

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 369

ÅRSBOK 25 (1931) N:o 2.

PRAKTISKT-GEOLOGISKA UNDER-
SÖKNINGAR INOM JOKKMOKKS
SOCKEN SOMMAREN 1930

AV

ALVAR HÖGBOM

MED 3 TAVLOR

English summary:

*Practical-geological investigations in the parish of Jokkmokk
in the summer 1930*

Pris 2,00 kr.

STOCKHOLM 1931

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

310690

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 369

ÅRSBOK 25 (1931) N:o 2.

PRAKTISKT-GEOLOGISKA UNDER-
SÖKNINGAR INOM JOKKMOKKS
SOCKEN SOMMAREN 1930

AV

ALVAR HÖGBOM

MED 3 TAVLOR

English summary:

*Practical-geological investigations in the parish of Jokkmokk
in the summer 1930*

STOCKHOLM 1931

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

310690

INNEHÅLL.

	Sid.
Förord	5
Inledning	7
Isrörelseriktningar och blocktransporter	12
Berggrunden	16
Inledande översikt	16
Tektonik	17
Suprakrustalformationen	19
Mikroklinleptiter	19
Intermediära leptiter	20
Plagioklasleptiter	20
Leptit med klastiska kvartskorn	21
Järnmalm	21
Kalksten	22
Gråa, biotitrika, skiktade leptiter	22
Svarta, rostande skiffer	23
Kvartsit	24
Effusiva grönstenar	24
Äldre djupbergarter	24
Gabbro, diorit	24
Syeniter	25
Gråa graniter	25
Röda, kvartsrika mikroklingraniter	26
Randfaciestyper	26
Granitporfyrgångar	27
Äldre grönstensgångar	27
Yngre granit, Linagranit	28
Pegmatit	29
Sammanfattning och jämförelser med några andra områden	29
Praktiskt-geologiska undersökningar	32
Kalkstensförekomster	32
Norvijaus kalkstensfyndighet	32
Harauddens kalkstensförekomst	42
Molybdenmalmsanledningar	43
Klubbudden	44
Jokkmokk	44
Mattisudden	44
Pokehällan	45

	Sid.
Andra sulfidmalmsanledningar	45
Attjeks kopparmalmsanledning	46
Norvijaus kopparmalmsanledning	48
Järnmalmsanledningar	48
Norvivare	49
Myrmalm	51
Kvarts-fältspatförekomster	51
Ruoutevare	51
Övriga bergarters praktiska användbarhet	52
Litteraturförteckning	53
Summary	54

Förord.

Ehuru Jokkmokk sedan långa tider tillbaka varit utgångspunkt för talrika geologiska exkursioner till Kvikkjokkfjällen med Sarek, Ruoutevare, Tarrekaisse, o. s. v., har dock urbergsdelen av Jokkmokks socken blivit föga uppmärksammas. De fåtaliga och sporadiska, av olika geologer gjorda iakttagelserna ligga på några få undantag när längs färdevägen utefter Lilla Lule älv över Padjerim—Koskats—Jokkmokk. Undantagen, som likaledes äro få, utgöras av strödda observationer från Svenonius översiktsresor under 1880- och 1890-talen samt år 1900.

Då frågan om inlandsbanans fortsättning söderut från Jokkmokk blev aktuell, erhöi undertecknad chefens uppdrag att undersöka, huruvida några mineralanledningar av värde kunde finnas eller om förutsättningar för mineralfynd av ekonomisk storleksordning kunde vara att förvänta inom de trakter, som skulle komma att beröras av inlandsbanan.

Undersökningarna, som utfördes med biträde av fil. lic. F. M. Cöster, drogo längre tid än beräknat var på grund av det under juli gjorda nyfyndet av kalksten av god kvalitet och i brytvärda kvantiteter.

Under tiden för utarbetandet av denna redogörelse påbörjades tryckningen av professor P. Geijers sammanfattande beskrivning av berggrunden inom malmtrakten Kiruna—Gällivare—Pajala. I denna ingå icke blott detaljerade petrografiska beskrivningar utan även en diskussion om förhållandet mellan berggrunden i nordligaste Sverige och i norra Finland.

Med hänsyn till den stora överensstämmelse mellan berggrunden inom föreliggande undersökningsområde och de delar av berggrunden inom Geijers område, som motsvara denna, är en detaljerad petrografisk redogörelse här föga motiverad och har därför huvudvikten lagts vid att snabbt kunna lägga fram de viktigare praktiska resultaten.

Av liknande anledning har här ej heller förhållandet till det finska urberget upptagits till diskussion, utan har i stället anknytning sökts söderut till det av undertecknad personligen kända Skelleftefältet.

De praktiska arbetenas utförande underlättades väsentligt genom tillmötesgående från revirförvaltningen på såväl Storbackens, som Pärälvens och Görjeå revir ävensom från skogstaxator och indelningsassistenter, vilkas förtjänstfullt utförda skogskartor välvilligt ställdes till förfogande. Särskilt voro dessa skogskartor av största gagn för detaljundersökningen av den ny-

upptäckta kalkstensfyndigheten vid Norvijaur och av dess närmaste omgivningar.

Stavningen av de geografiska namnen i beskrivningen och på tavla 1 är i överensstämmelse med stavningen på Generalstabens översiktskarta i skalan 1:400 000.

Stockholm i februari 1931.

Alvar Högbom.

Inledning.

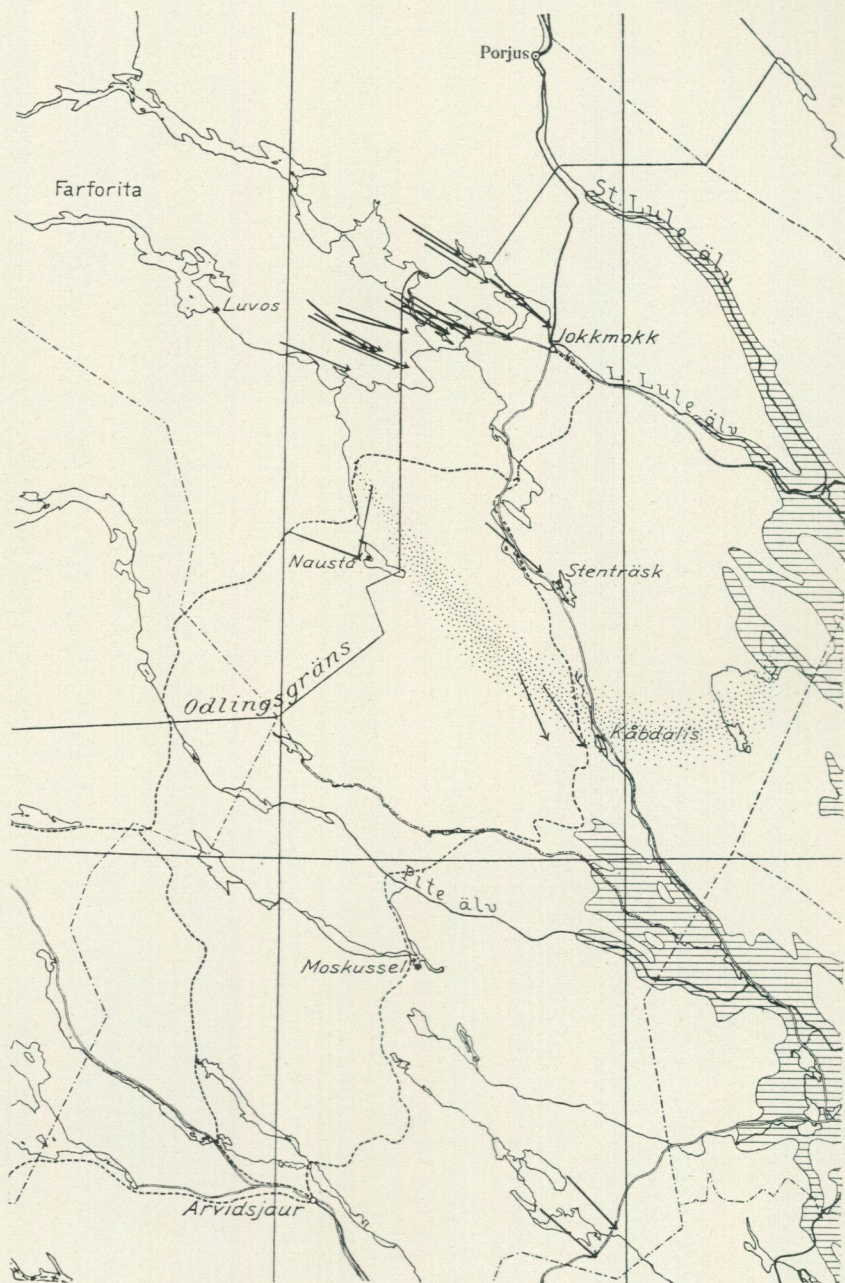
Den del av Jokkmokks vidsträckta socken inom Norrbottens län, som blev föremål för geologisk undersökning under sommaren 1930, ligger mellan $66^{\circ} 5'$ och $66^{\circ} 50'$ n. br. samt $0^{\circ} 40'$ och $2^{\circ} 40'$ ostl. l. Inalles karterades ur berggrundssynpunkt mellan 30 och 35 kvadratmil av socknens centrala och södra delar. Lilla Lule älv eller Sörälven och dess sjökedja bildar i stort sett det undersökta områdets gräns mot Ö och NO.

Ur kommunikationssynpunkt förbättras socknens förhållanden ganska hastigt och sedan den $21/11$ 1927 har Jokkmokks kyrkoby genom inlandsbanan järnvägsförbindelse med Gällivare via Porjus, dit avstånden äro 100 resp. 47 km. Av 1928 års riksdag fastställdes den s. k. Kåbdalislinjen för inlandsbanans fortsättning från Jokkmokk söderut till Arvidsjaur. Denna sträckning går över Tårajaur—Kåbdalis—Moskussel och beräknas vara färdig före 1940. Mot Kåbdalisförslaget stod Naustalinjen med en sträckning från Jokkmokk mot SV, norr om Sotavare till Bergnäs vid Piteälven (jfr fig. 1).

Genom större landsvägar förbindes Jokkmokk med Porjus (49 km), Murjek vid riksgränsbanan (69 km), Boden (139 km) samt Älvsbyn (143 km). Västerut finnes en landsväg till Luvos vid Karatj, varjämte väg nu brutits på norra sidan Lilla Lule älv till Björkholmen vid sjön Skalka.

Topografiskt sett är området mycket omväxlande med stora myrplatåer avbrutna av de större vattendragens dalgångar samt av bergshöjder eller starkt moräntäckta lider. Det undersökta området närmar sig nätt och jämt lågfjällen, vilka i Uttjapuouta (748 m ö. h.) och Naustapuouta (745 m ö. h.) hava sina yttersta utlöpare. Ett 10-tal höjder nå mellan 600 och 650 m ö. h. med mot SO avtagande värden. Endast en mycket ringa del av kartans (tavla 1) område längst i Ö ligger under marina gränsen, som här har en höjd av 165 å 170 m ö. h. (se fig. 1).

Ett topografiskt och morfologiskt säreget område sträcker sig från trakten Ö om Naustapuouta mot Kåbdalis och Holmträsk. Det karakteriseras av en starkt småbruten topografi med talrika små sjöar och tjärnar, skilda av moränryggar och små rullstensåsar, en typisk utbildning för ett område, som betecknar ett mera markerat israndläge (se fig. 1 och 2). Förhållandet har tidigare (2) påtalats av Geijer i samband med dennes undersökningar av isavsmältningen inom Nautanenområdet.



A. Högbom 1930.

Fig. 1. Området Jokkmokk-Arvidsjaur med ræffelobservationer (pilar), israndläget Nausta-Kåbdalis (prickat) samt projekterade järnvägssträckningar. Streckning anger områden under marina gränsen. Skala 1: 1 mill. [The district Jokkmokk-Arvidsjaur with observed glacial striae (arrows), and the terminal moraine zone of Nausta-Kåbdalis (dotted). Areas below the highest Post-Glacial sea level are hachured. Projected railways are drawn with broken lines. Scale 1: 1 mill.]

De talrika vattendragens dalgångar utfyllas ofta till mycket stora delar av glacifluviala sediment, vilka bl. a. varit orsak till att en del vattendrag icke vid istidens slut kunde återtaga sina preglaciala lopp utan tvingades att söka sig andra vägar. Detta är anledningen till att Pärälven och Appoälven, för att nämna ett par exempel, jämte flera av deras tillflöden rinna mot N i stället för mot SO.

En följd av dessa flodloppsomläggningar är, att en hel rad av de nya vattendragen dämades upp framför den tillbakaryckande iskanten, varigenom isdämda sjöar uppstodo. Några närmare undersökningar av dessa hava icke utförts, men ideligen påträffas märken av dylika i form av strandlinjer,



F. M. Cöster fot. 1930.

Fig. 2. Utsikt mot ONO från Naustapuouta över det forna israndläget Nausta-Kåbdalis (se fig. 1). [View towards E.N.E. from Naustapuouta over the terminal moraine zone of Nausta-Kåbdalis (see fig. 1).]

avloppsrännor eller sediment. Såsom exempel må anföras förhållandena kring Naustajaure och dess avlopp (fig. 3). Vackra strandlinjer finnas utbildade på Naustajaures nordöstra sida högt över den nuvarande sjöytan. På norra sidan av berget Sotaiivare finnes en djupt nedskuren cañon (fig. 4), som tydligen eroderats ut genom avloppsälven från en kring Naustajokk isdämd sjö. Av vissa detaljer i ravinens västra, flikiga begränsning synes framgå, att små bidalar från väster utpreparerats omedelbart framför iskanten och att dessa skulle kunna förmodas representera årsrännor (fig. 4).

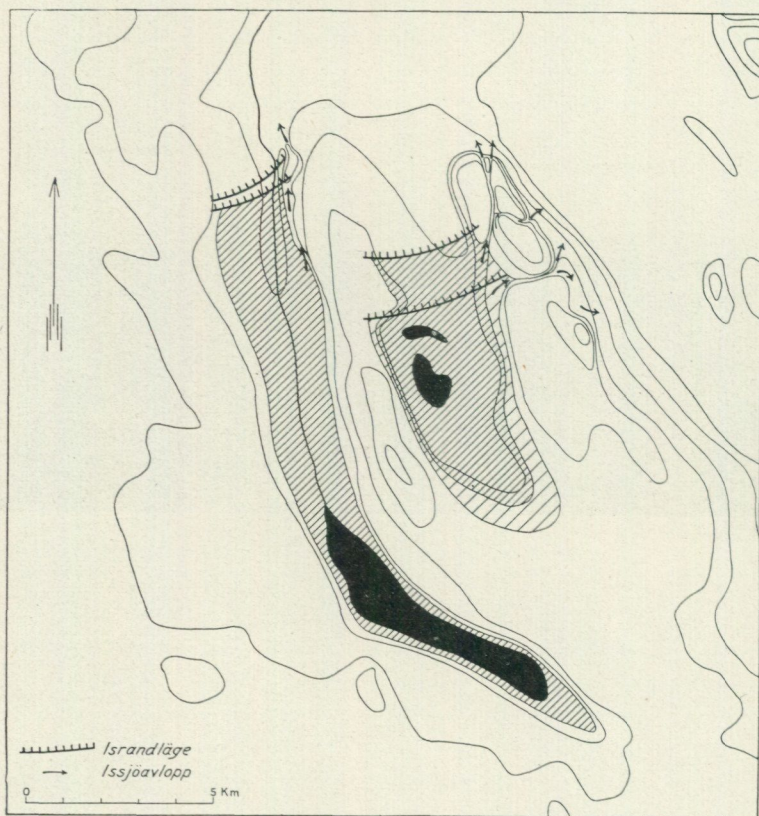
Även dalgången mellan Sotaiivare—Naustapuouta å ena sidan och Sjuvapuouta å den andra måste hava varit uppdämd av iskanten. Såsom avlopp under olika stadier i denna isdämda sjös utveckling hava tjänstgjort bl. a. en del raviner i Sjuvapuoutas nordligare del V och NV om Sjuvajaure (fig. 3 och 4).

Talrika deltaplan och även vissa avplanade, svallade moränområden omkring Pärälven och dess bifloder äro att hänföra till större eller mindre uppdämningar framför den mot VNV vikande iskanten.

Vad beträffar Lilla Lule älvs lopp är detta starkt lutande och älven kraftigt nedskuren. I trakten av Padjerim når älven under marina gränsen

(M. G.) eller rättare under baltiska issjögränsen (B. G.) på c:a 170 m ö. h. och först där möta nämnvärda älvavlagringar. De geologiska förhållandena kring Stora och Lilla Lule älv hava tidigare varit föremål för en undersökning av A. Hamberg (6).

Av mera markerade rullstensåsar må främst nämnas den, som från holmarna i Randijaur kan följas genom Purkijaur, utefter Appoälven över till



Svart = nutida sjöar. Streckat = isrämda sjöar.
 Black = present lakes. Hatched = glacial lakes.

