

EN STRUKTURUNDERSÖKNING AV TITANJÄRNMALMEN

I ROUTEVARE

Jan Olov Nyström

Sveriges geologiska undersökning
Malmbyrån
1970

INNEHÅLL

	sid
SAMMANFATTNING	1
1. INTRODUKTION	3
2. TIDIGARE ARBETEN	4
3. ARBETSMETODIK	5
4. BESKRIVNING AV BERGARTER OCH MALM	7
4.1. ANORTOSITEN	7
4.1.1. SAMMANSÄTTNING	7
4.1.2. STRUKTUR OCH TEKTONIK	8
4.2. GRÖNSTENSGÅNGARNA	12
4.3. MALMEN	13
4.3.1. UPPTRÄDANDE	13
4.3.2. SAMMANSÄTTNING	14
4.3.3. INTERN STRUKTUR OCH KONTAKTFÖR- HÅLLANDEN	15
4.3.4. EXTERN STRUKTUR	17
4.3.4.1. LÄNGDSNITT GENOM MALMEN..	18
4.3.4.2. TVÄRSNITT GENOM MALMEN...	22
4.3.4.3. NE-LIGA MALMGÅNGAR OCH KONTAKTER	27
4.3.4.4. FÖRKASTNINGSBETINGADE MALMKONTAKTER	29
4.3.4.5. MALMENS FORM	31
5. LITTERATUR	32
FIGURER	33

SAMMANTFATTNING

Routevare malmberg är beläget 15 km NNW om Kvikkjokk (27 H) i den tjockare delen av den anortositplatta, som med stor areal utbreder sig i kaledonidberggrunden.

Det malmförande området är 1.5 km långt, drygt 300 m brett, och har en malmarea av 300 000 m².

Anortositen består av en saussuriticerad plagioklas, samt amfibolomvandlad pyroxen, granat och klorit i växlande mängd.

Området genomsätts av ett stort antal grönstensgångar av i huvudsak mindre dimensioner och brant stupning. Deras strykningar följer lokalt vissa riktningar, som för området i sin helhet ansamlas i maxima ca 55° symmetriskt kring den rådande förskiffringsriktningen, vilket tyder på att grönstensgångarna är yngre än den regionala deformationen och malmbildningen.

Malmen består av titanhaltig magnetit, ilmenit och spinell. Den har i genomsnitt en järnhalt av 47 %, en titanhalt av 11 % samt innehåller några tiondels % vanadin.

I kontakten mellan malm och anortosit uppträder alltid en skarnzon, som vanligen kan mätas i mm, men som ställvis kan uppgå till närmare 1 dm, eller ersättas av malmskarn.

Lineationen och planskiffrigheten i anortositen faller huvudsakligen inom sektorn N 53 W ± 20°. Planskiffrigheten

uppvisar mycket varierande sidostupningar: från horisontell till vertikal åt både NE och SW. Fältstupningen är 10-20° åt NW.

Malmen uppbyggs av flera kroppar med långsträckta, ofta tabulära former, där längden är ca 5 gånger större än bredden. Deras huvudstrykning och fältstupning är konform med förskiffring och lineation i anortositen, med undantag för några "primära" malmgångar och kontakter med en ungefärlig NE-lig strykning, d v s vinkelrätt mot områdets förskiffringsriktning. Dessa former och orienteringar hos malmkropparna torde vara en direkt följd av de anisotropiförhållanden som rådde vid den regionala deformationen.

Variationen i malmkontakternas sidostupningar är stor. En viss lagbundenhet förekommer dock, såtillvida att huvudstupningar med lokal giltighet avlöser varandra, längs profiler normalt mot strykningsriktningen.

Malmbilden kännetecknas av att en mångfald konforma gångar, skivor och klumpar av malm förekommer isolerade, eller som apofyser från de större kropparna. Till mönstret hör även de vanligen konformt med malmen utsträckta anortositinneslutningarna av skiftande storlek, som är speciellt rikligt förekommande i malmernas hänganden (och troligen även deras ligganden). En malmbreccia resulterar.

Flerstädes har dessa inneslutningar, samt närliggande sidobergskontakter, en viss regelbundenhet i former. I snitten

ser man någon eller några ständigt återkommande riktningar med lokal giltighet.

I huvudsak NE-liga förkastningar av senare datum, där E-blocket har haft en relativ rörelse mot NE och uppåt, har inom vissa delar av området modifierat malmbilden.

Malmen är klart intrusiv, vilket framgår, dels av de smala malmfyllda sprickorna = malmgångar, dels av anortositens ställvis otvetydiga inneslutningskaraktär, samt av regelbundenheterna i kontaktplanens riktningar.

Malmens form kan alltså i korthet beskrivas på följande sätt: Flackt liggande tabulära eller underordnat pennformade malmkroppar, som delvis överlagrar varandra, är utsträckta konformt med områdets förskiffring.

De större malmkropparna omges av apofyser, gångar och svärmar av mindre, isolerade malmpartier, samt innehåller dessutom ett stort antal anortositinneslutningar, speciellt i anslutning till kontakterna mot sidoberget. Malmkropparnas sidostupning växlar starkt i områdets olika delar, men denna variation är i viss mån lagbunden.

Malmen är i sin nuvarande form modifierad av yngre rörelser.

1. INTRODUKTION

Routevare malmborg är beläget i Norrbotten, på kartbladet 27H

Kvikkjokk (fig 1). Det är ett lågt (609 m) platåberg, som reser sig brant ca 200 m över omgivande dalgångar. Höjdplatån är småkullig och sluttar svagt åt NW.

Enligt uppgift från M Ambros (och B Mannström), som f n utreder anortositens ställning i kaledoniderna, så utgör Routevare sannolikt den tjockaste delen av den anortositplatta, som med stor utbredning uppträder i traktens fjällberggrund.

Bearbetningen av data från de gravimetriska mätningar som genomfördes sommaren 1969, gav vid handen ett kraftigt massöverskott, som ej kunde förklaras med den av Tegengren (1910) beräknade malmtillgången. För att få en insikt i malmens uppbyggnad, och därigenom kunna avgöra om större malmkvantiteter föreligger, som bättre svarar mot massöverskottet, studerade författaren de geologiska förhållandena i den blottade delen av Routevare under sommaren 1970. Dr O Brotzen ledde fältarbetet och har visat stor hjälpsamhet vid utarbetandet av denna rapport.

2. TIDIGARE ARBETEN

Linné nämner i sin "Lapplandsresa år 1732" att malmen, "som giver 60 %", brytes i liten skala. C M Robsahm författade år 1797 den första noggranna beskrivningen av Routevaremalmen, vilken av honom betraktades som en stående gång. J G Jungner beskrev 1892 malmen som flera sammanveckade lager av varierande mäktighet. W Petersson och H Sjögren kom samtidigt (1892-3) och oberoende av varandra till den slutsatsen att dessa malm-

lager var magmatiska urskiljningar i ett basiskt eruptiv. F R Tegengren och A Gavelin ansluter sig till denna uppfattning i arbeten publicerade 1910 respektive 1915.

Uppskattningen av malmens storlek har varierat starkt med åren..Sålunda innebar Robsahms malmmodell en malmtillgång i klass med Kiruna-Gällivare. Efter en noggrann kartering år 1892 beräknade Jungner malmkvantiteten till 50 milj ton (ned till ett djup av 40 m). F Vanjura, som besökte Routevare 1907, ansåg malmlagren endast några få m mäktiga och horisontellt liggande (uppresta i branten), samt uppskattade på dessa grunder malminnehållet till endast 0.5 milj ton. C Morton kunde med stöd av 2 borrhningar utförda 1907 helt förkasta Vanjuras hypotes; malmtillgången uppskattades av Morton till 85 milj ton.

I samband med den systematiska undersökningen av de malmförekomster och tekniskt användbara bergarter som kunde tänkas inverka på den projekterade inlandsbanans sträckning, utförde Tegengren och A Gavelin år 1909 en detaljerad kartering av Routevare. För att erhålla en säkrare uppfattning om malmens storlek, företogs borrhningar på 5 ställen. Med det antagandet, att malmen i den Hermelinska väggen fortsätter 100 m in i berget, kunde en malmtillgång av 19 milj ton påvisas.

3. ARBETSMETODIK

Fältarbetena grundar sig på den av A Gavelin och Tegengren sommaren 1909 upprättade kartan över Routevare malmberg

(skala 1:3 000). Den befanns vara mycket välgjord och bra, bortsett från E delen av utmålet Venus, där malmbilden är något avvikande.

Arbetet inleddes med en granskning av malmkropparnas form och kontaktförhållanden, med huvudvikten lagd på stupningsmätningar. För att erhålla en exakt bild av malmen, undersöktes malmhällarna med magnet, och kontakterna märktes ut, antingen direkt på fotografier eller i form av skisser.

Delar av anortositberggrunden karterades för att ge en uppfattning om variationerna i dess strukturella och mineralogiska uppbyggnad, samt relationer till malm och grönsten.

Inom området, med undantag för den SW:a delen, var kompassen, genom malmens störande inverkan, obrukbar till riktningsmätningar. Dessa utfördes med hjälp av solen: Vinkeln mellan skuggan från en lodrätt stående pinne och den sökta riktningen uppmättes. Bestämningen av den senare baserades på solens S-läge kl 11.50.

Grönstensgångarnas dimension, orientering och läge noterades. Fältarbetet avslutades med stufftagning.

Lägesangivelserna i denna rapport sker med koordinater i det förefintliga staksystemet. N i detta system ligger i den geografiska riktningen N42E.

4. BESKRIVNING AV BERGARTER OCH MALM

4.1. Anortositen

4.1.1. Sammansättning

Anortositen består helt övervägande av labrador, späckad med zoisitnålar och sericitfjäll (saussuritisering), samt följande mörka mineral ordnade efter förekomstfrekvens: amfibolomvandlad pyroxen, granat i isometriska korn (antyder att metamorfosen ägde rum efter den regionala deformationen), klorit, biotit och talk.

Bergartens halt av mörka mineral, d v s dess färgindex, varierar kraftigt och till synes helt oregelbundet. Mycket plagioklasrika typer och gabbroida varianter uppträder sida vid sida med flytande övergångar. Inom bergets S- och SW-del dominerar en mörk variant: gabbroanortosit, vars karaktär är relativt enhetlig, bortsett från skillnader i struktur, främst deformationsgrad. Ej sällan ser man här små kärnor av malmmineral i aggregat av mörka mineral. Exempel på detta finns även i andra delar av området. Till och med i mycket rena anortositvarianter kan det förekomma dylika malmkorn, dock alltid med reaktionsbårder av mörka mineral.

Det går ej att upptäcka någon systematisk förändring av anortositens utseende intill malmkropparna (förutom smala kontaktzoner) eller grönstensgångarna.

På flera ställen i området, och speciellt i E-delen av utmålet Venus, uppträder mörka sliror, band och partier i anortositen. Kontakterna är diffusa och flytande. Orienteringen är

konform med förskiffringen. Antingen är det fråga om en äldre generation grönstensgångar, eller primära gabbroida band i anortositen.

4.1.2. STRUKTUR OCH TEKTONIK

Anortositens kornstorlek varierar mellan tät och mycket grovkornig. Ett direkt samband mellan deformationen och de minsta kornstorlekarna föreligger. I de grövsta varianterna framträder plagioklastavlorna speciellt bra då bergarten innehåller mörka mineral; en subofitisk struktur erhålles (de mörka mineralen är ju framförallt omvandlad pyroxen). I E-delen av utmålet Venus finns flera vackra exempel härpå.

Området har utsatts för en kraftig regional deformation, vilket yttrar sig i en växling mellan förskiffringszoner och mera massformiga partier. De mörka mineralen (bortsett från granat som är yngre) förlämnar bergarten en tydlig lineation, som i vissa stråk är mycket starkt utbildad och ger upphov till en utmärkt stänglighet.

Lineationen åtföljs ofta av en mer eller mindre väl utbildad planskiffrighet, vars sidostupning växlar mellan horisontell och vertikal. På flera ställen kan man se en dylik variation på en sträcka av några m normalt mot strykningsriktningen. Där lineationen är som kraftigast, saknas planförskiffringen.

På grund av det nära sambandet mellan dessa båda strukturer, avses i det följande med termen förskiffring, såväl planför-

skiffring som lineation.

De uppmätta värdena på förskiffringens strykning och stupning plottades områdesvis i 4 st stereogram (fig 2-5). Vid indelningen i områden följdes morfologiska gränser (fig 6).

I stereogrammen är polpunkterna för förskiffringensytorna relativt väl samlade inom $30-45^{\circ}$ breda bälten, vars gränser dock varierar något: N40-80W, N25-65W, N30-75W samt N40-70W. (I stereogrammen är ett flertal observationer med osäkra stupningsförhållanden ej medtagna). Strykningsförhållandena för området i sin helhet framkommer tydligast i ett rosdiagram (fig 7), vilket visar att förskiffringens strykning huvudsakligen faller inom sektorn $N53W \pm 20^{\circ}$. En sammanställning (fig 8) av stereogrammen i fig 2-5 ger vid handen att förskiffningsplanens sidostupning är jämnt fördelad, både med avseende på storlek som riktning.

För området i sin helhet gäller att den i fält uppmätta lineationen har en genomsnittlig fältstupning av $10-20^{\circ}$ mot NW. Spridningen av de uppmätta stupningsvärdena framgår i fig 9. På flera ställen förekommer dock lokala avvikelser i form av brantare, flackare eller t o m SE-liga fältstupningar. I område IV är de senare speciellt rikligt förekommande, eventuellt som en följd av yngre förkastningsrörelser, som här tycks ha varit särskilt aktiva.

Med hjälp av 2 borrhål i utmålet Saturnus kan man beräkna fältstupningen för 2 större malmkroppar (under antagande att

denna är konstant längs malmernas strykningens riktning, samt bortsett från förkastningseffekter). Fältstupningen för den nedre respektive övre malmen blir 9 respektive 18° mot NW, d v s en god överensstämmelse med den tidigare nämnda fältstupningen i anortositen ($10-20^{\circ}$ NW) föreligger.

Förskiffringen uppvisar flerstädes betydande avvikelser från de ovan relaterade strykningarna. Förskiffringszoner böjs av runt "ögon" av massformig bergart (fig 10). Övergången mellan förskiffrad och massformig struktur är kontinuerlig, men sker på en kort sträcka.

"Ögonens" storlek växlar högst betydligt; från en längd av några meter upp till ca 100 meter, om man betraktar kullen i SW-delen av utmålet Luna som ett dylikt "öga". (Kullen är omgiven på båda sidor av stora branta förskiffringszoner, samt består av massformig anortosit).

