

ÅRSBOK 29 (1935) N:o 4.

SKELLEFTEFÄLTET

MED ANGRÄNSANDE DELAR AV VÄSTERBOTTENS
OCH NORRBOTTENS LÄN

EN ÖVERSIKT AV BERGGRUND OCH
MALMFÖREKOMSTER

AV

ALVAR HÖGBOM

MED 2 TAVLOR

Summary:

THE SKELLEFTE DISTRICT

with adjacent parts of Westerbotten and Norrbotten.

A review of the geology and ore deposits

Pris 6:00 kr.

STOCKHOLM 1937

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

361324

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 389.

ÅRSBOK 29 (1935) N:o 4.

SKELLEFTEFÄLTET

MED ANGRÄNSANDE DELAR AV VÄSTERBOTTENS
OCH NORRBOTTENS LÄN

EN ÖVERSIKT AV BERGGRUND OCH
MALMFÖREKOMSTER

AV

ALVAR HÖGBOM

MED 2 TAVLOR

Summary:

THE SKELLEFTE DISTRICT

with adjacent parts of Westerbotten and Norrbotten.

A review of the geology and ore deposits

STOCKHOLM 1937

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

361324

INNEHÅLL.

	Sid.
Förord	4
Tidigare geologiska arbeten i området	7
Översikt av berggrunden	8
Tektonik	14
Berggrundsbeskrivning	19
Äldre suprakrustalformationen	19
Gabbrogrönstenar	28
Äldre urbergsgraniter	29
Äldre grönstengångar	31
Yngre urbergsgraniter	31
Migmatit	34
Yngre suprakrustalformationen	36
Yngsta urbergsgraniter	38
Diabaser	42
Malmernas bildningssätt	42
Malmletning	48
Malmförekomster	57
Övriga mineralförekomster	94
Summary	95
Geology	96
Older supercrustal formation	96
Older Archæan granites	98
Older greenstone dikes	100
Younger Archæan granites	100
Migmatites	101
Younger supercrustal formation	101
Youngest Archæan granites	103
Diabases	103
Tectonical features	104
Origin of the ore deposits	106
Ore prospecting	109
Ore deposits	111
Other mineral resources	118
Conclusions	118
Litteraturförteckning	119
Register över malm- och mineralförekomster	121

FÖRORD.

Sveriges geologiska undersökning påbörjade år 1917 en allmän geologisk undersökning av Västerbottens län, avsedd att resultera i bl. a. kartor över länets berggrund och jordarter jämte upplysande beskrivningar. Av flera skäl kommo de första årens arbeten att huvudsakligen beröra de västra delarna av länet, medan brist på medel endast medgåvo för planläggning av kommande arbeten nödiga översiktsresor från undertecknads sida inom de nedre delarna av länet. Redan före dessa orienterande förarbeten var det ganska uppenbart, att den rätta utgångspunkten för utredningen av berggrunden inom länets urbergsområden skulle vara att börja med en systematisk kartläggning av det s. k. Skelleftefältet med omgivningar. Dels visste man redan, förnämligast genom prof. *A. G. Högboms* undersökningar under slutet av 1800-talet och början av innevarande århundrade, att Skelleftefältet innehölle den bästa uppslagsändan för utredningen av det västerbottiska urbergets geologi. Dels var det sedan århundraden tillbaka känt, att inom trakten i fråga förekommo anmärkningsvärda mineraliseringar. Visserligen hade erfarenheterna från de malmanledningarna som dithills varit föremål för gruvförsök eller undersökningar (från Sveriges geologiska undersöknings sida bl. a. år 1908) icke varit uppmuntrande. Men å andra sidan hade dessa äldre arbeten tydligen icke kunnat gå till botten med frågan. Därtill kom, att dels i början av innevarande sekel dels under världskrigsåren flera nya fynd blivit gjorda av ortsbefolkningen, vilka voro ägnade att öka förhoppningarna om brytvärda malmförekomster inom området. Från speciellt praktisk synpunkt tedde det sig därför för mig såsom en angelägen uppgift att så snart som möjligt upptaga en ingående malmgeologisk utredning av Skelleftefältet. Förutsättningarna för genomförandet av en sådan utredning hade också i mycket hög grad ljusnat med de nya hjälpmedel som i vårt land sedan 1918 ställts till malmgeologiens förfogande genom de väsentligt förbättrade elektriska malmletningsmetoderna.

Efter förberedelser år 1919 påbörjades Sveriges geologiska undersöknings detaljundersökning av Skelleftefältet 1920. Då återupptogs också dåvarande Centralgruppens Emissionsaktiebolag (sedermera uppgånget i Bolidens gruvaktiebolag) inom området i större skala sin 1918 där påbörjade malmprospekting, som efterhand alltmera utvidgades för att efter Boli-

dens upptäckt i slutet av 1924 bedrivs i mycket stor omfattning och med stor grundlighet.

Det betydande antal malmförekomster, vilka under dessa arbeten uppdragats av Bolidsbolaget och Sveriges geologiska undersökning, hava orsakat, att undersökningarna kommit att utsträckas över längre tid än från början avsetts. De pågå fortfarande och komma av allt att döma att få så göra ännu i många år, innan Skelleftefältets malmöjligheter blivit nöjaktigt utredda. Men ehuru sålunda ännu mycket arbete återstår, innan mera slutgiltiga framställningar kunna givas över särskilt malmtillgångarna inom Skelleftefältet och de geologiska förhållandena vid de viktigare enskilda malmfälten inom detta, föreligger dock numera så mycket material, att det ansetts lämpligt att icke längre uppskjuta offentliggörandet av en mera allmän översikt över distriktet i fråga. Mera speciella framställningar över de enskilda malmfälten skola följa framdeles, sedan arbetena vid dessa fortskridit tillräckligt långt.

Vid utarbetandet av denna framställning har Sveriges geologiska undersökning haft förmånen att i många avseenden samarbeta med Bolidens Gruvaktiebolag. För sammanställningen av den geologiska kartan har sålunda Bolagets allmänt geologiska material, hopbragt i anslutning till Bolagets prospektering, välvilligt ställts till förfogande och kunnat tillgodogöras, och denna karta har slutredigerats gemensamt av statsgeologen A. Högbom och Bolidsbolagets chefsgeolog dr O. Baeckström. De i beskrivningen offentliggjorda uppgifterna om bolagets malmfyndigheter äro även med vederbörligt tillstånd meddelade av dr Baeckström. För detta, liksom för allt annat under utförandet av arbetet visat tillmötesgående, hembär jag till Bolagets ledning, i främsta rummet direktörerna O. Falkman och dr A. Lindblad samt dr O. Baeckström och hans många medarbetare Sveriges Geologiska Undersöknings varma tack.

En viss ojämnhet vid behandlingen av de olika malmfyndigheterna förklaras därav att beskrivningen av de enskilda förekomsterna endast avser att vara en preliminär översikt av vad man för närvarande vet samt av önskan att icke föregripa de resultat som framkomma under de fortsatta arbetena. Många mineralanledningar, vilka knappast kunna få någon praktisk betydelse, hava även medtagits för fullständighetens skull eller för det geologiska intresse som de erbjuda.

Stockholm 1936.

Axel Gavelin.

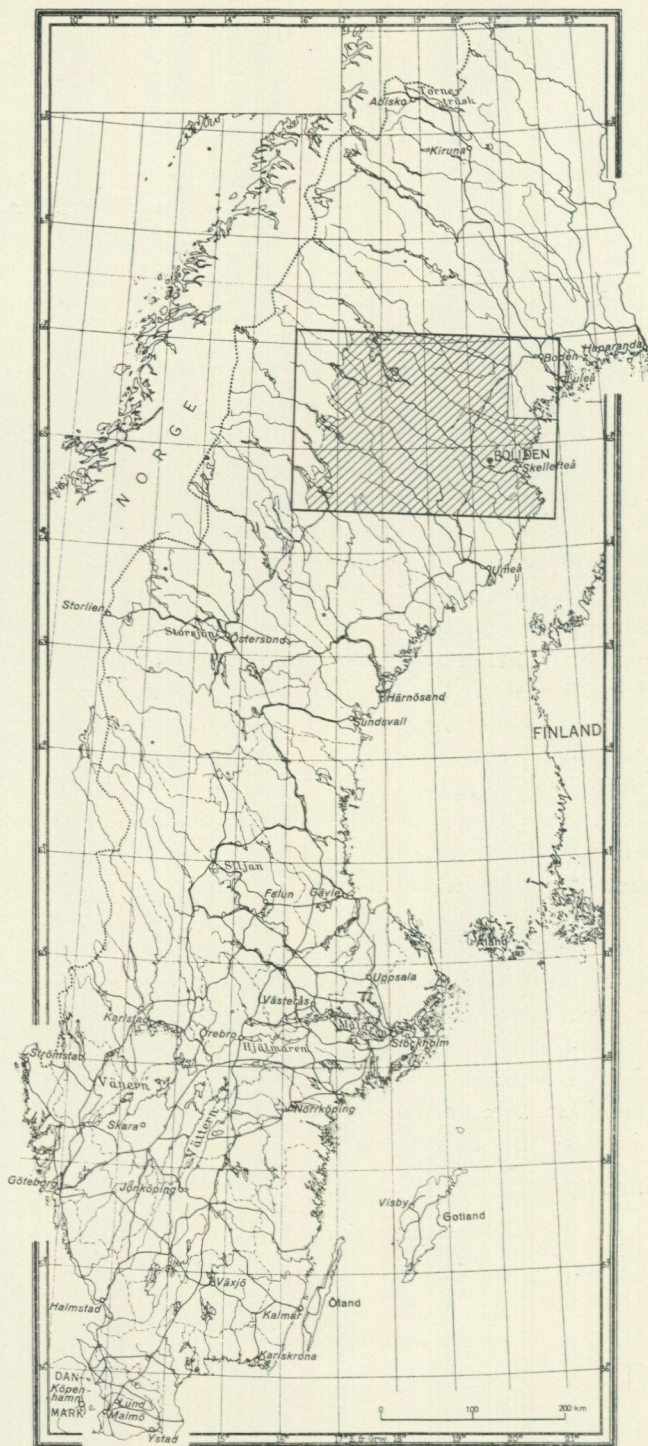


Fig. 1. Läge och omfattning av kartan, tavla I. [Situation and extension of the map, Plate I].

Tidigare geologiska arbeten i kartområdet.

År 1899 torde vara första gången beteckningen Skellefteåfältet, numera vanligen skrivet Skelleftefältet, förekommer i litteraturen. Det var A. G. Högbom (28), som då inför Geologiska Föreningen framlade resultaten av fleråriga översiktsresor i det stora suprakrustalområdet mellan Arvidsjaur och Skellefteå. Redan år 1878 hade Högbom i trakten av Svansjö socken iakttagit otvetydigt sedimentär sandsten, som han uppfattade såsom urberg, men som på en översiktskarta över Sveriges berggrund till utställningen i Paris (år 1900) fick kambrisk beteckning.¹ I begreppet Skellefteåfältet, så som det först användes, innefattades både vad som numera kallas *Skelleftefältet* och *Arvidsjaurfältet*. Det skildrades såsom ett till urberget hörande komplex av sedimentära och eruptiva bergarter vilande på granitgnejs. Dess *sydöstra del* domineras av fylliter, mot gränserna övergående i glimmerskiffrar på grund av påverkan från den grova porfyrganiten (Revsundsgraniten). Kalksten anses bilda gränshorisont mot underlaget. Kalkstenen ersättes stundom av breccie- eller konglomeratstruerade grönstensskiffrar. Fältets *nordvästra del* uppbygges av effusiv, basiska och sura lavar jämte tillhörande tuffer i intimt samband med varandra. I den *mellersta delen* gripa de olika områdena in i varandra och visa genom växellagring sin otvetydiga samtidighet i stort. Karakteristiskt för området äro mäktiga konglomeratbildningar, synbarligen tillhörande fältets övre nivåer. Även förgnejsade konglomerat anfördes.

Senare har A. G. Högbom utförligare avhandlat detta område flera gånger bl. a. åren 1906 (29), 1910 (30) och 1913 (31).

Den av A. G. Högbom sålunda redan för 36 år sedan skisserade bilden av Skelleftefältet har i stora drag verifierats under de senaste årens arbeten. De viktigaste skiljaktigheterna äro: gnejsgraniterna vid Skellefteå bilda icke underlaget till Skelleftefältets suprakrustalserier utan äro intrusioner, ehuru ganska konforma sådana. Konglomeraten utefter Skellefteälven inom Norsjö socken äro icke intraformationala utan bilda en särskild formation, *Vargforsformationen*, diskordant överlagrande de övriga suprakrustalkomplexen ävensom de äldre och yngre urbergsgraniterna. Dessutom tillkommer att det konstaterats en ung, prekambrisk, granitserie, *Sorselegranitgruppen*, yngre än Vargforsformationen och därmed yngre än de s. k. serarkäiska graniterna. A. G. Högbom har tidigare (29) omnämnt en granitvariant med speciell karaktär från Jan Svensamössan vid Avaviken i Arvidsjaur socken ehuru utan att giva den någon speciell åldersställning. Graniten ifråga är en Sorselegranit.

¹ I den statlige malmletaren Friedric Wassermanns i Riksarkivet förvarade rapport för år 1770 skildras ett tydligt Vargföskonglomerat.

Skelleftefältet och angränsande trakter hava i övrigt före 1920 endast besökts mera sporadiskt av geologer, bl. a. Svenonius, Törnebohm och A. Gavelin. Ett utdrag ur Svenonius' dagbok för den 22 september 1893 kan vara av intresse i detta sammanhang. »— — — [Obestridligen är det stora nordvästerbottniska skifferfältet kolossalt rikt på svavelmetaller enär starka impregnationer finnas på en stor mängd ställen — — —. Emellertid spelar kopparkis en försvinnande obetydlig roll. Fråga kan vara om ej *arsenikkiserna* här kunna få framtid någonstädes. Analyser äro önskvärda!]. — En efter 30 år besannad förmodan.

Det kan anmärkas att Mäkinen (38) vid jämförelse mellan Öster- och Västerbotten velat tolka granitgnejserna vid Skellefteå såsom intrusiva. Även Saksela (41, 42, 43, 44, 45) har genom egna studier fått anledning till jämförelser mellan svenska och finska förhållanden.

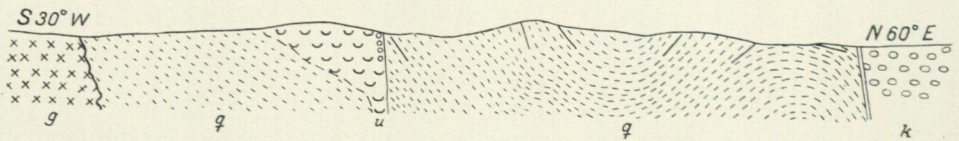


Fig. 2. Profil från Klintån till Kamsån över Bäckmyrliden. g = urgranit, k = fyllitkonglomerat, u = uralitporfyr, q = kvartsporfyr. [Profile. Legend: g = Older granite, k = phyllite conglomerate, u = uralite porphyrite, q = quartz porphyry]. Jörns s:n. Skala 1 : 50 000. E. Grip 1935.

Efter år 1922 började de nya geologiska undersökningarna i dessa områden hava kommit så långt, att en del resultat kunde framläggas. Detta har sedermera under årens lopp skett i ett stort antal föredrag, både med och utan i tryck framlagda referat, eller i form av uppsatser och artiklar i en mångfald tidskrifter. Bland dem som mera direkt haft med arbetena i Skelleftefältet att göra och som publicerat ett eller annat om dess geologi och malmer äro O. Bäckström (1), J. Eklund (3, 4, 5, 6), E. Berglund (2), O. Falkman (8, 9), A. Gavelin (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16), Alvar Högbom (21, 22, 23, 24, 25, 27) H. E. Johansson (32), A. Lindblad (34), H. Lundberg (35, 36), S. Mörtzell (39), T. Palén (40) och E. Wesslau (49, 50). I dessa hava emellertid de geologiska förhållandena merendels behandlats mera refererande och knapphändigt utom beträffande Alvar Högboms uppsats (27), där en del viktiga och nya rön beträffande det västerbottniska urbergets åldersindelning framläggas.

Dessutom finnas en hel del mera utomstående personer, utländska fackmän och inhemska pressmän, som antingen flyktigt besökt området och skaffat upplysningar, eller som helt kompulerat tidigare uppsatser med tidnings- eller tidskriftsartiklar eller små böcker som resultat.

Översikt av berggrunden.

Den nu framlagda kartan omfattar enligt rubriken »Skelleftefältet med angränsande delar av Västerbottens och Norrbottens län». Den inrymmer sålunda hela det komplex som A. G. Högbom (28) sammanfattade i betecknin-

gen Skellefteåfältet. I allmänhet menas numera och särskilt i föreliggande beskrivning med *Skelleftefältet* det malmförande, huvudsakligen av suprakrustalbergarter uppbyggda området omkring Skellefteälven från dess mynning och västerut genom Skellefteå, Jörns, Norsjö, Malå och Lycksele socknar med utlöpare in i Sorsele socken. Det isolerade området kring Kuorbeväre i norra Malå är också att räkna hit.

Fyllitiska skiffrar dominera berggrunden i *Stenselefältet*, ett från det egentliga Skelleftefältet skilt område, som från Stensele sträcker sig mot sydost in i Lycksele socken. I direkt fortsättning från detta sistnämnda ligger ett annat fyllitområde, *Storjuktanfältet*, kring nedre delen av sjön med samma namn i Sorsele socken, i vilken även finnes ett annat suprakrustalområde, ehuru med mera komplex byggnad, kring nedre delen av Storvindeln och fram emot Giltjaur. Norr om det egentliga Skelleftefältet och direkt anknytande sig till detta kommer *Arvidsjaurfältet*, ett av lavabergarter, »Arvidsjaurporfyre», huvudsakligen uppbyggt område i Arvidsjaur socken, fortsättande in i Jörns, Piteå, Älvsbyns och Jokkmokks socknar. I öster och söder begränsas Skellefte- och Arvidsjaurfälten av migmatitgnejser eller den s. k. kustgnejsregionen. Kartområdets västra gräns utgöres av fjällkedjans i huvudsak till »eokambrium» och kambrium hörande östra randzon.

Berggrunden inom kartområdet tillhör prekambrium. Ett par på kartan ej angivna diabasgångar av s. k. Åsbytyp synas på grund av sin utbildning och sitt geologiska uppträdande kunna hänföras till de jotniska eller postjotniska diabaserna (jmf sid. 42). Vad berggrunden i övrigt beträffar är den äldre än kambro-siluren, medan dess förhållande till jotnium icke här kan avgöras. Här föreligger sålunda icke blott en äldre, veckad och av graniter genomsett suprakrustal formation, utan även ett yngre suprakrustalkomplex, diskordant överlagrande det äldre och dess graniter samt själv veckat och granitgenomsatt. Dessa yngsta graniter visa i sitt uppträdande en viss regional bundenhet till den yngre suprakrustalkomplexens utbredningsområde (se fig. 9), men har också en del likheter med de subjotniska rapakivgraniterna (jfr sid. 38).

Vad Västerbotten beträffar har det syntts befogat att hänföra även den yngre, veckade och granitgenomsatta suprakrustalformationen jämte densamma genomsättande graniter till urberget såsom en yngre avdelning. Den äldre skulle omfatta det äldre suprakrustalkomplexet jämte äldre och yngre graniter och skulle gränsen mellan dessa avdelningar utgöras av diskordansen under den yngre suprakrustalformationen, Vargfordsdiskordansen eller sub-Vargfordsdiskordansen.

Åldersschemat för kartområdet blir följande med de yngsta avdelningarna överst, de äldsta underst.

Fjällkedjans bildningar.

Diskordans.

Diabas (subjotniska, jotniska eller postjotniska).

Yngre } Yngsta urberggraniter, Sorselegranitserien.

urberg } Yngre suprakrustalformationen, Vargforsformationen.

Diskordans.

Äldre urberg	}	Yngre urbergsgraniter, Revsundsgranitserien.
		Äldre grönstensgångar.
		Äldre urbergsgraniter, urgranit-, gnejsgranit- eller Jörngranitserien.
		Äldre suprakrustalformationen
		Porfyr-porfyrer, Arvidsjaurporfyrer.
		Fyllitserien med effusiva grönstenar.
		Leptit-hälleflintserien.

Den äldre suprakrustalformationen eller -komplexen uppdelas på trenne underavdelningar eller serier, var för sig med karakteristisk utbildning och lätt definierbar, men alla tre samtidigt intimt knutna till varandra. De kunna sålunda delvis ersätta varandra men i gränsområdena växellagra de stundom.

Den äldsta och sålunda understa avdelningen, *leptit-hälleflintserien*, är av utpräglat vulkaniskt ursprung med lavor, asktuffer och pyroklastiska bildningar, t. ex. »explosionsbreccior» med talrika större eller mindre lavastycken (bomber) inbäddade i finare askmaterial samt bergarter bildade genom sammanbaking av lava- och tuffmaterial. I seriens översta del uppträda därjämte även kalkstenar. Ur kemisk synpunkt förekomma såväl basiska som sura led jämte intermediära mellanformer, kalibetonade såväl som natronbetonade, samt även intermediära typer. Strukturellt växla bergarterna mellan porfyrer, hälleflintor och leptiter. Serien är i regel starkt hopskjuten och veckad med branta sidostupningar och stängligheter, men i stort sett ligger den mycket flackt och hela veckningen synes vara grund.

Över leptithälleflintserien följer *fyllitserien*, som utgöres av övervägande gråa eller svarta, grafitförande, fyllitiska skiffrar med underordnade lager av konglomerat, gråvackor och kvartsit. I fält hava dess bergarter alltid betecknats såsom »svart skiffer». I sedimentserien uppträda även slaggiga, spilitiska grönstenar, antingen såsom effusiv eller såsom ett slags ytliga intrusioner i sedimentslammet. Sedimentserien, som ursprungligen synes vara avsatt i en stor vinkelböjd depression eller synklinal upptagande kartområdets östra och södra delar, är i regel starkt veckad. Växellagring mellan den underliggande vulkaniska seriens tuffer och de klastiska sedimenten i en del områden ådagalägger den intima samhörigheten och den kontinuerliga utvecklingen mellan dessa serier. Å andra sidan visar förekomsten av bottenkonglomerat en viss diskordans i utvecklingen på andra håll (se sid. 22).

Den tredje och, åtminstone i viss mån, översta avdelningen i denna formation är åter av övervägande vulkanisk natur med i stort sett en undre, basisk del, *porfyrerterna*, och en övre salisk, *porfyrerna*. Alkalikaraktären växlar från natronbetonad till kalibetonad. Lavor överväga men tuffer samt små lokala sedimentinlagringar höra även till serien. Denna serie omfattar de s. k. *Arvidsjaurporfyrerna*, vilka nyligen ingående behandlats av E. Grip (20). I Sorsele finnas tvenne områden med hithörande bergarter, vilket föranlett beteckningen Sorseleporfyrer, vilken dock icke bör användas i detta sammanhang, då den kan vålla förväxling med Sorselegranitseriens porfyrer. Sedimentinlagringarna utgöras av vanligen rödlätta eller violetta konglomerat, sandstenar och fylliter, jämte kalksten. Arvidsjaurfältet utgör ett resistens- eller eventuellt

ett höjningsområde innanför det stora förut antydda sedimentbäckenet och har därför helt annan karaktär än detta. I gränsområdena mot S visa dock förhållandena att porfyr-porfyritserien i stort sett överlagrar men även ersätter sedimenten. I nordost bliva förhållandena snarast omvända (se sid. 22). De spilitartade grönstenarna i fyllitserien höra synbarligen direkt samman med porfyriterna. Vissa olikheter i de tektoniska förhållandena bero på skillnaden i den tektoniska utvecklingen inom sedimentgraven och utanför densamma.

Samtliga serier i den äldre suprakrustalformationen genomslås av graniter, *äldre urbergsgraniter*, vilka jämte med dem samhöriga grönstenar bilda en ganska rikt differentierad serie från gabbror till saliska graniter. I petrografisk utbildning och geologiskt uppträdande överensstämma de med bergslagens *urgraniter*, varför användandet av denna beteckning här måste anses fullt berättigad. För Västerbotten har namnet *Jörngranit* vunnit sådan användning, att det icke torde kunna bortarbetas. Namnet har dock, såsom förut framhållits (27), använts på graniter av olika ålder och dessutom är det egentliga Jörngranitmassivet icke enhetligt. En mera neutral benämning är *gnejsgranit* eller stundom granitgnejs. Det geologiska uppträdandet visar, att denna granitserie med dess grönstenar är att uppfatta såsom djupfacies till porfyr-porfyritserien. I strukturellt hänseende variera graniterna från massformighet till gnejsighet, från relativt grova porfyriska former till finkorniga apliter. Turmalinförande apliter och turmalin- samt svavelkisförande kvartsgångar synas tillhöra denna serie. I sitt geologiska uppträdande visa hithörande graniter en så påfallande konformitet med den äldre berggrundens tektonik, att det motiverar beteckningen synorogena eller syntektoniska (23). Tidigare har framhållits huru de mellansvenska urgraniterna intruderats såsom antiklinalbatoliter (18), vilket även är fallet med de västerbottniska. Det konforma uppträdandet har varit orsak till att hithörande graniter tidigare antagits utgöra den äldre suprakrustala formationens underlag. Från orogena urgraniter härröra de omvandlingsprocesser, som över stora områden träffat leptitserien och mångstädes även dessa urgraniter själva. I samband med dessa processer har även, åtminstone till största delen, den sulfidmalmsbildning ägt rum, som resulterat i Skelleftefältets många sulfidmalmer.

Med *äldre grönstengångar* menas de till amfiboliter ofta omvandlade diabasgångar, som, mestadels flera intill varandra och parallella, flerstädes uppträda inom urgraniterna eller i deras närmaste omgivning av äldre suprakrustalbergarter. Detta deras till urgraniterna i påfallande hög grad bundna uppträdande gör bland annat, att dessa gånggrönstenar måste uppfattas såsom en till urgranitserien hörande och densamma avslutande fas, framträngd längs sprick-system i den redan stelnade urgraniten. De äro äldre än följande granitgrupp.

Den såsom *yngre urbergsgraniter* betecknade serien åtföljes ofta även av noritiska gabbror och dioriter. Pyroxenitiska skillerstenar eller rena plagioklasbergarter höra även hit. Graniterna själva visa mindre variation, åtminstone i kemiskt-mineralogiskt hänseende, och framför allt är det den grovporfyriska gråa eller även rödlätta *Revsundsgraniten*, som kvantitativt dominerar. En motsatt

utbildning visar den jämnt småkorniga gråa, mera sällan röda Skelleftegraniten. Mellan dessa finnas en hel rad strukturvarianter. En grov, kvartsrik, röd granit-typ torde även höra hit men spelar en ringa roll. Dessutom åtföljas Revsundsgraniterna ofta av rikligt med pegmatit, ofta turmalinförande, samt apliter. Särskilt är detta fallet inom de såsom migmatit betecknade områdena. Revsundsgraniten har nämligen vid sitt framträngande omvandlat och genomdränkt den äldre berggrunden, åstadkommande förgnejsning av olika slag. De äldre grönstengångarna äro amfibolitiserade genom dessa graniters inverkan och visa sålunda, att en klar åldersskillnad föreligger mellan urgranitserien och Revsundsgranitserien. Några belägg för att även en sedimentationsepok skiljer dessa två granitserier har däremot icke erhållits inom det här berörda området.

Till Revsundsgranitens svit räknas de stundom guldhaltiga, arsenikkisförande *kvartsgångarna*. I ett par fall har Revsundsgranit visat sig övergå i en om effusiva porfyryer starkt påminnande randform, som var impregnerad med svavelkis och arsenikkis. Nära Skellefteå har påträffats en hithörande pegmatit med lithiummineral, flera fosfatmineral, samt anmärkningsvärda halter av tantal, cæsium, rubidium, antimon, arsenik, mangan och tenn (41). Även en del blyhaltiga *kvarts-karbonat-flusspatgångar* synas böra hänföras till Revsundsgraniternas serie.

De såsom *migmatit och ådergnejs* betecknade områdena uppvisa en mycket inhomogen berggrund, tillhörande den s. k. kustgnejsregionen. Denna utgöres av ett starkt omvandlat, granitgenomdränkt, veckat komplex av äldre, såväl infra- som suprakrustala bergarter. De infrakrustala elementen, representerade av urgraniterna, intaga endast mindre områden. I huvudsak är det till Skelleftefältet hörande fyllitiska skiffrar som genombrutits och genomdränkts av Revsundsgraniter jämte pegmatiter och apliter, vilket redan A. G. Högbom framhållit (28).

Den yngre *suprakrustalformationen* eller *Vargforsformationen* vilar med tydlig och klar diskordans över samtliga hittills anförda bergartselement. Dess sedimentation har föregåtts av en genomgripande denudation genom vilken såväl äldre som yngre graniter denuderats fram, så att de flerstädes bilda Vargforsformationens underlag. Formationen utgöres av mäktiga, ofta mycket grova konglomerat, jämte sandstenar, gråvackor och fyllitiska skiffrar. Dessutom synas effusiva grönstenar ingå i densamma på ett par lokaler (se fig. 3). Ställvis uppträder kalkighet, men egentliga kalkstenar hava ej iakttagits. Någon gång är formationen veckad, till och med ganska starkt, men mestadels ligga lagren endast med en flack lutning beroende på att förkastningar ofta begränsa åtminstone en sida av de nu över ett stort område spridda förekomsterna och att vertikalförändringar, vanligen sänkning (relativ), av Vargforsformationen skett efter dessa förkastningar.

De *yngsta urbergsganiterna* representeras dels av grova monzoniter, syeniter, kvartssyeniter och graniter, dels av aplitiska och porfyriska rand- och gångbergarter. De verka i hela sin struktur och i sitt geologiska uppträdande mycket unga och påminna i en hel del avseenden om rapakivgraniter. Alldeles påfallande är likheten med Rätansgraniten i Jämtland. Denna granitserie, *Sorsele-*

graniternas serie, genomsätter både Revsundsgranit och Vargforsformationen, i båda fallen med typiska avkylningskontakter med porfyriska randfacies.

Sorselegraniten genomsättes av *diabaser*, som av geologiska skäl kunna tänkas nära höra samman med granitserien såsom en sista fas. Den uppträder också norr om Storvindeln tillsammans med typisk Åsbydiabas med granofyrisk randfacies (jfr sid. 42). En lång diabasgång av Bergslagens Åsbytyp genomslår Revsundsgranit mellan Vilhelmina och Lycksele (se sid. 42).

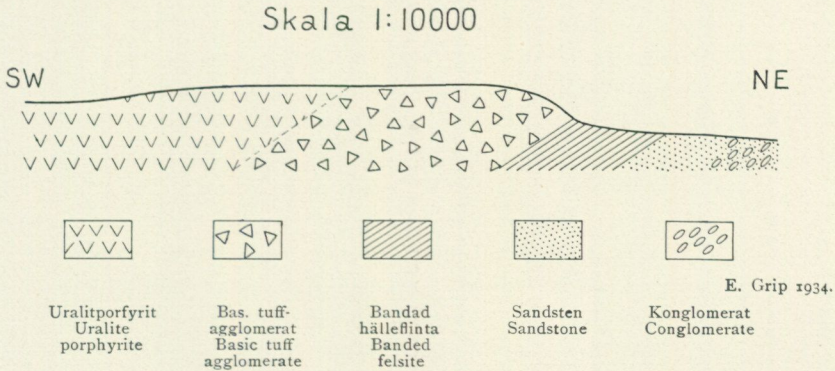


Fig. 3. Profil genom Vargforsformationen från Skellefteälv mot SV över Brännberget. [Profile through the Vargforsformation from the Skellefte River towards SW over the Brännberget.]
Skala 1 : 10 000.

De till kartområdet hörande *malmbildningarna* äro av flera slag. I Arvidsjaurfältets porfyryr förekommer magnetit och hämatit tydligt samhöriga med porfyryerna. Näsbergets till urgranitserien hörande gabbro innehåller järnmalmsutsöndringar. I Skelleftefältets leptitserie och i fyllitseriens understa del förekomma sulfidmalmskoncentrationer samt impregnationer med mycket växlande sammansättning med avseende på detaljerna, men i stort äro alla av samma karaktär, nämligen bildade i samband med mer eller mindre klart metasomatiskt betonade omvandlingsprocesser, samhöriga med synorogena urgraniters intrusion. I en del fall hava anmärkningsvärda ädelmetallhalter påvisats. I fyllitserien uppträda även primära kisimpregnationer, vanligen av magnetkis. I migmatitområdena synas dessa magnetkisförekomster vara vanliga och mera koncentrerade än i de omvandlade fyllitområdena, vilket kan förklaras antingen genom omflyttningar eller möjligen genom tillförsel, i så fall från Revsundsgranitserien. Denna senare har såsom ovan antytts i en del fall visat sig vara malmbringande ehuru endast i helt obetydlig grad. Av intresse är, att den kan uppvisa en viss guldförning jämte arsenikhalt. Till densamma hörande led föra stundom molybden.

Kisbildning i Vargforsformationen kan även anföras, ehuru dess orsak icke klarlagts. Vidare må nämnas att i samband med Sorselegraniten en om än obetydlig kopparkisförning konstaterats, varjämte i en till samma granit hörande intrusivbreccia anträffats kvartsgångar med impregnationer av arsenikkis vid Skellefteälven söder om Gallejaure.

Tektonik.

I den ovan lämnade översikten av kartområdets berggrund har omnämnts, huru de flesta av de i denna berggrund ingående elementen uppvisa rubbningar i sina ursprungliga lagringsförhållanden. Huvudsakligen hava dessa förändringar framkallats av veckningsrörelser, men även rena sprickbildningar, stundom åtföljda av horisontella eller vertikala förskjutningar, hava kunnat konstateras. I några fall kan man tala om större överskjutningar. Med hänsyn till den långa utveckling området berggrund genomgått, omfattande flera olika geologiska epoker, är det givet, att utredandet i detalj av de tektoniska förhållandena, och i vad mån dessa hänföra sig till den ena eller andra epoken, har sina stora svårigheter.

Såsom är att vänta, kunna de starkaste tektoniska störningarna påvisas i de äldsta avlagringarna, sålunda inom den *äldre suprakrustalformationen*, och, såsom redan anförts, särskilt inom leptit-hälleflint- samt fyllitområdena. Det är också i dessa områden, som kännedomen om den tektoniska byggnaden är av största värde, då ju malmbildningen hänger intimt samman med tektoniken. Emellertid måste det vid tektonikstudier inom rent vulkaniska områden, och i små lokala sedimentförekomster inom dylika, noga hållas i minnet, att en sådan serie primärt kan uppvisa lagringsförhållanden med från horisontallinjen ganska starkt avvikande skiktbyggnad, som redan i och för sig kunna föranleda antaganden av en veckningstektonik. Att dylika förhållanden i en sedermera metamorfoserad och tektoniskt störd berggrund kunna föranleda komplikationer är givet. Särskilt torde vindsedimentens från vattensedimentens ofta starkt avvikande bildningsbetingelser förbises.

Det egentliga Skelleftefältet har hopkörts och veckats av ett tryck, som verkat i riktning NNO—SSV och tvärtom. Resultatet har blivit en mängd veck av växlande storleksordning eller en serie antiklinaler och synklinaler med VNV—OSO-lig utsträckning. Sidostupningarna äro oftast branta, likaså stänglighets- och sträckningsriktningar. Trots detta måste emellertid fältets tektonik, på ett par undantag när, betecknas såsom mycket flack. Detta framgår dels av undersökningarna i fält, dels, och kanske i ännu högre grad, av den nu publicerade berggrundskartan, dels även av en hel del malmförekomster. Jörngranitmassivet omkring Jörn visar i sin östra gräns en rad utsprång av granit, blottade längs små antiklinaler, vilka dessutom kunna följas i en del isolerade små granitblottningar, endast delvis möjliga att utmärka på kartan. Jörnmassivets södra gräns följer en VNV—OSO-lig tektonisk linje. Strax S om denna finnes en gammal urgranitantiklinal delvis blottad under Vargforsformationen på ett flertal ställen från östspetsen av Malå förbi Menstråsk—Petikträsk—Svanselse—Kusfors. De långa fyllitstråken S och V om Kusfors (se fig. 37), i Skäggråskberget vid Ö. Högkulla (fig. 4), berggrundsbyggnaden vid Sandberget (fig. 5) eller t. ex. den geologiska bilden av Rävliiden—Kristinebergsområdets geofysikaliskt följda fyllit- resp. urgranitgränser (fig. 31)

bekräfta ytterligare detta påstående. De långa, mer eller mindre sammanhängande malmstråken vid Åsen, Kedträsk (fig. 37) eller på Malånäset äro likaledes betingade av den flacka tektoniken. Boliden däremot ligger i en annan tektonisk position och har sålunda i förhållande till de nyss nämnda fyndigheterna en mycket brant fältstupning (jmf. fig. 32). Även i Rakkejaur är

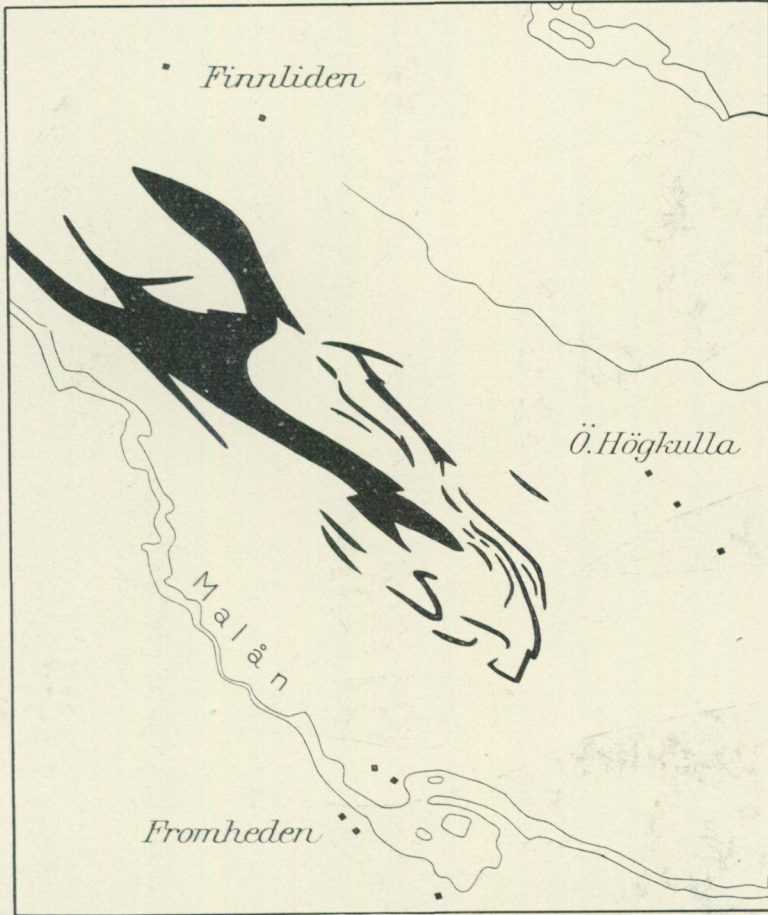


Fig. 4. Skäggräskbergets fyllitstråk. Norsjö. Övriga fyllitstråk i NO ej utmärkta (Efter elektriska mätningar, kompl. i SO av S. Gavelin). [The phyllite layers of the Skäggräskberg, Norsjö. Other phyllite layers in NE not marked (From electrical investigations, completed in SE by S. Gavelin)]. Skala 1 : 50 000.

förhållandet enahanda med ganska brant fältstupning. Vid hopskjutningen av en suprakrustalformation med dess varierande sammansättning kunna veckningsrörelserna, även om tryckförhållandena äro ensartade, icke utlösas likformigt, utan orsaka de i veckningskomplexen ingående elementens olika plasticitet en olikformig utlösning. Kommer så härtill djuperuptivens framträngande till stor del samtidigt med veckningsrörelserna, varigenom ytterligare inhomogenitet uppstår, måste resultatet av veckningen bli icke blott serier av



Fig. 5. Antiklinalen vid Sandberget, NO om Boliden. [The anticline at Sandberget, NE of Boliden.] Skellefteå s.n.

longitudinella, mot tryckriktningarna vinkelräta, veck, utan även dylika av transversell natur. Det uppstår veckaxelkulminationer och -depressioner samt sträckningar och stängligheter av i viss mån »sekundär» natur. De äro dock, såsom framgår av det sagda, *icke* betingade av en sekundär, senare, veckning utan av inhomogeniteter i den under veckning varande berggrunden, ibland primära men ofta uppkomna under rörelseperioden, t. ex. genom de synorogena graniternas framträngande. Någon adekvat beteckning för dessa små veckaxlars eller lineärstrukturers (stängligheters) natur eller art är ej lätt att få, då beteckningen »sekundär» alltför mycket innebär »senare tillkommen», vilket blir felaktigt. Beteckningarna huvudaxlar och biaxlar torde icke medgiva möjligheter till missförstånd, men de äro tämligen otympliga. Frågan om malmkropparnas form och position löses därför icke enbart genom detaljstudium av malmkroppen utan fordrar dessutom ett noggrant studium av tektoniken, ej blott i omgivningen utan även av den allmänna tektoniken i hela fältet.

Bilden av *Arvidsjaurfältet* är en helt annan, än den det egentliga Skelleftefältet uppvisar och kan knappast sägas hava sin motsvarighet här i Sverige, möjligen med undantag för Dalaporfyrenas område. Den motsvarar snarast bilden av ett ungvulkaniskt område med dess av sprickeruptioner betingade, mer eller mindre flackt liggande lavabäddar. Porfyrområdena uppvisa dock en hel del veckningar, om än i regel ganska mjuka och med i stort sett mycket flack byggnad. Lokalt och särskilt gäller det de små, i porfyren inlagrade sedimentområdena möta dock mycket branta lagerställningar, men i stort gäller det även här flacka synkinal- och antiklinalområden. Porfyriterna i randområdena till de stora sedimentområdena kanske mera ansluta sig till dessas tektonik, men som regel gäller, att porfyr-porfyritserien uppbygger ett resistens- eller höjningsområde, som blivit mindre tektoniskt stört än synkinalområdena, i vilka leptitserien huvudsakligen är blottad.

Såsom förut framhållits äro en del *urgraniter* tydligt intruderade i en veckad eller under veckning varande formationsserie. En del visa genom flasrighet eller till och med skiffriighet, att de varit utsatta för stark pressning. I andra fall visa stora urgranitområden nästan inga spår av tryckpåverkan, beroende på att de centrala delarna av större massiv stått emot trycket, som endast utlösts i deras randområden. Vissa intrusioner visa postkristallin uppkrossning, sålunda preorogena karaktärer, andra, och det är synbarligen huvudmassan, äro som nämnts synorogena, och slutligen finnas de, som i viss mån verka postorogena.

Revsundsgraniternas framträngande har icke skett alldeles utan tektoniska störningar. Urgranitseriens veckningsperiod var avslutad, innan dessa yngre graniter kommo, vilket framgår av de äldre grönstensgångarna; men Revsundsgraniterna visa mångenstädes i vissa randzoner en protoklas, som kan giva dem en ganska gnejsgranitisk prägel. Detta är fallet särskilt i migmatitområden. I dessa möta även mindre, till synes massformiga granitmassiv, där dock biotitfjällens anordning giva bergarten en viss strimmighet. Revsundsgranitseriens framträngande har tydligen skett under en lång period och under ganska växlande förhållanden. Än fogar den sig i viss mån i den gamla tektoniken, än i en nyare, som hänger samman med dess eget framträngande, än

bryter den tvärt utav alla strukturer och tektoniska drag samt slår igenom egna migmatiter och tidigare framträngda massiv. Den uppträder flerstädes såsom mycket flacka lagermassor liggande på fylliter och migmatiter. Även beträffande denna granitserie kan anföras, att vissa intrusioner hava en mera synorogen prägel än andra, som praktiskt taget sakna alla spår av orogenes, men även här gäller, att någon egentlig ålderskillnad icke föreligger. Granitintrusioner utanför ett av orogenes träffat område få givetvis en »postorogen» karaktär, under det att mitt inne i ett veckningsområde kanske ingen intrusion är helt fri från orogena drag.

Vargforsformationen har konstaterats inom en bred zon utefter det av Arvidsjaurfältet markerade resistens- eller höjningsområdets södra gräns, sålunda längs den södra depressionens eller synklinealens norra rand. Materialet i formationen visar, att transporten skett från norr, vilket tyder på att Arvidsjaurfältet även under Vargforsformationens bildningstid, som dock torde hava varit kort, legat högt. Vargforsformationen företer endast mera sällan spår av egentlig veckning, men i området V och N om Svansele i Norsjö socken ligga lagren hopböjda i en mot NO flackt fallande skål med i södra skänkeln delvis brant uppresta lager. I Skansberget vid Petikån äro konglomeraten till och med starkt förskiffrade. Samma är förhållandet invid järnvägen N om Kusfors samt inom vissa delar av Mensträskområdet. I allmänhet ligga Vargforsformationens lager ganska plant men ofta lutande i det att en stor del av konglomeratområdena åtminstone på en sida begränsas av förkastningar efter vilka rörelser av mer eller mindre utpräglad vertikal art utlösts. Vid Duobblon i Sorsele socken begränsas Vargforsområdet i söder av en förkastning, utefter vilken konglomeratet sänkts i förhållande till underlaget söder därom eller detta senare höjts i förhållande till det förra. S om Ledfat, inom Malå socken, begränsas ett konglomeratområde av en NNO-lig förkastning med konglomeratets botten väster om denna liggande lägre än underlagets granit öster därom. I det stora Vargforsformationsstråket längs Skellefteälven har en ungefär O—V-lig förkastning konstaterats vid Svansele i en diamantborrning, där leptit-fyllitserien till synes överlagrar konglomeratformationens översta lager. Såväl här som i föregående fall äro rivningsbreccior iakttagna. Inom Svanseleområdet och närmast västerut synas även andra brottlinjer bestämma formationens nuvarande utbredning, ehuru de icke direkt i håll kunnat iakttagas. Vid konglomeraten i nordligaste delen av Jörns socken hava N—S-liga och NV—SO-liga förkastningslinjer konstaterats. Det har icke, åtminstone hittills, lyckats att fastställa i vad mån Vargforsformationens veckning och dess förkastningsteknik inverkat på omgivande äldre berggrund. I varje fall torde veckningsrörelserna i fråga icke hava varit av någon större areell omfattning och ej heller vertikalförskjutningarna av större mått. Åtskilliga förkastningar, t. ex. SV om Malmesjaur och SO om Ledfat, hava iakttagits utan samband med Vargforskonglomerat, men deras ålder är också därför okänd. Deras riktningar, i förra fallet VNV—OSO i senare fallet NO—SV, sammanfalla visserligen med riktningar påvisade hos Vargforsförkastningar, men detta kan icke tagas såsom något starkare bevis för deras samtidighet med de sistnämnda.

Sorselegraniterna äro i regel fria från pressfenomen, men de visa ofta en ganska utpräglad vertikal sprickighet jämte bankning, bunden till graniterna själva och därför tydligen en stelningsföreteelse. Diabas uppträngd längs en dylik spricka visar i sina randförhållanden och i granitens »Fiederspaltens»-struktur i kontaktzonen ett visst samband mellan sprickigheten och diabasens framträngande med stelnande under rörelsen upp.

Den kaledoniska fjällkedjebildningen är ju betingad av kraftig orogenes, utlöst i väldiga veckningar samt i mer eller mindre horisontella förskjutningar, överskjutningar. Dessa senare bruka dominera randområdena i östra delen av fjällen, »glintzonen». Så gott som längs hela den del av fjällranden, som faller inom kartans ram, äro också överskjutningar konstaterade inom de till kambrium eller eokambrium hörande kvartsiterna och alunskiffarna. Dessa överskjutningar uppträda dock icke på samma höjd och ej heller i stratigrafiskt samma position. I en del fall, såsom norr om Långvattnet i Stensele socken, hava horisontalrörelser utlösts i det av Revsundsgranit bestående underlaget. Kvartsiten ovanför är intensivt z-veckad. Även de stora veckningsdragen, som konstaterats inom fjällformationerna, t. ex. stora transversella syn- och antiklinaler, kunna följas ut i urberget öster om fjällkedjan. En studie av de högsta urbergstopparnas höjdkonstans längs fjällranden giver vid handen att dessa toppar tillhöra det subkambriska peneplanet, vars nuvarande konfiguration kan studeras genom uppdragandet av höjdkurvor, dels genom direkt iakttagbara punkter på nämnda peneplan under fjällbildningar och normal kambro-silur i dalgångarna och i randzonen, dels genom nyssnämnda toppar. Det visar sig då, att de stora transversella vecken kunna följas ett stycke ut i den av urbergstopparna markerade ytan, en företeelse, som kan iakttagas längs hela den lappländska randen av fjällen. Givetvis medför detta, att de kaledoniska rörelserna, i någon mån åtminstone, tryckt sin prägel på urbergets bergarter och att sålunda vissa pressfenomen i urberget i berörda trakter kunna vara av kaledonisk ålder. Någon större betydelse hava dock dessa kaledoniska strukturer icke här.

Berggrundsbeskrivning.

Den äldre suprakrustalformationen.