Fig. 3. Den ungefärliga utbredningen av isrämda sjöar på båda sidor om Naustapuouta-Sotaiware samt deras avloppsvägar. Skala 1:200 000. (Sketch map showing the approximate extension of ice-dammed lakes on both sides of Naustapuouta-Sotaiware, and their outlets. Scale 1:200 000.)

Görjeån och längs denna mot SO. En annan följer Karatj norra sida och går över till Laddonsjön N om Piertinjaure. Sannolikt är det dess fortsättning, som följer Naustajokk. Åsbildningar V och SO om Maitumjaure torde närmast stå i samband med det ovan omnämnda, förmodade israndläget, dit då även de kraftiga åskullarna i Kåbdalistrakten skulle kunna hänföras.

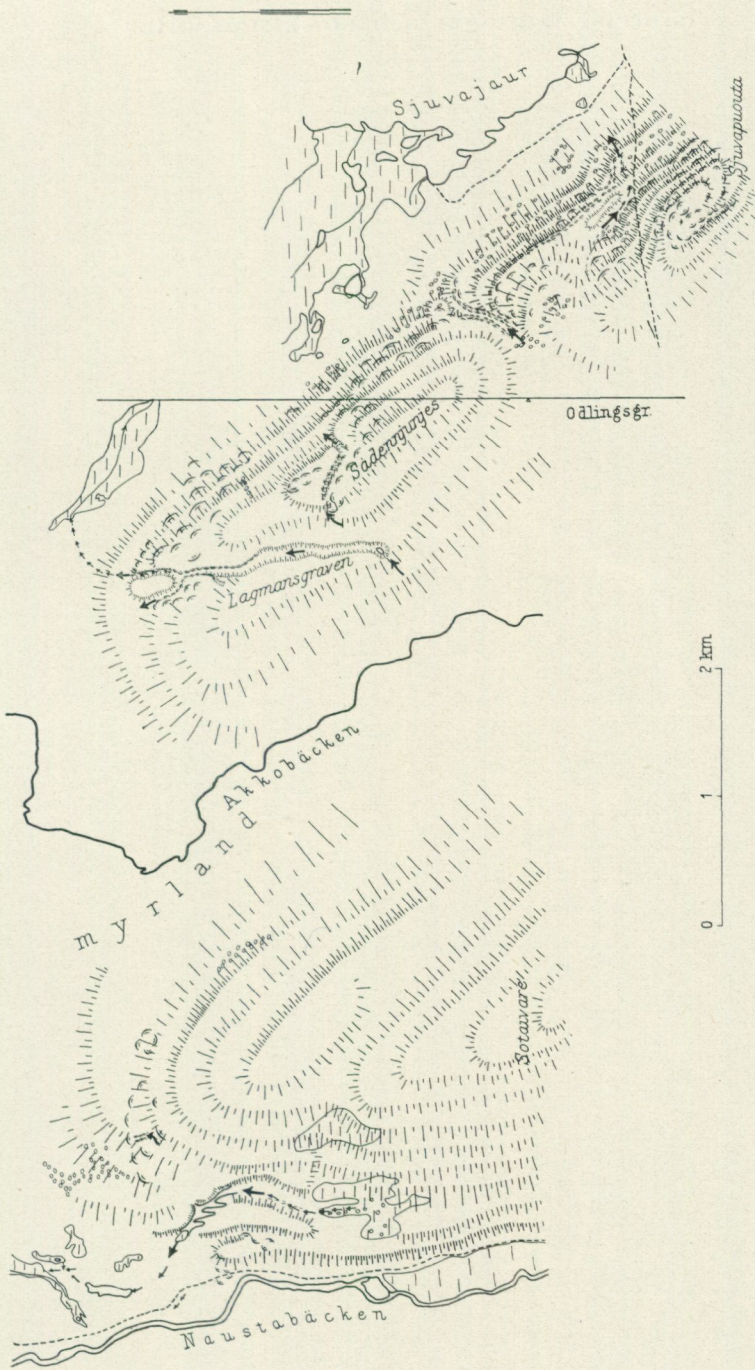


Fig. 4. Utdrag ur skogskarta över kronoparken Pärilan, block VII och XI, i Jöckmökk socknen, upprättad år 1930 av jägmästare E. Holmstedt, obetydligt kompletterad av A. Högbom. Kartan visar avlopp för isdämda sjöar i trakten på ömse sidor om Sotavare. Skala 1 : 59 000. (Extract from a forest service map of the crown-forest Pärilan, sections VII and XI in Jöckmökk, drawn 1930 by E. Holmstedt, in some details completed by A. Högbom. The map shows some outlets of former lakes dammed by the ice on both sides of Sotavare. Scale 1 : 59 000.)

Isrörelseriktningar och blocktransporter.

Med undantag för en observation i den sydligaste delen av det karterade området förete de iakttagna isreporna ganska små variationer i riktning och hålla sig så snävt som mellan NV—SO och VNV—OSO. I regel framgår det icke av observationerna, att olikriktade isrörelser av annan ålder ägt rum. Enda undantaget utgör observationen V om Nausta, där verkliga antydan till räfflor i riktning från NNO finnas. Dessa skulle kunna förmodas vara senglaciala och tillhöra den av förut omnämnda israndläge markerade isloben. Här nedan lämnas i tab. I en översikt av de gjorda räffelobservationerna jämte ett par äldre (jfr fig. 1).

Tabell I.

Räffelobservationer.

Bl. Jokkmokk.

Muorkan mellan Skalka och Parkijaur (A. Hamberg)	N 35° V
» » » » » (K. Fredholm)	N 55° V
Björkholmen (A. Hamberg)	N 43° V
Vid Stuur Seunnaks utlopp (Ö om Randijaur) (Cöster)	N 55—58° V
Vid landsvägen SO om Klubbudden	N 57—60° V
1 km Ö om Pelnejaures sydände	N 70—75° V
Purkijaurholmen	N 62° V (fina), N 55° V (grova)
Junkarhällan	N 68° V, N 58° V (otyd.)
Vid lvg SV om Junkarhällan	N 60° V
Vid lvg SV om Saskam	N 63° V
Vid Akatjället	N 48° V, N 50° V, N 54° V
Strax V om Norvijaur's mellersta del	N 60° V
Strax S om föreg.	N 62° V
Vid lvg SO om Norvijaugården	N 66° V
Strax S om Juoksjokko, 1 km från utloppet i Norvijaur	N 50—55° V
Vid Luvos-vägen, V om odlingsgränsen, 1 km Ö om Norvijaur	N 68° V
Vid » » , 29 km-stolpen, 3 km V om Norvijaur's sydspets	N 63° V
Vid » » , 30 km-stolpen, 2 km V om Norvijaur's västra del	N 72° V
Vid » » , 34 km-stolpen, 1½ km NNO om Juognajaur gård	N 65° V

Bl. Stenträsk.

Vid lvg 4 km NV om Stenträsk	N 50° V
1 km rakt V om Nausta	N 70° V, N 10° O (otyd.)
Tjärrovares V:a del, V om Kåbdalis (Cöster)	N 24° V
Kattekvare SV om Kåbdalis	N 37° V

Bl. Arvidsjaur.

Vid lvg 9 km NO om Gråträsk, Ö om Kikkijaur	N 50° V
Vid » 16.5 km NO om Gråträsk	N 42° V

De små variationer på högst 10° , som i en del fall iakttagits på en och samma punkt hava uppfattats såsom rent lokala, tillfälliga avvikelser.

Hällarnas stötsidor äro överallt riktade mot NV och VNV. Först i västra änden på sjön Karatj möta hällar med stötsida såväl mot V som mot Ö. Dessa iakttagelser jämte en del observationer över åsbildningar och ändmoränområden tyda på, att den sista isdelaren legat i närheten av den stora omböjningen av Karatj och synbarligen i närheten av fjället Farforita (se fig. 1).

I Lilla Lule älvs dalgång skall den sista isdelaren enligt A. Hamberg hava legat över västra delen av sjön Skalka. Räffelobservationer inom denna del av socknen finnas av Hamberg (6), som observerat $N 43^\circ V$ på Björkholmen och $N 35^\circ V$ på muorkan mellan Skalka och Parkijaur. I samma trakt uppgiver Fredholm (1) räffelriktningen till $N 55^\circ V$.

Muorkan vid Njavve visar hällar med östlig stötsida.

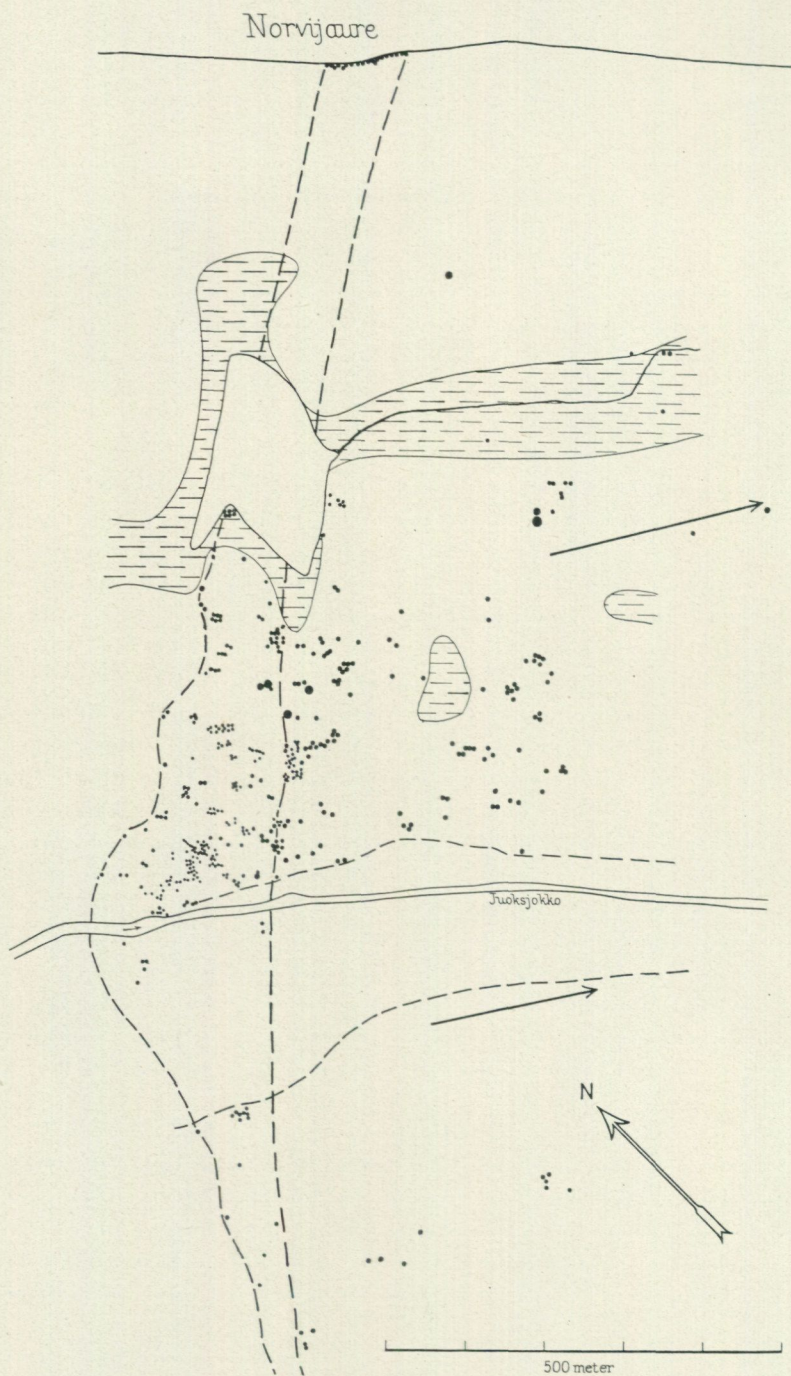
Den relativt ringa variationen i isrörelseriktningen är av betydelse för prospektering efter malm och ekonomiskt värdefulla mineraltillgångar.

Under rekognosceringsarbetet hölls ständig uppsikt över moränens blockinnehåll men utan större framgång. Enstaka kisiga leptitblock läto förmoda möjligheter att finna sulfidmalm, men sedan blockens moderklyft anträffats och detta stråk följts flera kilometer genom håll- och blockstudier utan bättre resultat, måste de förhoppningarna skrinläggas.

Ett av Svenonius (enligt stuff i Sveriges geologiska undersöknings samlingar) anträffat block av kalksten vid Näsberg, 24 km S om Jokkmokk, föranledde närmare undersökningar, men dessa ådagalade, att blocket måste hava varit långtransporterat. Efter konstaterandet av en kalkstensförekomst på södra sidan av Lilla Lule älv, 6 km NV om Jokkmokk, riktades uppmärksamheten mot trakten västerut. Här anträffades ungefär mitt på Norvijours östra sida ett 10-tal kalkstensblock dels på stranden, dels i sjön och utgående från dessa gjordes upptäckten av Norvijours kalkstensförekomst. S om Pärälven hava endast ett par kalkstensblock anträffats, härrörande från detta dock ganska stora stråk. Tvenne hittades sålunda ett par km S om Pärholm och ett vid Vaimatjaures nordände. Blockspridningen närmast stråket och dess snabba avtagande belyses av fig. 5 och 6 (se 15).

I Kopponistrakten hava av befolkningen gjorda blockfynd av kalksten föranlett ett ivrigt sökande, men utan andra resultat än att flera block påträffats. Dessa ligga dock så oregelbundet fördelade över en stor yta, att någon absolut bestämd blocktransportriktning eller blocksektor icke framkommit. Bristen på blottningar samt de stora torvmarksytorna försvåra ytterligare uppgiften att leta fram blockens moderklyft, som förmodligen är att finna något S eller SV om Larve.

På Pakteväre, 6 km NO om Randijaur, finnes ett större block av diopsidprickig, grå—blekt laxröd kalksten. Blocket är tämligen främmande för omgivningen och kan på goda grunder förmodas vara långtransporterat samt möjligen härröra från en något yngre formationsserie än den, som



A. Högbom 1930.

Fig. 5. Blockspridningen från Norvijaur kalkstensfyndighet. Brutna linjer i NO—SV markera kalkstensförande område; brutna linjer längs Juoksajokka begränsa glacialfluviala avlagringar; streckning = myrmark, pilar = räfflor, prickar = block med ungefär proportionell storlek. Skala 1 : 9 600. [Distribution of boulders from the Norvijaur limestone deposit. Broken lines in N E.—S.W. mark boundaries of limestone belt, broken lines along Juoksajokka mark boundaries of glacialfluviual sediments, hachuring = swamps, arrows = glacial striae, dots = boulders (proportional to the size). Scale 1 : 9 600.] (Efter A. Högbom, G. F. F. 1931.)

Norvijaurkalkstenen tillhör, t. ex. Sjöfallsformationen, av vilken en del karakteristiska block även anträffats inom den karterade delen av Jokkmokk.

Bland andra blocktransporter, som iakttagits, må nämnas, att block av bergarter från Ruotevareområdet vid Kvikkjokk anträffats vid Akatjfallet och vid Persbacka utefter Lilla Lule älv ävensom vid Görjeån NO om



A. Högbom fot. 1930.

Fig. 6. Kalkstensblock vid Norvijaur-fyndigheten, 250 meter SO om tjärnen på fig. 5. (Boulders of limestone from the Norvijaur deposit, 250 meters S.E. of the tarn on fig. 5.) (Efter A. Högbom, G. F. F. 1931.)

Sudok. Kambro-siluren i fjällkedjans östra randzon har likaledes släppt till block, som iakttagits litet varstans ehuru ojämnt, exempelvis V om Nausta.

Beträffande moränens blockhalt i övrigt må nämnas, att graniterna, såväl äldre som yngre, ofta giva upphov till en mycket rikblockig morän, som stundom dominerar långt utanför sin moderklyft och »förkväver» den lokala moränen, såsom fallet t. ex. är inom vissa delar av Norvijours kalkstensstråk.

På Sotaivares nordände dominera migmatitblock i de av isälvarna strömspolade moränryggarna och antyda sålunda, att migmatit torde anstå under de vidsträckta myrmarkerna NV om Sotai (ape-beteckningen är här talande och ofta förekommande på kartorna). I Uttjajokk, strax Ö om Uttjapuouta visa ansamlingar av magnetitrik leptit, att dylik måtte ingå i berggrunden mellan bäcken och berget.

Berggrunden.

Inledande översikt.

Berggrunden inom de centrala och södra delarna av Jokkmokks socken uppbygges av flera olika, till urberget hörande element, som även i sig själva genom skillnad i metamorfosgrad uppvisa olika modifikationer.

Såsom så ofta är fallet, då metamorfos övergått en berggrund, uppstå bergarter, vilka trots identiskt samma primära karaktär dock på grund av omvandlingens växlande intensitet erhållit ganska skilda utbildningsformer. Å andra sidan bliva bergarter med likhet i kemisk karaktär men av vitt olika ursprung, så lika, att de i metamorft tillstånd knappast låta sig skiljas.

Inom föreliggande del av Jokkmokk förekomma sålunda bergarter med nästan identiskt samma leptitiska struktur och utseende, ehuru de ursprungligen varit dels vulkaniska askavlagringar, dels sedimentärt omlagrat, vitt material. I andra fall hava leptiter av vulkaniskt ursprung metamorfoserats till gnejser, som stundom kunna tagas såsom granitgnejser.