Ett vanligt mönster, framförallt i de större förskiffringszonerna, är att dessa massformiga "ögon" förekommer mellan stråk av kraftigt förskiffrad bergart.

I två av de största förskiffringszonerna (de omger den tidigare nämnda kullen i utmålet Luna) uppträder lokalt, vid 1575 E 455 S (fig 11) respektive 1817 E 480 S (fig 12), veckning med amplituder mindre än 0.5 meter. Veckaxlarna stupar brant NW respektive 50° W. Små kvartskörtlar är sedda på båda ställena. Eventuellt uppstod veckningen som en följd av lokala inhomogeniteter i samband med de intensiva differentieringsrörelserna.

Utöver den i huvudsak NW-liga förskiffringen kan man flerstädes i området iakttaga grupper av förkastningar eller förkastningszoner, där rörelsen har fördelats mellan flera skilda plan. Strykningen varierar några 10-tals grader kring NE, stupningen är övervägande brant (fig 13).

Rörelsen har ägt rum både i horisontellt och vertikalt led. I alla undersökta fall visar det sig att E-blocket har haft en relativ rörelse mot NE samt uppåt. Förskjutningarna torde i flertalet fall ha uppgått till någon meter eller därunder. Bredden av det område som deformerades genom rörelsen, varierar från mindre än 1 cm upp till flera meter. Zonernas längd växlar mellan någon meter och några tiotal meter (den längsta är 140 m lång och beskrivs närmare i avsnitt 4.3.4.4.).

Ställvis har rörelserna givit upphov till mylonitiska och gnejsiga strukturer. Vid 1635E 820S ser man hur de isometriska granatkornen är krossade, vilket kan tyda på att dessa förkastningar är yngre än metamorfosen. Man kan emellertid inte bortse från möjligheten av en förnyad rörelseaktivitet längs samma plan.

Där rörelsezoner korsar förskiffringsstråk kan man i många fall iakttaga hur förskiffringen böjs av och modifieras på ett avstånd av flera meter från förkastningszonen. Rörelsen har i dessa fall sannolikt skett längs en mängd parallella plan, utmed vilka förskjutningarna har varit små.

4.2. GRÖNSTENSGÅNGARNA

Under denna rubrik sammanfattas alla mörka gångbergarter i det undersökta området. De har inte undersökts petrografiskt inom ramen för denna rapport. Man kan ej utesluta att en del av dessa har en icke-gabbroid sammansättning, då A Gavelin (1915) beskriver flera dylika typer från omgivningen av Routevare. Tegengren (1910) nämner endast att gångarna är av en mörk gabbro.

Gångarna är både massformiga och förskiffrade, det senare speciellt intill kontakterna.

I storlek varierar de från mindre än 1 cm:s bredd och några dm:s längd, upp till 15x80 meter (värden ur kartan). Mera sällan är de raka på längre sträckor. Avböjda, deformerade och förkastade gångar med (sub)parallella fragment är regeln.

Alla typer av kontakter, från knivskarpa till diffusa och söndertrasade, uppträder. Det senare utseendet har flera av de "gångar" som är konforma med förskiffringszoner. Eventuellt är merparten av dessa att betrakta som primära band av det slag som beskrivs i avsnitt 4.1.1. De flesta kontakterna är skarpa.

Stupningen är som regel brant till vertikal utan dominerande stupningsriktning. Flackt stupande gångar av mer än 1 m:s tjocklek finns på några ställen. Variationen i strykning för hela det undersökta områdets grönstensgångar, med en stupning över 50° (140 st), framkommer tydligast i ett rosdiagram (fig 14). Man finner strykningsmaxima inom intervallen N50-85E,

N10W-10E och N65-75W. Dessutom kan ett svagare maximum vid N50-55W utläsas. Den sistnämnda anhopningen av strykningens riktningar, samt troligen en del av dem inom sektorn N65-75W, beror sannolikt på uppträddandet av, med förskiffringen konforma, primära band av tidigare nämnd karaktär. Medelvärdena för de två kraftigaste maxima, N67E respektive N-S, bildar 60 respektive 53° med motsvarande medelvärde för strykningen hos förskiffringen i området (N53W), d v s grönstensgångarnas strykning är symmetrisk ca 55° kring den rådande förskiffringsriktningen. Denna omständighet talat starkt för att grönstensgångarnas framträngande och lokalisering var direkt avhängig av de anisotropiförhållanden som den regionala deformationen representerar. Grönstenarna, med undantag för ovan nämnda primär band, torde alltså vara yngre än den regionala deformationen och malmbildningen. Deras form och i allmänhet massformiga struktur utgör vidare ett stöd för denna uppfattning. (Formen hos grönstenen i fig 26 vore annars svår att förklara).

Vid 1782E 680S uppträder idiomorfa granater i en större grönstensgång, vilket visar att åtminstone denna grönsten är äldre än metamorfosen.

4.3. MALMEN

4.3.1. Uppträddande

Det malmförande området befinner sig i NE- och E-delen av Routevare samt i bergets SE-sluttning. Området är 1.5 km långt och något över 300 m brett (den centrala delen är dock

smalare). Malmarean beräknades av Tegengren (1910) till ca 300 000 m², varav 135 000 m² utgöres av rikare malm.

En enkel undersökning av 5 st malmkroppars längd-breddförhållanden i utmålen Saturnus och Venus, där topografi och blottningsförhållanden är gynnsamma, visar att kropparna är ca 5 gånger så långa som de är breda. Detta värde gäller även då malmområdet som helhet betraktas. Beräkningarna är gjorda på värden direkt ur kartan.

4.3.2. SAMMANSÄTTNING

Enligt tidigare undersökningar (Tegengren 1910, A Gavelin 1915 och 1916, Ramdohr 1945) består malmen av titanhaltig magnetit, ilmenit och spinell. Spinellen motsvarar till sin sammansättning pleonast, och ersättes mångenstädes av korund, som kan uppgå till 12 % av malmen. Olivin med omvandlingsprodukter förekommer lokalt i stor mängd. Magnetkis och svavelkis är accessorier. Fältspat och mörka mineral uppträder i de fattigare partierna. Det kan vidare nämnas att mineralet högboinit, som upptäcktes i denna malm (A Gavelin 1916), förekommer, liksom korund, koncentrerad till smärre sliror.

Ett tjugotal partiella analyser av malmen visar att järnhalten varierar mellan 40 och 54 %, med ett medelvärde av 47 %; för den rikare malmen är medelvärdet något över 50 % (enligt A Gavelin är järnhalten högst i samband med uppträdandet av korund). Titanhalten växlar mellan 9 och 13 %, med ett medelvärde av 11 %. Svavel- och fosforhalterna är låga, de översti-

ger sällan 0.15 respektive 0.10 %. Av intresse är en vanadinhalt av 0.26 % i en (fullständig) analys. Thamsten (1967) rapporterar en vanadinhalt av 0.49 % i en analys.

43.3. INTERN STRUKTUR OCH KONTAKTFÖRHÅLLANDEN

Malmen är i regel massformig, detta gäller speciellt de rikare delarna. Huvudmineralen uppträder i ^{olika} former och generationer. Intill kontakterna är malmen mer eller mindre förskiffrad, som en direkt följd av den regionala deformationen. Dessutom har de NE-liga förkastningarna givit upphov till förskiffringar, som lokalt kan övergå i en mylonitliknande struktur och småveckning.

På 4 olika ställen strax W om den Hermelinska väggen kunde en bandning iakttagas i malmen. Den yttrar sig i ett tydligt avgränsade band, rika på strökorn av olivin (?), omväxlar med strökornsfriamalm. Bandens bredd varierar från ett par cm upp till minst 1 m. Från 1765E 231S kan man följa bandningen på en sträcka av åtminstone 20 m mot S, i nedre delen av en malmhäll. Stupningen är flack mot S. Strax NE härom är bandens stupning 10° åt N. Vid 1750E 190S stupar 2 st inbördes parallella band 20° åt N och stryker i N85W. De har en konstant bredd av 5 respektive 3 cm (fig 15). Vid 1750E 73S är stupningen 30° mot N.

I försvarshögarna är denna strökornsförande malmtyp vanlig, vilket innebär att dess utbredning har varit betydligt större här i området ovanför branten. Nivåskillnaden mellan den

N-ligaste och den S-ligaste lokalen är något över 20 m. Man får intrycket, att dessa bandningar utgör delar av en eller ett par strökornsförande horisonter i malmen, och följaktligen representerar en primär struktur.

Malmen är tätt förklyftad efter ställvis mycket regelbundna spricksystem (fig 16). I dess rikare delar är den hård.

Ren malm gränsar aldrig direkt till anortosit, vare sig den förra uppträder i större kroppar eller mindre gångar och skivor, eller den senare utgör sidoberg eller inneslutningar därav. En skarnzon, bestående av huvudsakligen mörka mineral såsom amfibol, klorit och granat, utgör i alla undersökta kontakter en övergång. I zonen uppträder dessutom malmineral och plagioklas i varierande mängd.

I kontakterna har man en ställvis stark koncentration av kismineral: magnetkis och pyrit. De förekommer i smärre korn som en impregnation. På några ställen kan man se en lokalisering till obetydliga sprickor.

I det stora flertalet fall är kontakterna mellan malm och anortosit skarpa, d v s skarnzonen kan mätas i mm. Bredare skarnzoner uppträder i olika sammanhang och med skiftande karaktär: Å ena sidan kan malmen vara rik fram till skarnzonen, som förefaller att vara homogen och kan uppnå en bredd av närmare 1 dm. Exempel på detta är en i avsnitt 4.3.4.2 beskriven NE-lig malmkontakt vid 1725E 120S. Även Venusmalmens branta SW-kontakt kan nämnas här (malmen i den centrala delen

av utmålet Venus kallas hädanefter för Venusmalmen).

Å andra sidan kan malmen omväxla med flera skarniga zoner och partier på ett oregelbundet sätt inom en övergångszon av varierande bredd: Ett malmskarn föreligger. Som exempel kan nämnas Venusmalmens liggandekontakt vid 1637E 151S.

Malmskarn uppträder även inne i malmkropparna. Sannolikt har skarnet här uppkommit genom en resorbtion av anortositmaterial i malmen.

I området av malmbreccia i W-delen av utmålet Venus har malmkornen i den fattiga malmen "kantiga" former.

Utanför malmområdet uppträder små skivor eller kakor av malm sporadiskt i anortositen (kroppar av oregelbunden form har icke observerats). Deras tjocklek överstiger ej 1 dm, vanligen är den någon cm. De är konforma med eventuell förskiffring. Skarnzonerna är i allmänhet framträdande.

4.3.4. EXTERN STRUKTUR

Malmen är uppbyggd av en mångfald kroppar, vilkas storlek varierar inom vida gränser. De hänger delvis samman till större komplex, bildande en eller flera huvudkroppar.

Formen hos de enskilda kropparna växlar; dock äger alla långsträckta, ofta tabulära former, vilkas längsta dimension har en NW-lig strykning. Några undantag, med en ungefärlig NE-lig

strykning, existerar.

Längd - breddstatistiken gav vid handen att malmkropparna är omkring 5 gånger så långa som de är breda. Med största sannolikhet gäller detta generellt i området. Det måste hållas i minnet att dessa beräkningar grundar sig på förhållandena i ett plan, d v s det snitt som kartan representerar.

4.3.4.1. LÄNGDSNITT GENOM MALMEN

De bästa längdsnitten genom malmkropparna återfinnes i utmälen Saturnus och Venus: De raka, omkring NE-ligt strykande kontakterna i de centrala delarna av Saturnusmalmerna, har delvis sin grund i senare rörelser, och behandlas i avsnitt

4.3.4.4.

Kartbilden måste betraktas som i viss mån approximativ, då själva malmkontakterna ofta till en stor del är jordbetäckta inom detta i huvudsak väl blottade område.

Om hänsyn tages till topografin samt sidostupningen hos malmkropparna, så finner man att deras sidokontakter i allmänhet är mer eller mindre raka (i längdsnittet). Riktningen är med få undantag konform med förskiffringen, samt i de flesta fallen även med malmkropparnas huvudstrykning. Flera avvikelser från den senare regeln förekommer dock; det bästa exemplet härpå är Venusmalmen (se fig 17). Dess SW-kontakt är uppbyggd av kontakter som följer 3 riktningar: N25W, N40-45W samt N80-85W. En fjärde riktning utgör malmens SE-kontakt (mellan

N och NE).

Ett studium av de blottade kontaktytorna här och i övriga delar av området, visar att plana eller svagt buktiga former är vanliga.

Ställvis uppträder valkar samt fåror med malmrester uti. Deras orientering är relaterad till malmkroppens form och orientering. Exempel härpå ses vid Venusmalmen: I dess branta SW-kontakt finns en valk, vars stupning sammanfaller med malmkroppens fältstupning. I SE-delen av malmen ses malmfyllda fåror i anortositen (fig 18). Det torde vara fråga om rester av malmens liggande; även dessa är parallella med malmkroppens fältstupning.

Sidostupningens variationer i kontakternas strykning är vanligen av mindre storleksordning. I samband med omböjningar av förskiffringsriktningen kan dock avvikelserna i strykning och stupning bli stora. Så förhåller det sig vid 1345E 170S och därtill.

Stupningen av malmkropparnas kontakter växlar starkt i de skilda delarna av fältet.

Den övre Saturnusmalmens långa SW-kontakt ger exempel på ett vanligt mönster, nämligen uppträdandet av gångar, skivor och andra partier av malm av skiftande storlek, utanför den egentliga malmkroppen. De har en med denna konform orientering (N35-55W/brant SW här), lokalt förekommer dock avvikelser.

Således finner man här ådror, gångar och skivor, där bredden varierar från mindre än 1 cm upp till ett par meter, längden från någon dm och upp till ca 30 m. Ej sällan uppträder de svärmvis, såsom på den lilla kullen vid 1520E 200S. På kartan är kontaktområdet p g a detta betecknat som malmbreccia (definieras av Tegengren som en blandning av små ådror, sliror och klumpar av mer eller mindre ren malm i anortosit). Områdets SE-del är mycket ofullständigt blottat. Sannolikt råder här samma förhållanden; den ovan nämnda kullen kan ses som en direkt fortsättning av malmbrecciezonen i NW.

Till samma mönster hör förekomsten av anortositkroppar i malmen. De uppvisar vissa likheter med malmgångarna, såsom den konforma orienteringen och den i allmänhet utsträckta formen, men en avgörande skillnad består i deras karaktär av fragment eller inneslutning i malmen. Den ursprungliga formen har i varierande grad överpräglats av den regionala deformationen.