Det egentliga Skelleftefältet uppbygges av på jordytan otvivelaktigt bildade bergartsled av dels vulkaniskt, dels sedimentärt ursprung. Dessa, som mestadels äro mer eller mindre förskiffrade sammanfattades av A. G. Högbom (29) under beteckningen Skellefteåkomplex eller Skellefte-skiffrar. Såsom av översikten framgår, kan detta komplex uppdelas i trenne underavdelningar: leptihälleflintserien, fyllitserien med sina effusiva grönstenar och som den tredje underavdelningen Arvidsjaurfältets lavabergarter, porfyr-porfyritserien. Medan å ena sidan de stratigrafiska förhållandena inom denna formation kunna vara ganska enkla att utreda inom vissa begränsade områden, äro de i stort sett ganska komplicerade och kunna understundom synas giva rent motsäggande

resultat, om tvenne skilda områden jämföras. Den överblick, de mångåriga arbetena inom ett så stort område, som det här är fråga om, medfört, har emellertid resulterat i ett åldersschema (27), i vilket Arvidsjaurfältets ställning helt verifierats genom Grips undersökning (20). De olikformigheter, som understundom förvirra den geologiska bilden av detta område, låta sig förklaras dels av de för olika områden skilda bildningsbetingelserna för formationen, dels av effusivområdenas ofta redan primärt invecklade byggnad. Sålunda föreligger här under formationens bildningstid en uppdelning av området i dels ett resistens- eller höjningsområde, dels ett sänkings- eller sedimentationsområde. Vad effusivområdena beträffar, domineras vissa delar av lavor härstammande från sprickeruptioner, medan andra delar karakteriseras av lavor och pyroklastiska avlagringar, som av allt att döma härstamma från vulkaner och som genom

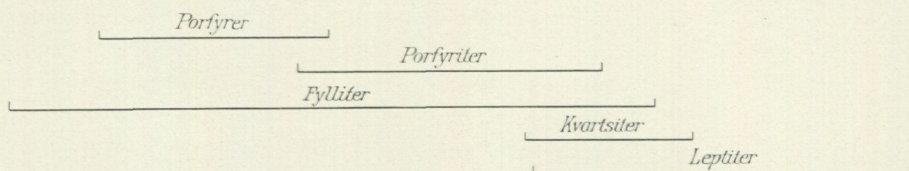


Fig. 6. Schematisk framställning av den äldre suprakrustalformationens byggnad, visande lagringsförhållandena i stort sett (i vertikal led) samt i vad mån de olika serierna ekvivalera eller växellagra med varandra. [Scheme of the older supercrustal formation, showing the stratigraphy (in vertical direction) and how the different series may alternate or substitute each others.]

sina för dylika områden vanliga växlingar komplicera den stratigrafiska bilden. I gränsområdena mellan det vulkaniska Arvidsjaurfältet å ena sidan och sedimentationsområdena S och Ö därom å andra sidan ligger nyckeln till den äldre suprakrustalformationens stratigrafi. Fig. 6 avser att schematiskt åskådliggöra denna, dock ej med giltighet för den kontinentalt betonade faciesutvecklingen inom Norrbottens läns inre delar, vilken facies endast obetydligt representeras inom kartområdet (se sid. 23).

Leptit-hälleflintserien. Såsom de allra äldsta bergartsleden inom hela området uppträder en serie vulkaniska bergarter bildande den understa eller äldsta avdelningen av den äldre suprakrustalformationen. Till skillnad mot den översta avdelningen i formationen kan den också markeras såsom den undre eller äldre vulkaniska serien.

De bergarter, som uppbygga denna serie, äro ur många synpunkter växlande. Där förekomma lavor, tuffer, agglomerat samt vulkaniska breccior, pyroklastiska bildningar med större eller mindre bomber, än rundade, än skarpkantade, inbäddade i mer eller mindre fint, antingen sorterat eller osorterat, askmaterial. Därjämte ingå kalkstenslager i seriens översta del, inlagrade i tuffer eller också uppträdande tillsammans med kalkiga, slaggiga effusiv av olika slag. Där finnas grönstenar och sura bergarter, och, strukturellt sett, porfyryrer, hälleflintor, hälleflintskiffrar samt leptiter och leptitgnejser.

Grönstenarna, stundom amfibolitiserade, äro i regel lavor, men även grönstentuffer förekomma, ehuru amfibolitomvandling många gånger gör en identifiering av bergarten svår. Vackra grönstensagglomerat träffas på flera ställen,

t. ex. i Malänäsfältet. Understundom träffas grönstenar, som otvivelaktigt uppträda intrusivt gentemot andra, till serien hörande bergarter, men dylika »gångar», ofta veckade och sönderbrutna, synas intimt höra samman med serien. I många fall kunna dessa »gångar» också utgöras av primära inbakningar eller inknådningar av lavastücken i tufflager.

Leptiterna och hälleflintorna äro oftast, men icke alltid strökornsförande. Strökornen bestå av kvarts eller fältspat eller ock av båda slagen. Motsvarande tuffer, som mestadels äro skiktade, visa stundom även en porfyroid utbildning. I kemiskt hänseende kunna relativt basiska, intermediära och acida, sura, typer urskiljas och ävenså såväl natrondominanta som kalidominanta jämte ur alkalisynpunkt intermediära led. Påfallande är, huru vanliga de natronbetonade, ofta albitförande leden äro, under det att de kalibetonade endast förekomma i seriens översta del, t. ex. i Finnforstrakten och intill Kågedalens kalkstenar. Intermediära leptiter hava påvisats bl. a. i Kuorbeväre- och Bolidenområdena. De mer eller mindre natronbetonade, plagioklasrika eller plagioklasbetonade bergarterna äro än kvarts-, än fältspat-, än kvarts-fältspatporfyrier. Det förekommer även i stor utsträckning kvartsporfyriter, kvarts-plagioklasporfyriter och plagioklasporfyriter närmast motsvarande de modernare beteckningarna daciter och andesiter.

Såväl grönstenar som hälleflintor och leptiter kunna vara slaggiga och kalkiga samt redan vid ganska obetydlig omvandling giva upphov till skarn, som stundom bliva ganska grönstenslika.

I strukturellt hänseende äro variationerna mycket stora. Lavabergarterna uppvisa ibland mycket vackra relikta primärstrukturer, fluidalslirighet, blås- och mandelstensbildning, slaggighet och jämte porfyrisk utbildning även en hel del mikroskopiska primärstrukturer. Hälleflintutbildning är vanlig och någon gång möta verkliga hälleflintskiffrar. I en del områden äro bergarterna helt omkristalliserade med fullt typisk leptitstruktur. Denna kan även bliva så grov att man kan benämna bergarten leptitgnejs. En dylik kvartsporfyri vid Bjurliden inom Norsjö socken giver nästan intryck av att vara en intrusivbergart ehuru i så fall av mycket yttlig karaktär och i varje fall samhörig med leptitserien.

Utbildningen och de stratigrafiska förhållandena växla icke blott från område till område utan även i såväl horisontell som vertikal led. De stora dragen visa, att eruptionerna mestadels torde hava skett genom sprickor, men t. ex. i Mensträsk- och Maurlidenområdet samt i Bolidentrakten vittna mäktiga lager av grova pyroklastiska avlagringar, vulkaniska breccior, om att sannolikt en eller flera vulkaner torde hava förelegat där. Medan sålunda breccior karakterisera ett område, dominera lavor i ett annat, tuffer i ett tredje under det att ett fjärde visar växlingar mellan tuffer och lavor. Detaljarteringen inom leptit-hälleflintområden giver mången gång vid handen, att växlingarna i såväl vertikal som horisontell led ske mycket snabbt. Här kan framhållas huru de svarta fylliterna än underlagras av mörka kvarts- eller kvartsplagioklasporfyrisk hälleflintor, än av svarta täta hälleflintor, än av tuffbreccior, än av skiktade, stundom sandiga tuffer, till vilka de klastiska fylliterna nära anknyta sig genom

växellagring. Smärre, helt lokala fyllitinlagringar förekomma i den vulkaniska serien även på nivåer under den stora, egentliga, fyllitserien, men sällan dock nämnvärt djupare ned i densamma. Även kalkstenarna, som mestadels utgöra ganska uthålliga inlagringar i seriens översta del, uppträda i växlande miljö, vanligen tillsammans med skiktade tuffer men stundom även direkt överlagrade av fylliter. Kalkstenarna äro mer eller mindre rena, dock oftast mycket rena kalcitbergarter, sällan med högre halt av skarn. De måste uppfattas såsom kemiska sediment, till sin uppkomst nära förbundna med den vulkaniska verksamheten. De hava påträffats i Skelleftetrakten, Kågedalen samt inom Norsjö, Malå och Burträsk socknar. En närmare redogörelse för dem lämnas längre fram (sid. 94).

Beträffande leptitseriens byggnad i detalj kan nämnas, att denna för Malå-nässets vidkommande studerats av S. Gavelin, vars redogörelse härför och för undersökningen av fältets malmförekomster snart kommer att framläggas i tryck.

Fyllitserien med effusiva grönstenar. Såsom redan framhållits överlagras den undre vulkaniska serien av sediment, verkliga, klastiska sediment, vilka dock flerstädes genom växellagring med till den underliggande serien hörande pyroklastiska sediment, tuffer, visar det nära sambandet till densamma. I andra fall pålagras lavar eller andra vulkaniska bergarter tämligen direkt av sedimenten. Detta gäller för kartområdets södra hälft eller Skelleftefältets centrala del. I Boliden—Fjällboda-området uppträda gråvackor, arkosartade bergarter med skifferbitar, såsom sedimentseriens underlag, och längre mot norr, omkring Stavträsk och norrut, uppträda konglomerat såsom bottenbildningar, mestadels med enbart kvartsitbollar men ej sällan med grönstensmatrix. Det förekommer också norr om Stavträsk hithörande konglomerat med bollar av vulkaniska bergarter samt, som sällsynthet, av en hypabyssisk, porfyritisk diorit, sannolikt dock tillhörande en effusivsvit. Detta förhållande med den växlande karaktären hos fyllitseriens bottenlager synes endast kunna förklaras så, att en viss erosion hunnit äga rum från Bolidentrakten och norrut innan sedimentationen kommit dit eller med andra ord, att en transgression ägt rum från ett sedimentationsbäcken i söder och mot norr, varigenom alltså fyllitseriens bottenlager mot norr bliva allt yngre jämfört med dem t. ex. i Norsjö och Malå. Det vill synas, som om sålunda fyllitseriens understa delar i norr rent av överlagra Arvidsjaurporfyrier, ett förhållande, som överensstämmer med vad E. Grip (20) funnit inom Svartlåområdet omedelbart intill kartområdets nordöstra hörn.

Fyllitserien består till allra största del av lerskifferartade sediment, än gråa, än svarta på grund av finfördelad grafit. I de minst omvandlade områdena kunna bergarterna stundom benämnas lerskifferar och »alunskifferar», men i regel äro de på grund av veckningarna att beteckna såsom fylliter eller, där ännu starkare omvandlingar gjort sig gällande, såsom glimmerskifferar. Bergarterna äro kvartsbiotitbergarter ofta med avsevärd halt av biotit. Cordierit, andalusit, sillimannit och staurolit uppträda lokalt, och det sistnämnda mineralet giver stundom anledning att beteckna bergarten såsom »Knotenschiefer».

I de bättre bibehållna sedimenten, som ofta äro väl skiktade, träffas flerstädes »marleke»-liknande konkretioner. Svavelkis och ännu mer magnetkis äro karakteristiska impregnationer i dessa sediment och allra helst i de svarta, grafitrika fylliterna. Kisigheten synes vara störst i en ganska konstant nivå, vanligen liggande något över bottenlagren, åtminstone inom Malå—Norsjö—Skellefteådepressionen. Dessa svarta, kisiga fylliter, i dagligt tal bland malmletarna kallade »de svarta skiffarna», utgöra på grund av sin grafithalt och sin kisighet goda elektriska ledare, varjämte de merendels även giva sig till känna magnetiskt. Särskilt det förstnämnda förhållandet har varit en stor nackdel för malmletningen, då många dyrbara grävningar och diamantborringar föranletts av »svarta skiffer»-indikationer. Å andra sidan hava de »svarta skiffarnas» magnetiska och elektriska egenskaper utnyttjats för utredandet av de allmänna geologiska förhållandena i starkt jordbetäckta områden.

Inuti fylliterna möta stundom gråvackeartade och konglomeratiska bankar men endast såsom lokala inlagringar. Svarta kvartsitbankar äro ingalunda ovanliga inuti serien, men i övrigt spela kvartsiter en ganska ringa roll. I bottenlagren möta stundom sandiga eller kvartsitiska skikt växellagrande med tuffskikt, men mäktigare kvartsiter möta i regel ej, trots att kvartsitbollarna i bottenlagren, som ovan anförts, tyda på att pre-konglomeratiska kvartsiter måste hava funnits.

Ett undantag må nämnas. I Aspavaberget vid Ledefat förekommer ett i granit inneslutet parti av en gulgrå, skiktad och vackert klastisk sandsten. Då denna är äldre än urgraniterna, måste den höra till den äldre suprakrustalformationen och till dennas sedimentavdelning, men den verkar främmande för den faciella utbildningen i Skelleftefältet och har en mera kontinental prägel, påminnande om förhållandena i Norrbottens läns inre delar.

I sedimentserien uppträda ofta en del distinkta amfibolitbankar, till synes av grönstenskaraktär, och, då verkliga grönstenar även ingå i denna serie, stundom svåra att identifiera. De äro emellertid para-amfiboliter, omvandlade, förskarnade märgellager eller kalkiga fyllitbankar. Dylik växellagring mellan biotitrika och amfibolrika bankar i sediment av denna serie har förut beskrivits från Älvsby-trakten (21).

De effusiva grönstenarna, som uppträda inom fylliterna, äro mer eller mindre kalkrika, slaggiga bergarter av delvis spilitartad karaktär. De uppträda stundom såsom ett slags intrusioner men synas bäst uppfattas såsom ett slags extrusioner i sedimentslammet, så som det antagits av flera författare. Kombinationen svarta, koliga sediment och spilitiska grönstenar är ju en företeelse, som beskrivits från många håll och från skilda epoker. Genom omvandling äro dessa kalkiga grönstenar merendels överförda till skarniga amfiboliter av växlande karaktär. Ibland uppträda de med ett gabbro-liknande utseende, ibland likna de skarn, och ett konsekvent utskiljande av dessa genetiskt skilda bergarter har icke utan vidare kunnat genomföras, varför de icke finnas särskilt anmärkta på kartan. De hava stor utbredning särskilt väster om Skellefteå och finnas även rikligt i en del migmatitiserade områden, t. ex. SV om Lycksele. Den eruptiva verksamheten under denna epok har även

registrerats i sedimenten, i det att dessa stundom innehålla tufflager. Det förut anförda förhållandet, att mellanmassan i fyllitseriens bottenkonglomerat NV om Stavaträsk är av grönstenskaraktär, tyder på att effusiva grönstenar börjat uppträda redan innan dessa bottenkonglomerat bildades.

De yngre urbergsgraniternas kontaktpåverkan och den regionala metamorfos, som övergått stora sedimentområden i samband med dessa graniters framträngande, varvid sedimenten övergått i leptitiska bergarter, glimmerskiffrar, glimmergnejser, ådergnejser etc., behandlas särskilt under rubriken migmatit.

Porfyr-porfyritytserien. Arvidsjaurfältets vulkaniska element, vanligen betecknade såsom Arvidsjaurporfyryrerna, hava här rubricerats såsom porfyrporfyritytserien bl. a. därför att hithörande bergartsled uppträda icke endast inom Arvidsjaurfältet och dess direkta utlöpare utan även i en del isolerade områden i Malå och i Sorsele socknar. I sin avhandling om Arvidsjaurfältet använder Grip (20) en här i landet för arkäiska bergarter annars icke brukad nomenklatur, nämligen andesit, dacit, keratofyr och liparit. Anledningen till detta är bergarternas relativt väl bevarade mineralogiska och strukturella karaktärer. Vid fältarbetena för denna karta hava beteckningarna porfyrityt och uralit- eller amfibol- resp. plagioklasporfyrityt alltjämt använts och bibehållas de också i denna beskrivning.

Den övre vulkaniska avdelningen av den äldre suprakrustalformationen eller den översta serien av densamma omfattar dels vulkaniska bergarter bildande en ganska sammanhängande serie från basiska till sura, dels en del sediment, som bilda lokala inlagringar i den vulkaniska lagerserien. Denna sistnämnda kan delas i en mera basisk del, porfyrityterna, och en mera salisk, porfyryrerna.

Porfyrityterna visa i sin mest basiska utbildning en ganska basaltisk karaktär med stundom diabas- eller gabbrodiabasartat utseende. De hava iakttagits såsom understa, och alltså äldsta, led i en profil genom denna serie. Närmast dem stå »uralitporfyrityterna», som hava svarta strökorn av amfibol, sällan av pyroxen. Dessa stå i sin tur i nära samband med plagioklasporfyrityterna genom mellanformer, som föra såväl amfibol som plagioklas såsom strökorn. Plagioklasporfyrityterna, som hava stor utbredning, få ibland kvartsströkorn och motsvara ungefär daciter under det att de icke kvartsförande närmast motsvara andesiter. Mera homogena grönstenar utan strökorn spela mindre roll, däremot äro agglomeratiska, genom epidotisering oftast gulgrönt flammiga grönstenar ganska utbredda. Även finnas mandelstenar rika på sfärolitiskt struerade kvartsmandlar, t. ex. 10 km ONO om Sorsele.

Ungefär 20 km OSO om Sorsele finnes en profil blottad, som belyser ovan anförda lagerföljd, amfibolporfyrityt-plagioklasporfyrityt, och som uppåt, mot svarta sediment, avslutas med en vackert slaggig, kalkig grönsten, en spilit. I Brändliden väster om Adak börjar en profil underst med en basaltartad grönsten och fortsätter via amfibol- och plagioklasporfyrityter och agglomeratisk grönsten över till porfyryr.

Dessa porfyrityter uppträda särskilt inom Malå och Sorsele i sådant fältförband att de ovillkorligen ställas i samband med de spilitiska grönstenarna inom fyl-

litserien, samtidigt som de å andra sidan visa sig överlagra fylliter. Detta är att tolka så, att grönstenseruptionerna börjat redan på ett tidigt stadium av sedimentationen och sedan fortsatt såväl inom som [utanför synklinalområdena.

Inom ett par områden, bl. a. 2—2¹/₂ mil S om Arvidsjaur, uppträda grova porfyritliknande grönstenar med säregen utbildning. De hava under fältarbetet icke skilts från de till Arvidsjaurserien hörande porfyriterna och betecknas såsom sådana på kartan. Emellertid synas senare iakttagelser över till Sorselegraniterna hörande basiska varianter göra det sannolikt, att det här är fråga om till denna unga granitserie hörande monzonitiska eller syenitiska former av hypabyssisk karaktär, varför de behandlas i samband med sistnämnda graniter.

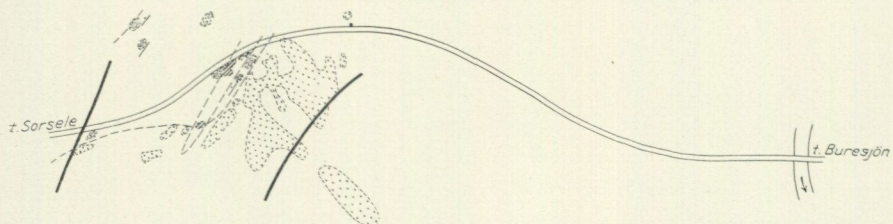
Såsom mellanled mellan de basiska porfyriterna och de egentliga porfyerna förekomma en del gråa eller gråvioletta, keratofyriska bergarter. De finnas t. ex. 10 km NO om Sorsele, samt SV om Gråträsket och V om Pjesker, de två senare lokalerna inom Grips undersökningsområde (se 20, tavla V). Inom det sistnämnda utskiljas en del varianter, men de spela en kvantitativt obetydlig roll och äro på kartan här sammanslagna med porfyerna.

De egentliga *porfyerna*, av Grip kallade lipariter, bilda hundratals meter mäktiga lavabäddar ofta med vackra fluidalstrukturer och litofysutbildning. Såsom strökorn föra de kvarts och fältspat i växlande proportioner. Strökornsfattiga eller helt strökornsfria typer förekomma även. Ur alkalisynpunkt kunna kalirika och natronrika former jämte intermediära mellanled urskiljas med motsvarande variationer i fältspatkaraktär. En detalj värd att nämna är den icke ovanliga förekomsten av manganepidot i porfyerna. C:a 15 km NO om Sorsele förekomma blåaktiga porfyrer färgade av finfördelat järnglans. Annars växla porfyerna i färg mellan mörkt eller ljusst rött, violett, brunt och grått.

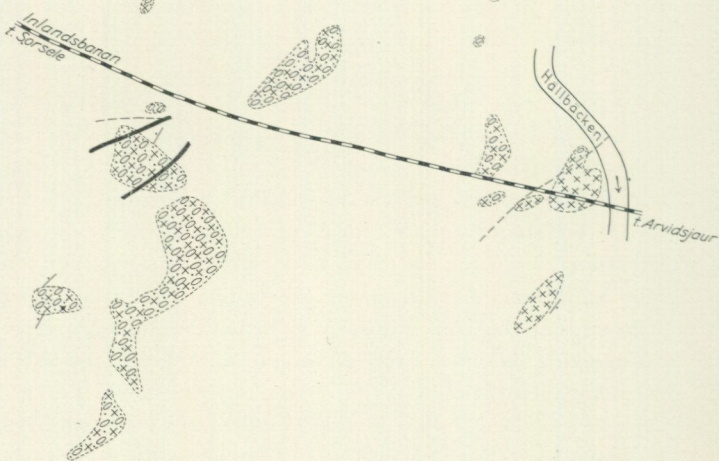
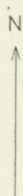
I strukturellt hänseende äro dessa bergarter vanligen väl bibehållna med bevarade mikrostrukturer, men lokalt kunna de vara något omvandlade och ibland leptitiserade.

I regel överlagra porfyerna de förut omnämnda porfyriterna och själva visa de en tendens till uppdelning i en undre och en övre avdelning på grund av förskjutning i sammansättningen ur alkalisynpunkt i riktning natrondominans- eller kalidominans. En nästan fullständig och för hela serien representativ profil från de mest basiska grönstenar till kalibetonade porfyrer med en hel rad mellanliggande led finnes i Brändliden i Malå, men den torde icke vara lätt att finna på många fler ställen, vilket ju är naturligt med tanke på formationens bildningsbetingelser. Grips många profiler (20) giva emellertid en god bild av Arvidsjaurfältets byggnad. Härav framgår även, att fall där basiska lavar överlagra surare sådana mycket väl kunna förekomma. Dessutom finnas intrusivt, gångformigt eller lagergångsartat, uppträdande porfyrer, ibland utbildade nästan identiskt lika med de säkra effusivporfyerna.

Inuti porfy-*porfyrit*områdena mötas på en del ställen sediment, rent klas-tiska avlagringar, vilka visa sig intimt höra samman med den vulkaniska serien.



0 100 m



A. Högbom 1933.

Fig. 7. Karta över porfyr-porfyrirkonglomeratområdet vid Hällbäcken, 11 km Ö om Sorsele. [Map from the porphyry-porphyrite-conglomerate area at Hällbäcken, 11 km E to Sorsele. Legend: Diabase dike, porphyry-conglomerate, porphyry, porphyrite-conglomerate, porphyrite, intrusive porphyrite.] Skala 1:5000.

De äro avlagrade i små sedimentationsbäcken och bestå dels av vittrat och oftast, ehuru ej alltid, rullat vulkaniskt material, dels av verkligt klastiskt, sorterat sedimentmaterial såsom sandstenar, stundom svarta och mycket finkorniga, lerskiffrar och kalksten.

Ungefär 10 km Ö om Sorsele finnes ett område med mäktiga bankar av dels porfyirkonglomerat, dels porfyritkonglomerat (se fig. 7). Det förra består utslutande av porfyrmaterial, bollar såväl som mellanmassa, det senare innehåller utom porfyritmaterial även bollar av porfyr och keratofyr. Porfyritmaterialet är både amfibol- och plagioklasporfyritiskt samt gulgrönt flammigt på grund av hög epidothalt. Dessutom finnas bäddar av porfyrslagrens in situ liggande, icke omlagrade vittringsmaterial, diskordantskiktad fältspatrik sandsten samt tät svart »slamsten» med små glasklara, helt rundade kvartskorn, som giva bergarten utseende av att vara en kvartsporfyrisk hälleflinta. Porfyrit, som genomslår sedimenten, hör till den vulkaniska formationen, men huruvida detta även är fallet med de diabasgångar, som här uppträda har ej kunnat avgöras. I porfyrbädden mellan konglomeraten visar nordvästra randen vacker litofysutbildning. Hela serien står tämligen vertikalt och bildar en flack köl i NO—SV (27).

På Doljaures västra sida, mellan Uddjaur och Storavan, finnes ett av rödvioletta porfyryr omgivet, kanske kilometerlångt och ett eller annat hundratal meter brett stråk av röda och rödvioletta konglomerat jämte röd sandsten, röd lerskiffer och vit kalksten. Konglomeratet är ganska sandigt eller grusigt med rena sand- och gruslager. Bollmaterialet är övervägande porfyr men med enstaka grönstensbollar. Sandstenen är delvis kalkig. Komplexet, som står brant, uppfattas såsom en till den vulkaniska serien hörande lokal sedimentation. Dess likhet med Sjöfallsformationen vid St. Luleälv är mycket påfallande (27).

Rena porfyirkonglomerat av här antydd typ finnas även på andra ställen inom det egentliga Arvidsjaurfältet, t. ex. vid Suddesjaure och på Harrejaurliden samt även nära Hej i Jörns socken, där det även observerats av A. G. Högbom, som tolkade det såsom en inlagring i porfyrserien. Erfarenheterna från recenta vulkanområden visa att ett distinkt särskiljande mellan grova, osorterade eller sorterade pyroklastiska bildningar och sedimentära, klastiska, konglomerat många gånger kan ställa sig svårt. Vindsediment, som i recenta effusivområden lätt igenkännas och som ofta spela en kvantitativt stor roll, torde ofta förbises och uppfattas såsom lacustrina tuffsediment eller kanske också som normala vattensediment.

Beträffande porfyr-porfyritseriens stratigrafiska position har redan framhållits, att densamma i södra delen av området i stort sett kan anses överlagra de två andra serierna i den äldre suprakrustalformationen, men att den i sina äldre led delvis måste vara ganska liktidig med fyllitseriens undre del, medan å andra sidan fyllitserien längst i nordöst överlagrar porfyryr. Förklaringen till dessa motsatsförhållanden ligger däri, att kartområdet, som från början uppbyggts enbart av vulkaniskt material, så småningom uppdelats i ett sänkings- och ett höjnings- eller resistensområde och att berggrundens utveckling därefter skett under väsentligt skilda förhållanden. Det bör även framhållas, att det område, det här är fråga om, är ganska vidsträckt, ett par hundra kilometer

t. ex. i OSO—VNV-lig riktning, och att utvecklingen inom ett sådant supra-krustalområde knappast kan förväntas ske likformigt, allra helst som tektoniska störningar redan på ett tidigt stadium börjat göra sig gällande.

Gabbrogrönstenar.

På kartan förekommer endast en beteckning för gabbrogrönstenar, oavsett om dessa höra till den äldre eller yngre granitserien. Några verkliga gabbrogrönstenar tillhörande de yngsta graniterna, Sorseleserien, hava ännu icke med säkerhet kunnat påvisas.

Även om det ibland vill synas, som om den äldre granitseriens gabbrogrönstenar mineralogiskt hava en från de yngre gabbrogrönstenarna avvikande karaktär, är det knappast möjligt att i alla enskilda fall utan direkt geologiskt fältförband kunna avgöra, vilken ålder en gabbrogrönsten kan hava. Det bör framhållas, att vissa, till den förut beskrivna äldre suprakrustalserien hörande grönstenar stundom också kunna vara ganska gabbroartade.

Gabbrogrönstenarna tillhörande den äldre granitserien, alltså till Jörn- eller urgranitserien, äro mestadels hornbländegabbror ehuru ofta åtminstone med en normal olivingabbros kemiska sammansättning, vilket framgår av nedan meddelade analys. Näsbergets stora grönstensmassiv i norra delen av Jörns socken är likaledes en hornblände- eller uralitgabbro innehållande sliror av titanfri järnmalm. Strukturen hos vissa grönstenar är än gabbroid, än diabasartad, eller såsom i de järnmalmsförande partierna i Näsberget, slirigt ojämn. Kornigheten växlar.

Pyroxengranit av Varbergstyp har vid Skråmträsk anträffats såsom ett i yngre granit inneslutet gnejsigt brottstycke. Den torde närmast höra samman med urgranitserien.

Hornbländegabbro, Karlslund, N om Stavaträsk, Jörn s:n.

Analytiker: G. Assarsson.

	%	mol. tal
SiO ₂	45.67	7,604
TiO ₂	1.53	191
Al ₂ O ₃	21.08	2,068
Fe ₂ O ₃	4.53	284
FeO	6.45	898
MnO	0.09	13
MgO	4.15	1,029
CaO	10.70	1,908
Na ₂ O	3.22	519
K ₂ O	0.44	47
BaO	0.04	3
P ₂ O ₅	0.50	35
S	0.17	53
H ₂ O	1.28	710
	<hr/>	
	99.85	

De till den yngre granitserien hörande gabbrogrönstenarna uppvisa en mångfald utbildningsformer såsom pyroxeniter och skillerstenar, noriter, dioriter samt anortositer eller rättare plagioklasiter. De äro i allmänhet medelgrova, gabbrostruerade bergarter. Särskilt äro dioritiska och kvartsdioritiska former vanliga.

Gabbrogrönstenarna, både de äldre och de yngre, uppträda såsom av kartan framgår vanligen som mindre massiv i randområdena till eller inneslutna i respektive graniter. Den geografiska fördelningen av gabbrogrönstenarna på kartan visar i regel, vilken åldersgrupp de äro att hänföra till. Att de utgöra de äldsta differentiationsleden inom respektive intrusivsviter är klart. Monzonitiska bergarter i kontaktzonerna mellan grönsten och granit äro kanske oftare reaktions- än differentiationsprodukter.

Äldre urbergsgraniter.

Den äldre suprakrustalformationen genomslås av en hel rad djuperuptiv eller intrusiv, vilka låta uppdelas sig på vissa, i åldershänseende väl skilda grupper. Den äldsta av dessa, här kallade äldre urbergsgraniter, omfattar bergarter, som bruka benämnas urgraniter, gnejsgraniter eller Jörngraniter, de två första namnen i analogi med den i Mellansverige använda terminologin, det sistnämnda efter det stora granitmassivet omkring Jörn i Västerbotten. Jörngranitnamnet har förut i en del fall blivit felaktigt använt på graniter av annan ålder, samtidigt som det visat sig, att det på tidigare kartor förekommande Jörngranitmassivet kommit att omfatta graniter av flera åldrar. På den nu framlagda kartan har sålunda i sydväst avskiljts ett självständigt massiv av Sorselegranit, varjämte bör anmärkas, att det sannolikt efter ytterligare undersökningar kommer att kunna urskiljas ett mindre område av Revsundsgranit inom det s. k. Jörnmassivet. Starka skäl skulle tala för att slopa beteckningen Jörngranit som stratigrafisk term (27), men då namnet redan har blivit ganska rotfast, synes detta icke utan svårighet kunna genomföras. Beteckningen gnejsgranit är mera obestämd men har, då det gäller södra hälften av Sverige, i regel blivit synonym med urgranit. På den av A. Gavelin och N. H. Magnusson 1933, 1935 (17) upprättade berggrundskartan över Norden har för Norrland införts beteckningen »Övre Norrlands äldre graniter (inkl. inom mindre kända områden urgraniter)». Utan att här ingå på någon diskussion om denna betecknings innebörd må framhållas, att det inom det här behandlade kartområdet icke synes kunna föreligga någon tvekan om att jämställa den äldre granitgruppens bergarter med vad som i Mellansverige benämnas urgraniter. Till denna grupp hänföres sålunda »Jörngraniter», »äldre graniter» inom Arvidsjaurområdet samt »granitgnejserna» söder om Skellefteå och i Burträsk socken.

De äldre graniterna bilda en ganska skiftande differentiationsvit, till vilken höra, utom förut omnämnda gabbrogrönstenar, även dioriter och pyroxengraniter, en rad verkliga graniter: gråa, vanligen ganska basiska graniter, mer eller mindre rödspräckliga intermediära dylika samt mestadels röda saliska typer.

De flesta äro jämnt medelkorniga, men antydningar till porfyrisk utbildning förekomma. Inom de större massiven träffas ibland tämligen massformiga, från pressfenomen relativt fria områden, men annars uppträda dessa graniter i regel med mer eller mindre gnejsig habitus. Inom Arvidsjaur och Arjeplog spela röda, flasriga gnejsgraniter sålunda en stor roll. Söder om Skellefteå äro urgraniterna påverkade av de yngre graniterna och starkt omkristalliserade. I denna del av kartområdet äro de äldre graniterna även starkt granitgenomvävda och uppträda, åtminstone inom Burträsk socken, flerstädes såsom slir- eller ådergnejser.

Kemiskt sett variera dessa graniter mellan basiska och saliska med syenitiska varianter. I alkalihänseende växlar karaktären på motsvarande sätt mellan kalidominans och natrondominans. En ganska typisk äldre granits kemiska karaktär framgår av nedanstående analys.

Äldre granit, Jörnberget, Jörns s:n.

Analytiker: G. Assarsson.

	%	mol. tal
SiO ₂	75.40	12,353
TiO ₂	0.24	30
Al ₂ O ₃	12.38	1,214
Fe ₂ O ₃	0.76	48
FeO	1.98	276
MnO	0.10	14
MgO	0.40	99
CaO	1.87	333
Na ₂ O	4.35	702
K ₂ O	1.73	184
BaO	0.04	3
P ₂ O ₅	0.06	4
S	—	—
H ₂ O	0.71	394
	<u>100.02</u>	

Beträffande de äldre graniternas geologiska uppträdande har redan framhållits, huru de åtminstone i stor utsträckning uppträda såsom antiklinalbataliter i den mening Geijer (18) inlagt i detta ord. De hava trängt in i samband med veckningsrörelser och äro sålunda synorogena samt dessutom syntektoniska, då de vid sitt framträngande följt de tektoniska huvuddragen. Genom att de nu mångenstädes äro blottade i antiklinalryggar, har beteckningen antiklinalbatalolit ett stort berättigande. Graniternas syntektoniska uppträdande är kanske mest påfallande i Skellefteå-trakten, där granitgränsen över långa sträckor i stort sett förlöper aldeles konformt med den äldre berggrundens byggnad och bl. a. med kalkstensstråken. Detta föranledde uppfattningen (28), att granitgnejserna här voro Skelleftefältets underlag. Detaljundersökningar i Skellefteå-området visa emellertid, huru dessa gnejsgraniter eller granitgnejser otvetydigt skära över den äldre berggrundens lagring och även, åtminstone i smala randzoner, bilda verkliga eruptivbreccior med denna.

Denna granitgrupp har, såsom förut (sid. 11) framhållits, uppfattats såsom djupfacies till porfyrit-porfyrserien, vilken den dock genombryter.

Den strukturella utbildningen hos olika, till denna serie hörande graniter, synes giva vid handen, att i vissa fall en kataklas i andra en protoklas gjort sig gällande, vilket skulle, såsom tidigare framhållits, tolkas såsom om graniterna vore av något olika ålder, pre- och synorogena. Emellertid ansluta sig de olika graniterna så nära intill varandra, trots olikheter, bl. a. föranledda av deras framträngande i tektoniskt olikformiga områden, att det knappast kan bli tal om olika intrusionsepoker.

Urgraniterna hava såsom redan anförts förorsakat en hel del omvandlingar, som bl. a. resulterat i skarnbildning, uppkomsten av kvartsitiska omvandlingsbergarter, »malmkvartsiter», samt till sulfidmalmsbildning. Kvartsitbildningen har bestått i förstörande av fältspaten under nybildning av kvarts och glimrar. Kloritkvartsit och sericitkvartsit samt antofyllitkvartsit äro vanliga sidostenar till sulfidmalmen (se sid. 44).

Kvartsgångar med svart turmalin, ofta i vackra stråliga aggregat, »solar», samt svavelkisklumpar, t. ex. i Kuorbevaretrakten, äro liksom finkorniga röda apliter med turmalin hänfödda till denna granitgrupp.

Äldre grönstengångar.

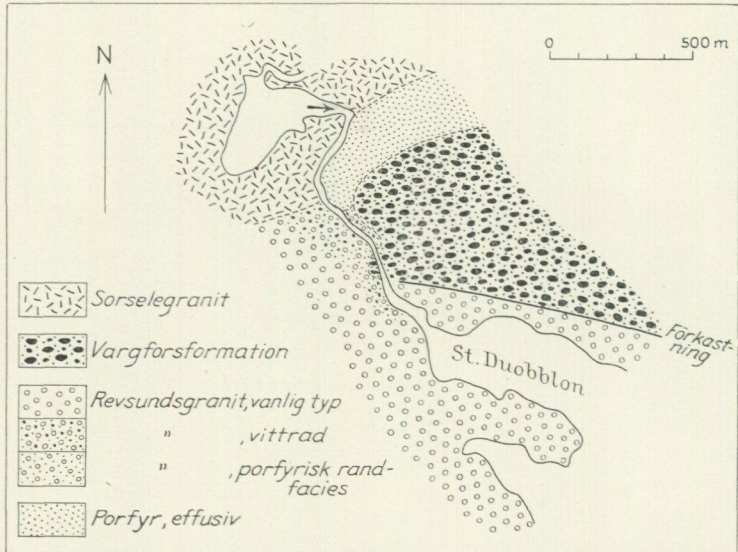
Här liksom i den mellansvenska bergslagen visa sig urgraniterna ofta genom satta av smala, mer eller mindre amfibolitiserade diabasgångar. De uppträda gärna flera intill varandra och med i stort sett parallella riktningar. De äro så påfallande bundna till urgranitområdena och deras närmaste omgivningar, där dessa utgöras av den äldre suprakrustalformationens bergarter, att ett närmare genetiskt förband mellan grönstengångarna och den äldre granitserien måste föreligga, och skulle sålunda dessa grönstenar representera en urgranitserien avslutande diabasgeneration, som trängt fram i spricksystem i de redan stelnade graniterna. De yngre graniterna, Revsundsserien, genombryta dessa grönstenar och hava förorsakat deras amfibolitisering.

Gångar av detta slag förekomma flerstädes i urgranitområdena och äro där i regel lätta att identifiera. Uti leptit- och porfyrområdena äro däremot grönstengångarnas ålder långt ifrån lätt att fastställa, då det otvivelaktigt finnes gångformigt uppträdande grönstenar tillhörande den äldre suprakrustalformationens bildningstid. Inuti migmatitområdena, där såväl gångar av sistnämnda som av post-urgranitisk art, d. v. s. äldre grönstengångar, föreligga, äro möjligheterna att hålla dessa grönstenar isär ännu mindre, allra helst där granitgenomdränkningen är intensiv.

Yngre urbergsgraniter.

Såväl den äldre suprakrustalformationen som de äldre graniterna och grönstengångarna genomslås av graniter tillhörande en stor grupp, som här betecknas såsom yngre urbergsgraniter. Denna grupp motsvarar närmast vad som tidigare brukat sammanfattas såsom serarkäiska graniter enligt A. G.

Högboms terminologi (30). Inom Västerbotten har denna granitgrupp kunnat fixeras ganska väl ej blott till sitt omfång utan även i åldershänseende, i det att begränsningen både nedåt och uppåt är fullt säker. Med hänsyn till existensen av en ännu yngre prekambrisk granitserie, som enligt tidigare anförda skäl (jfr sid. 9) även räknas till urberget, torde begreppet serarkäisk icke vara lämpligt att bibehålla. Detta även på den grund, att hithörande graniter icke i sin helhet, med den på senare tid vunna vidsträcktare kännedomen



A. Högbom 1933.

Fig. 8. Kartskiss över Duobblonområdet, Sorsele, med gränsförhållandena porfyr-Revsundsgranit-Vargforsformation-Sorselegranit. [Sketch map of the Duobblon area, Sorsele with the boundaries porphyry-Revsund granite-Vargforsformation-Sorselegranite. Legend: Sorsele granite; Vargforsformation; Revsund granite, main type, d:o weathered, d:o porphyritic contact facies; porphyry, effusive.]

om dem, kunna sägas uppfylla de krav som motsvara vad som ursprungligen inlades i termen serarkäisk (se 30, sid. 25—27).

Efter den mest dominerande typen, den som intager mer än hälften av mellersta Norrlands urbergsarealer, kallas gruppen även Revsundsgranitserien eller kortare Revsundsserien. Revsundsgraniten är i sin mest typiska form en övervägande grå men stundom även rödspräcklig-rödlätt eller rent röd, grovporfyrisk biotitgranit med intermediär karaktär. Den har namn efter sjön Revsunden i Jämtland. Huvudtypen kan betecknas såsom grov eller medelgrov, men dessutom finnas, utom helt lokalt uppträdande mycket grova typer, även medelkorniga till småkorniga former med starkt växlande frekvens ifråga om strökornen. En del randformer äro sålunda småkorniga med glesliggande strökorn. Helt lokalt kunna verkliga granitporfyryer och porfyryer möta, t. ex. vid Gäddträsk i Jörns socken och vid Duobblon (fig. 8) i Sorsele socken, där en avkylningskontakt gentemot effusiva porfyryer föreligger och där randzonen

är impregnerad med arsenikkis och svavelkis. Porfyren är en tät gråvit hällflintartad bergart, till synes alldeles överensstämmande med en kisig porfyr i Skidnäsberget, N om Ledvattnet, vilken porfyr dock uppfattats såsom effusiv, ehuru detta efter iakttagelserna vid Duobblon att döma, icke får anses absolut säkert.

Bl. andra former av yngre granit märkes en grå, medelkornig jämnkornig hornbländeförande typ, i fält stundom kallad Skråmträskgranit efter byn med detta namn i Burträsk socken. En annan ganska karakteristisk typ är en homogen, medelkornig grå eller gråröd granit med väl individualiserade fältspat-korn men utan porfyrisk struktur. Denna står mycket nära Skelleftegraniten eller Vitbergsgraniten (efter berget omedelbart norr om Skellefteå), vilken i sin typiska utbildning är en ljust grå-vit, jämnt småkornig bergart, geologiskt och petrografiskt motsvarande Örnköldsviks- eller Ångermanlandsgraniten, Malingsbogramiten i Bergslagen och Stockholmsgraniten. Stundom visar denna granit, då den uppträder inom migmatiterrängerna, en obetydlig men ganska karakteristisk parallellanordning av de glest liggande glimmerfjällen men en för övrigt fullt massformig struktur. Detta kan knappast tolkas på annat sätt än att granitens kristallisation påverkats av rörelsen under framträngandet och sålunda visar protoklasstruktur. Skelleftegraniten närmar sig aplitgranittypen, som uppträder gångformigt nästan över allt men vanligast i »kustgnejszonen». Till granitserien höra dessutom pegmatiter ofta i riklig mängd samt gångkvartsintrusioner. Pegmatiterna äro i regel föga märkliga. De innehålla ibland svart turmalin, grön apatit samt i ett fall, invid Älvsbyn, löllingit (21). Nära Varuträsk, NV om Skellefteå, hava ett par förekomster av lithiumpegmatit helt nyligen påträffats. Denna pegmatit innehåller utom lepidolit en hel del sällsynta mineral, bl. a. flera fosfat, samt anmärkningsvärda halter av cæsium, rubidium, niob, tantal, arsenik, antimon, mangan och tenn (kassiterit) (Quensel, 41).

Kvarts förekommer ibland som mycket rena linsformiga kroppar såsom vid Hebbersfors i Kågedalen eller såsom gångar av ungefär fotsbredd. Dessa senare hålla ofta en ojämn och gles impregnation av arsenikkis, lokalt med anmärkningsvärda guldhalter. De mera sällsynt förekommande gångarna av kvarts, kalkspat och flusspat jämte vanligen silverhaltig blyglans äro säkerligen att i åldershänseende föra till denna granitgrupp.

På en lokal, berget Nävern N om Storumans station, anstår en frisk, röd, grovt medelkornig pertitgranit, rik på kvarts men fattig på mörka mineral. Dess relationer till berggrunden i övrigt äro alldeles okända men den har åtminstone tillsvidare hänförs till de yngre urbergsgraniterna.

Beträffande intrusionssättet eller -formen erbjuder denna serie ganska stora variationer och det kan ibland förefalla, som om en distinkt åldersföljd mellan olika granittyper skulle förefinnas. De grova Revsundsgraniterna bilda mestadels väldiga massiv, som helt brutit igenom den äldre berggrunden, men de förekomma även som mycket små massiv, som större eller mindre flackliggande lagerartade linser och till och med såsom ganska obetydliga gångar. I migmatitområdena kan den typiska Revsundsgranitutbildningen följas ända ut i

mycket smala ådror. Skelleftegraniten bildar ibland små distinkta »plugg»-artade massiv, men lika ofta diffusa intrusivmassor i migmatiterrängerna. Att aplitgångar slå igenom grovporfyriska graniter och att pegmatiterna stundom även uppträda som distinkt yngre gångar samt att kvarts och kvartskalkspatgångarna tillhöra intrusivseriens slutskede, torde knappast behöva understrykas, men däremot bör kanske framhållas, att huvudgranityperna, den grovporfyriska Revsundsgraniten och den jämnt småkorniga Skelleftegraniten, icke får uppfattas såsom i åldershänseende skilda facies. De förekomma åtminstone i migmatitområdena så blandade om varandra, att de endast kunna uppfattas som strukturellt olika varianter med kemiskt mycket likartad karaktär. Ibland avskära dessa graniter tvärt den äldre tektoniken, ibland foga de sig i viss mån in i en veckningstektonik, som synes stå i samband med Revsundsgraniternas framträngande. Det blir då närmast tal om mer eller mindre mäktiga lagerintrusioner, som skjutits upp på eller över den äldre berggrunden. Utom ovan omtalade glimmerstrimmighet hos Skelleftegraniten förekommer här och var en viss protoklasstruktur uti granitområdenas randzoner samt även en slags gnejsighet framkallad genom insmältning av äldre, förut starkt parallellstruerat material. Mången gång kan yngre granit sålunda få ett så gnejsigt utseende, att den skulle hänföras till gnejsgraniterna, därest ej fältförbandet avgjorde saken på annat sätt. Dylika fall hava iakttagits, bl. a. nordost om Vilhelmina, i Norsjö samt i Burträsk.

Migmatit.

Såsom redan framgått av vad som tidigare anförts, hava de yngre graniterna vid sitt framträngande uppträtt synnerligen aktivt gent emot den äldre berggrunden och i mycket ansenlig omfattning metamorfoserat densamma. De äldre berggrundselementen, såväl de suprakrustala som urgranitserien, hava sålunda, i den mån de förelegat, inom de starkast omvandlade områdena blivit förgnejsade, genomådrade och genomdränkta av yngre granit eller uppsmälta av dylik. Ju mera förskifrad den äldre berggrunden varit, desto mer intensiv har granitgenomvävningen i regel kunnat bli och helt naturligt hava därför de fyllitiska sedimenten blivit de, som mest utsatts för dess processer. Grönstenarna hava amfibolitiserats, leptiterna hava blivit leptitgnejsjer och leptitådergnejsjer. Fylliterna uppträda som glimmerskiffrar, glimmergnejsjer, ådergnejsjer eller migmatiter och urgraniterna som granitgnejsjer och granitådergnejsjer.

Alla dessa gnejsbergarter eller över huvud taget de av Revsundsseriens intrusivmassor genombrutna och förgnejsade, mestadels starkt veckade äldre formationsleden hava tidigare sammanfattats under beteckningen »kustgnejsjer» med anledning av att de dominera »kustregionen» från Luleåtrakten och praktiskt taget ända ned till Gästrikland. Denna »kustgnejsregion» är mycket inhomogen, såsom framgår av de ovan uppräknade komponenterna i densamma. Härtill kommer den synnerligen växlande utbildningen av de olika bergartsleden från nästan helt bevarad mineralutbildning i vissa reliktpartier till de mest

intimt sammanfogade uppsmältningsprodukter. Dock möta här endast undantagsvis partier, där uppsmältningen och granitiseringen är så intensiv, att en »regenererad» granit uppkommit. Strukturellt kunna urskiljas ådergnejser, slirgnejser och bandgnejser m. fl. typer, men såsom sammanfattande namn torde migmatit eller blandgnejs vara det mest adekvata.

De vidsträckta såsom migmatit betecknade områdena äro så gott som utslutande »skiffermigmatiter» eller metamorfoserade fyllitområden. Leptit och urgranitpartierna inom dem hava i stort sett kunnat hållas i sär. Beträffande gränserna må framhållas, att dessa understundom i stort som i smått kunna vara mycket distinkta, med de olika komponenterna lätt skiljbara, men vanligen äro de mycket diffusa eller flytande. Vid kartläggningen av migmatit-terrängerna har det visat sig, att i kartans centralområde, i stort sett, de yngre graniterna och den äldre berggrunden hålla sig ganska skilda, och att den senare ligger som större eller mindre brottstyckeartade områden omslutna av granit. Mot sydost komma de mera förgnejsade områdena, där graniterna bilda mer eller mindre distinkta intrusioner i fylliterna, och ute i kustbandet (t. ex. i Lövånger—Degerforstrakten) dominerar den starkt genomarbetade migmatitterrängen, där graniterna till och med över stora områden knappast träffas rena i någon enda håll.

Någon större tvekan synes icke kunna råda om dessa migmatitområdets ursprungliga suprakrustala karaktär, då de fältgeologiska förhållandena måste anses vara klart avgörande. Direkta, sakta skeende övergångar mellan t. ex. fyllit och migmatit föreligga sålunda mångenstädes. Relikta partier, t. ex. av nästan lerskifferartad karaktär, av konglomeratbankar, av agglomeratisk grönsten, av kalksten etc. hava också iakttagits inom migmatitområdena. I Burträsk har ett till »kustgnejsregionen» hörande område kunnat delas upp i leptit, grönsten, kalksten, fyllit och urgranit, om än bergarterna visa ganska starka drag av omvandling och migmatitisering. Nämnas må, att eulysit anträffats i migmatit vid Bygdsiljum i samma socken (22).

En detaljkartläggning av alla de olika elementen inom dessa områden torde icke vara omöjlig, men den blir givetvis tidsödande, om en genetisk indelning skulle genomföras för den mångfald bergarter, som nu möta i form av glimmerskiffrar, cordierit- eller sillimannitgnejser, granatgnejser etc. Dessa petrografiska beteckningar innebära emellertid icke något för bergarternas genetiska ursprung karakteristiskt, ty granatgnejserna t. ex. kunna härstamma från såväl fylliter som leptiter och äldre eller yngre granit.

