottningar än vanligt är inom Filipstads bergslag. Vid *Stora* och *Lilla Ormbergsgruvorna* iakttas leptit samt ett genom inverkan från den strax Ö om gruvorna blottade Filipstadsgraniten starkt omvandlat grönskarn. I norra delen av hällen inkommer en mäktig grönstensgång, mot Ö avklippt av graniten. Denna grönstensgång skiljer gruvorna ovanpå berget från de vid bergets fot liggande och bildar den västra väggen i dagöppningen till *Lilla Ormbergsgruvan*. Vid *Kammargruvan* anstår kalksten och N om denna leptit och skarn genomsatt av granit. Leptiten är i denna häll delvis omvandlad till en glimmerrik hyperstenförande kvartsitisk typ. Hyperstenen har sannolikt uppkommit ur autofyllit genom omvandling från den granit, som genomädrar hällen. Dessutom uppträder här en egendomlig bergart. I en gråaktig mellanmassa rik på små biotitblad ligga oregelbundna fläckar av nästan rent vit färg, vari grövre biotitblad ligga inströdda. Mikroskopiska undersökningar visa en aplitstruerad massa av kvarts, rikt pertitisk mikroklin och något fri albit. Av allt att döma är detta en kalirik randzon till *Horrsjögraniten*, vilken här uppträder som oregelbundna gångar i leptit och kvartsit. Samma bergart uppträder även som gång i *Kammargruvans* nya skärpning.

S om kalkhällen ligger en häll av Filipstadsgranit. Ö om Ormbergsfältets norra gruvor anstår däremot *Horrsjögranit*. Det rätt kalkrika skarn-malmstreck, varpå Ormbergsfältets gruvor äro brutna jämte en smal rand av leptit ligga sålunda inklämda mellan Filipstadsgranit i V och denna granit samt *Horrsjögranit* i Ö. Skarnhögarna uppvisa också en hel rad mineralogiska egendomligheter beroende på kontaktinverkan från graniterna.

I varphögarna vid *Stora* och *Lilla Ormbergsgruvorna* iakttar man en blodstensblandad

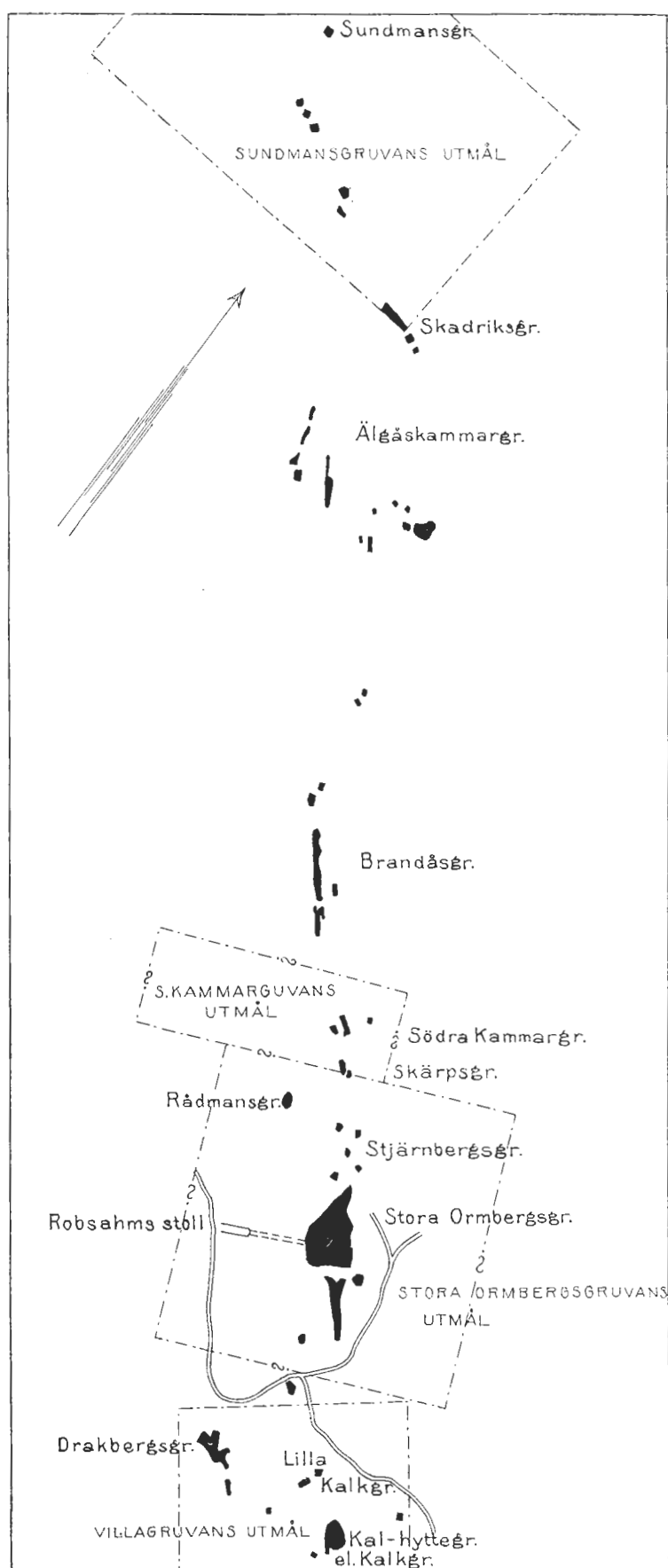


Fig. 50. Karta över Ormbergfältet. Skala 1:4 000. [Map of the Ormberg field.]

svartmalm. Denna åtföljes av ett mer eller mindre rikt granatförande pyroxenskarn. Pyroxenen synes delvis vara hedenbergitisk. I stor utsträckning är granaten ersatt med epidot och pyroxen med hornblände. Rätt mycket kalksten ingår i varpen, likaså rätt mycket granit och grönsten. Polerprov av den blodstenshaltiga svartmalmen visa magnetitkornen efter kanterna och efter sprickor i kornen omvandlade till järnglans.

Gruvorna N om Ormbergsgruvorna visa en blodstensärlig svartmalm, åtföljd av i stort sett samma mineral som Ormbergsgruvornas malmer endast att granat-pyroxenskarnet är i mindre utsträckning omvandlat än där. Större avvikelser visa endast gruvorna S om Sundmansgruvan samt Kammargruvan. I de förra uppträder rikligt med ett MgO-rikt skarn bestående av biotit, klorit, hypersten och förmodligen även något antofyllit, ur vilket mineral hypersten framgått genom omvandling. I varphögarna vid Kammargruvan iakttas en vackert randig kalksten, vilken för ett stort antal mineral. Iakttagna äro magnetit, granat, serpentin, biotit, klorit, magnetkis, spridda korn samt ungefär cm-breda band av vesuvian, mot kalken flankerad av wollastonitstänglar. I en ny skärpning intill Kammargruvan iakttages en svagt kisförande svartmalm. Å ömse sidor om denna uppträder ett skarn bestående av pyroxen och något granat samt av i den av dessa mineral bildade massan inbäddade grova skapoliter, radierande ut från ortitkristaller. Allt detta genomdras av den ovan beskrivna egendomliga, grå, vitfläckiga bergarten, vilken sannolikt är att tyda som från urgraniten härstammande gångar förändrade genom assimilation av skarnmaterial. Skapolit ingår även i gruvorna S om Kammargruvan i form av enstaka stänglar, ådernät eller skarpt begränsade gångar.

Varphögarna vid de S om Ormberget belägna Drakbergs- och Kalkgruvorna visa magnetit i ett granatrikt pyroxenskarn samt rikligt med kalk. Gruvorna genomdras av kraftiga granitgångar.

Den enda gruva, över vilken en modern gruvkarta finnes, är Sundmansgruvan. Denna är bruten ned till 43 m på en i NV—SO strykande malm av ungefär 3 m:s mäktighet och 20 m:s längd, mot NO begränsad av leptit, mot SV av skarn. Schaktet till denna gruva nedrevs 1887 men arbetet låg nere till 1891. Då alltför små malmtillgångar påträffades, lades gruvan samma år efter att hava givit 224.5 ton malm.

Om Ormberget säges 1762: »Här äro många parallellt strykande malmgångar i ett tämligen tvärt uppstickande berg, hvarest gamla ödesgrufvor finnas, den ena öfver den andra. Af dessa ödesgrufvor hafva några de sista åren varit arbetade men åter öfvergifna.» 1814 upptogs en Ormbergsgruva och bröts till 1835. 1842 började arbetet ånyo och pågick med längre och kortare avbrott i skilda delar av Ormbergsgruvorna till 1858. Malmfångst redovisas dock 1868. År 1884 upptogs Stora Ormbergsgruvan från ödesmål. Robsahms stoll, vilken påbörjades 1823 och fullbordades 1833, ställdes åter i användbart skick. Ett timmerschakt nedbyggdes genom rasberget. Gruvans botten befanns utgöras av diorit. Schaktet sänktes 17 m genom denna bergart, varefter malm anträffades. Denna säges ha utgjorts av en »kalkig blodsten, synnerligen rik och godartad». Fyndigheten visade sig genomdragen av kloritskölar, ett förhållande som även synes hava varit vanligt i gruvans övre delar. Över huvud synes en stark pressning allt igenom varit det karakteristiska för denna gruva och malmen har varit lös och skölig. Särskilt i den västra eller liggande väggen har malmen avgränsats från leptit genom en kraftig kloritskö. År 1886 måste gruvan övergevas emedan i en fältort mot NV en så kraftig vattenstråle framsprang, att gruvan ej kunde hållas läns. Största djupet i gruvan utgjorde då 89 m. Från Ormbergsgruvorna hava redovisats 23,047 ton malm.

Av de N om Ormberget liggande gruvorna nämnes Skärpet 1708, 1767, 1770 och 1777—78, Kammargruvan 1819—1825 och 1865—1870, Skärpskammargruvan 1826—1830, 1833 (då bestående av tre sammanbrutna gruvor: Skärps-, Kammar- och Stöpsjögruvorna) och 1835. Södra Skärpskammargruvan 1832—1837, Norra Skärpskammargruvan 1837—38, Älgåskammargruvan 1826—28, Norra Kammargruvan 1851—54, Brandåsgruvorna (5 gamla gruvöppningar) 1821, Brandåsgruvan 1826—27, 1833 och 1851. Malmtillgångarna i dessa gruvor torde alltid ha varit små och brytningen därför föga lönande. Sammanlagt hava dock Skärps- och Kammargruvorna lämnat 8,174 ton och Brandåsgruvan 1,161 ton malm.

Av de S om Ormberget liggande gruvorna nämnes Eds- eller Kalhytttegruvan 1702 som upptagen från ödesmål. Den bröts till 1708. 1741 nämnes Edsgruvan eller Dalkarlsfallet som åter upptagen. 1745 säges den vara »på anstånd öfverlämnad» ehuru malmen ej var alldeles utgången. Kalhytttegruvan nämnes ånyo 1819 och bröts nu till 1821. Ingen malmfångst har redovisats från denna gruva.

S om de nu nämnda gruvorna ligga på en höjdrygg, benämnd Hökberget, ett stort antal, c:a 15, små gruvor och skärpningar, vilka lämpligen kunna sammanfattas under namnet Hökbergsgruvorna. Överallt i dessa synes magnetiten ha åtföljts av ett mer eller mindre rikligt granatförande pyroxenskarn av varierande grovlek. Utom dessa mineral iakttas rikligt med epidot och hornblände. Kalksten ingår flerstädes i varpen. Grönsten genomskär på några ställen skarnmassorna. I den största av gruvorna, Hökbergsgruvan, vilken brutits på en horisontellt in i berget liggande malm bildar en metertjock grönsten gruvans tak. Granit-

gångar genomsätta i riklig mängd gruvorna. Hökbergsgruvorna ligga i ett NV—SO-ligt av Filipstadsgranit omslutet, restparti av den malmförande formationen. I relationerna nämnes Hökberget 1708 samt 1823 och 1824. Utom från de två sistnämnda åren redovisas malmfångst 1805, 1806, 1839 och 1853. Sammanlagt hava 536 ton redovisats.

Finnshyttebergssfältet.