För att återknyta till Venusmalmen: Mitt i denna finns flera branta skivor av anortosit (fig 19). De ligger dels intill, och dels på linje efter varandra, samt överensstämmer i strykning med malmkroppens huvudstrykning.

Vid A i fig 17 uppträder ett anortositparti, som medelst en smal malmapofys avskiljes från sidoberget. Man kan uppfatta detta som ett bevis på de inneslutna anortositkropparnas fragmentkaraktär, ty allt talar för att A är en lösbruten del av sidoberget. Dess ursprungliga form är avrundad och modifierad av den regionala deformationen, men fortfarande kan man skönja

en regelbunden "kantighet", motsvarande en av sprickytor begränsad fragmentform.

Effekter av samma deformation kan studeras vid B (fig 17), där ett spricksystem (cylinderbrott?) har utbildats kring den kraftiga omböjningen av malmkontakten, som ursprungligen torde ha varit knäartad.

Kartbilden för området strax ovanför den Hermelinska väggen (tvärstreckad på kartan), uppvisar en tät växling mellan malm och anortosit. Malmkropparna har skenbart en godtycklig form, vilken förklaras av att de i stor utsträckning är sammansatta av flera smärre skivor, gångar och klumpar, som antingen är isolerade från varandra, eller utgör apofyser från större kroppar (fig 20). Oregelbundenheten förstärks ytterligare av att markytan här nära sammanfaller med malmkropparnas huvudplan. Till den sammansatta bilden bidrager också det stora antalet anortositinneslutningar i malmen (fig 21). Ju närmare branten man kommer, desto mindre blir inslaget av isolerade malmkroppar. De minskar på bekostnad av ett invecklat "nätverk" av malm,^{x)} av omväxlande storlek och form, uppträder. Denna senare omständighet är huvudorsaken till den stora variationen av malmkontakternas sidostupningar. Således finner man exempel på alla lägen mellan vertikal och horisontell stupning på en sträcka av 50 m (tvärs över malmbreccian i områdets N:a del).

Det tycks dock förekomma en viss lagbundenhet i denna variation. Längs en profil från N och NE om den Hermelinska väggen (1775-1800E 45-70S) till den SW-ligaste malmhällen i utmålet x) vari en mängd anortositinneslutningar,

Helios (omkring 1850E 305S), finner man följande variation (fig 22): Vid 1775-1800E 45-70S överväger medelbranta stupningar mot SW, dessa övergår i flackt SW-liga, som på kort sträcka ändras till flackt NE-liga (malmbreccieområdet vid 1700-1740E 45-90S). Mitt för väggens centrala del är stupningarna växlande utan utpräglad tendens, men blir från omgivningen av 1760E 225S åter flackt SW-liga, samt svänger slutligen (vid 1825E 255S) över till flackt NE-liga, se profilen.

Det ovan beskrivna området befinner sig intill, och delvis i, hängandet av den stora malmkropp som går i dagen i den Hermelinska väggen. En jämförelse med de tidigare beskrivna kontaktförhållandena för den övre Saturnusmalmen ger vid handen vissa likheter. I båda fallen föreligger således mönstret med grupperingar av smärre malmkroppar, isolerade, eller som apofyser från huvudkropparnas hänganden. Storleken på respektive områden skiljer sig emellertid betydligt, dels beroende på malmernas sidostupningar: branta i Saturnus, flacka till måttliga här, dels förefaller kontaktzonens absoluta storlek vara större här.

4.3.4.2. TVÄRSNITT GENOM MALMEN

På olika ställen i området föreligger tvärsnitt genom malm och sidoberg. Den Hermelinska väggen är till största delen täckt av nedrasat material. Underlaget består framförallt av malm; anortositinneslutningarna intar av allt att döma en underordnad roll. Borrningarna vid foten av väggen visade

dock att det i malmkroppens undre delar förekommer flera anortositpartier.

Branten S härom undersöktes i detalj och resultatet presenteras i en profil (fig 23), som bygger på fältobservationer och flera fotografier. Då de senare är tagna från olika punkter, ej är i samma skala samt avbildar en långtifrån plan yta, är de inbördes dimensionerna approximativa. Hela längden är ca 80 m. Snittet går genom hängandet av en malmkropp, som med största sannolikhet fortsätter mot djupet. Det är vidare troligt att kroppen utgör en S-lig del av den stora malmen i och under den Hermelinska väggen, vars totala mäktighet Tegengren beräknade till ca 85 m. Skulle malmen i denna del av fältet vara av samma dimension, betyder detta att malmkroppen fortsätter ca 75 m nedåt från foten av profilen. Inga förekomster av malm uppträder blottade på berget ovanför den avbildade sträckningen, om man bortser från några helt obetydliga malmskivor.

I kontakten mellan den S:a malmgrenen och anortositen i hängandet (vid 1836E 277S) observerades en småveckning snarlik den som uppträder i Venusmalmens liggande och behandlas i nästa avsnitt (se fig 33).

Först och främst kan man konstatera de dominerande flacka sidostupningarna hos malmkontakterna, mot SW i N:a delen och mot NE i den S:a, se fig 24.

Speciellt i den senare delen ser man hur flera malmgångar,

efter vissa riktningar bland vilka en dominerar starkt, genom-sätter sidoberget och helt eller delvis avskiljer partier därav. Alla övergångar finns, från små sprickor längs vilka malm förekommer sporadiskt och till synes isolerad från malmkroppen, till malmfyllda sprickor, som utgör fortsättningen på apofyser från malmkroppen. Ej sällan bryter dessa upp sidoberget i skivor och kilar, vilka flikar in i malmen, eller bildar verkliga inneslutningar. Dessa senare är här i sin tur sprickgenomsatta och uppbrutna.

Studerar man inneslutningarnas form, frapperas man av regelbundenheten i den N:a malmgrenen: En av de större inneslutningarna har ett rombiskt tvärsnitt, d v s snittet genom dess begränsningsytor följer 2 riktningar, vilka går igen i växlande grad hos de övriga inneslutningarna, samt dessutom hos de kilformade sidobergsflikarna. Den ena av dessa riktningar sammanfaller med den övre malmkontaktens sidostupning.

Motsvarande förhållanden i den S:a malmgrenen, kan ej beskrivas så enkelt. De större raka malmgångarna, samt inneslutningarnas längsta dimension (i snittplanet), följer en riktning. Med denna sammanfaller vissa kontakter hos de inneslutningar som befinner sig närmast sidoberget. Här gör sig även 2 andra riktningar, symmetriska kring den förra, gällande. De djupare liggande anortositkropparna förefaller att ha rundade former eventuellt orsakade av den regionala deformationen och/eller en resorbtion av yttre ojämnheter i förening med flyttrörelser i malmen.

I analogi med förhållandena i den Hermelinska väggen, kan man kanske förvänta att mängden inneslutningar sjunker i malmens centrala delar, för att åter stiga mot dess liggande.

På grund av topografin kunde en detaljerad undersökning och fotografering endast ske i vissa övre delar av den Hermelinska väggen, och en motsvarande översikt som den i profilen S om väggen, kunde ej erhållas. Ovan givna beskrivning av de geometriska relationerna mellan malm och anortosit i nämnda profil, torde dock kunna överföras hit.

En blottning belägen i övergången mellan brant och plåtå i trakten av 1747E 148S illustrerar malmens "breccierande" karaktär. Man ser hur malmen uppträder som en mellanmassa med inbäddade anortositfragment (fig 25).

Strax NE om den Hermelinska väggen och i nivå med dess nedre del, finns en stor blottad häillyta, som till största delen består av malm (fig 26). De tidigare förhärskande flacka sidostupningarna har här övergått till medelbranta mot SW. Som framgår av fig 26 är inneslutningsfrekvensen relativt låg (beroende på längre avstånd från malmhängandet?).

Ytterligare NE och E om den Hermelinska väggen och på lägre nivå ändess fot, uppträder spridda blottningar av malm i bergets E-brant (ej detaljundersökt). Malmen har formen av några större, medelbrant not SW stupande skivor, åtskilda av "ribbor" och inneslutningar av anortosit. Någon malm är ej känd NE härom.

Malmens "sprickfyllande" karaktär framstår också tydligt i en 1-2 m hög och ca 6 m lång malmhäll (fig 27), belägen W om den Hermelinska väggens S-ända (vid 1765E 231S).

Ett mindre tvärsnitt genom Venusmalmen illustreras i fig 34.

Något större blottat tvärsnitt genom Saturnusmalmerna finns ej. Ett försök, att med ledning av stupningsmätningar, borrhningar och olika iakttagelser konstruera fram ett dylikt, resulterar i fig 28.

Med stöd av profilen förefaller det troligt att de stora Saturnusmalmerna utgör delar av samma komplex. "Anortositkullarna" i området kan då betraktas som helt eller delvis inneslutna partier i det nu till stor del borteroderade malmkomplexet. Denna uppfattning stödjer sig på följande punkter:

1. Kontakternas sidostupningar.
2. På 2 ställen kan man iakttaga hur "anortositkullarnas" sidor spetsar ut till kilar, vilka under- och överlagras av malm (på det ena stället sker överlagringen indirekt, i form av en malmlins belägen därintill).
3. På S-sluttningarna av de 2 "anortositkullarna" i områdets N:a del, uppträder lokalt en mängd små malmfyllda sprickor, vilka följer vissa riktningar. Ett rosdiagram med avseende på strykningen (fig 29) uppvisar kraftiga maxima vid N20-35W och N15-20E, samt 3 svagare maxima vilkas medelvärde är N55E. N15-20E och N55E ligger symmetriskt ca 70° kring N54W, d v s genomsnittet för områdets förskiffringsriktning.

Plottas gångarna i ett stereogram (fig 30) framkommer att de gångar som stryker mellan N15-75E huvudsakligen stupar brant åt N och W, under det att de NNW-liga gångarna stupar brant åt båda hållen.

En jämförelse med grönstensgångarnas orientering ger vid handen betydande likheter.

4. De principer som bestämmer malmbilden i de blottade profilerna.

5. Den täta växlingen mellan malm och anortosit i borrhämnarna torde framförallt vara ett uttryck för det typiska mönstret med inneslutningar i malm. Det längsta avbrottet i malmen är drygt 18 m. Man kan jämföra detta värde med den maximala nivåskillnaden på 20 m, som en av "anortositkullarna" uppvisar.
6. En stor malmkvantitet har bevisligen bortförts. Topografin på Routevare kan ses som resultatet av en selektiv "avhyvling", där den mera motståndskraftiga anortositen bildar ryggar och kullar i malmen.

Det är troligt att malmkomplexets djupgående är litet jämfört med dess övriga dimensioner. Huruvida någon förbindelse existerar med det stora komplexet, som går i dagen i bergets E-brant och fortsätter en okänd sträcka in i berget, är ovisst.

4.3.4.3. NE-LIGA MALMGÅNGAR OCH KONTAKTER

De hittills beskrivna malmkropparna har haft sin längsta utbredning i NW-SE eller däromkring. Fall med en avvikande orientering förekommer dock, t ex 2 st branta malmgångar med en NE-lig strykning.

Den första av dessa befinner sig vid 1700E 30S (fig 31). Den är 1-1.5 m bred, innehåller flera med kontakterna konforma inneslutningar av anortosit. Strax intill löper parallellt en mindre gång (se fig 31). Inga som helst tecken tyder på, att de rörelser som har konstaterats i form av NE-liga förkastningar, har haft något med gångarnas tillkomst att göra. Allt talar för att de tillkom samtidigt med den övriga malmen.

Den andra malmgången med NE-lig strykning är helt isolerad och faller utanför kartans område. Den är lokaliserad till en minst 12 m lång rörelsezon vid 1575E 280S. Gången är 1-2.5 dm bred, 2 m lång samt något kilformad i genomskärning.

Malmens läge i zonen innebär inte att den är yngre än rörelsen. Det torde snarare förhålla sig så att den svaghetszon, som malmen följer och markerar även utlöste senare rörelser. Härigenom uppstod förskiffringen i malmen, som accentueras av kloritbildning längs vissa plan, parallella med rörelsen.

"Primära" kontakter med en NE-lig till N-lig strykning kan på några ställen ses avgränsa malmkroppar. Så förhåller det sig ovanför Hermelinska väggen vid 1725E 120S, där en i sin helhet brant kontakt i detalj är uppbyggd av flera mindre plan, vars stupning växelvis är 40 och 75° åt NW (ett plan stupar 60° åt SE).

Venusmalmens SE-kontakt stupar 35° åt NE. Malmen är skarnig och innehåller flera inneslutna anortositskivor av varierande bredd (fig 32). Eventuellt kan smärre lokala rörelser parallellt med kontaktplanet ha ägt rum i samband med den regionala deformationen, enär ett par småveck (drag-folds?, fig 33 vid pilen) är utbildade i själva kontakten (vid 1635E 147S). Veckaxeln sammanfaller med lineationen. Inga spår efter senare rörelser kan upptäckas. (I den i avsnitt 4.3.4.1 beskrivna SW-kontakten av den övre Saturnusmalmen förekommer småveck av samma dimension och utseende lokalt vid 1389E 183S. Veckaxeln är emellertid brant). Kontakten avslutar malmkroppen åt SE, dock uppträder malm i en utlöpare strax NE härom. Huvudkroppens form upprepas: brant SW-kontakt och ett relativt flackt liggande. Konformt med det senare ses ett par linsformade anortositineslutningar (fig 34).

Den i N:a delen av utmålet Venus befintliga malmen begränsas i W av en mellan N och NE strykande kontakt, vars stupning är omkring 60° åt E på 4 olika ställen. Då blottningsgraden delvis är låg, är det svårt att avgöra om malmen är uppbyggd av en eller flera kroppar. Kontakterna har samma "primära" karaktär som ovan.

De ovan exemplifierade gångarna och kontakterna stryker i stort sett vinkelrätt mot lineationen i området. Denna orientering torde vara en direkt följd av de anisotropiförhållanden som rådde vid den regionala deformationen, då malmen erhöll sin nuvarande form (bortsett från yngre förkastningseffekter).

Framförallt i områden karterade som malmbreccia, förekommer smärre gångar och skivor av malm med en avvikande strykning (d v s varken omkring NW eller NE). Denna avvikelse torde orsakas av de omböjningar i förskiffringsriktningen som tidigare behandlats.

4.3.4.4. FÖRKASTNINGSBETINGADE MALMKONTAKTER

Ett studium av kartan visar att de centrala delarna av Saturnusmalmen har en ställvis "trappstegsliknande" form, beroende på att kontakter med omväxlande NW-liga och (omkring) NE-liga riktningar avlöser varandra. Då NE-liga förkastningar förekommer flerstädes i anortositen, ligger det nära till hands, att se ett samband mellan dessa och nämnda malms utformning.