Fylliterna innehålla ofta kiser, vanligast magnetkis men stundom svavelkis. I migmatitområdena är denna sulfidhalt ofta mera påfallande. Gång på gång möta starkt rostande stråk beroende på denna, och ett stort antal skärpningar förekomma inom dessa områden, i regel förorsakade av magnetkis. Det vill synas som om det ägt rum en del substansomflyttningar i samband med migmatitiseringen, så att bl. a. magnetkisen ibland koncentrerats och nu bildar sliror och klumpar i fyllitgnejserna. Det synes även sannolikt, att också Revsundsgraniten tillfört migmatiterna en del malmmaterial, då magnetkishalten mestadels förefaller vara avsevärt högre i migmatitiserade

fyllitområden än i mera ometomorfa sådana. Några absolut bindande bevis härför hava ej erhållits, och nyss omnämnda koncentrationer kunna möjligen suggerera till en övervärdering av malmhalten. Kopparkis förekommer i regel, om också i mycket obetydliga mängder.

Med hänsyn till att dessa migmatitterränger, med undantag för kalkstensförekomsterna i Burträsk, icke hysa några ekonomiskt värdefulla mineralförekomster, har en i detalj gående kartläggning icke utförts.

Yngre suprakrustalformationen, Vargforsformationen.

Inom ett ungefär 180 km långt och 50 km brett bälte mitt i kartområdet från fjällranden i väster och nästan, men inte helt, fram till Bottniska viken i öster förekomma ett antal större eller mindre områden, jämte ett antal obetydliga skällor, uppbyggda av sediment, huvudsakligen konglomerat (fig. 9).

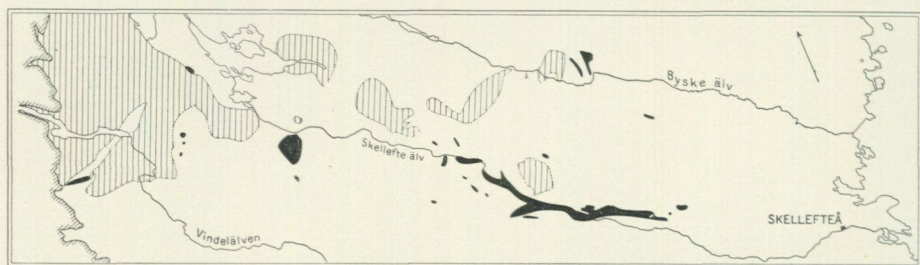


Fig. 9. Utbredningen av Vargforsformationen och Sorselegraniterna inom Västerbottens och södra delen av Norrbottens län. Svart = Vargforsformationen, streckat = Sorselegraniter. [The distribution of the Vargfors formation and the Sorsele granites. Black = Vargfors formation, hachured = Sorsele granites.] Skala 1:2 mill.

Dessa sammanfattas såsom en yngre suprakrustalformation, Vargforsformationen. Serien omtalades första gången år 1899 av A. G. Högbom, som dock uppfattade den såsom intraformational. H. säger (28, sid. 637): »Denna del (den mellersta) karakteriseras dessutom genom talrika och olikartade konglomeratbildningar. De mäktigaste konglomeraten synas tillhöra fältets övre nivåer. De äro mångenstädes mycket polymikta i det att de utom bollar av ett flertal av fältets eruptivbergarter innehålla sandstens-, kvartsit- och skifferstycken.» Senare påvisar samme förf. att konglomeraten äro yngre än urgraniterna men poängterar dock, att ingen diskordans av betydelse var känd under formationen. Denna, som enligt A. G. Högbom hade »sin största utbredning mellan Kusfors och Vargforsen i bergen norr om Skellefteälven» (30), har alltsedan S. G. U:s arbeten här påbörjades gått under namn av *Vargforsformationen* och betraktades såsom en särskild formation, ehuru Eklund (3, 4) tidigare ansett den övergå i och ersätta fylliterna men ungefär samtidigt jämför densamma med Finlands kalev och Canadas Temiskaming (5). Först under senare år erhöles bindande bevis för att formationen även är yngre än Revsundsgraniterna (27). Samtidigt påvisades att formationen genomsettes av en tredje, ännu yngre granitgrupp.

Vargforsformationen räknas här, såsom redan anförts, till »det veckade och granitgenomsatta urberget», men som en distinkt yngre avdelning inom detta. Den är genom en utpräglad diskordans skild från det äldre urberget och är avlagrad på en ganska vidsträckt erosionsyta i vilken såväl urgraniter som Revsundsgranit blivit frameroderade. Vargforsformationen förekommer i en geografiskt mycket bestämd position, som visar sig vara södra och östra randzonen till det av Arvidsjaurfältets lavar dominerade höjnings- eller resistensområdet. All materialtransport har skett från detta och därför är det, som de stora sänkningsområdenas migmatiter icke anträffas såsom bollar i konglomeraten.

Sedimentformationen, som synes vara bildad på kort tid och vars mäktighet väl knappast nått något hundratal meter, består huvudsakligen av konglomerat men därjämte, ehuru underordnat, av sandstenar, gråvackor och fyllitiska skiffrar. Bottenbildningarna äro i regel lokalt betonade och ansluta sig mycket ofta direkt till underlaget. På många håll visar sig urgranit övergående i granitarkos direkt underlagra ett väl rullat granitkonglomerat, som uppåt blir polymikt. C:a 6 km N om Svansele kunna ännu av vittringsgrus fyllda sprickor i den gamla vittrade granitytan iakttagas. N om Giltjaur övergår Revsundsgranit i arkos, i vilken porfyrbollar ligga inlagrade (se fig. 8). I Mensträsktrakten och vid Skellefteälven norr därom förekomma grönstensarkoser med ett om strökorrika porfyriter påminnande utseende. Deras gry samt sporadiskt förekommande bollar av andra bergarter, däribland urgranit, avgöra bergarternas arkoskaraktär och därmed deras samhörighet med Vargforsformationen.

Konglomeraten äro delvis, som nämnts, ganska ensartade men huvudmassan av dem äro polymikta. Ibland äro de grusiga, ibland mycket grova med ända till meterstora block. Bollarna bestå av samtliga äldre bergarter utom migmatit — sålunda finnas sådana av leptiter, hälleflintor, grönstenar, kalkstenar, fylliter, kvartsiter, sandstenar, äldre och yngre graniter jämte tillhörande gabbrogrönstenar, järnkisel samt av kisiga malmkvartsitiska leptiter. Konglomeratens mellanmassa är stundom kalkig.

Sandstenarna, som förekomma en bit upp i serien, äro ibland kvartsitiska, ibland så kalkiga att de böra betecknas såsom kalksandstenar. De äro mest brungråa, men stundom, t. ex. V om Svansele, är den undre delen grå, den övre violett. Grusigt konglomerat bildar sedan översta delen. De övriga sedimenten äro dels gråvackeartade lager eller vackert skiktade täta, mörka skiffrar, vilka växellagra med konglomerat.

Vissa i Vargforsformationen uppträdande grönstenar äro av effusiv natur och tillhöra formationen, andra äro intrusiva och yngre än sedimenten.

I konglomerat har såsom sällsynthet iakttagits impregnation av sva-
velkis.

Vargforsformationen förekommer nu i ett antal större och mindre, isolerade områden, vilka dock icke behöva uppfattas såsom rester av en över hela området ursprungligen utbredd formation. Visserligen är uppbyggnaden av de olika områdena i stort sett ganska ensartad, men där finnas även ganska hastiga

variationer. Det synes sannolikt att formationen bildats under en kort tidsperiod och kanske i flera olika bäcken. Det förefaller icke osannolikt att konglomeraten äro ett slags talusartade bildningar eller fanglomeratartade sediment.

De olika förekomsterna äro nästan i regel åtminstone åt något håll begränsade av förkastningar, utefter vilka vertikallrörelser ägt rum, men dessa synas dock mestadels hava varit små. Härvid är Vargforsformationen sänkt i förhållande till den äldre berggrunden på andra sidan förkastningen. Strax NV om Svansele har vid en diamantborrning genomgått äldre suprakrustallager slutande med en rivningsbreccia och därefter konglomerat ur Vargforsformationens översta del. Här synes alltså en över- eller under-skjutning hava ägt rum. Några större mått kan den dock icke hava haft, då sistnämnda formations botten är blottad bara några km såväl åt väster som åt sydost samt även vid norra gränsen av formationsområdet, V och SO om Petikträsk. På grund av dessa förkastningar ligga formationens lager mestadels något lutande ehuru mycket flackt. Några karakteristiska riktningar hos dessa förkastningar kunna knappast framhållas, då dylika iakttagits med mycket växlande riktningar såsom O—V, N—S, NNO—SSV, NV—SO och NO—SV.

Emellertid har formationen även varit utsatt för andra tektoniska rubbningar än dessa förkastningar. I Dömanberget V om Svansele bilda lagren sålunda en mot Ö mycket flackt fallande skål med särskilt södra skänkeln brant upprest. I Skansberget N om Svansele är konglomeratet starkt förskiffrat och stängligt. Förskiffringsfenomen hava även iakttagits i konglomeraten inom norra delen av Jörns socken, i Skidträskån strax N om Kusfors station samt i Mensträskområdet inom Norsjö socken.

Yngsta urbergsgraniter.

Under de senaste årens fältarbeten har som nämnts påvisats en tredje granitgrupp inom kartans område (27). Denna, som genomslår Vargforsformationen, hänföres till urberget, ehuru den visar mycket stor frändskap till Rätansgraniten och även till de s. k. subjotniska rapakivgraniterna. Att granitserien är prekambrisk framgår av förhållandena i fjällkedjans randzon. Efter Sorsele, där denna granitgrupps ålder först bestämdes och där den har sin kanske största utbredning, kallas den *Sorselegranitserien*. Till densamma höra en mångfald utbildningstyper av dels ren djupkaraktär, dels hypabyssiska och dels mycket ytliga lagerintrusioner eller möjligen effusiva bäddar samt gångbergarter. Där finnas grova röda eller rödspräckliga hornbländegräniter, stundom åtföljda av små-finkorniga granofyriska randformer, eller röda och gråa graniter med tendens till porfyrstruktur, som vid hastigt påseende erinra om till Revsundsserien hörande typer. Gråa eller rödlätta mestadels porfyriska graniter och kvartssyeniter spela en stor roll. De sistnämnda äro i regel mer eller mindre ytligt intruderade och visa ofta en vacker avkylningszon mot den äldre berggrunden. Dessa granitporfyryr eller porfyrgraniter samt porfyryr

likna åter en del aplitiska eller porfyriska gångbergarter som tillhöra serien. De tätaste, porfyriska randformerna äro också överensstämmande med porfyryr i bäddar, som anträffats överlagrande (tidigare lagerintrusioner?) Vargforskonglomerat. Dessa unga porfyryr bliva stundom omöjliga att i stuff skilja från porfyryrtyper i Arvidsjaurfältet. Tidigare har redan (27) lämnats en redogörelse för denna granitgrupps geologi med dess avkylningskontakter gent emot Revsundsgranit och Vargforskonglomerat med en inre granitporfyrisk och en yttre rent porfyrisk randzon såsom framgår av fig. 10—12. Strax NO om Sorsele kommer en delvis ganska rapakiviliknande granit av mera djupbetonad karaktär i kontakt med effusiv grönsten och åstadkommer där en uppsmältning ehuru endast i en mycket smal, ofta ej ens meterbred zon. Nära intill denna gräns finnes en håll, i vilken porfyrisk Sorselegranit av s. k. hypabyssisk karaktär genomsätter den grövre hornbländegrانيتen (fig. 13). En närmare undersökning här giver vid handen att de båda graniterna äro mycket nära samhöriga, liksom de små brottstyckena, som äro äldre än dessa båda, endast torde vara en dioritisk modifikation. Den grova hornbländegrانيتen tränger SV om Sorsele in i Revsundsgranit. Den förra visar där en finkornig, granofyrisk, ibland syenitisk eller helsinkitlik randfacies mot den svagt parallellstruerade Revsundsgraniten, som dessutom i en smal randzon fått en egenartad grå något gnej-sigare karaktär (fig. 14).

Till serien höra även en del mörka grönstenslika bergarter, i fält först uppfattade såsom gabbroida men vid mikroskopisk undersökning identifierade såsom ett slags egenartade mellanformer mellan monzonit och syenit, vanligen kvartsförande. De hava ingen större utbredning och ingå därför i granitbeteckningen. Med kännedom om dessa bergarter är det, som de redan förut (sid. 25) omnämnda egenartade porfyriterna förmodas tillhöra Sorselegranitserien och icke Arvidsjaurfältets porfyryrporfyritserie. Det geologiska uppträdandet samt den karakteristiskt egenartade mineralogiska utbildningen tala för detta samband. Dessa s. k. porfyritter äro emellertid ej utskilda vid karteringen. De torde liksom Sorseleserien bergarter senare bliva föremål för närmare granskning. På norra sidan Storvindeln i Fräkenmyrberget anstår en diabas-

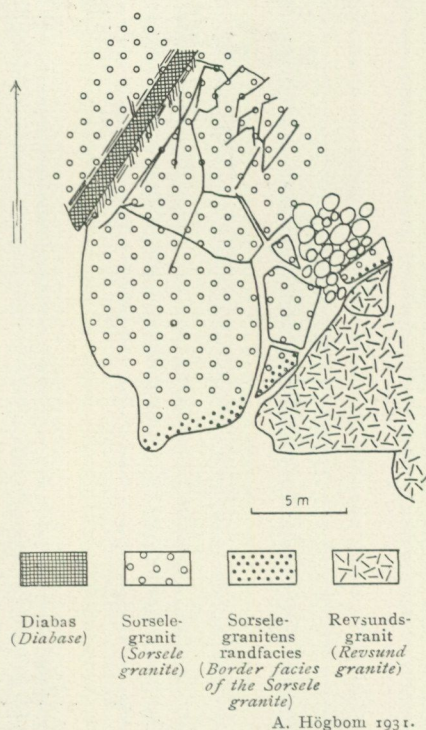


Fig. 10. Kontakt mellan Sorselegranit och Revsundsgranit. Planteckning. [Contact between Sorsele granite and Revsund granite. Sketch plan.] N om Vällingträsk, Sorsele. (Förut publ. i 27.)

artad grönsten av s. k. Åsbytyp med granofyrisk randfacies. Den uppträder mitt i ett Sorselegranitområde utan att dess relation till graniten kunnat fullt klarläggas. Det är en bergart av samma typ som beskrivits från den s. k.

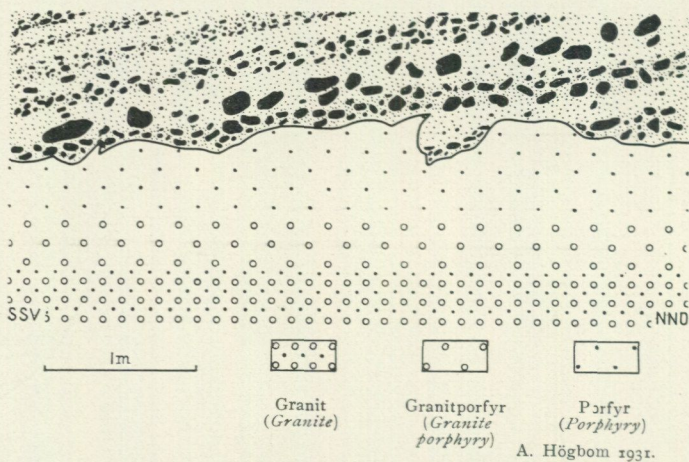
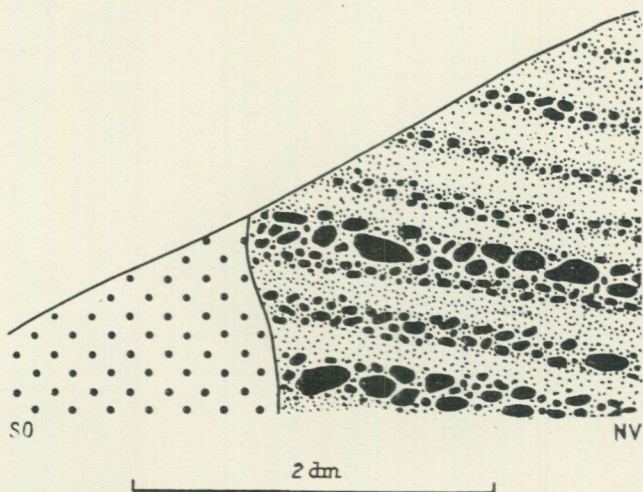


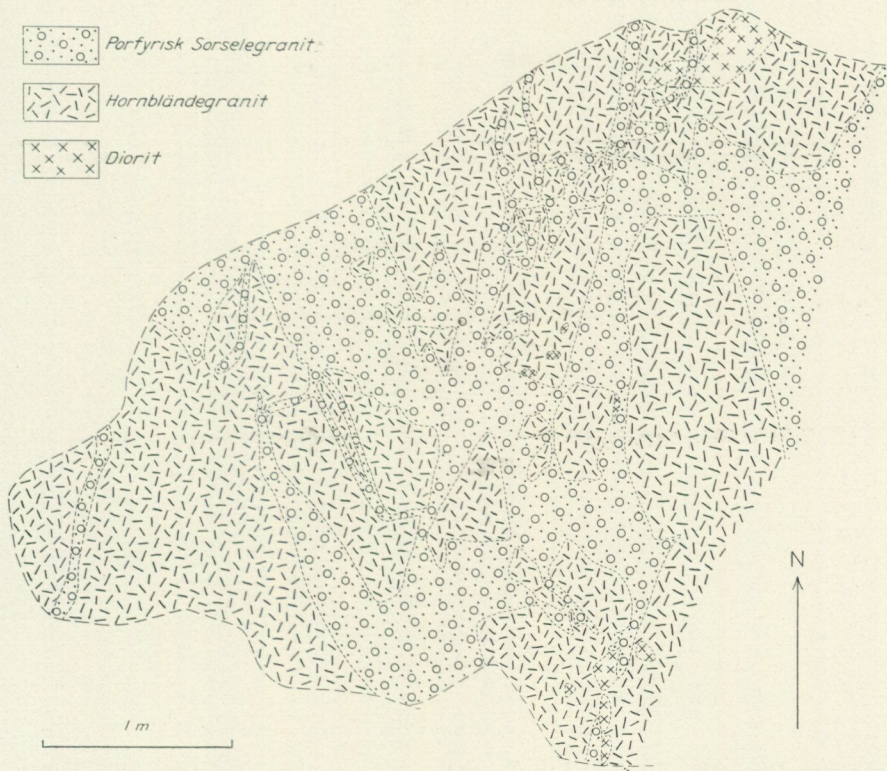
Fig. 11. Kontakt mellan Sorselegranit och Vargföskonglomerat. Planteckning. [Contact between Sorsele granite and Vargfors conglomerate. Sketch plan.] N om Vällingträsk, Sorsele. (Förut publ. i 27.)



A. Högbom 1931.

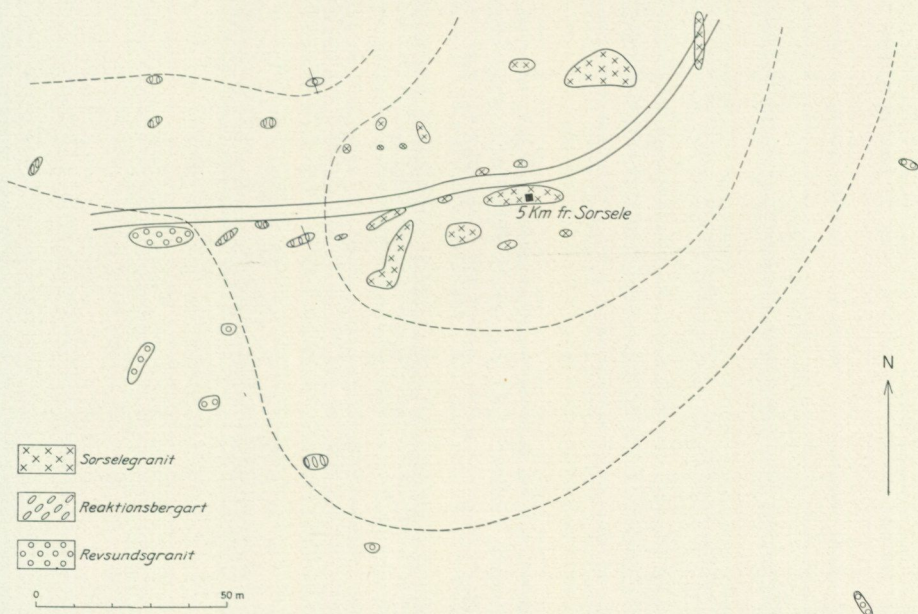
Fig. 12. Kontakt mellan Sorselegranit och Vargföskonglomerat. Profil från samma håll som fig. 5. [Contact between Sorsele granite and Vargfors conglomerate. Profile from the same outcrop as fig. 5.] N om Vällingträsk, Sorsele. (Förut publ. i 27.)

Brevengången i Nerike (33). Det synes för övrigt ganska sannolikt att vissa såsom Åsbydiabas av jotnisk eller postjotnisk ålder fattade grönstensbergarter närmare höra samman med Sorsele—Rätan—rapakivgraniterna och icke med de över milslånga sträckor ensartat utbildade gångdiabaserna av jotnisk eller postjotnisk ålder.



A. Högbom 1933.

Fig. 13. Planteckning av håll, 3 km Ö om Sorsele, med tre olika varianter av Sorselegranitserien. [Sketch plan of outcrop with three varieties of the Sorsele granite series, 3 km E to Sorsele. Legend: porphyritic Sorsele granite, amphibole granite, diorite.]



A. Högbom 1933.

Fig. 14. Detalj av kontakt mellan Sorselegranit (hornbländegranit) och Revsundsgranit, 5 km V om Sorsele. Plankarta. [Detail of plan map of the limit between Sorsele granite (amphibole granite) and Revsund granite. Legend: Sorsele granite, reaction Rock, Revsund granite.]

Diabaser.

Gånggrönstenar hava iakttagits på en mångfald ställen med växlande utbildning och med säkerhet representerande flera generationer. Ibland kunna åldersrelationerna ganska väl avgöras, ibland äro gånggrönsstenarna så omvandlade, att deras primära karaktärer utsuddats och även deras geologiska uppträdande blivit omöjligt att närmare utreda.

I såväl leptit- som porfyrserien, alltså i den äldre suprakrustalformationens vulkaniska del, finnas grönstengångar, vilket redan framhållits. De i samband med urgraniterna uppträdande äldre grönstengångarna äro likaledes omnämnda. Vargforsformationen genomslås ofta av otvetydiga grönstengångar, men om dessa representera en speciell generation eller om de tillhöra samma en som de gångar, vilka slå igenom Sorselegraniterna, är oavgjort. Beträffande sistnämnda gånggrönstenar har redan tidigare framhållits (27) (fig. 10) att deras stelnande och framträngande bör hava stått i nära samband med uppkomsten av de sprickor i vilka de uppträngt och sålunda med Sorselegranitens stelnande. De skulle sålunda höra samman med Sorselegranitserien på samma sätt som de äldre grönstengångarna höra till de äldre graniterna.

I regel visar Revsundsgraniten icke vertikal sprickighet och därför är den också ganska sällan genomslån av diabas. Det förut visade fallet vid Vällingträsk (fig. 10), där Sorselegraniten, men ej Revsundsgraniten intill, genomslås av en diabasgång, belyser detta. Strax SV om Lycksele är emellertid anträffad en upp till 4 à 500 m bred diabasgång, som kan följas flera mil och sannolikt är det denna, som också påträffats strax NO om Vilhelmina. Det är en diabas av till synes samma karaktär som de för Bergslagen ganska karakteristiska, milslånga diabaserna av Åsbytyp. Om de sedan endast äro yngre än de yngre graniterna, i detta fall Revsundsgraniterna, eller om de äro yngre än Sorselegraniten eller till och med av jotnisk eller postjotnisk ålder, kan troligen icke bestämt avgöras i detta område. Deras väl bibehållna mineralogiska och strukturella utbildning samt det förhållandet, att de så distinkt skära över den äldre berggrundsarkitekturen, torde väl mest antyda att de äro förhållandevis unga, alltså postarkäiska.

Malmernas bildningssätt.

I den ovan lämnade översiktliga redogörelsen för kartområdets berggrund hava flerfaldiga exempel lämnats på malmförning och malmbildning i de mest skilda berggrundselement. Här skall lämnas en sammanfattning av malmbildningarna i allmänhet och leptitformationens sulfidmalmsförekomster i synnerhet.

I fyllitserien förekommer, som redan nämnts, nästan alltid en viss sulfidhalt mestadels i form av magnetkis men stundom även såsom svavelkis, under det att kopparkis spelar en ytterst obetydlig roll, även om den, vilket vanligen

är fallet, uppträder såsom en tunn beläggning på förskiffrings- eller glidplan och därigenom ofta lätt faller i ögonen. Fylliternas kishalt är störst i de svarta, grafitrika delarna, vanligen i en bestämd nivå, vilken i regel icke når ned till bottenlagren. På grund av denna magnetkishalt låter sig nämnda nivå följas magnetiskt, varigenom förloppet av gränsen mellan leptit- och fyllitserien ofta kan utredas, även om den magnetiska gränsen mestadels kommer något innanför den geologiska, åt fylliterna räknat. Kiserna bilda vanligen jämnt fördelade impregnationer, men understundom uppträda de, sannolikt på grund av tektoniska störningar och inflytandet av en begynnande metamorfos, såsom ådror, sliror eller klumpar. Samma är förhållandet inom migmatitområdena, varest stundom kisigheten giver anledning till förmodandet, att en del kiskoncentrationer måste hava uppstått i samband med migmatitiseringen, om blott genom förflyttningar inom fyllitmaterialet självt eller ökade genom tillförsel från de yngre graniterna, är icke ännu avgjort.

Porfyr-porfyritytserien, Arvidsjaurporfyrerna, har genom flera typer mycket stora, rent petrografiska likheter med Kirunaporfyrerna. Bland annat må nämnas att det i nordvästra Sorsele förekommer en porfyr, som är blågrå på grund av järnglansimpregnation. Andra porfyryr och även porfyriter hava visat sig mer eller mindre rikligt impregnerade med magnetit, t. ex. i Våtmyrberget¹ inom Piteå socken, där järnmalmen rent av bildar sliror och ådror i porfyren.

Näsberget i norra Jörn består av en till äldre granitserien hörande gabbrodiabas, i vilken förekommer titanfri magnetit dels såsom differentiationsliror, dels i turmalinförande gångar, nära förbundna med gabbbron. Malmförekomsten, som varit föremål för en hel rad, delvis ganska omfattande undersökningar, saknar åtminstone för närvarande större ekonomiskt värde på grund av sin oregelbundenhet.²

Den äldre suprakrustalformationens leptitserie saknar alldeles järnmalmer med undantag av en obetydlig, något titan- och vanadinhaltig järnmalmsanledning, som utgör en differentiation i grönsten vid Getarliden i Malå. Obetydliga magnetitimpregnationer i samband med sulfidmalmsförekomster hava ingen genetisk likhet med Bergslagens järnmalmer. Vad som förskaffat Skelleftefältet beteckningen »en ny bergslag» äro de talrika sulfidmalmsförekomster, som under de senaste 15 åren framletats inom dess leptitavdelning.

Skelleftefältets sulfidmalmer av nu sist anförda art äro resultatet eller produkterna av en senmagmatisk-metasomatisk omvandlingsprocess, som, av fältiakttagelser att döma, härrör från äldre urbergsgraniter och som, alldenstund dessa graniter själva visa endogena omvandlingsfenomen av samma art, mer eller mindre intimt höra samman med dessa graniters framträngande och kristallisation. Såsom förut framhävts äro åtminstone en stor del av de äldre graniterna framträngda i samband med rörelser i berggrunden, huvudsakligen veckningar, och betecknas därför synorogena eller syntektoniska på grund av

¹ Löfstrand, G., Basiska utsöndringar och gångformiga bildningar af järnmalm i sura eruptiva bergarter inom Norrbottens län. G. F. F., Bd 14. Stockholm 1892.

² Geijer, P., Ein Vorkommen von turmalinführendem Eisenerz in Diabas. G. F. F., Bd 33. Stockholm 1911.

sin anpassning efter den genom dessa rörelser uppkomna bergbyggnaden, tektoniken. Även malmbildningarna visa tydligt, att de stå i ett nära samband med avslutandet av denna orogenes. Sulfidmalmsbildningen har till största delen avslutats först efter de egentliga veckningarnas slut, men en och annan malm visar genom böjda och pressade sulfidmineralskristaller eller genom vissa brecciebildningar, att vissa rörelser fortsatt även efter malmmineralens kristallisation. Sulfidmalmen uppträda ganska nivåbeständigt inom leptitseriens översta del, ej sällan just i kontaktzonen till den överlagrande fyllitserien, men sällan inom den senare.

Sulfidmalmen, som än äro impregnationsmalmer än rikmalmskoncentrationer, åtföljas eller omgivas i regel av karakteristiska sidostenar, omvandlingsbergarter, vilka i större eller mindre grad kunna betecknas såsom kvartsitiska. På grund av att leptiternas fältspatmaterial förstörts och kvarts samt glimrar etc. nybildats, hava nya bergarter såsom sericit- och kloritkvartsiter uppstått. Andra malmförande bergartstyper äro antofyllit-, granat- och cordieritkvartsiter. Här föreliggå sålunda »malmkvartsiter», och över huvud taget har hela malmbildnings- och omvandlingsprocessen mycket gemensamt med malmbildningen i Bergslagens och södra Finlands sulfidmalmsförekomster, så som de för åtskilliga år sedan beskrivits av P. Eskola (7) i hans Orijärviarbete och av P. Geijer (19) i hans Falun-monografi m. fl. senare arbeten. Vissa olikheter med Bergslagens och Finlands metasomatiska sulfidmalmsförekomster torde förklaras genom bl. a. skillnader i utgångsmaterial, tryck- och temperaturförhållanden, vilket även förut förf. (23) framhållit i en jämförande studie över sulfidmalmsbildning i samband med syntektoniska eller synorogena graniter i olika områden och olika formationer.

En av de allra mest utbredda omvandlingsbergarterna har betecknats såsom kloritkvartsit. Den kan karakteriseras såsom en kvartsitisk bergart, mer eller mindre rik på klorit i ett oftast mycket oregelbundet breccieartat slir- eller ådernätverk. Då klorithalten är hög, ser det ut som om ursprungsmaterialet skulle hava varit en grönsten eller åtminstone av ganska basisk karaktär, men ej sällan visar det sig hava varit en kvartsporfyr, i det att kvartsströkornen förblivit oförstörda.

Biotit förekommer ibland såsom nybildat mineral men sällan så att det kan bli tal om att kalla bergarten för biotitkvartsit. Däremot spela sericitkvartsiterna en mycket stor roll. De äro än relativt »grova» med ett mot kloritkvartsiterna svarande utseende, än äro de vackert vita, sidenglänsande sericitskiffrar eller också gråare, mycket fingryniga ävenledes sidenglänsande bergarter med stor benägenhet för stängliga strukturer. Kloritkvartsiterna, som stundom övergå i kloritkiffrar, särskilt där utgångsmaterialet varit mera basiskt, visa sig ibland nära hänga samman med sericitkvartsiterna såsom olika faser av samma omvandlingsprocess. Andalusit förekommer ofta i dessa kvartsiter, t. ex. som rikligt inströdda småkorn i sericitkvartsit eller som stora poikilitiska bollar i kloritbiotit-kvartsit.

Antofyllitkvartsit med dess karakteristiska amfibolsolar uppträder vid en och annan malmförekomst, likaså, ehuru mera sällan, granatkvartsit. Skarnbergar-

ter av mera vanlig Bergslagstyp äro sällsynta men förekomma här och var såsom hornbländeskarn, biotitskarn och granatskarn. Sekundär andesin har iakttagits som skarnmineral och till dylika få även räknas cordierit, zinkspinnell och magnetit. Baryt, även i anmärkningsvärda kvantiteter, förekommer flerstädes. Som bevis på den relativa kvartsanrikningen må anföras, att sericitkvartsiterna kunna hålla mellan 80 och 85 % SiO_2 eller t. o. m. mera.

Sulfidmalmerna äro som sagt än impregnationer, än rikmalmer, kompaktmalmer. De förra visa ganska stora variationer, beroende på den bergart i vilken de uppträda. I en ursprungligen välskiktad tuff kan en utpräglat randig malm med rikare skikt växlande med mycket fattiga uppstå. Även i utpräglat skiffriga omvandlingsbergarter, klorit- och sericitskiffrar, kunna impregnationsmalmerna få ett ganska homogent eller likformigt utseende. I de kvartsitiska bergarterna äro malmbildningarna mestadels mera oregelbundna och breccieartade, än i form av förträgningsbreccior, än i form av vanligen brant stående krossnings- eller rivningsbreccior, hopläkta av sulfidmineral.

I rik- eller kompaktmalmerna saknas gråbergsmaterialet eller också spelar detta en ytterst ringa roll. Dessa rikmalmer kunna än vara kompakta, homogena kroppar, bestående av ett eller flera malmineral, än äro de utpräglat sliriga, skiktade eller randiga med ett eller flera malmineral bildande olika skikt. En tredje variation är att en större malmkropp sammansättes av olika delkroppar eller linser med växlande, ofta från varandra starkt avvikande sammansättningar. Rikmalmerna utgöra antingen koncentrationer inom vidsträckta impregnationsstråk eller ock från sin praktiskt taget kisfria sidosten mycket skarpt avgränsade kroppar (fig. 28). Mellanformer mellan dessa ytterligheter förekomma givetvis. I malmerna kunna ej sällan flera malmgenerationer iakttagas med förträgningsbreccior, där ett malmineral är senare än ett annat och genomådrar detta eller en äldre av detta bestående koncentration. Ibland förekomma dubbelbreccior. En äldre malm kan t. ex. vara uppkrossad och hopläkt av samma malmslag men kanske med finare kornighet och det hela sedan genomådrat av ett annat malmineral. Relativt sena, alla äldre strukturer övertvärande brecciezoner eller malmförande sprickzoner förekomma även.

Omvandlingar inom de malmbbringande graniterna själva, resulterande i sulfidmalmsbildning och omvandlingsbergarter av samma art som inom leptitserien, t. ex. sericitkvartsit och sericitskiffer, visa omvandlings- och malmbildningsprocessernas intima samhörighet sins emellan, med graniterna och med dessas stelnande samt med veckningsperiodens slutepok.

Malmbildningarnas storlek, form och art samt omvandlingarnas intensitet över huvud taget är beroende på de malmbbringande lösningarnas sammansättning och art eller aktivitet, på ursprungsmaterialets, alltså främst leptitseriens, sammansättning och karaktär samt på dennas tektoniska position och tektoniska bearbetning. Temperatur- och tryckförhållanden äro givetvis också väsentliga faktorer i detta sammanhang. De många olika sätt varpå dessa faktorer kunna variera och kombineras utgör förklaringen till den stora variationen i utbildningen hos Skelleftefältets många malmförekomster, vilka,

trots att de i stort sett äro bildade på samma sätt, dock icke någonsin i detalj överensstämma med varandra.

Tektoniskt sett uppträda malmerna i stort sett i vissa bestämda tektoniska positioner eller tektoniskt-stratigrafiska nivåer. Vidare måste de helst vara att finna i svaghetszoner eller i tryckminima, då ju oftast åtminstone malmdepositionen innebär en volymsökning, en tillförsel. Dylika tryckminima uppstå i omböjningar, i regel antiklinala, där fickor bildas i vilka malmlösningarna kunna komma in. De större tektoniska dragen, i regel veckningarna, bestämma malmernas form, storlek och djupgående. I ett område med övervägande flack tektonik, med flackt liggande veckaxlar, blir malmernas djupgående litet. Uppkomsten av impregnationer eller rikmalmer och deras koncentrationer beror på utgångsmaterialet, leptiternas, karaktär, om de äro hälleflintor, eller leptiter, lavor eller tuffer, och på graden av deras tektonisering, sålunda förskifring, brecciering, uppkrossning. Den tektoniska bearbetningen skär stundom över den tektoniserade berggrundens ursprungliga lagerbyggnad och då händer det att malmbildningarna också komma att skära över den äldre lagringen (fig. 25 och 39). Många malmkroppar visa i sin form en viss sönderbrytning genom veckning (fig. 26). Någon gång hava även förkastningar, utefter vilka vertikäl- och horisontalrörelser ägt rum, kunnat konstateras i malmförekomster (fig. 32 och 34).

Här må beträffande malmtektoniken framhållas, att brant stående småveckaxlar (»biaxlar») och stängligheter jämte branta sidostupningar och brantstående sprickplan ofta kunna föranleda felaktiga slutsatser om stora djupgåenden hos malmerna. Horisontell eller i varje fall flackt liggande valkighet i malmerna, som först kan iakttagas vid schaktsänkning och ortdrivning, står däremot i samklang med de större veckningstektoniska dragen, vilka sålunda icke äro gynnsamma för större djupgåenden hos malmerna. En utredning av malmförekomsternas form och djupgående tarvar, även om det finnes möjlighet till studium av förekomsten i schakt och orter, en noggrann kännedom icke blott om den närmast omgivande berggrunden utan praktiskt taget av hela det malmförande områdets geologiska byggnad. En utredning av en malmförekomsts karaktär inom t. ex. ett mycket dåligt blottat område endast på grundval av diamantborrhålsresultat erbjuder stora svårigheter och osäkerhetsmoment. Detta innebär med andra ord, att utredandet av dessa sulfidmalmsförekomsternas ekonomiska värde ofta blir omständigt och tidsödande, även fastän de moderna geofysikaliska undersökningsmetoderna betyda stora framsteg i tekniskt hänseende, då det gäller bestämmande av malmutgåendens storlek och form, ev. malmernas djupgående samt vidare jorddjupen över malmerna.

Malmmineralen inom Skelleftefältet äro många och beträffande flera av dem är sammansättningen ännu ej fullt utredd. De vanligaste äro svavelkis, magnetkis, kopparkis, zinkblände, blyglans och, vilket är särskilt anmärkningsvärt, arsenikkis. Dessutom förekomma fahlerts och ett flertal

andra komplexa mineral med bly, koppar, arsenik och antimon. Boulangerit, tetraedrit och tennantit äro bland de mineral, som sålunda identifierats. Dessa komplexa mineral bilda ofta mycket intima mikroskopiska sammanväxningar, varför deras utskiljande och bestämmande kemiskt och mikroskopiskt vållat svårigheter. Guld- och silverhalter hava flerstädes påvisats, i för svenska förhållanden anmärkningsvärt höga halter, i ett par fall med flera hundra gram per ton malm. Guldet förekommer, åtminstone i Boliden, i makroskopiskt synlig, gedigen form, samt även i den silverrika elektrummodifikationen. Andra i fältet påvisade metaller äro nickel, kobolt, selen och platinametaller. Såsom ovan anförts uppträda dessa malmmineral på mycket olika sätt, än i monominerala massor, än i de mest skiftande och komplexa kombinationer, till synes utan någon riktig, åtminstone hittills säkert påvisad, lagbundenhet. Gedigen koppar förekommer här och var men endast såsom en mineralogisk kuriositet av mycket sen, rent sekundär natur. Även markasit, skorudit och gediget svavel hava iakttagits.

Några alldeles säkra åldersrelationer mellan de olika malmmineralen eller metallerna hava hittills icke kunnat påvisas gällande för hela fältet. Inom de olika malmkropparna kunna dock en del dylika relationer klart utläsas, men ofta visar sig samma malmmineral kunna uppträda i minst två, ibland flera generationer. Ett malmmineral kan sålunda uppträda i en kombination såsom det äldsta, först utkristalliserade, sedan har det, t. ex. vid brecciering, kommit i lösning och ånyo utkristalliserat såsom brecciecement, kanske uppträder det även en tredje gång längs sena, allt överskärande sprickor. Arsenikkis är ett dylikt mineral, som ibland bildar kompakta malmkroppar och som varit det först kristalliserade mineralet, sedan förekommer det som brecciecement, varvid de två generationerna skilja sig i kornighet, och slutligen kan arsenikkisen uppträda såsom impregnationer med väl utbildade kristaller, vilka med sin vithet starkt bryta av mot kompaktmalmens gråa, korniga kis. Svavelkis har ibland anträffats i ytterligt täta partier utgörande mylonitiseringszoner inom en kornig, vanligen kristalliserad svavelkis. Kopparkis uppträder också i flera generationer men, liksom blyglans och zinkblände, utan egentlig makroskopiskt synlig skillnad i utbildning. Då de ibland bilda fina ådror genomstående äldre malm, framgår härav att de äro sena bildningar, relativt i förhållande till de övriga malmmineralen. Även guldets tyckes förekomma i olika generationer.

Frånvaron av järnmalmer inom leptitserien är redan framhållen och innebär ju en ganska stor skiljaktighet mellan denna leptitserie och Bergslagens leptitformation, vilka två dock på rent geologiska grunder måste anses ganska nära motsvara varandra. Däremot föreligger mycket stora allmänna likheter mellan Bergslagens och Skelleftefältets sulfidmalmer, vilka uppfattas såsom metasomatiska, från de äldre graniterna härstammande produkter.

Vad Revsundsgraniternas malmförning beträffar, synes några ekonomiskt betydelsefulla förekomster icke vara påvisade, vilka kunna hänföras hit. Själva hålla graniterna understundom molybdenglans, men hittills hava ingenstädes förekomster av brytvärd kvalitet påträffats. En anmärkningsvärt flusspatrik rivningsbreccia vid Storjuktan innehöll även ett parti silverrik blyglans; förekomsten saknar dock på grund av den obetydliga malmkvantiteten praktisk betydelse.¹

Större intresse hava de arsenikkisförande kvartsgångarna inom Skelleftefältet, vilka hänföras till Revsundsgraniternas intrusionssvit, tilldragit sig på grund av sin guldhalt. På utplockade prov av arsenikkis, som mestadels förekommer i sporadisk, ojämn och mycket fattig impregnation men ibland även i finkorniga sliror, kan ibland en guldhalt av ett par hundra gram påvisas, men vid en ordentlig provtagning med hänsyn till de kvantiteter berg, som behöva uttagas vid brytning, har genomsnittshalten hittills alltid visat sig vara för låg för en ekonomiskt lönande drift. Arsenikkisimpregnation i sidostenen åtföljer ibland dessa kvartsgångar. Svagt guldhaltig arsenikkis har även iakttagits i porfyrisk randfacies av Revsundsgranit. I pegmatit tillhörande denna serie har löllingit tidigare påvisats vid Älvsbyn (21), även den med obetydlig guldhalt. Till samma intrusionssvit höra även kvarts-kalkspat-flussspatgångarna med sin ojämna halt av mer eller mindre silverrik blyglans, vilka ej heller, på grund av sin ringa bredd, fått någon ekonomisk betydelse.

I Vargforsformationen har undantagsvis iakttagits en obetydlig kisighet, vars genesis dock icke utretts.

Sorselegraniterna, som ju för övrigt icke egentligen karakteriseras av någon större aktivitet, visa sig ibland åtföljda av något kopparkis och arsenikkis, varjämte molybdenglans iakttagits i hithörande pegmatit.

Malmletning.

De första kismalmsanledningarna inom Skelleftefältet torde hava blivit uppmärksammade under 1600-talet. Sålunda bearbetades under denna tid bland annat de något kopparkishaltiga magnetkisförekomsterna vid Storkågeträsk och Dömanberget inom Skellefteå socken om ock i mindre omfattning. Även under 1800-talet förekommo på en del ställen gruvförsök, i det att exempelvis förekomsterna i Kågedalen, blyglansanledningen vid Morön intill Skellefteå och en del arsenikkisförande kvartsgångar voro föremål för försöksbrytningar i mindre skala. I början av 1900-talet konstaterades först vid Krångfors och sedan ytterligare på ett par ställen, att en del av dessa arsenikkiskvartsgångar voro guldhaltiga. Utförda undersökningar å dessa visade emellertid att även om det inom vissa partier av dessa kunde påvisas höga guldhalter, den medelhalt,

¹ I Junsele i Västernorrlands län förekommer kopparkisanrikning här och var längs en krosszon i vanlig Revsundsgranit.

man vid ett praktiskt utnyttjande av förekomsterna hade att räkna med, var för låg för att möjliggöra ett ekonomiskt utbyte. I samband med dessa undersökningar påträffades år 1906 genom firman A. Johnson & C:o bedrivna malmletningar vid Sandlidberget i Jörns socken en förekomst av svavelkishaltig magnetkis, vilken närmare undersöktes under åren 1918—1920.

Man hade emellertid på ett par ställen inom området kommit att uppmärksamma förekomsten av lösa malmblock, innehållande bland annat svavelkis och vacker kopparmalm. Försök att i närheten av blocken anträffa malmens utgående misslyckades, enär blocken av inlandsisen blivit transporterade en okänd väglängd från sin moderklyft. Problemet att finna blockens ursprungsort fick sedan vila, till dess världskrigets brist på ädlare malmer åter gjorde frågan aktuell, men uppgiften skulle i de flesta fall förefallit hopplös, om icke vid samma tidpunkt nya geofysikaliska malmletningsmetoder, i främsta rummet elektriska, under år 1918 genom ingenjörerna Hans Lundberg och Harry Nathorst bragts till en för praktiskt malmletningsarbete användbar form. Metoden användes för första gången inom Skelleftefältet samma år vid Kristineberg i Lycksele socken, där man med utgångspunkt från lösa malmblock genom elektriska mätningar samt med ledning därav utförda grävningar lyckades påvisa malm i fast klyft. Härmed var metodens användbarhet visad och Kristinebergsupptäckten blev upptakten till den utomordentligt betydelsefulla malmletningsverksamhet, som under årens lopp lett till påvisandet av ett stort antal nya förekomster och gjort Skelleftefältet till ett för vårt land helt nytt och värdefullt sulfidmalmsdistrikt. I detta sammanhang bör även framhållas, att Sveriges geologiska undersöknings malm-geologiska undersökningar inom Västerbottens läns fjälltrakter under åren 1918—1920, då de elektriska mätningsmetoderna där kommo till användning, också voro ägnade att stimulera till upptagandet av malmletningsarbeten inom det i förhållande till fjälltrakterna ur kommunikationssynpunkt bättre belägna Skelleftefältet. Arbetena här påbörjades av Sveriges geologiska undersökning under år 1920 och fortsattes sedan i allt mera ökad omfattning. Centralgruppens Emissionsaktiebolag,¹ som under år 1918 påbörjade arbetena vid Kristineberg, har sedan dess likaledes bedrivit en omfattande prospektering efter sulfidmalmer inom området och från och med år 1921 även företagit systematiska geologiska undersökningar därstädes.