Inom Filipstadsgranitens område ligga, Ö om Lersjöns mellersta del, ett flertal brottstycken av den malmförande leptitkomplexen. Alla de S om Hökbergsgruvorna i dessa brottstycken belägna fyndigheterna hava sedan gammalt hänförts till Finnshyttebergs- eller Finnshyttefältet. Det största brottstycket är beläget omkring Änggruvornas station och innesluter fältets flesta gruvor, däribland även de största. Översiktskartan, fig. 51, återger denna centrala del av fältet. V om stationen ligger en grupp av delvis sammanbrutna gruvor på ett starkt sammanveckat malmstreck, vars strykning i stort sett går från NV till SO. Längst i NV ligger Mästergruvan, därefter följa Gamla Änggruvan, Lilla Änggruvan, Finnshyttebergsgruvan, Nygruvan, Marstrandsgruvan, Sandsjögruvan, Bergmästareschaktet, Nya Kärvingeborn, Ulvstugugruvan, Södra Gamla Kärvingeborn och Norra Gamla Kärvingeborn. Något på sidan om stråket ligger Magasinsschaktet, vilket på grund av den nordostliga sidostupningen på malmlagret träffat detta på 40 m:s djup. S om dessa gruvor, vilka kunna sammanfattas som Änggruvorna, ligga Nyängsgruvan och Plankgruvan, förmodligen på ett med det nordligare parallellt streck. N om Änggruvorna ligga ett stort antal gruvor, vilka sannolikt ligga på ett annat, med Änggruvestrecket parallellt malmstreck. Längst i N ligger Jakobsgruvan. Vid järnvägen, S om denna, ligger Stöpsjögruvan och något längre i S Rundgruvan och Alexandergruvan. N om den väg, som går upp till Lisselhöjden ligga på den s. k. Kråkåsen ett flertal gruvor (sju gruvhål). Bland dessa må nämnas Södra Kråkås- eller Bengtsgruvan, Norra Kråkåsgruvan eller Wenerstensberg, Östra Kråkåsgruvan och Gröngruvan. Uppe på Lisselhöjden ligga Holbäcks-, Nord-, Laggarbo-, Grind- och Olovsgruvorna. Inom samma leptitbrottstycke ligger slutligen en gruva NV om Änggruvorna, den s. k. Normansgruvan och SSO om järnvägsstationen ännu en. Förmodligen ligga dessa på det mellersta av malmstrecken.

Området är starkt jordtäckt. Blottningar av delvis skarnådrig leptit finnas endast V och SV om Änggruvorna. I den största hällen SV om Gamla Änggruvan uppträder en egendomlig cordierit-hypersten-andesinbiotit-bergart, vilken måste tydas som en av den genomsättande graniten kontaktomvandlad, i samband med magnesiometasomatosen uppkommen omvandlingsprodukt ur leptit (se sid. 9). Graniten träder i dagen i flera hållar vid landsvägen SV om Änggruvorna, vid Jakobsgruvan samt som gångar i leptithällarna.

Omkring Mäster-, Äng-, Marstrands-, Ny- och Kärvingebornsgruvorna träffas stora varphögar. Dessa visa i det stora hela samma bergarter och skarnmineralassociationer, endast att proportionerna äro olika i de olika fallen. Det skarnmassorna dominerande mineralet utgöres av en klargrön pyroxen. Pyroxenskarnet är vanligen grovkornigt men även tätare typer förekomma. Samman med pyroxen uppträder utom magnetit ibland även granat eller strålsten. I vissa, i mera underordnad mängd förekommande skarntyper ingå ett mörkt hornblände eller epidot eller båda och ibland kunna dessa dominera. Grov kalksten träffas i riklig mängd. Kalkstenen för ofta mer eller mindre rikligt med magnetit samt skarnmineral, främst pyroxen. Ibland är magnetiten anrikad i sådan mängd i kalkstenen att det därav är sannolikt att verkliga kalkmalmer förekommit i gruvorna. Huvudmassan av den brutna malmen synes dock ha varit en pyroxen-skarnmalm. Tvenne analyser av malm från Änggruvorna finnas publicerade. Dessa återgivs här som 75 och 76 i tabell II.

Bland kalkmassorna träffas även brucitprickig kalksten, vilken kunnat bevisas vara en av graniten metamorfoserad dolomit [6, sid. 73]. Dolomiten synes här ha förekommit huvudsakligen i gångform. Ometamorfoserad dolomit har dock icke påträffats i dessa varphögar eller över huvud taget inom Finnshyttebergssfältet.

Leptit förekommer endast i ringa mängd i varphögarna. Den är än grå, än rödaktig, i senare fallet vanligen skarnimpregnerad. Granit däremot träffas i riklig mängd. Den är dels grov till medelgrov med antydan till ögongranitisk utbildning, dels pegmatitisk. Pegmatiten för utom kvarts och fältspat, glimmer och hornblände rikligt med ortit och titanit, ibland även flusspat, järnglans och svavelkis. De tre sistnämnda mineralen träffas även någon gång i skarnmassan men då alltid på ett sätt, som antyder, att de äro yngre än dennas övriga mineral. Järnglansens uppträdande i pegmatiterna liksom i skarnet må särskilt framhållas. Vid kontakten mot skarnmassorna för den medelgrova graniten ofta hornblände och epidot i riklig mängd. De ovan nämnda

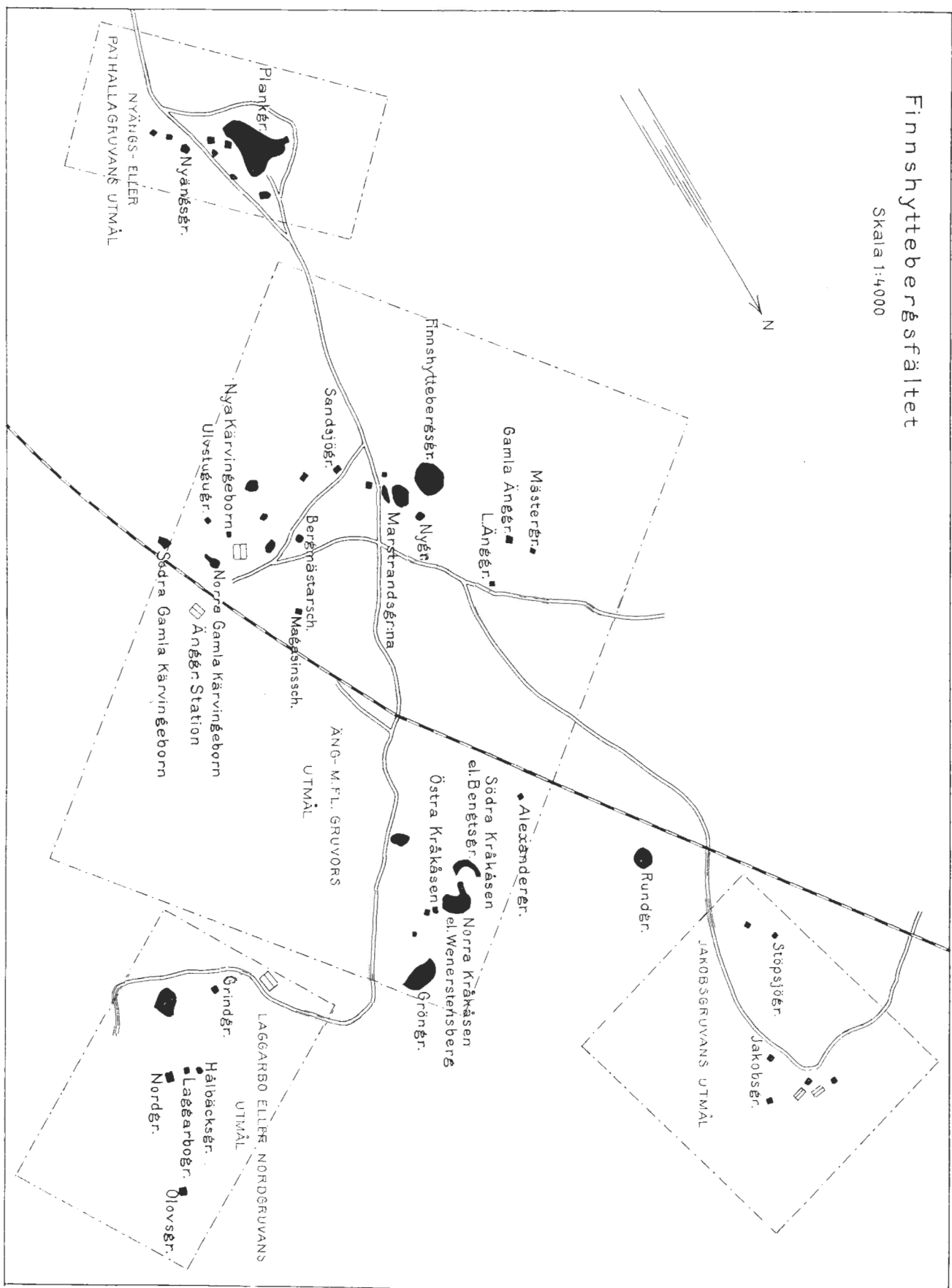


Fig. 51. Karta över Finshyttebergsfältet. Skala 1:4000. [Map of the Finshytteberg field.]

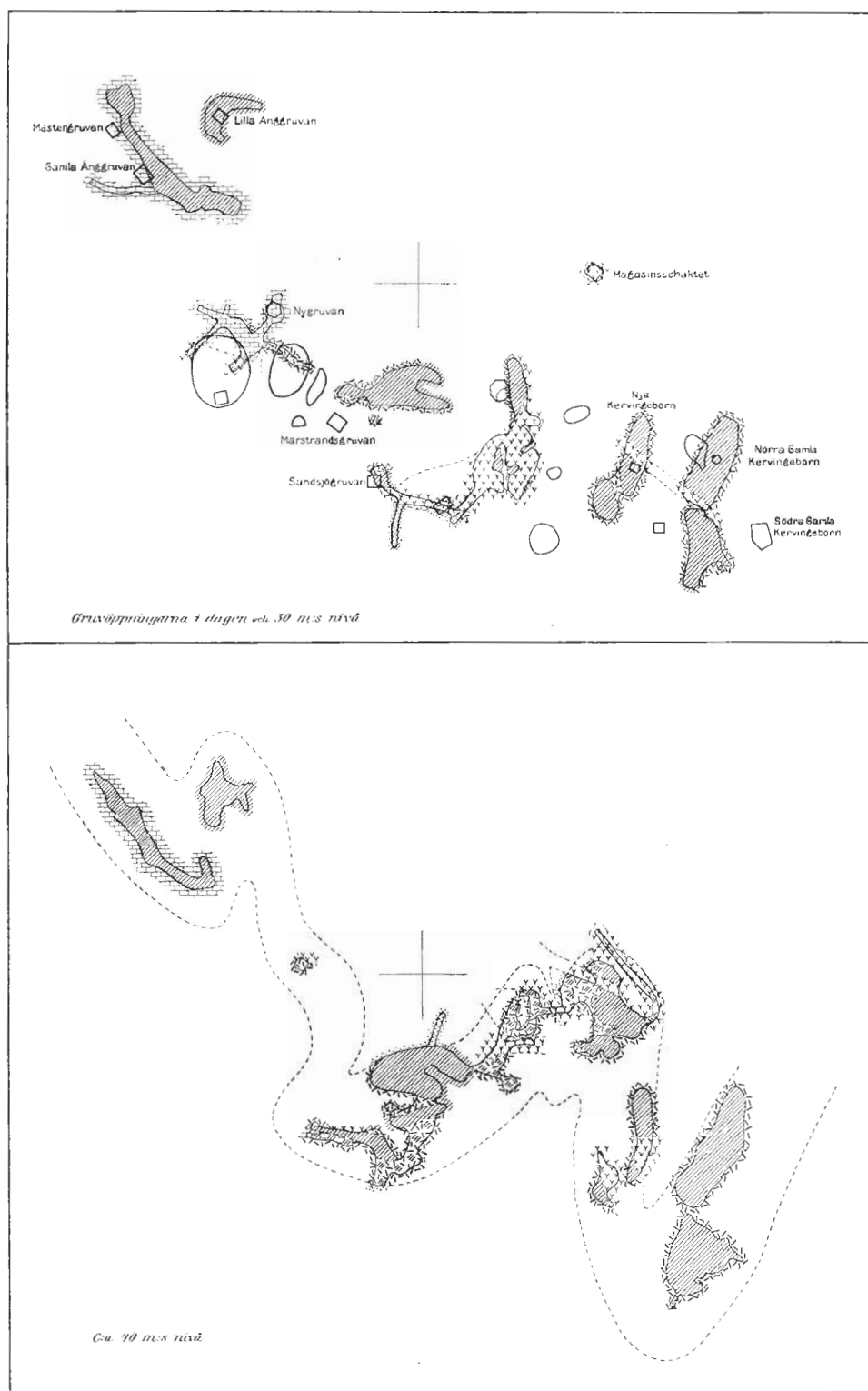


Fig. 52. Gravöppningarna i dagen samt två nivåer i Änggruvorna. Skala 1:2400. Från gruvkartan.
[Surface openings of the mines and plans of two levels in the Änggruve mines.]

epidot- och hornbländeförande skarntyperna äro uppkomna genom kontaktmetamorfos från graniten. I riklig mängd förekomma här, särskilt intill pegmatitådror i kalk, reaktionsränder av granat, diopsid och wollastonit med wollastonit flankerad granaten. Av wollastonit flankerad granat uppträder även mera självständigt som gångar i kalken [6, sid. 71]. I varpen ingår slutligen en ringa mängd grönsten.