Att döma av kartbilden har "förcastningarna" skett längs flera plan, samt varit av en mindre storleksordning. Just detta mönster, uppkommet genom rörelser längs flera i stort sett parallella plan inom ett begränsat område, beskrevs i avsnitt 4.1.2.

I fält kan spår av rörelser konstateras i några av de blottade kontakterna. Sidobergets lineation intill malmen i ifrågavarande kontakter böjs av och indikerar rörelser i både horisontell och vertikal led.

Den längsta rörelsezonen kan följas på en sträcka av 140 m (mittpunkten vid 1427E 108S). Dess strykning är N30E och stupningen är vertikal eller brant, bredden överstiger sällan någon dm. På 3 ställen har den gett upphov till malmkontakter, däremellan går den helt genom malm eller anortosit. Den totala förskjutningen är obekant. I zonens N:a del är en malmkontakt förkastad några meter i sidled (fig 35), i dess S:a del förefaller rörelsen att ha varit något större (upp till 10 m i sidled?).

Formen hos den lilla malmutlöparen mellan Saturnusmalmerna är delvis betingad av förcastningar. Den dåliga korrelationen mellan dess N:a och S:a kontakter på kartan torde vara skenbar då den förra är mycket dåligt blottad. Utlöparens E-ligaste del (vid 1440E 135S) har följande principiella utseende (fig 36). En av de små malmkilarna här övergår i en malmgång av samma karaktär som områdets övriga, d v s är en sprickfyllnad (fig 37). Detta antyder att en del av malmens kil- och trapp-

stegsliknande former kan vara av primärt ursprung.

Tegengren (1910) förmodar att den Hermelinska väggen är orsakad av en förkastning, varvid SE-delen har sänkts några tiotal meter. På två ställen i bergets E-brant kan man se branta till vertikala rörelsezoner med en ungefärlig NW-lig strykning. Den största av dessa befinner sig i mellersta delen av Hermelinska väggen (vid 1745E 150S). Den är upp till 1 m bred och går att följa ca 10 m i vertikalled, men är inte blottat; av samma skäl kan endast en kortare del ses i horisontalled.

4.3.4.5. MALMENS FORM

Malmens form kan sammanfattas i några allmänna principer, vilka bestämmer dess externa struktur:

1. Malmkropparna har en utsträckt form, där längden är flera gånger större än bredd och djupgående. Längdutsträckningen är med få undantag konform med förskiffringen, vars strykning i området är $N53W \pm 20^{\circ}$, och fältstupningen som är $10-20^{\circ}$ mot NW.
2. Malmen är uppbyggd av större skivor, som delvis överlagrar varandra och från vilka en mängd apofyser och gångar utgår. Dessutom omges kropparna (åtminstone deras hänganden men sannolikt även deras ligganden) av en mångfald isolerade skivor, gångar och partier av malm. Malmbilden kompliceras av ett stort antal sidobergsinneslutningar av skiftande storlek.
3. Sidostupningen hos de stora malmkropparna med åtföljande mindre kroppar är sprickstyrd och växlar starkt inom området. En viss lagbundenhet i denna variation tycks dock föreligga, såtillvida att mönstret för kontakterna mellan malm och anortosit, vare sig den senare uppträder som sidoberg eller inneslutning, i detalj ofta liknar en regellös breccia, men i mera översiktlig skala låter vissa lokalt förhärskande och återkommande strukturplan framträda.
4. Den regionala deformationen samt yngre förkastnings-

rörelser i huvudsakligen NE-lig riktning har modifierat malmens form.

Dessa observationer kan sammanfattas i följande försök till tolkning. Malmen har inträngt i, och utfyllt spricksystem i anortositen. För detta talar:

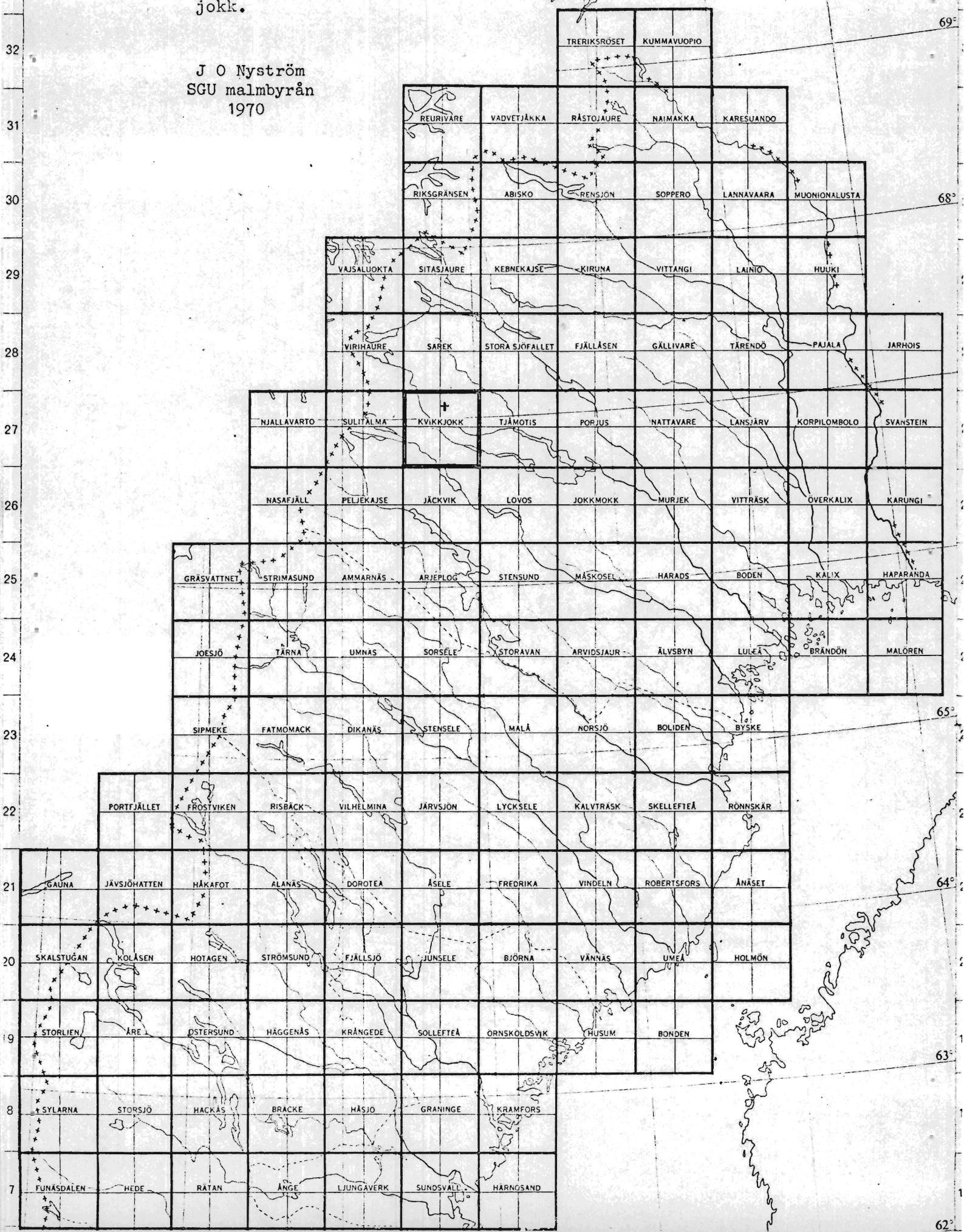
- De smala malmgångarna med en klart intrusiv karaktär.
- Förekomsten av tydliga sidobergsinneslutningar i malmen.
- Regelbundenheten i kontaktplanens riktningar.
- Den primära bandningen i malmen, som skulle kunna vara resultatet av en intern differentiation i en "malmagma".

5. LITTERATUR

- Tegengren, F.R. (1910): Järnmalms- och magnesitförekomsterna inom Kvikkjokks kapellag. SGU, Ser. C, No. 230.
- Gavelin, A. (1915): Den geologiska byggnaden inom Routevareområdet. GFF, Bd. 37.
- (1916): Über Högbo mit. Bull. Geol. Inst. Upsala XV.
- Ramdohr, P. (1945): Beobachtungen an durchbewegten Erzen von Routivare, Nordschweden. GFF, Bd. 67.
- Thamsten, I. (1967): Titanjärnmalmen i Routevare. (Opublicera examensarbete).

Fig 1. Korset markerar området
läge på kartbladet 27 H Kvikk-
jokk.

J O Nyström
SGU malmbyrå
1970



69°
68°
65°
64°
63°
62°

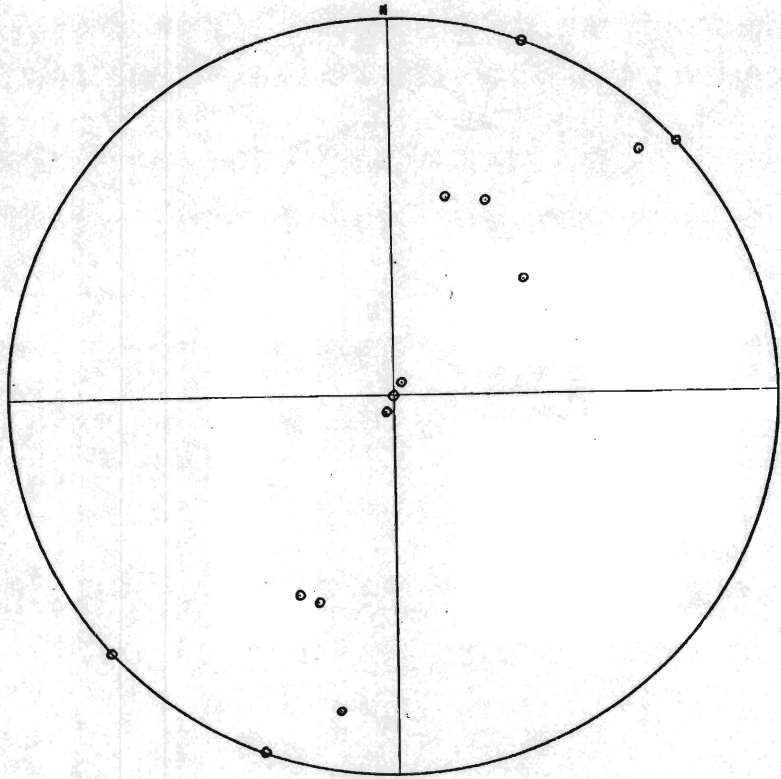


Fig 2. Förskiffringen i område I.

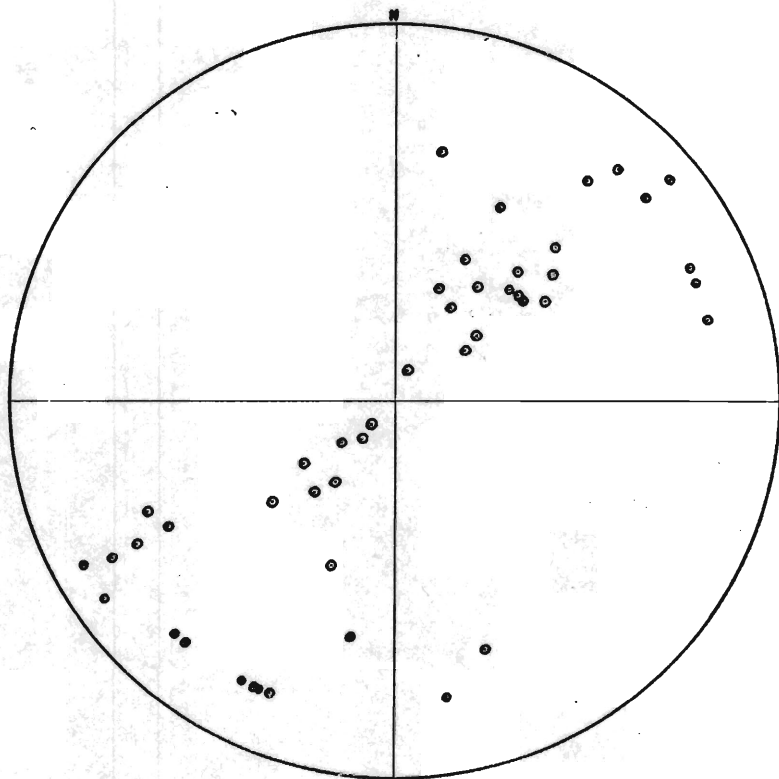


Fig 3. Förskiffringen i område II.

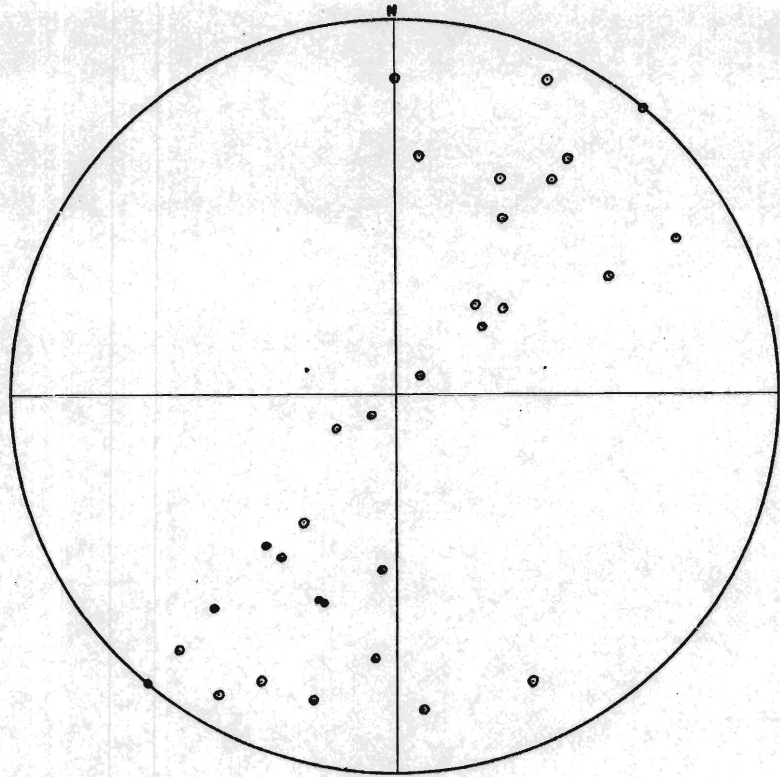


Fig 4. Förskiffringen i område III.