Utgångspunkten för malmletningsarbetena voro ursprungligen de under äldre tider påträffade lösa malmblocken. Dessa hade i regel uppmärksamrats av orsbefolkningen utefter gångstigar, vid odlingsarbeten, skogsdikningar o. d. Sedermera har genom speciellt för ändamålet utbildad personal, delvis unga extrageologer men i regel yngre norrländska skogsarbetare, s. k. »blockletare», ett systematiskt efterforskan- de efter

¹ Numera Bolidens Gruv A.-B.

malmblock inom olika delar av Skelleftefältet liksom i en hel del andra områden företagits. Man har vid dessa undersökningar sökt att medelst kartläggning av varje enskilt malmblocks läge fastställa den spridningssektor till vilken blocken höra och som med sin spets pekar mot dessas sökta moderklyft (fig. 15). Genom närmare undersökning av blockens

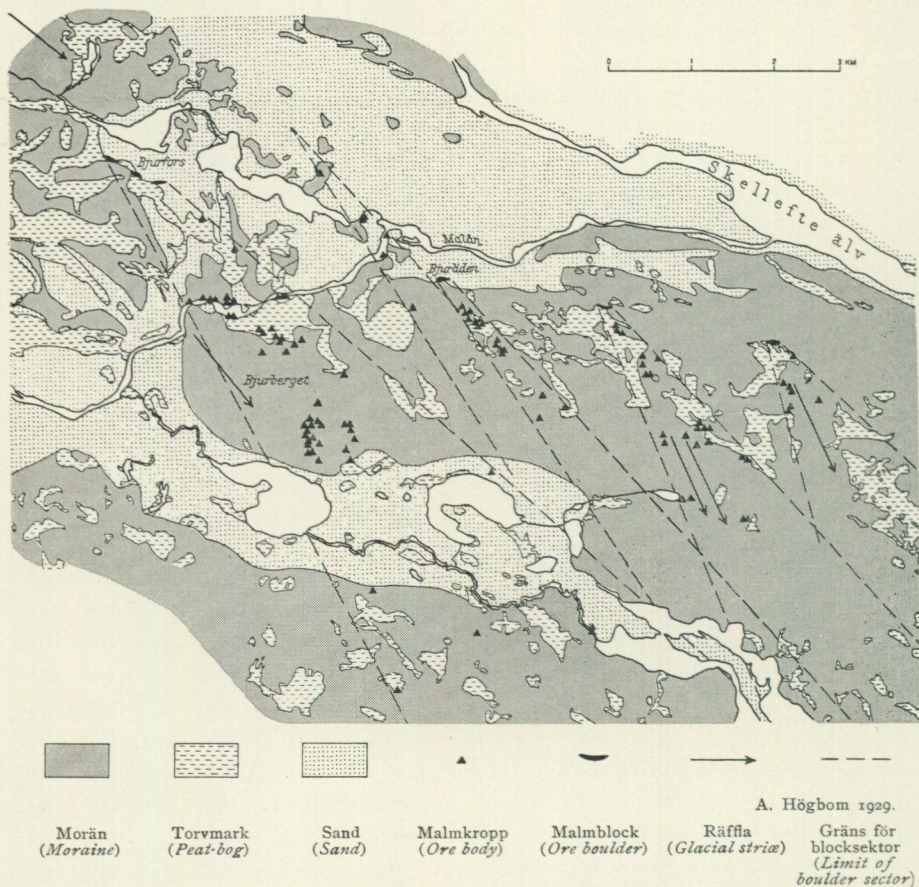
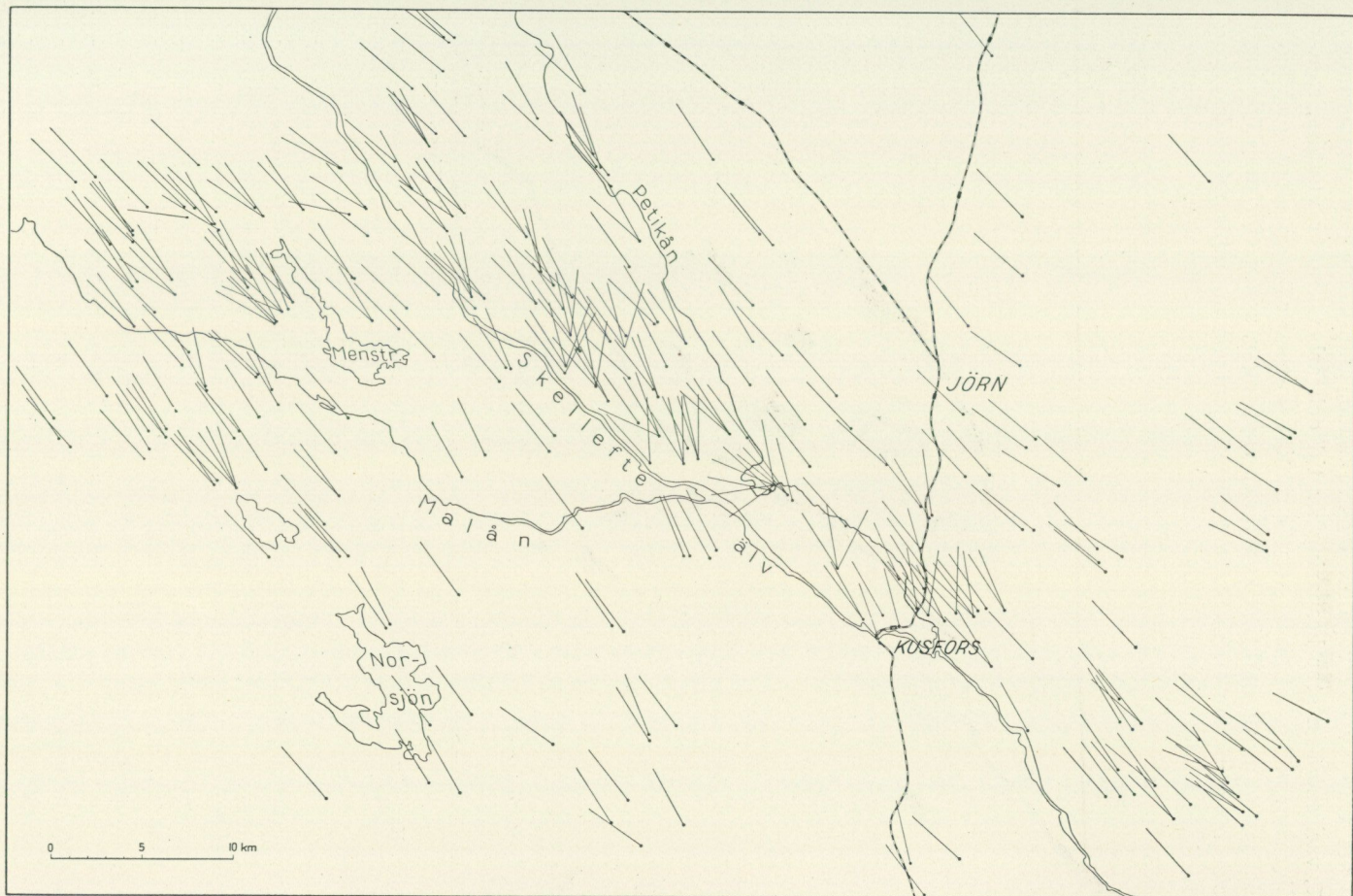


Fig. 15. Karta över några malmer på Malänaset, Norsjö s:n, och blockspridningen från dessa.
[Map of some ores of Malänaset, Norsjö, and the distribution of drift boulders from them.]
Ungefärlig skala 1 : 91 000.

karaktär och den blockassociation i vilken de förekomma har man vidare sökt vinna uppfattning om vilken geologisk miljö den sökta malmen tillhör. I de flesta fall har man för detta ändamål, där förekomsten av block varit ringa, genom upptagande av långa diken eller djupa gropar letat efter ytterligare malmblock på större djup i de lösa avlagringarna. Samma personal har vidare utnyttjats för att på top. kartor inlägga berghällar myrkonturer o. d. eller för att upprätta nya kartor i större skalor. Fackgeologernas arbeten har därigenom i stor utsträckning kunnat inskränkas



E. Nilsson m. fl.

Fig. 16. Karta över räffelobservationer inom Skelleftefältets centrala del. [Map of glacial striæ observed within the central part of the Skellefte District.] Skala 1 : 400 000.

till att vara av övervägande övervakande, granskande och reviderande art, varigenom en stor besparing av tid och arbetskrafter vunnits, samtidigt som möjlighet givits att för rimliga kostnader övergå stora områden.

På grund av de mäktiga kvartära avlagringar, som i stor utsträckning täcka berggrunden inom Skelleftefältets centrala malmförande delar, äro naturliga hållblottningar inom stora arealer mycket sällsynta. Jorddjupet

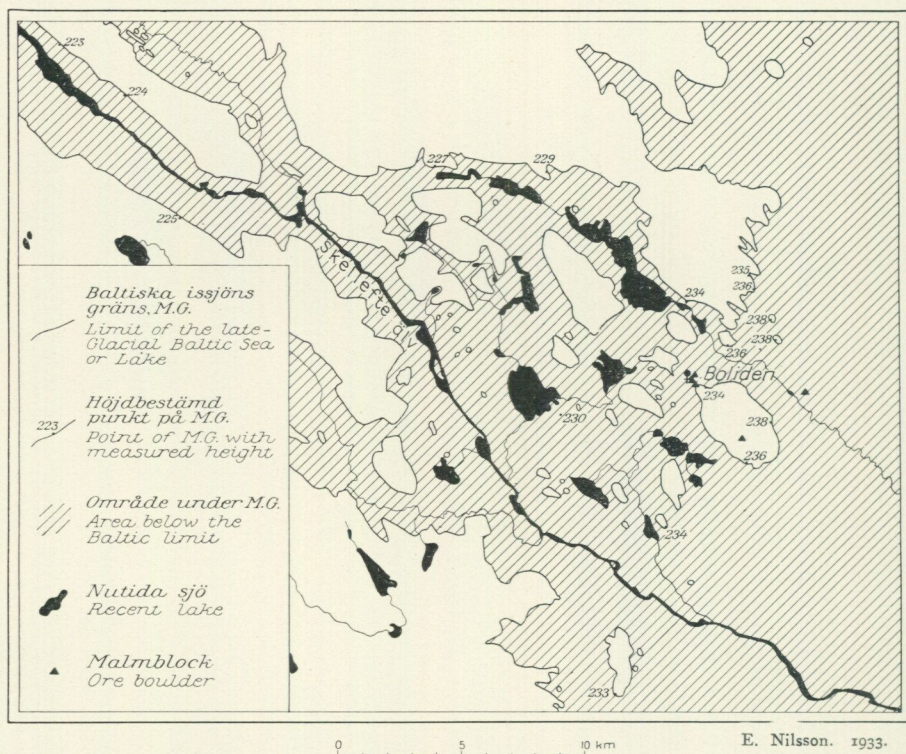


Fig. 17. Karta över marina gränsen M. G. eller B. G., d. v. s. Baltiska insjöns största utbredning i Bolidenområdet. [Map of the limit of the widest extension of the Baltic Lake within the Boliden area.]

är därtill ofta ganska stort, varför avstånden mellan de för klarläggande av de geologiska förhållandena nödvändiga observationspunkterna bli relativt långa. Härigenom blir kännedomen om dessa förhållanden ej sällan synnerligen bristfällig till stort förfång för malmetningsarbetena. Genom ett ingående studium av moränens sammansättning, exempelvis genom blockräkningar, kan man emellertid bilda sig en tämligen god uppfattning om berggrundens sammansättning inom ifrågavarande områden.

Vid dessa undersökningar är emellertid icke enbart en möjligast ingående kännedom om det såsom malmförande misstänkta områdets geologiska byggnad erforderlig, utan måste även de kvartärgeologiska förhållandena bliva föremål för ingående utredningar, innan man kan erhålla någon säkrare uppfattning angående blockens transportriktning och den

sannolika längden av själva blocktransporten. Det är sålunda i första hand av vikt att fastställa, huruvida blocken ligga i morän och om denna är orubbad eller ej. I förstnämnda fall är ju vanligen transportriktningen given genom räffelriktningarna i trakten (ex. fig. 16). Har emellertid moränen såsom vid eller under den marina gränsen, M. G. (Baltiska gränsen, B. G., eller Ancyclusgränsen, A. G.), i issjöar eller på grund av isälvars inverkan omlagrats, måste synnerligen omfattande utredningar av förhållandena under tiden för inlandsisens avsmältning företagas, innan klarhet angående sättet för blocktransporterna vunnits. I dylika fall är nämligen möjligheten till transport genom drivis, såsom exempelvis inom stora delar av Bolidenområdet (fig. 17), ej utesluten. Inom grunda sjöbäcken hava förflyttningar av malmblock genom isskjutningar i sen tid förekommit (ex. Mens-träskområdet, fig. 38). Liknande förflyttningar av malmblock i sidled i förhållande till räffelriktningarna kunna även förorsakas av jordskred, då moränavlagringarna rutschat ut efter någon dalslutning (Vindelgränsele, fig. 18). Blockens transportlängd kan ofta bestämmas efter ett ingående studium av moränens sammansättning genom utförda blockgröpar samt genom blockräkningar av därifrån erhållet

material, jämförda med den kända bergartsfördelningen inom området. Förhållandena kompliceras emellertid ofta därigenom, att en äldre, mera korttransporterad, lokal bottenmorän täckes av en yngre, mera långtransporterad sådan (ex. Kuorbevare-, Högkulla- och Bolidenområdena). Vidare kunna lokalt uppträdande smärre islober hava skjutit in över ett område och åstadkommit en förflyttning av blocken i en helt annan riktning än den efter vilken de ursprungligen transporterats. I dylika fall bliva ofta de räfflor, som registrerat den eller de äldre isrörelserna, utplånade.

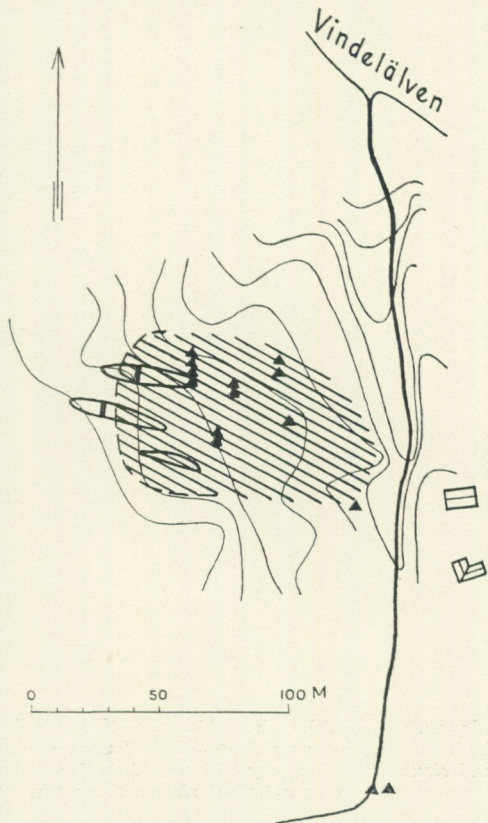


Fig. 18. Malmblockspridningen vid Vindelgränsele. Trianglar = malmblock, strekat område = jordskred med malmblock i sekundärt läge. [The distribution of ore boulders at Vindelgränsele. Triangles = ore boulders; hachured area = land slip with ores in secondary position.] (Föret publ. i 25.)

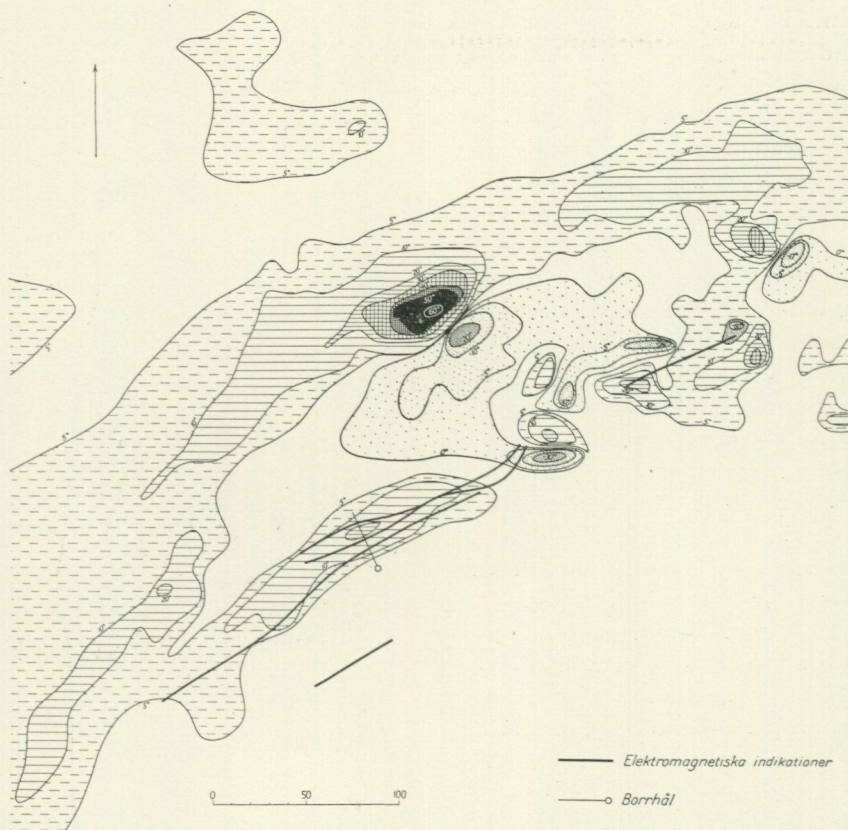


Fig. 19. Magnetisk och elektromagnetisk mätning vid Heden, Norsjö, i randzonen till ett fyllitområde i norr; visar en antiklinal uppveckning med negativ vertikalintensitet. [Magnetic and electromagnetic survey at Heden, Norsjö, within the border zone of a phyllite area, to the north; shows an anticlinal ridge with negative vertical intensity.] Skala 1 : 4 000.

Sedan genom den geologiska karteringen och klarläggandet av sättet för och längden av blocktransporten det såsom malmförande misstänkta området inringats, kunna geofysikaliska undersökningar för närmare lokalisering av malmerna företagas.

Av dessa geofysikaliska metoder hava inom kartområdet de elektriska fått den mest uppmärksammade användningen. Genom dem erhålles emellertid utslag icke endast å malmer utan även å annat elektriskt ledande material, såsom ekonomiskt värdelösa magnetkisimpregnationer och grafithaltiga skiffrar, ävensom på en del geologiska gränser eller strukturdrag. De elektriska störningarna eller indikationerna, som de vanligen pläga benämnas, undersökas sedan medelst grävningar eller diamantborrningar i de fall, då man icke på grund av blockfördelningen i närheten eller av andra geologiska skäl utan vidare anser sig kunna avfärda dem.

I många avseenden hava emellertid även de magnetiska mätningssmetoderna visat sig vara av stort värde och de hava särskilt av Sveriges geologiska undersökning med fördel och i stor utsträckning använts i synnerhet vid orienterande undersökningar men även för att komplettera elektriska mätningar.

Beträffande utvecklingen av de olika geofysikaliska malmletningsmetoderna och sättet för deras utförande hänvisas till den rikliga speciallitteraturen i ämnet. I detta sammanhang bör dock påpekas, hurusom utvecklingen av de svenska elektriska malmletningsmetoderna och upptäckten av Skelleftefältets malmer gått hand i hand med varandra och fråga är, om, utan det kraftiga stödet av malmletningen inom Skelleftefältet, dessa metoder kunnat så snabbt utvecklas, som nu varit fallet.

Som redan inledningsvis omnämnts kom en av Ingenjör H. Lundberg tillsammans med Ingenjör H. Nathorst patenterad elektrisk malmletningsmetod (ekvipotentiallinjemätning) för första gången till användning vid Kristineberg år 1918, dessa mätningar fortsattes vidare under år 1919, då Kristinebergsområdet fullständigt undersöktes. Under åren 1919—1920 utfördes av Alvar Högbom, delvis i samarbete med Hans Lundberg, mätningar medelst samma metod för Sveriges geologiska undersöknings räkning inom Västerbottens läns fjälltrakter. Under år 1920 påbörjades mätningarna för Sveriges geologiska undersöknings räkning vid Bjurfors. Under år 1921 och delvis under år 1922 utförde A. Högbom elektriska mätningar med en Sveriges geologiska undersökning tillhörig utrustning, men från och med år 1923 hava mätningarna för nämnda institutions räkning utförts av A. B. Bergsbyrån (Nathorst-Lundberg), sedermera av Ing. Lundberg ensam och slutligen från och med år 1925 av A. B. Elektrisk Malmletning.

Centralgruppens Emissionsaktiebolag, som till att börja med för sina mätningar även under åren 1918—1921 likaledes använde sig av A. B. Bergsbyrån och dess metoder, övergick under år 1921 till att på egen hand söka utveckla vissa elektriska malmletningsförfaranden. Till en början använde man sig av en av Ing. K. Sundberg uppfunnen galvanisk malmletningsmetod, varvid strömfördelningen i marken studerades medelst induktiv uppmätning, men under åren 1922—1923 övergick man i största möjliga utsträckning till s. k. rent induktiva metoder, vilka inom bolaget utarbetades av D:r Axel Lindblad, Ing. K. Sundberg och D:r M. Voss.

Under senare hälften av år 1924 bildades A. B. Elektrisk Malmletning, som upptog samtliga ovannämnda elektriska malmletningsmetoder till exploatering.

Centralgruppens Emissionsaktiebolags elektriska och övriga geofysikaliska mätningar fortsattes sedan av en från ovannämnda malmletningsbolag skild organisation, vilken sedan självständigt utfört Centralgruppens Emissionsaktiebolags och dess efterträdares, numera Bolidens Gruvaktie-

bolags, geofysikaliska arbeten och vidare utvecklat de därvid använda metoderna.

Vid malmletningsarbetena inom Skelleftefältet har man ofta varit i tillfälle att jämföra olika elektriska mättningsförfaranden med varandra, och då dessutom dessa arbeten hela tiden bedrivits i synnerligen intimt samarbete med den geologiska vetenskapen, hava rika erfarenheter beträffande deras användbarhet under olika geologiska förhållanden vunnits. Härigenom har metodernas användning för lösande av de olika problem, som yppat sig, avsevärt ökats. Även om dessa metoder i en del fall fortfarande måste anses vara behäftade med vissa svagheter, vilka dock med tiden torde komma att övervinnas, hava de varit det utslagsgivande hjälpmedlet för de nya malmupptäckterna. Tyngdkraftsmätningar (med torsionsvågar) samt seismiska metoder hava likaledes kommit till användning, den senare metoden huvudsakligast för uppmätning av jordtäckets mäktighet inom Mensträskområdet. Som komplement till de elektriska mätningarna visade sig dessa metoder vid den tidpunkt de kommo till inom fältet (1923—1924) för malmletningsändamål mindre användbara under därstädes rådande geologiska förhållanden.

Utom för undersökning av magnetiska, magnetit- eller magnetkisförande, malmer hava de magnetiska metoderna dessutom fått en ny användning i och för följet av vissa bergartsleds utsträckning genom starkt jordtäckta områden, i de fall dessa kunnat på magnetisk väg påvisas. Härvid har dels Thalén-Tibergs inklinationsvåg men även Schmidts vertikalvariometer kommit till vidsträckt användning, sistnämnda instrument huvudsakligast för undersökning av svaga magnetiska störningar.

Inom det område kartan omfattar hava för malmletningsändamål under tiden 1918—¹/₁₀ 1935 medelst elektriska mätningar undersökts för Sveriges geologiska undersökning en areal av 185 km² och för Bolidens Gruvaktiebolags en areal av 485 km². För undersökning av erhållna elektriska eller magnetiska indikationer har under samma tidrymd utförts diamantborrningar för Sveriges geologiska undersöknings räkning till en sammanlagd längd av 4,550 m och för bolagets av 36,500 m.

I den form de elektriska mättningsmetoderna använts inom Skelleftefältet hava de lämnat anvisning på områden eller stråk med större elektrisk ledningsförmåga än omgivningen. Givetvis äro de allra flesta samlade malmer goda elektriska ledare, ävenså i regel malmimpregnationerna, men dessutom äro de grafitförande, i regel även kishaltiga fylliterna goda ledare, vilket, där de sistnämnda endast uppträda såsom små begränsade stråk eller linser varit ganska besvärande. Även vid de rent magnetiska mätningarna hava sistnämnda stråk verkat störande, vilket bl. a. kunnat utnyttjas för specialundersökning av de elektriskt erhållna indikationerna.

Då elektriska eller magnetiska mättningsmetoder användas för fast-

ställandet av bergartsgränser eller geologiska strukturdrag inom jordtäckta områden, är det av synnerlig vikt att klargöra, huru de bergartsled, som förväntas inom de aktuella områdena, reagera vid användandet av de olika, till buds stående mätningssätt. För detta ändamål kan en laboratorieutförd undersökning av egenskaperna hos inom det misstänkta området förekommande block vara av största värde.

Beträffande bestämningen av geologiska gränserns läge genom geofysikaliska mätningar bör framhållas, att de erhållna störningarna eller indikationerna icke exakt motsvara de geologiska gränser, man i första rummet vill komma åt, utan ofta ligga på större eller mindre avstånd från dessa. Sälunda finnas ett stort antal fall, där av fyllitiska bergarter uppbyggda områden äro betydligt större än vad de geofysikaliska mätningarna visa, beroende på att kis- och grafithalt uppträder först på något avstånd inne i fylliten, från kontakten räknat. Även i dylika fall angiva dock de geofysikaliska mätningarna i regel ifrågavarande fyllit-områdets huvuddrag.

I andra fall åter, t. ex. vid Rakkejaure (fig. 40) och Boliden (fig. 33) m. fl., stämma de genom elektriska mätningar erhållna gränserna för fyllitstråken mycket väl, vilket framgår av diamantborrningsresultaten och blottningarna. Även i Åsen—Kedträskområdet hava fyllitstråken kunnat följas elektriskt över milslånga sträckor med god överensstämmelse mellan de på elektrisk väg vunna och i diamantborrhålen funna gränserna (fig. 38). När fyllitstråken i Åsenområdet följdes västerut mot Bjurträsk, befunnos de plötsligt avbrutna samt upplösta i små, från varandra skilda indikationer, beroende på att fyllitstråken här sönderbrytas av yngre granit, så att en del fyllitpartier förekomma som inneslutningar i graniten.

De elektriska mätningarnas användbarhet torde i övrigt belysas av de detaljbeskrivningar, som lämnas av de olika gruvorna.

Malmförekomster.

Av kartan och av ovan lämnade beskrivning till densamma torde framgå, dels att det är ett stort antal malmförekomster eller malmanledning, som nu äro kända inom Skelleftefältet och dess utlöpare, dels även att det är stor variation i fråga om malmtyperna. Ur kvantitativ och kvalitativ synpunkt förete dessa malmförekomster likaledes allehanda gradationer. I nedan lämnade beskrivningar hava inga hänsyn tagits till förekomsternas storlek och kvalitet, förhållanden som för övrigt beträffande ett flertal ännu äro under utredning, utan lämnas här endast några korta data om deras upptäckt och geologi. De i fältet hittills utförda arbetena hava i första rummet naturligen avsett malmletning och utredandet av malmutgåendenas storlek och form. Först under de sista 5 åren hava, utom beträffande Boliden, den enda hittills i full drift varande fyndigheten, arbeten kommit i gång avseende dels när-

mare undersökningar av förekomsternas form, djupgående och andra för det tekniska utnyttjandet viktiga faktorer, dels även förberedande gruvarbeten. Dylika hava sålunda utförts eller pågå vid Laver i Älvsby socken; Åkulla och Renström i Jörns socken; Åsen, Bjurfors Östra och Ö. Högkulla i Norsjö socken, Rakkejaure och Adakfyndigheterna inom Malå samt Kristineberg och Rävliiden i Lycksele socken. Det ligger i sakens natur, att det i allmänhet icke är möjligt att uttala mera preciserade omdömen om de fyndigheter, som ej varit föremål för dylika utredningar. Vissa i dagen mycket lovande fyndigheter kunna utkila eller kvalitativt försämrans nedåt, andra som i dagytan te sig lågvärdiga eller högst problematiska kunna bliva väsentligt bättre på djupet. Exempel på bägge fallen föreligga inom malm-distriktet. —

Beträffande äganderättsförhållandena må anmärkas att vissa förekomster helt tillhöra Kungl. Maj:t och kronan, i de fall då de äro inmutade genom Sveriges geologiska undersökning och ligga på kronomark eller då kronan genom köp förvärvat jordägarätten av dess ursprungliga innehavare. (Sistnämnda möjlighet tillkom först på senare år genom riksdagsbeslut av år 1930.) I många fall har, där kronans inmutningar legat på privat mark, Bolidens Gruv A. B. (eller dess företrädare Centralgruppens Emissionsbolag och Västerbottens resp. Skellefteå Gruvbolag) genom köp förvärvat jordägarandelarna.

Där Bolidenbolagets inmutningar legat på kronomark, har kronan ju disponerat jordägarätten, men på privatmarkerna har sagda bolag genom köp förvärvat densamma utom i ett par fall, där Sävenäs Nya A. B. varit markägare och själv behållit sin rätt.

I övrigt är att nämna Sandlidberget, en på kronomark liggande förekomst, som inmutats av annan privat företagare än n. v. Bolidens Gruvaktiebolag. I några få fall hava även andra privata jordägare än Sävenäsbolaget tillsvidare behållit sina rättigheter beträffande på deras mark tagna inmutningar. Praktiskt taget är det emellertid kronan och Bolidens Gruv A. B., som disponera över Skelleftefältets nyupptäckta sulfidmalmstillgångar. —

Malmförekomsterna kunna å ena sidan delas upp i vissa genetiska huvudgrupper, såsom 1) fyllitseriens kismalmsanledningar (de s. k. »skiffermalmer»), 2) de guldhaltiga arsenikkisförande kvartsgångarna, 3) kalkspat-flusspat-blyglansförande kvartsgångar samt 4) leptitseriens sulfidmalmer, impregnationsmalmer och kompaktmalmer. I fråga om det geografiska uppträdandet kunna å andra sidan också vissa grupper av förekomster urskiljas, vilka bruka betecknas med fältnamn t. ex.: Åsenfältet, Malånäsfältet (i vidsträckt bemärkelse) innefattande bl. a. Bjurforsfältet, vidare Mensträskområdet, Adakkuorbevaréfältet och Vindelgransele-Hornträskområdet.

I följande beskrivning hava förekomsterna tillhörande de tre första genetiska grupperna på ett par undantag när behandlats gruppvis. Därefter komma de av staten eller av andra än Bolidenbolaget upptäckta förekomsterna ordnade i stort sett från öster till väster. De av Bolidens Gruv A. B. upptäckta förekomsterna följa därefter ordnade efter samma princip.

Fyllitseriens kismalmsanledningar. Fyllitseriens sedimentbergarter uppvisa i regel normalt en viss, ehuru vanligen låg, sulfidhalt mestadels i form av magnetkis men också såsom svavelkis. Antingen uppträder denna såsom en jämnt fördelad, gles impregnation eller också oregelbundet samlad i klumpar, sliror, ådror eller band. Då och då träffas linsartade förekomster med vackert bandad eller skiktad malm, där sulfiderna anrikats efter vissa skikt eller efter förskiffringsplan. Oftast bilda de dock ett slags breccior med kiserna i ett oregelbundet nätverk genomsättande den i övrigt ofta kislefattiga eller nästan kislefria fylliten.

Magnetkis är det vanligaste sulfidmineralet, därnäst svavelkis. Kopparkis förekommer ofta, men i regel endast såsom tunna anflog på skikt- eller förskiffringsplan eller på spricktytor. Kopparhalterna röra sig merendels blott om någon tiondels procent eller därunder. Zinkblände och blyglans kunna undantagsvis också uppträda dock utan att nå upp till anmärkningsvärda halter. Arsenikkis synes icke tillhöra denna malmtyp liksom ej heller ädelmetaller.

Där svavelkis och magnetkis uppträda anrikade tillsammans, brukar stundom magnetkisen vid mikroskopisk undersökning visa sig breccierad av eller genomådrad av markasit, till vilken magnetkisen synbarligen omvandlas.

På grund av sin kishalt äro dessa kisiga fylliter och särskilt de grafithaltiga (de »svarta skiffrarna») mestadels mycket goda elektriska ledare, varigenom fyllitstråken lätt kunnat följas även i hållfattiga områden. Men de hava också på grund av denna sin ledningsförmåga vållat mycket besvär vid malmletningen. Många diamantborrningar och jordrymningar hava utförts på indikationer, som sedan visat sig bero på kisiga fylliter. Då magnetkis i regel är närvarande, äro de också magnetiska, stundom starkt magnetiska, och därigenom följbara genom mätning med inklinationsväg.

Alldenstund fylliterna ju utgöra den ena av huvudkomponenterna inom migmatitområdena, är det icke övrigt att även inom dessa finna kismalmsanledningar av ifrågavarande typ. Dessa anledningar äro dock mestadels mycket oregelbundna med mångenstädes klumpformigt ansamlad kis, som gärna föranleder den oerfarne till överskattning.

Av något avvikande karaktär är den på manganhaltiga silikat anrikade malm-anledningen vid *Bygdsiljum* (se sid. 80.)

Anmärkas bör, att åtskilliga skärpningar inom fyllitserien icke medtagits på kartan och vidare representerar ett skärpningstecken i flera fall en hel grupp av skärpningar.

Inom Skellefteå socken ligger sålunda en grupp NO om Skellefteå stad och även inom staden, vid södra foten av Vitberget, finns det skärpningar. Något i NV ligger *Stämningssrövan* eller *Dalkarlsleden*. Även NV om Varuträsk finnes en dylik förekomst. Till Jörns socken hör *Sandlidberget* (se nedan) under det att *Storkågeträskgruppen* numera tillhör Kågedals socken. *Bygdsiljums* malm-anledning (se nedan) vid St. Bygdeträskets sydspets inom Burträsk socken tillhör ävenledes denna typ. Norsjö socken hyser en hel rad hithörande förekomster såsom vid *Heden* (sid. 74), *Kvammarleden* invid Kvammarens södra sida och *Gävlieden* på dess norra. Öster därom träffas *Gisträsk* och något mot NV *Lillholmträsk*s kissekärpning. $4\frac{1}{2}$ km VNV om Bjurträsk by i Lycksele socken

finnes likaledes en skärpning (ej utsatt på kartan). Stenselefältets kisskärpningar av denna typ äro talrika. Hit höra *Sjölidengruppen* omkring St. Bastuträsket, *Joranselberget* samt *Djupselberggruppen* m. fl. V därom på västra sidan Umeälv, *Skarvsjö* SV därom och *Lill-Bokktion* i fältets nordligaste del. En hel del likartade skärpningar äro ej medtagna på kartan.

Kvartsgångar med arsenikkis. Denna på grund av påvisad guldhalt tidigt observerade malmtyp karakteriseras av stundom förgrenade kvartsgångar, förande arsenikkis i en gles och ojämn impregnation av vitglänsande, väl utbildade kristaller eller stundom i finkorniga strimmor. Gångbredden växlar mellan en eller annan decimeter och 1 à 1.5 meter. Längden rör sig om några 10-tal meter upp till över 100 meter. Utom arsenikkis förekomma även magnetkis, zinkblände och blyglans sporadiskt och i ringa mängd i dessa gångar. Sulfiderna visa sig ofta vara guldhaltiga och på utplockade prov eller på stufprov hava halter på ett eller annat hundratal gram guld pr ton kunnat påvisas. Noggranna generalprov hava däremot sällan givit mer än några få gram och om hänsyn tages till den mängd berg, som behöver uttagas vid brytning, hava hittills aldrig brytvärda halter kunnat konstateras.

Efter den mest kända och upprepade gånger undersökta förekomsten brukar typen benämnas *Krångfors*-typen.

Utom *Krångfors*gruppens skärpningar ligger även *Stöverfors*gruppen i Skellefteå socken liksom *Tarsbäckliden* och *Tarsmyran* strax norr därom. Vid *Svanfors* och *Nyholm* NO om Boliden finnas likaledes ett par förekomster, samtliga tillhörande socknens västligaste del. NO om *Lillkägeträsk* resp. *Norrlångträsk* finnas dylika kvartsgångar inom Fällfors socken. Från Norsjö socken äro att anteckna: *Skäggräskberget*, *Borup* och *Ol-Ersberget*, SO resp. S om Mensträsket samt en förekomst på *Storholmen* i Skellefteälv invid sockengränsen mot Malå. Strax NV om den sistnämnda ligger en annan invid *Grubbfallet* på älvens Arvidsjaurssida. Inom Lycksele socken finnes en grupp med *Fäbodliden*, *Lillholmberget* och *Middagsberget* invid Vindelgransele.

Kvarts-kalkspatgångar. Här och var inom det karterade området uppträda sådana gångar med högst $\frac{1}{2}$ à 1 meters bredd och innehållande, utom kvarts, kalkspat och flusspat samt, ojämnt, blyglans med växlande silverhalt. Gångarna hava påträffats i såväl leptiter som fylliter, migmatiter, Revsundsgranit och pegmatit. Såsom malmförekomster torde knappast någon av de hittills kända kunna tillmätas någon praktisk betydelse. Hit hör *Morön* vid Skellefteå (se nedan) samt *Grundfors* jämte ett par på *Djupselberget* och *N. Sjöliden* samtliga inom Stensele s:n.

Sandlidberget. Redan år 1906 hade Sandlidbergets kisförekomst upptäckts i östra delen av Jörns socken. Den närmare undersökningen utfördes dels 1907, dels under åren 1918—1920. Försvarsarbeten hava även utförts under 1930-talet. Då jordbetäckningen är mycket liten och förekomsten delvis går

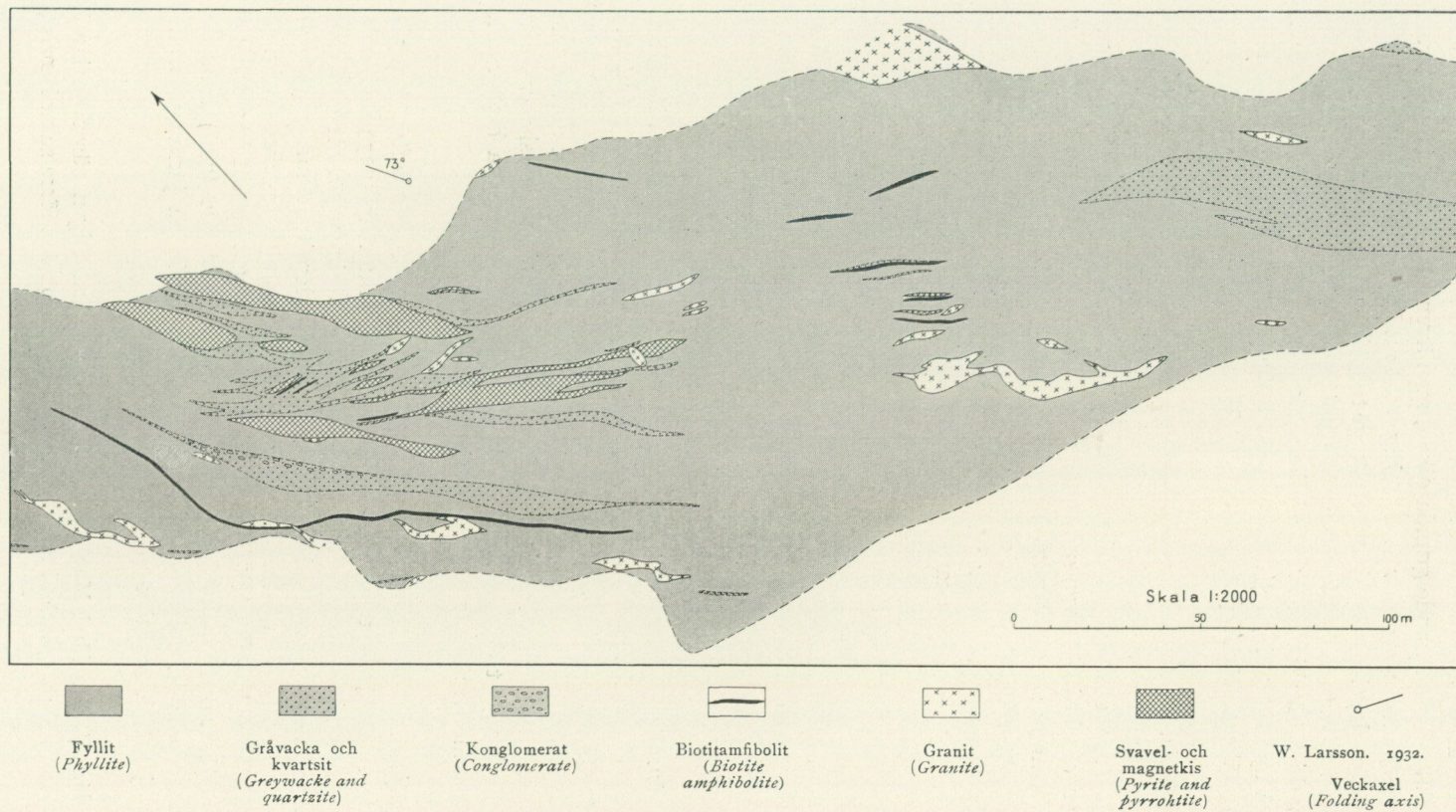


Fig. 20. Sandlidbergets sulfidmalmsförekomst. [The Sandlidberget sulphide ore deposit.] Skala 1 : 20 000.

upp i hållarna, har undersökningen huvudsakligen kunnat utföras medelst ett stort antal övertvärande grunda diken, men även borrhning har använts.

Berggrunden utgöres av svart, kisig fyllit med kvartsitiska bankar. Konglomerat- och leptitbankar inuti förekomsten visa, att densamma ligger i fyllitseriens understa del. Malmerna äro linsformade och bestå av svavelkis och magnetkis. Särskilt de svavelkisrikare äro utpräglat strimmiga. Svavelhalten kan gå upp till 32 å 36 %. Förekomsten ligger på kronomark men är inmutad och utmåslagd för A. Johnson & C:is räkning.

Fjällboda. Omfattande geologiska detaljarbeten samt magnetiska mätningar över stora arealer S och SO om Östersjön i Jörns socken, föranledda av en del här iakttagna kisiga moränblock, uppdagade en del omvandlingsområden med en viss kisighet ävensom en del magnetiska påhåll. Några av dessa senare torde hänföra sig till vanliga gabbrogrönstenar, som dock ej kunnat läggas ut på kartan, alldenstund de aldrig framträda i hållar. Andra, såsom ett par i Fjällbodaområdet, berodde på magnetithaltiga hornbländerika bergarter, vilkas karaktär av grönsten, skarn eller förskarnad grönsten, icke kunde avgöras på de obetydliga blottningarna. Ett par andra små påhåll voro framkallade av obetydlig sulfidering i något omvandlad leptit. Magnetkis, kopparkis, zinkblände och blyglans kunde här påvisas men i ytterst obetydliga mängder.

NO om Fjällboda blottades däremot efter magnetisk mätning ett nästan kilometerlångt och upp till 100 meter brett stråk av svavelkisimpregnation i skiffrig, sericitiserad hälleflinta. Svavelhalten är dock låg och såväl ädelmetaller som koppar saknas.

Morön. Denna mer än 100 år gamla silvergruva ligger numera inom Skellefteå stads område. Den är upptagen på en kalkspatgång, som dessutom innehåller kvarts, flusspat, silverhaltig blyglans samt svavelkis. Sidostenen är huvudsakligen kalksten samt till en del leptit, som är något omvandlad och kishaltig. Omedelbart NV om gruvan ligger Vitbergets massiv av Skelleftegranit, till vilket de pegmatitgångar höra som genomsvärma berggrunden.

Förekomsten saknar praktisk betydelse.

Stenjärn. Omedelbart intill järnvägen Bastuträsk—Skellefteå, c:a 7 km Ö om Bastuträsk, företogs av ett enskilt konsortium år 1927 grävningar och diamantborrhning jämte en del geofysikaliska mätningar på ett sulfidimpregnerat område av kvartsitiserad kvartsporfyrisk leptit. Impregnationen, som nästan uteslutande utgöres av svavelkis, är i allmänhet mycket fattig. Något rikare bankar kunna påträffas, men ingen synes nå upp till högre halter än c:a 20 % svavel. Kopparkis, tennanit samt zinkblände (gult) finnas ehuru ytterst sparsamt. Förekomsten, som sträcker sig in på järnvägens område, lovar ej att få praktisk betydelse.

Malänäsfältet. Med Malänäsfältet avsågs ursprungligen näset mellan Skellefteälven i N och Malån i S vid den senares utlopp i den förra samt i anslutning

här till den kronopark, som upptager större delen av sagda näs med fortsättning S om Malån mot Bjurträsk by (fig. 21). Vid Sveriges geologiska undersökningens malmletningsarbeten har begreppet Malånäset fått en allt mera vidsträckt betydelse och omfattar praktiskt taget hela området mellan Skellefteälven och Malån fram till militärvägen eller till Mensträsk i väster samt området S om Malån från och med Bjurliden fram till Svansellet i öster och mot Bjurträsk by i söder.

Detta fält, som uppbygges av vulkaniska bergarter, leptiter och grönstenar, jämte en del fyllitstråk, hyser ett flertal malmförekomster såsom, från öster

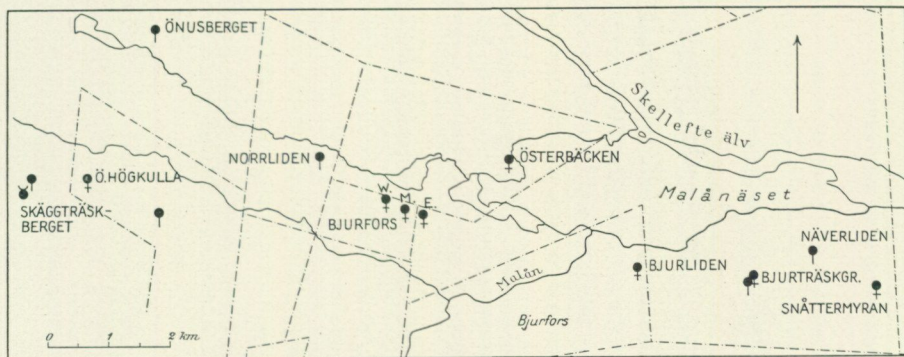


Fig. 21. Översiktskarta över Malånäsets (i vidsträckt bemärkelse) malmförekomster. [General map of the ore deposits of the Malånäs field (in wide sense).] Norsjö s:n.

räknat, Snättermyrans, Bjurträskgruvan, Bjurliden, Österbäcken, Bjurfors tre malmer samt Ö. Högkulla och Skäggräskberget. Dessutom finnas en del mera impregnationsartade eller obetydligare malmanledningars såsom Näverliden, Norrliden och Önusberget.

Malånäsfältet och dess malmförekomster är sedan ett par år föremål för en detaljundersökning genom fil. lic. S. Gavelin, som inom kort torde kunna framlägga resultaten av denna i tryck.

Snättermyrans. Bland de vid 1923 års mätningar erhållna indikationerna förmodades en invid Snättermyrans på kronoparken Malånäset kunna hysa moderklyften till en del i sydost därifrån kända malmblock. Följande år gjordes en elektrisk detaljmätning samt grävningar, varvid en impregnationszon blottades. Även 1925 utfördes grävningar, varvid malm blottades och en del nya malmblock hittades. År 1926 utfördes tvänne diamantborrhål. Endast fattig impregnationsmalm i omvandlad leptit har hittills påträffats, av vilken ett generalprov på en meterbred bank visade 27.5 % svavel, 7.1 % zink, 0.8 % bly, 75 gr silver och mindre än 1 gr guld pr ton.

Bjurträskgruvan. En del av ortsbefolkningen tidigt kända kismalmsblock på södra delen av kronoparken Malånäset hade redan omkr. 1906 föranlett privata malmletare att göra en del undersökningar vid Bjurträskgruvan eller Slättermyrans, som den först benämndes. På hösten 1920 inmutades här ett område

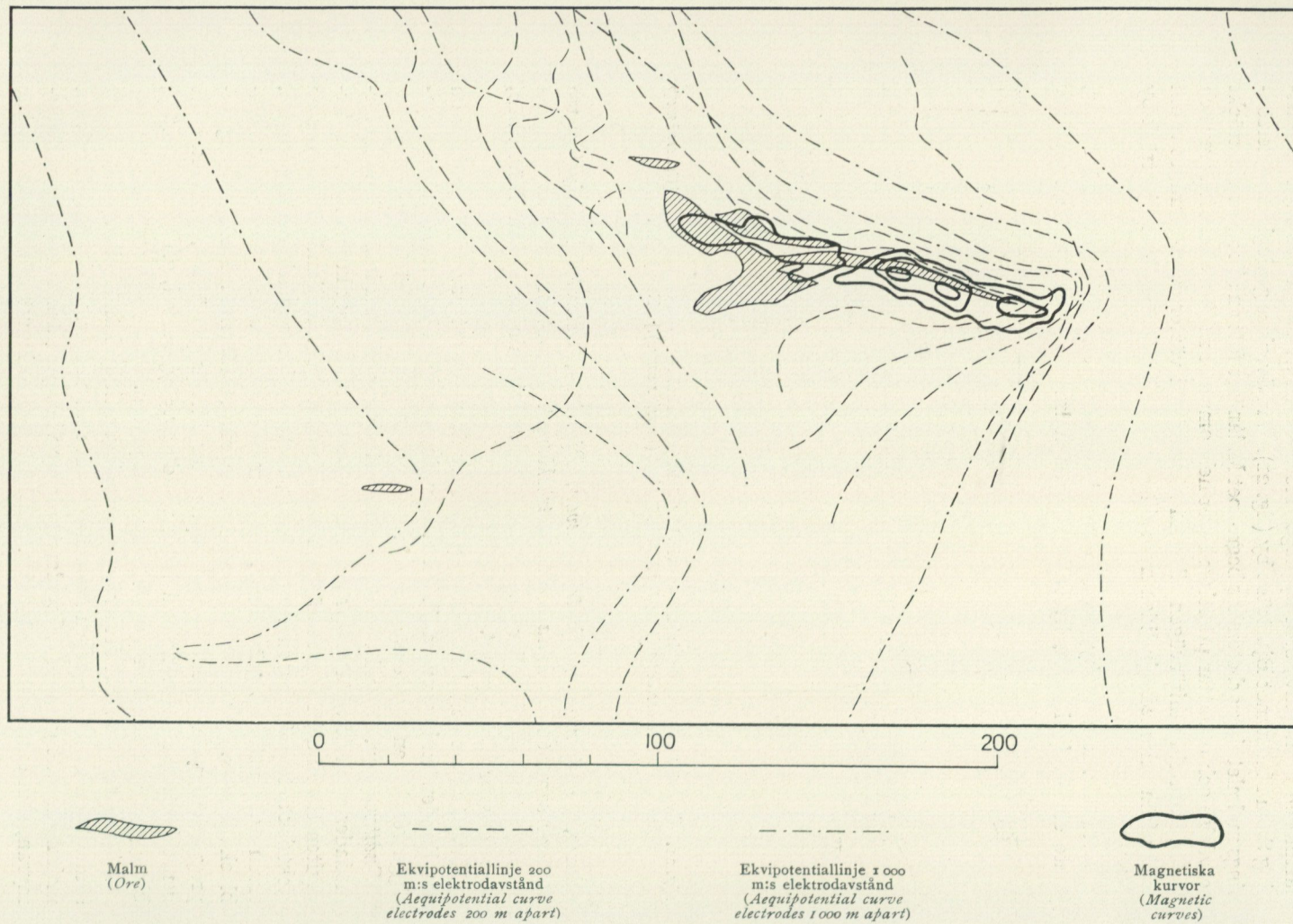


Fig. 22. Bjurträskgruvans malmer. [The ores of the Bjurträsk mines.] Skala 1 : 20 000.

av Sveriges geologiska undersökning och vid en orienterande magnetisk mätning erhöles ett tydligt »drag». Efter elektrisk mätning i juni 1921 blev den på detta drag erhållna »indikationens» storlek någorlunda klar (fig. 22) och genom ett antal diken övertvärades densamma och malm blottades. Jorddjupet var mycket ringa. Följande år, då en större elektrisk mätning utfördes över Malånäset, ommättes även denna fyndighet. Genom kompletterande grävningar har kännedomen om malmen ökat (fig. 23) och den totala malmrean kan f. n. skattas till minst 700 kvm, varav c:a 400 kvm kan betecknas såsom zinkanrikningsmalm med något koppar (c:a 125 kvm zinkblandad svavelkis med i genomsnitt c:a 15 % zink och 0.10 % koppar, 225 kvm zinkblandande svavelkis och magnetkis med i genomsnitt 6 % zink och 0.3 % koppar samt c:a 35 kvm kopparhaltig svavelkis med magnetkis hållande i genomsnitt 1.4 % koppar och 0.4 % zink); drygt 300 kvm utgöras av huvudsakligen magnetkis med endast c:a 1 % zink.