Över de gruvor, vilkas varphögar nu beskrivits, finnes en gruvkarta upprättad år 1887 och kompletterad till 1903. Från denna har dels en längdprofil (fig. 53), dels 30 och 40 m:s nivåer (fig. 52) medtagits. På 40 m:s nivå ha som streckade linjer inlagts de sannolika gränserna för kalk-skarn-malmlagret. Som synes utgör detta ett starkt hopveckat lager med i stort sett NV—SO-lig strykning och stupande brant mot NO. Veckaxlarna hava haft en brant fältstupning mot NNV.

Av fig. 52 och 53 framgår, att malmerna förekommit som, både vad vertikal- och horisontalsnitten beträffar, mycket oregelbundna kroppar. Inom Mäster-, Gamla Äng- och Lilla Änggruvorna hava de huvudsakligen varit omgivna av kalk, inom de övriga av skarn och gruvkartan anger i dessa gruvor ofta skarn med spridda malmfläckar. Endast sällan har brytningen nått fram till den begränsande leptiten. Granitgångar hava i riklig mängd genomsvärmat gruvorna och brytningen har av allt att döma i de flesta gruvorna upphört därför, att de djupaste bottnarna slutligen helt eller delvis intogs av granit. Profilen, fig. 53, visar, att graniten i stort sett trängt högre upp inom de sydöstra gruvorna än i de nordvästra och att malmen mot djupet begränsas av en ojämn, mot NV flackt sluttande granityta.

Profilen visar dessutom, att i Marstrands- och Sandsjögruvorna en mäktig grönstensgång genomgått i gruvornas övre delar.

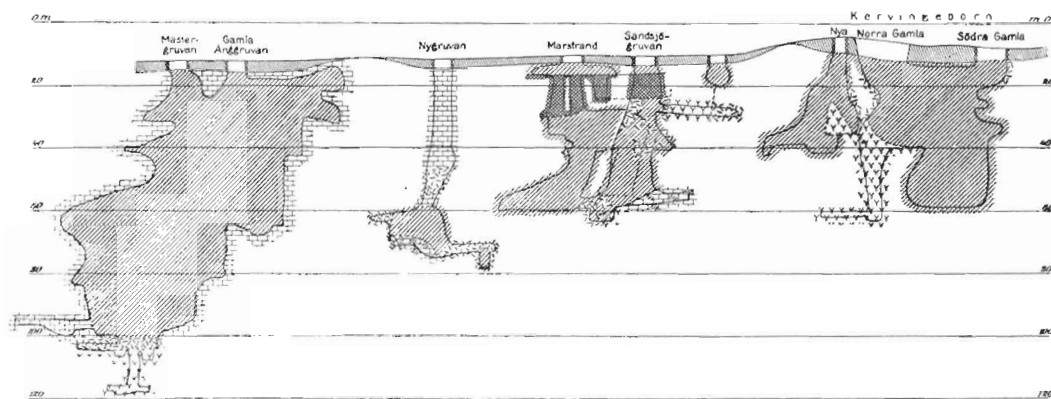


Fig. 53. Längdprofil genom Änggruvorna. Skala 1:2400. Från gruvkartan.
[Longitudinal section of the Änggruva mines.]

På 30 m:s nivån (fig. 52) ha även inlagts de schakt och dagbrott, genom vilka man kommit ned på de skilda malmerna. Av figuren framgår, att från början varje malmkropp brutits för sig. Orter sammanbindande de olika gruvrummen finnas endast inom Marstrands- och Sandsjögruvornas djupare nivåer (se fig. 52) och tillhöra tiden efter 1870. Från denna tid härröra också Bergmästar- och Magasinsschakten.

En Finnshtyttegruva omnämnes 1700. Samtidigt säges att »uti Finshytteskogen finnas några små malmstreck på åtskilliga ställen, som Bergsmännen i Finshyttan bruka göra skärpningar i, varandes malmen god». Mellan 1709 och 1758 finnes ingen gruva inom Finnshtyttebergsfältet omnämnd. Sistnämnda år lämnade bergmästare Ekvall ett allmänt yttrande om fältet. 1782 omnämnes Kärvingborn, 1783 Marstrandgruvan och 1807 Änggruvan. Änggruvan bearbetades med kortare avbrott till 1870 och synes ha varit en rikt givande gruva. Avbrotten berodde i allmänhet på svårigheter med länshållningen. Marstrandgruvan bröts till 1787, arbetades sedermera under kortare perioder 1807—1808, 1836—1839, 1840 och 1848 dock varje gång utan större framgång. År 1865 upptogs gruvan på nytt och bröts nu till 1875, denna period med ganska gott resultat. Kärvingborns- eller Kärvingebornsgruvorna arbetades med avbrott till 1817, då de ödelades. 1842 upptogs de på nytt och ett schakt upptogs söder om det gamla. 1852 länsades Nya Kärvingeborn (omnämnd 1788 såsom Östra Kärvingeborn). Brytningen upphörde 1859. Senare gjordes, 1884—86, ett försök att återupptaga arbetet men misslyckades, då endast granit och skarn anstod i botten. Några år före 1860 upptogs under namn av Nyförsöket den gruva som sedan kallades Lilla Änggruvan. Den gav att börja med god vinst, men, då malmen minskade mot djupet, upphörde arbetet 1863. Gruvan bröts på försök 1885—1886 men utan resultat. 1864 rengjordes Mästerorts sänkning, men, då huvudsakligen kalk och grönskarn mötte, upphörde arbetet följande år. Sandsjögruveschaktet anlades 1869, dels för att undersöka en kompassanledning SO om Marstrandgruvan, dels för att vinna genomslag med denna gruva. Arbetet i Sandsjögruvan upphörde 1877. Bergmästarschaktet började avsänkas 1874 och efter 1877 var en tid så gott som allt arbete koncentrerat till detta schakt och de malmer, som kunde nås med orter ut från detta. Så bröts nya rum under Sandsjö- och Marstrandgruvorna

och ej obetydligt med malm erhöles, sedan genomslag uppnåts, ur de gamla rasen i dessa gruvor. Ett utgrenat system av undersökningsorter anlades, varvid även en del nya malmkroppar upptäcktes. För vinnande av bättre uppfordring från de västra delarna av detta ortsystem sänktes det donlägiga Nygruveschaktet 1885 och 1886. Följande år anlades Magasinsschaktet för de östligare delarna av ortsystemet. Efter 1892 hava endast undersökningsarbeten bedrivits, senast 1903. 1904 nedlades allt arbete i dessa gruvor. Sammanlagt ha 251,343 ton malm redovisats.

I varphögarna vid Nyängs- och Plankgruvorna finner man ännu mera växlande förhållanden, vad bergarts- och mineralassociationer beträffar, än vid Änggruvorna. Det vanliga malmmineralet är magnetit. Inom stora delar av varphögarna är dock denna uppblandad med järnglans. Det dominerande skarnmineralet är en pyroxen, ibland åtföljd av granat. Pyroxenen är ofta omvandlad i hornblände och granaten i epidot och pyroxenskarnet synes ställvis ha varit rikt genomdraget av sprickor med kalcit, hornblände, epidot och klorit. I de sydligare delarna av varphögarna uppträder, utom pyroxenskarn och mer eller mindre kontaktomvandlat sådant, en hel rad av mineralogiskt starkt växlande MgO-rikare skarn typer. I dessa hava följande mineral iakttagits: antofyllit, cummingtonit, hypersten, en blek diopsid, tremolit, forsterit, spinell, glimmer och serpentin. Hyperstenen är i dessa skarn en omvandlingsprodukt ur antofyllit och cummingtonit, uppkommen genom granitens inverkan (se fig. 54). Ur varpen kunna nästan rena hyperstenfelter framlockas. Spinell uppträder i riklig mängd. Den kan utgöra ända till $\frac{1}{3}$ av de undersökta proven. Den bildar ofta bräm kring magnetit och sannolikt är, att en nybildning av spinell skett på magnetitens bekostnad. Diopsid, tremolit, spinell och forsterit äro ofta till stor del omvandlade i serpentin.

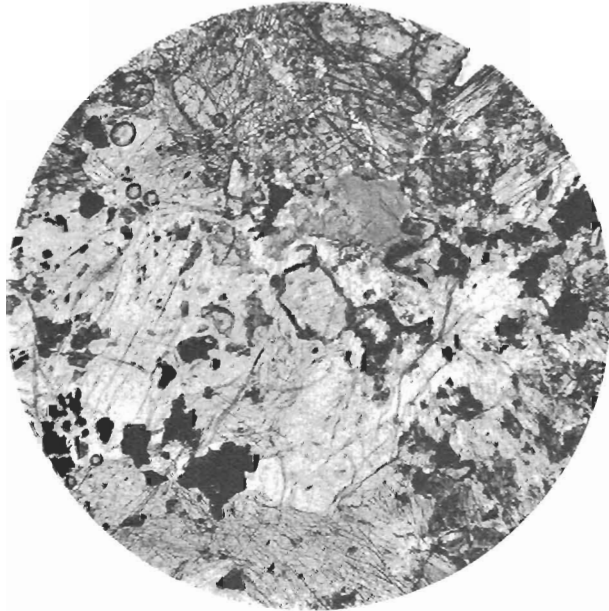
En grov kalksten med oregelbundna serpentinfläckar eller någon gång med brucitprickar ingår i varpen. Endast en ringa mängd leptit har brutits. Däremot ingå rikliga mängder granit, delvis aplitisk eller pegmatitisk. Mot gränsen till pyroxenskarnet för den aplitiska eller medelkorniga graniten rikligt med epidot och hornblände och själva kontakten markeras ofta av en några cm bred epidot- eller granatrand.

Gruvkartan visar, att malmagrets strykning är VNV—OSO. Malmerna hava huvudsakligen varit samlade till två grupper, en västlig eller Plankgruvan, där genom ras en stor dagöppning uppstått och en östlig, den egentliga Nyängsgruvan (se fig. 55). Nyängsgruvan är bruten på en tidvis starkt skarnblandad, mycket oregelbunden malm, vilken stupar c:a 60° mot NO, vilande på en granit, från vilken mäktiga gångar genomskära malmen. Plankgruvan visar en oregelbunden, mäktigare, men mindre djupgående malm, omgiven av skarn och rikt genomskatt av granitgångar. Särskilt skjuter graniten på från N och Ö. Plankgruvan hade sin största malmarea på 35 å 45 m, nämligen omkring 700 kvm, Nyängsgruvan sin på c:a 90 m, nämligen 470 kvm.

År 1807 nämnes Pathallsgruvan såsom bestående av tvenne sänkningar av vilka den norra ödelades samma år, den södra året därpå. 1820 upptogs den ånyo och bröts till 1823. 1839 upptogs den för tredje gången från ödesmål, men bröts endast några få år. 1841 arbetades en skärpning nära intill Pattalegruvan. Arbetet synes under dessa brytningsperioder varit föga lönande (1,513 ton). 1872 igångsattes en intensivare brytning i Nyängsgruvan, som den nu kallas, d. v. s. den östligaste av gruvorna. Denna hade år 1892 nått ett djup av 92 m. Genom undersökningsort å 29 m:s nivå hade samma år malmen under Plankgruvans stora jordrymning påträffats och brytningen av densamma påbörjats. Runt jordrymningen neddrovos tre schakt, ett öster därom 1893, ett N därom 1895 och ett V därom 1899. Gruvan nedlades 1905, sedan det norra schaktet hunnit till 70 m:s nivå och undersökningsort neddrivits 65 m mot SV utan att brytvärd malm påträffats.

Nyängs- och Pattalegruvorna hava sammanlagt givit 88,372 ton.

Malmen i Jakobsgruvan har, enligt vad varpen visar, till stor del utgjort ett mellanting mellan kalkmalm och skarnmalm, i det att magnetiten sitter som större och mindre klumpar i en blandning av grov



A. H. Olsson foto.

Fig. 54. Antofyllit-skarn delvis omvandlat i hypersten.
Nyängsgruvan. Mikrofoto med vanligt ljus, $\times 20$.
[Skarn consisting of antophyllite and hypersthene,
Nyäng mine.]

kalcit, pyroxen och en gulbrun granat. Samman med denna malmtyp har dock även förekommit en typisk skarnmalm i ett tätare och mörkare, likaledes granatförande pyroxenskarn. Granaten är dock i detta senare fall av rödbrun färg. Granit förekommer i riklig mängd och visar samma exogena och endogena kontaktförändringar intill pyroxenskarnet som i Nyängsgruvan.

Gruvkartan visar, att Jakobsgruvan är bruten på en oregelbunden, brant mot NNO stupande malmkropp. Största malmarean (på 30 m:s nivå) var 200 kvm. Granitgenomvävningen har varit särskilt riklig i de övre delarna av gruvan. Jakobsgruvan nämnes först 1855, men malmfångst redovisas redan 1844. Den nedlades 1859. Försöksarbete utfördes 1871—1872. 1890 upptogs den från ödesmål. Då malmen mot bottnen blev alltmer uppblandad med skarn, nedlades gruvan 1895 vid 80 m:s nivå. Sammanlagt har gruvan lämnat 12,650 ton malm.