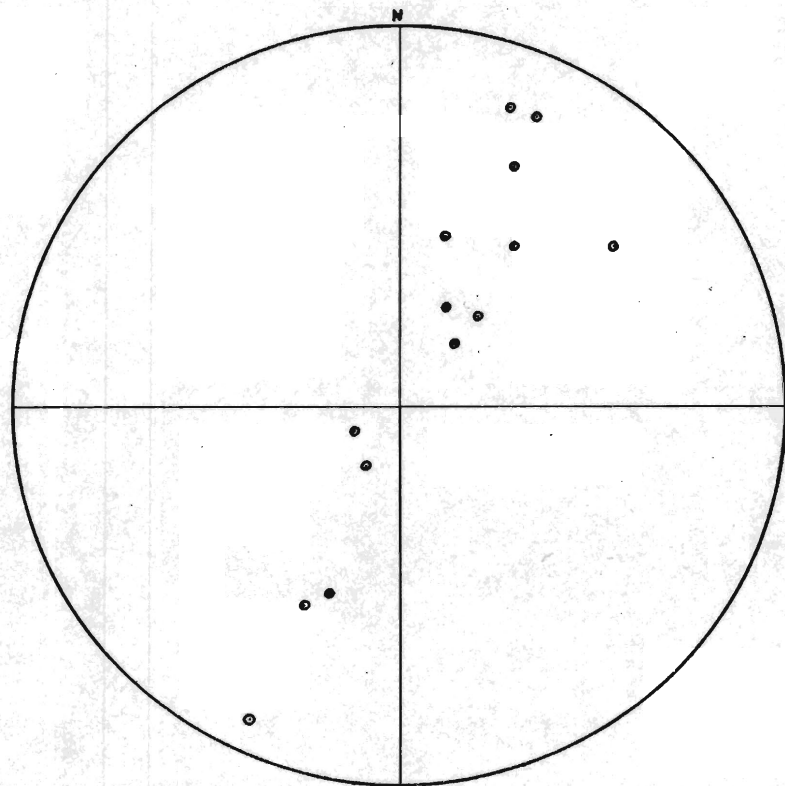
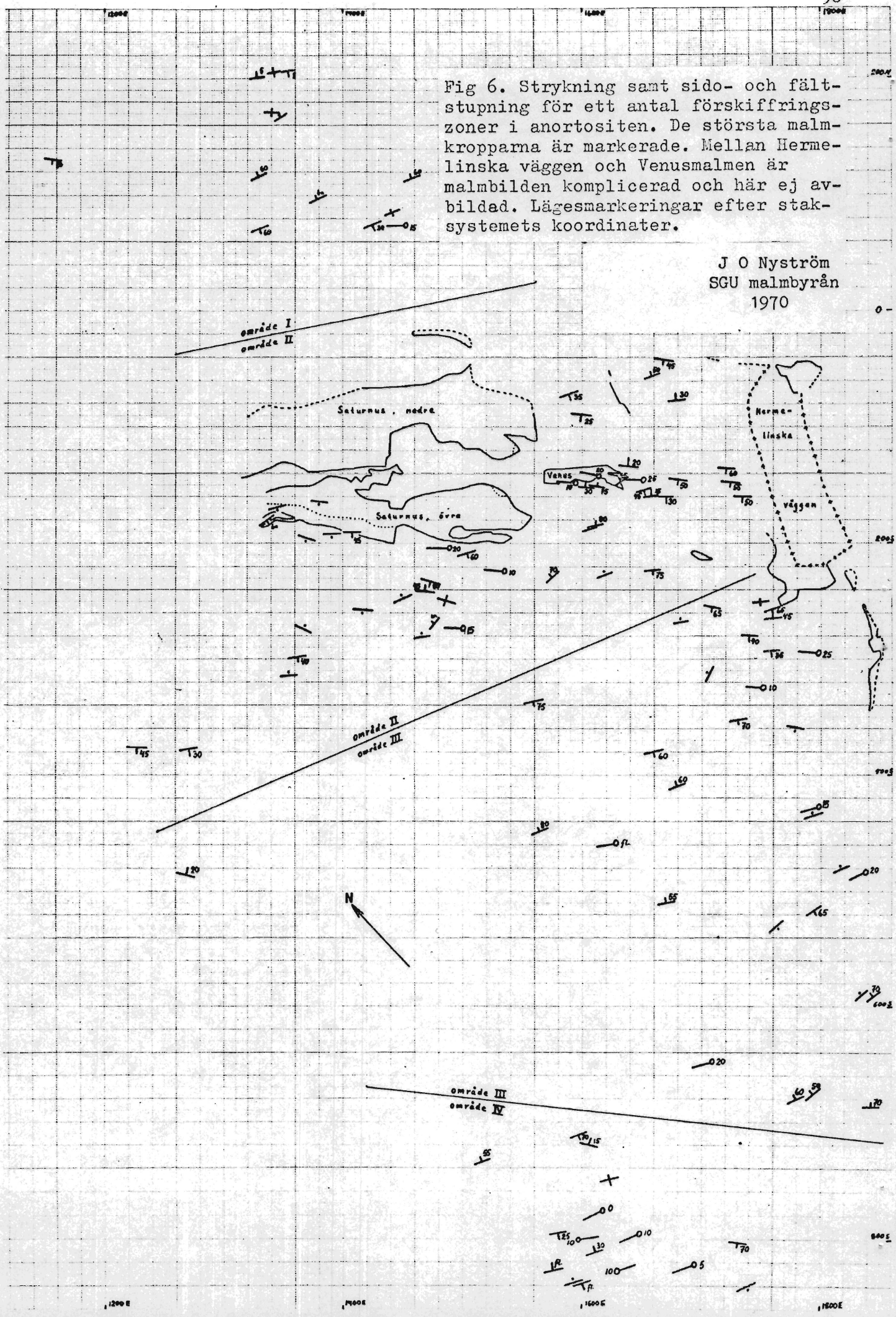


Fig 5. Förskiffringen i område IV.

Fig 6. Strykning samt sido- och fältstupning för ett antal förskiffringszoner i anortositen. De största malmkropparna är markerade. Mellan Hermelinska väggen och Venusmalmen är malmbilden komplicerad och här ej avbildad. Lägesmarkeringar efter staksystemets koordinater.

J O Nyström
SGU malmbyrån
1970



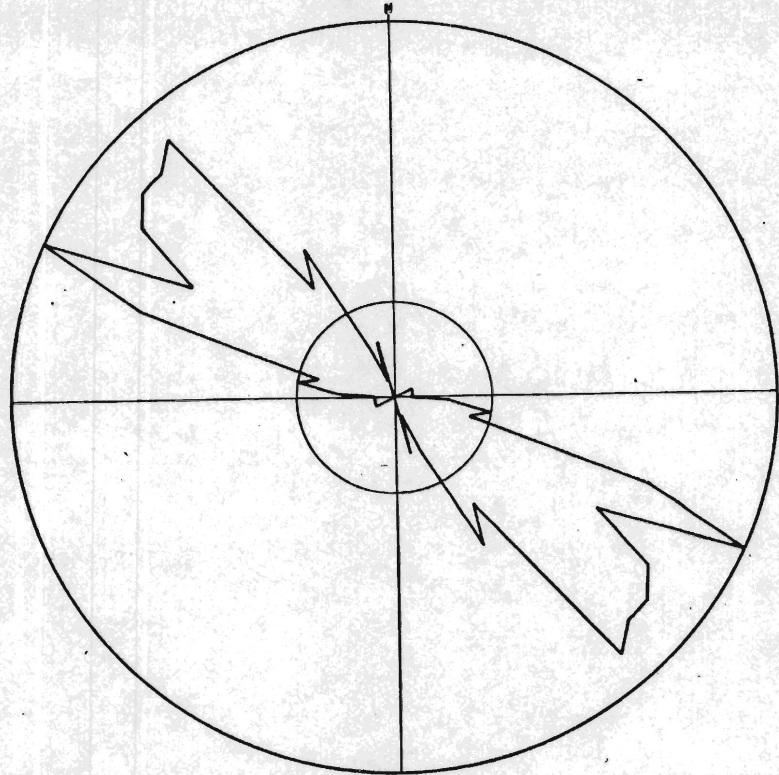


Fig 7. Rosdiagram för strykningen av alla inmätta förskiffningszoner i område I-IV. Radien för den inre cirkeln representerar 5 st strykningsobservationer inom en sektor av 5° .

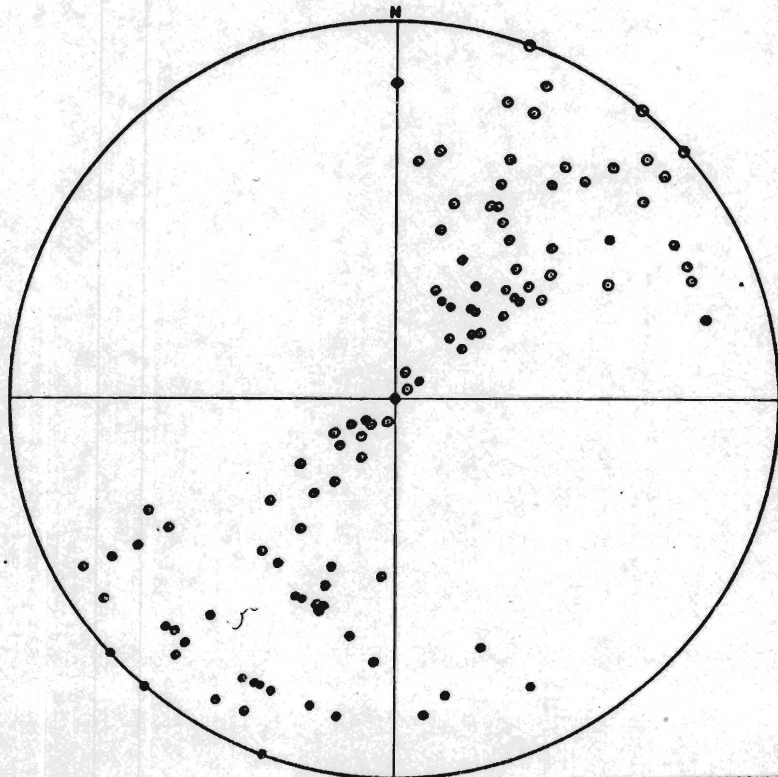


Fig 8. Förskiffningen i område I-IV.

J O Nyström
SGU malmbyrån
1970

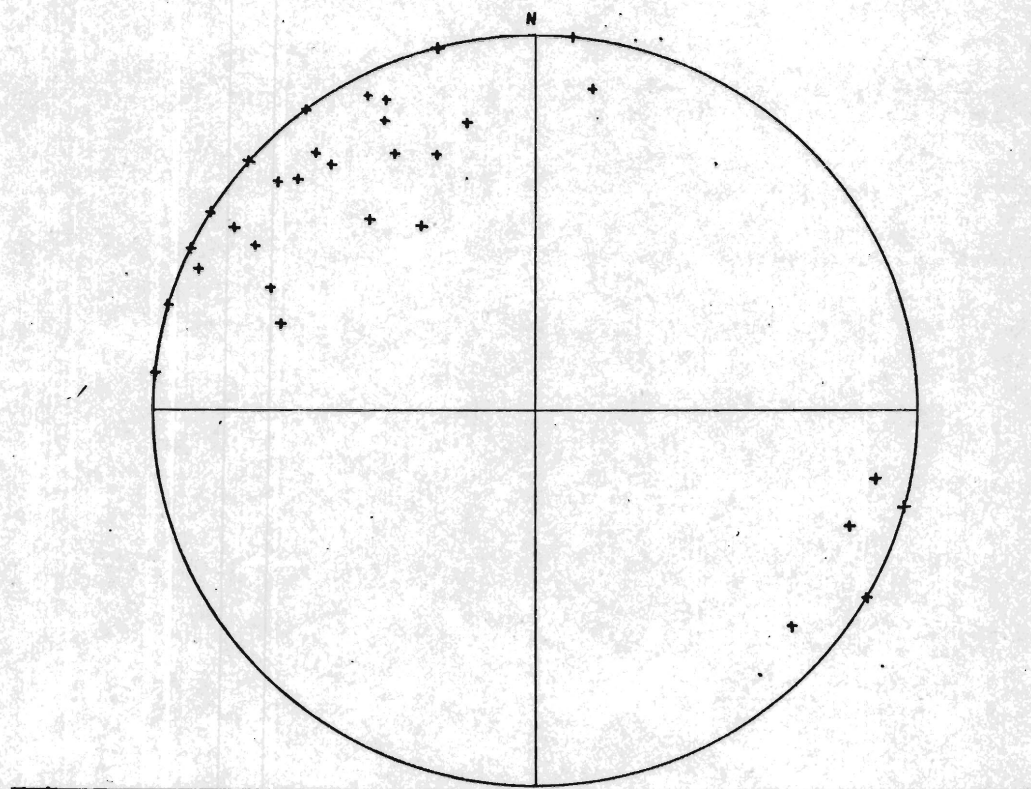


Fig 9. Fältstupningen för lineationen i område I - IV.

J O Nyström
SGU malmbyrån
1970

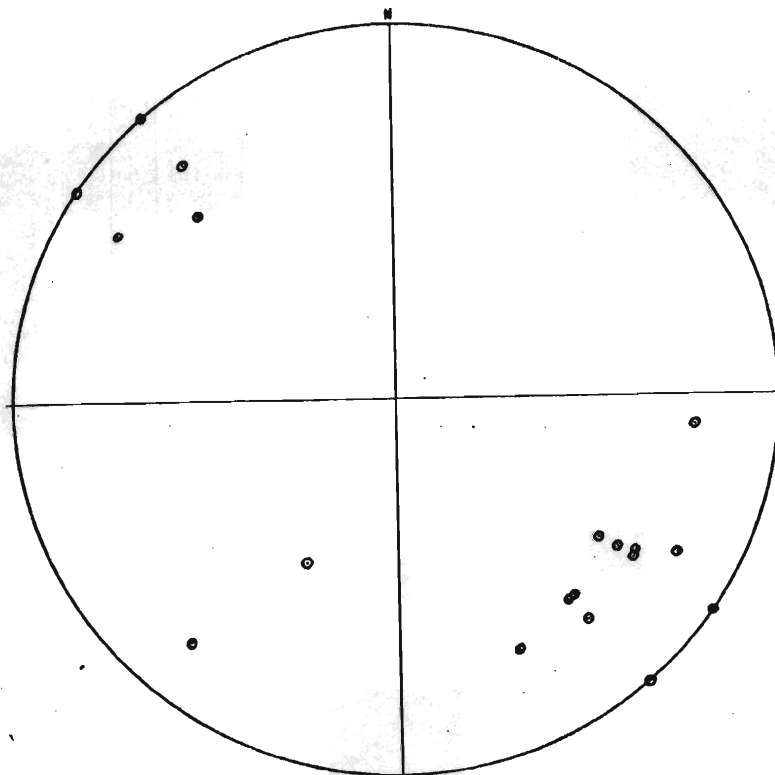


Fig 13. Rörelsezoner i område I - IV.