Malmens sidosten utgöres av omvandlad, delvis skarnig, magnetitimpregnerad leptit, ställvis med granatbiotitskarn och biotit-andesinskarn. En medelbrant sydlig sidostupning och sydvästlig sträckning karakteriserar förekomsten.

Strax sydväst om denna malm erhöles redan 1921 en elektrisk störning, som på grund av den där liggande myrens då mycket besvärande vattenrikedom ej närmare kunde undersökas. Genom grävningsarbeten och en mindre schakt-sänkning har här sedermera konstaterats en smal kopparkisförande brecciezon i delvis kvartsitisk leptit. En analys på generalprov över en bredd av

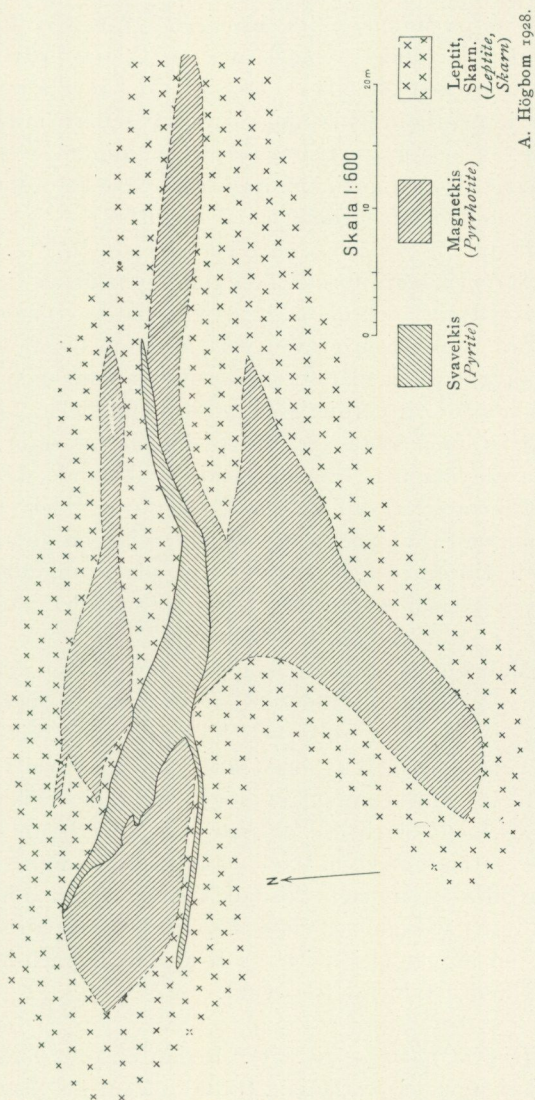


Fig. 23. Bjurträskgruvan, blottad malm. [The Bjurträsk mine, ore exposed.]

2.2 meter visade 3.5 % koppar, 0.17 % zink, 7.6 % svavel samt 2 gr guld och 20 gr silver pr ton.

Bjurliden. Bland de många indikationer, som vid 1922 års elektriska mätningar erhöles inom östra delen av Bjurfors hemman, visade sig den östligaste på Malåns södra sida ligga i transportriktningen för en del vid Sveriges geologiska undersöknings arbeten år 1921 påträffade kismalmsblock inne på kronoparken Malånäset (se fig. 15). Den första indikationen erhöles genom ekvipotentialinjämätning samt har senare undersökts både elektromagnetiskt (fig. 23) och magnetiskt. Genom en mindre schaktsänkning anträffades hösten 1922 dels fattig zinkmalm, dels svavelkis. Malmen har sedermera efterföljts och undersökts genom tre diamantborrhål och ganska omfattande grävningsarbeten.

Malmen, vars form i bergytan framgår av fig. 24, ligger i en berggrund av skiktad tuff och delvis kvartsitiserad kvartsporfyren med en skarnig grönstensartad bank. Den grova kvartsporfyren i norr är en sericitrik, gnejslik bergart, impregnerad med flera olika sulfider samt med zinkspinell (gahnit), magnetit, andalusit och cordierit bl. a. I södra delen förekomma biotit-kloritskarniga partier med stora andalusitpoikiloblaster samt andesin. Malmmineralen äro svavel-, magnet- och kopparkis, zinkblände, blyglans och arsenikkis samt en del komplexa sulfidmineral, sulfantimonider etc., t. ex. fahlerts, bournonit, jamesonit. Vidare finnes vismut och tenn, det sistnämnda i en analys uppgående till 0.04 %, varjämte även platinametaller påvisats analytiskt, ehuru i mycket små och starkt växlande mängder. Vidare har gediget svavel iakttagits såsom sekundär produkt.

Malmen är ganska komplex med vissa partier magnetkisrikare, andra svavelkisrikare. Med stöd av de utförda arbetena kan den »aktuella» (brytvärda) arean av zink- och blyhaltig svavelkis uppskattas till c:a 1,000 kvm. Förutom svavelkis med intill 45 % svavel i de rikaste delarna ingå zink och bly till sammanlagt högst 17 %, i medeltal mellan 7 och 8 %. I de zink- och blyrikare delarna äro silverhalter på flera hundra gr påvisade. En fattigare, icke aktuell del av malmfyndigheten beräknas till c:a 1,500 kvm, huvudsakligen magnetkis med låga och ojämna halter av zink och bly. Kopparkisarna äro genomgående låga i hela förekomsten. Arsenik uppträder ställvis såsom impregnation i form av arsenikkis men ingår liksom antimon även i en del andra mineral (se ovan).

Bjurforsfältet (se fig. 21). Redan år 1902 hade ägarna av Bjurfors gård på Bjurberget, S om Malån, träffat på en del kismalmsblock (jfr fig. 15). Dessa föranledde vid olika tillfällen resultatlösa försök att genom grävningar påträffa moderklyfterna i blockens närhet. Sedan det vid Sveriges geologiska undersöknings arbeten sommaren 1920 framgätt, att moderklyfterna voro att söka N om Malån, företogs såväl i slutet av nämnda år som under 1921 malmletningar jämte elektriska mätningar över områdena i isrörelsens riktningar åt detta håll. De härvid först påträffade indikationerna (Norrliden

och Bjurbergforsen) visade sig efter grävningar och diamantborrning hålla endast fattiga sulfid-impregnationer. Däremot hade vid elektriska mätningar 1921 SV om Örtjärn erhållits en störning, som vid fortsatta mätningar följande år, 1922, visade sig härröra från västligaste spetsen av västra Bjurforsmalmen. Vid diamantborrning på de mest lovande av de genom dessa mätningar erhållna indikationerna påvisades nu trenne malmkroppar, nämligen Bjurfors

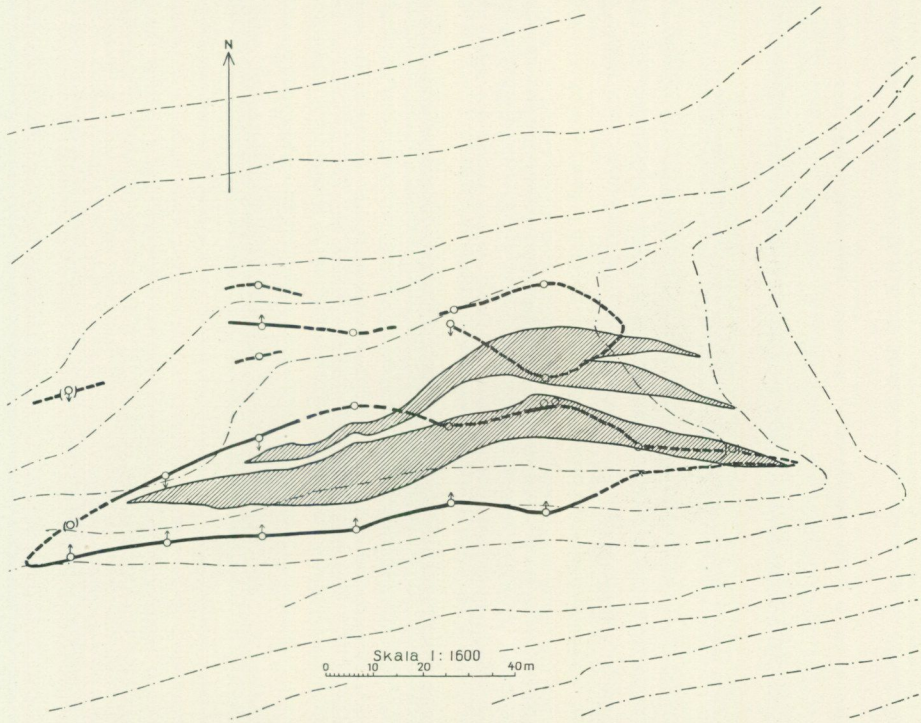


Fig. 24. Bjurlidens malmfyndighet med elektriska indikationer. Streckad yta = malm; tunna brutna linjer = ekvipotentiallinjer; tjockare heldragna eller brutna linjer = elektromagnetiska gränser (jfr fig. 26). [The Bjurliden ore deposit with electrical indications. Hachured areas = ore; thin broken lines = equipotential curves; thicker unbroken or broken lines = electromagnetic limits with points determined, compare fig. 26.]

östra, mellersta och västra malmer, vilka visade sig vara de sökta moderklyfterna till Bjurforsblocken (jfr fig. 15).

Bjurfors östra malm. Denna malm, Bjurfors kopparmalm, har först genomborrats med diamantborrning (7 st. borrhål) på tvenne nivåer under åren 1922 och 1923 med förlängning av ett hål 1924. Sistnämnda år sänktes även ett mindre schakt ned i malmen. Under åren 1932—1935 blottades hela malmen genom jordavrymning (fig. 26), varjämte schaktsänkning påbörjades för att följas av ortdrivningar under åren 1934—1935. Malmens storlek och omfattning kan därmed sägas vara någorlunda klarlagd. Bjurfors »kopparmalm» har under åren ofta använts såsom experimentmalm för utprövande

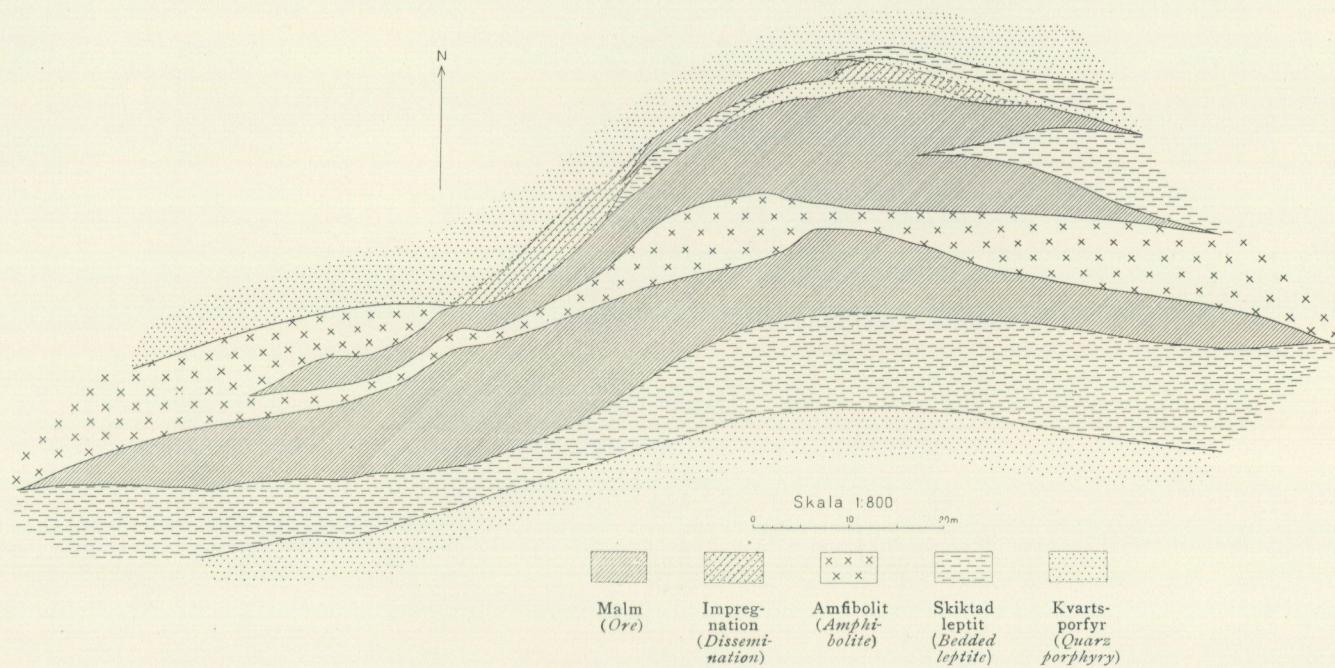


Fig. 25. Bjurlidenmalmens geologi. [Geology of the Bjurliden o. e.]

A. Högbom 1928. S. Gavelin 1934.

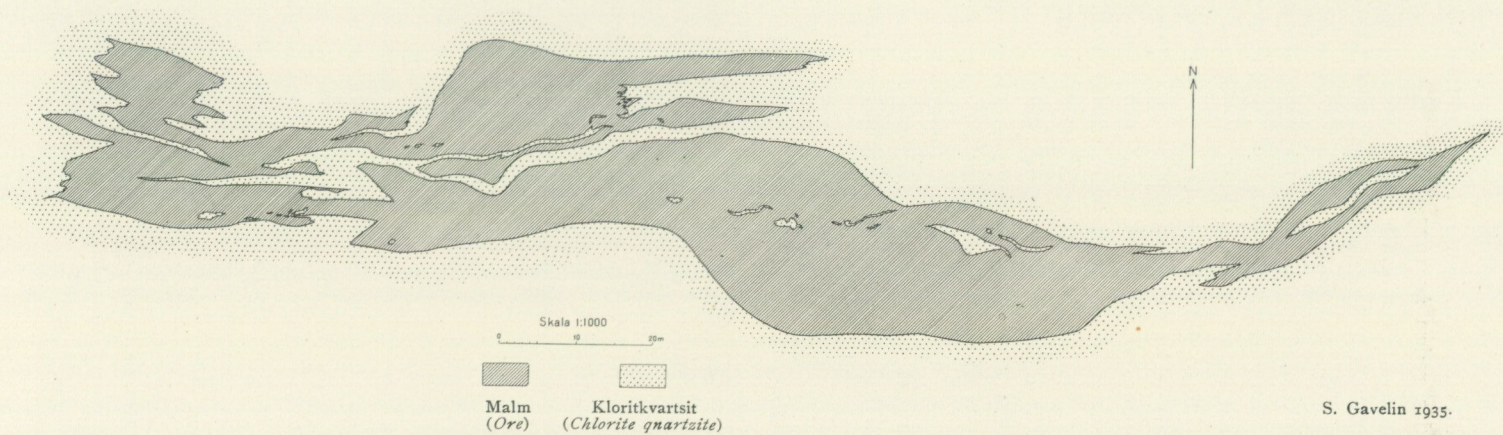


Fig. 26. Bjurfors östra malm, blottad malm. [The eastern ore of Bjurfors, ore exposed.]

och kontroll av olika elektriska mätningsmetoder (fig. 26). År 1935 mättes den även med Schmidts lokalvariometer. Magnetisk mätning med Tibergs inklinationsvåg utfördes redan år 1923.

Berggrunden utgöres av dels skiktade, dels kvartsporfyriska leptiter, i stor utsträckning omvandlade till kloritkvartsiter och delvis till kloritskiffrar. Sericitkvartsitiska bergarter äro underordnade. Dessutom förekomma karakteristiska magnetitprickiga, ofta amfibolporfyriska täta grönstensbankar.

Malmen utgöres av kopparkis, svavelkis och magnetkis i ganska växlande kombinationer. Den har i stort sett karaktär av »blötmalm» med ganska växlande kopparhalter. Som av fig. 26 framgår är malmen ganska oregelbunden till formen. Trots att stängligheter och småveckaxlar ibland stå ganska brant, har malmkroppen själv en flack sidostupning och kilar snart ut nedåt, så att de undre spetsarna av brytvärd malm träffats redan på 50—60 meters djup under bergytan. Genom de utförda arbetena är påvisat, att malmkroppen, med en blottad area av 2 800 m², håller 250 000 ton malm med i genomsnitt 31 % svavel och 2.4 % koppar. Kopparhalten växlar inom fyndigheten: inom dess östligaste del samt i de nivåer, som skuros av de övre 4 borrhållen är den c:a 4 %, i förekomstens västra delar sjunker kopparhalten åter så att genomsnittet för hela fyndigheten blir det nysannämnda. Ädelmetallhalterna äro låga (guldhalt alltid mindre än 1 gr pr ton).

Bjurfors mellersta malm. Denna ligger strax V om »Östra malmen» och utgöres av en relativt rundad kropp känd genom 8 diamantborrhål, varjämte ett sådant satts mellan östra och mellersta malmerna för att undersöka om samband skulle förefinnas emellan dem. Malmarean beräknas till omkring 2,000 m². Om man från denna frånräknar, såsom under nuvarande förhållanden icke brytvärda, anrikningsmalmer med omkring eller föga över 30 % svavel och för nuvarande metoder alltför låga halter av zink, återstår en area av omkring 1,200 kvm, från vilken med en malmprocent av 70 % kan uttagas zinkblandad svavelkis med i genomsnitt 38.5 % svavel och 5.5 % zink jämte något silver. Delar av samma area hålla svavelkis med 44—45 % svavel samt zinkmalm med c:a 38 % zink.

Bjurfors västra malm. Denna genom 4 diamantborrhål kända malmförekomst utgöres av ett smalt impregnationsstråk med något anrikade bankar och dess area skattas till 300 à 400 m² innehållande huvudsakligen svavelkis jämte magnetkis men endast obetydligt kopparkis och zinkblände. Svavelhalten rör sig omkring 30 % med högre halter endast i smala ränder.

Sidostenen utgöres av mer eller mindre starkt sericit- och klorithaltig leptit samt kloritkvartsit med större eller mindre sericithalt.

Österbäcken. Vid eftersökandet av moderklyften till ett vid den s. k. Örträskdammen, strax öster om Örträsket, funnet silver- och antimonhaltigt kismalmsblock erhöles 1924 en ganska markerad indikation nordost om Örträsk

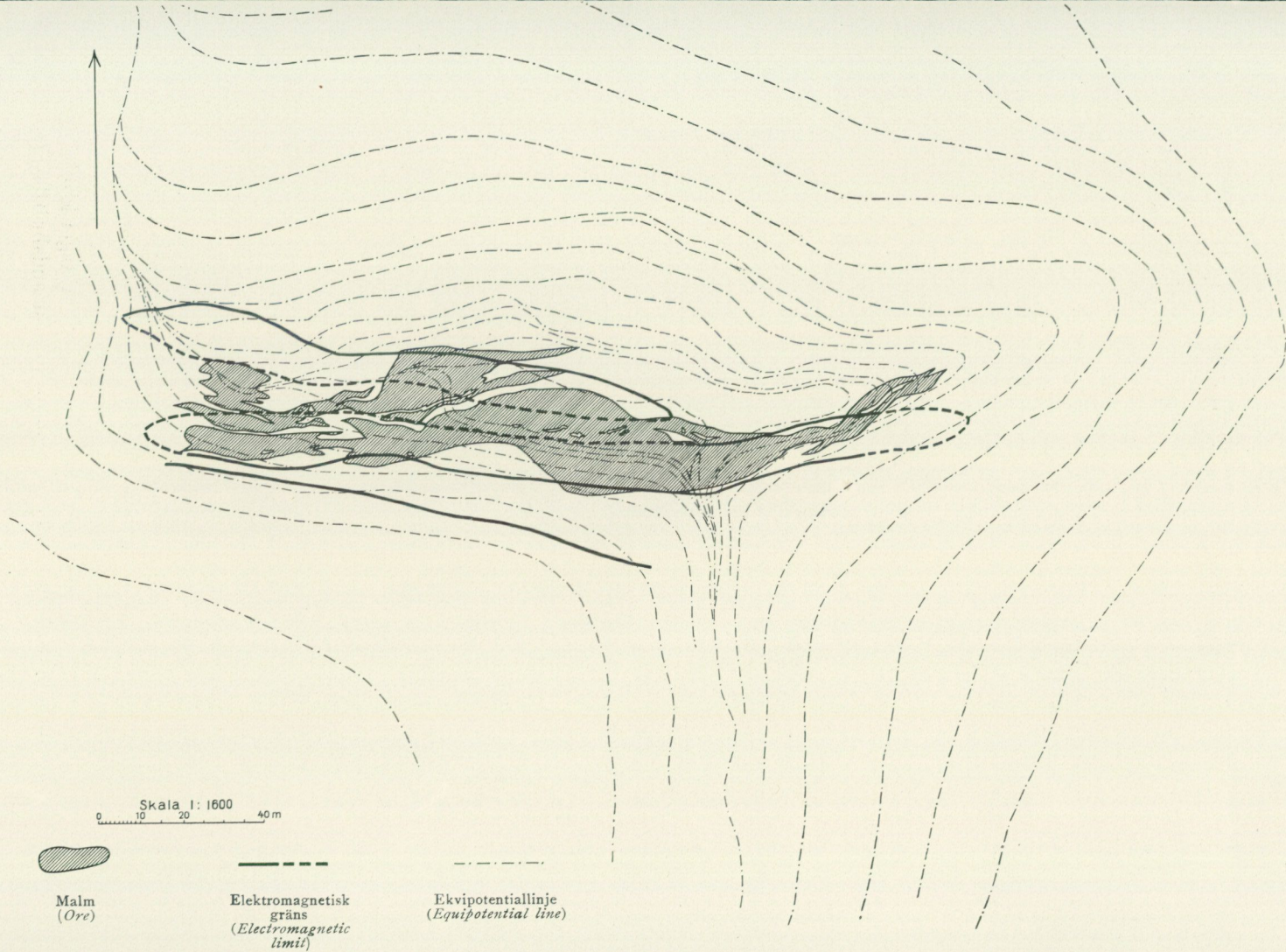


Fig. 27. Bjurfors östra malm, elektriska indikationer. [The eastern ore of Bjurfors, electrical indications.]

vid Österbäcken. Denna undersöktes genom diamantborring år 1925, varigenom konstaterades ett malmstråk med dels zink-svavelkismalm, dels guld- och silverhaltig arsenikmalm. Prov av den senare visa 14.2 % arsenik, 7.1 % zink, 6 gr guld och 250 gr silver pr ton.

Malmstråket ligger i leptit men omedelbart intill ett litet, smalt fyllitstråk.

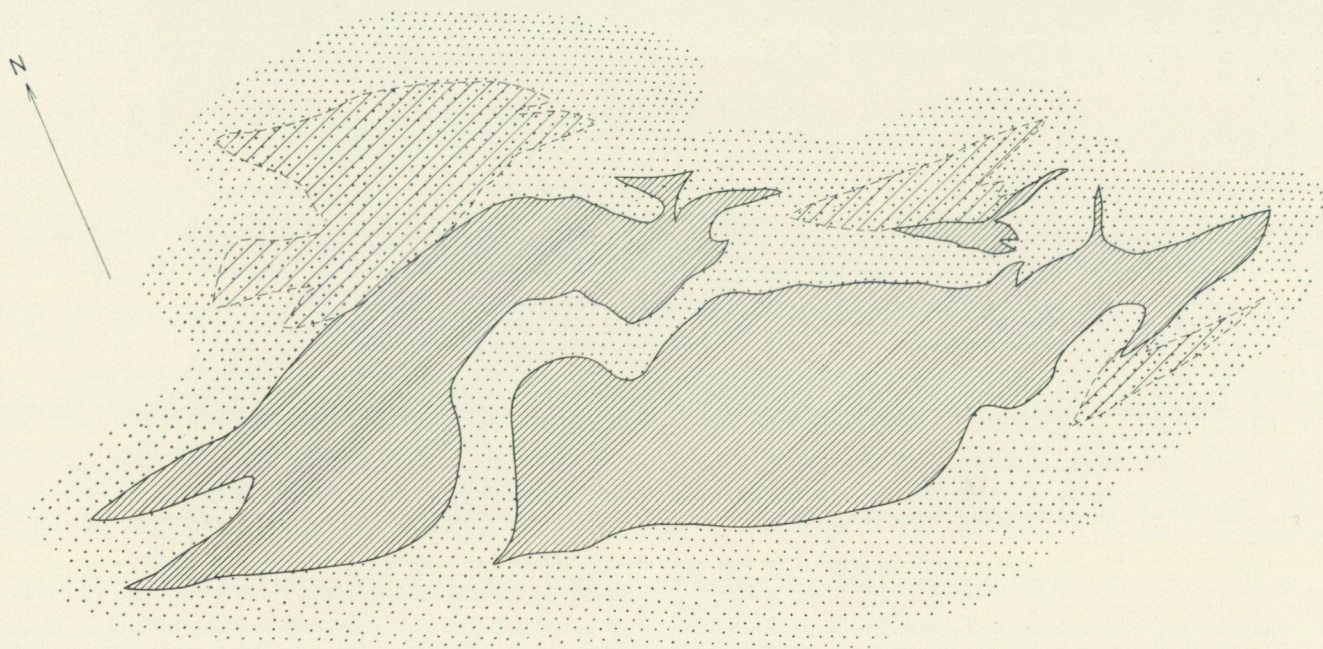
Norrliden. Strax VNV om Bjurforsfältet eller 2 km V om Örträsk by hittades av Sveriges geologiska undersökning redan år 1920 genom elektrisk mätning en smal brecciezona med kis i kvartsitisk hälleflinta. Utom svavelkis och magnetkis förekommer även obetydligt med boulangerit. Förekomsten är för fattig för att vara av aktuell praktisk betydelse, ehuru en guldhalt på ett eller annat gram konstaterats.

Önusberget. I östra delen av Önusbergets sydbrant uppträda ett par decimeterbreda sprickgångar med bl. a. arsenikkis och kopparkis i en skiffrig hälleflinta, alldeles i liggandet till Jonkmyrlidens fyllitstråk. Kiserna hålla upptill 7 gram guld, och även sidostenen är något guldhaltig. Gedigen koppar uppträder som sällsynthet såsom tunt belägg på förskiffringsplan och är tydligt en sekundär produkt. Den har endast teoretiskt intresse och hör tydligen till samma genetiska grupp som fältets övriga sulfidmalmer i leptitserien.

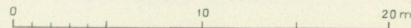
Ö. Högkulla. Vid magnetiska mätningar år 1930 erhöles strax Ö om östligaste delen av byn Ö. Högkulla i Norsjö socken en indikation, vilken vid en 1931 företagen mindre schaktsänkning visade sig härröra från en svavelkisimpregnation med 26.6 % svavel i en kvartsitisk leptit.

Följande år blottades en ny malm omedelbart NV om samma by genom ett antal gropar tvärs över en där erhållen elektrisk indikation. Genom jordrymningsarbeten har malmen praktiskt taget helt blottlagts (fig. 28). Den har dessutom sedan hösten 1934 varit föremål för undersökning genom schaktsänkning och ortdrivning.

Malmen, vars horisontella areal i utgåendet är omkring 700 m², utgöres huvudsakligen av kompakt svavelkis-magnetkis med delvis hög zinkhalt och oregelbunden blyhalt. Koppar- och arsenikkis förekomma oregelbundet och underordnat. I en grop gav ett prov på 10.45 m bredd 35.7 % svavel, 1.7 % bly, 26.8 % zink samt 239 gr silver pr ton. Till malmen kunna även räknas intill densamma förekommande ojämna impregnationer med zink och bly. Malmen, särskilt de bly-zinkrika delarna men även impregnationerna, äro delvis silverrika, under det att guldhalten är låg. Den kompakta malmen är i stor utsträckning vackert randig och småveckad efter flacka axlar. Stänglighet och malmens begränsningsytor stå dock ganska brant. I vissa delar är malmen mycket skarpt avgränsad mot den praktiskt taget kiskfria sidostenen, kvartsitisk leptit, som i en bank inom malmen är andalusitfläckig.



Skala 1:400



Helskäft malm
(Compact ore)



Impregnation
(Dissemination)



Leptit
(Leptite)

S. Gavelin 1934.

Fig. 28. Ö. Högekulla, blottad malm. [Ore exposed.]

Nära 1 km V om och i fortsättning på föregående fyndighet visade sig en år 1933 genom elektriska mätningar erhållen grupp indikationer på slutningen av *Skäggräskberget* vara att hänföra till några nära intill varandra liggande smärre linser av komplex koppar-bly-zink-arsenikkismalm med svavelkis och magnetkis samt silver- och något guldhaltiga. De äro f. n. föremål för närmare undersökning.

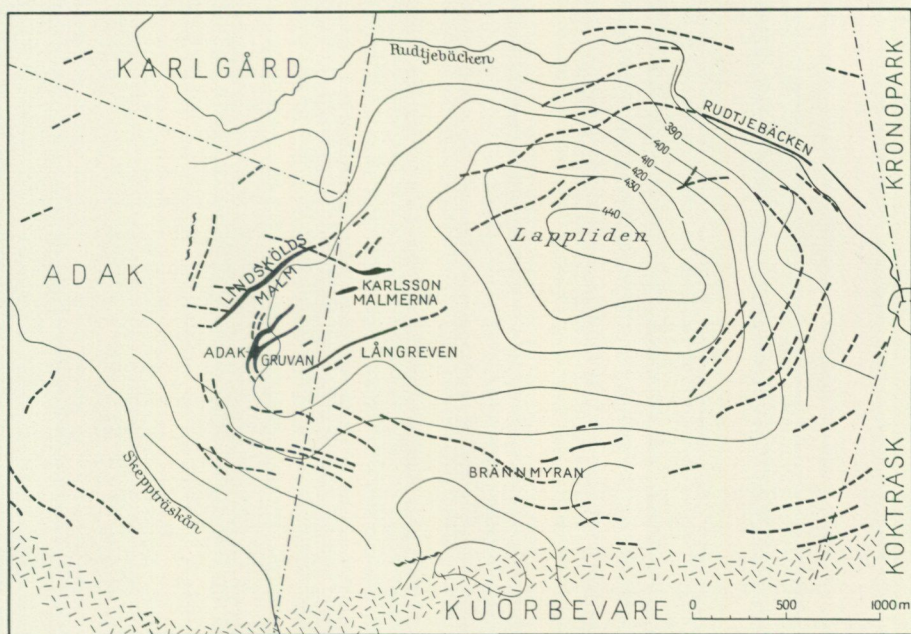
Strax intill ligger en redan år 1906 undersökt kvartsgång med arsenikkis (se fig. 21).

Heden. På norra sidan av Norsjön anträffades 1927 av Sveriges geologiska undersökning en del svavelkisförande block, däribland ett på c:a 1 ton med 40 % svavel och med spår av zink. Kismalmen var en blandning av svavelkis och magnetkis. Magnetiska och elektriska mätningar inom Hedens by gävo en hel del starka störningar av vilka en del, f. ö. mycket starkt magnetiska, bero på hög halt av magnetkis i fyllit eller fyllitgnejs (fig. 19). Zinkblände förekommer sparsamt. En del grävningar liksom ett diamantborrhål på de mera markerade elektriska dragen, som mättes med flera metoder, hava icke träffat den sökta moderklyften. Däremot hava ett antal nya kisblock anträffats i några av groparna och borrhålet genomgick dels en kisig zon, dels en bank av amfibolskarn. Moderklyften torde ligga i närheten.

Arnberg. Vid sydvästra änden av Norsjön finnes i Arnbergs by en del äldre skärpningar på smala impregnationszoner med kopparkis och magnetkis i förgnejsad leptit eller i migmatitgnejs, som bl. a. innehåller granat, sillimannit och cordierit. Gnejsen är ibland kvartsitisk. Förekomsterna sakna värde.

Adak-Kuorbevaréfältet. Framlidne hemmansägaren Oskar Bergström i Kuorbevaré, Malå, hade på Lappliden strax norr om Kuorbevaré påträffat ett par kvartsgångar med stora stråliga aggregat av svart turmalin, »turmalinso-lar», samt grovkristallina klumpar av svavelkis, vilket föranledde honom till ivrig malmletning. År 1921 besöktes området första gången av Sveriges geologiska undersöknings geologer, varvid Lappliden observerades bestå av omvandlad leptit, stundom andalusitförande och delvis med kloritkvartsitisk utbildning. De mineraliserade kvartsgångarna befunnos visserligen sakna praktiskt intresse, men i stället påträffades nu ett stort, något zink- och kopparhaltigt kismalmsblock omedelbart söder om Kuorbevaré by. Detta fynd gav anledning till magnetisk mätning år 1923, västerut från blocket. Härvid erhöles en del magnetiska drag och ett av dessa visade sig vid grävning samma år härröra från kopparkisförande magnetkis i kloritkvartsit. Efter en detaljerad geologisk rekognoscering kombinerad med magnetiska undersökningar kunde år 1927 ett större område strax nordväst om Kuorbevaré angivas såsom sannolikt malmförande. Strax OSO därom hittades också år 1927 ett stort kopparkisförande block av antofyllitkvartsit. Blocket tillhörde en undre, relativt lokal morän, men stack upp genom den överlagrande, mera långtransporterade (minst 15 à 20 km) moränen. År 1929

företogs en ny magnetisk mätning, 1930 följt av elektriska mätningar samt grävningar, varvid blottades kopparmalm på en bredd av 31.2 m. Följande år 1931, 1932, 1933 och 1934 fortsatte de geofysikaliska arbetena med både magnetiska och elektriska mätningar. Därjämte utfördes omfattande grävningar samt även diamantborrning. År 1933 påbörjades jordavrymningar på tvenne malmer, vilket arbete fortsattes 1934. År 1933 påbörjades schakt-



Elektriska och magnetiska indikationer orsakade av kopparmalm svavel- och magnetisk fyllit
(Electrical and magnetic indications caused by copper ore pyrite and pyrrotite phyllite)

Granit (Granite)

Fig. 29. Översiktsskarta över Adak-Kuorbevarefältets malmförekomster och geofysikaliska indikationer. [General map of the Adak-Kuorbevare field with its ore deposits and geophysical indications.] Malå s:n.

sänkning, sedermera följt av ortdrivning, som ännu pågår. Med hänsyn till de olika markägarna och deras fördelning på tvenne byar har namngivningen på de olika förekomsterna uppstått. Sålunda benämnes hela fältet än Adak-än Kuorbevarefältet, än Adak-Kuorbevarefältet. Adak-gruvan eller Abrahams-sons malm synes hittills vara den största, och på denna har hittills det mesta arbetet nedlagts. Av övriga förekomster och malmanledningar ligger Lindskölds malm på mark tillhörig byn Adak, de återstående, nämligen Karlssons östra, resp. västra malm, Långreven eller Karlssons södra malm, Brännmyran och Rudtjebäcken inom Kuorbevare by (fig. 29).

Adakmalmen. Denna, vilken är känd dels från jordavrymningen (fig. 30), dels från schakt, orter och diamantborrhål, visar en hel serie vanligen flackt

liggande malmkroppar, som finnas åtminstone ned till mellan 100 och 150 m:s djup. Malmerna bestå av magnetkis och kopparkis jämte svavelkis och ställvis arsenikkis i vackra kristaller. Kopparhalterna växla men äro

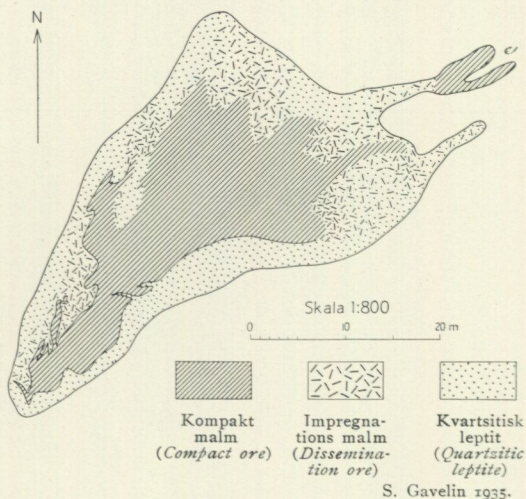


Fig. 30. Adakgruvan, blottad malm. [The Adak mine, ore exposed.]

ofta höga eller till och med mycket höga, upp till omkr. 17 %. Enligt utförda analyser inom 11 profiler över den å fig. 30 avbildade, c:a 800 m² upptagande dagytan av kompakt malm, skulle också kopparhalten över hela denna yta i genomsnitt uppgå till c:a 6 %. Detta giver emellertid ingen ledning för bedömandet av de kopparhalter, vilka i genomsnitt kunna erhållas vid en djupbrytning av fyndigheten; dessa sistnämnda komma otvivelaktigt att vara vida lägre. Även guldhalten växlar starkt. I vissa partier hava

sålunda guldhalter på flera gram (upp till 10 gr) pr ton påvisats, men oftast ligga dessa halter under 1 gr pr ton. Förekomstens ganska oregelbundna beskaffenhet både i form och sammansättning gör det icke möjligt att på undersökningarnas nuvarande ståndpunkt giva en fullt klar bild av dess kvantitativa och kvalitativa beskaffenhet.

Porfyrisk leptiter och skiktade leptiter ingå i berggrunden, som dock i själva malmområdet är av utpräglad malmkvartsitutbildning delvis också cordieritrik. Lokalt förekomma granatskarn med relativt stora svarta granater.

Lindskölds malm. Här föreligger ett flackt liggande, vidsträckt mineraliseringsområde med en del impregnationsstråk, som innehålla svavel-, magnet-, koppar- och arsenikkis, men efter vad man hittills funnit endast med låga halter. Berggrunden utgöres av mer eller mindre starkt kvartsitomvandlade, delvis grönstensartade leptiter. Cordierit och amfibol uppträda ofta i kvartsiterna men i andra delar förekomma granat, pyroxen och epidot såsom skarn-mineral. Magnetitimpregnation är vanlig.

Indikationen är ännu otillräckligt undersökt, då utom magnetiska och elektriska mätningar endast ett fåtal diamantborrhål utförts på densamma.

Karlssons östra malm. Efter elektriska och magnetiska mätningar undersöktes indikationen genom grävning och även diamantborrning. Genom jordavrymning är malmen till största delen blottlagd och visar sig till hälften utgöras av enbart anrikningsmalm med låg kopparhalt, under det att i den andra

hälften även mycket kopparkisrika bankar uppträda, av vilka en del hålla några gram guld, andra äro nästan fria från ädelmetaller.

Sidostenen utgöres av kvartsitiserade leptiter.

Karlssons västra malm. Förutom genom elektriska och magnetiska mätningar är denna förekomst hittills undersökt genom diamantborrning och en mindre schaktsänkning, varvid påträffats flackt liggande kopparkisförande lager jämte brantstående kopparhaltiga brecciezoner. Sidostenen utgöres av skiktade leptiter, vanligen kvartsitomvandlade.

Karlssons södra malm eller Långreven. Denna långa, både magnetiskt och elektriskt konstaterade indikation är undersökt genom diamantborrning och en del gropar. Den förorsakas av flackliggande kopparkisimpregnationer med enstaka bly- och zinkhaltiga ränder. Berggrunden utgöres av skiktade mestadels starkt omvandlade leptiter.

Brännmyran. Genom diamantborrning och grävning har denna likaledes magnetiskt och elektriskt påvisade och undersökta indikation visat sig hysa en kopparkisimpregnation av fältets vanliga typ, liggande i kvartsitiska ofta skiktade leptiter, som ofta äro magnetitimpregnerade.

Rudtjebäcken. Denna elektriskt och magnetiskt uppdagade men f. ö. icke ännu närmare kända förekomst ligger något skild från de övriga samt visar i ett diamantborrhål huvudsakligen svavelkismalm jämte kopparkisimpregnationer. Berggrunden består av mer eller mindre skiktade, oftast kvartsitiska och magnetitimpregnerade leptiter. I vissa kalkiga partier uppträda epidot och granat såsom skarnmineral. En obetydlig zinkhalt är även påvisad.

Lappliden. På denna ligga turmalin- och svavelkisförande kvartsgångar. På nordvästra slutningen har en där erhållen elektrisk indikation genom grävning konstaterats bero på fattig kopparkisimpregnation. Berggrunden utgöres av leptiter med växlande grad av omvandling.

Vindelgransele. Några i byns södra del av befolkningen anträffade malmblock föranledde Sveriges geologiska undersökning att år 1922 utföra magnetiska mätningar, varvid flera påhåll erhöles. Dessa förorsakades dock av magnetkis i leptit. Året därpå utfördes elektriska mätningar och erhöles då en del indikationer, vilka undersöktes genom grävningar. På grund av att åtminstone en del malmblock genom ett jordskred kommit i sekundärt läge (se fig. 18), där de övertäckts av sand, kommo grävningarna till en början endast ned på kisig leptit. När det rätta geologiska förhållandet med malmblocken blev klart, flyttades grävningarna till andra indikationer och då erhöles positiva resultat. Här föreligga två malmlinser (möjligen även en tredje), varav en uppskattats till 350 m² magnetkis med låg kopparhalt. Den andra beräknas till omkring 300 m² och består av rik finkornig svavelkis samt rik zinkmalm jämte

zink-svavelkismalm och dessutom blyhaltig magnetkis samt kopparmalm. Den rika svavelkisen, som ibland håller långa, smala färglösa amfibolnålar, når upp till omkring 50 % svavel under det att de rikare zinkmalmspartierna visa 30—40 % zink. Blyhalterna växla mellan 1 eller ett par procent och upp till omkring 15 %. Silverhalten växlar starkt och kan i de blyrikaste ränderna stiga till 600 gr pr ton.

Sidostenen är leptit, som stundom är skarnig.

Granlundafältet. Strax V om Hornträsket i Lycksele socken ligger Granlunda malmförekomst med en malm av kopparkis och magnetkis, breccieartat uppträdande i svart fyllit. Något västligare i samma stråk är leptiten kvartsitisk och även skarnig. Här finnas ränder och små linser av zinkblände och silverhaltig blyglans.

Förekomsterna äro efter elektriska mätningar blottade i en serie skärningar.

Hornträsk. I nordvästra Hornträskviken har efter elektriska mätningar blottats en silverhaltig zink-blymalm, som dock ännu ej är vidare undersökt. I östra Hornträskviken torde en del elektriska indikationer inom sig dölja moderklyften till en sydost därom hittad samling av bly- och zinkhaltiga block, även något guldhaltiga, men diamantborrning har ännu ej hunnit utföras å dessa indikationer.

Rävliden. År 1927 upptäcktes under de geologiska undersökningarna i förening med magnetiska mätningar flera malmblock, vilkas moderklyft år 1933 lokaliserades efter föregående omfattande magnetiska och elektriska detaljutredningar. Genom grävningsarbeten kunde delar av fältet blottas på hösten samma år. Sedan väg- och andra anläggningar dragits fram till fyndigheten, har denna från början av 1936 varit föremål för schaktsänkning samt därefter för ännu pågående ortdrivning på 38-meters nivå.

Den hittills undersökta malmen stryker i O—V och stupar brant mot söder. I öster utgöres den övervägande av rikt kopparhaltig svavelkis, liggande i skarnig sericitiserad leptit, samt längst öster ut övergående i svavelkisimpregnation i kvartsitiserad leptit. Västerut utgöres malmen av silverrik blyzinkmalm samt något svavelkismalm, liggande dels i fyllit dels på gränsen mellan fyllit och leptit. I ortsystemet är Rävlidenmalmen hittills följd något över 200 m i strykningsriktningen utan att gränserna för densamma, vare sig i öster eller väster, uppnåtts.

Norr om nyssnämnda malmstråk ligger ett delvis förskarnat kalkstenslager med någon zink-, bly- och kopparhalt.

C:a 8 km V om Rävliden ligga i sluttningen ned mot Vindelälven ett par, efter allt att döma obetydliga, impregnationsartade kisanledningar vid *Mörkliden* och *Häggbacken*.

Nådagubbliden och *Nåda*. I anslutning till geologiska detaljundersökningar hava omfattande magnetiska och elektriska mätningar verkställt på berget Nådagubbliden och angränsande områden i SÖ:a delen av Malå socken.

Några av de härvid erhållna talrika indikationerna hava kunnat blottas genom grävningar eller några diamantborrhål.

På västra delen av *Nådagubbliden* har sålunda (redan 1930) blottats ett stråk av svavelkisimpregnerad sericitskiffrig leptit, synbarligen med alltför låg sulfidhalt för att kunna påräkna praktiskt intresse. —

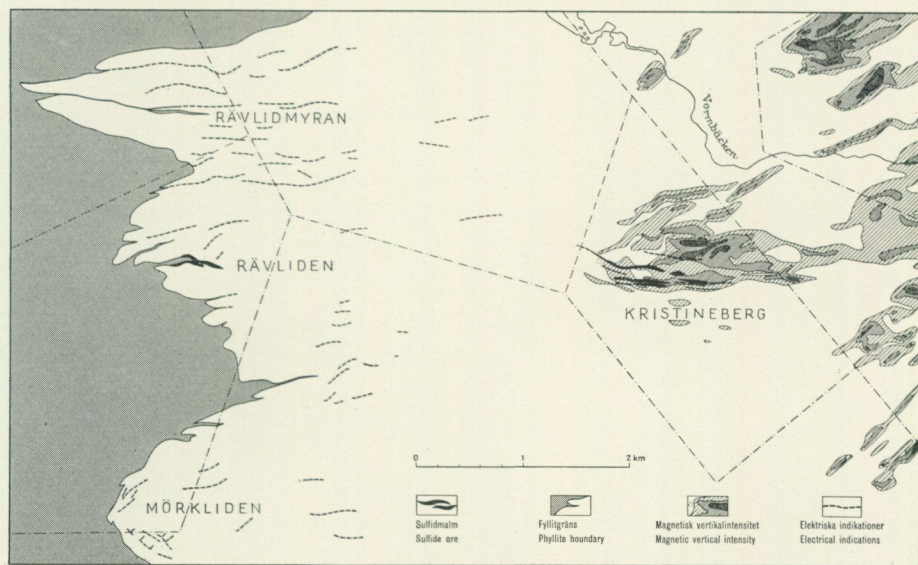


Fig. 31. Rävliiden-Kristinebergsområdet.

Större intresse har måhända ett område S intill *Nådagubbliden*s östra ända, N och NO om *Nåda* by, där några stråk nyligen visat sig hålla sulfidkoncentrationer.¹ Några av dem äro delvis blottade och två övertvärade av några diamantborrhål. Dessa visa emellertid antingen magnetkis eller magnetkisblandad svavelkis med upptill 36 % svavel i de bästa hittills kända delarna. Ädelmetaller och andra värdefullare metaller äro icke påträffade i dem. Malmanledningarna ligga i starkt omvandlad leptit samt äro pegmatitgenomsatta.

Getarliden. I en grönsten, liggande inuti fyllit, hittades 1923 genom magnetisk mätning en obetydlig anrikning av titanomagnetit med låga halter av vanadin och krom. Fosforhalten var mycket låg. Förekomsten synes icke kunna tillmätas något praktiskt värde.

Juktnäs. På södra sidan av Storjuktan i Sorsele socken och strax S om gården Juktnäs finnes en ravin, vars ena sida begränsas av fyllit, den andra, östra, av breccierad vanlig Revsundsgranit. Brecciezonen, som möjligen kan vara av kaledonisk ålder, är följbär ett hundratal meter med en eller annan me-

¹ Förekomsterna äro upptäckta först efter kartans tryckning, varför de ej kunnat utmärkas på denna.

ters horisontell bredd. Violettt flusspat ingår i osedvanligt stor mängd i brecciecementet och inom en mindre del av breccian uppträder även blyglans ganska rikligt. Ett prov på 1 meters bredd av det rikaste partiet gav 18.7 % bly, 26.9 % fluor, 205 gr silver men endast 0.2 gr guld pr ton. Med hänsyn till den obetydliga kvantiteten av dylik malm synes förekomsten icke vara av ekonomisk betydelse.

Duobblon. Ungefär 25 km V om Sorsele vid bäcken mellan St. och L. Duobblon möta några hållar av Revsundsgranit, som å ena sidan övergår i arkos samt konglomerat och utgör botten till Vargforskonglomerat i Ö, å andra sidan övergår i granitporfyr och porfyr mot kontakten till en porfyr av Arvidsjaurserien (se fig. 8). Granitporfyren är ojämnt impregnerad med arsenikkis (omkring ett par procent), som är svagt guldhaltig. Denna granitporfyr övergår i en gulgrå tät kvartsporfyr eller hälleflinta med ojämn låg halt av svavelkis och arsenikkis samt även med obetydlig guldhalt. Förekomsten har befunnits äga endast teoretiskt intresse.

Bygdsiljum. Redan på 1600-talet hade i byn Bygdsiljum, nu i Burträsk socken, upptäckts »järnmalm», som var föremål för brytning under kortare perioder under tiden 1638—1689, varjämte smärre försvarsarbeten synas hava utförts under 1800-talet. Även en liten hytta anlades 1640. Tvenne små schakt och en kort stoll äro utförda. Malmen utgöres av eulysit med omkring 4.5 % MnO, uppträdande som sliror eller klumpar i grafitrik migmatitgnejs. Något praktiskt värde har förekomsten ej. [Jfr A. Högbom 1924 (22)].

Av Bolidens Gruv A.-B. (tidigare Centralgruppens Emissionsbolag samt Västerbottens och Skellefteå Gruv A.-B.) upptäckta eller helt förvärvade malmförekomster (i huvudsak efter av Bolagets Chefgeolog Dr O. Baeckström lämnade uppgifter).

Boliden. Upptäckten av denna, Skelleftefältets hittills värdefullaste och mest kända malmförekomst är liksom beträffande flertalet av fältets övriga fyndigheter, frukten av ett målmedvetet och systematiskt malmletningsarbete föranlett av ett år 1921 påträffat svavelkisblock. Detta hittades i ett skogsdike NO om Svanfors by. Omkring 3 km sydost om Boliden hittades ungefär samtidigt ett annat svavelkisblock i Dallidens by. Det sistnämnda låg i otvivelaktig, icke omlagrad morän. Det förras läge däremot kunde, alldenstund det låg strax under marina gränsen (M. G.) (fig. 17) i omlagrad morän, mycket väl hava följt med ett isberg och sålunda icke giva samma ledning som det förra. En, som det sedermera visat sig, riktig förmodan.