Stöpsjögruvan och den S därom liggande Alexandersgruvan hava brutits på magnetit i granatförande (Stöpsjögruvan) resp. granatrikt (Alexandersgruvan) pyroxenskarn. Rikligt med granit har förekommit. Från Stöpsjögruvan redovisas 2,036 ton malm för år 1880. Alexandersgruvan bröts 1843—1847. Ett försök att finna malm gjordes 1851 men utan framgång. Från denna gruva redovisas 3,062 ton malm.

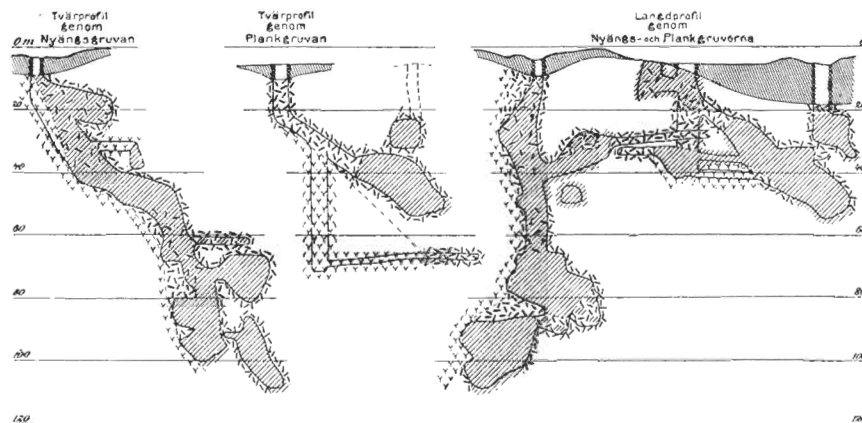


Fig. 55. Profiler genom Nyängs- och Plankgruvorna. Skala 1:2400. Från gruvkartan.
[Sections of the Nyäng and Plank mines.]

Kråkås- och Gröngruvornas varphögar visa samtliga magnetit i ett grönskarn, vars dominerande beståndsdel är en grov pyroxen. I de västligare varphögarna synes skarnet helt sakna granat och endast en svag omvandling till hornblände kan iakttas. På sprickor i malm och skarn uppträda kalcit, hornblände och epidot. Granit förekommer i rätt riklig mängd. I de östligare varphögarna träffas samman med pyroxen även något granat samt här och var rikligt med skapolit som stora knippen av radierande prismor. På frisk yta har skapoliten en gråblå färg. På vittrad yta blir den gråvit (se fig. 56). De enskilda skapoliterna kunna bli dm-långa. Mikroskopiska undersökningar visa, att här föreligger en klorskapolit med hög kalkhalt, vilken sållartat omsluter pyroxenkornen. Kalksten med serpentinfläckar och brucitprickar ingår i smärre mängder. Rikligt med granit träffas även här.

Wenerstensgruvan omnämnes i relationerna första gången 1762 och sista 1774. Även mellan dessa år synes den långa tiden hava legat obearbetad. Kråkåsgruvan nämnes såsom bruten 1781—86, 1803—07, 1813—20 och 1871—72. Malmen synes ha varit mycket spridd i skarnet och länshållningen svår. Gruvan har huvudsakligen brutits i två dagöppningar. Gröngruvan synes hava brutits 1772—1777, 1807—08, 1850 och 1853. Även i denna gruva synes malmen ha varit mycket spridd och föga löande. Kråkås- och Gröngruvorna hava tillsammans givit 8,504 ton malm, därav det allra mesta på 1800-talets två första årtionden.

Nord-, Holbäcks-, Grind- och Olovsgruvornas varphögar ligga dels på sluttningen mot V, dels uppe på höjden. Varphögarna på sluttningen mot V visa huvudsakligen magnetit i ett tämligen grovt och mörkt, delvis till hornblände omvandlat pyroxenskarn. Detta för här rikligt med skapolit, uppträdande på sätt som fig. 56 visar. En ringa granathalt är ej ovanlig. På sprickor uppträda hornblände, epidot och kalcit. Mörka glimmerkloritmassor uppträda i riklig mängd. Både leptit och granit ingå i stora mängder i varpen.

Varphögarna uppe på höjden visa utom det dominerande, här rikare granatförande pyroxenskarnet en del mineralogiskt avvikande typer sammansatta av ljus glimmer, diopsid och röda, matt färgade massor,

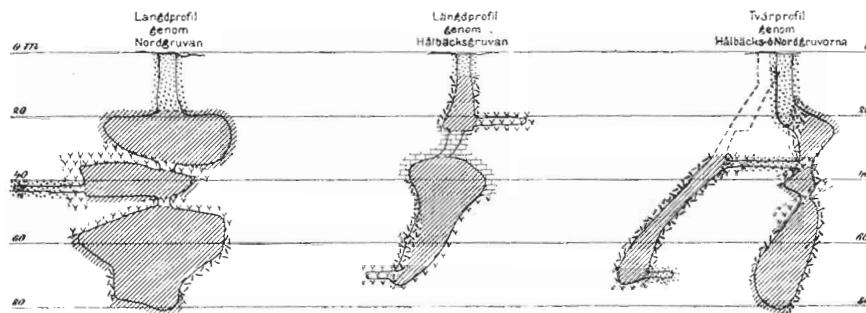
vilka vid mikroskopisk undersökning visat sig vara i större eller mindre utsträckning serpentinomvandlade kondroditer. Kalksten ingår i riklig mängd. Ofta är denna serpentinfläckig eller brucitprickig eller också för den spridda, rätt grova diopsider. Granit och leptit ingå även här i riklig mängd. Intill graniten ersättes som vanligt granaten av epidot och pyroxen av hornblände.



A. H. Olsson foto.

Fig. 56. Skapolitförande pyroxenskarn, Nordgruvan, $\times \frac{1}{2}$. [*Scapolite-bearing pyroxene skarn, Nord mine.*]

Gruvkartan över Nord- och Holbäcksgruvorna visar, att de båda gruvorna brutits på av granit rikligt genomsatta oregelbundna malmkroppar (se fig. 57). Endast i Holbäcksgruvan synas större mängder kalk ha funnits. Detta visar, att den varp, som ligger uppe på höjden, är från denna gruva, under det att den på sluttningen mot V är från Nordgruvan. Malmen i Nordgruvan visade en för Filipstads bergslag hög halt av fosfor,

Fig. 57. Profiler genom Holbäcks- och Nordgruvorna. Skala 1:2400. Från gruvkartan. [*Sections of the Holbäck and Nord mines.*]

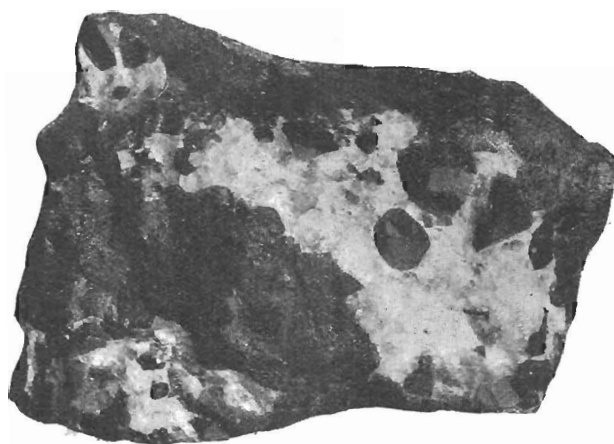
nämligen 0.06—0.07, under det att Holbäcksgruvans malm var så gott som fosforfri. Största malmarean visade de båda gruvorna å 60 m:s nivå, där de tillsammans hade 640 kvm:s area.

Olov- och Grindgruvorna likna, vad skarnets mineralogiska utbildning beträffar, Holbäcksgruvan. Olovsgruvan är bruten till 32 m och Grindgruvan till 47 m på mycket små malmer.

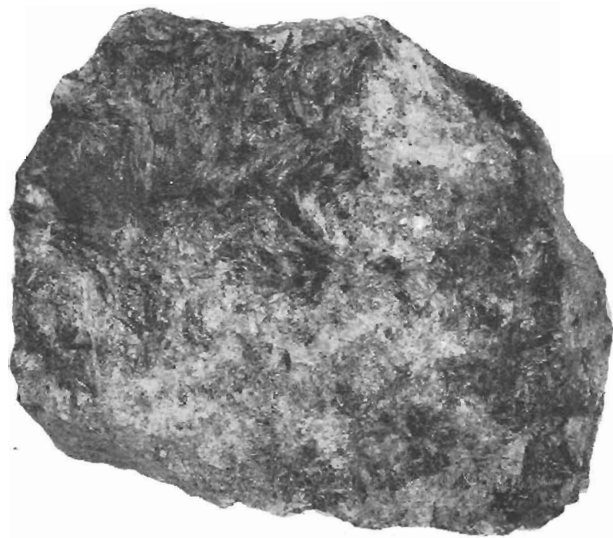
Nordgruvan omnämnes första gången 1880 men var redan då 35 m djup och begränsades i botten av granit (se fig. 57). Sedan denna 1881 genomgåts, träffades ånyo malm, vilken dock på 45 m:s djup avskars av en ny granitgång, under vilken gruvans mest givande malm anträffades. På denna bröts till 1892, då arbetet nedlades på grund av de lossniga väggarna. 1890 säges, att malmen är kisig och förer wismut. Holbäcksgruvan nämnes 1826 och bröts till 1830, då gruvans botten utgjordes av kalk utan brytvärd malm. 1881 upptogs den på nytt och på grund av det vackra nordpolsdrag, som fanns på botten, sänktes den genom kalken tills en vacker malm påträffades. År 1886 övergavs gruvan, emedan en brant mot NV stupande granityta inkommit och så småningom minskat malmarean samt slutligen helt avklippt malmen. Grindgruvan bröts på försök

1891 och Olovsgruvan 1889—90, båda utan framgång. Sammanlagt hava dessa gruvor givit 64,518 ton malm, varav det mesta kommit från Nordgruvan.

Utom de nu beskrivna gruvorna räknas till Finnshtyttebergsfältet även en del längre i NO i smärre leptitbrottstycken liggande gruvor. De största bland dessa äro de vid nordändan av Holbäckstjärn liggande *Lindbomsgruvorna*. Dessa utgöras av ett stort antal gruvor och skärpningar, tätt sammanträngda inom ett litet, av granit omslutet och rikt genomsatt brottstycke av den malmförande formationen. De inom gruvområdet uppstickande hällarna visa ett mer eller mindre kraftigt kontaktomvandlat skarn samt granit. På grund av att här en relativt stor skarumassa, utan mer än smärre rester av leptit, så att säga simmar i graniten, uppvisa också skarn och malm mera intensiva omvandlingar än inom något annat gruvområde i Filipstads bergslag. Malmen har varit en relativt grovkornig svartmalm i ett granatförande pyroxenskarn. Granathalten vari-



A. H. Olsson foto.
Fig. 58. Granat-hedenbergitskarn, Lindbomsgruvorna, $\times 1/2$.
[Skarn consisting of garnet, hedenbergite, calcite and quartz, Lindbom mines.]



A. H. Olsson foto.
Fig. 59. Amfibolskarn, Lindbomsgruvorna, $\times 1/2$.
[Skarn consisting of amphibole, calcite and quartz, Lindbom mines.]

erar kraftigt så att mineralet än utgör endast en ringa del av skarnet, än omkring hälften eller däröver. Pyroxenen varierar från en vanlig, tämligen ljusgrön typ till en mörkt grön sådan. Den senare är även betydligt grövre än den förra, i det att kornstorleken uppgår till 1 à 2 mm. Denna mörka, grova pyroxen har en hedenbergitisk sammansättning, under det att den ljusa tillhör de intermediära leden av diopsid-hedenbergitserien. Utom de nämnda mineralen uppträder i det granatrika skarnet ett svart hornblände i slanka, ofta till knippen ordnade prismor. I det granatrika skarnet träder magnetiten starkt tillbaka och försvinner slutligen helt eller nästan helt i ett av granat, hedenbergit, svart hornblände, kvarts och kalcit bestående skarn, vilket genomådrar det mera normala skarnet. Särskilt anmärkningsvärd är den stora kvartshalten, därför att dessa skarn över så gott som rena kvartsmassor äro förbundna med från Filipstadsgraniten utgångna pegmatiter.

Ofta är detta skarn mycket grovt och drusigt och visar då gentemot kvarts och kalcit idiomorfa granat- och hedenbergitkristaller (se fig. 58) eller grova knippen av hornblände i kvarts och kalcit (se fig. 59). Att det svarta hornbländet är en omvandlingsprodukt ur hedenbergit framgår av de mikroskopiska undersökningarna.