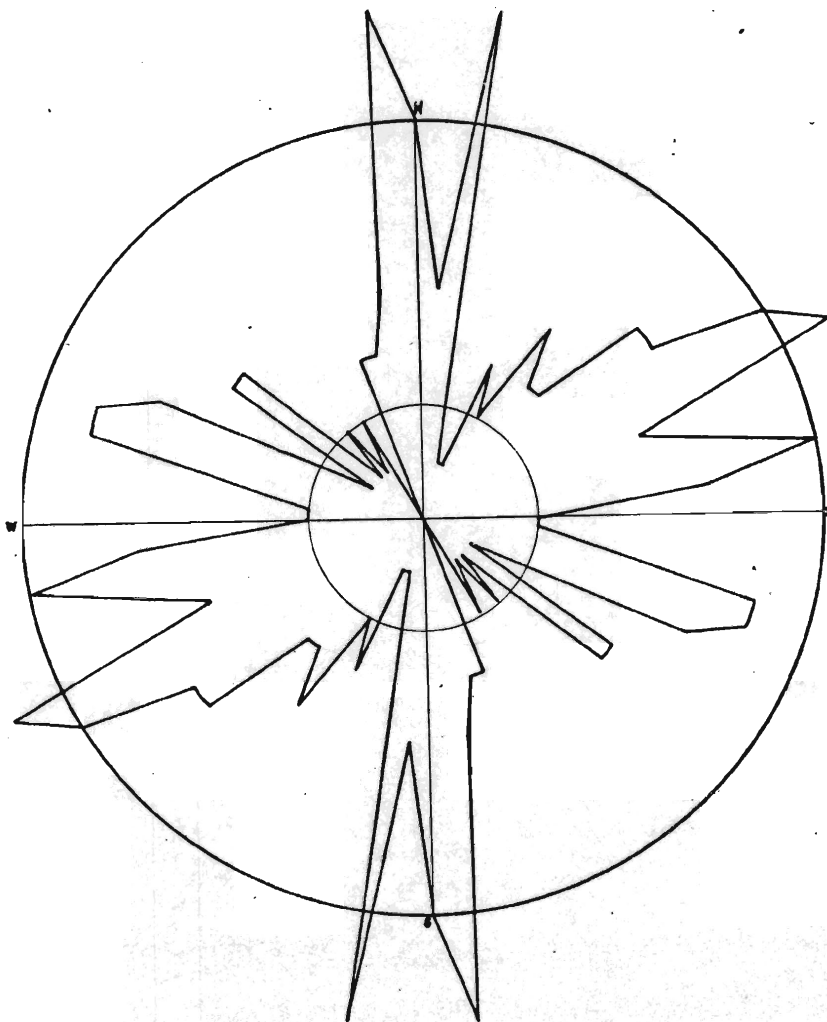
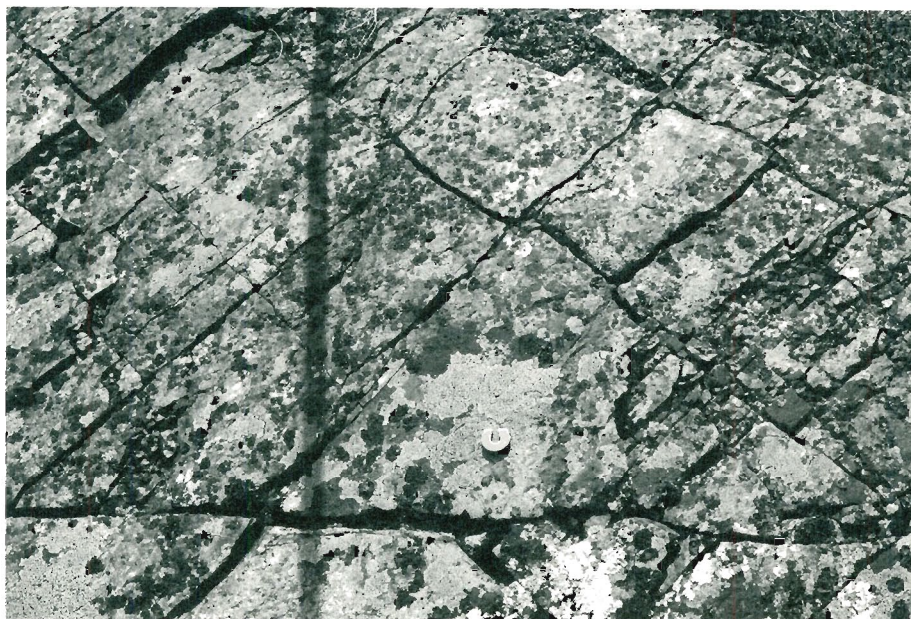


Fig 14. Strykningen hos de branta grönstengångarna i område I - IV. Radien för den inre cirkeln representerar 2 st strykningsobservationer inom en sektor av 5° .



1 dm

Fig 15. Primär bandning i malm.



1 dm

Fig 16. Spricksystem i rik malm. Skuggans riktning är N 55 E.

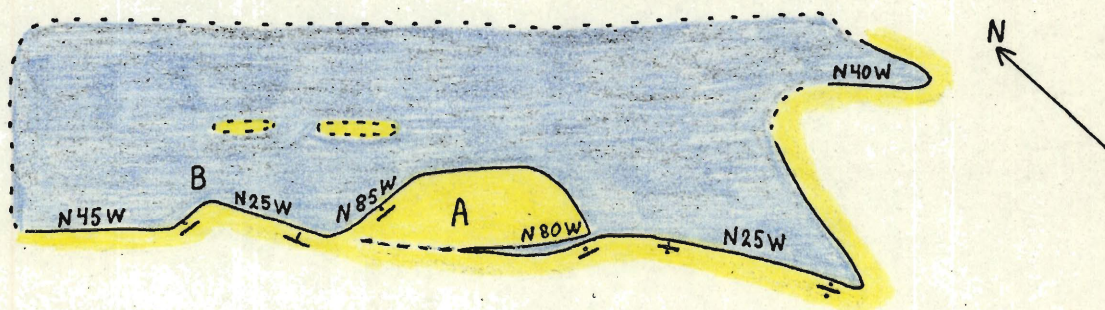
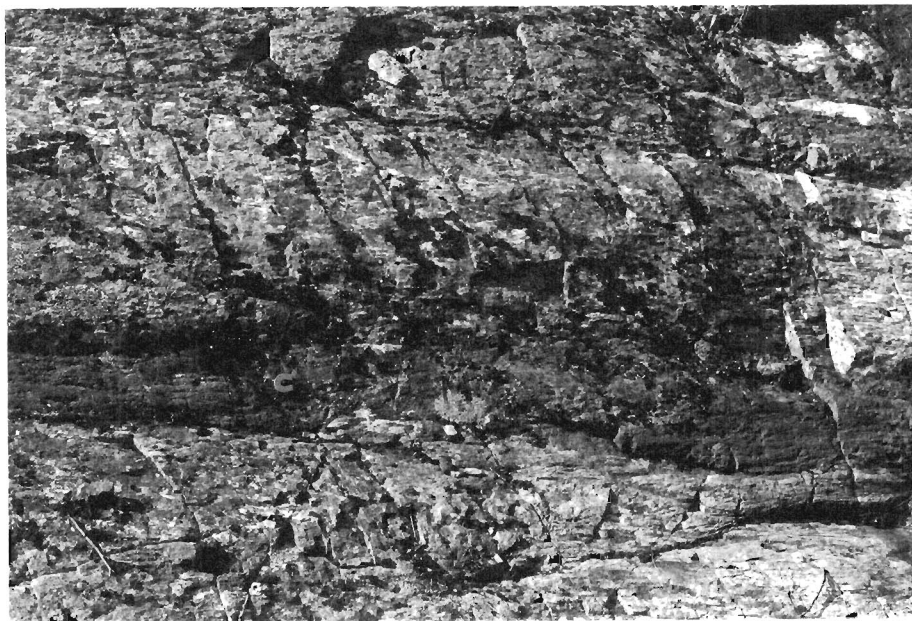


Fig 17. Venusmalmen. Hela längden är ca 65 m. Malmkroppens huvudstrykning är N 45 W. De mindre anortositinneslutningarna är ej utsatta.

I denna och i efterföljande figurer betecknas malm med blå färg (mörk), anortosit med gul färg (ljus) samt grönsten med grön färg (streckad).

J O Nyström
SGU malmyrån
1970



2 dm

Fig 18. Malmfyllda fåror i anortosit. Fotograferingsriktning: mot SW.



c^a 0,5 m

Fig 19. Brantstående skivor av anortosit i malm. Fotograferingsriktning: mot NW.

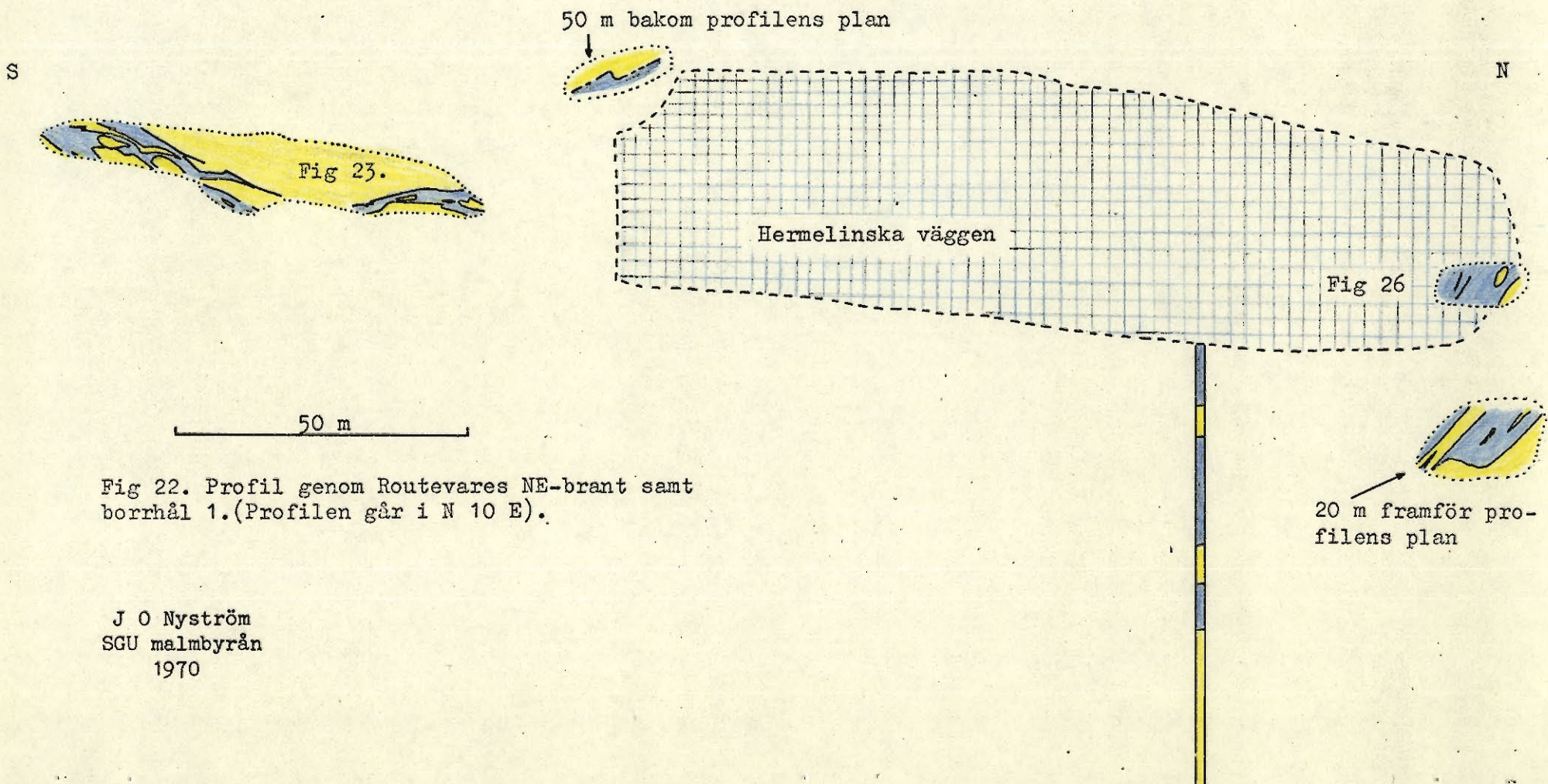


Fig 22. Profil genom Routevares NE-brant samt borrhål 1. (Profilen går i N 10 E).