Under sådana omständigheter blir det ofta svårigheter med nomenklaturen, då hänsyn bör tagas icke blott till den nuvarande bergartskaraktären utan även till utgångsmaterialet. Det bör ju alltid föreligga en strävan, att även inom metamorfa terrängar så långt sig göra låter söka hålla isär sådana element, som inom mindre omvandlade områden uppställas såsom skilda formationsled.

I föreliggande område tillhöra de iakttagna berggrundskomponenterna tvenne skilda huvudgrupper, nämligen en suprakrustal och en infrakrustal, varav den sista omfattar dels en äldre, dels en yngre serie. Suprakrustalformationen intager ganska stora arealer, men skäl föreligga för antagandet, att den synliga mäktigheten icke är stor. Inom denna formation kunna i stort sett tvenne delar eller serier urskiljas, nämligen en undre, utpräglat vulkanisk, leptitformationen i inskränkt bemärkelse, huvudsakligen uppbyggd av biotitfattiga leptiter, samt en övre serie av biotitrika, skiktade leptiter med övervägande primärt klastiskt sedimentmaterial, jämte svarta, rostande skiffrar och kvartsiter. Den förra avdelningen motsvarar leptitformationen i såväl norra som mellersta Sverige, den senare ekvivalerar t. ex. Pajalaskiffrarna, Skelleftefältets svarta och gråa skiffrar eller Saxå-Grythyttans skiffrar i Bergslagen, m. a. o. vad som enligt finsk nomenklatur kallas bottniska skiffrar.

Då emellertid identiska och likartade bergarter i nordligare delar av Norrbotten på grund av den dominerande leptitiska strukturen betecknats såsom leptiter (5), har det icke ansetts lämpligt att i föreliggande fall frångå denna beteckning. Detta så mycket mindre som de båda serierna genom växellagring övergå i varandra. En ytterligare likhet mellan den övre delen av suprakrustalformationen och de bottniska skiffrarna är förekomsten av effusiva grönstenar.

De infrakrustala bergarterna eller djupbergarterna av den äldre serien bilda en mångskiftande differentiationsvit från gabbro och diorit via kvartsdioriter och syeniter till graniter. Dessutom förekomma randformer och gångporfyrer, vilka senare dock icke säkert kunnat bestämmas till sin ålder. Denna serie motsvarar Jörn-Arvidsjaurgraniternas grupp längre söderut och även Bergslagens urgraniter samt Finlands postbottniska graniter.

Yngre än ovannämnda intrusivvit äro en del amfibolitiska eller metabasitiska gånggrönstenar, vilka torde kunna parallelliseras med Bergslagens äldre grönstengångar.

Som yngsta kända led i berggrunden komma yngre graniter av Lina-typ. Denna senare har tidigare varit betecknad såsom likåldrig med de övriga norrbottniska graniterna men nu (5) av Geijer konstaterats vara yngre och av postkalevisk ålder. Den har motsvarigheter såväl inom Revsundsgraniternas grupp i Västerbotten som även i Bergslagen, bl. a. Malingsbogramiten (14).

Linagraniten uppträder dels såsom ett centralmassiv, dels såsom smärre satelliter, dels även såsom ådror eller gång- och lagerartade intrusioner inom det såsom migmatit betecknade området.

Migmatiterna utgöras av mer eller mindre omkristalliserade och delvis omsmälta leptiter, huvudsakligen de gråa, biotitrika jämte svarta, rostande skiffrar, genomsatta och genomdränkta av den yngre graniten. De äro med andra ord granitgenomdränkta suprakrustalområden. Här och var förekomma även representanter för den äldre intrusivserien i mindre, på kartan icke utmärkta intrusioner.

Migmatiterna ansluta sig dels till en del gnejstyper inom Norr- och Västerbottens kustområden, dels till de av Geijer beskrivna ådergnejserna i Pajalafältet (5), dels motsvara de även de finska migmatiterna t. ex. i Österbotten.

Tektonik.

En blick på översiktskartan tavla 1 visar, att det karterade områdets centrala del domineras av Linagranit. Omkring denna förekomma migmatiter samt graniter av den äldre gruppen. I NO och i N samt i någon mån även i NV möta leptiter tillhörande migmatiternas stratigrafiska underlag. Migmatiterna representera ju, som av den föregående sammanfattningen framgår, huvudsakligen den övre delen av suprakrustalformationen. Detta betyder, att det undersökta områdets centrala del i stort sett utgöres av en sedimentfylld bassin eller synklinal — sannolikt av ringa djup — sträckande sig i NV—SO.

Den tektoniska bild, som erhålles genom studium av förskiffringen, visar däremot, att denna betingats av rörelser från OSO mot VNV. Med undantag för området kring Norvijaur—Lullåive—Piertinjaure äro samtliga observerade veckningsaxlar och stänglighetsriktningar sins emellan överensstämmande och riktade mot SSV, dock med någon variation på stupningens belopp. I området Vaikijaur—Jokkmokk—Larve äro stupningarna sålunda

10—35°, mellan Purkijaur—Pelnejaure—Randijaur 30—50° och i Vaimattrakten 10—50°. Stupningen hos veckaxlarna synes tendera mot ökad branthet mot V och SV.

På Årroivare inom kartans södra del föreföll det, som om veckaxeln inom ett starkt småveckat och slirigt migmatitkomplex skulle vara riktad flackt mot OSO, en iakttagelse, som bör kompletteras med andra för att få större vitsord.

Det såsom undantag anförda området kring Norvijaur—Lullåive—Piertinjaure visar betydligt brantare veckaxelförhållanden. Sålunda bör framhållas, att kalkstensstråket vid Norvijaur i regel visar vertikala lagerställningar trots variationer i strykningsriktningen på 90°. Detta jämte direkta iakttagelser över stängligheten i området visar, att veckaxlarna här stå vertikalt.

Emellertid finnas även ett antal observationer över huru förskiffringen diskordant överskär bergarternas skiktning, vilket tyder på att förskiffringsrörelsernas riktning varit en annan än den, genom vilken lagrens upprensning ursprungligen åstadkoms. Den nu synliga geografiska fördelningen av de olika stratigrafiska horisonterna synes vara betingad utav de äldre veckningsrörelserna, under det att de senare, i förskiffring, stänglighet och småveckning utlösta rörelserna icke spelat någon större roll för denna fördelning. Sannolikt är det även dessa äldre, mjukare veckningar, som spåras i uppkomsten av de bäcken, inom vilka sedimentationen av pyroklastiskt såväl som även mera klastiskt material ägt rum. Det vill med andra ord säga, att rörelserna i jordskorpan börjat nära nog i anslutning till dess allra första uppkomst, detta under den förutsättningen att leptitformationen, såsom antaget är, verkliga representerar jordens äldsta stelningsskorpa.

De i förskiffring etc. utlösta rörelserna äro senare än de äldre graniternas intrusion eller samtidigt med densamma senare del, men de hava varit avslutade, innan Linagraniten började kristallisera.

Av allt att döma äro den äldre intrusivseriens element injicerade inom den suprakrustala formationens lägre delar och i regel eller åtminstone för vissa av dem gäller, att intrusionerna skett i form av lagergångar samt stundom konformt med suprakrustalformationens lagring.

De äldre intrusiva elementen visa ofta starkt gnejsiga strukturer, som tyda på, att de varit med om de sista veckningsrörelserna, och åtminstone den tidigare delen av dem kunna betecknas såsom orogena eller syntektoniska.

Linagraniten, som ju är en yngre granit, visar inom sitt största, centrala utbredningsområde inga som helst förskiffringsfenomen och bör sålunda vara yngre än förskiffringen. Den uppträder av allt att döma såsom en lagerartad intrusion inom suprakrustalformationens övre del. Den till Linagraniten hänfödda migmatitgraniten visar en särskilt i skärningar framträdande parallellstruktur eller slirighet, vilken dock icke är direkt tektoniskt betingad utan måste förklaras så, att granitmagman uppsmält material av den suprakrustala formationen och att därav vid kristallisationen en viss, av

de äldre elementen betingad parallellstruktur uppkommit. Givetvis torde därvid den rörelse, som magmans framträngande innebär, även hava spelat roll. Fenomenet är alldeles analogt med vad författaren konstaterat i Bergslagen inom kartbladet Malingsbo (14). Malingsbograniten är en med Linagraniten såväl petrografiskt som även i sitt förhållande till en suprakrustalserie och en äldre granitserie fullständigt överensstämmande typ. Denna har över stora områden brutit sönder leptitformationen och i mycket stor utsträckning resorberat och omsmält brottstyckena av denna. Resultatet har blivit en migmatitbildning eller snarare en granitisering av så genomgripande art, att mångenstädes en viss beslöjad slirighet och parallellstruktur är det enda, som vittnar om, att den till synes så homogena granitiska bergarten har något att dölja.

Även om icke uppsmältningen och resorptionen gått så långt i det här berörda Jokkmokkområdet — särskilt vad beträffar den övre avdelningen — måste dock poängteras, att leptiterna i Linagranitens närmaste omgivning flerstädes äro svåra att igenkänna just på grund av granitisering och omsmältning. I områden med få och små blottningar kunna dylika fenomenens ursprung knappast bevisas, utan måste erfarenheterna från andra håll få tagas till hjälp för bevisföringen.

Den gnejsstruktur, som präglar migmatitområdenas omkristalliserade suprakrustala element och även de icke direkt av Linagraniten omsmälta leptitområdena, måste likaledes sättas i samband med Linagranitens framträngande, då ju denna gnejsbildnings parallellstruktur tydligt utbildats i samband med den sista tektoniska epoken, som avslutats med Linagranitens framträngande, men före dess slutliga kristallisation. Denna förgnejsning eller omkristallisation måste till stor del hava betingats av värme från Linagranitens magmamassor. Även här finnas analogier med förhållandena inom det norrländska kustområdets gnejsregion, som enligt förf. (10, 11, 12) utgöres av förgnejsade suprakrustala bergarter, leptiter och klastiska sediment, samt av likaledes förgnejsade äldre djuperuptiv. Metamorfosen är framkallad av den yngre granitserien, i Västerbotten vanligen betecknad såsom Revsundssviten, som med sitt framträngande avslutat den sista veckningsepok, urberget inom dessa områden registrerat.

Av mindre betydelse ur tektonisk synpunkt äro de spricksystem, som flerstädes giva sig till känna, dock utan att för detta område några förkastningar i vertikal eller horisontell led kunnat konstateras.

Här och var hava iakttagits äldre grönstengångar knutna till spricksystem i NV—SO, andra sprickor hava varit riktade NNO—SSV och Ö—V. I en del områden framträder berggrundens sprickighet även tydligt i topografin och kunna där ordentliga Mohrska spricksystem iakttagas.

Suprakrustalformationen.

Mikroclinleptiter. Den inom kartområdet till arealen vida övervägande leptiten är en utpräglad mikroclinleptit, mestadels tydligt skiktad. Färgen

är mer eller mindre skarpt rödaktig eller rödbrun och växlar stundom hos de olika skikten, varigenom en viss randighet uppstår.

I Linaberget, SO om Jokkmokk, anstår sålunda en dylik rödrandig, skiktad leptit eller rättare gnejs, då kornigheten genomgående är ganska grov. Det är en kvartsrik bergart med hög halt av mikroklin, som delvis är pertitisk, vartill även kommer fri plagioklas (Ab_{75}) samt något glimmer i form av mer eller mindre kloritiserad biotit.

I berget Attjek vid Parkijaur är den anstående leptiten mera jämnt rödgul och något mindre gnejsig än i förra fallet. Mikroklinhalten är högre och plagioklas förekommer endast obetydligt, såsom det framgår av nedanstående partiella analys utförd av Fil. Dr A. Bygdén:

K ₂ O	7.64 %
Na ₂ O	1.72 »
H ₂ O	0.34 »

Provet var taget från en kopparmalmsanledning och utvaldes sålunda ej såsom varande särskilt kalirikt. Halten av fri kvarts är omkring 40 %. Vissa grövre kvartskorn eller kvartsaggregat kunna tydas såsom f. d. kvartsströkorn. Magnetit, kopparkis, zirkon samt biotit och muskovit funnos samtliga i små kvantiteter (jfr sid. 46).

Utefter landsvägen till Stora och Lilla Vargisträsk och mellan dessa båda möter nordspetsen av en utlöpare från Skellefte—Arvidsjaurfältens porfyroleptit-område. Det är en ljus gulgrå, svagt kisimpregnerad, något förskiffrad hälleflinta rik på sericit och mikroklin, vilken senare dock är något pertitisk. Inga tydliga mikrostrukturer funnos bevarade.

Även strax Ö om St. Vargisträsk förekommer av blocksamlingar att döma ett stråk av grå, kvarts- och mikroklinporfyrisk hälleflinta med ojämn, fläckvis leptitartad struktur. Såväl sericit som biotit ingå i bergarten men i ringa mängd.

Intermediära leptiter. En mellanform mellan mikroklinleptiterna och de utpräglade plagioklasleptiterna representeras av de ur alkalisynpunkt intermediära typerna. De innehålla stundom mikroklin och plagioklas i tämligen jämn fördelning, i andra fall föreligger en uppdelning i mikroklinförande resp. mikroklinfria skikt. Av allt att döma utgöra dessa bergartstyper mellanled icke blott ur petrografisk synpunkt utan även ur stratigrafisk. De synas icke hava någon nämnvärd mäktighet.

En jämnkornig intermediär leptit förekommer rikligt såsom block i Uttjåbäcken SO om Karatj. Den är magnetitimpregnerad samt innehåller dessutom relativt rikligt med zirkon samt något epidot.

Plagioklasleptiter. Den allra översta delen av de vulkaniska leptiterna utgöres av plagioklasleptiter med en mäktighet av upp till 100 m, av förhållandena SV om Norvijaur att döma. Men även annorstädes hava dylika iakttagits. Från Lulleketje mellan Randijaur och Purkijaur, NO om älven finnes sålunda en plagioklasrik (Ab_{80}), något magnetithaltig typ.

Såsom sidobergart till kalkstenen vid Norvijaur uppträder en mycket vac-

kert finskiktad plagioklasleptit, kalkig eller kalkskiktad, men vanligen med kalkspaten förbrukad för skarnbildning: diopsid, amfibol, epidot. Det finnes även tunna bankar, i vilka vulkaniska skikt växla med sådana av förmodad klastisk karaktär, mestadels kvartsitiska.

Inom de översta delarna av de vulkaniska leptiterna möter ofta en vit eller gråvit leptit med ett löskornigt eller sandigt gry. Den är i regel rik på plagioklas samt ansluter sig ganska mycket på grund av en relativt hög halt av biotit till de biotitrika, skiktade leptiterna av mera klastiskt, omlagrat material. Mikroklin förekommer sporadiskt såväl i dessa leptiter som även i de mera finskiktade, vanligen skarniga typer, som ovan omnämndes.

Leptit med klastiska kvartskorn. I anslutning till kalkstensstråket vid Norvijaur och S om Juoksajokko finnes en smal zon, som tämligen distinkt skiljer sig från övriga bergarter i omgivningen. På vittrad yta framträder i första hand dels en utpräglad skiktning, dels mycket talrika kvartskorn, som giva bergarten ett utseende av skiktad kvartsporfyrtuff. Kvartskornen uppträda emellertid med en viss oregelbundenhet men alltid rikligt i de skikt, där de förekomma; vidare möta här och var i stråket skikt, som innehålla glest och ojämnt fördelade kvartsbollar av ungefär en hasselnöts storlek. Dessutom förekommer växellagring med skikt av gråviolett glimmerskiffer eller biotitrik, skiktad leptit, ävensom skikt med bollar av grönsten, troligen ett slags omlagrat agglomerat. I övrigt visar bergarten vid närmare undersökning en något ojämn struktur, som i egentlig mening knappast kan kallas leptitisk. Utom kvarts ingå som beståndsdelar plagioklas, muskovit, biotit, zirkon och apatit. Biotiten är mestadels blekt färgad. Anmärkningsvärd är den relativt höga halten av zirkon och apatit, varjämte tillkommer, att fragment av finkornig magnetit förekomma här och var, särskilt, som det ser ut, i fortsättningen på de järnmalmsrika sedimenten i stråkets södra del (se nedan).

Av allt att döma föreligger i denna bergart en sedimentation av dels omlagrat — möjligen även vittrat — pyroklastiskt material, dels även klastiskt sådant och sålunda en bergart, som väl motsvarar den definition, Holmquist (8) uppställt för porfyroidiska bergarter. Å andra sidan torde materialet primärt hava varit av arkos- eller gråvackeatur och ganska närstående de bottenbildningar, som förekomma t. ex. i urbergskvartsiten på bl. Malingsbo (se 13, 14).

Järnmalm. Såsom ovan antyddes uppträda inlagringar av magnetit i tunna skikt med starkt växlande mäktighet, som sällan uppgår till centimeterjocklek. De växellagra med skikt dels av porfyroidisk leptit (se ovan), dels med relativt rena kvartsskikt. Malmskikten innehålla utom magnetit även järnglans samt kvarts, glimrar, apatit och zirkon. Mellanliggande skikt äro ofta plagioklasrika, andra äro rika på glimrar, muskovit såväl som biotit. Underordnat förekommer även mikroklin.