Det är härav tydligt, att detta granat-hedenbergit-hornbländeskarn är en omvandlingsprodukt ur den ursprungliga magnetit-pyroxenmalmen och att dess uppkomst står i samband med den starka kvartsinfiltrationen. Det mest anmärkningsvärda från malmgeologisk synpunkt är, att magnetiten så gott som helt förbrukas vid granat- och hedenbergitbildningen. Angående det kvartsrika granat-hedenbergit-hornbländeskarnets genesis hänvisas till en av författaren i Fennia 50, 1928 publicerad uppsats: »En skarmineralassociation från Lindbomsgruvorna i Filipstads bergslag» samt till sid. 11 i föreliggande avhandling.

Granit ingår i riklig mängd i varphögarna och visar, som nämnt, även pegmatitiska utbildningsformer. Dessa föra ofta granat eller epidot samt svart hornblände som spridda korn. En grå leptit uppträder i ringa mängd, likaså kalksten. Den senare är ibland brucitprickig.

I relationerna finnas utom Lindbomsgruvorna omnämnda *Aspgruvorna*, *Ny-*, *Kull-*, *St. Älgås-*, *Brattfors-*, *Limfalls-*, *Rand-*, *Skat-* och *Hallgruvorna*. Lindbomsgruvan omnämnes 1805—1808. Stora Lindbomsgruvan nämnes 1848—49, Lilla Lindboms-, Kull- och Limfallsgruvorna 1849. Hall-, Ny- och Aspgruvorna omnämnes 1767. Hallgruvorna brötos 1804—06 och 1828. Olika Aspgruvor brötos 1781, 1788, 1804—06 och 1848—49. Randgruvan bröts 1848, Skatgruvan 1819—20, Brattforsgruvan 1813—20 och 1848, Älgåsgruvan 1849. Efter 1849 synas dessa gruvor endast ha brutits på försök under ett eller annat år. Malmen har av allt att döma varit mycket spridd i skarnet. De största gruvorna ha varit Stora Lindbomsgruvan, vilken 1848 var 21 m djup, 17 m lång och 7 m bred, samt Stora Aspgruvan, vilken var 24 m djup, 19 m lång samt 7.5 m bred i norra och 4 m i södra gaveln. Sammanlagt hava 4,868 ton malm brutits, därav 1,985 ton från St. Lindbomsgruvan och 1,684 ton från St. Aspgruvan.

NO om Lindbomsgruvorna ligga två små skärpningar på svartmalm i granatrikt pyroxenskarn, vari även svart hornblände ingår.

S om Storängstjärn ligger en gruva, *Storängsgruvan*, samt ett flertal skärpningar. I varphögarna finner man svartmalm åtföljd i de nordligare av pyroxenskarn, i de sydligare av grov, mörk pyroxen, svarta, kraftiga hornbländen och kraftiga, ljusgröna strålstenar samt kvarts. Den omgivande graniten synes ha rikt breccierat skarn och malm. Storängsgruvan nämnes 1767 såsom arbetad sedan 1765.

Gruvan N om Ulvtjärn visar endast pyroxenskarn med något magnetit samt rätt mycket granit.

Till Finnshyttebergfältet bruka även de vid sydöstra stranden av Skribotjärn liggande *Skribogruvorna* räknas. Dessa utgöras från N räknat av Bergmans-, Länsmans-, Skör- och Björlingsgruvorna. Malmen i dessa gruvor har utgjorts av en stundom med blodsten blandad svartmalm. Den åtföljes av ett granatrikt pyroxenskarn, vari här och var epidot uppträder. Granit förekommer rikligt. Dessutom ovanligt rikligt med mörka glimmerkloritmassor. Den 1900 uppgjorda gruvkartan visar för Skörgruvan en mycket flackt liggande, nästan svävande malm, högst 15 m mäktig och ca 50 m lång, omgiven av skarn samt genomsett av granit. På 25 m var arean 240 kvm. En Skribotjärnsgruva nämnes 1767. Skribogruvan nämnes vidare som bruten 1782, 1804—05, 1819—23, 1845, 1871—72 samt 1899—1900. Sammanlagt hava 487 ton redovisats från Skribo- och Björlingsgruvorna.

Nordmarks malmtrakts bidrag till frågan om skarnjärnmalmernas genesis.

I monografien över Persbergs malmtrakt behandlade författaren i ett kapitel frågan om de manganfattiga skarnjärnmalmernas genesis och framlade där, med stöd av gjorda iakttagelser, sin uppfattning om skarnjärnmalmerna såsom ursprungligen vid låg temperatur anlagda malmdepositioner, bildade i samband med den vulkaniska verksamhet, som givit upphov till de lavar och tuffer vi i deras nuvarande metamorfa dräkt kalla leptiter. Skarnjärnmalmernas mineralogiska och strukturella utbildning är enligt denna uppfattning resultatet av senare omvandlingar av olika slag. Så hava de, med största sannolikhet i sammanhang med hopveckningen av den suprakrustala formationen frambrytande urgraniterna åstadkommit en mer eller mindre kraftig omkristallisation av lavorna och tufferna till de hornfelsartade bergarter vi kalla leptiter och i samband med denna regionala omvandling av den vulkaniska komplexen hava de i dennas kalkstenar liggande malmerna metamorfoaserats till skarnmalmer. Vid utbildningen av de under denna regionala metamorfos uppkomna skarn- och malmmineralen hava i huvudsak endast inom kalkkropparna redan föreliggande material använts. Endast närmast leptitgränserna har substansutbyte ägt rum, varigenom på Al_2O_3 och SiO_2 rikare mineral utbildats i skarnmassan och likartade skarnmineral uppkommit i leptiten. De under denna regionala uppvärmning, man skulle kunna säga regionala kontaktmetamorfos av den suprakrustala komplexen och utan nämnvärd tillförsel av material utifrån uppkomna skarnen hava av mig benämnts *reaktionsskarn*.

Denna regionala omvandling, vilken givit upphov till pflasterkornigheten i leptiterna samt till reaktionsskarnen, måste, som nämnt, skrivas på urgraniternas konto. Intill urgranitkontaktarna finner man dock ofta en skärpning av metamorfosens styrka och en metamorfos av redan föreliggande reaktionsskarn. Denna skärpning av metamorfosen bör, då den givit upphov till speciella och för densamma karakteristiska mineral, skiljas från den regionala omvandlingen såsom *urgraniternas kontaktmetamorfos*.

I Persbergs malmtrakt lyckades författaren draga fram goda bevis för att de MgO-rika men CaO-fat-

tiga skarnmalmerna erhållit sin mineralogiska utbildning under en speciell, metasomatisk omvandlingsprocess samt för att de i huvudsak utgjorde omvandlingsprodukter ur de äldre, CaO-rika, av reaktionsskarn åtföljda malmerna. Det framgick vidare, att denna magnesiometasomatos huvudsakligen träffat mera genomsläppliga bergarter i leptitkomplexen eller följt spricksystemen i de övriga. De glimmerskölar, som uppträda i ett stort antal gruvor inom Persbergs malmtrakt, kunde likaså bevisas höra samman med dessa metasomatiska omvandlingar.

Slutligen hava de yngre graniterna intill sina kontakter i större eller mindre utsträckning omvandlat de äldre skarnen. Denna de yngre graniternas kontaktmetamorfos kunde inom Persbergs malmtrakt studeras inom alla de intill Filipstadsgranitkontakten liggande gruvorna från Limtjärnsfältet i N till Nykroppafältet i S.

Det nu anförda visar i kort sammandrag, hur författaren anser, att skarnmalmerna inom Persbergs malmtrakt fått sin nuvarande mineralogiska och strukturella utbildning. Nordmarks malmtrakt innehåller, såsom den geologiska översikten och detaljbeskrivningarna av de skilda gruvfälten visa, i stort sett samma malmtypen som Persbergs malmtrakt och de inom Nordmarks malmtrakt gjorda iakttagelserna hava visat sig i hög grad ägnade att belysa en stor del av de till skarnjärnmalmerna knutna problemen. I det följande skall därför en kortfattad översikt givas av Nordmarks malmtrakts bidrag till lösningen av dessa problem.

1. Om man bortser från de bevisligen genom kontaktmetamorfos från graniterna uppkomna skarnen samt de i samband med magnesiometasomatosen bildade skarnen, finner man här, liksom inom Persbergs malmtrakt, att skarnmalmerna före nämnda omvandlingar utmärktes av regionalt mycket enformigt sammansatta skarnmassor, i det att de ingående mineralen utgjorts av intermediär pyroxen, granat och aktinolit med pyroxen i de flesta fall avgjort dominerande. Denna enformiga mineralogiska utbildning av de äldsta skarnen, »reaktionsskarnen», tyder på, att ursprungligen mycket likartade förhållanden rått inom denna malmtrakts järnmalmfyndigheter. Den, ofta även inom en och samma fyndighet, starka växlingen i de mineralogiska förhållandena har uppkommit under senare omvandlingsprocesser, ett för diskussionen om skarnjärnmalmerna och deras genesis viktigt faktum.

2. Då författaren skrev monografien över Persbergs malmtrakt, hyste han icke det ringaste tvivel om, att de albitextrema leptiterna närmast gränsskölarna i Nordmarksberg voro primärt albitextrema. Genom de senare gjorda detaljundersökningarna har det visat sig, att deras extrema kemiska sammansättning är resultatet av metasomatiska omvandlingar i samband med uppkomsten av de stora glimmerskölarna och att bergarten primärt varit alkaliintermediär, måhända delvis kalidominant. Detta visar, att man, när det gäller att finna bevis för eller emot det omdiskuterade sambandet mellan malmtypen och leptittypen, måste iakttaga den största försiktighet, ty, för att detta kemiska samband skall ha någon verklig genetisk innebörd, måste det, vad skarnjärnmalmerna beträffar, begränsas till de av reaktionsskarn åtföljda malmerna och dessas primära leptitiska sidosten. På grund av de senare omvandlingar, som mer eller mindre kraftigt förändrat malmerna och leptiterna, och detta i större utsträckning än författaren vid nedskrivandet av monografien över Persbergs malmtrakt ville tro, är Nordmarks malmtrakt föga lämpad att framdragas i diskussionen om det kemiska sambandet.

3. Ett av de mest intressanta, kanske även svåraste problemen rörande de metasomatiska omvandlingarna torde vara frågan om hur mycket av det material de omvandlande lösningarna fört med sig, som tagits från de närmaste omgivningarna, och hur mycket, som fraktats längre vägar. Därmed sammanhänger också frågan om vad och hur mycket, som tillförts från urgraniterna, vilka måste tänkas såsom igångsättande och reglerande de omvandlande lösningarna. Endast i sällsynta fall torde man kunna träffa förhållanden, som ge verkliga hållpunkter för detta problem. Sådana förhållanden föreligga enligt författarens åsikt i de trenne nu i gång varande gruvorna Taberg, Nordmarksberg och Finnsmossen. De från dessa gruvor beskrivna förhållandena tyda på, att vid de metasomatiska omvandlingarna material tagits från de lösningsvägarna omgivande bergarterna i betydligt större utsträckning än man förut velat räkna med. Detta gör, att det från urgraniterna till leptitkomplexen levererade materialet även måste vara mindre än man tidigare tänkte sig. Att försöka sig på att i siffror uttrycka dessa förhållanden torde, åtminstone för närvarande, vara lönlöst. Lokalt kan den metasomatiska omvandlingen, såsom i vissa delar av Nordmarks gruvor, i huvudsak visas innebära endast ett substansutbyte mellan olika bergarter i leptitkomplexen. För att detta substansutbyte över huvud skulle kunna äga rum, måste transporterna ha skett i form av lösningar och åtminstone lösningsmedlet måste vara tillfört även på detta ställe.

Där kraftigare omvandlingar ägt rum, så att kvartsitiska bergarter uppkommit i leptiten och CaO-fria amfiboler eller talk i skarnmassorna, måste naturligtvis under alla förhållanden en långväga tillförsel av åtminstone kiselsyra och magnesia hava ägt rum.

4. Samtidigt som vid de kraftiga omvandlingar, vilka givit upphov till olika slags kvartsitiska bergarter i leptiten och magnesiarika men kalkfria amfiboler och talk i skarnmassorna, en långväga tillförsel har ägt rum, måste, för att bergarter och skarn med dessas mineralogiska och kemiska utbildning skulle kunna uppkomma ur de äldre skarnen (reaktionsskarnen), ett utdrivande av kalcium ur skarnmassorna samt kalium och aluminium, vid starkare omvandling även natrium ur leptiterna hava ägt rum. Ett viktigt, till de metasomatiska omvandlingarna knutet problem blir därför huruvida man kan påvisa var dessa utdrivna ämnen sedermera fixerats. Författaren har särskilt haft sin uppmärksamhet riktad på detta problem. Vad kalium och aluminium, delvis även natrium beträffar, finner man, att dessa ämnen ha ingått i uppbyggandet av de glimmerskölar, vilka konstant åtfölja de nämnda omvandlingarna. Ofta finner man dock, att vid de kraftigaste omvandlingarna större mängder glimmer saknas mellan kvartsit och magnesiarikt skarn, vilka då i stället äro liksom »hoplödda» med varandra. I dylika fall uppträder glimmerskölen längre bort efter kontakten mellan skarn och leptit, där den kvartsitiska omvandlingen blir svagare.