Under åren 1921—1924 utförde Centralgruppens Emissionsbolag omfattande elektriska mätningar i denna trakt, vilka resulterade i ett mycket stort antal indikationer (fig. 32). En del av dessa kunde redan på geologiska grunder refereras till de öster och sydost om Boliden mötande fylliterna, därav en del till själva kontaktzonen mellan fyllit och leptit. Även indikationerna inom leptitområdet delade upp sig i två grupper, den nordliga betingad av värde-

lösa magnetkisimpregnationer, men i den sydliga konstaterades genom diamantborrning i dec. år 1924 den nu så kända Bolidenmalmen. Ytterligare mätningar utfördes år 1925 som stöd för kompletterande borrningar, varigenom malmens area i utgåendet fastställdes. Fig. 33 visar mättningsresultaten samt de från borrhålen upprojicerade malmbredderna.

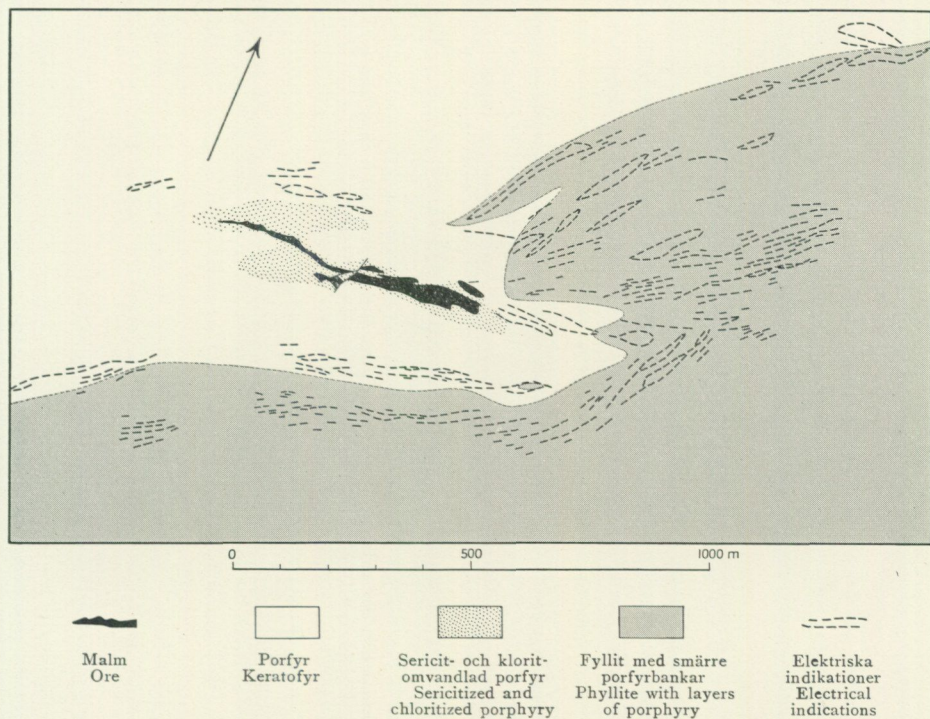


Fig. 32. Översiktskarta över Bolidenmalmens geologiska position samt de elektriska indikationerna. [Map of the geological position of the Boliden ore and of the electrical indications.] Skala 1 : 16 000.

Bolidenmalmen täckes av morän med en mäktighet, som varierar mellan 6 och 19 m och som består av tvenne varandra överlagrande bäddar. Malmen, egentligen två, varav den västra omstjärtar norr om den östra, är ungefär 600 m lång, dess största bredd omkring 40 m. Genom ett par förkastningar är malmen uppdelad i flera delar (fig. 34). Huvudstrykningen är O—V, sidostupningen 80—85° mot söder och fältstupningen omkring 65° mot öster, en för fältet i övrigt ovanligt brant ställning, här även korresponderande med den för trakten karakteristiska stängligheten. Malmarean i dagen beräknas till 10,500 m² kompakt malm samt omkring 1,500 m² guldhaltigt parti av hängandets malmkvartsit. Malmen är påfallande kompakt och praktiskt taget fri från gråbergsinlagringar. Inom själva malmkroppen kunna del-linser av 3 olika malmtyper urskiljas nämligen: svavelkismalm, arsenikmalm och hårdmalm, vilkas fördelning framgår av fig. 34, som visar en bild av malmens utgående, sådant detta tedde sig efter fullständig blottläggning genom jordrymning.

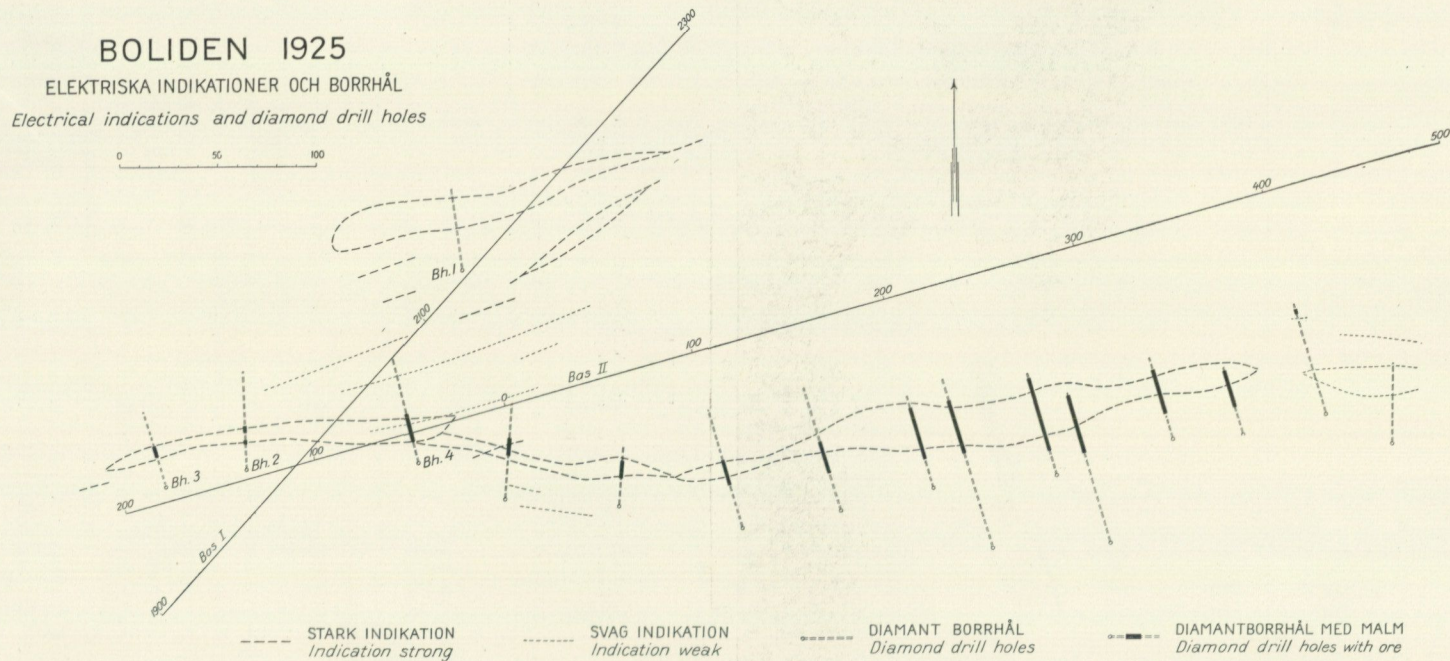


Fig. 33. Bolidenmalmen enligt elektriska mätningar. [*The Boliden ore, electrical indications.*] Ungefärlig skala 1 : 4 000.
T. Kättström 1924—25.

Malmmineralen äro svavel- och arsenikkis, kopparkis och magnetkis samt mindre mängder zinkblände och blyglans. Därjämte förekomma en hel rad komplexa och ofta med varandra intimt sammanvuxna mineral med bly, antimon och vismut. Guld förekommer dels i ytterligt fin fördelning i arsenikmalmen (huvudsakligast), dels i för blotta ögat synliga flagor, stundom också i den vita silverrika modifikation eller legering, som går under namnet elektrum. Dessutom finns selen, kobolt och platinametaller i utvinnbara kvantiteter. Malmens sidosten är en starkt planförskiffrad, ofta även stänglig sericitkvartsitisk kvartsporfyfyr, därjämte även keratofyr och vulkaniska breccior, mot vilken malmen i regel visar skarp gräns, ehuru dock även impregnationer här och var förekomma i gränzonen. På något avstånd från malmen förekommer kloritkvartsit, varjämte ganska rena vita kvartsiter med omkring 80—85 % SiO_2 och hög halt av andalusit i mycket små korn eller också i större poikoblaster hava stor utbredning. Berggrunden är dock mycket växlande såväl inom fyndigheten som i dess omgivningar, vilket kommer fram vid nu pågående detaljundersökningar, såväl över som under jord. Inuti arsenikmalmen påträffas obetydliga rester av hornbländeskarn. Även andra, mera speciella skarnartade bildningar förekomma. Arsenikmalmen, den äldsta malmbildningsprodukten, uppträder dels såsom större malmkroppar företrädesvis utefter hängandesidan, dels såsom inlagringar i svavelkismalm. Arsenikmalmen utgöres i regel av en mycket finkornig till tät, grå massa av arsenikkis, men är stundom utbildad såsom en breccia med arsenikkis bildande såväl brottstyckena som brecciecementet. De två kisgenerationerna skilja sig genom en ganska obetydlig olikhet i kornstorlek. Dessutom breccieras arsenikmalmen ofta av andra sulfider: svavel- och magnetkis, kopparkis, zinkblände, blyglans etc. Arsenikkis uppträder även i den vanliga vita väl kristalliserade formen, då tydligen en tredje ganska sen generation. Utom i hårdmalmen förekommer kopparkis åderformigt eller breccierande i såväl arsenikkis- som svavelkismalm. Beträffande guldets må anföras att det stundom förträngt turmalin i kvartsturmalingångar och är vida yngre än

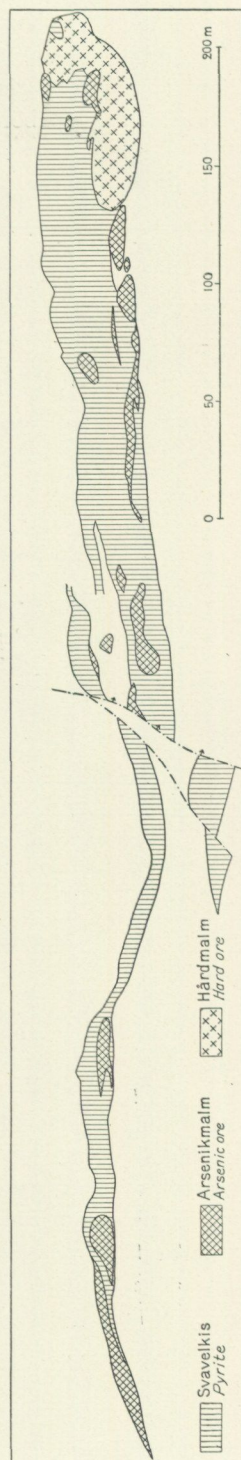


Fig. 34. Bolidenmalmen i dagen; med förkastningar. [The Boliden ore exposed; with faults.] Skala 1 : 3 200.

skarnet. Även blyglansen och de komplexa sulfidmineralen höra till en sen fas i malmbildningen. Över huvud taget är Boliden ur flera synpunkter en fyndighet av synnerligen stort intresse.

Redan år 1925 påbörjades gruvanläggningen vid Boliden och har gruvan intill $\frac{1}{1}$ 1935 producerat 00 mill. ton malm. Till en början såldes malm till utlandet innan smältverksanläggningen vid Rönnskär år 1929 ingångsattes. Här

framställes nu elektrolytkoppar, guld, silver, arseniksyrlighet, svavel, selen, kobolt, vismut och platinametaller. Intill $\frac{1}{1}$ 1937 har sålunda producerats 27,727 ton koppar, 34,680 kg guld, 87,856 kg silver och c:a 235.000 ton arseniksyrlighet.

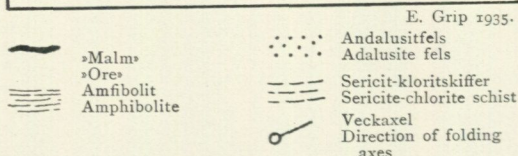
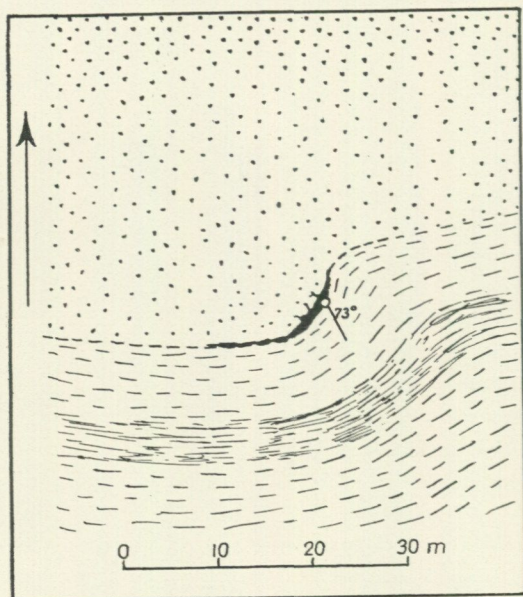






Fig. 35. Mångfallbergets förekomst av förmodad tetradymit ($\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S} + \text{CuFeS}_2 + \text{FeS}_2$). [The «tetradymite» occurrence of Mångfallberget.] Skellefteå s:n. Skala 1 : 800.

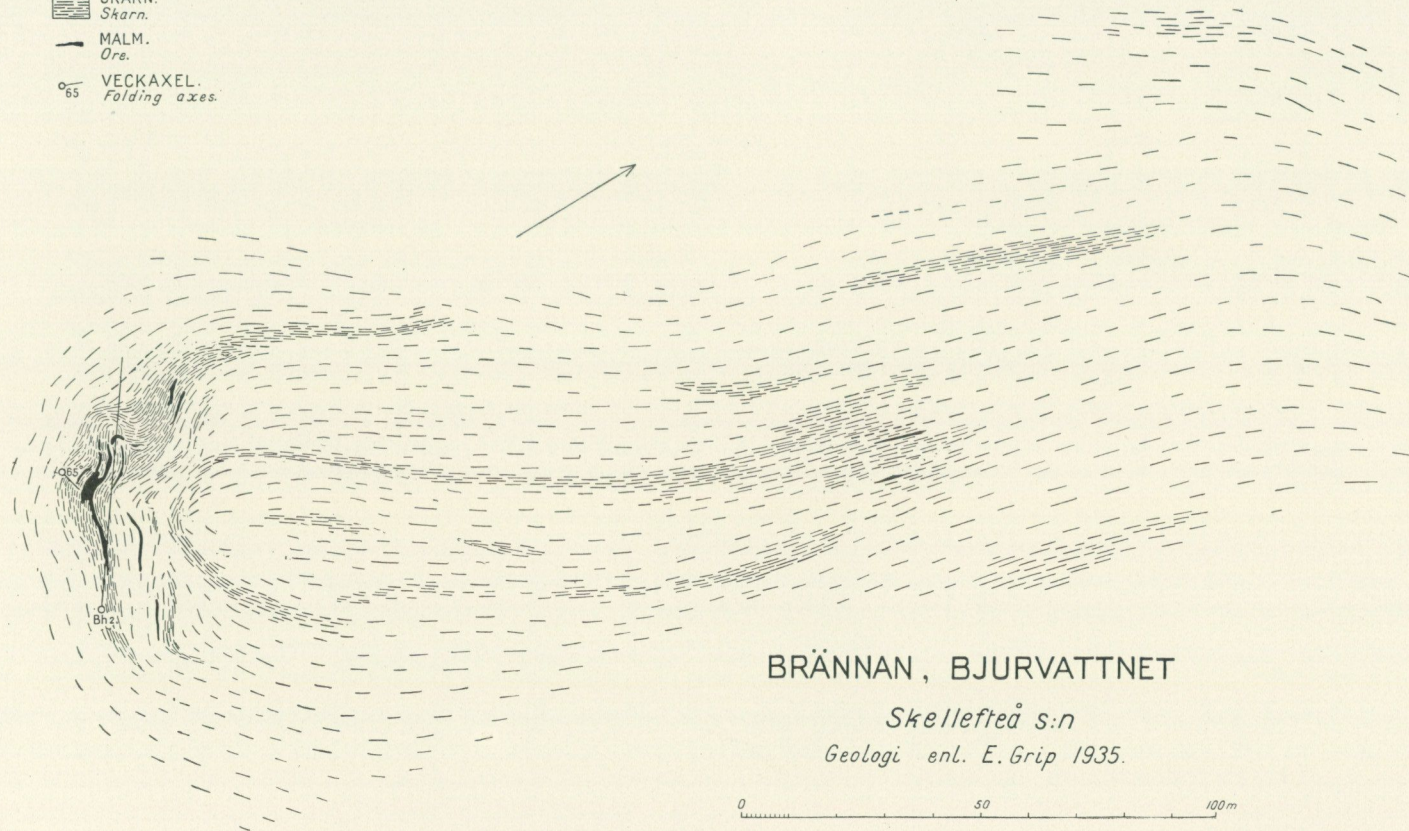
Mångfallberget. Av mineralogiskt intresse är den under malmetningen påträffade lilla förekomsten av ett vismut-tellurmineral (möjligen tetradymit), som uppträder tillsammans med mörk turmalin i en andalusitfels, anrikad huvudsakligen efter dennas kontakt mot en sericit-kloritskiffer (fig. 35). Den ligger 2 km norr om Boliden.

Långsele. Under de av Bolidenbolaget bedrivna blockletningarna anträffades 1925—1926 en del svavelkisblock vid Långbergets och Bruträskes gårdar, 5 och 5.5 km SV resp. S om Boliden.

Genom elektriska mätningar samt diamantborrning på därvid erhållna indikationer påträffades blockens moderklytt, Långselemalmerna, år 1926. Dessa ligga i gränsområdet mellan fylliter i söder och porfyrier i norr, med växelagring mellan dessa båda element samt porfyrtuffer i själva gränssonen. Malmerna hava förträngt såväl porfyrier som fyllit och detta fylliternas uppträdande i linser av malmernas form och storlek inom själva malmfältet försvårade i hög grad tolkningen av den elektriska mätningen. Malmerna utgöras huvudsakligen av svavelkis, men därjämte finnes även zinkblände, blyglans och kopparkis.

Bjurvattnet. I samband med mätningarna vid Långsele utfördes även elektrisk undersökning av trakten runt Bjurvattnet, varvid en del indikationer

-  FELSITPORFYR MED TUFF.
Felsite-porphyr with tuff.
-  SKARN.
Skarn.
-  MALM.
Ore.
-  VECKAXEL.
Folding axes.



BRÄNNAN, BJURVATTNET

Skellefteå s:n

Geologi enl. E. Grip 1935.

0 50 100m

Fig. 36. Brännans malmförekomst. [*The Brännan ore deposit.*] Skala 1 : 1 600.

erhölls. Sydost om sjön blottades med ledning härav en del fattiga svavelkismalmer liggande i sericitiserade kvartsporfyrtuffer. Norr om sjön, vid *Brännan* (fig. 36), konstaterades en förekomst av kopparkishaltig magnetkis, arsenikkis och svavelkis i en starkt hopveckad berggrund av hälleflintporfyr och dess tuffer med genomgående kordierithalt och i vissa stråk omvandlad till granat-, biotit-, kordieritskarn. I fältets östra del förekomma även till Revsundsgranitseriens intrusionssvit hänförliga arsenikförande kvartsgångar.

Åkulla. På grund av bolagets undersökningar i trakten nordväst om Boliden kunde förmodas att en del impregnationsmalmer, huvudsakligen med svavelkis, måste anstå väster om sjön Östra Stavträsket och, av en del block att döma, även kopparhårdmalm. Under år 1931 utfördes elektriska mätningar över det misstänkta området och därvid erhöles en del ganska vidsträckta indikationer. Till största delen voro dessa förorsakade av värdelösa svavelkis-magnetkisimpregnationer. Öster om sjöns norra ände hava emellertid genom diamantborrning påvisats tvenne malmer, den ena en svavelkismalm med någon kopparhalt, den andra bestående dels av kopparhårdmalm, dels av svavelkismalm av anrikningstyp. Berggrunden utgöres av kvartsporfyryr och grönstenar jämte därmed samhöriga tuffer, vilka blivit mer eller mindre omvandlade, sericitiserade eller kloritiserade. I samband med svavelkismalmen uppträder stundom antofyllitkvartsit.

Renström. Block av kopparhårdmalm och av rik svavelkismalm gävo år 1925 anledning till omfattande elektriska undersökningar i trakten omkring Renström. Först efter intensivt systematiskt blockletningsarbete samt upprepade elektriska mätningar, varvid flera olika metoder kommo till användning, kunde de båda Renströmsmalmerna lokaliseras, den östra år 1927, den västra år 1928. Den förra utgöres i huvudsak av en komplex bly-zinkmalm av anrikningstyp, österut övergående i impregnationsartade malmer av kopparkishaltig svavelkis. Sidostenen utgöres av sericitkvartsiter. Den västra malmen består av en likaledes komplex koppar-bly-zink-svavelkismalm i omvandlad kvartsporfyrstuff. På något avstånd från malmerna anstår fyllit i hängandet.

Åsen. Åsenfältets undersökning inleddes redan år 1921, då en del vid Vikborg, 6 à 7 km i sydost, funna block av kisig sericitkvartsit föranledde elektriska mätningar. Dessa fortsattes till och med år 1925 i samband med geologiska undersökningar och blockletningar. Härigenom konstaterades efter diamantborrningar fyra stycken efter varandra liggande malmkroppar (fig. 37), vardera med en längd på 400 à 600 m och samtliga bestående av kopparkisförande svavelkismalm av anrikningstyp. Dessutom innehålla malmerna små mängder zinkblände och tetraedrit, varjämte baryt uppträder med genomgående höga halter. Sålunda erhöles vid en provbrytning av *Åsen Östra Mellersta* under åren 1927—28 i genomsnitt 6.9 % BaO. Malmerna utgöra koncentrationer i sericitkvartsit, i hängandesidan övergående i mera oomvandlade kvartsporfyrtuffer, under det att i liggandet även grönstenar uppträda. Sidostupningen

är 70° mot sydväst, fältstupningen praktiskt taget horisontell, ehuru brant stående stänglighet också kan iakttagas. Malmerna benämnas *Åsen Östra*, *Östra Mellersta*, *Västra Mellersta* och *Västra*. I fältfortsättningen mot nordväst ligger en liten förekomst, *Kedträskheden*, med en i stort sett fattig breccia med svavel- och magnetkis.

Omedelbart norr om malmerna finnes ett fyllitstråk, som följts medelst elektriska mätningar (fig. 37).

Kedträsk. Mellan det ovan omnämnda fyllitstråket och Skellefteälven (fig. 37) erhöles vid mätningar år 1927 en lång elektrisk indikation, som efter uppborrning visade sig härröra från en mer än 1,200 m lång malm, bestående dels av rik svavelkis, dels av anrikningsmalm med svavelkis samt låga halter av koppar och zink. Sidostupningen är 70° mot sydväst medan malmaxeln stupar mycket flackt mot nordväst. Berggrunden utgöres av starkt sericitiserad kvartsporfyr, varjämte i liggandet uppträder en fin-kornig—tät magnetitprickig amfibolporfyrnit av samma typ som i Bjurforsfältet med vars östra malm denna fyndighet har flera gemensamma drag.

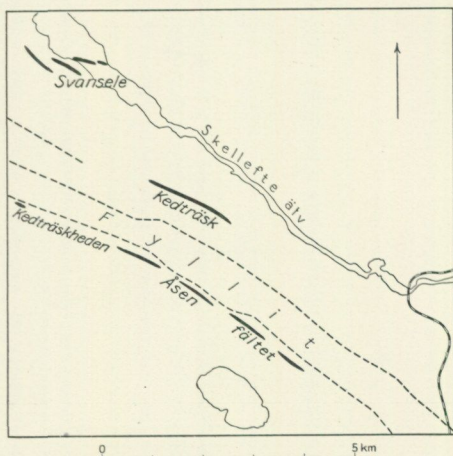


Fig. 37. Översiktskarta över Åsen—Kedträsk—Svanselse-malmerna. [Map of the Åsen—Kedträsk—Svanselse ores.] Skala 1 : 150 000.

Svanselse. Under sandavlagringar med ända till 25 meters mäktighet samt under Svanselet i Skellefteälven upptäcktes åren 1927—1928 genom elektriska mätningar och diamantborrning en del malmer (fig. 37). Den under älven liggande malmen utgöres av svavelkis, delvis styckemalm, delvis anrikningsmalm. Omgivande bergart är starkt omvandlad, sericitskiffrig kvartsporfyr. I fältriiktningen åt öster kommer fyllit.

De egentliga Svanselsemalmerna ligga på älvens södra strand och bestå även de i huvudsak av svavelkis med något magnetkis samt äro i huvudsak av styckemalmskaraktär, ehuru vissa partier böra betecknas såsom anrikningsmalm. Omvandlade kvartsporfyrer och deras tuffer dominera berggrunden, i vilken den nästan täta, magnetitprickiga grönstensporfyrinen också uppträder här.

Holmtjärn. Ungefär 1.5 km norr om byn Granbergsliden i Norsjö socken påträffades år 1924 i en håll en starkt rostig kvartsskelettbildning innehållande klumpar av arsenik-kopparkismalm med höga halter av guld och silver. En första stufanalis gav sålunda icke mindre än 1,165 gram guld och 5,542 gram silver per ton malm. Här visade det sig att en 8 m² stor guldhaltig koppararsenikmalm förelåg, som vid brytning räckte 30 m nedåt. Genomsnittshalten

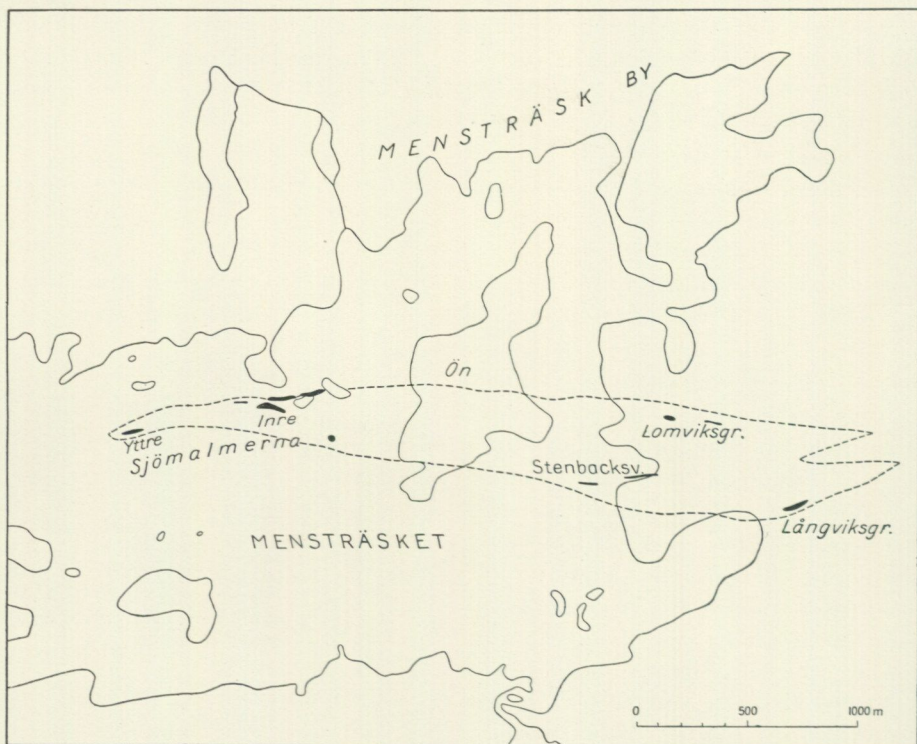


Fig. 38. Mensträskområdets malmförekomster. [The ore deposits of the Mensträsk area.] Skala 1 : 50 000.

vid brytningen ökade från 100 gram guld i övre delen till 858 gram på 23 meters djup men endast 542 gram silver. I liggandet fanns en praktiskt taget guldfri svavelkismalm. Berggrunden utgöres av omvandlat kvartsporfyragglomerat och visar en vidsträckt men mycket oregelbunden mineralisering med fläckvis uppträdande sulfidmalms- och även ädelmalmskoncentrationer. En 10 m² stor, zinkhaltig, högprocentig svavelkismalm håller sålunda upp till 32 gram guld och 500 gram silver.

Skogsheden. Även söder om Granbergsliden finnas områden med omvandlat kvartsporfyragglomerat i vilka även ett par små förekomster av kopparhårdmalm konstaterats.

Mensträsk. Under åren 1921—1930 har Bolidenbolaget (från början Centralgruppens Emissionsbolag) inom Mensträskområdet utfört mycket omfattande geologiska och geofysikaliska undersökningar, varvid icke blott elektriska och magnetiska utan även gravimetriska och seismiska metoder kommit till användning. Upptakten till dessa undersökningar gavs av några malmblocksfynd gjorda inom Mensträsk bys område på sjöns norra sida. Systematisk geologisk kartering samt omfattande blockletningar resulterade även i block-

fynd på sjöns östra sida, varest längs stranden en anrikning av block ägt rum, dels på grund av att moränen i strandkanten blivit ursköld, dels på den grund att malmblock genom isskjutning i de grunda vikarna flyttats in till strandkanten.

Genom diamantborrningar och, där malmerna icke legat under sjön, även grävningar hava sedan 1924 konstaterats ett 10-tal malmkroppar liggande inom en av fylliter omgiven antiklinal av kvartsporfyr och hälleflinta (fig. 38), ofta just på gränsen mot fyllit. Flera malmlinser ligga under sjön, t. ex. Inre och Yttre sjömalmen, andra, såsom Lomviks- och Långviksgruvorna, ligga på sjöns östra strand. De utgöras i huvudsak av svavelkis ofta med något kopparkis, magnetkis och zinkblände, men dessutom förekomma även koncentrationer av arsenikkis. Malmerna äro i regel finkorniga och innehålla sällan inneslutningar av sidostenen mot vilken gränsen mestadels är skarp, särskilt om denna är fyllit. I porfyren möter dock här och var en av sulfider genomådrad breccia närmast intill malm. Sericitiseringen av porfyren är mestadels icke så stark som t. ex. i Bolidenområdet. Den sammanlagda arean av Mensträskområdets malmer är omkring 7,000 m², varav en mindre del kan räknas såsom något guldhaltig med omkring 10 gram guld pr ton malm.

S. Mensträsk. Redan före de av Geologiska undersökningen och Bolidenbolaget började malmletningarna hade privata inmutare utfört skärpningar på en fattig svavelkisbreccia i en föga omvandlad, delvis kalkig hälleflintbreccia i Mensträskets utlopp till Malån.

Rakkejaur. År 1921 påträffades en del malmblock med dels svavelkis, dels magnetkis-kopparmalm, dels arsenikkismalm med kopparkis, zinkblände blyglans och boulangerit i trakten av Rakkejaur. Dessa föranledde i första hand en geologisk undersökning, varigenom också moderklyften till en del av blocken kunde fastställas på grund av naturliga blottningar samt rostutfällning. Omfattande blockletningar, varvid även grävning av speciella blockgropar utfördes, elektriska mätningar, grävningar, diamantborrning samt under senaste åren även schaktsänkning hava någorlunda klarlagt denna Skelleftefältets till arealen största malmfyndighet, vad dess storlek och kvalitet nära utgåendet beträffar. Längden är omkring 550 m, största bredden 80 m och arealen omkring 19,000 m². Största delen, eller 16 à 17,000 m² utgöres av svavelkis av anrikningstyp. C:a 1,000 m², är rik svavelkis och 1,000—1,500 m² utgöres av kopparhårdmalm. Zinkblände förekommer i stora delar av malmen men i relativt låga halter. Arsenikkis förekommer också i en del små linser, sammanlagt ett par hundra m², och med någon guldhalt, upp till 20 gram per ton.

Malmen är som av fig. 39 framgår, bunden till kontakten mellan fyllit och kvartsporfyr, och har malmen i huvudsak förträngt såväl den senare som även fylliten, så att malmbildningen sålunda skär över bergartsgränserna.

Rakkejaurmalmen, vilken såsom redan anförts når upp i dagen, företer starka drag av vittring och urlakning, som orsakat skelettbildning och stark

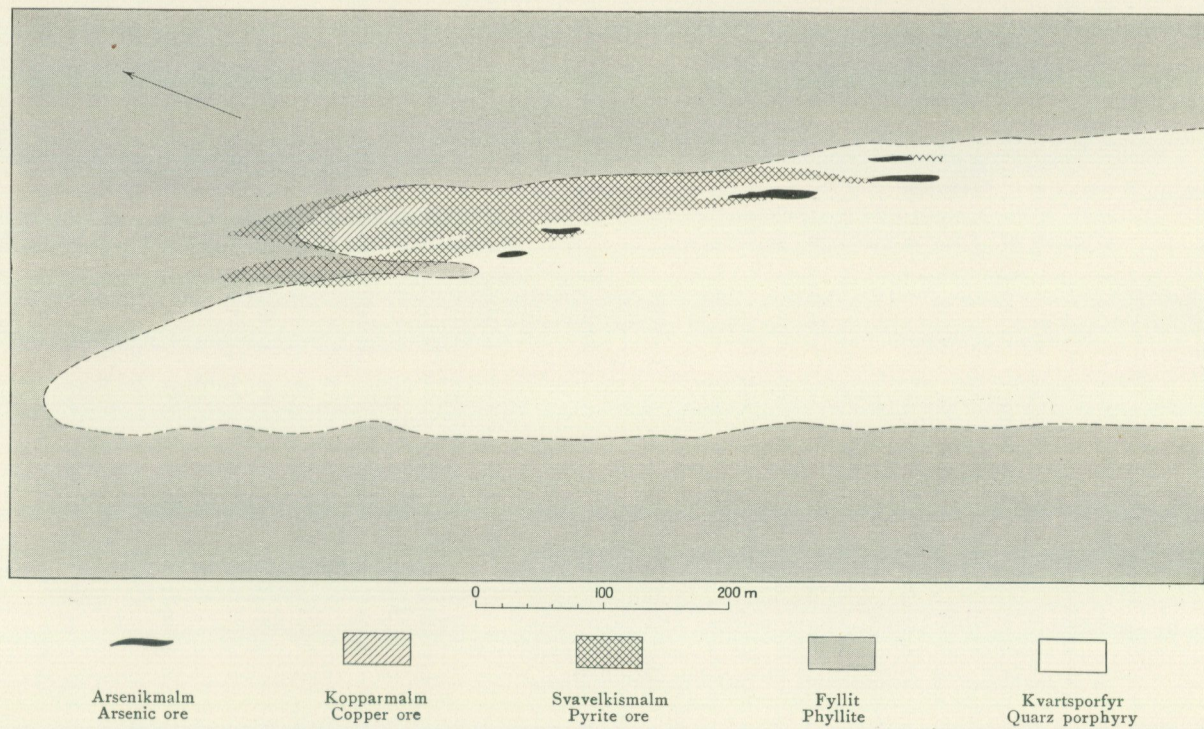


Fig. 39. Rakkejaur malmfyndighet (svart arsenikmalm). [The Rakkejaur ore deposit. (black = arsenic ore).] Skala 1 : 6 000.

rostutfällning. Arsenikkisstuffer, som lämnats ute i fria luften hava på några år förvandlats till skorodit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_5 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$).

Näsliden. Efter elektriska mätningar lokaliserades åren 1922—23 genom grävningar och diamantborrningar moderklyften till en del åren 1921—22 anträffade malmblock av huvudsakligen svavelkis. Berggrunden utgöres av kvartsporfyrrer och därmed samhöriga tuffer samt fylliter, gråa såväl som svarta. Malmerna hava till största delen förträngt kvartsporfyren, som är något sericitiserad. I en del fall är även fyllit ersatt av malm. Fyllitens uppträdande i form av smärre linser inuti det malmförande området har givetvis förorsakat åtskilligt besvär vid de elektriska mätningarna.

Sydväst om fyndigheten uppträda arsenikkisförande kvartsgångar, vilka räknas till Revsundsgranitseriens intrusionssvit.

Malådalen. En ganska isolerat liggande malmanledning upptäcktes här år 1928 och utgöres den dels av en något guld- och arsenikhaltig kopparmalm i en grönstengång, dels av en liten svavelkismalm liggande i ett av Revsundsgranit omgivet leptitbrottstycke.

Kristineberg. Denna fyndighet kan betecknas såsom det första positiva resultatet av modern geofysikalisk malmprospektering, då den redan år 1918 lokaliserades genom en av H. Lundberg utförd elektrisk mätning enligt ekvipotentiallinjemethod. En del blockfynd hade låtit förmoda förekomst av malm, men företagna grävningar gävo intet resultat, förr än de blevo dirigerade av dessa elektriska mätningar. Redan den första mätningen gav ett mycket gott resultat, vilket verifierats av senare mätningar, fig. 40. Grävningar, diamantborrning, schaktsänkning samt nya geologiska och geofysikaliska undersökningar hava visat, att här förekommer ett antal malmlinser (fig. 41) med omkring 6,000 m² area. Till övervägande del utgöres de av svavelkis av anrikningstyp (något över 30 % svavel) med delvis hög halt av kopparkis. En mindre del c:a 1,000 m², utgöres av zinkmalm och bör det framhållas att zinkbländet stundom är mycket blekt honungsgult, sålunda ovanligt järnfattigt. Malmerna stryka ost—väst med en sidostupning av 60° mot söder och falla flackt i fält mot väster.

Berggrunden utgöres av relativt grova klorit- och sericitkvartsiter eller -skiffrar som i stor utsträckning äro kisimpregnerade och utgöra malmerna koncentrationer inom dessa impregnationer.

Svartliden. Vid malmetning inom Arvidsjaur socken anträffades på Svartliden en blottning av kisimpregnerad breccierad hälleflinta med något koppar- och arsenikkis. Genom elektrisk mätning erhöles år 1928 en liten indikation strax intill, vilken efter grävning och diamantborrning visade sig härröra från en obetydlig koppar-magnetkismalm.

Laver. Ett block av kopparhårdmalm funnet på toppen av Nattberget, 10 km sydost om Laver, gav anledning till omfattande blockletningar och

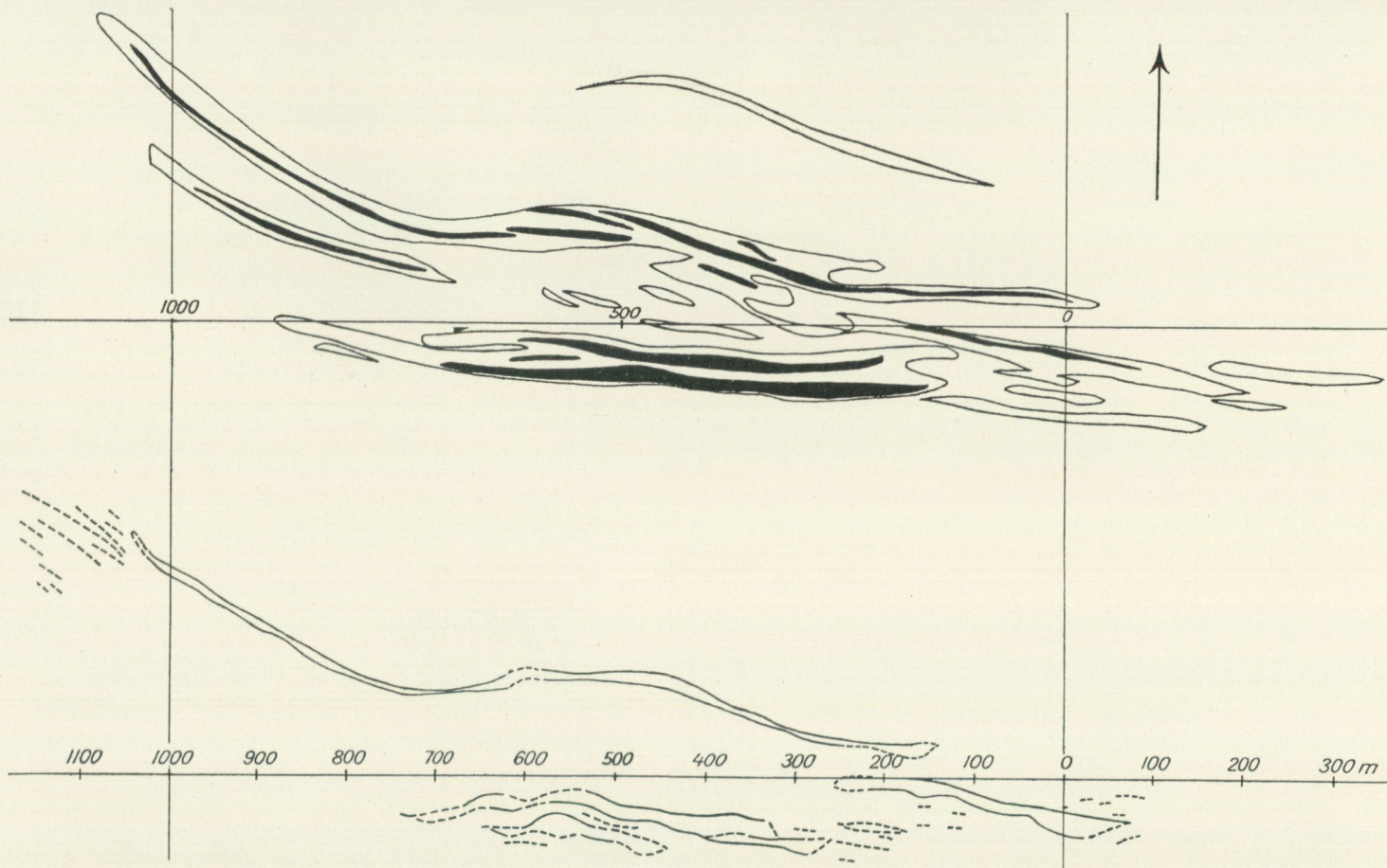
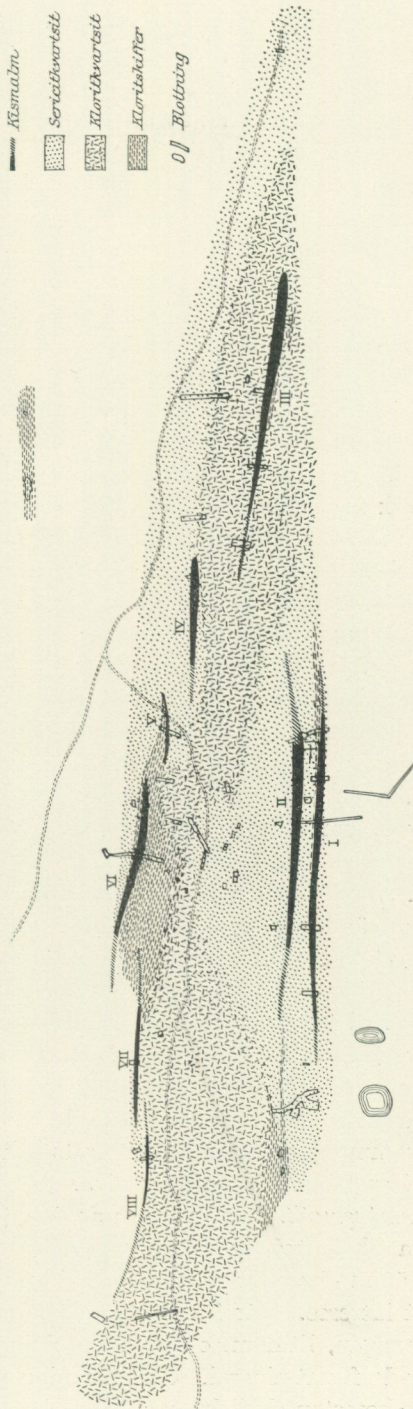


Fig. 40. Kristinebergs malmförekomst, elektriska indikationer: överst enligt ekvipotentiallinjemätning av H. Lundberg 1918—1919, starka och svaga indikationer; underst enligt elektromagnetisk mätning av T. Kättström och O. Proos 1931. [The Kristineberg ore deposit, electrical indications, the upper part obtained with equipotential method by H. Lundberg in 1918—1919 with strong and weak indications marked, the lower part obtained with electromagnetic method by T. Kättström and O. Proos in 1931.] Skala 1 : 8 000.

elektriska mätningar (1930—1931), sedermera följda av grävningar och diamantborrningar samt förberedande gruvarbeten. Denna fyndighet, som är den första vilken näst efter Boliden göres till föremål för exploatering, håller i huvudsak en kopparhårdmalm med magnetkis, zinkblände, blyglans samt obetydliga anflög av sekundärt bildad, gedigen koppar. Hårdmalmen uppträder tillsammans med skarnmineral, hornblände, biotit och granat, i breccierad hälleflinta. Dessutom finnes något blötmalm liggande på kontakten mellan en vackert bandad hälleflinta och en agglomeratisk sådan. I övrigt utgöres berggrunden av till Arvidsjaurporfyrserien hörande lavar och deras tuffer, närmast malmen kvartsporfyrer, men även mera basiska, andesitiska, lavar förekomma.

Malmerna genomslås av grönstens- och granitporfyrgångar, de senare otvivelaktigt yngst ehuru samhöriga med urgraniterna, av vilka brottstycken anträffats i grönstensgångarna. Detta tyder på ett intimt samband mellan de olika eruptiven.

Tjappsåive. Nordväst om det egentliga Arvidsjaurfältet förekommer en flackt liggande impregnation av svavelkis i kvartsitisk leptit. Den indicerades genom blockfynd, lokaliserades genom elektriska mätningar samt konstaterades genom diamantborrning.



J. Eklund 1919—1922.
 Fig. 41. Berggrundskarta över Kristinebergs malmfält (orienterad i O—V). [Rock map of the Kristineberg ore field, orientated in E—W. Legend: Sulfide ore, sericite quartzite, chlorite quartzite, chlorite schist, outcrops.] Skala 1 : 6 780. (Förut publ. I 48.)

Övriga mineralförekomster.

Bland de mineralförekomster inom kartans ram, som kunna vara av någon ekonomisk betydelse eller av ett visst praktiskt intresse må anföras kalkstenar, kvartsförekomster samt litiumförekomsten vid Varuträsk. Skelleftegraniten i Vitberget norr om Skellefteå stad är föremål för stenindustriellt utnyttjande.

Kalksten. Kalkstensförekomsterna uppträda i leptitseriens översta del, stundom alldeles intill fylliterna. De äro övervägande calcitstenar med i regel stor renhet, åtminstone i de större förekomsterna. Flere av dem äro föremål för brytning i stor skala såsom »Kågekalkerna», som bilda en båge norr om den dioritiska-syenitiska äldre graniten i Kåge älvs dalgång nordost om Boliden Här finnas kalkbrott vid *Granolunda*, *Storberget* och *Högdal* samt kalkugn vid Högdalsås. Ett annat långt stråk går från Skellefteå stad över *Morö* gamla kalkbrott och silvergruvor österut förbi *Bergsbyn* på vars mark stora brott ligga och varest kalkbränning sker. Inom Burträsk socken finnas flera kalkstensstråk kring *Göksjön*, som tidigare bearbetats för tillgodoseende av lokala behov, men där under början av 1930-talet en modern kalkugn anlagts vid *Gravlund* med brott upptaget på ett nära kilometerlångt, mycket rent stråk. Troligen sammanhängande med detta är *Göksjölidens* kalksten strax öster därom. I *Innansjö* by har ett långt smalt stråk tidigare brutits. En likaledes förut utnyttjad ren kalksten finnes på *Grannäs* område väster om Göksjön. På näset mellan Göksjön och Bygdeträsket finnes en obetydlig förekomst. Vid landsvägen söderut från Burträsk finnes en praktiskt taget redan utnyttjad förekomst vid *Brandbärsliden* och något sydsydost därom en hittills föga undersökt kalksten vid *Lilla Lappsjön*.

Strax N om Boliden ligger *Sandbergets* kalksten med en mindre parallell strax söder därom.

Inom Norsjö socken finnes en ganska oren kalksten vid *Borup*, som dock funnit användning för lokala behov. En obetydlig förekomst finnes även i *Önusbergets* sydbrant mera med karaktär av starkt kalkig pyroklastisk »breccia» eller avlagring, som även återfinnes norr om Örträsk. Dylika hava tidigare utnyttjats för bränning i mycket primitiva ugnar. I Malå förekommer en mindre kalksten vid *Släppträskets* östra ände och i Stensele en strax norr om *Gunnarn*.

Med undantag för Kågedals, Bergsbyns och Gravlunds kalkstensfyndigheter äro samtliga endast av mycket lokal betydelse. Deras värde var givetvis större innan kommunikationerna förbättrats och därmed fraktkostnaderna nedbrings till en någorlunda rimlig nivå.

Lithiumpegmatit. Såsom redan anförts (sid. 33) finnes vid *Varuträsk*, nordväst om Skellefteå en märklig pegmatitförekomst som genom P. Quensels (se 41) ännu ej avslutade undersökningar visat sig vara en mineralfyndighet av stort intresse. Där finnes sålunda mineral innehållande antimon, arsenik, tenn, mangan, litium, cæsium, rhubidium, niob och tantal samt ett flertal egenartade fosfatmineral. Undersökningar hava pågått för att utröna huruvida förekomsten skall kunna tänkas hava något praktiskt värde.

Summary.

Title: The Skellefte District with adjacent parts of Westerbotten and Norrbotten. A review of the geology and ore deposits.

The map now published comprises the Skellefte field or the Skellefte district in the same sense as this term was used by A. G. Högbom in 1899 (28). Already the same year he published his first geological description of this supercrustal area in Northern Sweden. Later reports followed in 1906 (29), 1910 (30), and 1913 (31). The main geological features of the central parts of the district as given by A. G. Högbom have been substantiated by the present writer. The greatest differences are the following. The Vargfors conglomerates are now considered to form a separate formation, thus being not only of an intraformational character. The gneiss-granites to the south of Skellefteå are intrusive in the leptites and do not form the substratum of them.