Av särskilt intresse är anrikningen av zirkon och apatit tillsammans med malmineralen, vilket, med hänsyn även till vad som ovan sagts om sido-

stenens utbildning, måste anses tala för, att bildningen är en mekanisk sedimentationsprodukt och icke en kemisk utfällning. Anmärkningsvärt är att det inom det karterade området icke anträffats några leptiter med ordentlig kvartsporfyrisk utbildning, ehuru dock antydningar till kvartsströkorn icke saknats (jfr ovan sid. 20). Den sedimentära eller rättare klastiska järnmalm-sinlagringen är en »vaskmalm», framgången genom vittring och sedimentär omlagring av äldre vulkaniska, magnetitrika bergarter med relativt hög halt av zirkon och apatit. Magnetitrika leptiter med halt av dylika mineral hava iakttagits inom de övre delarna av den rent vulkaniska delen av leptitformationen.

Kalksten. Till suprakrustalformationen och närmast till gränzonen mellan den undre, vulkaniska och den övre mera klastiskt sedimentärt betonade delen höra även karbonatbergarter, huvudsakligen bestående av kalciumkarbonat. Av allt att döma tillhöra samtliga hittills kända kalkstensförekomster en och samma stratigrafiska horisont.

Kalkstenarna äro inlagrade i och växellagra med leptiter, som stundom äro såväl kalkiga som kalkskiktade. Lokalt förekommer även kvartsit eller leptitlager av förmodligen delvis klastiskt ursprung.

De hittills genom blockanvisningar och blottningar kända kalkstenarna inom stråken Piertinjaur—Norvijaur—Pelnejokko, Haraudden—Varatjberget samt S om Görjeån vid Larve, äro samtliga tämligen högprocentiga kalcitbergarter (jfr sid. 38 och 43) med något kvarts samt dessutom stundom förenade av skarnsilikat: amfibol, diopsid, epidot. En del sulfidimpregnationer, vanligen svavelkis men även kopparmineral, hava iakttagits.

I fråga om strukturen växla kalkstenarna mellan småkorniga, sällan finkristallina, och medelgrova. I allmänhet visa kalkstenarna en viss randighet eller skiktartad byggnad, men denna har stundom utplånats genom omkristallisation inom bergarten, varvid i regel en medelgrov kornighet uppkommit.

Medan å ena sidan den oregelbundna lagringsstrukturen, t. ex. inom Norvijaurstråkets huvuddel, näppeligen låter sig förklaras såsom en normal sedimentation i ett vattenbäcken, synes å andra sidan kalkskiktningen i de skiktade leptiterna och anslutningen till vad som efter allt att döma äro klastiska kvartsiter, tala för en dylik sedimentation.

Otvetydigt är att kalkstenarna äro med leptiterna samtida bildningar, avsatta såsom kemiska sediment i samband med vulkanisk verksamhet. Uteslutet torde det icke vara, att kalkstenarna till stor del äro sinterbildningar, men att även kalkutfällning ägt rum i vattenbäcken.

Gråa, biotitrika, skiktade leptiter. Dessa bergarter skilja sig ganska väl från den rent vulkaniska leptitserien såväl i makroskopiskt utseende som även i sin mineralogisk-petrografiska utbildning. Å andra sidan växellagra, såsom redan anförts, de båda grupperna med varandra och bliva därigenom så intimt sammanfogade, att en skarp gräns sällan kan dragas.

Strukturen är tämligen genomgående leptitisk, mot granitkontakter leptitgnejsig eller rent gnejsig. Den ursprungliga skiktningen giver sig mesta-

dels tydligt till känna. Makroskopiskt äro dessa bergarter gråa eller gråviolettera glimmerskiffrar, leptiter eller glimmergnejser med sandigt gry. Även utpräglad planskiffrighet — stundom kombinerad med en viss stänglighet — har iakttagits.

Bergartens huvudbeståndsdelar äro kvarts och biotit jämte plagioklas i mycket växlande proportioner. Särskilt i de mera tuffitiska inlagringarna är plagioklashalten ganska hög, men å andra sidan uppträda även lager med obetydlig eller ingen fältspathalt. I vissa fall förekommer en växelagring mellan fältspatförande och fältspatfria skikt. Dessutom finnas rent kvartsitiska skikt, praktiskt taget fria från både glimmer och fältspat. Glimmermineralet är i regel enbart biotit och mestadels jämnt fördelat i bergarten; stundom förekommer dock en utbildningsform med biotiten såsom porfyroblaster. Turmalin har endast undantagsvis iakttagits.

I Norvijaurområdet och i Piertinjauretrakten förekomma stråk med markerad växelagring mellan ungefär $\frac{1}{2}$ dm tjocka skikt av gråviolett, biotitrik, sandig leptit samt gråaktig kvartsit med tämligen glest inströdda amfibolnålar samt här och var med cordierit. Stundom motiverar bergartsutbildningen beteckningen cordieritglimmerskiffer eller, invid granit, granatglimmerskiffer och granatgnejs. Här förekomma sålunda bergartstyper, som starkt påminna om gnejser i Västerbottens kustområde deriverade ur Skelleftefältets skiffrar.

Svarta, rostande skiffrar. Erfarenheten från andra områden, både inom urberget och inom den kaledoniska bergskedjan, att de grafitförande sedimenten inom metamorfa terrängar i regel visa en lägre metamorfosgrad än de omgivande bergarterna, håller streck även inom detta område, i det aft de svarta, rostande skiffrarna näppeligen kunna betecknas såsom leptiter eller gnejser. I viss mån hänger detta dock samman med den kemisk-petrografiska karaktären hos bergarten, som vanligen icke medger nämnvärda mineralnybildningar. Hithörande bergarter äro mer eller mindre kvartsitiska med växlande halt av biotit, stundom även med något fältspat samt dessutom i varierande mängd finfördelad grafit samt magnetkis. Grafiten förekommer ojämnt och är endast inom starkare metamorfa terrängar av fjällig natur. Magnetkisen, som genom sin benägenhet för vitt-ring är anledning till den för dessa stråk karakteristiska rostigheten, finnes dels finfördelad, dels i ådror och sliror.

Ofta påträffas gröngråa, kvartsitlika bankar intimt förbundna med dessa svarta, rostande stråk. De visa sig vid närmare undersökning vara kalksilikatfelser med tremolit, diopsid, epidot och av allt att döma utgångna från märgelartade bankar. De få gärna vid starkare metamorfos ett amfibolitartat utseende, varigenom dessa paraamfiboliter lätt förväxlas med eruptiva grönstenar. Dyliga paraamfiboliter hava iakttagits flerstädes i Västerbotten och Älvsbytrakten (10).

De svarta skiffrarna och kvartsiterna bilda vanligen stråk av varierande mäktighet inom suprakrustalformationens övre avdelning och åtföljas ej sällan av effusiva, åtminstone delvis spilitiska grönstenar. På grund av

den höga magnetkishalten kunna dessa stråk i regel lätt följas magnetiskt. Så är fallet t. ex. S om Larve vid Görjeån, vid Norvijaur samt mellan Pelnejaure och Purkijaur.

Kvartsit. Tunnare kvartsitiska skikt hava i det föregående omnämnts såsom integrerande led i skiktade leptiter, i kvartsporfyroidisk leptit och i de biotitrika leptiterna ävensom i de svarta, rostande stråken. Några förekomster av kvartsit i mera självständig utveckling och med större mäktighet hava icke iakttagits. Här må ändock särskilt framhållas ett par förekomster av kvartsit. Sådan förekommer t. ex. strax intill Norvijaurkalkstenen på dess östra sida och söder om Norvijaur. Den ansluter sig i Ö nära till leptit genom växellagring; åt V är närmaste blottning kalksten. Mäktigheten är troligen obetydlig, men bergarten har ett tämligen klastiskt utseende. Likartad kvartsit iaktogs även invid kalkstenen på Varatjberget NV om Jokkmokk.

På norra sidan av kalkstensstråket och NO om Norvijaur finnes även en observation av kvartsit, relativt grov, sannolikt på grund av närhet till granit. Den är för övrigt ren och innehåller endast obetydliga nålar eller kvastlika kristallknippen av gedritisk amfibol.

Effusiva grönstenar. I Norvijaurområdet förekomma en del grönstensbergarter huvudsakligen inom den övre delen av suprakrustalformationen. Deras karaktärer äro delvis svåra att avgöra. I allmänhet torde tvekan knappast behöva råda om att det är fråga om effusiva grönstenar, men huruvida de äro lavar eller tuffer, är däremot ofta ovisst. Agglomeratiska tuffbreccior spela visserligen en ringa roll men äro dock säkert konstaterade. I allmänhet äro grönstenarna något förskiffrade glimmeramfibolitiska bergarter utan skiktstruktur men stundom även plagioklas- eller uralitporfyriter. Petrografiskt utgöras de av blågrönt hornblände, kraftigt brunfärgad biotit, som synes bunden till förskiffringsplan, albit, titanit och zirkon. Fältspathalten är ojämn.

I en del hållar förefaller grönstenen att vara en kalkig spilit eller slagig grönsten överensstämmande med de i skifferområdena såväl i Skelleftefältet som Bergslagen uppträdande. Metamorfosen har dock i Norvijaurområdet beslöjat de primära dragen.

Äldre djupbergarter.

Den äldre intrusivsviten är representerad av en mångskiftande rad av utbildningsformer från basiska gabbrogrönstenar till saliska mikroklingraniter via mellanformer, som tydligt utvisa det genetiska sambandet mellan alla dessa varianter. Utom dessa olika differentiationsprodukter förekomma även randformer samt gångporfyrer, som räknas till denna svit. De flesta varianterna hava en kvantitativt ringa betydelse, varför på kartan endast utskilts gabbro-dioritgruppen samt graniter inklusive syeniter.

Gabbro, diorit. Såsom av översiktskartan (tavl. 1) framgår finnas inom det undersökta området en hel rad större och mindre förekomster av grön-

stenar, vilka dock i påfallande hög grad ligga samlade i områdets nordöstra del omkring Klubbuddssjön—Jokkmokk—Lilla Lule älv.

Av allt att döma dominera hornblände-grönstenar, ty även i de till synes fullt massformiga och ometamorfa gabbrotyperna saknas mestadels pyroxen. Plagioklas, vanligen grumlad av mineralnybildning, uppträder i växlande mängd stundom även såsom tavelformade strökorn. I en del av dessa grönstenar förekommer magnetit ganska rikligt och då ansamlad i sliror. Denna magnetithalt förorsakar ofta starka magnetiska störningar och har lockat till lönlösa gruvförsök.

I och med uppträdande av kvarts, mindre basisk plagioklas samt biotit jämte hornbländet övergår bergarten till diorit och kvartsdiorit. Dessa bergarter äro ofta mera småkorniga och delvis något ojämna i sin struktur och sammansättning. I fråga om accessorier finnas vanligen apatit, titanit och epidot.

I en del dioriter förekomma ljusa ögon av kvarts-fältspatagregat, som visserligen ibland äro resorberade från en genomsättande granit, men som i vissa fall snarast böra tolkas som små differentiationssliror.

De kvartsdioritiska bergarterna höra nära samman med de gråa plagioklasgraniterna och förmedla därigenom på en väg sambandet mellan gabbrodiorit och salisk granit. Å andra sidan utgöra kvarts-mikroclin-dioriter övergångsformer mellan dioriter och syeniter.

Syeniter. Litet varstans men särskilt i området kring Lilla Lule älv möta gråröda, medelgrova syenitiska eller kvartssyenitiska bergarter. I de flesta förekommer något kvarts men vanligtvis i mycket små kvantiteter. Fältspaterna variera ganska starkt såväl i fråga om inbördes proportioner som i fråga om struktur.

I en kvartsmonzonitartad eller kalkalkali-syenitisk typ t. ex. dominerar en zonarbyggd flammig plagioklas (Ab_{75}) gent emot en underordnat uppträdande mikropertitisk mikroclin. I ett annat prov finnes pertitisk mikroclin likaväl som antipertitisk plagioklas (Ab_{80}), i ett tredje dominerar mikroclinen över plagioklasen. De mörka mineralen utgöras av hornblände, vanligen starkt grönfärgat, biotit samt pyroxen. Malmkorn, apatit, epidot och titanit må anföras såsom vanligen förekommande småmineral.

Gråa graniter. Med sin plagioklasrikedom och relativt låga kvartshalt närma sig en del gråa graniter till de kvartsdioritiska typerna. De hava emellertid en mycket ringa utbredning och förekomma, åtminstone av alla hittills gjorda observationer att döma, såsom smala randzoner till de mera saliska graniterna. Strukturellt äro de i regel gnejsiga och småkorniga.

Den mineralogiska sammansättningen är följande: plagioklas, kvarts, hornblände och biotit jämte ortit, epidot, apatit, magnetit samt vanligen rikligt med titanit. Vissa kvartsfattigare och hornbländerika utbildningsformer hava ett amfibolitiskt utseende.

I de flesta fall kan något mikroclin iakttagas och med stigande halt av detta mineral närmar sig utbildningen ett ur alkalisynpunkt mera intermediärt stadium. Dylika medelgrova och starkt gnejsiga gråa graniter ha-

va likaledes med ringa utbredning iakttagits såsom mellanled i utvecklingsserien grönsten—salisk granit.

Röda, kvartsrika mikroklingraniter. Den äldre intrusivserien domineras kvantitativt alldeles bestämt av röda, kvartsrika graniter av i regel ganska utpräglad kalityp. Trots en viss snävhet i fråga om antalet ingående mineral och deras kemiska karaktär finnas dock en hel del varianter, som skilja sig t. ex. genom olika halt av mörka mineral eller på grund av strukturerna.

Den till arealen kanske mest utbredda typen är en vitröd, något hornbländeförande, medelgrov granit ofta med något gnejsig utbildning. Fältspatmineralen äro såväl plagioklas (Ab_{75}) som mikroklin, den senare med växlande halt av pertitiskt plagioklas. Kvartsen är delvis samlad i vita, mestadels granulerade aggregat. De mörka mineralen äro biotit, fläckvis ansamlad, starkt färgat grönt hornblände samt magnetit. Titanit förekommer dels i självständiga kristaller inuti biotitfläckarna, dels såsom krans kring malmkorn. En antydan till ögonartad struktur är mycket vanlig.

Någon variation ifråga om halten av kvarts och i fråga om proportionerna av biotit och hornblände förekommer, men utan att några distinkta typer kunna särskiljas.

Denna granittyp visar mycket stora överensstämmelser med graniter av Arvidsjaur-typ i södra delen av Norrbotten såväl i petrografisk utbildning som i geologiskt uppträdande.

S om Kåbdalis förekommer en utbildningsform med låg halt av mörka mineral samt med mer eller mindre tydligt framträdande »ögon» av större mikroklinindivid i en gulröd, små—medelkornig huvudmassa. Mikroklinen, som dels är mikropertitisk, dels pertitfläckig, bildar vanligen ojämna individ av växlande storlek stundom utbildade såsom karlsbadertvillingar. Mellanmassan är mycket ojämnt kornig, rik på kvarts i både småkorniga och grövre aggregat. Utom mikroklin ingår i densamma även fri plagioklas men i underordnad mängd. Något hornblände och magnetit förekomma likaså.

Denna granit har stora likheter med den s. k. Persbols-typen i gränzonen mellan Kristinehamnsgraniten och järngnejsen på bl. Väse i Värmland (9).

Omkring sjön Karatj dominera blekt gråröda, mycket kvartsrika graniter av växlande kornighet. Mest anmärkningsvärd är nästan den stundom påfallande höga halten av violett flusspat. Mörka mineral saknas praktiskt taget fullständigt. Huvudbeståndsdelarna äro kvarts, mikroklin, antipertitisk albit, varjämte apatit och magnetit må nämnas såsom accessorier.

Tillsammans med denna granit uppträder någon enstaka gång en småkornig aplit med extremt hög kvartshalt, så hög att bergarten nästan kan tagas för en klastisk kvartsit. Utom kvarts, som utgör omkring 90 % av mineralbeståndet, förekomma mikroklin (c:a 5 à 10 %) jämte något plagioklas och biotit. Sällsynta accessorier äro titanit, epidot och klorit.

Randfaciestyper. Såsom en randfacies till de äldre graniterna torde en lokalt iakttagen, rödlätt, porfyrisk, finkornig granit böra betraktas. I en

jämnt aplitartad huvudmassa av kvarts, mikroklin och plagioklas med små och oregelbundet fördelade mängder av hornblände, biotit, magnetit samt epidot, uppträda strökornsartade individ, huvudsakligen av plagioklas men även av mikroklin. Plagioklasen är en tämligen ren albit (Ab_{95}) i de små individerna, de större visa en något mera basisk, genom glimmernybildning grumlad kärna. Mikroklinen är ibland pertitisk. Vissa epidot- och glimmerrika fläckar kunna möjligen tolkas såsom tecken på resorption, men de fåtaliga fältiakttagelserna tillåta inga säkra slutsatser.