Vad den vid den metasomatiska omvandlingen ur skarnet utdrivna CaO-mängden beträffar, har författaren kunnat både i Nordmarks och Tabergs gruvor påvisa förekomsten av andesinförande omvandlingsprodukter, utom andesin bestående av biotit, klorit och gedrit, vidare i en håll norr om Nyångsgruvan i Finns-hyttebergsfältet en bergart bestående av andesin, biotit, cordierit och hypersten, det senare mineralet genom kontaktmetamorfos från Filipstadsgranit framgånget ur antofyllit, samt slutligen vid Gravåsgruvorna en anortitrik plagioklas (labrador) i den kvartsitiska sidostenen och i skölar. Då plagioklaserna i de ej metasomatiskt omvandlade leptiterna inom Nordmarks malmtrakt utgöras av albit eller i något enstaka fall oligoklas och dessa anortitrika plagioklaser alltid uppträda i skölskarn eller i omvandlingsprodukter av leptit intill magnesiarika malmer, måste man draga den slutsatsen, att vi just i dessa anortitrika plagioklaser ha åtminstone en del av den utdrivna CaO-mängden fixerad, en slutsats som författaren redan i Persbergs malmtrakt kom till angående andesinförande omvandlingsbergarter intill Alabamamalmen i Persbergs odalfält.

5. Även till belysningen av ett tredje till de metasomatiska omvandlingarna knutet problem har Nordmarks malmtrakt givit ett gott bidrag. De för områdets magnesiarika skarnjärnmalmer karakteristiska mineralen (antofyllit, cummingtonit, talk, tremolit och diopsid) sakna Fe_2O_3 och äro samtliga relativt fattiga på FeO. Där de kunna bevisas ha uppkommit genom metasomatisk omvandling ur av normala reaktionsskarn karakteriserade malmer, måste därför en delvis omvandling av de i reaktionsskarnet förefintliga järnoxiderna till magnetit ha ägt rum. Ett utmärkt stöd för detta resonemang ge förhållandena i Tabergs gruvor, sådana de skildrats å sid. 45. Dessa förhållanden visa, att vid de metasomatiska omvandlingarna en »anrikning» av järnet i magnetitform ägt rum, varigenom mera brytvärda malmer uppkommit. Det är ej blott för denna malmtrakt, utan även för Persbergs malmtrakt en genomgående regel, att, närhelst magnesiarika och kalkrika malmer uppträda i samma gruvor, det alltid är de magnesiarika malmerna, som innehålla magnetiten bäst samlad, och, likaväl som i Tabergs gruvor, finner man i Persbergs odalfält ofta ett ytterst magnetitfattigt tremolit- eller tremolit-diopsidskarn skiljande den magnesiarika malmen från den kalkrika (exempelvis N om Alabamamalmen). Att författaren i monografien över Persbergs malmtrakt icke skarpare poängterade dessa förhållanden, beror på, att det först var de ovanligt klara förhållandena i Tabergs gruvor, som ställde problemet i dess rätta belysning.

6. Att de metasomatiska omvandlingarna inträffat efter den malmförande leptitkomplexens hopveckning eller tidigast under denna vecknings slutstadier, framgår av den magnesiarika Tabergsmalmens lokalisering till ett av skarnstråkets skarpa veck. I samma riktning peka även de i denna och framför allt i Persbergs malmtrakt gjorda iakttagelserna, antydande, att omvandlingarna följt tämligen raka sprickor.

7. Nordmarks malmtrakt erbjuder särskilt goda tillfällen att studera de omvandlingar de yngre graniterna åstadkommit intill sina kontakter. Det skulle här föra för långt att ingå på en detaljerad skildring av de skiftande kontaktföreteelserna intill dessa graniter, då en sådan skildring i stort sett skulle bli en upprepning av vad som framlagts i den geologiska översikten. Här skall endast några mera allmänna synpunkter framläggas. För det första finner man alltid, att den skarnbildning, som med säkerhet kan bevisas bero på kontaktmetamorfos från de yngre graniterna, sällan enbart inneburit en omkristallisation eller ommineralisation av redan föreliggande material. Endast någon enstaka mineralnybildning skulle kunna förklaras på detta sätt. I de

allra flesta fall har en starkare eller svagare tillförsel av material ägt rum. Detta framgår med all önskvärd tydlighet, om man jämför de nya skarnen med de före omvandlingen föreliggande. Särskilt tydligt är naturligtvis detta, där mineral sådana som skapolit, ortit, flusspat och kvarts ingå i större mängder i skarnmassan, men även där pyroxen omvandlats till ett mörkt hornblände, är det tydligt, att en tillförsel av material måste ha ägt rum, och det sätt, varpå dessa yngre skarn brecciera de äldre, visar, att omvandlingarna skett genom från graniterna emanerande lösningar och att dessa i stort sett följt spricksystem i de äldre skarnen.

Endast närmast granitkontaktarna har dock någon rikligare tillförsel av material från graniterna ägt rum. För att förklara uppkomsten av en hel del mineral måste där en riklig tillförsel av framför allt kvarts och anortit antagas ha ägt rum. När det gäller de svagare, längre bort från kontaktarna uppkomna omvandlingarna är det framför allt vatten, som måste antagas vara tillfört. Det är nämligen genomgående mera vattenhaltiga mineral, hornblände och epidot, som utmärka dessa omvandlingar. Den högre halt av kiselsyra, aluminium och, åtminstone närmare kontaktarna, alkalier, som utmärka dessa mineral i förhållande till reaktionsskarnen behöva, åtminstone ej i sin helhet, vara avgivna av graniterna, då det på sprickorna cirkulerande vattnet även kunnat tjänstgöra att stimulera och möjliggöra substansutbyten mellan redan föreliggande material.

8. Ett studium av de mineralnybildningar, som inom Nordmarks malmtrakt inträffat intill de yngre graniternas kontakter, har visat, att dessa omvandlingar genomgående resulterat i uppkomsten av mera järnrika skarn än de tidigare existerande. Detta järn har tagits från den i skarnmassan föreliggande magnetiten och i vissa fall kan man t. o. m. konstatera ett så gott som fullständigt försvinnande av magnetiten, vars Fe_2O_3 ingått i mineral sådana som granat och spinell och FeO i mineral sådana som hedenbergit och hypersten. Någon kvantitativ betydelse och sålunda någon betydelse från praktisk synpunkt för denna malmtrakt kan magnetitens förtärande vid utbildningen av dylika skarn knappast sägas ha. Endast helt lokalt, såsom i Lindboms- och Nyängsgruvorna i Finnshtytfältet, och vissa delar av Haborshyttfältet, torde malmen härigenom avsevärt försämrats. Teoretiskt har dock magnetitens förtärande vid denna skarnbildning ett betydande intresse.

9. En jämförelse mellan de genom inflytande från de yngre graniterna bildade skarnen och de under magnesiometasomatosen uppkomna skarnen visar, att dessa båda slag av omvandlingar i viss mån till sina resultat motverkat varandra, i det att genom graniternas kontaktmetamorfos magnetit förbrukats och järnrika skarn uppkommit, under det att genom magnesiometasomatosen järnfattiga skarn bildats samtidigt som magnetit uppkommit. Huruvida dessa inom Nordmarks malmtrakt gjorda erfarenheter kunna utvidgas att gälla även andra delar av mellersta Sveriges bergslag återstår naturligtvis att se. Författarens iakttagelser under översiktsresor inom Örebro län tala för att så skall bli fallet.

10. En jämförelse mellan skarn bildade genom kontaktmetamorfos från urgraniterna på Persbergshalvön inom Persbergs malmtrakt och skarn bildade genom kontaktmetamorfos från de yngre graniterna inom Persbergs och Nordmarks malmtrakter visar, att inga större skiljaktigheter mellan dem föreligga. Samma mineral och mineralassociationer uppträda i stort sett i båda graniternas kontaktzoner som omvandlingsprodukter av reaktionsskarn. Genom iakttagelserna inom Nordmarks malmtrakt ha överensstämmelserna skarpare än förut framhävts. Det är därför förklarligt, att, där både urgranit och yngre granit uppträda intill ett malmstråk, de båda graniternas kontaktskarn endast i undantagsfall kunnat skiljas från varandra.

11. Filipstads bergslag har, som bekant, namn om sig att vara världens på mineralspecies rikaste mindre område. De mineral, vilka framför andra skapat detta rykte, äro de talrika sprickmineralen. Inom Nordmarks malmtrakt finner man, hur i en yttre aureol runt den mest intensiva omvandlingen närmast de yngre graniternas kontakter de sprickor, som genomdraga det äldre skarnet, äro fyllda med olika slags mineral och hur dylika sprickor och sprickmineral uppträda över stora delar av malmtrakten. På Persbergshalvön inom Persbergs malmtrakt finner man på samma sätt särskilda sprickmineral intill urgranitkontakten. Inom detta område finner man dock även långt från urgranitkontakten sprickmineral i sådant samband med reaktionsskarn, att de måste anses höra samman med dem. Om man undantager de metasomatiska omvandlingarna, kommer sålunda varje i det föregående nämnd skarnbildningsperiod att följas av en sprickmineralperiod, eller, om man vill uttrycka saken så, sprickmineralbildningen utgör ett slutstadium i varje skarnbildningsprocess utom den metasomatiska. Härav framgår, att i samma gruva sprickmineral av vitt skilda åldrar kunna uppträda, ett resultat, som sannolikt kommer att bli av stor betydelse vid lösningen av problemet om Långbansmineralens genesis.

Litteraturförteckning.

1. BERGSTRÖM, G., Nordmarks grufvor (grufkarta med kort beskrifning), 1784.
2. FLINK, G., Bidrag till Sveriges mineralogi. K. V. A. Arkiv för kemi, min. och geol., Bd 3, N:o 11, 1908, Bd 3, N:o 35, 1910, Bd 5, N:o 10, 1914, Bd 6, N:o 21, 1917.
3. GEIJER, P. och MAGNUSSON, N. H., Mullmalmer i svenska järngruvor. Sv. Geol. Unders. Ser. C. N:o 338, 1926.
4. MAGNUSSON, N. H., Långbansmineralen från geologisk synpunkt. Geol. För. Förh. Bd 46, 1924.
5. MAGNUSSON, N. H., En skarnmineralassociation från Lindbomsgruvorna i Filipstads bergslag. Fennia 50, N:o 7, 1928.
6. MAGNUSSON, N. H., Persbergs malmitrakt. Kungl. Kommerskoll. beskr. över mineralfyndigheter N:o 2, 1925.
7. PETERSSON, W., Geologisk beskrifning öfver Nordmarks grufvors odalfält. Sv. Geol. Unders. Ser. C. N:o 162, 1896.
8. SJÖGREN, A., Mineralogiska notiser. III. Manganosit och pyrochroit funna i Mossgrufvan å Nordmarksfältet i Vermland. Geol. För. Förh. Bd 3, 1876.
9. SJÖGREN, A., Mineralogiska notiser. V. Manganförekomsten i Nordmarken. Geol. För. Förh. Bd 4, 1878.
10. SJÖGREN, A., Mineralogiska notiser. XIII. Om Nordmarksperiklasen. Geol. För. Förh. Bd 9, 1887.
11. SJÖGREN, HJ., Ueber die Manganarseniate von Nordmarken in Wermland. Zeitschr. f. Krist. Bd 10, 1885.
12. SJÖGREN, HJ., Bidrag till Sveriges mineralogi, 3. Adelit, ett basiskt arseniat från Nordmarken och Långban. Geol. För. Förh. Bd 13, 1891.
13. SJÖGREN, HJ., Om manganositens och periklasens bildningssätt vid Långban och Nordmarken. Geol. För. Förh. Bd 20, 1898.
14. SJÖGREN, HJ., JOHANSSON, H. E. och SAHLBOM, NAIMA, Chemical and petrographical studies on the ore bearing rocks of Central Sweden, I. Filipstads bergslag. Geol. För. Förh. Bd 36, 1914.
15. STRANDMARK, J. M., Bidrag till kännedomen om celsian och andra barytfältspater. Geol. För. Förh. Bd 25, 1903.
16. TILAS, D., De värmländska malmfältens system. 1760. Föreligger endast i manuskript.
17. Utdrag af relationerna om Filipstads Bergslags grufvor från äldsta tider intill år 1880, 1885.
18. Utdrag af relationerna om Filipstads Bergslags grufvor från och med år 1880 till och med år 1895, 1896.
19. SJÖGREN, HJ., Om manganarseniater från Nordmarken förekomstsätt och paragenesis. Geol. För. Förh. Bd 7 (1884—1885).