J O Nyström
 SGU malmbyrån
 1970

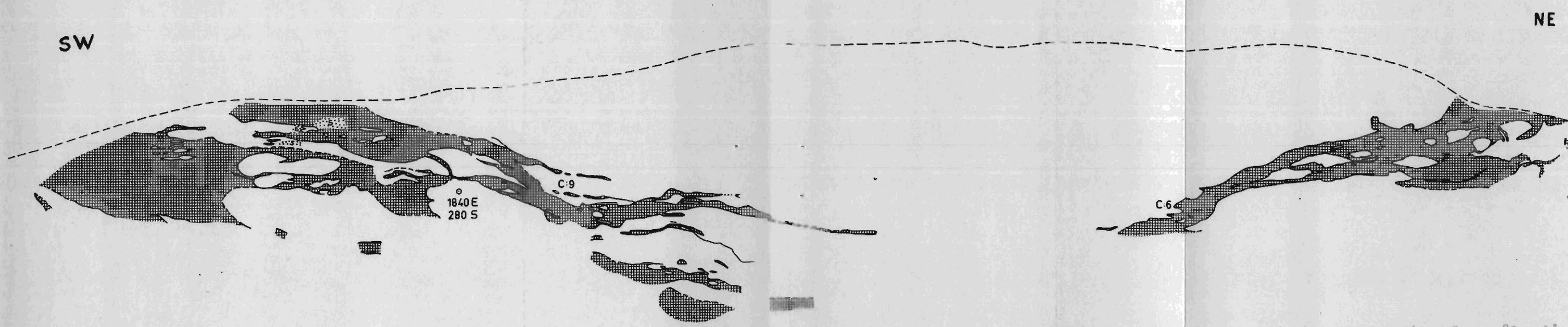
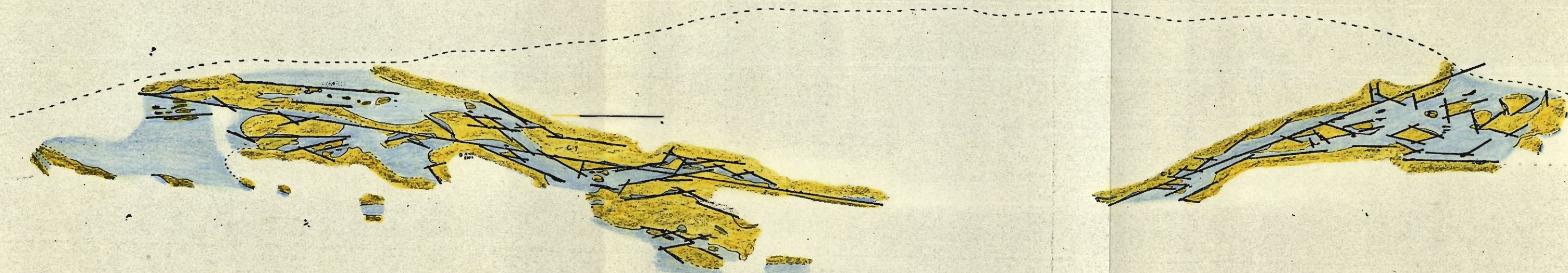


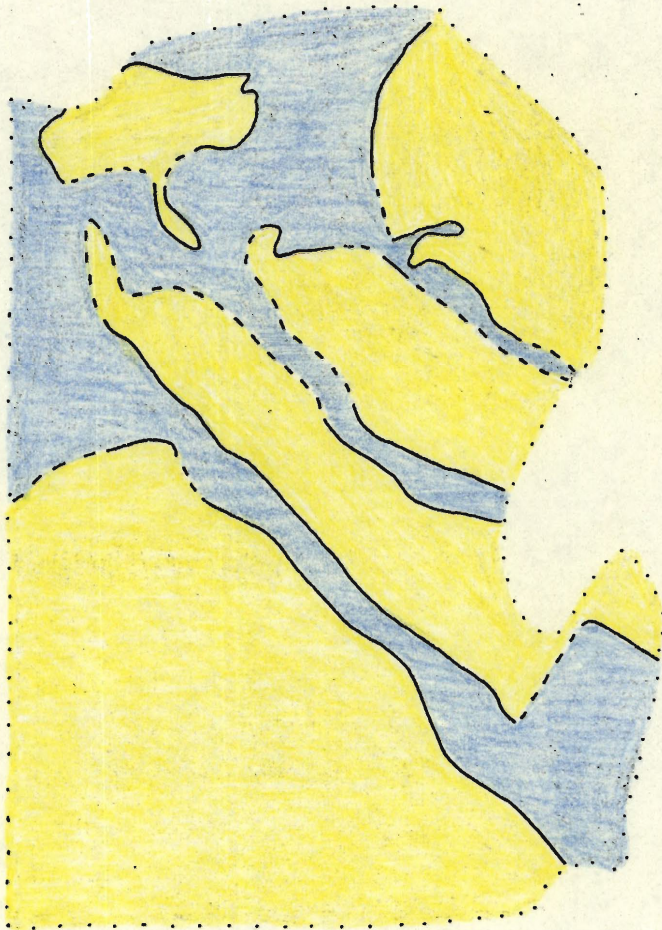
Fig 23. Hela profilen är ca 80 m lång.
Malmen är betecknad med rutnätter.

Routevare S-vägg
J O Nyström
SGU malmbyrån
1970

Fig 24. Raka strukturelement inritade på
fig 23. De två längre linjerna markerar
de dominerande riktningarna.



J O Nyström
SGU malmbyrån
1970



1 dm

Fig 25. Malmbreccia.

J O Nyström
SGU malmyrån
1970

SW

NE

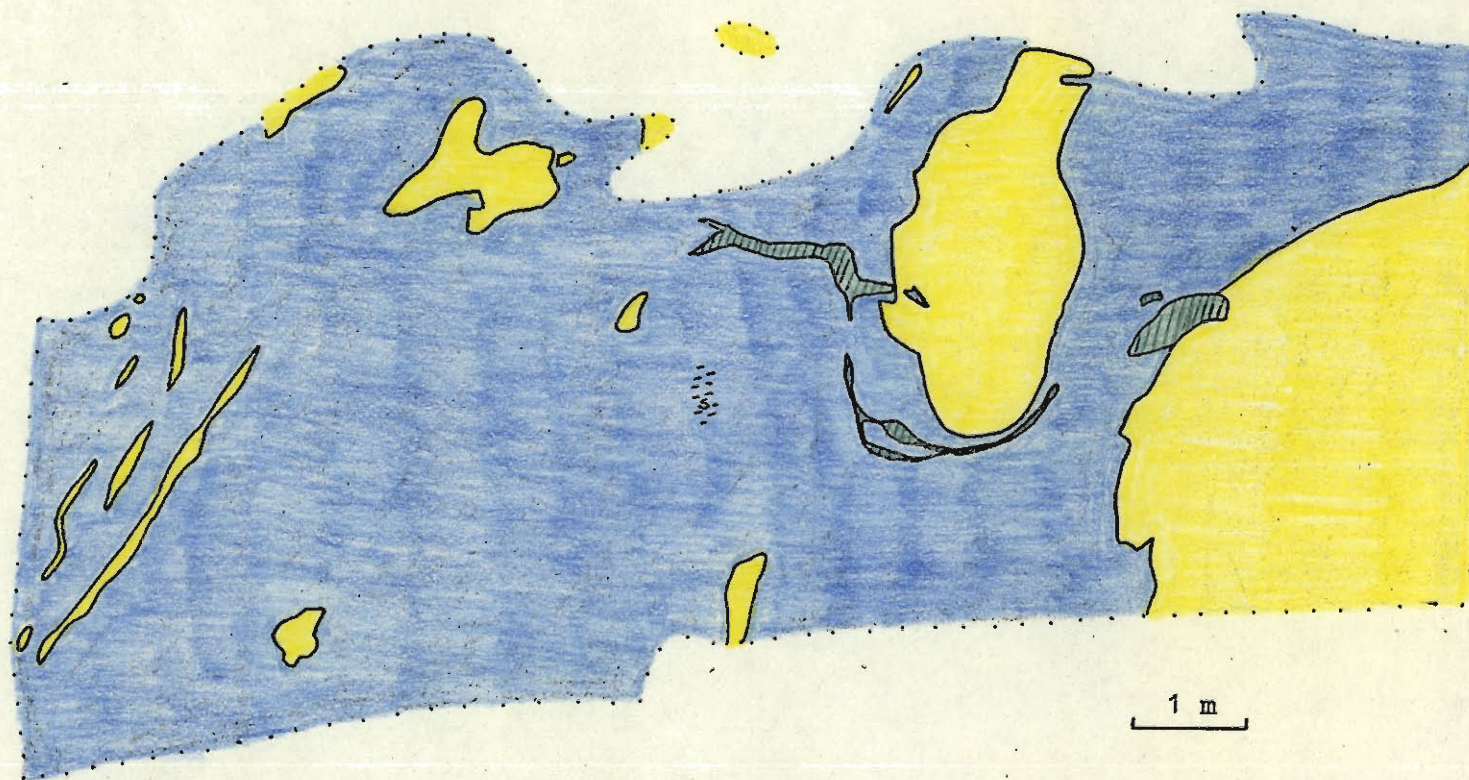


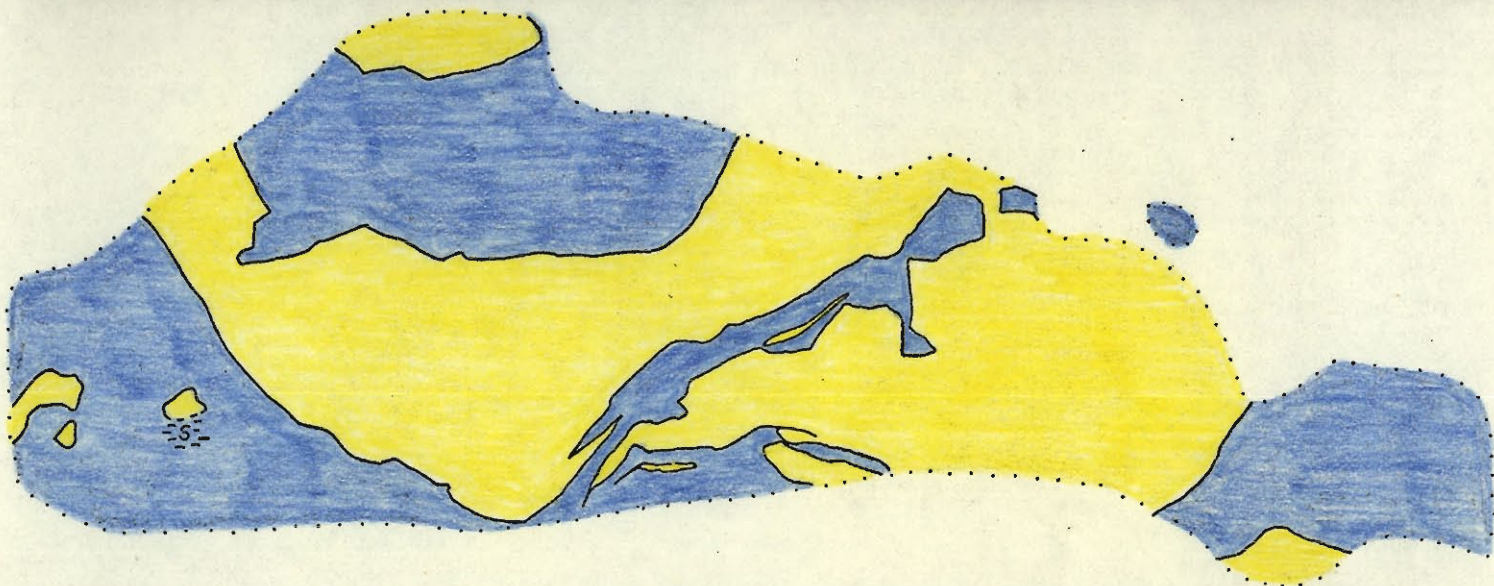
Fig 26. Malmprofil strax NE om den Hermelinska väggen, sedd i lineationsriktningen.



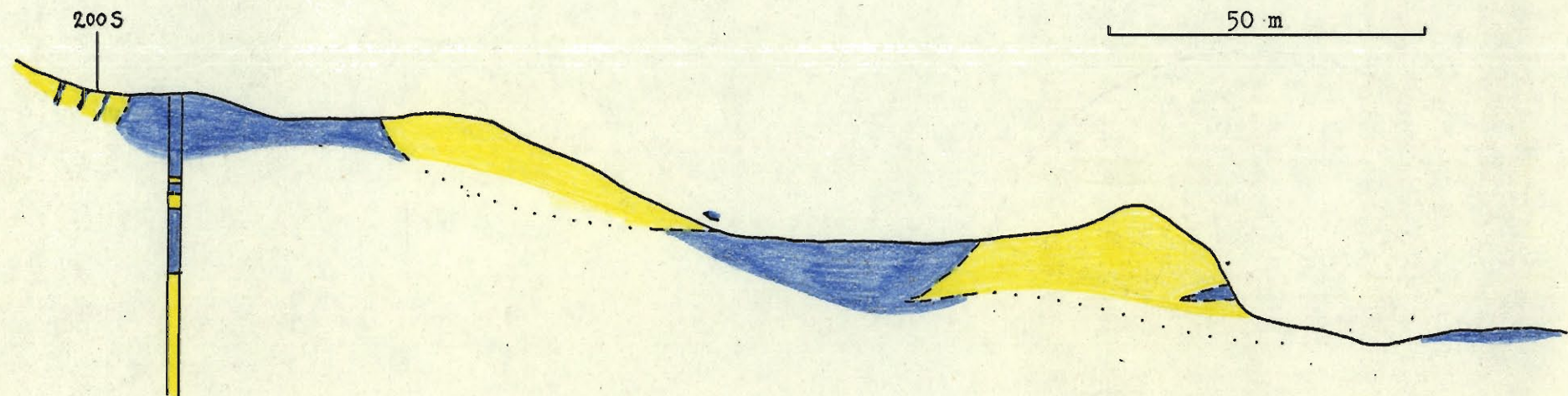
1 m

Fig 27. Malmprofil vid
1765E 231S. Fotografer-
ingsriktning: mot NW.

J O Nyström
SGU malmbyrån
1970



SW



NE

Fig 28. Profil genom Saturnusmalmerna och borrhål 4. Profilen följer linjen 1470 E.

J O Nyström
SGU malmbyrån
1970

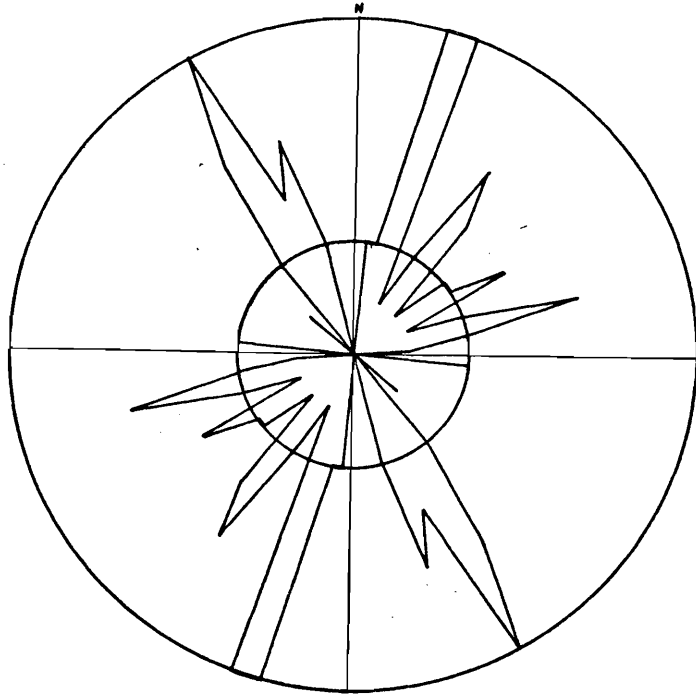


Fig 29. Rosdiagram över strykningen hos de små malmgångarna i utmålet Saturnus. Radien för den inre cirkeln representerar 2 st strykningsobservationer inom en sektor av 5° .