Granitporfyrgångar. I ett par fall, nämligen på Kvarnberget NO om Kåbdalis samt på Vuolpåive SO om Naustajaure, hava förekomster av granitporfyr iakttagits. På Kvarnberget är den utbildad såsom en finkornig, gråaktig porfyr med mikrogranofyrisk grundmassa och upp till 2 cm stora fältspatströkorn. Grundmassan består av kvarts, mikroklin, plagioklas samt grönaktig biotit jämte magnetit, titanit och epidot. De fyra sistnämnda mineralen äro stundom samlade till små rundade, mörka fläckar, framträdande även för obeväpnat öga. Strökornen, som äro något glimmeromvandlade, utgöras av delvis pertitisk mikroklin.

Vuolpåive-porfyren är den förra ganska lik, utom att grundmassan är mycket finkornigare, hälleflintartad, och utan mikrostrukturer. Fältspatströkornen äro mestadels starkt rundade och bestå av mikroklin. Hela bergarten har under mikroskopet ett suddigt utseende på grund av glimmernybildning. Även här förekomma mörka fläckar, i vilka glimmer, epidot, titanit etc. anrikats.

Frågan, huruvida den t. ex. på Hukemåive S om Nausta iakttagna porfyriska, finkorniga graniten (se ovan) även är en gångbergart eller — såsom förmodats — en randfacies, kan på föreliggande material icke absolut säkert avgöras.

De som gångporfyryrer betraktade bergarterna synas vara yngre än de äldre graniterna men äldre än Linagraniten.

Äldre grönstensgångar.

På flera ställen hava iakttagits gångar av finkornig metabasit eller amfibolit. Sålunda hava dylika med gångriktning NV—SO iakttagits V om Jokkmokk genomsättande såväl leptit som diorit. Andra iakttagelser, men utan att gångriktningen kunnat bestämmas, finnas från granitområdena S om Jokkmokk, dels i äldre granit, dels även såsom brottstycken i Linagranit. På grund av att denna sistnämnda granit är yngre, hava gånggrönstenarna i regel liksom den övriga äldre berggrunden blivit metamorfoserade i växlande grad. Givetvis finnes risk för misstag, i de fall då grönstenarna endast förekomma såsom brottstycken, då faktiskt tre genetiskt olika typer kunna tänkas föreligga, nämligen grönstensgångar yngre än de äldre graniterna, finkorniga randfaciesformer av grönsten tillhörande den äldre intrusivserien samt slutligen effusiva grönstenar tillhörande den suprakrustala formationen.

Med all sannolikhet förekomma alla tre fallen inom föreliggande område.

De säkra gånggrönstenarna hava ett mer eller mindre amfibolitiskt utseende, även trots att den av plagioklaslisternas anordning markerade diabasstrukturen stundom är ganska väl bevarad. Den något zonarbyggda och relativt basiska plagioklasen är pigmenterad i kärnorna. De mörka mineralen bestå av blågrönt hornblände, finfjällig brun biotit samt magnetit, som delvis uppträder inuti titanit.

Under det att t. ex. diabasstrukturen i en grönstengång från Kvarnberget, NO om Kåbdalis, ganska väl framträder under mikroskopet, kan dylik struktur knappast spåras i grönstengångar på Kattekvare, V om Kåbdalis. I senare fallet föreligger en finkornig, glimmeramfibolitisk, plagioklasporfyrisk grönsten med relativt väl bevarade strökorn. Dessa, som äro svagt pigmenterade, hava stundom en smal, skarpt begränsad surare ytterzon kring en basisk kärna av ungefär labradorens sammansättning (Ab_{50}). De mörka mineralen, biotit samt tämligen svagt färgat, blågrönt hornblände, bilda en finkornig massa, som döljer den ofitiska strukturen. Enstaka plagioklaslister tillhörande grundmassan kunna dock skönjas.

Yngre granit, Linagranit.

Den yngre graniten har tvenne i utseende och geologiskt uppträdande något skilda former, nämligen dels den typiska Linagraniten t. ex. i masivet omkring Stenträsk, dels den vitare, mindre distinkta migmatitgraniten.

Karakteristiskt för Linagraniten är en jämn småkornighet med fältspaternas tavelform tydligt framträdande samt dessutom det spräckliga gråvita eller vit-röda utseendet, som framkallas av motsättningarna mellan klar kvarts, röd eller gråröd mikroklin eller mikroklinpertit samt vit eller gulvit plagioklas (c:a Ab_{85}). Ibland ligga större »bitar» av plagioklas i mikroklinen, ibland tvärtom. Plagioklasen är något zonarbyggd. De mörka mineralen representeras av biotit i tämligen små kvantiteter. Enstaka större kristaller av gul ortit hava antecknats tillhöra bergarten jämte titanit, magnetit, apatit och zirkon.

Den vita migmatitgraniten är likaledes en mikroklinpertitisk biotitgranit med måttlig plagioklashalt, men den skiljer sig från den typiska Linagraniten genom sin mindre distinkta struktur. Fältspaterna äro icke annat än undantagsvis så utpräglad tavelformiga och hela bergarten har ofta en beslöjad parallellstruktur. Denna sammanhänger med granitens egenskap av lagergångar eller ådror samt med uppsmältning av suprakrustalt material. Här föreliggande mycket stora överensstämmelser med den av förf. nyligen undersökta Malingsbograniten i Bergslagen (se sid. 19).

Även inom de såsom äldre granit betecknade områdena förekommer Linagranit, vanligen såsom gångar genomsättande den äldre graniten. Sådana förhållanden äro särskilt observerade Ö och S om Kåbdalis, men även närmare Jokkmokk.

Pegmatit.

Pegmatit förekommer ganska rikligt litet varstans inom granitområdena i samband med den äldre intrusivvitens graniter. I en del fall är det fråga om grövre utskiljningar inom graniterna själva, men de större pegmatitförekomsterna utgöras av självständiga gångar eller massor i den tidigare existerande berggrunden. Särskilt påfallande är den rikliga förekomsten av pegmatit omkring Lilla Lule älv från Klubbuddstrakten och nedåt Padjerim. Huruvida även dessa pegmatiter höra samman med den äldre granitserien eller ej kan diskuteras, men pegmatiternas av den äldre tektoniken oberoende uppträdande och deras frihet från tryckmetamorfos synes snarast tala för ett samband med de yngre graniterna.

I regel äro pegmatiterna mer eller mindre skarpt röda, beroende på att karaktärsfältspaten är röd mikroklin, men även vita pegmatiter med övervägande mikroklin förekomma. Utom kalifältspat förekomma, ehuru underordnat, plagioklas (oligoklas), kvarts, biotit, hornblände, magnetit, ortit och molybdenglans. De olika mineralernas uppträdande är dock liksom pegmatiternas struktur mycket varierande. Än äro pegmatiterna sålunda föga differentierade och snarast att beteckna såsom grova ojämna graniter, än äro de uppdelade i rena kvarts- och kalifältspatklumpar och slutligen förekomma även partier med kvarts och fältspat i eutektisk blandning, s. k. skriftgranitisk sammanväxning. Även de mörka mineralen uppträda oregelbundet och ofta i stora individ eller grovkristallina aggregat, såväl biotit och hornblände som även magnetit.

De mörka mineralen synas icke förekomma i närmare samband med varandra, så att alla tre mera intimt uppträda i samma parti. Ortit och molybdenglans (se nedan sid. 43) äro relativt sällsynta och spela såsom pegmatitmineral ingen egentlig roll.

I en del fall har separationen av kvarts och mikroklin givit upphov till brytvärda kvantiteter (se nedan sid. 51).

Sammanfattning och jämförelser med några andra områden.

Tack vare Geijers sammanfattande arbete om berggrunden inom en vidsträckt del av Norrbottens norra del (5) har icke blott kunskapen om dessa trakter ökat, utan även en del tidigare oklarheter och motsatser mellan finsk och svensk urbergsuppfattning utretts och utjämnats.

Den uppfattning, förf. erhållit genom sina här relaterade undersökningar inom Jokkmokks socken, ansluter sig mycket väl till den bild, Geijer lämnat, ehuru Jokkmokkundersökningen berört ett mindre rikt differentierat område såväl beträffande urbergsstratigrafiska problem som rikedom på utbildningsformer inom de därstädes representerade formationerna.

Jokkmokkdelens suprakrustala element äro övervägande skiktade tuffer och sediment, under det att lavar saknas eller spela en ytterst ringa roll. Sålunda saknas representanter för Kirunaområdets porfyryer helt och hål-

let. Söderut från Jokkmokk kommer Arvidsjaurfältet med sina ekvivalenter till Kirunatraktens porfyryer (jfr 5, sid 170). Ej heller dessa porfyryer synas nå in i Jokkmokk, ehuru dock porfyrtuffer och hälleflintor, som utgöra Arvidsjaurfältets utposter mot norr, komma in i Vargisträsktrakten.

De skiktade, glimmerrika leptiterna inom de övre delarna av Jokkmokks suprakrustala formation hava motsvarigheter flerstädes inom det av Geijer skildrade området såväl i Pajalafältet som även inom mera centrala delar av Jukkasjärvi—Vittangiområdet. Närmaste motsvarigheter söderut möta dels nedåt kusten i Piteåtrakten, dels inom Kuorbevarområdet i Malå socken. Förf. stöder sig härvidlag på egna erfarenheter, dels tidigare från trakten N om Piteå, dels från Kuorbevarområdet i Malå, där jämförelser gjordes omedelbart efter avslutandet av Jokkmokksundersökningarna. Genom dessa iakttagelser fås anknytning till hela Skelleftefältet, vars egentliga delar dock äro av en avsevärt lägre metamorfosgrad, än vad de suprakrustala elementen i Jokkmokkområdet uppvisa. Vissa skiljaktigheter i faciesbildning föreligga även, och i all synnerhet synas Skelleftefältets stora utbredning av svarta, rostande, grafitförande skiffrar sakna motstycke inom Jokkmokk. En påfallande likhet i viss mån även i metamorfosgrad förefinnes emellertid mellan de skiktade övre suprakrustalelementen i Piertinjaure- och Norvijaurområdena samt västra delen av leptitområdet vid Kuorbevar—Adak i norra Malå.

Vad den geologiska positionen, detaljuppträdandet och strukturen beträffa, föreligga ävenledes stora analogier med flera områden i Mellansverige, t. ex. på bl. Malingsbo (13, 14).

Uppfattningen, att alla dessa nu anförda suprakrustala områden direkt kunna inrangeras under den finska beteckningen bottniska, har förut framhållits.

Vad djupbergarterna av den äldre serien beträffa, uppvisar Geijer en mycket rikhaltig utvecklingsserie, av vilken dock ett stort antal representanter även återfinnas i Jokkmokkområdet. Utan tvivel kunna jämförelser likaledes göras mot S, varvid i första hand Arvidsjaurgraniternas grupp komma under diskussion. Det torde icke behöva vara någon tvekan om, att Arvidsjaurgraniterna såväl petrografiskt som geologiskt hava sina motsvarigheter inom den äldre intrusivserien. Av allt att döma måste åtminstone stora delar av de såsom Jörngraniter betecknade massiven i Skelleftefältet vara äldre än Arvidsjaurgraniten. Båda grupperna genomsätta dock porfyroleptitformationen och äro sålunda efter finskt mönster postbottniska. Jörngraniterna med sitt åtminstone i stort sett syntektoniska uppträdande äro en äldre postbottnisk serie under det att Arvidsjaurgraniterna och åtminstone huvuddelen av den äldre granitserien inom Jokkmokk bliva yngre postbottniska graniter.

Jörn—Arvidsjaurgraniterna ingå såsom bollar i Vargforskonglomeratet, vilket däremot måste uppfattas såsom äldre än Revsundsgranitens serie och i ålder närmast att jämföras med Finlands kalev. Vargforsformationen vi-

lar diskordant på Jörngranit samt innehåller bollar av såväl denna som av Arvidsjaurgranit. Den är veckad och diskordant förskiffrad samt genomsättes av grönstengångar. Revsundsgraniten kommer icke i direkt kontakt med formationen men når fram till endast ett par kilometers avstånd från konglomeratet utan att visa några spår av veckning eller förskiffring. Inga grönstengångar finnas i Revsundsgraniten men gångarna i Vargforsformationen, som äro yngre än Jörngraniten, hava blivit amfibolitiserade. Denna metamorfos måste tillskrivas Revsundsgraniten, som för övrigt ju är orsak till gnejsmetamorfosen inom stora delar av Norr- och Västerbottens kusttrakter. Om Revsundsgraniten vore äldre än Vargforsformationen borde några spår av dessa gnejser kunna hittas i nämnda formation. Vissa om än värdelösa kisimpregnationer i konglomeratformationen synas även böra hänföras till Revsundssvitens verksamhet.

Då nu Geijer framhåller, att Linagraniten med all sannolikhet är yngre än Vackoformationen, Vargforskomplexets ekvivalent i Norrbotten, synas starka skäl föreligga ej blott för att uppfatta Linagraniten såsom yngre än den äldre granitserien och Jörn—Arvidsjaurgraniterna utan även såsom ekvivalent till Revsundsgranitserien och närmast, efter utbildningen att döma, till Skelleftegraniten.

Piteåkonglomeratet utanför Piteå är ett starkt pressat, polymikt konglomerat med bollar av hypabyssiska intrusivbergarter. Det genomsättes av amfibolitiserade grönstengångar, vilka i sin tur avskäras av pegmatitgångar. Även här tyda förhållandena på förekomsten av två väl skilda åldersgrupper av djuperuptiv.

Beträffande migmatitområdena i Jokkmokk föreligger icke någon större typvariation, utan rör det sig mest om enformiga, granitådriga eller granitiserade gnejsbergarter, huvudsakligen uppkomna ur de övre delarna av suprakrustalformationen.

Granatgnejser och cordieritglimmerskifferartade gnejser finnas endast lokalt, men de motsvara i hela sin karaktär typer inom kustzonens gnejsberggrund.

Denna gnejsmetamorfos, som även förekommer bland de saliska leptiterna, är jämte migmatitbildningen en sen bildning och utan tvivel förorsakad av de yngre graniternas grupp.

Nämnas härtill likheterna trots olika metamorfosgrad i uppträdet av kalksten och sedimentär järnmalm såväl i Jokkmokkområdet som mellan Piteå och Boden eller nedåt Västerbotten i Burträsk socken, knytes sambandet mellan geografiskt skilda och i metamorfosgrad starkt växlande områden allt mera samman.

Avståndet till de mellansvenska förhållandena är stort, men geologiskt-petrografiska detaljer tyda på mycket stora analogier, vilka komma att få ytterligare belägg då Norr- och Västerbottens suprakrustala terränger via Västernorrland—Hälsingland fått direkt sammanhang med Bergslagen—Mälardalen—Södermanland. Särskilt må här ytterligare framhållas de stora likheter förf. genom sina nyligen avslutade undersökningar kunnat

konstatera emellan Linagraniten och Malingsbogramiten på bl. Malingsbo såväl i geologiskt uppträdande som petrografisk utbildning.

Praktiskt-geologiska undersökningar.

Kalkstensförekomster.

I det föregående har omnämnts att kalkstenar uppträda inom översta zonen av suprakrustalformationens undre, vulkaniska del, ofta i nära samband med de gråa, skiktade, biotitrika leptiterna. Tvenne av allt att döma skilda men stratigrafiskt varandra motsvarande stråk äro kända utefter nordgränsen av de tidigare (sid. 22) omnämnda »stråken» med skiktade, förmodligen primärt klastiska sediment. Av block att döma finnes även ett kalkstensstråk utefter nordöstra sidan av samma bäcken någonstans S eller SO om Larve.

Det största stråket kan följas med i huvudsak vertikal lagerställning från Norvivares norra del i en båge över Juoksjokko—Norvijaur till strax S om Pelnejaures sydspets, där stråket tvärt bryter av mot NNV och kilar ut (fig. 7). Åt båda ändarna synes stråkets avsmalnande ske så småningom. Inom detta stråk, som i stort sett, sålunda även NO om Norvijaur, är av mycket god kvalitet, torde i första hand partiet omkring Juoksjokko vara det ur ekonomisk synpunkt värdefullaste. Denna del avses också i det följande med beteckningen Norvijours kalkstensfyndighet.

Det mindre stråket är endast känt från Haraudden och trakten närmast Ö därom, SV om Vaikijaur. Från Haraudden smalnar det av emot ONO och kilar ut på västra kanten av Varatjbergets topp i en starkt från OSO hopskjuten omböjning, som samtidigt går upp i luften. Ehuru mindre känd än Norvijaurförekomsten och efter allt att döma av betydligt mindre dimensioner är dock förekomsten värd intresse och anföres här såsom Harauddens kalkstensförekomst.