Tabell 2. Analyser å järnmalm

Analys nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Slag av malm	N o r d m a r k s o d a l f ä l l t																
Halt i % av	Moss- och Kogravan, styckmalm	Kogravan, styckmalm				Nygruvan styckmalm		Styckmalm				Vaskmalm				Sovrad malm 1925	Plock:
	Bruten 1883	1862	1871	1891	1896	1891	1896	1911	1913	1924	1926	Finvask		Grovvask 1911	1916		1896
												1896	1911				
Fe ₂ O ₃ . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46.05	50.30	—	—	—	60.01	48.93	—
Fe ₃ O ₄ . . .	67.86	77.04	74.71	76.23	68.58	76.98	68.58	67.59	71.67	—	—	69.07	70.60	72.44	—	—	61.45
FeO . . .	5.04	—	—	0.72	—	0.44	—	1.12	—	23.00	24.05	—	1.07	1.12	13.39	27.54	—
MnO . . .	0.74	0.74	0.47	0.48	0.50	0.53	0.60	0.28	0.79	0.68	0.75	0.50	0.35	0.44	0.70	0.70	0.50
MgO . . .	4.87	3.88	4.83	4.81	5.75	5.02	5.50	4.75	6.61	6.66	5.10	7.50	5.32	6.20	6.08	4.56	5.87
CaO . . .	5.95	4.77	5.72	5.64	6.41	4.10	6.27	6.10	4.90	4.25	5.50	6.90	4.68	4.03	5.20	4.60	8.68
Al ₂ O ₃ . . .	0.96	1.10	0.92	1.73	—	1.17	1.95	1.96	1.51	1.83	2.00	2.25	2.12	1.40	2.01	2.10	0.98
SiO ₂ . . .	13.67	12.80	13.71	9.22	16.00	9.92	16.90	15.98	14.55	15.11	11.75	13.95	13.35	12.05	12.38	11.40	21.70
P ₂ O ₅ . . .	0.023	0.046	0.021	0.016	—	0.019	0.023	0.011	0.018	0.021	0.014	0.023	0.014	0.021	0.019	0.017	0.023
S	0.053	0.025	0.035	0.029	—	0.059	—	0.023	0.070	0.045	0.055	—	0.052	0.055	0.098	0.081	—
Cu	Co-sp. Cu sp. Zn 0.00	—	Co sp. Cu sp. Zn 0.014	0.005	—	sp.	—	—	—	—	—	—	0.10	—	—	—	—
Glödgningsförlust m.m.	0.92	—	—	1.90	1.65	1.70	—	1.28	—	1.52	—	—	1.56	2.16	—	—	0.60
Summa	100.176	100.401	100.460	100.78	98.89	99.938	99.823	99.094	100.118	99.166	99.519	100.193	99.216	99.916	99.887	99.928	99.809
Fe	53.86	55.74	54.1	55.76	49.66	56.08	49.61	49.75	52.0	50.1	53.90	50.02	51.88	53.25	52.49	55.70	44.50
P	0.010	0.020	0.009	0.007	0.007	0.008	0.010	0.005	0.007	0.009	0.006	0.010	0.006	0.009	0.009	0.005	0.010
S	0.053	0.025	0.035	0.029	—	0.059	—	0.023	0.070	0.045	0.055	—	0.052	0.055	0.098	0.081	—
Analytiker	d:o	d:o	C. H. Lundström	Th. Norelius	Hagfors lab. W. Ljungvall	Th. Norelius	Hagfors lab. W. Ljungvall	Jernkontorets försöks- masugns lab.	Hagfors lab.	Nykroppa lab.	Hagfors lab.	Hagfors lab. W. Ljungvall	d:o	Jernkontorets försöks- masugns lab.	d:o	Hagfors lab.	Hagfors lab. W. Ljungvall

ordmarks malmtrakt.

nr	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
av m	T a b e r g s f ä l l e t																						
	Framtidsgruvan 1878	Spejaren styckmalm		Bruten malm								Bruten och vask- malm 1920	Vaskmalm				Blockmalm 1890	Slag			Mullmalm		
		1900	1926	1871	1881	1896	1911	1912	1913	1919	1925		1926	Fluvask 1896	1911	1912		1913	1915	1920	1926	?	?
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54.70	63.59	53.38	48.71	—	—	—	—	—	—	57.71	61.63	75.07	86.26
	75.43	74.48	65.52	70.91	77.33	74.84	72.57	69.74	71.26	—	—	—	—	72.50	65.14	72.64	73.19	58.06	89.76	—	—	—	—
	—	—	3.44	—	—	—	—	—	—	21.88	15.55	25.72	23.79	—	1.63	—	—	—	—	26.61	26.57	14.79	—
	0.09	0.42	0.59	0.33	·	0.14	0.34	0.51	0.62	0.84	0.65	0.67	0.70	0.25	0.37	0.57	0.62	0.32	0.62	0.71	0.60	0.46	0.63
	2.57	4.96	5.51	6.81	4.43	6.08	4.90	6.76	6.24	7.10	4.96	5.18	9.32	6.87	7.02	6.24	6.87	10.09	2.50	4.11	2.73	0.33	0.48
	6.45	4.90	6.73	3.21	5.05	4.04	4.38	5.40	3.85	3.22	4.25	4.05	4.65	3.07	5.19	4.20	4.00	4.67	1.65	3.78	1.78	0.20	sp.
	1.34	·	0.58	0.63	0.60	0.40	1.96	2.51	2.69	1.30	0.93	1.70	2.00	0.30	1.56	2.65	1.44	0.29	0.84	1.20	0.95	3.57	3.24
	13.26	15.30	16.98	17.31	13.10	14.40	12.98	14.50	12.10	10.14	9.90	8.65	9.85	16.95	15.15	13.00	12.30	26.20	4.55	6.50	5.40	3.80	5.75
	0.006	0.014	0.019	0.031	·	0.018	0.009	0.009	0.019	0.007	0.009	0.009	0.011	0.019	0.018	·	0.006	0.019	0.016	0.011	0.007	0.007	0.007
	0.03	·	0.039	0.051	·	·	0.021	0.06	0.04	0.0285	0.048	0.039	0.039	·	0.011	0.07	0.06	·	0.0274	0.036	0.026	—	—
	—	—	{ Co 0.056 Cu sp. Zn 0.084 }		—	—	sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ngs- l. m.	0.62	—	—	—	—	—	2.21	0.511	2.85	—	—	—	—	—	3.02	0.625	1.40	—	—	—	—	1.35	3.58
uma	99.796	100.074	99.408	99.422	100.51	99.918	99.370	100.000	99.669	99.2155	99.887	99.398	99.070	99.959	99.109	99.955	99.886	99.649	99.959	100.667	99.693	99.577	99.927
	54.61	53.93	50.12	51.3	55.99	54.18	52.47	50.50	51.6	55.43	56.59	57.50	52.60	52.49	48.37	52.60	53.0	42.04	65.00	61.07	63.79	64.06	60.40
	0.0026	0.006	0.009	0.014	·	0.008	0.004	0.004	0.008	0.003	0.004	0.004	0.005	0.009	0.008	0.005	0.005	0.008	0.005	0.005	0.003	0.003	0.003
	0.03	·	0.039	0.051	·	·	0.021	0.06	0.04	0.029	0.048	0.039	0.039	·	0.011	0.07	0.06	·	0.027	0.036	0.026	—	—
iker	C. H. Lundström	Hagfors lab. W. Ljungvall	Nykroppa lab. H. Omsén	C. H. Lundström	d:o	Hagfors lab. W. Ljungvall	Jernkontorets försöks- masugns lab.	d:o	d:o	d:o	d:o	d:o	Hagfors lab.	Jernkontorets försöks- masugns lab. Hagfors lab. W. Ljungvall	d:o	Hagfors lab.	Hagfors lab. W. Ljungvall	d:o	d:o	d:o	d:o	Hagfors lab.	

(Forts. å sid. 94.)

Tabell 2. Analyser å järnmalm

(Forts. från sid. 93.)

Analys nr	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	
Slag av malm	F i n n m o s s e f ä l t e t																	
Halt i % av	Bruten malm											Bruten och vaskmalm 1920	»Kismalm»		Vaskmalm			
	1871	1883	1891	1896	1898	1902	1911	1912	1912	1916	1925		1912	1921	Finvask 1896	Blandvask 1911	1916	
Fe ₂ O ₃ . . .	—	—	—	—	53.7	56.31	—	—	—	61.34	56.68	48.14	—	50.14	—	—	68.61	53
Fe ₃ O ₄ . . .	83.76	68.20	79.79	79.64	—	—	79.35	80.05	79.65	—	—	—	75.86	—	77.01	78.50	—	
FeO	—	8.58	2.29	—	22.0	21.47	1.42	1.03	0.77	14.28	22.14	21.73	1.16	24.17	—	—	14.73	27
MnO	0.43	0.29	0.49	0.29	0.4	0.39	0.45	0.36	0.41	0.46	0.42	0.68	0.39	0.43	0.29	0.37	0.46	0
MgO	3.72	4.91	3.64	3.78	4.3	4.02	4.23	4.44	3.57	4.57	5.38	6.96	4.48	4.46	4.41	4.58	3.86	4
CaO	2.53	5.67	3.58	3.30	4.2	3.85	2.31	3.03	4.37	3.41	3.42	6.45	3.55	4.22	3.56	3.34	2.95	3
Al ₂ O ₃ . . .	1.11	1.73	1.80	4.31	4.8	5.67	2.55	2.50	3.25	3.09	1.68	1.05	3.42	3.37	4.44	2.26	3.02	3
SiO ₂	8.53	10.85	6.66	8.55	10.2	8.54	7.83	7.76	8.16	9.78	10.05	13.45	9.36	10.48	9.90	8.28	6.20	7
P ₂ O ₅	0.025	0.019	0.014	0.023	0.015	0.007	0.028	0.018	0.021	0.005	0.019	0.009	0.016	0.007	0.016	0.009	0.011	0
S	0.045	0.068	0.075	—	—	0.034	0.023	0.04	0.028	0.021	0.043	0.020	0.05	0.56	—	0.020	0.050	0
Cu	Co 0.018 Cu sp. Zn 0.014	Co sp. Cu sp.	Cu 0.007	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.003	0.047	—	—	—	
Glödningsförlust m.m.	—	—	1.80	—	—	—	1.31	0.25	0.36	—	—	—	0.56	1.65	—	2.18	—	
Summa	100.177	100.317	100.146	99.893	99.615	99.791	99.501	99.478	100.589	99.956	99.823	98.489	99.699	99.534	99.626	99.539	99.891	99
Fe	0.67	56.06	59.56	57.66	51.7	56.10	58.51	58.77	58.28	56.12	56.70	50.60	55.83	51.6	48.17	56.76	59.46	58
P	0.011	0.008	0.006	0.010	0.007	0.003	0.012	0.008	0.009	0.002	0.0045	0.004	0.007	0.003	0.007	0.004	0.005	0
S	0.045	0.068	0.075	—	—	0.034	0.023	0.04	0.028	0.021	0.043	0.020	0.05	0.53	—	0.020	0.050	C
Analytiker	d:o	C. H. Lundström	Th. Norelius	Hagfors lab. W. Ljungwall	Nykroppa lab. L. Henriksson	Nykroppa lab. C. Wingqvist	Jernkontorets försöks- verks lab.	d:o	B. G. G. Tiberg	d:o	d:o	Hagfors lab.	B. G. G. Tiberg	Grabe och Petron	Hagfors lab. W. Ljungwall	Jernkontorets försöks- verks lab.	d:o	

Nordmarks malmtrakt.