In the present description, the term "the Skellefte District" is less comprehensive than in the earlier descriptions above cited, as it here means the sulphide-ore-bearing supercrustal area in the northern part of Westerbotten. It extends along the Skellefte River from its mouth westwards through the parishes of Skellefteå, Jörn, Norsjö, and Malå, with offsets or small isolated areas in Lycksele, Stensele, and Sorsele. Some of the latter are sometimes specially named, e. g. the Stensele District. To the north of the Skellefte District extends the Arvidsjaur District, a large volcanic area in Arvidsjaur and adjacent parishes of Norrbotten also with offsets in Malå and Sorsele which belong to Westerbotten.

The situation and size of the mapped area are shown on fig. 1. The area comprises about 40 000 square kilometers or 15 600 square miles.

On Plate II is shown the distribution of the observation points used for drawing the geological map Plate I. In areas where outcrops are numerous all the observation points have not been marked. Crosses on the map in such cases represent groups of outcrops. On the other hand there are large areas where outcrops are very scarce or wholly lacking, and here studies of the composition of the glacial drift (moraine) have been of great importance for obtaining knowledge of the bedrock. Such observations, often covering large areas, are not marked on the map. Geophysical methods have been used, especially for ore prospecting, to a very large extent since 1918. These methods, particularly the electrical and magnetic ones, have also been of the greatest importance for following geological contacts underneath the overburden, and for tectonic studies. As the prospecting work is still going on, it has not been considered opportune to publish a map of the areas which have been geophysically investigated. The results of the geophysical investigations, however, combined with data from the development work, have been used for the geological interpretations as also the results of the diamond drill holes which are not marked with crosses.

In 1920, the Geological Survey of Sweden started geological investigations of the Skellefte District, chiefly for its ore prospecting work but also in order to obtain a geological map of the province of Westerbotten.

In 1921, Centralgruppens Emission A./B., now Bolidens Gruv A./B. or the Boliden Mining Comp., organized systematic geological investigations, having made some prospecting in the district already in 1918.

In 1933 an agreement was made between the Geological Survey and the Boliden Mining Company for exchanging information and jointly publishing a geological map of the District. This task has been fulfilled by the present writer in co-operation with Dr O. Bäckström. On the map, Plate I, all those geologists have been mentioned who have taken part in the field work since 1920. E. Grip (20) has recently published a description of the Arvidsjaur District and his map has, in a more completed form, been used for this publication, which is intended to give a short general description of the mapped area and its ore deposits. More detailed descriptions of the geology and of the mines are left to future publications.

Geology.

With the exception of some diabase dikes, not marked on the map, Plate I, the geological positions of which are not yet determined, all the rocks of the mapped area are considered to be of Archaean age. The Archaean is here divided in two parts, separated by a distinct unconformity.

The stratigraphical sequence of the area in question is as follows, with the youngest elements on top.

The formation of the Caledonian mountains (post-Archaean, mainly Cambro-Silurian).

Unconformity.

Diabases (partly post-Archaean).

Younger Archaean	}	Youngest Archaean granites. The Sorsele granite series. Younger supercrustal formation. The Vargfors formation.
---------------------	---	--

Unconformity.

Older Archaean	}	Younger Archaean granites. The Revsund granite series. Older greenstone dikes. Older Archaean granites, gneiss-granites. The Jörn granite series. Older supercrustal formation. The porphyry-porphyrity series in Arvidsjaur and adjacent districts. The phyllite series, with greenstones, partly of spilitic character. The leptite-hälleflinta series.
-------------------	---	---

Older supercrustal formation.

The oldest rocks known in northern Westerbotten and southern Norrbotten are of an undeniably supercrustal origin, and they form a formation of a rather varying and complicated nature.

The rocks are divided in three subdivisions or series, each of which is, as a rule, well characterized but also very intimately connected with the others and sometimes also partly replacing one of them.

The subdivisions are from the bottom upwards: the leptite-hälleflinta series, the phyllite series, and the porphyrite-porphyrity series. The *leptite-hälleflinta* series doubtless represents the oldest rocks known in the mapped area. It is built up of lavas, tuffs, and volcanic breccias. Only inconsiderable occurrences of real sediments are found and these only in the uppermost part. Here also limestone deposits are found. Lava rocks prevail in some areas, and in others there are mostly tuffs and volcanic breccias (pyroclastics) but there are also districts where the different rocks are intercalated. The development of the rocks makes it probable that there have been central eruptions in some areas and that in others

the eruptions have taken place along fissures. The rocks are more or less metamorphosed and they are now developed as porphyries, hälleflintas, schistose hälleflintas, leptites and leptite-gneisses. Chemically, this effusive series is generally dominated by rather acid rocks, often with feldspars of a mainly sodic character. But to a minor extent there also occur rocks with prevailing potassium or belonging to intermediate stages. There are also more or less basic rocks — greenstones — sometimes transformed to amphibolites or if they have been calcitic, into skarnbearing amphibolitic greenstones. Primary microstructures and scoriaceous structures as well as the general development of the series prove the effusive origin. The limestones usually occur within series of tuffs, or in connection with calcareous lavas or volcanic breccias. They are regarded as chemical sediments deriving from the volcanic activity. Eruptions have originated from different channels, and the products of the volcanic activity have been confusively mixed. The result is a primary intricacy of the stratigraphical elements which often makes it very difficult to interpret the original geological structures. The folding of the series has caused schistosity and often linear structures which make the interpretation still more hazardous. The various alterations of the rocks depending on the influence of the older granites are treated later on (compare p. 99).

The *phyllite series* is a mainly sedimentary complex of gray or black graphitic slates, phyllitic rocks, graywackes, and to a minor extent quartzites and conglomerates. Layers of tuffs very often occur in the lower parts of the series, usually alternating with the sediments. Sometimes they are also to be found higher up in the series, but usually only as very thin beds. The quartzites are of less importance within these sedimentation basins. In the north-western corner of the parish of Malå there is an occurrence of yellowish clastic sandstone certainly belonging to the older supercrustal formation as a continental facies comparable with some sedimentary beds in the inner parts of Norrbotten. The conglomerates occur in the parish of Jörn. The pebbles are of white quartzite and the matrix partly of black quartzite or else rich in greenstone material. As a rarity there are found pebbles of a porphyritic quartzdioritic rock, probably related to the volcanic rocks. The graywackes are most common in the parishes of Skellefteå and Jörn.

Within the phyllite series and especially in those parts south to the Skellefte River, and between this river and the Kåge River or south-east of Boliden, there appear calcitic, often scoriaceous greenstones, in the field work usually named spilitic greenstones. They form thin beds, layers or bodies. The combination of black graphitic sediments and such greenstones is a common feature within the Archaean, as well as in younger formations. Through metamorphism, these calcareous rocks are in many cases altered to skarn rocks or to amphibolites. In larger masses of greenstones the structures are often more or less gabbroidal. Amphibolites with a more fine-grained, homogeneous or slightly banded or bedded development, sometimes occur within the phyllite series. They are para-amphibolites deriving from marly beds.

The third series, the *porphyry-porphyrite series* or shortly the Arvidsjaur porphyries, which builds up a large part of the parish of Arvidsjaur and also areas within the adjacent parishes in Westerbotten and Norrbotten, forms the upper volcanic series of the older supercrustal formation. It is mainly composed of lavas with a little tuff. Sometimes there are found porphyries and porphyrites as dikes within the lava series but they belong to the same sequence. Clastic sediments are of little importance (see below). The eruptions seem to be of the fissure type. E. Grip (20) in describing the series used the terms basalts, andesites, keratophyres, and liparites. Here, however, the rocks are named uralite or better amphibole and plagioclase porphyrites and porphyries. There are also greenstones with agglomeratic structures, and types spotted with yellowish-green epidote. The porphyrites form the lower part of this series and are intimately connected with the greenstones appearing in the phyllite series above mentioned.

The porphyries forming the upper part of the series are usually reddish, brownish or gray, with phenocrysts of feldspar or quartz or both together. This upper volcanic series shows the following stratigraphy from the top downwards: porphyries, plagioclase porphyrites, amphibole porphyrites, and, at the base, basaltic greenstones with a gabbro-diabase structure, this stratigraphy is, however, never found complete in one section, usually one or several of the beds are lacking (compare 20). Within the porphyrite-porphyrity areas there are found some smaller areas with sediments such as conglomerates, sandstones, slates and limestones. There are conglomerates with matrix and pebbles composed only of porphyrite-material, and those with only porphyry-material. They are regarded to be of intraformational origin and formed in close connection with the volcanic activity (compare fig. 7).

The Arvidsjaur district forms an area of resistance or possibly of upheaval. To the south and east it is bounded by depressed areas. The Arvidsjaur area has thus sometimes been considered to have an anticlinal nature, the depressed area representing basins of a synclinal character. There are two larger basins, one in north-south and one in west-east, both joining in the Boliden-Skellefteå area. As is shown by the distribution of the sediments, these basins extend widely to the south. Within the basin south of the Skellefte River, the phyllitic sediments have followed close upon the volcanic activity, which is shown by the alternation of tuffs and sediments in the border zone, e. g. within the parish of Norsjö. To the west — in Malå and Sorsele — the field evidence shows that the greenstones of the phyllite series directly correspond with the porphyrites forming the lower part of the Arvidsjaur volcanics which here partly overlay the phyllites.

On the other hand, the bottom layers of the phyllite series in the vicinity of Boliden are chiefly graywackes, thus indicating a certain, though slight unconformity. To the north, the bottom layers are conglomerates showing a somewhat varying development. Nearest to the Boliden area, the conglomerates consist of a quartzitic or phyllitic matrix with pebbles of white quartzite. Further to the north there appears also greenstone material in the matrix, and in the north-eastern part of the mapped area the pebbles consist also of leptites and porphyries. Thus it here seems as if the Arvidsjaur porphyries were older than the bottom layers of the phyllite series. In Sorsele and Malå, the lower part of the Arvidsjaur series is contemporaneous with the phyllites but at least in parts also overlays them. From these data it must be evident that the sedimentation of the phyllite series has begun in the basin south of the Skellefte River and has then gradually advanced over the Boliden area and further to the north. The bottom layers of the phyllite series are thus younger, the further north from Boliden they are found.

Regarding the tectonical conditions, there are of course great differences between the Arvidsjaur area and the districts south and east of it. In the latter there have been intense foldings. The Arvidsjaur porphyries, on the other hand, are generally weakly folded, which is in correspondence with the general development of this area of resistance or upheaval, where the volcanic activity went on for long time after the eruptions to the south had finished.

Fig. 6 intends to show in a diagram the general stratigraphical features of the older supercrustal formation, and how the different series or sub-divisions may alternate or replace each other.

Older Archaean granites.

The older supercrustal formation above described is penetrated by large granite masses, which may be referred to three different intrusion series.

The oldest group, closely related to the Arvidsjaur porphyries as an abyssic facies, is called the Older Archaean granites ("ur-granit" in Sweden), or as they often show a gneissic development, they are named gneiss-granites. It is also called

the Jörn granite series, after the parish of Jörn, where these granites occur in large masses and form a large massif just around Jörn. The series forms an intrusive sequence with differentiates from gabbro, usually amphibole gabbro (see the analysis p. 28), over dioritic and syenitic rocks to granites of varying composition. One type of the latter is shown by the analysis p. 30. Pegmatite dikes belonging to this series seem to be rare, as are also aplitic rocks and dikes of quartz. Some quartz-dikes with tourmaline and pyrite, as also tourmaline-bearing aplites found within the parish of Malå, may be referred to the Older Archaean granites.

These granites, as already mentioned, are younger than the older supercrustal formation, in which they are intruded. Within the central Arvidsjaur area, the granites often form irregular masses and breccias, but within the districts to the south of it and in the border areas they have to a great extent been intruded in close connection with folding movements, and there they generally appear as intrusions along anticlines. This corresponds to the intrusion manner represented by the Older granites in Central Sweden, which granites, according to P. Geijer (18), have been intruded as anticlinal batholithes. On the map, Plate I, is seen how the granite along the eastern border of the Jörn massif sends out lobes along small anticlines, in the continuation of which also smaller granite areas are found. The syntectonic intrusion character of these granites is also obvious from the area along the lower course of the Skellefte River, where the boundaries of the older granites are almost parallel to the stratification of the adjacent older supercrustal rocks. This fact caused the older interpretation of these granites as the substratum of the limestone bearing leptite series. Closer investigations, however, have shown the intrusive character of the granite, which has brecciated the leptites in the contact zones. Another example of the syntectonic appearance of older granite is given by the Kristineberg area in the northern part of the parish of Lycksele, where the lobated contour is due to numerous small anticlines with very flat-lying folding axes.

As mentioned, the Older Archaean granites are, at least to a great extent, of a syntectonic character. They may also be called orogenic or synorogenic granites with regard to the synchronism between their intrusions and the folding movements. Within the central part of the Skellefte District these synorogenic granites often have caused widely extended alterations, not only in the surrounding leptite series but also within the granites themselves, at least in their marginal zones. The alterations have resulted in a destruction of the feldspars with new-formation of quartz and micas. In some cases the altered rocks are rather homogeneous, in others they are inhomogeneous, e. g. quartzitic rocks with irregular streaks of micas (chlorite- or sericite-quartzites). There are mica schists, anthophyllite or mica quartzites, garnet-, amphibole- or biotite-bearing skarn rocks. Andalusite, cordierite, spinels and secondary andesine are sometimes minerals characterizing some of the alteration products to which baryte also may be reckoned. Silification, carbonatization, chloritization and sericitization, the two last mentioned often closely related to each other, are alterations belonging to a series of processes, of which the sulphide mineralization is an important part. Thus there are disseminations or richer concentrations of sulphidic ore minerals, as pyrite, pyrrhotite, chalcopyrite, arsenopyrite, galena and zinc blende. There are sometimes also rarer minerals and contents of gold and silver. This formation of ores with greater or lesser economic value is no doubt due to the synorogenic older granites, and it has taken place in rather close connection with the consolidation of the granites. There are ores crystallized first after the termination of the folding movements, but on the other hand there are also those which have been affected by the folding movements.

Older greenstone dikes.

Within the older granites and in their nearest surroundings of older supercrustal rocks, there are in many areas found small amphibolitic dikes, usually several together and running in the same directions. The geographical distribution of these dikes and their geological appearance has been the cause of these greenstones being regarded as representing a diabase facies terminating the older granite intrusion series. The amphibolitic development is caused by the younger Archaean granites, i. e. the Revsund granites.

Younger Archaean granites.

The older supercrustal formation, the older granites and their greenstone dikes have been intruded by a series of younger Archaean granites which, as previously described, have caused the amphibolitization of the greenstone dikes of the older granite series. Thus there must be a hiatus between the intrusion of the two granite series. Hitherto, however, there have not been found, at least not in this area, any sedimentary or supercrustal series separating the older and the younger granite series.

The younger Archaean granites form a highly differentiated intrusive sequence, varying from pyroxenites, plagioclases, norites, gabbros and diorites to granites of different types. This series is also richly associated with pegmatites, aplites and dikes with quartz or quartz and calcite, sometimes also with fluorite. There are quartz veins containing lean disseminations of arsenopyrite with a little gold. Between Boliden and Skellefteå there have lately been found a few occurrences of a lithium-pegmatite with manganese-phosphates, rubidium-, caesium-, and tantalum-minerals, and tin as cassiterite (41).

The most representative type of this granite series is a coarse porphyritic, usually grayish granite, which is predominant over large areas in Westerbotten, Westernorrland, and Jämtland. It is named the Revsund granite after the lake of Revsunden in Jämtland. There are also medium- or fine-grained varieties with porphyritic structure and coarse- or medium grained granites without this development. A widespread variety is the white or light gray, even- and fine-grained Skellefte granite, a common type also in southern Norrland and Central Sweden. These granites are generally massive and free from pressure structures. In some cases, a protoclastic gneissic structure may be observed along the boundaries of some massifs which thus show some characters of orogenic origin. In the fine-grained Skellefte granite, there appears sometimes a slight parallel structure, marked by the arrangement of the biotite lamellae. This is especially the case in the migmatite areas, where the granites, "the migmatite-granites", at least to some degree, are of an orogenic character, and where they have been influenced from the schistose rocks, which they have intruded and also to a certain extent assimilated. Often it seems as if one type is younger than the other, but experience has shown that the structural development does not correspond to younger or older intrusions. All these granites must be of the same age, in some cases one type appears as the younger one and *vice versa*.

In some localities the coarse porphyritic Revsund granite, abutting against an effusive porphyry, passes into granite porphyry and then to a dense quartz porphyry or felsite of a distinctly effusive appearance. In this marginal facies, there occur irregular disseminations of pyrite and arsenopyrite with a low content of gold. In a breccia along a fault in the Revsund granite, fluorite with galena, rich in silver, has been found. Molybdenite is observed in several varieties of the Revsund granites.

The Revsund granites generally form huge massifs cutting all older structures, or they occur as flat-dipping or almost horizontal beds intruded in the older series and now often found resting on older rocks. There are also other modes of appearance shown by these granites, related below.

Migmatites.

The areas mapped as migmatites show a greatly varying development. Generally they are built up of older super- or infracrustal rocks which are intensely broken up, penetrated and metamorphosed by granites of the Revsund series. On the geological map, the areas with dominating older granites more or less intermingled with Revsund granites, and those with prevailing leptites have been especially distinguished. Thus the areas signified as migmatites generally speaking are exclusively built up of material belonging to the phyllite series penetrated by numerous dikes and veinlets of Revsund granites in several modifications, as coarse granites, pegmatites and aplites. In the south-western part of the mapped area within the parishes of Lycksele, Stensele and Sorsele, the phyllites form larger or smaller fields within the Revsund granite areas. The phyllites are altered to mica schists only close to the granite contacts. Dikes of granites and pegmatites are here rare. To the south-east the phyllites are transformed into mica-schists and phyllite-gneisses which are penetrated by Revsund granites in small massifs and lenses, and they are also in a high degree interwoven with dikes and veinlets of granites, pegmatites and aplites. In the coast regions, the two components, the phyllites and the intrusives, are so intimately intermingled with each other that they can hardly be recognized. The granite material here usually forms small and irregular diffuse masses or thin veinlets, or it has assimilated the phyllite material to more or less homogeneous rocks, real migmatites. Granitized phyllites or recrystallized granites where the assimilation of the phyllite material is very complete are found but seldom. Where the granite material is not so very intimately mixed with the phyllite material, there occur types which may be named vein-gneisses, lenticular-gneisses, or banded gneisses. The phyllites sometimes appear as mica-schists or mica-gneisses. By closer investigations a great many types with petrographical differences might be distinguished, e. g. such with garnet, cordierite, sillimannite a. s. o. but this is possible only by working in a very detailed manner. In this description, the term migmatite has been found most convenient as a collective name for those rocks here under consideration.

The intensity of the metamorphism and the permeability of the phyllites for the granite material depend to a great extent upon the primary bedding structures of the phyllites and still more on their schistosity. Not only the tectonical conditions, but also the relations to the magma masses of the Revsund series and the temperature conditions, have been of importance for the formation of migmatites.

There is no doubt that these migmatites derive from the older supercrustal formation and mainly from the phyllite series. There are thus many observations of phyllites gradually passing into mica-schists, mica-gneisses, and migmatites. Within these latter rocks, there are often found relics with bedding preserved, as well as conglomeratic structures, agglomeratic greenstones, limestones, and skarn rocks. As a curiosity may be mentioned the occurrence of eulysite in migmatite at Bygd-siljum south of St. Bygdeträsk (22).

The phyllites are often primarily rich in pyrrhotite or pyrite. In the migmatite areas the corresponding horizons are also rich in pyrrhotite forming irregular concentrations yet without economic value.

Younger supercrustal formation.

Within a belt measuring 150 km (about 95 miles) in length and 50 km (30 miles) in width in southern Norrbotten and northern Westerbotten (compare fig. 9) there are a number of areas which are built up of sediments, mainly conglomerates but also sandstones, graywackes, slates, and, in some localities, also effusive greenstones. These rocks overlay all the series above described, and they are separated

from the older rocks by a distinct unconformity. This younger supercrustal formation is called the Vargfors formation, after the Vargfors rapids in the Skellefte River, in which locality the conglomerates were first described (28, 29).

The formation rests upon a denudation surface, in which both older and younger granites are laid bare. The bottom layers are generally conglomerates of a very local character. Thus they are often developed as exclusive granite conglomerates. At several localities, the weathered granite is observed and there is also one outcrop, where the granite surface with its fissures filled by weathered granite material is directly overlaid by a granite conglomerate, upwards passing into a polymict (polygenetic) conglomerate. Arkoses or weathered older granites are found at many places, especially along the conglomerate area following the Skellefte River in the parish of Norsjö. Arkose of Revsund granite occurs close to the Caledonian high mountain region in Sorsele. In the vicinity of the lake of Mensträsket in Norsjö and further to the north-east the bottom layers of the Vargfors formation are built up of greenstones, rich in phenocrysts of feldspar. They are regarded as arkoses of the porphyrites, and as there also appear, though as rarities, pebbles of granites, the real conglomeratic character of the rock is proved. The more polymict conglomerates contain pebbles of all older rocks except the migmatites. Thus there are leptites, hällflintas, porphyrites, porphyries, greenstones of varying development, gabbros, granites, phyllites, quartzites, sandstones, limestones, and jaspilites. The matrix is mainly gritty, sometimes very calcareous as also the sandstones may be.

The formation attains a thickness of about one hundred meters and shows almost the same stratigraphy in the different occurrences. These are spread over a large area (compare fig. 9) but there are no evidences that they all must be remainders of a formation once occupying the whole area. The development of the formation indicates the possibility that it might have been accumulated within a relatively short period and in several basins. The belt occupied by all these occurrences is situated along the border zone between the Arvidsjaur district and the sedimentation basin south of it.

The material of the conglomerate has come from the north and thus no migmatites may be found as pebbles, as they do not occur in the area north of the Skellefte river except in the region to the east of the Arvidsjaur area. In other words the Vargfors formation originates from the area of upheaval dominated by the Arvidsjaur porphyries. The migmatites belong to the basin or depression areas. The distribution of the Revsund granites, generally occurring in the sunken areas, explains why these granites only in a few cases are represented in the conglomerates.

The Vargfors formation is only seldom folded, but within some areas, e. g. the Svanselse—Kusfors area in the parish of Norsjö, the conglomerate series has been folded, and in parts there is a decided schistosity and also steeply dipping linear structures. Most of the occurrences of this formation are limited by faults, at least at some side. Along the faults there have been vertical movements, with the result that the bottom of the conglomerate areas now lies relatively lower than the older rocks on the other side of the fault. The bedding of the sediments generally shows a gentle dip towards the fault. By diamond drilling near Svanselse, leptites and phyllites were found overlaying a Vargfors conglomerate, with a breccia in the boundary zone. The movement here must thus have the character of a thrust.

As the Vargfors formation in its geographical distribution is bound to large tectonical features which seem to continue the tectonics of old Archaean age, and as it is folded and penetrated by granites regarded to be at least of sub-Jotnian age, the formation is referred to the Archaean, but as an upper or younger division.

Youngest Archaean granites.

Some years ago the existence was proved of a third granite series of pre-Cambrian age in this district (27). It was found to be younger than the Vargfors formation and thus also younger than the two granite series above described. The first find of this granite group was made in the parish of Sorsele and as it also dominates this district and the neighbourhood of the village of Sorsele, the granites were named Sorsele granites or the Sorsele granite series. The distribution of the series is shown by fig. 9, the granite area furthest to the west, however, extending a little more to the north than the map reaches. From the investigations made in the last years, it is evident that this series also comprises several types, though the differentiation sequence hitherto is not found as complete as in the other two granite series. Probably a small occurrence of diabase (compare below) represents the most basic rock of the series, but then there are intermediate rocks with a curious composition between quartz-bearing monzonites and syenites. There are syenitic or quartz syenitic types, more or less porphyritic and of a rather hypabyssic character. The latter is also shown by the behaviour at the contacts against older rocks, where the margin of the granite becomes porphyritic and felsitic. This indication of rapid chilling is found against Vargfors conglomerates as well as against Revsund granite (compare figs. 10—12). A medium or more often coarse-grained amphibole granite belonging to this series sometimes passes into a fine-grained granophyric or syenitic marginal facies. Reddish granites relatively rich in quartz seem to represent more abyssic varieties which sometimes are found to effect narrow reaction zones in older effusive greenstones. Fine-grained granites, aplites and dike porphyries with very well preserved microstructures also belong to the Sorsele granite series. Quartz-syenitic porphyritic varieties of the Sorsele granites are observed in several localities intruding Revsund granite and Vargfors conglomerates (compare figs. 10—12). Aplites and porphyries are also found cutting through Vargfors conglomerate and also its substratum. Sometimes they form thin horizontal beds now overlaid by conglomerates but as they are connected with vertical dikes they are surely remainders of sill intrusions. The porphyritic varieties are sometimes very similar to effusives, and hardly to distinguish from types of the Arvidsjaur series.

The Sorsele granites never show any signs of pressure phenomena or recrystallisation (except within zones of Caledonian foldings along the western border of the mapped area). They seem to be closely related to the Rätan granites in Jämtland, and they also show resemblances to the Rapakivi granites, both in petrographical characters and in geological behaviour. Here the Sorsele granites are referred to the Archaean, but to a younger or upper part of it.

Diabases.

The greenstone dikes of the leptite series of the Arvidsjaur series and those related to the older granites have previously been described. There are, however, dikes with a more or less preserved doleritic development, which cut the Vargfors formation, but their relations to the Sorsele granites are not yet known. But there is also a diabase dike in Sorsele granite in such conditions (structural development and contact relations) that the diabase is thought to represent a diabase facies terminating the Sorsele intrusion sequence (27) (compare fig. 10). The diabases in the Vargfors formation may possibly belong to the same age but there are no decisive evidences for this supposition.

To the north of the lake of Storvindeln there is a dolerite of so-called Åsby type, with a granophyric marginal zone against the Sorsele granite. The age of this dolerite is not definitely fixed but probably it belongs to the Sorsele sequence, and, besides, there are some conformities with dolerites from Central Sweden described as sub-Jotnian eruptives (33).

Between Lycksele and Vilhelmina, there are some dolerite dikes, one of them with a length of many kilometers, cutting all the geological structures, and Revsund granites as well as migmatites, which seems to indicate a relatively young age. Both the mineralogical development and the geological appearance is the same as in the north-south striking dolerite dikes of Åsby type in Central Sweden, which are of Jotnian or sub-Jotnian age.

Tectonical features.

The composite development of the described area with its two supercrustal formations, three intrusion sequences and periods of movements in the earth crust, are the cause of the tectonic picture of the area being rather complicated, which this summarizing review intends to show.

The youngest events traced in the Archaean of the mapped area are the Caledonian foldings and overthrusts, which at least to some degree have influenced the Archaean rocks close to the eastern border of the Caledonian mountain region. As these disturbances, in addition to this, are only found in the two younger granite series, their age is easy to ascertain.

The Sorsele granite intrusions do not show any signs of real orogenic character, either in the surrounding rocks or within the granites themselves. There is only to be observed the system of vertical fissures which may be the result of contraction during the solidifying of the granites.

Faults, along which there have been vertical and, at least in one case, also horizontal movements, are often found limiting the occurrences of the Vargfors formation. The direction of the fault-lines vary from north-south to east-west. The dislocations seem never to reach any large dimensions. In some cases there have also been foldings causing schistosity and linear structures as well as disturbances of the primary bedding. North-west of Svansele in the parish of Norsjö there is a syncline with rather steeply dipping limbs but with the folding axis very gently pitching towards the east. As the foldings and fault movements hitherto have not been found outside the Vargfors formation, their age cannot be exactly determined but they must apparently be older than the intrusions of the Sorsele granite.

The younger Archaean granites or the Revsund series show varying tectonic traits. There are large areas where these granites are almost without traces of pressure, but with a pronounced horizontal jointing. Continuous vertical fissures are here lacking and thus the absence of diabase dikes in Revsund granite areas of this character is explained, although such dikes are found in the younger Sorsele granite close by (compare fig. 10). Horizontal diabase sills are found in such areas outside the mapped area. In other parts, the Revsund granites form flat lying layer intrusions, now often resting on older series. These intrusions must be of a somewhat orogenic character. Within the migmatite areas the Revsund granites also have a more active and orogenic nature. Here the horizontal jointing is not always so pronounced and here also vertical diabase dikes are found, showing the existence of vertical fissures.

Contraction fissures within the older Archaean granites have served as eruption channels for the older greenstone dikes, which in the central parts of the mapped area usually are not disturbed by tectonic movements. Within the migmatites they are, on the other hand, mostly broken, not only by the younger granites but also by foldings.

The pronounced synorogenic or syntectonic character of most of the older Archaean granites is already mentioned as also their appearance as anticlinal batholiths in the sense this term was used by P. Geijer (18). Sometimes granites of this group and especially those forming large massifs are found relatively free from pres-

sure phenomena, thus showing that their intrusion must have taken place at a very late stage of the orogenetic period. Of course those granites intruded and crystallized during the folding period must be more or less gneissose. Plane schistosity is also to be seen.

Whether there have been any tectonical movements before the intrusions of the older granites is now almost impossible to ascertain. Inclusions of schistose supercrustal leptitic rocks in the granites only show that the schistosity is earlier than the intrusion of that granite, but not whether it derives from an earlier separate folding period.

It is described how the sedimentation of the phyllite series has commenced in the large basin to the south of the Arvidsjaur district or the area of upheaval. Then the sedimentation has gradually advanced towards the north. This transgression was probably caused by tectonical movements, resulting in a sinking of the areas east of the Arvidsjaur district. Possibly the latter has been raised at the same time, and these movements may perhaps be correlated with the origin of the fissures forming the eruption channels of the lavas and with the folding of these lavas. It is, however, not easy to analyze these foldings, as there occur almost exclusively volcanic rocks, the primary beddings of which it is very difficult to ascertain. The foldings are weak and of little importance.

The results of the orogenesis within the large depressions or basins are of a very great interest and importance, especially within the ore-bearing leptite areas. The study of the foldings is here facilitated by the occurrences of real sediments, also within the areas dominated by the leptite series. The folding movements before the deposition of the phyllite series seem to have been of little or no importance.

Within the area from Boliden westwards along the Skellefte River, the folding axes, on the whole, are directed south-east to north-west but in the Kristineberg—Vindelgransele district the direction is more east-west. On the eastern side of the large Jörn granite massive, to the north-west from Boliden, the axes are also mostly directed north-west to south-east. The dip of the axes varies both in direction and amount. Going more in details the strike of the layers and of the schistosity shows very varying directions, as do also the linear structures and the directions of the small folding axes. The dip of these structures is often or chiefly very steep, but generally seen, the supercrustal formation anyhow lies flat or almost horizontally. As the conditions are, the formation cannot reach any great depths. The very flat tectonical arrangement appears from many features of the map (Plate I). There is the eastern border of the large granite massif in Jörn, where the granite lobates along small anticlines with small isolated occurrences in their continuation. The outline of the older granite in the Kristineberg area also depends on the same feature (compare Plate I. and fig. 31). The narrow phyllite layers south and west of Kusfors railway station, which can be followed more than 20 kilometers, as well as the phyllites of Skäggträskberget (compare fig. 38) illustrate the same. Many of the ore-bodies also confirm the opinion here stated, but there are ores forming exceptions from this rule, depending upon local circumstances. To the latter belongs e. g. Boliden (see below).

Earlier there has often been spoken of one southern syncline, meaning the phyllite area south to the Skellefte River, and an eastern one, north of Skellefteå and Boliden. Boliden should be situated at the junction of the two synclines. The granite massif around Jörn then almost gets the character of a dôme. The investigations of the last years, which have been extended widely outside the central Skellefte District, have strengthened this opinion re the Jörn granite-massif, which at least in its eastern and southern parts shows syntectonic characters on a large scale. But regarding the areas to the east and south, which are chiefly occupied by phyllites, they may be considered as large sedimentation basins, and within them there are several real synclines divided by anticlines, some of which are marked by older gra-

nites, f. i. south and south-west of Skellefteå, at Kusfors and south of it. Also within the migmatite areas there are older granites marking anticlines.

True overthrusts are not found but sometimes the folding movements have resulted in shearing planes.

The position of the ore deposits depends on the tectonic of the leptite series and the alterations, too.

Origin of the ore deposits.

The most important group of ore deposits is that comprising the sulphide ores of the leptite series of the older supercrustal formation. There are, however, other ore types usually of no economic value but worth to be mentioned in this review.

In several cases, porphyries and keratophyres of the Arvidsjaur series contain magnetite or hematite, chiefly as fine disseminations. Some types of the porphyries of this area show petrographical analogies with those of the Kiruna region.

Näsberget in the northern part of the parish of Jörn shows an amphibole-gabbro with a doleritic structure and containing irregular concentrations of non-titaniferous magnetite as a differentiation product and also in tourmaline bearing veins originating from the gabbro. At Getarliden in Malå there is a gabbroidal greenstone, with a concentration of titanomagnetite showing a minor content of vanadium and chromium. These occurrences, which represent the only iron ores of the mapped district, are of no importance, at least under existing circumstances.

The content of pyrrhotite and pyrite in the phyllite series is of a primary character. Such impregnations in dark, often graphitic slates are moreover a common feature not only in the Archaean. Chalcopyrite occurs only in very small amounts. The sulphides are concentrated to a certain level of the series close to its bottom, which fact is of some importance with regard to the relations of the sulphide-bearing black phyllites to the geophysical investigations. Thus these horizons very often may be easily followed by magnetic as well as by electrical surveying.

As the migmatites to a great part consist of phyllitic material, it is not an astonishing feature that rusty sulphidized zones of black phyllites or phyllite-gneisses are often met with in these areas. Here also the sulphides often seem to be concentrated. The concentrations, at least partly, may be due to transports in connection with the metamorphosing processes, but whether there also has occurred a supply from the younger granites is as yet not ascertained.

The rusty outcrops of phyllites and migmatites have already far back in the past been the subject of the prospectors' interest, and they have caused much resultless work. A few ores, partly lying in black phyllites, with regard to their origin belong to the type below described.

The sulphide ore deposits in the leptite series are the products or the results of a series of metasomatic processes in close connection with the intrusion and crystallization of those synorogenic or syntectonic Older granites from which all these processes derive. The close relations between the ore formation and the intrusion and consolidation of the granites in question are evident from several field observations. Thus there are endogenous metasomatic alterations within the granites themselves, chiefly in their marginal parts. The latter are schistose, often sericitic and quartzitic, with a more or less rich dissemination of sulphides, although the inner parts of the granite intrusion may be free from alterations and sometimes perhaps rather massive.

The relations between the ore formation and the folding movements and their termination are seen from many features of the ores. Several ore-bodies are broken by foldings and faults, the latter sometimes followed by vertical or horizontal displacements. More or less steeply dipping brecciating zones are found cutting the

primary ore deposits, and often the ores show brecciated structures with more than one generation of the ore minerals. Bent and broken pyrite crystals must have been crystallized before the movements were finished. Real mylonitic structures are also found in the ores. On the other hand there are examples of ore deposits which seem not to have been disturbed by foldings.

The alterations of the leptites have resulted in larger or smaller areas of quartzitic rocks, often rich in chlorite or sericite, more seldom biotite. The content of mica being higher, the rocks are developed as mica schists or even as mica-skarn. Among the varying types of alteration rocks there are sericite- or chlorite-quartzites or schists, antophyllite-, cordierite- or garnet-quartzites, mica-skarn, amphibole-skarn, garnetskarn, a. s. o. Other minerals found to be formed by these processes are secondary andesine, andalusite, magnetite, gahnite, and diopside. Baryte occurs in several deposits, sometimes also in considerable quantities.

The ore minerals, with a very few exceptions, are sulphide minerals as pyrite, pyrrhotite, chalcopyrite, galena, zinc blende and arsenopyrite. Besides there are more or less complex minerals with copper, lead, arsenic, antimony, bismuth, selenium, cobalt and metals belonging to the platinum group. Gold and silver occur in many ores. In some cases values of gold amounting to several hundred grams per ton ore are found. In the Boliden ore native gold is found visible to the eye also as electrum, the alloy with silver.

When studying the mineralogical development of the different deposits, as a rule there will be found a certain crystallization order. But sometimes more than one generation of the same mineral is to be seen. Thus in Boliden, e. g. where arsenopyrite represents one of the earliest crystallization products, it is also found as a cement in a breccia, where the first crystallized arsenopyrite forms inclusions in the secondary arsenopyrite. The two generations are distinguished by a slight difference in colour and size of grain. Arsenopyrite also appears as disseminations or in veinlets with very well developed white crystals, possibly a relatively late formation, if so, a third generation. In copper mines chalcopyrite also occurs in at least two generations, the second then in relation to late movements usually along faults, thrust planes, or other brecciated zones, later than the foldings.

The ore deposits are either impregnations or lenses of compact ore usually surrounded by more or less wide areas of alteration rocks. The disseminations in bedded or schistose rocks are usually also banded (bedded), but in the quartzite rocks they show a more irregular appearance, forming breccias or a fine network of veinlets. The compact ores mostly appear as concentrations within leaner zones of sulphidization, but sometimes they are sharply bounded against the country rock, which may be almost free from sulphides.

Regarding the mineralogical development of the ores there is a great variety. Sometimes they are monomineralic, sometimes more or less complex. The ore bodies are either rather simply composed or they are formed as homogeneous mixtures of a few or many minerals, or also as banded or striped masses with varying composition of the different bands, or they may be built up of lenses of different composition.

The size and the shape of the ore deposits to a very high degree depend on the tectonical development of the rocks and of the area in which the ores appear. The deposits are found in a very distinct stratigraphical level in the uppermost part of the leptite series close to, or even within, the boundary zone against the phyllites. They also occur in a certain tectonical position, namely in zones of weakness, often along anticlinal lines. The tectonical features of the rocks as schistosity, brecciation or other crushing phenomena are of very great importance for the intensity of the alterations in general and for the deposition of the ores. The primary development of the rocks, if they are homogeneous lavas or bedded tuffs, and their chemical composition is also a fact to take into consideration when judging the possibilities of an

ore deposition. Of course also the composition and character of the solutions, their relations to the magmatic stage and activity, are of a great importance in this case, as also the conditions of pressure and temperature under which the processes have taken place. All these factors have been combined in a great many ways, and this may be the explanation of the very varying development of the ore deposits, though they generally are of the same origin.

As the tectonic position of the leptite series is very flat, the ores generally do not reach to any greater depths. There are, however, structures, as e. g. linear structures or jointings and small folding axis, which, dipping very steeply, may cause wrong ideas of the pitch of the ore bodies. Only exceptionally there are ores with a real steep dip or pitch in the field and thus reaching to some depth.

The irregular shape and composition of the sulphide ores make it necessary to make investigations not only of the ores themselves but also of the surrounding ground in order to get the most satisfactory knowledge of the tectonical and structural conditions as well as of the economic value of the deposits. Though the modern geophysical methods are of great help for estimating the size and shape of the upper parts of the ores below the overburden, the thickness of which can also be determined in this way, much development and also underground work is necessary to get trustworthy results. These investigations, however, are expensive and time-consuming.

Though the leptite series of the Skellefte District, with respect to its stratigraphical position, seems to be equivalent to the leptite-formation of Central Sweden, and also shows many analogies in the development, there is a great difference between them, as there are no oxidic iron ores in the Skellefte District whereas the leptite-formation in Central Sweden is very rich in such as well as in sulphide ores. Regarding the oxidic iron ores as intervening layers in the volcanic series, this difference is not surprising with respect to other incongruities in the development of the volcanic series in the two areas. On the contrary, this difference would have been incomprehensible if the oxidic iron ores as well as the sulphidic ores should derive from older Archaean granites of syntectonic or orogenic nature which, as a rule, are so alike in their appearance and behaviour in the two districts.

The ores originating from the younger granites, the Revsund granites, are of much less importance. The granites sometimes contain molybdenite but never in workable quantities. Fluorite with concentrations of galena rich in silver has been found in a breccia along a fault¹ in ordinary Revsund granite, but from an economic point of view it is of no interest. Some distance south of the mapped area a similar breccia shows small concentrations of chalcopyrite in a partly quartzitic mylonite, a deposit only of theoretical interest.

There occurs a generation of veins referred to the Revsund series. Thus there are quartz veins containing arsenopyrite and sometimes also other sulphides as a lean impregnation. The arsenopyrite is often found also in the wall rocks in well developed crystals. The arsenopyrite in the veins is auriferous, with gold values from some hundred grams gold per ton ore down to very low amounts. No workable veins of this type have as yet been found. A marginal facies of Revsund granite with a little auriferous arsenopyrite and pyrite may be mentioned in this relation. Other quartz veins contain calcite, fluorite, and silver-bearing galena but also of this type there have been found no workable deposits.

The youngest granites now and then may contain traces of e. g. chalcopyrite, arsenopyrite or molybdenite, but otherwise they seem to be without importance with respect to ore deposits and ore deposition.

¹ Which possibly may be of Caledonian age.

Ore prospecting.

The first ore deposits were discovered in the Skellefte District during the 17th century. Some small copper deposits were mined during the 18th century. Already in 1671 it was discovered that some quartz veins with arsenopyrite contained some gold, which later on, in the beginning of the 20th century, caused extensive investigations, which, however, proved that the deposits were of no economic value. In connection with this prospecting work the Sandlidberget sulphide deposit was discovered in 1906.

At the same time there were found some boulders of rich pyrite and copper ore in the glacial drift. The attempts to find the mother lode of these boulders were not successful, as it was not taken under consideration that the boulders had been transported by the ice during the Glacial period.

The lack of precious metals and sulphides during the Great War actualized the prospecting for these ores. This task, however, would have been practically impossible, if not, at this time, other geophysical methods than the magnetic one had been invented and brought to practical usefulness. It was the geo-electrical methods, which in 1918 started their victorious progress. The equipotential method of H. Lundberg and H. Nathorst, which in 1918 was used in the Skellefte District, resulted in the discovery of the Kristineberg ore deposit for Centralgruppens Emissionsaktiebolag (later the Boliden Company). In 1919—1920 the Geological Survey of Sweden using the same method discovered some ore deposits in the high mountains of northern Sweden. These results caused an intense and extensive combined geological and geophysical prospecting which since then has been carried out by the Geological Survey of Sweden and the Boliden Mining Company.

The geo-electrical investigations for the Geological Survey have been made by Hans Lundberg and to some extent by the author during the years 1919—1924 and since then the Electrical Prospecting Co. has carried out the work. The Boliden Mining Company which during the first years used H. Lundberg, have done their geophysical work by an organization of their own since 1921.

The total area hitherto (Oct. 1, 1935) surveyed by electrical methods in the mapped area amounts to 670 square kilometers (260 square miles), the share of the Geological Survey amounting to 185 sq. kilometers, and that of the Boliden Company to 485 sq. km.

During the prospecting work there has been an intimate cooperation between geologists and geophysicists, which is an essential reason for the discovery of the ore deposits and for the development of the geophysical methods.

Different geophysical methods have been used and compared with each other under different geological conditions. Thus it has been possible in each case to use the most suitable method for solving the problems. Though the electrical methods still labour with certain difficulties which, however, will probably be overcome, they have been the decisive instrument for the new discoveries in the district. Torsion balance as well as seismic methods have been used but, at that time (1923—1924) they were not always successful under the existing conditions.

The magnetic methods have also, to a great extent, been used especially in the work of the Geological Survey. They have been used partly for a preliminary surveying and partly to complete electrical investigations. To a great extent they have also been used to follow the distribution of certain rocks within drift covered areas. Generally the investigations are made with the Thalén-Tiberg inclination balance, but for the investigation of weaker magnetic disturbances the Schmidt variometers have also been used.

The electrical methods have indicated areas or layers with an electrical conductivity greater than that of the surroundings. Nearly all compact ores are good

electrical conductors as well as the disseminations, but the graphite- and generally also sulphide-bearing phyllites are also good conductors. Especially where they appear as small streaks or lenses they have caused much trouble, as the indications obtained on them have been very similar to those caused by ores. Here magnetic investigations sometimes have been used in order to distinguish the different indications.

Concerning the determination of geological boundaries in a geophysical way it must be pointed out that the indications obtained not always agree exactly with the geological contacts desired to be followed, as the indications sometimes are found at some distance from them. Thus for instance, the indications caused by graphite-bearing phyllites usually originate from a horizon lying a little within the phyllites. But there are also cases of very good coincidence between the geo-electrical indications and the geology as, e. g., in Rakkejaure (fig. 39). Boliden (fig. 33), and in the Åsen field, where the long zones of phyllites a little north of the ore deposits have been followed electrically (fig. 37).

The electrical or magnetic indications have to be examined by trenching or diamond drilling, especially as the outcrops very often are too scanty to allow any sure interpretation of the indications. During the time 1918—1. 10. 1935 the diamond drill holes made by the Boliden Company have a length of 36,500 meters. Those of the Geological Survey amount, for the same time, to 4,550 meters.

For the prospecting in the Skellefte District, the quaternary geological investigations, however, have been of a very great importance.

On account of the thick quaternary deposits, outcrops are very scarce in large areas within the central ore-bearing parts of the Skellefte District. In order to get a knowledge of the bedrock in such areas, a study of the glacial drift, often combined with an examination of the proportions of the boulder material, will usually give good results. Of course it is necessary to determine whether the material is of morainic or glaci-fluviatile origin. In this case i. e. for prospecting purposes, it is only the moraine which is of true interest for studying the geology in drift covered areas.

Sometimes there are found two beds of moraine, one upper with the material deriving from an area at some distance and one lower of a more local character. With regard to the ore boulders it is of the greatest importance to determine whether they are found in undisturbed positions.

From the glacial striae the directions in which the land-ice has moved can be determined. They also often show whether the ice has moved in one or more directions. In the latter case the problem arises whether the boulders have been first transported in one direction and later in another. Often the striae deriving from an older movement of the ice have been scratched out by a younger one. There are also cases of landslides which have brought the ore boulders into a secondary position (fig. 18). Should the boulders be found on the bottom of shallow lakes they can be pushed aside by the ice in wintertime.

Below the highest level of the Baltic Lake boulders may be found which have been transported by icebergs, and thus they do not indicate the position of the ore from which they originate in the same manner, as if they were true moraine boulders (cf. fig. 17).

From the above it is evident that careful examinations of the quaternary conditions are necessary to get a knowledge of the derivation of the morainic material, of the direction in which it has been transported and of the length of the transport. Often trenches or shafts are needed for the study of the composition of the glacial drift or for the finding of more boulders.

Each ore boulder is registered and marked on a map and thus it will be possible to fix the «distribution-sector» to which the boulders belong, and the apex which points towards the ore from which the boulders derive (compare fig. 15).

The starting points for the prospecting within the Skellefte Districts were the finds of moraine boulders, consisting of rich pyrite and copper ore, which were earlier made by the inhabitants, along paths, in diggings a. s. o. After some time the search for ore boulders was systematically organized and carried out by young assistant geologists or by especially trained forest men among the population, who had to register the finds and mark them on topographical or other maps often together with outcrops, contours of swamps a. s. o. They have also to a great extent been used to draw new maps in larger scales. The work of the professional or leading geologists has thus become of a more supervising and revising character. This way of working has lessened the expenditure of time and people and made it possible to survey large areas in a short time with a minimum of expense.

A necessary condition for success is, of course, a knowledge as exact as possible of the bedrocks in the areas intended to be prospected.

Ore deposits.

With regard to their origin, the ore formations of the Skellefte District are of various kinds, but also with regard to their size and economic value they show a great variety. Boliden is the only deposit hitherto worked, but several other deposits are now subject to *preparatory* work, as e. g. Laver, Åkulla, Renström, Åsen, Bjurfors, Ö. Högkulla, Rakkejaure, Adak, Kristineberg, and Rävliiden.

With very few exceptions the deposits belong to the Swedish Government or to the Boliden Mining Co. or to both of them in partnership. The discoveries have been made partly by the Swedish State through the Geological Survey and partly by the Boliden Mining Co.

The ore deposits may be divided in certain classes with regard to their origin as e. g. 1) the ores of the phyllite series, 2) the goldbearing quartz veins with arsenopyrite 3) the quartz-calcite veins with fluorite and galena and further 4) the ores of the leptite series, dissemination ores and compact ores.

With regard to the geographical distribution the deposits often occur in groups which may be separately named, as e. g. the Åsen field, the Malånäs field (in wider sense), comprising among others the Bjurfors field, further the Mensträsk field, the Adak-Kuorbevaré field and the Vindelgransele-Hornträsk field.

Below are given some data about the discovery and the geology of the deposits without regard, however, to their size and value.

They are described in the following order: first the deposits discovered by the Geological Survey or others from east to west and then those discovered by the Boliden Mining Co. in the same order beginning with Boliden.

The prospects of the phyllite series. Many but, as a rule, small prospects with pyrrhotite or pyrite are found within the phyllite areas and also within the areas of migmatites. The sulphides form lean disseminations, irregular veins or in a few cases concentrations, which are more or less stratified due to the primary structure of the sedimentary rocks. Copper is, as a rule, found only in very small amounts.

Quartz veins with arsenopyrite. In some areas there occur quartz veins with lean and irregular disseminations of arsenopyrite, in rare cases also with very small amounts of other sulphides. The sulphides sometimes contain gold up to about one hundred grams or more per ton ore but, as the veins are only about 0.5—1.5 meters wide (and up to a hundred meters long), the average content of gold, calculated on working width, is only a few grams. This type of ores is named the »Krångfors type».

Quartz veins with calcite and galena. Only a few veins of this type have been found. They are narrow and very varying in composition. Besides quartz they

contain calcite, fluorite and galena. The latter is usually silver-bearing but the irregular development and the small quantities are the cause of these occurrences not being of any actual interest. One of them, *Morön*, within the town of Skellefteå, was known a hundred years ago. *Grundfors* in the Stensele District is another deposit, also known in earlier times.