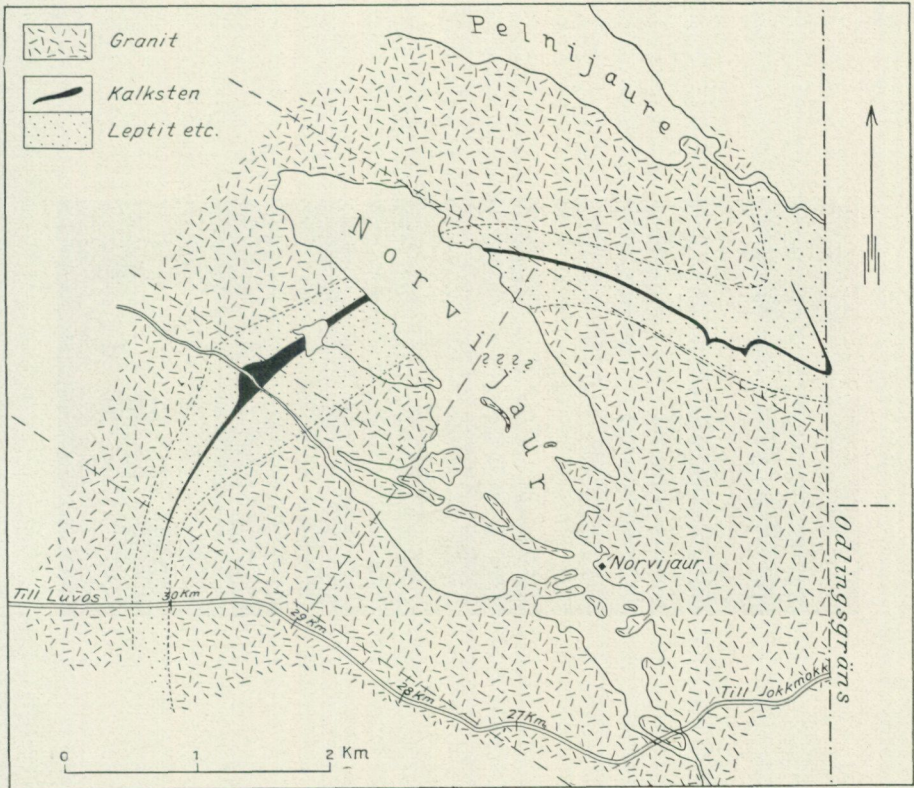
Norvijours kalkstensfyndighet.

I området närmast omkring Juoksjokko äro blottningarna så pass talrika, ehuru uppdelade på en del något skilda områden, att kalkstenens geologiska miljö kan studeras tämligen väl. Den uppträder tämligen centralt inom ett högst 1 km brett och åt båda hållen avsmalnande bälte av suprakrustala bergarter på båda sidor flankerade av granit tillhörande den äldre serien (jfr fig. 7).

Kalkstenens närmaste sidosten utgöres till allra största delen av en fin-kornig, i regel väl skiktad plagioklasleptit, som stundom är mikroklinförande. Den är oftast eller har rättare sagt oftast varit kalkskiktad och är nu mestadels skarnig med epidot, tremolit och diopsid. Undantagsvis kunna vissa skikt av leptiten bestå av mera »sandig» biotitleptit och likna de bio-

titrika, skiktade leptiterna eller ock uppträda smala kvartsskikt eller kvart-sitbankar med stundom bevarad klastisk struktur. En sådan bank har utmärkts på kartan utefter en del av kalkstenens östra gräns.

Östligaste hälften av det suprakrustala bältet Ö om kalkstenen domineras SV om Norvijaur av gråa, sällan svarta och rostande, vanligen vackert



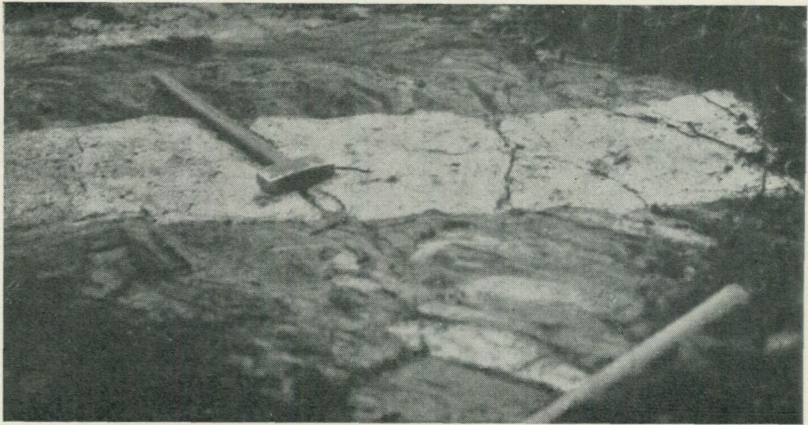
A. Högbom 1930.

Fig. 7. Norvijaur kalkstensstråk på underlag av skogskarta, upprättad 1929 av jägmästare C. Oldertz. Frågetecknen angiva förmodad kalkstensparallell under sjön. Ungefärlig skala 1 : 60 000. (Map of the Norvijaur limestone belt, based on a forestry map by C. Oldertz. Signs of interrogation indicate a probable parallel of limestone under the lake. Black = limestone. Approximate scale 1 : 60 000.)

planskiffrika biotitglimmerskiffrar och biotitrika skiktade leptiter, vilka uppfattas såsom förutvarande klastiska sediment tillhörande övre avdelningen av suprakrustalformationen och motsvarande de bottniska skiffarna. De bestå huvudsakligen av kvarts och biotit men föra växlande mängder plagioklas. Grafit har endast undantagsvis iakttagits. Strukturen är mestadels leptitisk men blir mot granitgränsen mera gnejsartad, samtidigt som en del mineralnybildningar uppträda. Biotit förekommer sålunda även i porfyroblaster liksom stråkvis cordierit. Vissa skikt äro gedritförande och närmast graniten möter granat. Här kan utbildningen av bergarten

närma sig, vad som i Norrlands kustland kallas granatgnejs. I andra fall är beteckningen glimmerskiffer eller leptit den riktigaste.

Inom detta skifferartade område förekomma utom det på kartan markerade, mörkare och på grund av magnetkishalt rostande stråket även inlagringar av grönstenar, dels tuffbreccior, dels även helt lokalt i en 2 m bred agglomeratisk bank, dels även rena grönstenstuffer. I agglomeratet, som tvärt avskäres av pegmatitgångar, påträffades en rad väl rundade bollar av gnejsig, grå granit synbarligen identisk med den, som möter 200 meter längre mot Ö. Dessa granitbollar visade i genomskärning en smal ljus ytterzon ungefär som en vittringszon och verka alldeles konglomeratiska (fig. 8). Emellertid är tolkningen en annan. Agglomeratet är starkt



A. Högbom fot. 1930.

Fig. 8. Grönstensagglomerat med pseudobollar av granit t. ex. invid det nedre hammarskaftet, samt med pegmatitgång, SV om Juoksjokko. (Agglomeratic greenstone with pseudo-pebbles of granite f. e. at the lower hammer handle, besides also a pegmatite dike, S.W. of Juoksjokko.)

pressat med en markerad, vertikalt stående stänglighet. »Granitbollarna» äro inga bollar utan tvärsnitten av granitstänglar, uppkomna genom veckningsrörelser, genom vilka en agglomeratet genomsättande lagergång av granit sönderslitits. De ljusa ytterzonerna äro avkylningszoner och de rundade tvärsnitten hava uppkommit, genom att veckningsrörelserna här tydligen varit särskilt kraftiga inom en smal zon.

I östra kanten av den gråa zonen möter flerstädes en intim växellagring mellan klastiska sedimentskikt och tuffskikt. Denna växling är även starkt framträdande på hållarnas vittrade ytor, där de vulkanogena skikten äro starkare utvittrade än de av vittrat material uppbyggda, klastiska skikten.

Genom dylik växellagring sker även övergången mellan den gråa glimmerskifferartade leptiten och den kvartsporfyroidiska leptiten. Grönstentuff förekommer även som enstaka skikt samt som glest liggande agglomeratiska bollar i denna övergångszon.

Den kvartsporfyrika leptiten visar tydlig skiktning; den är rik på kvarts-

strökorn samt består förutom av plagioklas även av glimrar, magnetit och zirkon. Den är ojämnkornig och föga leptitisk i sin struktur. I vissa skikt iakttogos enstaka, glest liggande kvartsbollar av ungefär en hasselnöts storlek, i andra funnos rundade bollar av grönsten. Dessutom funnos små sliror eller rättare fragment av mycket finkornig magnetitmalm i fortsättningen på de sedimentära med kvartsskikt och klastisk leptit växelagrande magnetitskikten, 400 m S om Juoksjokko (jfr sid. 21).

Av kartan (tavla 2) framgår att gränsen mellan den suprakrustala serien och graniten i stort sätt förlöper konformt med den förras strati-



A. Högbom fot. 1930.

Fig. 9. Kontakt mellan leptit med klastiska kvartskorn och gnejsig äldre granit, SV om Juoksjokko. (The contact between stratified leptynite, with clastic quartzgrains, and gneissic older granite, S.W. of Juoksjokko.)

grafiskt-tektioniska byggnad, men av detaljstudier framgår att den dock är en intrusivkontakt. Graniten skär synbarligen över den suprakrustala formationens lagerbyggnad, men på grund av faciesväxlingarna annorstädes i området kan ej av kartan med bestämdhet hävdas, att den klastiska porfyroida leptiten verkligen är avklippt. Iakttagelser i hållarna visa dock otvetydigt på, att graniten skär över skiktbyggnaden (fig. 9) och vidare att en viss metamorfos även utgått från densamma.

Graniten är en småkornig, närmast kontakten gnejsig, plagioklasgranit med antydning till större fältspatindivid. Mikroclin saknas i det närmaste på en del håll, men är t. ex. längre mot söder nästan dominerande gentemot plagioklasen. Denna senare typ är f. ö. hornbländeförande och titanitrik. Det synes, som om graniten emot kontakten blir småkornigare och mera plagioklasbetonad, än den annars är.

Beträffande västra hälften av suprakrustalbältet kring kalkstenen föreligger en del ganska stora olikheter emot förhållandet i den östra. Närmare Norvijaur följes kalksten mot V av en gråvit, något biotitförande, skiktad plagioklasleptit med delvis löst »sandigt» gry, varefter kommer grönsten av tuffbrecciekaraktär och ofta genomsatt av granitådror.

I profilen längs Juoksajokko dominera effusiva grönstenar, stundom plagioklas- eller uralitporfyritiska, här och var avbrutna av smärre granit-intrusioner samt av obetydliga leptitinlagringar (fig. 10).

S om bäcken däremot möter en ända till 200 meter mäktig dels grå—gråviolett, dels svart och rostande skiffer eller kvartsit med endast obetydliga inlagringar av grönsten, som däremot mera dominerar närmare graniten i V. Närmast kalkstenen anstår kalkig, skarnig leptit, som ofta

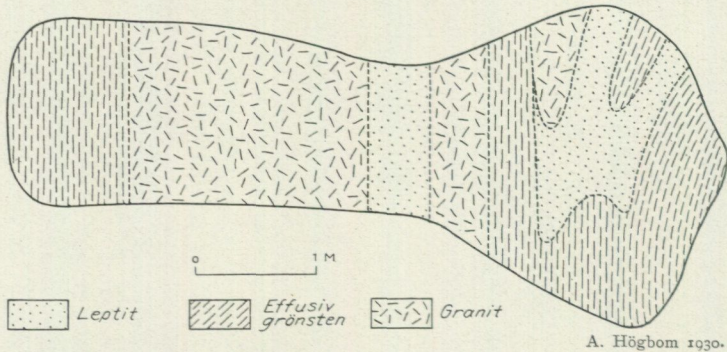


Fig. 10. Häll på norra stranden av Juoksajokko visande förhållandet mellan leptit, effusiv grönsten och granit. (Outcrop on the northern bank of Juoksajokko showing the relations between leptite, effusive greenstone, and granite.)

blir grönstenslik. Undantagsvis finnas smala kvartsitiska, ibland granatförande skikt av mera klastisk sedimentär natur, i likhet med vad som nyss anförts från östra sidan av kalkstensstråket. Intill detta, på västra sidan, kan flerstädes urskiljas en smal zon, svagt impregnerad av sulfider, bl. a. kopparkis och fahlerts. Rena bankar och linser av kalksten förekomma inom leptiten, likaså mera marmorartade, skarnrika bankar, såsom fallet också är öster om huvudstråket.

Gränsen emot graniten i väster är betydligt oskarpare än den i öster, ehuru även där helt lokalt uppträda granitgångar i suprakrustalserien mellan Juoksajokko och Norvijaur. I väster är en hel zon både N och S om Juoksajokko mer eller mindre genomsatt av granit i gångar och ådror. Närmast Juoksjaur dominerar en medelgrov, röd, kvartsrik, mikroklinpertitisk granit, men den övergår fram emot suprakrustalbältet i en mera småkornig, gnejsig, intermediär eller även plagioklasbetonad form, som av allt att döma är en randfaciesutbildning. Inuti graniten förekomma brottstycken av såväl suprakrustala saker som även av basiska djuperuptiv.

I stort sett blir alltså situationen den, att kalkstenen uppträder i leptit på båda sidor flankerad av glimmerrika leptiter och skifferar av primärt

klastiskt material, intimt förbundna med underliggande vulkaniska eller pyroklastiska sediment och särskilt i sin undre del innehållande spilitartade tuffer och möjligen slagliga grönstenar.

Kalkstenen själv är tämligen likformigt medelkornig, vit, gulvit eller blågrått randig. Denna randighet är mest framträdande S om Juoksjokko och i västra delen av stråket närmast N om samma bäck. Genom omkristallisation försvinner denna lagringsstruktur och kalkstenen blir mera jämnt vit. Samtidigt blir i regel kornigheten grövre och strukturen lösare. Smärre bankar och inlagringar av leptitiska bergarter samt i norra delen av kvarts förekomma oregelbundet och praktiskt taget utan större betydelse. De största inlagringarna träffas vid stranden av Juoksjokko i stråkets västligaste del.

I närmaste omgivningen till kalken uppträda orena, kalksilikatrika bankar, delvis starkt gröna. Ur praktisk synpunkt hava de liksom smärre kalkstensbankar ingen betydelse och rör sig redogörelsen här naturligtvis i stort sett endast om huvudstråket.

Petrografiskt utgöres karbonatstenen av tämligen ren kalcit med låg och ojämn kvartshalt samt praktiskt taget fri från dolomit. Kvartsen uppträder mycket sporadiskt och mestadels i mycket små ansamlingar. Här och var möta skarnmineral såsom diopsid, tremolit och glimmer. Dessutom förekomma särskilt i södra delen och längs västra gränsen en del stråk med svavelkis, mera sällan med kopparmineral.

Kemiskt sett är kalkstenen ganska ren, såsom det framgår av de här nedan i tab. 2 och 3 sammanställda analyserna, vilka utförts av dr G. Assarsson.

Generalprovens läge äro på kartan (tavla 3) utmärkta med motsvarande bokstäver. Siffror inom parentes angiva mäktigheten på det parti, som generalprovet representerar. Proven a, b och c tillhöra en och samma profil i kalkstens södra del; proven e—k representera profilen 300 m S om Juoksjokko, varav dock e är från oren kalksten Ö om huvudstråket. Generalprovet m samt stufproven n och o äro från profilen närmast N om nämnda bäck.

På proven b och m har dr G. Assarsson även utfört fullständigare analyser med nedan i tab. 3 anförda resultat.

De tektoniska förhållandena i denna trakt äro icke så klara, att det med säkerhet kan avgöras, huruvida det viktigaste kalkstensstråket är enkelsidigt eller dubbelt. Såväl skiktning och ursprunglig lagerställning som även förskiffring stå i regel vertikalt, även om strykningsriktningarna variera på 90°. Detta pekar på att veckningsaxlarna skulle stå vertikalt i överensstämmelse med iakttagna stänglighetsriktningar på Juoksjokkos södra sida. En del axlar i samband med småveckning uti kalksten i Juoksjokko stå mycket brant mot SSV.

På grund av de starka faciesväxlingarna, som tydligt framgå av kartan (tavla 2), är det icke möjligt att med säkerhet parallellisera lagren på ömse sidor om kalkstenen. Det sannolika är att graniten på båda sidor är

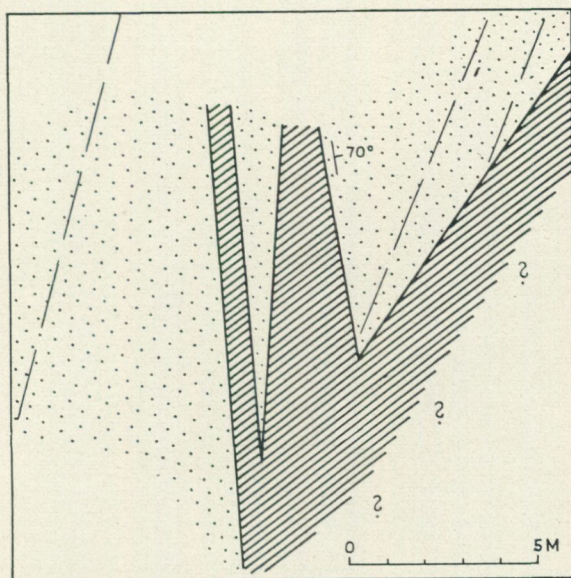
Tabell 2.