Slags nr	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
Slag av malm	Finnmossefältet				Hälsörshyttfältet					Gravåsgruvan 1886	Björnberget 1898	Aggruvefältet				Änggruvan	
	Plockmalm			Torsberggruvan 1903	Nordgruvan 1872	Norra Nordgruvan 1877	Västra Nordgruvan 1882	Fredrikshöfsgruvan 1883	Elzbergsgruvan 1883			Leijelsgruvan		Fahlbäcksgruvan		Malm 1862	Malm 1871
	1896	1903	1911									Bruten malm 1896	Plockmalm 1896	Bruten malm 1896	Plockmalm 1896		
t i v																	
D ₃ . . .	—	37.61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D ₄ . . .	66.53	—	71.11	64.00	72.69	77.46	63.52	64.86	74.70	75.40	69.60	64.01	46.08	70.72	43.20	78.20	75.81
. . . .	—	16.08	—	0.20	—	2.93	1.57	5.54	7.06	—	—	—	—	—	—	—	—
D . . .	0.32	0.37	0.41	0.37	1.02	0.49	0.34	0.30	0.15	0.14	0.33	1.16	0.74	0.97	0.90	0.65	0.57
D . . .	6.29	7.72	3.60	6.68	1.63	1.87	1.43	5.32	4.64	2.18	5.75	6.96	8.87	5.82	8.71	3.65	5.48
D . . .	5.78	13.86	7.98	10.30	9.58	6.33	14.48	2.63	1.50	1.90	5.55	5.04	10.45	4.84	13.46	5.45	3.25
D ₃ . . .	4.50	5.32	2.65	2.37	0.63	0.94	0.92	0.41	0.97	2.70	0.65	3.96	3.19	1.26	3.68	1.25	1.45
D ₂ . . .	16.10	13.45	11.14	8.65	13.32	9.92	11.02	20.06	11.14	18.00	17.50	17.87	30.13	15.43	30.43	9.70	11.40
D ₅ . . .	0.016	—	0.025	0.048	0.011	0.012	0.012	0.026	0.026	0.046	0.041	0.058	0.101	0.064	0.103	0.033	0.030
. . . .	—	—	0.011	0.015	0.065	0.041	0.040	0.070	0.052	0.04	—	0.179	sp.	0.207	0.140	0.032	0.03
. . . .	—	—	—	—	{Co sp. Cusp.}	—	0.010	0.020	—	—	—	—	—	—	—	—	{Co 0.012 Zn sp.}
dgnings- ustm. m.	—	5.91	2.84	7.33	0.78	—	6.16	—	—	—	—	—	—	—	—	1.15	1.15
Summa	99.536	100.32	99.766	99.963	99.726	99.993	99.502	99.236	100.238	100.406	99.421	99.237	99.561	99.311	100.623	100.115	99.212
. . . .	48.17	38.84	51.42	46.50	52.64	58.37	47.22	51.26	59.58	54.60	50.40	46.3	33.37	51.2	31.28	56.79	54.9
. . . .	0.007	—	0.011	0.021	0.005	0.005	0.005	0.011	0.011	0.02	0.018	0.025	0.044	0.028	0.045	0.015	0.013
. . . .	—	—	0.011	0.015	0.065	0.041	0.040	0.070	0.052	0.04	—	0.179	sp.	0.207	0.140	0.032	0.03
analytiker	Hagfors lab. W. Ljungvall	Nykroppa lab. C. Win- qvist	Jernkontorets försöks- verks lab.	M. Leijström	d:o	d:o	d:o	d:o	C. H. Lundström	d:o	Hagfors lab. W. Ljung- vall	d:o	d:o	d:o	C. Ullgren	L. Rinnan	C. Ullgren

Summary.

The Iron and Manganese Ores of the Nordmark Distrikt.

In an earlier paper, »Persbergs malmtrakt»¹, a description was given of the rocks and a short survey of the ore types of the region of Filipstad, further a thorough description of the ore occurrences of the Persberg district, constituting the south eastern part of the region of Filipstad. In the present paper such a thorough description is given of the ore occurrences of the district of Nordmark, the western part of the region of Filipstad.

The ore district of Nordmark chiefly contains skarn iron ores poor in manganese. Only in two mines of the Nordmark »odal» field and in the small mine of Jakobsberg manganese ores have been worked and even there only on a very small scale.

All the skarn iron ores of the Nordmark district occur, generally, together with limestone and dolomite, in the leptites of the supercrustal formation, and seem to belong to four principal ore bearing horizons. The supercrustal formation is strongly folded, intruded by an older granite (the Horrsjö granite), intersected by a great number of greenstone dikes and intruded by younger granites (Filipstad and Hyttsjö granites).

Investigating the neighbouring ore district of Persberg the present writer came to the conclusion that the skarn iron ores were originally formed at relatively low temperatures in connection with the volcanic activity that formed the lava flows and the ash tuffs which we now in their more or less strongly metamorphic state call leptites and hälleflintas. The mineralogical composition and present structure are results of later metamorphic processes. Magnetite and skarn minerals originated through a regional metamorphosis. Probably this metamorphic process was caused by the rising older granites. Near the contacts of these granites the oldest skarn mineral associations were altered through contact metamorphosis. In the same manner the greenstone dikes and the younger granites have caused more or less radical alteration of the ore and skarn masses. Furthermore, alterations through metasomatic processes have taken place both in the leptites and in the skarn iron ores.

In the Nordmark district we have, broadly speaking, the same types of skarn iron ores as in the Persberg district and the same alteration processes have caused great variations in the mineralogical composition of the skarn masses.

The oldest skarn masses, originating, according to the opinion of the present writer, during the regional metamorphosis of the supercrustal formation, consisted of only a few minerals, namely magnetite, garnet, a pyroxene (intermediate between diopside and hedenbergite) and actinolite. Through metasomatic alterations skarn masses richer in MgO and poorer in CaO have resulted. Through such alterations a great number of minerals originated. Such minerals are diopside, tremolite, micas, chlorites, antophyllite, cummingtonite, chondrodite-minerals, talc, fluorite and so on. In connection with these alterations of the skarn masses the neighbouring leptites have been altered to albitic or quartzitic types and at the contact between skarn and leptite sköls have originated. These sköls consist of micas and chlorites often together with subordinate amounts of amphiboles, and sometimes also garnet.

In the three mines now worked, viz: Taberg, Nordmark and Finnmossen, one can see that the leptites from the beginning were in part sodic and in part intermediate in character as to the proportion between soda and **potassium, in part** even potassic. Besides the originally sodic types there also occurs in these mines lep-

¹ Kungl. Kommerskollegium, beskrivningar över mineralfyndigheter, N:o 2, Stockholm 1925.

tites which have become sodic in connection with the metasomatic processes. In the Nordmark mines we have great sköls between the iron ores and the leptites. In the neighbourhood of these sköls the leptites are extremely sodic and the sodic rims vary with the dimensions of the sköls. The iron ores in these mines always contain micas in the vicinity of the sköls. Between the mica-bearing ores and the dolomite, which is the dominating carbonate rock of the »odal»-field, there always appear irregular rims of pure limestone, and the alteration of dolomite into limestone must have taken place during the same metasomatic alteration that formed the sköls and the sodic rims in the leptite. These observations show that during the metasomatic alterations much material must have been taken from the rocks surrounding the channels of the solutions. Perhaps, therefore, the amount of material coming from afar has earlier been overrated.

In the Taberg mines the iron ores are accompanied by minerals such as diopside, tremolite, talc, chlorite and serpentine, and the ores are surrounded by light-coloured skarn masses consisting essentially of diopside and tremolite and with a very low iron content. These skarn masses continuously grade into dark pyroxene skarn masses rich in garnet. The relations between iron ores, and light-coloured and dark-coloured skarn show that the workable magnetite-concentrations have arisen during a metasomatic process that formed magnetite out of the dark silicates rich in iron.

Where antophyllite, cummingtonite and talc are the essential minerals of the skarn masses the alterations of the leptites are more thorough-going. The leptites are then altered to quartzites rich in minerals such as gedrite, cordierite, almandite and biotite. In such cases the mica-chlorite sköls appear together with the weaker alterations in the vicinity.

The metasomatic alterations must have taken place after the folding of the supercrustal formation. The products of the alterations often follow straight fissures. In the Finnmosse mines even the faults that have divided the ore in several ore bodies are probably older than the metasomatic processes. In the Taberg mines the ore concentrations caused by the metasomatic processes have been localized to the folding axes, furnishing another proof that the said processes took place after the folding of the ore bearing formation.

A problem of great interest, concerning the metasomatic alteration, is if it could be shown where the oxides driven out during these processes are fixed anew. Where sodic leptites have originated, K_2O and Al_2O_3 must have been driven out. These oxides have in most part been fixed in the micas of the sköls. Where skarn silicates rich in CaO are altered to skarn poor in this oxide one often can show that plagioclases rich in CaO (andesine and labradorite) have originated in the sköls in the vicinity. To follow these exchanges of material in every detail is a difficult task.

There are also in the Nordmark district good opportunities for studying the alterations caused by the younger granites. These alterations have not played as great a rôle as the above-named metasomatic alterations, but they can be traced nearly everywhere in this district. It can be observed how the garnet of the garnet-pyroxene skarn masses in part or totally is altered to epidote, and pyroxene to hornblende in the vicinity of and sometimes even at great distance from the contact. Especially the alteration of pyroxene to hornblende is wide-spread within the district of Nordmark.

Where more material has been injected from the granite, above all quartz and feldspar, other skarn mineral associations have arisen. For instance, instead of magnetite and pyroxene skarn masses rich in quartz have originated, consisting essentially of garnet and a darker pyroxene. The garnet of this association is richer in grossularite than the normal skarn garnet which is an andradite poor in grossularite. The dark pyroxene is richer in hedenbergite than the usual skarn pyroxene. Together with or often instead of garnet and pyroxene a dark amphibole rich in iron and alkalies has originated.

The only mine where the alteration of skarn masses rich in MgO and poor in CaO through contact metamorphism from a younger granite has been studied is the Nyäng mine, where a mineral association of magnetite and antophyllite has been altered to spinel and hypersthene. In this way, through intense alteration, magnetite has disappeared and skarn minerals rich in iron have arisen. As above has been described, magnetite and light pyroxene often are replaced by garnet, pyroxenes and amphiboles rich in iron. Through contact metamorphism from the younger granites in this way the skarn iron ores have become poorer in magnetite. On the other hand the amount of magnetite must have increased during the metasomatic processes that in part have altered the oldest garnet pyroxene skarn masses to light-coloured skarn minerals very poor in iron. It is a rule of general application in the whole ore district of Filipstad that iron ores accompanied by such skarn masses are richer in magnetite and more concentrated than the iron ores accompanied by garnet, pyroxene and actinolite. As to the degree of magnetite concentration, the metasomatic alteration and the contact metamorphism have had opposite effect.

The region of Filipstad is unusually rich in minerals. Above all the numerous fissure minerals have created this reputation. Within the district of Nordmark one can follow how the most intense alteration in the vicinity of the granite contact is followed by an outer zone, within which the fissures intersecting the skarn and ore masses are filled with different minerals. The most common fissure minerals are calcite and quartz. Together with them hornblende, epidote, chlorite and sulphides, such as pyrite, pyrrhotite, chalcopyrite, arsenopyrite, zinc blende and galena, are common minerals. Less common and rare are native gold, silver and bismuth, cobaltite, molybdenite, apatite, fluorite, scheelite, vesuvianite, apophyllite, datolite, axinite, pyrosmalite, titanite, feldspar, and magnetite.

The ores of the small Jakobsberg mine are of the Långban type and composed of manganese and iron ores combined. The manganese ore consists of hausmannite grains in limestone, which are accompanied by manganophyllite, ganomalite, tephroite, manganese brucite, native copper, plumboferite and jakobsite. The iron ore is composed of magnetite with garnet and pyroxene. As small remnants hematite and ferruginous quartz occur. Between the garnet and the magnetite-bearing green skarn and the hausmannite ore a skarn mass rich in manganese occurs. The manganese skarn appears to be the part of the skarn mass which borders the hausmannite ore. The manganese skarn is essentially composed of schefferite, manganophyllite, richterite and a yellow garnet. As rare minerals barysilite, celsianite, manganese vesuvianite, melanotekite, tephroite and braunite have been observed. In a manganophyllite mass plenty of ganomalite and copper occurs. On fissures inosite, kentrolite, calcite, baryte and lead have been observed. As oxidation products of copper, cuprite and malachite are common. Celsianite always appears near a greenstone dike. On fissures in this dike, prehnite has been observed.

In a small pit to the south of the Jakobsberg mine, piemontite, gahnite, hyalophan, titanite and chalcocite occurs, and according to L. J. Igelström also braunite has been observed.

The manganese ores of the Nordmark field are in several ways different from the other manganese ores of the Filipstad region including that of the Jakobsberg mine. The ores of the Mossgruve mines essentially consists of hausmannite. In the peripheric parts it passes into a mixture of hausmannite and manganosite, the grains of both minerals being surrounded by limestone, rich in manganese. In part the ore passes into cavernous masses of rodochrosite, pyrochroite and calcite. Together with hausmannite there occurs baryte, manganostilbite and adelite. Together with manganosite there occurs brucite and together with pyrochroite several rare minerals, namely allaktite, hämaphibrite, diadelphite and synadelphite, together with crystals of calcite, rodochrosite, baryte, fluorite, hematite and yellow zinc blende.

The manganese ore of the Kittel mine is very little known. Hausmannite appears to have been the only oxidic ore mineral. Few other minerals are known from this mine, namely periclase with rims of brucite, further adelite and copper.

The origin and alterations of the manganese ores will be discussed later in connection with a future description of the Långban mines.

In the Taberg mines the eastern of the two main ore stocks is strongly weathered down to about 90 meters depth. Below this level only weak signs of alteration are found.

The mineralogical changes have been as follows. The magnetite has been changed to martite or to limonite. These two forms of alteration are connected, but martitization appears also in portions of the ore body where no limonite has formed. The calcite and dolomite have disappeared, some siderite has formed in their place. The quantity of siderite may originally have been great but only a little has escaped the later oxidation to limonite. Kaolin has formed from the skarn silicates and the silica set free has largely been deposited in a mixture with limonite.

The chemical and climatological conditions for this peculiar weathering which occurs in several mines in Central Sweden are discussed in a paper by P. Geijer and the present writer on the occurrence of »soft ores» in Swedish iron mines¹.

¹ Sveriges geologiska undersökning. Ser. C. N:o 338, Stockholm 1926.