Sandlidberget. Discovered already in 1906 this deposit was examined in the years 1907, 1918—1920 and by assessment work also in later years. There are several lenses of pyrrhotite and pyrite in black phyllites with thin layers of conglomerate and lepidolite, the latter showing that the deposit belongs to the bottom of the phyllite series. The ores rich in pyrite are generally banded (fig. 20).

Stentjärn. In a silicified area of quartz porphyry there is a rather widespread dissemination of pyrite but also with somewhat enriched layers, which contain traces of chalcopyrite, zinc blende and tennantite. The amounts of pyrites are, however, too small to be worth working.

The Malänäs field. In the prospecting work the name of *Malänäset* is used in a very wide sense (compare fig. 21), and it thus comprises several ore deposits as *Snättermyrän*, the *Bjurträsk Mine*, *Bjurliden*, *Näverliden*, *Österbäcken*, *Bjurfors*, *Norrleden*, *Ö. Högkulla*, *Skäggräskberget* and *Önusberget*.

Snättermyrän. The indication here found by electrical surveying has been examined by trenches and diamond drilling. The examination has shown that it is caused by a rather lean dissemination of pyrite with some zinc and lead. The country rock is altered lepidolites.

The Bjurträsk Mine. This deposit was located magnetically already in 1920 and then examined by electrical surveys (fig. 22) and by trenches the following year. Electrical investigations were also made in 1922. The ore body (fig. 23), about 700 square meters in area, consists partly of pyrite with some zinc blende, partly of pyrrhotite. Chalcopyrite is found only in small amounts. The country rock consists of altered lepidolites often disseminated with magnetite, sometimes also developed as «skarn» with biotite, amphibole, garnet and andesine.

A little to the south-west there is another but small deposit with chalcopyrite as a breccia in quartzitic lepidolite.

Bjurliden. Indicated by ore boulders, found in 1921, and discovered by electrical surveying in 1922, the deposit has later been examined by electrical and magnetic methods (fig. 24), by trenching and by diamond drilling. In some parts of the deposit (fig. 25) pyrite is prevailing, in others pyrrhotite. Galena and zinc blende occur in the whole body though in varying amounts, sometimes richly and then with high contents of silver. There are several, more or less complex, minerals with sulphur, arsenic, antimony, lead, and copper. In one analysis there was also found 0.04 % tin. The whole body amounts to about 2,500 square meters but, under the existing circumstances, there are only 1,000 sq. meters worth working.

Among the country rocks there are quartz porphyries, bedded tuffitic lepidolites and an amphibolitic rock. They are more or less altered to quartzites with andalusite, cordierite, magnetite and zinc spinel. There are also skarn rocks with biotite, andesine and poikiloblasts of andalusite. Native sulphur of secondary origin has been found, though, of course, as a rarity.

The Bjurfors field. About 35 years ago there were found some good ore boulders with pyrite and chalcopyrite close to the Bjurfors farm (cf. fig. 15). For many years the attempts to find their origin gave no results. As the geo-electrical methods in 1918 were proved to be successful, the Geological Survey in 1920 began with electrical surveying in this area, which was continued in 1921 and 1922 and then there was obtained a series of indications, which were examined by diamond drill holes.

Thus the three deposits: the Eastern, the Middle and the Western Bjurfors ores were found. Magnetic and new electrical investigations with use of different methods have later been carried out here (cf. fig. 27).

The rocks in this area are mainly leptites, often quartz porphyries, which are altered to chlorite quartzites and chlorite schists, more seldom to sericitic rocks, but there are also agglomeratic greenstone layers and fine grained amphibole porphyrites disseminated with magnetite.

The *Eastern Bjurfors ore* is known from several diamond drill holes, from a shaft with drifts and crosscuts and also from the surface from which the overburden has been removed (figs. 26, 27). The ore is rather irregular. It pitches very flatly or almost horizontally, the small folding axes, however, often steeply dipping. The ore consists of pyrite, pyrrhotite and chalcopyrite in varying amounts, some parts being rich in copper. Gold occurs only sparsely and irregularly. The area of the surface is about 2,800 square meters with 2.4 % copper as an average.

Eight diamond drill holes have been made on the *Middle Bjurfors ore*, which is similar to the Eastern ore but characterized by a relatively high content of zinc in some parts (up to 30—40 %). The area is calculated to be about 1,200 square meters. Besides there are also some hundred square meters with lean disseminations.

The *Western Bjurfors ore* has been examined through four diamond drill holes and it may be characterized as a rather narrow dissemination zone with pyrite, pyrrhotite, chalcopyrite and zinc blende, the two latter, however, only in small amounts. The surrounding rocks are more sericitic than those in the other parts of the field.

Österbäcken. By means of electrical investigations, carried out to find the origin of a boulder with antimony and silver, there was obtained a series of indications one of which, examined by diamond drilling, was caused by a narrow dissemination with streaks of zinc blende-pyrite ore and of gold- and silver-bearing arsenopyrite.

Önusberget. A few and narrow veins with arsenopyrite and chalcopyrite are found to be outcropping here. The veins and the country rock, a schistose hällflinta, are a little gold-bearing, but, as there are no quantities, the deposit is not of economic value.

Ö. Högkulla. By magnetic and electrical prospecting there were obtained a great many indications in the vicinity of the village of Ö. Högkulla. Many of them, along the ridge of Skägträskberget (cf. fig. 3), were caused by phyllites, others, however, were caused by ore and disseminations.

East of the village one indication was examined by a little shaft and here a lean dissemination of pyrite was found.

Close to the north-western part of the village there was an indication which in 1932 was examined by trenches. During the following years further work has been done and the whole ore is now exposed (cf. fig. 28). There are also a shaft and underground workings. The deposit is composed of two irregular lenses of compact zinc blende-pyrite-pyrrhotite ore with lead and silver and some arsenic. Besides arsenopyrite there appear complex minerals with arsenic, copper, lead, antimony a. s. o. There are also small areas with disseminations containing small amounts of lead and silver. Of the compact ore some parts show 26.8 % zinc, 1.7 % lead and 239 grams silver per ton ore.

The country rock is a more or less quartzitic rock, sometimes almost free from sulphides, close to the limit of the compact ore. Some layers of leptite are scattered with pink andalusite. The compact ore is bedded or banded and often intensively folded with the axes dipping very flatly.

The *Adak-Kuorbeväre field* (cf. fig. 29). In this area there is a rather large, dome-shaped anticline built up of leptites which are overlain by the porphyrite — por-

phyry series. The leptites are as a rule altered and sulphidized. The find of one ore boulder caused a magnetic surveying. One indication thus obtained was examined by a shaft where an ore of pyrrhotite with chalcopyrite was exposed. Also a small electrical survey was carried out. In 1927 closer geological investigations were made and then there also was found a large boulder of antophyllite-quartzite with chalcopyrite in a bed of moraine which was overlaid by an upper bed, the material of which has at least been transported 15 kilometers. Extended magnetic and later on also electrical investigations have resulted in a great many indications which have been examined by trenches and diamond drilling. As yet at least seven different deposits have been found (cf. fig. 29).

The Adak Mine is opened on a series of flat or almost horizontally lying bodies of copper ore, consisting of chalcopyrite, pyrrhotite, pyrite and also some arsenopyrite. The series which reaches at least hundred meters downwards in some parts contains some gold. The content of copper is mostly high, sometimes 16 % or more.

The country rock is a silicified leptite often rich in cordierite. In parts a skarn containing black garnets occurs.

The ore is completely exposed (fig. 30) and it is also examined by several diamond drill holes. Since 1933 there have also been made a shaft and underground workings on two levels.

The Karlsson ores. The *eastern ore* consists of disseminations with about 1 % copper and also richer layers with higher contents of copper, up to 15 %.

On the *western ore* a little shaft has been sunk which has gone through some meters of copper ore. In the upper part of the shaft there was a part with some arsenopyrite.

Långreven or the *southern Karlsson ore* is a long indication which is examined by trenches showing copper ore and disseminations. A very narrow streak of zinc-lead ore is found in one trench.

The Lindsköld indication is widely extended but hitherto it has only been examined by some diamond drill holes which have passed lean disseminations with chalcopyrite and pyrite.

Brännmyran is also a copper ore found electrically and examined by diamond drilling and trenching.

Rudtjebäcken, a deposit, lying at some distance east of the others, consists of extended pyrite and pyrrhotite disseminations of the same type as the Lindsköld deposit.

Near the top of *Lappliden* (cf. fig. 29) there are some quartz veins with pyrite and tourmaline which caused the first prospecting in this area. On the north-eastern slope one of the electrical indications is caused by lean copper ore.

Vindelgransele. Some finds of ore boulders here caused a magnetic survey in 1922 further followed by electrical investigations and trenching in 1923. As some boulders lay in a landslide and thus in a secondary position (cf. fig. 16), the first attempts to find their mother lode were not successful but later there were found two ore bodies. One consists of pyrrhotite with only a little copper, the other partly of rich pyrite (about 50 % sulphur) and partly of rich zinc ore (30—40 % zinc), zinc-pyrite ore, lead-bearing pyrrhotite and copper ore. Parts of the ore contain silver.

The country rock is altered leptite sometimes with skarn and in the surroundings also black phyllites.

Granlunda. Among the electrical indications in this area one was caused by a layer of black phyllite brecciated by chalcopyrite and pyrrhotite a little to the west passing into a quartzitic leptite with skarn and streaks of zinc blende and silver-bearing galena.

Rävliiden. After extensive magnetic and electrical surveying in the years 1927—1933 (cf. fig. 31) in an area where outcrops are almost wholly lacking, the mother lode at last was found to some boulders of lead-zinc ore rich in silver. The ore appears as thin layers in phyllite and in the contact between phyllite and leptite. Arsenopyrite and scapolite in quartz veins are common. Eastwards the ore passes into copper-pyrite ore in sericitized leptite and further into a pyrite dissemination in quartzitic leptite.

A little north of the deposit there is a limestone layer with skarn and lean zinc-lead-copper disseminations.

Boliden. In order to find the mother lode of some ore boulders extensive electrical investigations were made in the years 1921—1925 which resulted in a great many indications. Those first obtained were, however, caused by phyllites and by contacts between the phyllites and quartz porphyries. Later on there was also found one series of indications caused by disseminations of pyrrhotite and another series deriving from the Boliden ore. The indications were examined by diamond drilling, by which the Boliden ore was found in december 1924. The following year the mining work began.

The deposit is composed of two lenses close to one another. The total length is 600 meters and the greatest width is about 40 or 50 meters. The area is calculated to be 10,500 square meters of compact ore and besides there are also altered leptites with a rather high content of gold, about 1,500 square meters mainly in the hanging wall. The ore may be divided in three classes: pyrite ore, arsenic ore and «hard ore» (siliceous ore). Pyrite, chalcopyrite, pyrrhotite, arsenopyrite, zinc blende and galena are the main minerals. Besides there are also complex minerals with lead, antimony, arsenic, bismuth. Selenium, cobalt and platinum metals have also been found. The content of gold and silver varies very much. The average of the production e. g. in 1930 varied between 15 and 80 grams per ton. In 1933 there were produced 437,908 tons ore with an average of 24 grams of gold.

The country rock consists of quartz porphyries and tuffs generally altered to sericite and chlorite quartzites or to quartzites with 80 to 85 % SiO_2 . There is also skarn which is formed earlier than the ore of which the arsenopyrite is the first crystallized part, though this mineral also occurs in a second and a third generation. The arsenopyrite seems to be located chiefly along the hanging wall. It is mostly a gray fine-grained or dense mass, sometimes forming a breccia with two generations of arsenopyrite differing a little in size of the grains. Chalcopyrite also occurs, brecciating the arsenopyrite. The gold is partly very fine-grained and of microscopical size (cf. 39), partly it appears as grains and flakes visible to the naked eye. The alloy of gold and silver called electrum is also found here.

The ore strikes E—W and dips 80—85° to the south. The pitch is 65° eastwards. Some faults have broken the ore (cf. figs. 32, 34).

The smelter at Rönnskär, started in 1929, produces gold, silver, electrolytic copper, white arsenic, sulphur, selenium and some other by-products. Up to 1. 1. 1937 the Boliden Mine has produced 2.05 million tons of ore, from which there has been obtained 34,680 kg gold, 87,856 kg silver, 27,727 tons of copper, and 235,000 tons of arsenious acid.

Långsele. Prospecting in this area first resulted in finds of pyrite boulders and later, as electrical investigations were carried out, there were obtained indications, which were examined by diamond drilling. The ore thus found consists of pyrite, zinc blende, galena and chalcopyrite, replacing a quartz porphyry and phyllites. The latter are electrically conductive and have caused some trouble when examining the indications.

Bjurvattnet. The ores here found by the electrical survey are partly lean pyrite ores in sericitized quartz porphyry, partly copper-bearing pyrrhotite with some

pyrite and arsenopyrite. There appear also quartz veins with arsenopyrite. The country rock of the last mentioned deposit, Brännan (cf. fig. 36) is a felsite porphyry, generally cordierite-bearing, and in some streaks developed as garnet-cordierite-biotite-skarn sometimes with magnetite.

Mångfallberget. As a curiosity may be mentioned that there is found an outcrop with a bismuth-tellurium mineral (supposed to be tetradymite). It occurs within andalusite fels together with tourmaline mainly enriched along the contact between the fels and a chlorite-sericite schist (cf. fig. 35).

Åkulla. The rocks of this area are quartz porphyries, greenstones and their tuffs, which are sericitized and chloritized. Through electrical investigations there have been located several disseminations and two ore deposits. One consists of copper-bearing pyrite, the other of a dissemination copper ore.

Renström. Through extensive electrical investigations carried out by use of several methods it was possible to locate the two Renström ores which before were indicated by drift boulders. The eastern ore is a complex lead and zinc ore passing into leaner disseminations of pyrite with some copper. The country rock is generally sericite-quartzite. The western ore, lying in altered tuffs of quartz porphyry, is more complex with copper, lead, zinc and pyrite. The relatively slight conductivity of the zinc ore caused difficulties to find it with geo-electrical methods.

Åsen. Close to the southern contact of a phyllite layer there are five ore deposits (fig. 37), indicated by boulders but discovered by the aid of geo-electrical investigations and diamond drilling. The ores are copper-bearing pyrite often with zinc blende and tetrahedrite and also baryte, which in one of the ores reached 6.9 % as an average. The ore furthest to the northwest is a breccia with pyrite and pyrrhotite. They are all surrounded by sericite quartzites in the hanging wall passing into tuffs of quartz porphyries. Greenstones occur in the foot wall side of the ore. Of the four eastern ores each one has a length of about 400—600 meters.

Kedträsk. The indications here obtained were examined by diamond drillings, which show a 1,200 meters long ore of pyrite with parts leaner in pyrite but with small amounts of copper and zinc. The country rock is a quartz porphyry intensively sericitized. There occur also a finegrained amphibole porphyrite with dissemination of magnetite.

Svansele. A series of electrical indications found in the Skellefte river and on its shores was, as was shown by diamond drilling, caused by some pyrite ore, partly lean disseminations, but chiefly by rich pyrite ore. They occur in the geological continuation of the Kedträsk ores and are of about the same type.

Holmtjärn. In an outcrop of sulphide bearing agglomeratic quartz porphyry there were found some leached parts with small concentrations or lumps of arsenopyrite and chalcopyrite with high amounts of gold and silver. One analysis showed 1,165 grams gold and 5,542 grams silver per ton ore. One lens with an area of 8 square meters contained 100 grams gold in the uppermost part but 858 grams at the depth of 23 meter and only 542 grams silver. A lens of pyrite about 8 sq. m. in area with streaks of zinc blende contained 32 grams gold and 500 grams silver. The content of gold in the country rock is generally very low.

Mensträsk. A great many ore boulders were found along the northern and eastern shores of the lake of Mensträsket and they caused extensive geophysical investigations with use of electrical, magnetic, seismic and gravimetric methods. Many of the boulders close to the lake and in it did not lie in their primary position as transported by the land ice but had been removed by the ice of the lake, and thus it was hard work to find the ores among all the indications found by the electrical investigations. The closer examination of the indications was made by diamond drilling and only in a few cases, as the ore indications for the most part

are situated below the lake, also by trenches. The ores are generally pyrite ores with some chalcopyrite, zinc blende and pyrrhotite, but there are also ores with arsenopyrite. They occur in an area of quartz porphyry surrounded by phyllites and are partly located at the contact between the porphyry and the phyllites. The total area of the Mensträsk deposits is calculated to be about 7,000 square meters. In some parts the amount of gold is 10 grams per ton (fig. 38).

Rakkejaure. A great many ore boulders of pyrite in varying concentrations and of chalcopyrite with arsenopyrite indicated an ore body, which was found partly outcropping. Later geophysical investigations completed with diamond drilling and trenching gave as result the largest ore hitherto found within the Skellefte district at least with regard to the area, which is estimated to be about 19,000 square meters. The length is 550 meters and the greatest width is 80 meters. The main part of the ore consists of pyrite, mostly not rich, besides there are chalcopyrite-pyrrhotite ore and lenses of copper-bearing arsenopyrite, the latter containing gold with amounts up to 20 grams per ton. Zinc blende often forms a lean dissemination.

The ore which occurs at the contact between quartz porphyry and phyllite has mainly replaced the former, but to some degree also the latter (fig 39).

The ore is often weathered and then there is only a quartz mass left. The arsenopyrite boulders have often been altered to scorodite after being exposed and broken.

Näsliden. The investigations of this area carried out in the years 1922—23 with use of electrical methods, diamond drilling and trenching resulted in the find of pyrite ores, which partly replace quartz porphyries, partly phyllites. The intercalating phyllite layers close to the ores caused much trouble to the geo-electrical work.

Malådalen. In 1928 the occurrence was found by geological surveying and then also examined by electrical methods. There is a dike of greenstone containing small lenses of gold-bearing arsenopyrite-chalcopyrite ore.

By electrical survey there was also found leptite with a small pyrite ore enclosed in granite.

Kristineberg. This deposit is the first practical result obtained by the equipotential method of geo-electrical investigations already in 1918. The following year closer examinations were carried out and there have also been new investigations by trenching and diamond drilling in later years. Electro-magnetic surveys have shown very good coincidence with the older investigations (cf. figs. 40, 41).

The deposit consists of several ore concentrations within an area of disseminations. The ore minerals are pyrite and chalcopyrite with small amounts of bright yellow zinc blende. Some lenses are poor in copper, others are rich. The country rock is developed as sericite and chlorite quartzites or schists.

In the last years there has been sunk a shaft, and underground preparatory work is going on as also new geophysical investigations and diamond drilling.

Svartliden. Disseminations and lumps, partly of pyrite, partly of chalcopyrite and arsenopyrite, occur here within a small area of brecciated felsite.

The deposit has been examined by electrical methods, by trenching and by diamond drilling.

Laver. In the north-eastern part of the map there is also a copper deposit. After finds of ore boulders the investigations were carried out by means of geo-electrical methods and later on by trenching and diamond drilling. Now there are also a shaft and underground workings on the levels of 50 and 90 meters.

The ores are partly siliceous copper ore with pyrrhotite, zinc blende, galena, fahlerts and, as a rarity, native copper, partly rich ores with pyrrhotite and chalcopyrite.

pyrite. The former ore type occurs together with skarn minerals in a felsitic rock, the latter lies between a banded or bedded and an agglomeratic felsite. The surrounding rocks belong to the Arvidsjaur series. The ores are intruded by dikes of greenstones and granite porphyries, the latter probably belonging to the Older granite series.

Other mineral resources.

Besides ores there also occur some other mineral deposits within the mapped area. The even- and fine-grained Skellefte granite is a rather beautiful stone quarried near Skellefteå.

Limestone deposits occur in the whole Skellefte District and they have been utilized at least for local purposes, but only three are of such a good quality and such a size that they nowadays are industrially worked.

Lithium pegmatite is found near Varuträsk, north-west of Skellefteå and it is worth interest, as at this place there have been found a great many rare minerals containing manganese, lithium, caesium, rubidium, columbium, tantalum, tin and phosphorus.

Conclusion.

All together there have now been found about one hundred ore lenses or bodies occupying an area of about 100,000 m². The largest is Rakkejaur with $\frac{1}{5}$ of the whole area, the next is Boliden with 12,500 m², and then the rest with areas from several thousand to one hundred m².

The Skellefte District has now been found to contain the greatest resources of precious metals known in Sweden.

Some other new finds of ore may be made in future but there seem to be no great chances of making any large ones.

Litteraturförteckning.

1. Baeckström, O., Om Boliden jämte några andra Västerbottensfyndigheter. Ingeniörsklubbens i Falun förhandlingar 1930. Falun 1931.
2. Berglund, Edw. S., En ny svensk bergslag. Index. Stockholm 1932.
3. Eklund, Josef, Skelleftefältets geologi. Ref. av föredrag. G. F. F., Bd 45. Stockholm 1923.
4. —, Skelleftefältets sulfidmalmsförekomster i F. R. Tegengren: Sveriges ädlare malmer och bergverk. S. G. U., Ser. Ca, N:o 17. Stockholm 1924.
5. —, Se Sundberg, K., Lundberg, H., and Eklund, J.
6. —, Electrical prospecting in Sweden. The Mining Magazine. Vol. XXXVI, N:o 5. London 1927.
7. Eskola, P., On the petrology of the Orijärvi Region in Southwestern Finland. Bull. de la Com. Géol. de Finlande. N:o 40. Helsingfors 1914.
8. Falkman, Oscar, Bolidens malmförekomster. Tekn. Tidskr. Årg. 60. Norrköping 1930.
9. —, Bolidenföretaget. Tekn. Tidskr. Årg. 63. Norrköping 1933. Även såsom Das Boliden-Unternehmen. Metall und Erz. Halle 1934.
10. Gavelin, Axel, Resultaten av de malmgeologiska undersökningarna inom Västerbottens län. G. F. F., Bd 45. Stockholm 1923.
11. —, De nya sulfidmalmsfyndigheterna i Västerbottens län. Tekn. Tidskr. Årg. 53. Stockholm 1923.
12. —, Om undersökningarna rörande sulfidmalmer i Västerbottens län. Blad för bergshandteringens vänner. Örebro 1926.
13. —, Geophysical prospecting in Sweden. Subject to revision, Stockholm 1926. Även i Comptes Rendus XIV, Congrès Géologique International. Madrid 1926.
14. —, The Gold Resources of Sweden. The Gold Resources of the World. Congrès Géologique International. Pretoria 1930.
15. —, Excursion 1 b from Boliden to Övertorneå. Internat. Union of Geodesy and Geophysics. Fourth General Assembly. Stockholm 1930.
16. —, Sveriges ädelmalmsfyndigheter. Tekn. Tidskr. Årg. 63. Norrköping 1933.
17. —, och Magnusson, N. H., Geologisk översiktskarta över Norden. Stockholm 1933. Med upplysningar. Stockholm 1935.
18. Geijer, P., On the intrusion mechanism of the Archean granites of Central Sweden. Bull. Geol. Inst. Vol. XV. Uppsala 1916.
19. —, Falutraktens berggrund och malmfyndigheter. S. G. U., Ser. C, N:o 275. Stockholm 1917.
20. Grip, E., Die Arvidsjaurporphyre. Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXV. Uppsala 1935.
21. Högbom, Alvar, Guldinmutningarna vid Älvsbyn. S. G. U., Ser. C, N:o 322. Stockholm 1924.
22. —, Eulysit från Västerbotten. G. F. F., Bd 46. Stockholm 1924.
23. —, On the relations between syntectonic granites and oreformation in Sweden. Fennia 50. Helsingfors 1928.

24. Högbom, Alvar, Zwei schwedische Vorkommnisse von Löllingit. G. F. F., Bd 51. 1929.
25. —, Om moränblock och blocktransport ur praktisk-geologisk synpunkt. G. F. F., Bd 53, 1931.
26. —, Praktiskt-geologiska undersökningar inom Jokkmokks socken sommaren 1930. S. G. U., Ser. C, N:o 369. Stockholm 1931.
27. —, Nya iakttagelser inom Norr- och Västerbottens urberg. G. F. F., Bd 53. Stockholm 1931.
28. Högbom, A. G., Skellefteåfältets geologi och bergarter. Ref. av föredrag. G. F. F., Bd 21. Stockholm 1899.
29. —, Norrland. Naturbeskrifning. Uppsala 1906.
30. —, Precambrian Geology of Sweden. Bull. Geol. Inst. Upsala X. Uppsala 1910.
31. —, Fennoskandia. Handbuch der regionalen Geologie, Bd IV: 3. Heidelberg 1913.
32. Johansson, H. E., Se Tegengren, F. R. m. fl.
33. Krokström, T., The Breven dolerite dike. Bull. Geol. Inst. Upsala XXIII. Uppsala 1932.
34. Lindblad, Axel, Smältverket vid Rönnskär. Tekn. Tidskr. Årg. 53. Norrköping 1933.
35. Lundberg, H., Practical experience in electrical prospecting. S. G. U., Ser. C, N:o 319. Stockholm 1923.
36. —, Se Sundberg, K., Lundberg, H. and Eklund, J.
37. Magnusson, N. H., Se Gavelin, A. och Magnusson, N. H.
38. Mäkinen, Eero, Översikt av de prekambrika bildningarna i mellersta Österbotten. Bull. Comm. Géol. de Finl. N:r 47. Helsingfors 1916.
39. Mörtzell, S., Gediget guld i Bolidenmalmen. G. F. F., Bd 53. Stockholm 1931.
40. Palén, P., Boliden och dess arsenikproduktion. Industritidn. Norden. Stockholm 1934.
41. Quensel, P., En nyfunnen fosfatrik lithiumpegmatit vid Varuträsk i Västerbotten. G. F. F. Bd 57. Stockholm 1935.
42. Saksela (Saxén), M., Über die Petrologie des Otravaara-gebietes im östlichen Finnland. Bull. Comm. Géol. de Finl. N:r 65. Helsingfors 1923.
43. —, Die Kieserzlagertätte von Karhunsaaari in Nordkarelien, Finland. G. F. F., Bd 55. Stockholm 1933.
44. —, Malmitutkimuksista Keski-Pohjanmaalla ja Skellefteån malmeista, Eri-painos Suomen Kemistile destä N:o 12. Helsingfors 1934.
45. —, Über den geologischen Bau Süd-Ostbothniens. Bull. Com. Géol. de Finl. N:r 110. Helsingfors 1935.
46. Sundberg, K., Lundberg, H., and Eklund, J., Electrical prospecting in Sweden. S. G. U., Ser. C, N:o 327. Stockholm 1925.
47. —, Swedish geoelectrical methods. S. G. U. Stockholm 1930.
48. Tegengren, F. R. m. fl., Sveriges ädlare malmer och bergverk. S. G. U., Ser. Ca, N:o 17. Stockholm 1924.
49. Wesslau, E., Sweden's New Gold-Copper Enterprise. Eng. and Min. Journal. Vol. 133. New York 1932.
50. —, Bolidengruvan. Tekn. Fören. Finl. Förhandl. Helsingfors 1934.
51. Sveriges geologiska undersökning, Årsberättelser 1920—1935.

Förteckning

över på kartorna eller i texten omnämnda malm- eller andra mineralfyndigheter.

[List of names of ore or other mineral deposits occurring on maps
or in the description.]

- Abrahamsson (Adak): p. 76.
Adak: Tavla 1, fig. 29, 30, p. 58, 76.
Arnberg: Tavla 1, p. 74.
Bergsbyn: Tavla 1, p. 94.
Bjurfors: Tavla 1, fig. 15, 21, 26, 27,
p. 58, 67.
Bjurliden: Tavla 1, fig. 15, 21, 24, 25,
p. 66.
Bjurträskgruvan (N om Bjurträsk by
på Tavla 1): fig. 21, 22, 23, p. 63.
Bjurvattnet: Tavla 1, fig. 36 (Brännan)
p. 84.
Boliden: Tavla 1, fig. 17, 32, 33, 34, p.
80.
Borup: Tavla 1, p. 60, 94.
Brandbärsliden: Tavla 1, p. 94.
Brännan (Bjurvattnet): fig. 37, p. 86.
Brännmyran (Adakfältet): fig. 29, p. 77.
Bygdsiljum: p. 59, 80.
Dalkarlsleden (Stämningssgruvan): p. 59.
Djupselberg: p. 60.
Duobblon: Tavla 1, fig. 8, p. 32, 89.
Fjällboda: Tavla 1, p. 61.
Fäbodliden: p. 60.
Getarliden: Tavla 1, p. 43, 79.
Gillergruvan (Bjurvattnet).
Gisträsk: Tavla 1, p. 59.
Granbergsliden = Holmtjärn.
Granlunda: Tavla 1, p. 78.
Granlunda (Kågedal): p. 94.
Grannäs: Tavla 1, p. 94.
Granselliden: p. 76.
Gravlund: Tavla 1, p. 94.
Grubbafallet: p. 60.
Grundfors: Tavla 1, p. 60.
Gunnarn: Tavla 1, p. 94.
Gävlingen: p. 59.
Göksjöleden: p. 94.
Heden: fig. 19, p. 74.
Holmtjärn (Granbergsliden): Tavla 1
p. 87.
Hornträsk: p. 78.
Häggbacken: p. 79.
Högdal (Högdalsås, Kågedal): p. 94.
Högekulla Ö.: Tavla 1, fig. 21, 28, p. 72.
Innansjön: Tavla 1, p. 94.
Joranselberg: p. 60.
Juktnäs: Tavla 1, p. 79.
Karlsson (Adakfältet): fig. 29, p. 77.
Kedträsk: Tavla 1, fig. 37, p. 87.
Kedträskheden (V om Åsenfältet, fig.
38): p. 87.
Kristineberg: Tavla 1, fig. 31, 40, 41,
p. 49, 55, 58, 91.
Krångfors: Tavla 1, p. 60.
Kuurbevarer (Adakfältet): Tavla 1, fig.
29, p. 73.
Kvammarliden: p. 59.
Kågedal: Tavla 1, p. 94.
Lappliden: fig. 29, p. 78.
Lappsjön L.: p. 94.
Laver: Tavla 1, p. 58, 91.
Lillbokktion (V om Storbåktion Tavla
1): p. 60.
Lillholmberget: p. 60.
Lillholmträsk: Tavla 1, p. 59.
Lillkågeträsk: Tavla 1, p. 60.
Lindsköld (Adakfältet): fig. 29, p. 77.
Lomviksgruvan (Mensträskfältet): fig.
39, p. 89.
Långreven (Karlsson S., Adakfältet):
fig. 29, p. 77.
Långsele: Tavla 1, fig. 36, p. 84.
Långviksgruvan (Mensträskfältet): fig.
39, p. 89.
Malådal: Tavla 1, p. 91.

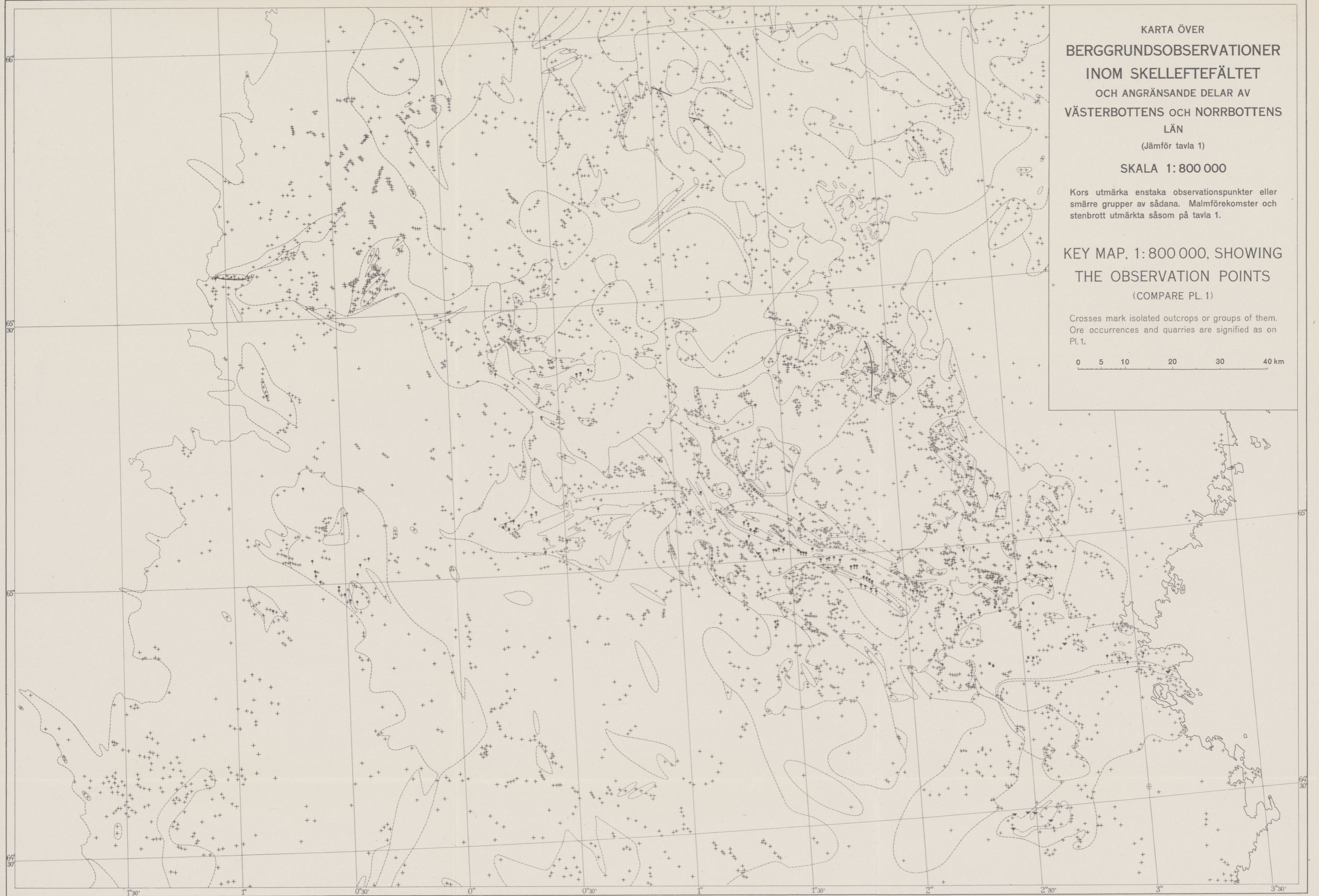
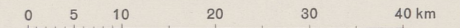
- Malänäsfältet: fig. 21, p. 62.
 Mensträsk: Tavla 1, fig. 38, p. 88.
 Middagsberget: p. 60.
 Morön: Tavla 1, p. 61, 94.
 Mångfallberget: fig. 35, p. 84.
 Mörkliden: fig. 31, p. 79.
 Norrliden: fig. 21, p. 72.
 Norrlängträsk: p. 60.
 Nyholm: p. 60.
 Nådagubbliden: Tavla 1, p. 79.
 Näsberg: Tavla 1, p. 43.
 Näsliden: Tavla 1, fig. 41, p. 91.
 Näverliden: fig. 21, p. 62.
 Ol-Ersberget: p. 60.
 Rakkejaur: Tavla 1, fig. 19, 39, p. 58, 89.
 Renström: Tavla 1, p. 58, 86.
 Rudtjebäcken: fig. 29, p. 77.
 Rävlingen: Tavla 1, fig. 31, p. 58, 78.
 Sandberget: Tavla 1, fig. 5, p. 94.
 Sandlidberget: Tavla 1, fig. 20, p. 49, 60.
 Selsgruvorna se Svanselse: fig. 38.
 Sjölingen; p. 59, 60.
 Sjömalmerne (Mensträskfältet): fig. 39, p. 89.
 Skarvsjö: Tavla 1, p. 60.
 Skogheden: Tavla 1, p. 88.
 Skäggräskberget: fig. 21, p. 60, 72, 74.
 Snättermyrn: fig. 21, p. 63.
 Stenbacksviken (Mensträskfältet): fig. 39, p. 60.
 Stentjärn: Tavla 1, p. 61.
 Storberget: p. 94.
 Storholmen: p. 60.
 Storkågeträsk: p. 48, 59.
 Stämmingsgruvan (Dalkarlsleden): p. 59.
 Stöverfors: Tavla 1, p. 60.
 Svansfors: p. 60.
 Svanselse: Tavla 1, fig. 37, p. 87.
 Svartliden: Tavla 1, p. 91.
 Tarsbäcksliden: p. 60.
 Tarsmyran: p. 60.
 Tjappsåive: Tavla 1, p. 93.
 Varuträsk: p. 33, 94.
 Vindelgranselse: Tavla 1, fig. 18, p. 78.
 Vätmyrberget: Tavla 1, p. 43.
 Åkulla: Tavla 1, p. 58, 86.
 Åsen: Tavla 1, fig. 37, p. 58, 86.
 Ö. Högkulla: Tavla 1, fig. 21, 28, p. 58, 72.
 Önusberget: Tavla 1, fig. 21, p. 72, 94.
 Österbäcken: Tavla 1, fig. 21, p. 72.

KARTA ÖVER
 BERGGRUNDSOBSERVATIONER
 INOM SKELLEFTEFÄLTET
 OCH ANGRÄNSANDE DELAR AV
 VÄSTERBOTTENS OCH NORRBOTTENS
 LÄN
 (Jämför tavla 1)
 SKALA 1:800 000

Kors utmärka enskilda observationspunkter eller
 smärre grupper av sådana. Malmförekomster och
 stenbrott utmärka såsom på tavla 1.

KEY MAP, 1:800 000, SHOWING
 THE OBSERVATION POINTS
 (COMPARE PL. 1)

Crosses mark isolated outcrops or groups of them.
 Ore occurrences and quarries are signified as on
 Pl. 1.



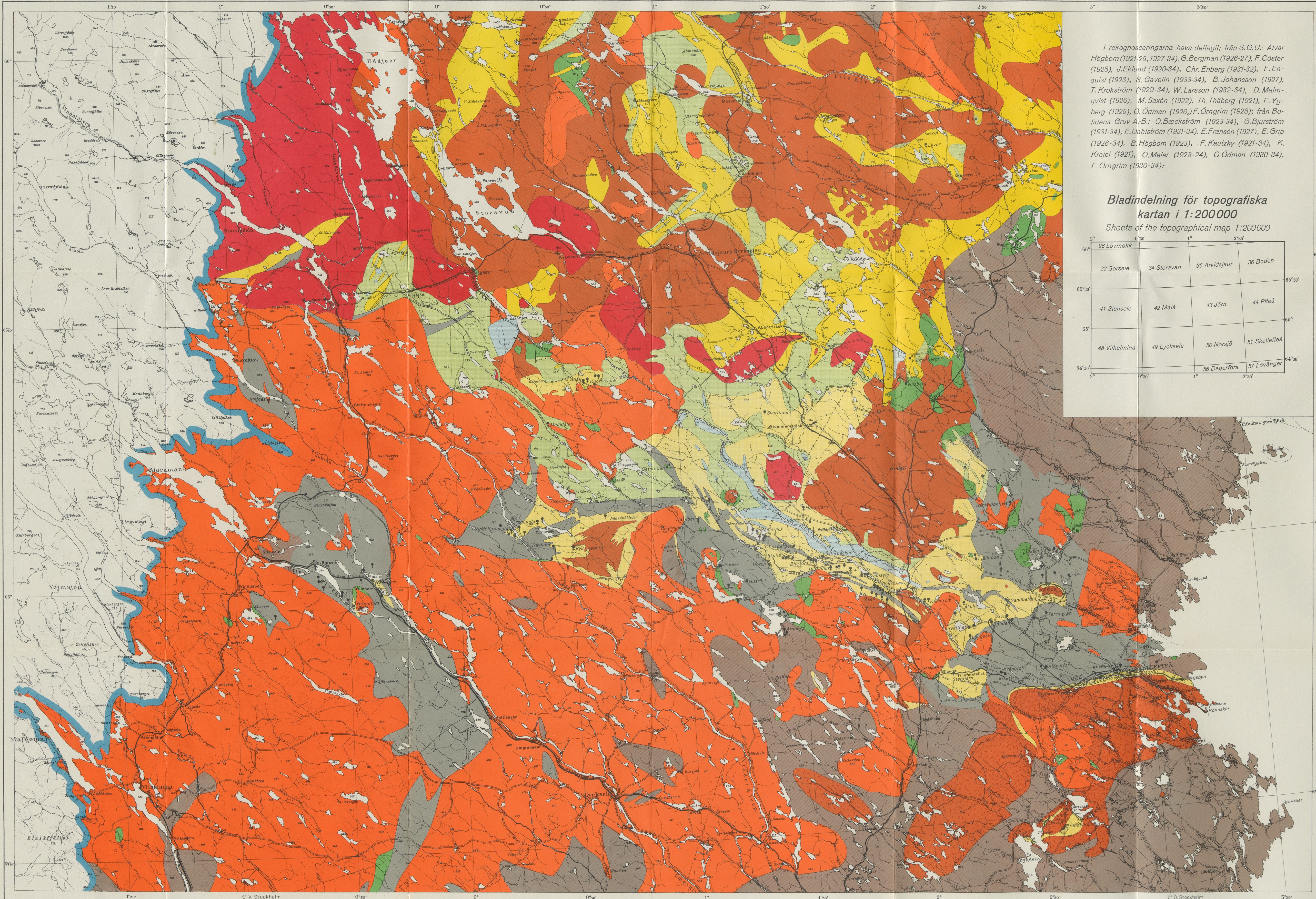
BERGGRUNDSKARTA ÖVER SKELLEFTEFÄLTET MED ANGRÄNSANDE DELAR AV VÄSTERBOTTENS OCH NORRBOTTENS LÄN

GEOLOGICAL MAP OF THE SKELLEFTE DISTRICT AND ADJACENT PARTS OF VÄSTERBOTTEN AND NORRBOTTEN

SAMMANSTÄLLD ÅR 1935 AV A. HÖGBOM OCH O. BÄCKSTRÖM

Sveriges Geologiska Undersökning Ser. C. Nr. 300

Tavla 1



I rekognoseringarna hava deltagit: från S.G.U.: Alvar Högbom (1921-25, 1927-34), G. Bergman (1926-27), F. Cöster (1926), J. Eklund (1920-34), Chr. Enberg (1931-32), F. Enquist (1923), S. Gavelin (1933-34), B. Johansson (1927), T. Krokström (1929-34), W. Larsson (1932-34), D. Malmqvist (1926), M. Saxén (1922), Th. Thäberg (1921), E. Ygberg (1925), O. Ödman (1926), F. Öngren (1928); från Bolidens Gruv A.-B.: O. Bäckström (1923-34), G. Bjurström (1931-34), E. Dahlström (1931-34), E. Fransén (1927), E. Grip (1928-34), B. Högbom (1923), F. Kautzky (1921-34), K. Krejci (1921), O. Meier (1923-24), O. Ödman (1930-34), F. Öngren (1930-34).

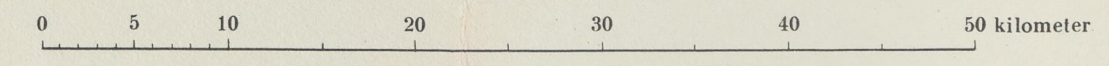
Bladindelning för topografiska kartan i 1:200 000
 Sheets of the topographical map 1:200 000

26 Lövåmök	33 Sorsele	34 Storavan	35 Arvidsjaur	36 Boden
	41 Stensele	42 Malå	43 Jörn	44 Piteå
	48 Vilhelmina	49 Lycksele	50 Norsjö	51 Skellefteå
			56 Degerfors	57 Lövånger

- POSTARKÄISKA AVLACNINGAR**
 POST-ARCHEAN SERIES
- Ustra gränsen för fjällkedjans bildningar
 Eastern border of the high-mountain region
- YNGSTA URBERGSGRANITER**
 YOUNGEST ARCHEAN GRANITES
- Sorselegranitserien med gangporfyryr
 Sorsele granite series with dike porphyries
- YNGRE SUPRAKRUSTALFORMATION, VARGFORSFORMATIONEN**
 YOUNGER SUPERCrustAL FORMATION, VARGFORSFORMATION
- Konglomerat, sandsten
 Conglomerate, sandstone
- YNGRE URBERGSGRANITER**
 YOUNGER ARCHEAN GRANITES
- Revsundsgranitserien med Skelleftegranit
 Revsund granite series with Skelleftegranite
- ÄLDRE URBERGSGRANITER**
 OLDER ARCHEAN GRANITES
- Urgranit, gnejsgranit, Jörngranit
 Gneissgranite, Jörn granite
 - Gnejsgranit genomsvett av yngre granit
 Gneissgranite with dikes of younger Archean granite
- GABBROGRÖNSTENAR, YNGRE OCH ÄLDRE**
 GABBRO GREENSTONES, YOUNGER AND OLDER
- Norit, gabbro, diorit
 Norite, gabbro, diorite
- ÄLDRE SUPRAKRUSTALFORMATION**
 OLDER SUPERCrustAL FORMATION
- Porfyr, Arvidsjaurporfyr
 Porphyry, Arvidsjaur porphyry
 - Konglomerat och andra sedimentinlagringar
 Conglomerate and other sediments within the volcanic series
 - Porfyr, effusiv grönsten
 Porphyrite, effusive greenstone
 - Fyllit med konglomeratlager
 Phyllite with conglomerate layers
 - Kalksten
 Limestone
 - Hälleflinta, lepit, effusiv grönsten
 Hälleflinta, lepite, effusive greenstone
 - Migmatit, ådergnejs
 Migmatite, veined gneiss
- Föckastning**
 Fault
- Järnmalmförekomst
 Iron ore deposit
 - Sulfidmalmförekomst
 Sulphide ore deposit
 - Sulfidmalmförekomst, obetydlig
 Sulphide ore deposit, smaller prospect
 - Järn- och sulfidmalmförekomst
 Deposit of iron and sulphide ore
 - Kvartsgångar med arsenikkis
 Quartz veins with arsenopyrite
 - Stenbrott
 Quarry

Underlagel huvudsakligen efter Generalstabens översiktskarta över Sverige

Skala 1:400 000



GENERALSTABENS LITOGRAFISKA ANSTALT, STHLM, 1935

- N:o 389 HÖGBOM, A., Skelleftefältet med angränsande delar av Västerbottens och Norrbottens län. En översikt av berggrund och malmförekomster. Med 2 tavlor. Summary: The Skellefte district with adjacent parts of Westerbotten and Norrbotten. A review of the geology and ore deposits. 1937 6,00
- 390 LUNDQVIST, G., Blockundersökningar. Historik och metodik. Zusammenfassung: Geschiebeuntersuchungen. 1935 1,00
- 391 ASKLUND, B., Gästrikländska fornstrandlinjer och nivåförändringsproblemen. Med 3 tavlor. 1935 3,00
- 392 SUNDIUS, N., On the Origin of late magmatic Solutions containing Magnesia, Iron, and Silica. 1935 0,50
- 393 ASKLUND, B., Den marina skalbärande faunan och de senglaciala nivåförändringarna med särskild hänsyn till den gotiglaciala avsmältningssonen i Halland. Zusammenfassung: Die marine schalenträgende Fauna und die spätglazialen Niveauperänderungen. Mit besonderer Berücksichtigung der gotiglazialen Abschmelzzone in Halland. 1936 2,50

Årsbok 30 (1936).

- N:o 394 WESTERGÅRD, A. H., Paradoxides oelandicus Beds of Öland, with the Account of a Diamond Boring through the Cambrian at Mossberga. With 12 Plates. 1936 3,00
- 395 ASKLUND, B., Zur Kenntnis der Jämtländischen Ogygiocarisschieferfauna. Mit 2 Tafeln. 1936 1,00
- 396 BROTZEN, F., Foraminiferen aus dem schwedischen, untersten Senon von Eriksdal in Schonen. 1936 4,00
- 397 LUNDQVIST, G., Sjöarnas transparens, färg och areal. Zusammenfassung: Transparenz, Farbe und Areal der Binnengewässer. 1936 0,50
- 398 THORSLUND, P., Siljansområdets brännkalkstenar och kalkindustri. Med 3 tavlor. 1936 3,00
- 399 ASSARSSON, G., Die Entstehungsbedingungen der hydratischen Verbindungen im System $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$ (flüssig) und die Hydratisierung der Anhydrokalziumaluminat. 1936 4,00
- 400 ASKLUND, B., Die Fauna in einem Geschiebe aus der Trinucleusstufe in Jämtland. Mit 2 Tafeln. 1936 1,00
- 401 MAGNUSSON, N. H., Berggrunden inom Kantorps malmtrakt. Med en tavla. Summary: The veined Gneisses of the Kantorp Ore district. 1936 2,50
- 402 ASKLUND, B., Frösöns submoräna avlagringar. Prel. meddelande. Resumee: Die submoränen Ablagerungen der Insel Frösön in Jämtland. 1936 0,50
- 403 EKSTRÖM, G., Upper Didymograptus shale in Scania. With 11 plates. 1937 2,50
- 404 GAVELIN, SVEN, Auftreten und Paragenese der Antimonminerale in zwei Sulfidvorkommen im Skelleftefelde, Nordschweden. 1936 0,50

Årsbok 31 (1937).

- N:o 405 LUNDQVIST, G., Sjösediment från mellersta Norrland. Indalsälvens, Ångermanälvens och Umeälvens vattenområden. Resumee: Binnenseesedimente aus dem mittleren Norrland. Die Fluss-systeme des Indalsälven, Ångermanälven und Umeälven. 1936 2,50
- 406 LINNELL, T., Om tertiära vedrester av Sequoia-typ i nordöstra Skånes kvartärformation. Med 2 tavlor. Zusammenfassung: Tertiäre Holzreste von Sequoia-Typus als Geschiebe in Schonen gefunden. 1936 1,00
- 407 SAHLSTRÖM, K. E., Jordskalv i Sverige 1931—1935. Med en karta. Resumee: Erdbeben in Schweden 1931—35. 1936 1,00

Ser. Ca.

- N:o 24 GEIJER, PER, Norbergs berggrund och malmyndigheter. Med 6 tavlor. Summary: Geology and ore deposits of Norberg. 1936 8,00

Distribueras genom Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 1.