	Glödgningsförlust %	Beräknad CaCO ₃ %	I 10 %-ig HCl olöst %
a generalprov (5 m)	35.2	80.1	19.5
b » (16 m) (jfr tab. 3)	39.1	88.9	11.5
c » (14 m)	35.6	80.9	19.0
d stufprov (490 m S. Juoksj.)	43.8	99.5	0.8
e generalprov (6 m)	17.6	40.0	60.4
f » (5 m)	42.1	95.7	4.0
g » (3 m)	41.1	93.5	6.3
h » (4 m)	39.8	90.5	9.8
i » (9 m)	40.7	92.5	7.6
j » (11 m)	36.5	83.0	17.5
k » (6 m)	34.7	78.8	21.4
l » (provsprängning)	40.2	91.5	8.5
m » (22 m) (jfr tab. 3)	40.2	91.5	8.5
n stufprov (ur föreg.)	39.4	89.6	10.0
o » (ur kalkstens Ö del N. Juoksj.)	42.9	97.6	2.4
p » (» » » » » »)	40.4	92.0	8.1
r » (» » » » » »)	41.8	95.0	4.7
s » (» » » » » »)	43.9	99.8	0.4
t » (» » » » » »)	44.0	100.0	0.1

Tabell 3.

	b %	m %
CO ₂	38.65	40.05
CaO utlöst av 10 %-ig HCl	48.81	50.85
MgO » » » » »	0.62	0.28
Fe ₂ O ₃ » » » » »	0.14	0.33
Olöst » » » » »	11.46	8.49
H ₂ O (glödgningsförlust — CO ₂)	0.44	0.19
	100.12	100.19
I det olösta bestämdes:		
SiO ₂	8.12	6.69
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	1.83	1.08
CaO	0.78	0.31
MgO	0.45	0.22
	11.18	8.30
I totalprov:		
S	0.03	0.07
P ₂ O ₅	0.03	0.03

densamma och att det suprakrustala bältet utgöres av en stor hopklämd skål. Vidare kan med fog förutsättas att de gråa resp. svarta sedimentstråken på ömse sidor om kalkstenen ekvivalera varandra och överlagra kalkstenen. Denna senare skulle enligt detta betraktelsesätt vara en hopklämd antiklinalrygg med sannolikt flack eller horisontell veckningsaxel. Iakttagelserna över brant stående små veckaxlar och vertikalstående stänglighet låta sig mycket väl förena med antagandet av en flack, stor veckningsaxel. Dylika företeelser äro icke så ovanliga, flacka huvudaxlar och m. el. m. vinkelrätt emot dem en sekundär veckning eller stänglighet.



A. Högbom 1930.

Fig. 11. Detalj från kalkstensstråkets västra gräns på norra stranden av Juoksajokko visande förhållandet mellan kalksten (streckat) och leptit (prickat). De streckade linjerna visa förskiffringsriktningen. [Detail from the western border of the limestone body on the northern bank of Juoksajokko, showing the relations between limestone (shaded) and leptite (dotted). The broken lines indicate the schistosity.]

Det gäller alltid att se upp och skilja på skiktning och förskiffring, vilka stundom skära över varandra. Exempel härpå finnas sålunda både i kalkstenen (fig. 11) och i den skiktade leptiten samt även annorstädes i Norvijastråket.

Om antagandet av kalkstens huvudstråk såsom en antiklinalrygg är riktigt, vore att vänta, att kalkstenen skulle återkomma V resp. Ö om de båda förmodade sedimentsynklinalerna. I förra fallet finnes också iakttagelser på en kalkstensbank strax Ö om V:a granitkontakten, men synes denna sistnämnda skära över stråket såväl S som N om observationspunkten.

I öster möter den porfyroida leptiten med sin järnmalm och tyder på en faciesförändring. Den blocksamling, som anträffades i Norvijaure

1½ km Ö om den punkt, där huvudstråket når sjöns sydvästra strand, kan, särskilt med hänsyn till iakttagelserna av blockspridningen SV om Norvijaur, icke gärna komma från huvudstråket. Det ligger i stället närmare till hands att gissa på härstamning från en moderklyft under sjön. Denna moderklyft skulle då representera en östlig uppdykande skänkel, som på båda sidor om sjön är avklippt av granit (se fig. 7).

Kartan (tavla 3) åskådliggör situationen inom den del av kalkstensstråket, som i första hand äger intresse ur praktisk synpunkt, nämligen den av blottningar bäst belagda. Denna sträcker sig ungefär 500 m på båda sidor om Juoksjokko. Längst i söder är detta parti minst 34 meter mäktigt utan gråbergsinlagring. I en sektion 300 m S om bäcken är bredden helt synlig och uppgår till 40 m, varav dock en gråbergsinlagring på 2 meter. Utanför denna bredd förekommer 6 m grön, skarnig kalksten på östra sidan samt smärre kalkstensbankar och linser även på västra sidan.

På norra stranden av Juoksjokko har kalkstenen av allt att döma en mäktighet på minst 200 m, häri inberäknat c:a 25 m gråberg i västligaste delen. Mäktigheten avtager dock ganska hastigt mot N och är redan 150 m N om bäcken omkring 60 m. Sedan håller sig bredden bättre och uppgår ännu 350 m N om bäcken till minst 70 m. Dessa siffror äro dock minimimått. Utefter östra gränsen finnas ett par lokaler med stora anhopningar av kalkstensblock och tillsammans med dessa även ett par blottningar, som kunna tänkas vara av fast anstående kalksten. Härigenom skulle stråkets mäktighet nå upp till en maximal bredd av 140 m och 90 m, 150 resp. 350 m N om Juoksjokko.

Med Juoksjokkos högsta vattenstånd som o-plan gjordes tvenne spegelavvägningar av profilen mot S upp till den högsta kalkstensblottningen nära 600 m S om bäcken. Höjdskillnaden befanns vara 50 m (se tavla 3). Sandplanet N om och intill blottningarna 250 m S om bäcken ligger 43 m lägre än högsta kalkstensblottningen, en stigning sålunda av 43 : 350 eller ungefär 1 : 8.

Mellan Juoksjokko och Norvijaur äro höjdskillnaderna inom kalkstensstråket små och uppgå närmast bäcken till några få m, maximum 10 m vid västra kanten omedelbart intill bäcken.

Ovan angivna o-plan ligger troligen mer än 10 m över Norvijours yta.

Inom den av blottningar belagda delen av stråket upptager kalkstenen en area på minst 83,000 m² motsvarande i runt tal 200,000 ton pr avsänkingsmeter. S om Juoksjokko är arean 42,250 m², vilket över o-planet och till full bredd motsvarar 2.8 mill. ton. N om bäcken är arean 40,750 m², motsvarande ½ mill. ton för 5 m avsänkning eller sammanlagt 3.3 mill. ton. Uttagas ytterligare 20 m under o-planet till full bredd, erhålles en total kvantitet på drygt 7.5 mill. ton.

Beräknas kalkstenen bruten på hela arean 83,000 m² och till största möjliga djup med 60° lutning på väggarna, blir tonnaget även 7.5 mill. ton.

Genomsnittshalten på hela arean kan säkert beräknas till 90 % CaCO₃. Om sydligaste spetsen samt en smal zon längst västra kanten av stråket

S om Juoksajokko frånräknas, torde fyndigheten kunna beräknas hålla 5 mill. ton kalksten med 93 % CaCO_3 och därutöver upp till praktiskt taget ren kalksten.

Vid beräkning av Norvijaurförekomstens tillgångar bör ihåggas att stråket fortsätter dels några 100 m mot S, varest alltså åtskilliga 100,000 ton sten ehuru sannolikt av sekunda kvalitet kunna erhållas. Vidare fortsätter stråket mot N och NO mer än 4 km, varav 600 m SV om Norvijaur och dryga $2\frac{1}{2}$ km Ö om sjön. Bredden är dock okänd och säkerligen obetydlig längst i Ö, men i varje fall finnas nog mer än 100,000 ton per sänkmeter även inom den delen av stråket, varav stora delar äro prima kalksten.

Vad kommunikationsförhållandena beträffa ter sig situationen så, att Jokkmokk nu har järnvägsförbindelse med Gällivare via Porjus och att inlandsbanan enligt riksdagsbeslut skall fullföljas söderut från Jokkmokk enligt det s. k. Kåbdalisalternativet. Närmaste punkt till Norvijaur på inlandsbanan är och förblir alltså Jokkmokk, dit avståndet fågelvägen är 25 km. En särskild bibana Jokkmokk—Norvijaurfyndigheten torde icke bli va mer än 30 km lång, om den kunde dragas N om Stuur Skabram och rakt på Norvijaurgården samt vidare utan nämnvärda brobyggnader längs grusås över sjön. Stora delar av sträckningen böra kunna läggas på sandplan och flacka moränmarker. Pärälven och Appoälven måste dock passeras och föranleda brobyggen.

Den nu slojade Nausta-sträckningen av inlandsbanan hade ett minsta avstånd på 15 km från kalkstensförekomsten.

Landsvägen Jokkmokk—Luvos är en relativt god bilväg och passerar på ungefär $1\frac{1}{2}$ km ifrån fyndigheten, vars fortsättning skär densamma vid 30:e kilometern från Jokkmokk räknat. Landsväg fram till kalkstenen vid Juoksajokko blir dryga 3 km, om den utgår från 27:e kilometerstolpen, då den kan följa plant land hela vägen (jfr fig. 7). Såsom ett stort onus för event. lastbilstrafik måste påpekas, att såväl Pärälven som Appoälven passeras medelst färja. Pärälven är vid färjstället minst 80 à 100 m bred, men krymper i forsen strax S därom ihop till c:a 60 meter. Appoälven är smalare men med en bredd, som varierar mycket kraftigt med vattenståndet.

I fråga om tillgång till elektrisk kraft må nämnas att högspänningsledning från Porjus passerar Jokkmokk på nordöstra sidan av Lilla Lule älv. Harsprånget, vars utbyggnad redan tidigare varit på tal, ligger knappa 40 km fågelvägen från Norvijaur. Gent emot dess ber. effekt av 195,000 hästkrafter äro t. ex. Akatjfallen med 33,620 hkr och Kaitumfallen med 20,300 hkr små men dock värda att anföras, då de icke ligga längre bort än 25 km. Även ovanför Jokkmokk finnas flera rel. stora forsar i Lilla Lule älv såsom Parkijaurforsen mellan Parkijaur och Randijaur, Lulleketjeforsen mellan den sistnämnda och Purkijaur samt vid utloppet ur Purkijaur. Dessa ligga 15 resp. 7 och 15 km från Norvijaur. Även i Pärälven finnas vattenkrafttillgångar värda att omnämnas i detta sammanhang.

Jokkmokks egen kraftanläggning vid Appoälvens utlopp ur Vaimatjaure är utan betydelse i detta fall.

Fyndighetens ekonomiska betydelse är helt beroende av huru transportfrågan ordnas. Med järnväg fram till densamma torde kalkstenen kunna få avsättning inom hela Norrbotten både såsom jordbruks- och murbrukskalk. Med utnyttjande av de möjligheter den elektriska energin erbjuder kan vidare tänkas framställning av kalkkväve eller kalksalpeter.

Givetvis torde upptäckten av dessa kalkstenstillgångar även vara av betydelse för diskussionen om återupptagande av järnframställningen i Norrbotten, bl. a. vid Porjus nu nedlagda smältverk. Landsvägsledes är avståndet Norvijaur kalkstensförekomst—Porjus knappa 80 km.

Dessutom bör framhållas möjligheten av att i närbelägna områden kunna bryta kalileptit av relativt god kvalitet. Det prov, som enligt analys (se sid. 20) innehåller 7.64 % K_2O , var icke utvalt med hänsyn till dess kalihalt, utan torde nog här kunna påräknas leptiter med högre halter av K_2O än 8 %. Även kalifältspattillgångarna i Ruotevare (se sid. 51) äro i detta fall att beakta. Här skulle sålunda finnas förutsättningar att använda kalksten även för kalicementframställning.

Harauddens kalkstensförekomst.

Kalkstensförekomsten vid Haraudden på södra stranden av Lilla Lule älv, 6 km NV om Jokkmokk, är icke på långt när av samma storleksordning som Norvijaurkalkstenen. Dessutom ligger den ogynnsamt till, i det att större delen av densamma ligger under Luleälvens normalvattennivå.

Stråkets östra ände träffas i Varatjberget p. 557, där kalkstenen kilar ut på västra sidan av bergets krön. Kalkstenen är starkt hopveckad med en kvartsit efter 25° mot SSV stupande veckaxlar. Strykningen är N 45° O med sidostupningar på 40° och 70° mot NV samt 70° mot SO. Granitintrusioner försvåra studiet av tektoniken och kalkstenens förhållande.

Nästa blottning finnes 350 m NO om Harauddens nordöstra gård. Det är en 25 à 30 m lång håll med strykningsriktningen N 55° O, visande ungefär 3 m bred kalksten stupande 55° mot SO in under en skiktad leptit, som i sin tur överlagras av en biotitrik skiktad leptit, blottad 5 à 6 m i SO. I kalkens hängande iakttofs flusspat. Liggandet var ej blottat.

Invid nyssnämnda gård i Haraudden anstår kalkstenen med mycket brant lagerställning dels i älvbrinken och dels ute i älvbotten med en synlig mäktighet av omkring 15 m. Endast i hängandesidan var gränsen synlig. Ett par 10-tal meter från stranden anstod leptit i liggandet.

Kalkstenen är likadan som den i Norvijaurförekomsten, vilket även framgår ur tabell 4 enligt en av dr G. Assarsson utförd analys på ett generalprov ur en uppsprängd hög.

Tabell 4.

	%
CO ₂	41.08
CaO utlöst av 10 %-ig HCl	52.03
MgO » » » »	0.54
Fe ₂ O ₃ » » » »	0.16
Olöst » » » »	6.32
H ₂ O (glödningsförlust — CO ₂)	<u>0.05</u>
	100.18
I det olösta bestämdes:	
SiO ₂	3.40
Al ₂ O ₃	0.32
CaO	1.59
MgO	<u>0.93</u>
	6.24
I totalprov:	
S	0.02
P ₂ O ₅	0.037 (P = 0.016)

Ur ovanstående siffror kan karbonatet beräknas bestå av 92.85 % CaCO₃ och 0.50 % MgCO₃. Föreningarna utgöras huvudsakligen av kalk- och magnesiasilikat med låg halt av järnoxid och aluminiumoxid.

Vad tillgångarna beträffa, är en beräkning svår att göra på grund av de fåtaliga blottningarna. Emellertid skulle med samma beräkningssätt, som använts för Norvijaurfyndigheten, erhållas ett tonnage på minst 30,000 ton. Sannolikt föreligger här vida mer, men då stråkets huvuddel synes ligga under älvens medelvattennivå, torde ett ekonomiskt utnyttjande av förekomsten icke kunna ifrågakomma, allra helst sedan Norvijaurfyndet gjorts.

Enklaste transportvägen skulle vara sjövägen till Vaikijaur för omlastning därstädes på järnvägsvagn.

Molybdenmalmsanledningar.

Molybden i form av mineralet molybdenglans (MoS₂) har iakttagits på några ställen inom Jokkmokks socken i närheten av Lilla Lule älv både NV och SO om kyrkplatsen. En del av förekomsterna hava redan tidigare varit kända, sålunda är en utmåslagd och åtminstone två förut inmutade. Ingen brytning har dock ägt rum.

En fyndighet anträffades 1930, varjämte enligt muntliga uppgifter från befolkningen ännu ett par, ehuru av allt att döma värdelösa, anledningar skola finnas utom de, som här nedan anföras.

Vid okulär besiktning av en del molybdenförekomster riskeras lätt att en felaktig uppfattning erhålles, på den grund att flertalet malmletare gärna

plocka ut varje aggregat eller fjäll av molybdenglans, som kan upptäckas. Å andra sidan locka lätt sporadiskt anträffade molybdenglansklumpar till överskattning av en för övrigt på grund av ojämnheten mindervärd förekomst.

Klubbudden.

Klubbuddens utmål är beläget på nordändan av det lilla berget Vuodsåive vid Klubbuddsjöns nordvästliga del och 18 km NV om Jokkmokk.

Vuodsåive består av medelgrov, röd, kvartsig granit med pegmatit. Den senare utgör även den hållrygg på vilken gruveutmålet är beläget strax SV om bäcken, NO om Vuodsåives högsta del.

I nämnda hålls sydspets hava en del försvarssprängningar blivit utförda, dock icke systematiskt, vadan en fullt nöjaktig undersökning icke kan utföras utan större besvär. Det synes emellertid, som om en c:a 4 m bred malmförande zon skulle kunna utskiljas. Den genom sprängningarna berörda malmförande arealen uppgår till ungefär 50 m². Fortsättningen såväl mot SV som mot NO döljes av morän och torvmark.

Malmmineralet är molybdenglans och förekommer än fläckvis i fjälliga aggregat, än i klumpar och ådror i pegmatiten, delvis anrikade i en egenartad kvarts- eller kvartsitbildning med delvis utvittrad svavelkis.