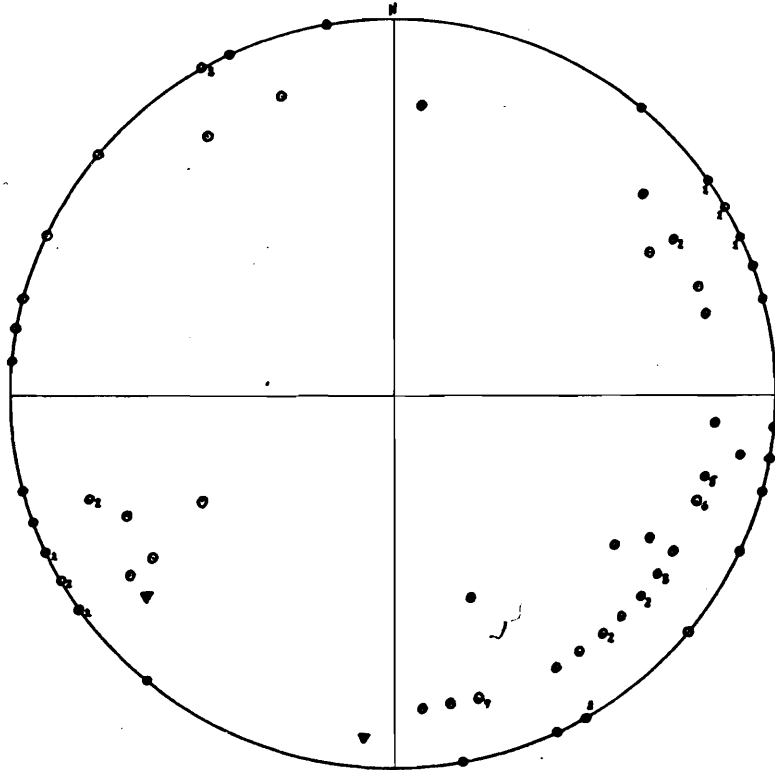
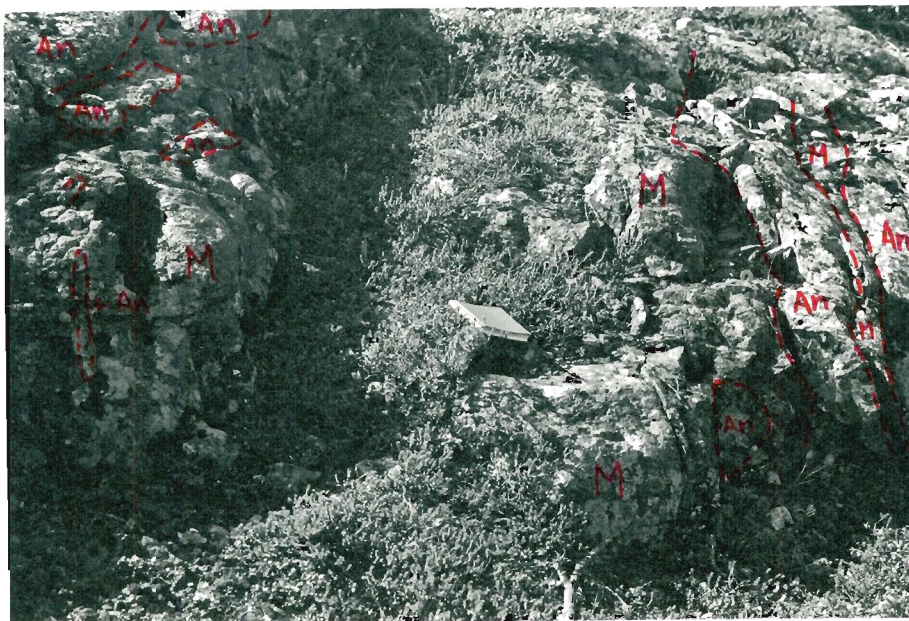
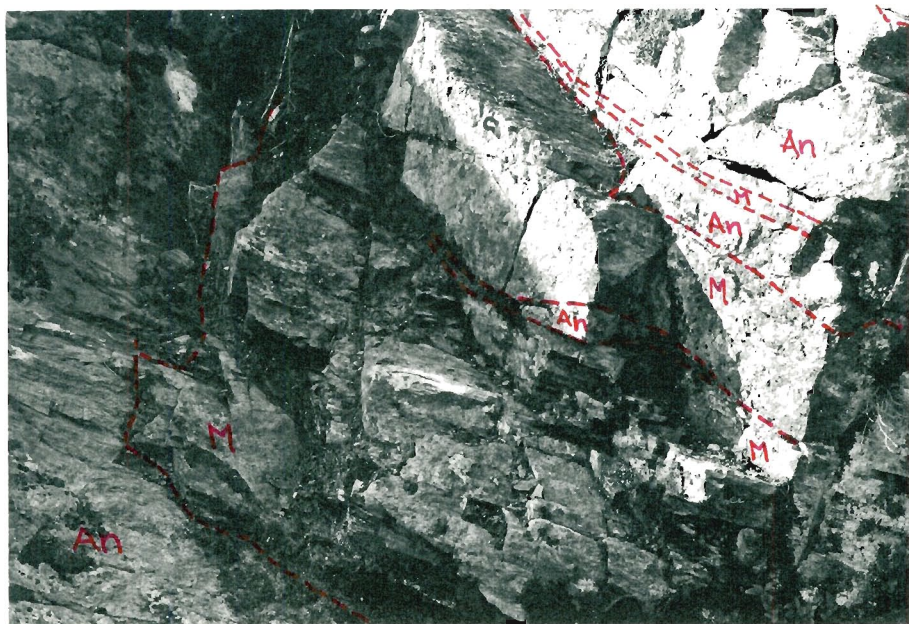


Fig 30. De små malmgångarna i utmålet Saturnus.



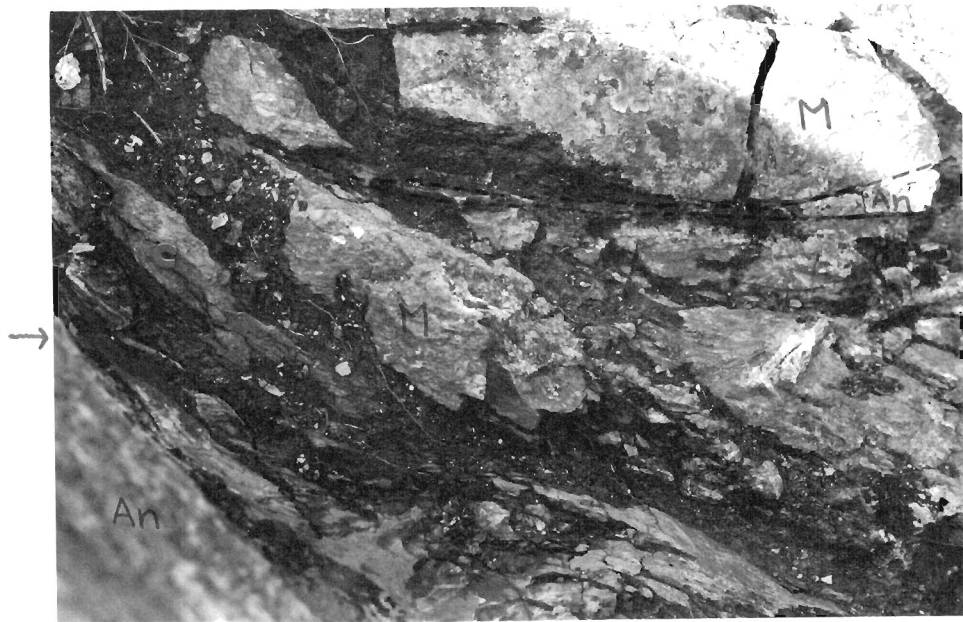
0,5 m

Fig 31. Branta malmgångar med NE-lig strykning.
Fotograferingsriktning: mot SW.



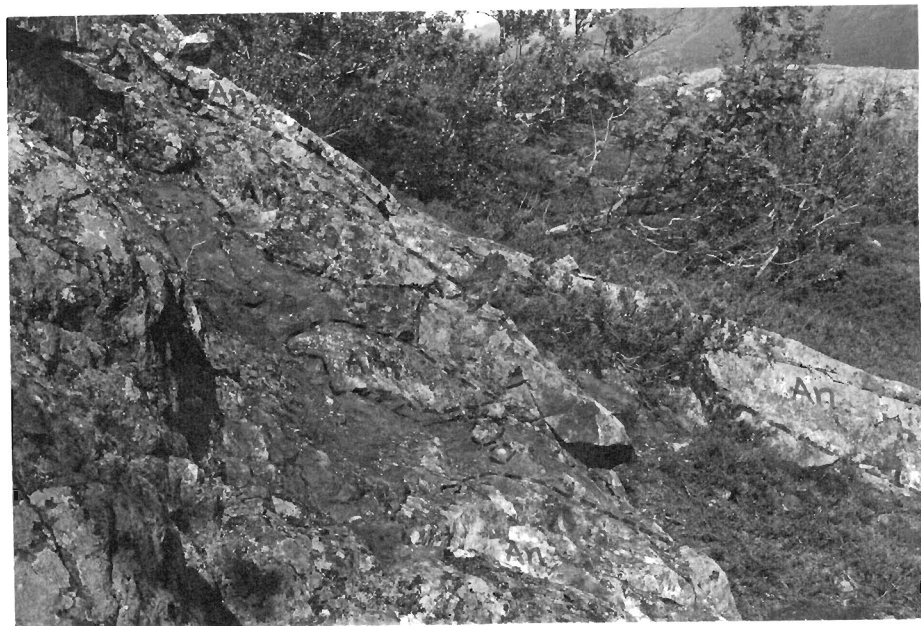
0,5 m

Fig 32. Venusmalnens liggande. Fotograferingsriktning: mot SE.



1 dm

Fig 33. Venusmalms liggande. "Dragfolds" i nalkontakten (vid pilen). Fotograferingsriktning: mot NW.



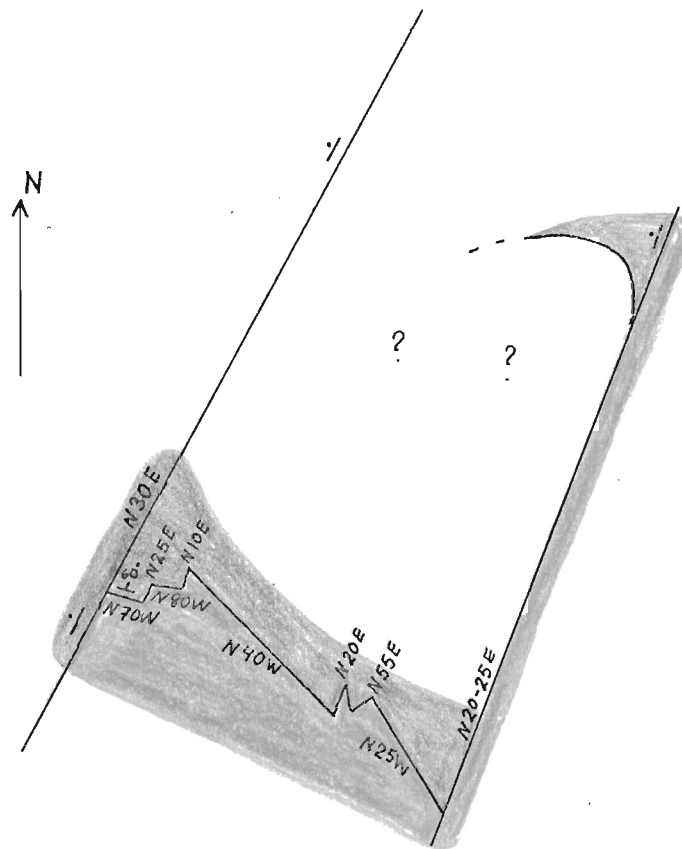
ca 1 m

Fig 34. Tvärsnitt genom SE-delen av Venusmalmen. Fotograferingsriktning: mot NW.



1 m

Fig 35. Malmkontakt, förkastad längs branta plan strykande i N 30-45 E. Fotograferingsriktning: mot NE.



J O Nyström
SGU malmyrån
1970

Fig 36. Principskiss av den delvis förkastningsbetingade malmbilden i trakten av 1440E 135S. Området är ca 10x20 m.

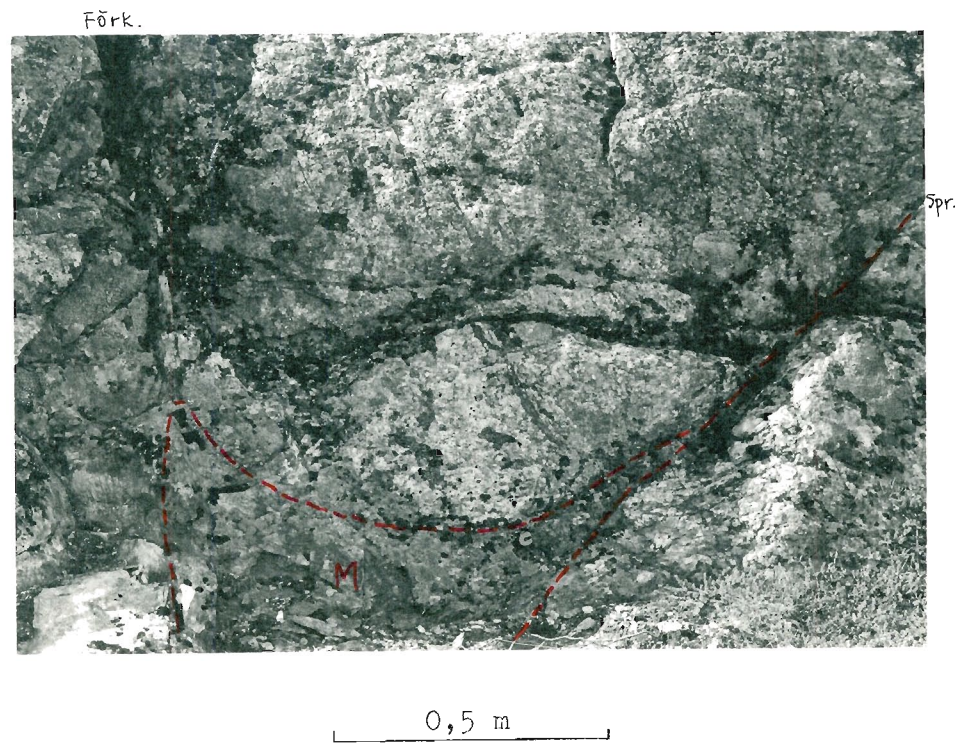


Fig 37. Malmfylld spricka samt förkastningsbetingad "malmkil". Fotograferingsriktning: mot S.