Malmmineralhalten är påfallande hög, varom även ett analyserat ganska typiskt prov med 5.9 % Mo vittnar. I samma prov bestämdes även halterna av guld och silver, men de uppgingo endast till 1 gr resp. < 1 gr pr ton.

Förekomsten, som är i enskild ägo, är avgjort värd en ordentlig undersökning och kan förväntas vara brytvärd.

Jokkmokk.

I gamla skidbacken ungefär 800 m S om Jokkmokks kyrka och på Talvatesvares nordvästligaste utlöpare anträffades år 1930 en hel del molybdenglans i en pegmatit bestående av vit eller gulvit, pertitisk mikroklin jämte grå—gråviolett kvarts och ojämnt förekommande biotit samt magnetit.

Förutom smärre fjäll eller fjälliga aggregat och enstaka klumpar anträffades här verkliga kristaller av molybdenglans delvis mycket vackert utbildade. Sålunda visade en kristall tydligt en stympad hexagonal dubbelpyramid med utpräglad spaltning efter basplanet. Kristallens C-axel var nära 1 cm under det att de båda andra axlarna mätte 3 cm.

Molybdenglansen förekom ganska ojämnt, ställvis dock rikligt, men med så låg genomsnittshalt, att förekomsten icke kan beräknas bliva till praktisk nytta.

Mattisudden.

I Linabergets sluttning mitt för byn Mattisudden på Luleälvens västra strand och 8 km SO om Jokkmokk finnes en inmutning på molybdenglans. Den tillhör enskild person.

Bergbranten består huvudsakligen av skiktad, rödlätt, gnejsig mikroklinleptit, som är genomsatt av talrika större och mindre lagerintrusioner av granit, oftast tämligen konforma med leptitens flackliggande skiktning.

Mera oregelbundet uppträdande hava de pegmatitgångar, som i växlande frekvens och mäktighet genomsätta berggrunden. Dessa pegmatiter äro föga differentierade och bestå huvudsakligen av mikroclin och kvarts, stundom i skriftgranitisk sammanväxning. Därjämte förekomma valnötstora aggregat eller upp till centimeterstora kristaller av magnetit ävensom enstaka, stundom mer än centimeterstora kristaller av svart hornblände samt biotit.

Molybdenglansen har sitt vanliga förekomstsätt, enskilda fjäll eller fjälliga aggregat ojämnt spridda i pegmatiten stundom på spaltytor i hornbländet mera sällan i biotitaggregaten.

Åtskilliga hektogram ren molybdenglans hava av inmutaren utplockats i hållytorna eller i mindre sprängningar, men av allt att döma är förekomsten alltför ojämn för att bliva föremål för ett ekonomiskt utnyttjande.

Pokehällan.

Under namn av Pokehällan omnämnes en molybdenglansförekomst på Lilla Lule älvs sydvästra strand och på Pokevares nordöstra ände, 28 km SO om Jokkmokk.

Här finnes en 12 m lång och omkring 4 m bred sprängning ställvis med ett djup av upp till 1.5 m. Molybdenglansen uppträder mestadels som finfördelade småfjäll, sällan i större aggregat, i en röd, delvis aplitkornig pegmatit. Bergets huvudsakliga beståndsdel är röd, kvartsrik, föga gnejsig granit. Inuti pegmatiten finnas brottstycken av något flasrig, medelgrov granit med antydning till ögonstruktur och i denna granit även amfibolitiska inneslutningar. Kvarts med impregnation av svavelkis, som dock mestadels är utvittrad, iaktogs även.

Strax NV om föregående skärpning finnes en annan skärpning på kvarts- och fältspatkörtlar i pegmatiten.

Förekomsten torde sakna ekonomiskt värde.

Andra sulfidmalmsanledningar.

Svaga sulfidimpregnationer utan praktiskt värde hava iakttagits på flera håll. Sålunda har på Norvivare och omedelbart V om Norvijours kalksten kunnat följas en smal zon i vilken leptiten varit svagt impregnerad med svavelkis, kopparkis och fahlerts. Delvis är leptiten metasomatiskt omvandlad till malmkvartsit, antofyllitkvartsit, men då inga ädelmetallhalter av ekonomisk betydelse kunnat påvisas och övriga impregnationer alltid varit svaga, har stråket befunnits värdelöst. Även i kalkstenen förekomma fattiga värdelösa impregnationer bl. a. av kopparkis och kopparglans.

Ö om kalkstråket och SO om Pelnejaure finnes ett mindre område av

gnejsartad, grov kvartsitisk leptit med impregnation av relativt grov svavelkis. Typen hör till dem som lätt överskattas, men aldrig bliver av ekonomiskt värde, åtminstone att döma efter erfarenheterna från Skelleftefältet, där den flerstädes påträffats.

Attjeks kopparmalmsanledning. I sydbranten av berget Attjek vid Parkijaurs sydöstra ände anstår en rödlätt mikroklinrik leptit. Den är gnejskornig, tydligt skiktad samt visar utpräglad förklyftning i såväl vertikal



Fig. 12. Kopparmalm, Attjek, Jokkmokk. Mikrofoto., refl. ljus, $\times 50$. Bornit (B) med covellin (C), delvis i lameller delvis såsom droppar i kopparglans (t. h. på bilden). Ljusgrått är chrysokolla (K), dels i ådror, dels emellan covellinlamellerna. Q är kvarts. [Copper ore, Attjek, Jokkmokk, Microfoto., refl. light, $\times 50$. Bornite (B), with covellite (C), partly lamellar, partly as drops in chalcocite (to the right in the picture). Light gray is chrysokolla (K), as veins, and between the lamellae of covellite.]

som horisontell led. Leptitgnejsens skiktning står vertikalt och detta framträder i all synnerhet inom ett begränsat parti, som är rikligt impregnerat med kopparkis. Denna förekommer dels ganska intimt invuxen i leptiten mest efter skiktplanen, dels även såsom ådror och sliror. Dessutom uppträda kvartsådror såsom sprickfyllnader och föra magnetit, bornit, covellin och kopparglans. Borniten överväger kvantitativt och är den äldsta av sulfiderna. Covellin och kopparglans äro senare och förekomma såsom oregebundna inväxningar eller sliror i borniten. De uppträda stundom i lamellar sammanväxning med varandra (fig. 12) eller ock utgör covellinen ådror i kopparglansen, som sålunda till bildningstiden ligger mellan bornit och covellin. I borniten förekommer även kopparkis i fin lamellar sammanväx-

ning. Såsom rent sekundära mineral i hålrum och på sprickväggar kunna malakit, chrysokolla och gedigen koppar nämnas.

Förekomsten är av samma typ som de sedan gammalt kända, av P. Geijer (3, 4) beskrivna Nautanenförekomsterna.

Vad beträffar Attjekfyndighetens praktiska värde, kan detta nog sättas till noll, trots att fyndigheten vid första påseende kan se ganska värdefull

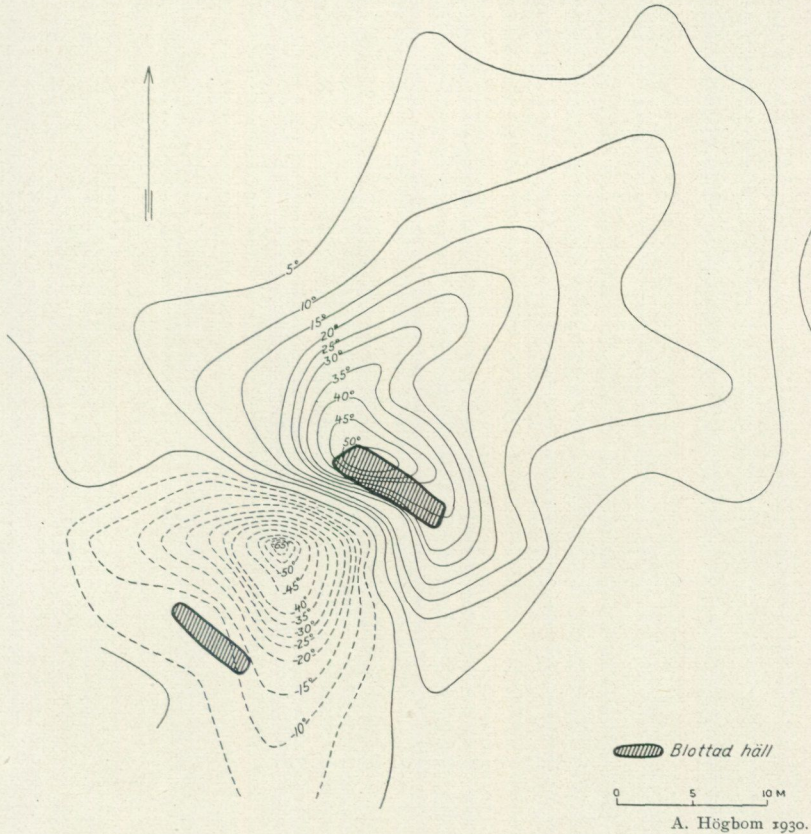


Fig. 13. Magnetisk karta över Norvijaur kopparmalmsanledning ($H = 1.0$). (Magnetic map of the chalcopyrite occurrence at Norvijaur.)

ut. Malmzonen är omkring $\frac{3}{4}$ m bred men begränsas redan ett par m uppåt av en horisontell spricka och kunde ej återfinnas högre upp.

En analys på prov ur en stor stuff gav följande värden:

Cu	1.40 %
Au	2 gr/ton
Ag	7 >

En del partier äro rikare, en del kanske något fattigare, men då tillgångarna icke kunna förmodas vara annat än små, blir värdet som nämnts mycket ringa. Några flera förekomster av samma typ anträffades ej i trak-

ten. Anmärkningsvärt är emellertid att denna fyndighet ligger så pass långt utanför det hittills kända utbredningsområdet för typen ifråga (jfr 4).

Inom suprakrustalformationens övre avdelning förekomma såsom förut anförts grafitrika, starkt kisiga horisonter, vanligen i dess undre del. Magnetkishorizonten är i regel magnetisk och kan sålunda följas över kilometerlånga sträckor.

Ungefär 1 km Ö om Pelnejaures sydände hava magnetkisrika partier av denna horisont varit föremål för inmutningar och äldre undersökningar genom små skärpningar, av vilka en del äro utbrända. Som vanligt uppträder kopparkis då och då men alltid i ytterst små kvantiteter utan praktiskt intresse. Magnetkishalten är låg och tillgångarna obetydliga.

Norvijaur's kopparmalmsanledning. Mellan Jouksjokko och Norvijaur påträffade förf. ett mycket kraftigt, begränsat magnetiskt påhåll, som till sitt utseende skilde sig från de vanligen mera stråkartade »dragen» i svarta skifferzonerna (fig. 13).

Närmaste blottning visade rostande, gråsvart, biotitrik leptit eller glimmerskiffer. En avröjning av det tunna moräntäcket över påhållets maximum blottade ett vertikalt stående, något grafitförande stråk av nämnda bergartstyp med en ganska hög ehuru ojämn halt av magnetkis och i dessamma ett par ungefär decimeterbreda zoner av något mera kvartsitisk karaktär. I dessa uppträdde kopparkis ej blott på glidytor och i kvarts-körtlar utan även såsom en anmärkningsvärt rik och jämn impregnation inuti själva bergarten. Dessutom funnos zinkblände och blyglans i obetydliga kvantiteter, samt mycket ojämnt i kvartssekretioner, varjämte blyglans även förekom som tunna belägg på sprickkytor. På sidorna om kisstråket var bergarten biotitrikare och glimmerskifferartad.

Malmanledningen är av för små dimensioner för att vara av annat än teoretiskt intresse.

Järnmalmsanledningar.

Inga brytvärda järnmalmsfyndigheter äro hittills anträffade inom Jokkmokks centrala och södra delar, ehuru dock äldre inmutningar på järnmalm icke saknats. De hava visserligen varit tagna på magnetisk järnmalm, men på sådan som utgjort sliror och impregnationer i gabbro och närstående grönstenar, eller klumpar i pegmatit.

Bland exempel härpå må särskilt nämnas berget Ruotevare (Ruotiware) eller såsom det i äldre tider även kallades Kielmi oive. HERMELIN (7) omnämner detta berg såsom »Routivare vid Jokkmokk eller Tjalme oyve» till skillnad mot Routevare eller Routivare vid Kvikkjokk. Det förra berget uppgives ha varit föremål för malmletares intressen redan 1638 och år 1732 utfärdades till och med mutsedel på dessamma. Efter undersökningar, utförda 1796 befanns dock berget vara utan »säker malm-tillgång». HERMELIN omnämner magnetit dels såsom körtlar i granit, dels såsom fin impregnation i en bergart av »hornblände och kvarts».

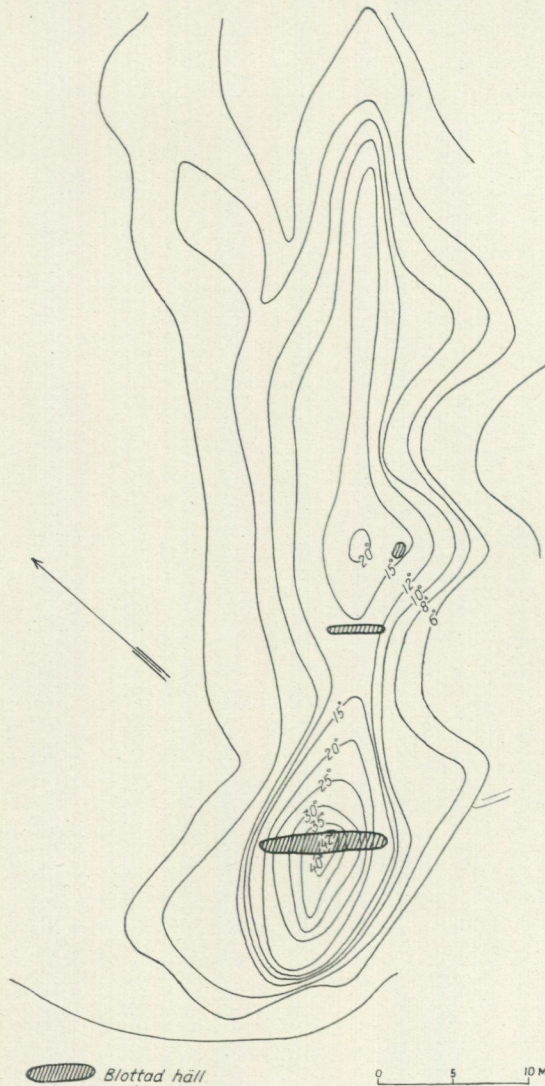
I LINNÉS Iter Lapponicum (16) förekommer en uppgift om »den underliga jernmalmen från Lule Lappmark, gubbsilfver kallad, ännu ej upptaget, fordom litet brutet, nu åter upptages, gifver 60 procent, 1 mil från Qvikkjokk, heter Rutivari». Här måste av allt att döma en förväxling eller sammanblandning hava ägt rum, då Linnés uppgifter om tidigare gruvförsök samt planer på återupptagande vid tidpunkten för hans resa, 1732, väl passa in på Ruotevare vid Jokkmokk, under det att veterligen inga arbeten utfördes på Ruotevare vid Kvikkjokk före 1796.

Vid upprättandet av skogskartor i dessa trakter hava kompassgångarna flerstädes besvärats av magnetiska störningsområden. En del dylika voro föremål för granskning och undersökning medelst inklinationsväg. I en del fall har orsaken varit magnetiskrika svarta, rostande skifferstråk, vilka i regel giva smala men ofta ganska långa påhåll. I andra fall hava magnetiska störningar kunnat hänföras till magnetit i gabbrogrönstenar såsom på Ruotevare eller på Råckomvare, Ö om Lilla Lule älv och SO om Padjerim. Magnetitklumpar i pegmatit äro mycket vanliga företeelser men torde endast undantagsvis förorsaka magnetiska störningar. Dessutom förekomma granitvarianter med tämligen hög halt av magnetit, som åtminstone i ett fall måste antagas vara förklaringen till ett vidsträckt störningsområde mellan Lilla och Stora Lule älv. Påhållet är relativt svagt men med vissa starkare stråk, som angiva ett slags strykningsriktning. Det kan dock icke med säkerhet avgöras om denna, på blockstudier grundade, tolkning är riktig i all synnerhet, som det väl kan förväntas, att i dessa områden möta magnetitskiktade eller relativt rikligt magnetitimpregnerade leptiter dels av typen kemiska sediment, dels av typen mekaniska sediment.

Norvivare. Det sistnämnda fallet möter på den nordligaste utlöparen av Norvivare, strax Ö om kalkstensstråket. Där föreligger nämligen ett smalt stråk inom den förut (sid. 21) omtalade leptiten med de klastiska strukturdragen, som visar skiktvisa inlagringar av järnmalm. Malmskikten, som sällan nå upp till centimetertjocklek, bestå av magnetit, järnglans, kvarts, zirkon och apatit samt stundom blekbrun biotit och muskovit. Mellan malmskikten förekomma huvudsakligen skikt av leptit, rik på klastiska kvartskorn, eller ock glimmerrika nästan sköl-liknande skikt. Särskilt anmärkningsvärd är den påtagliga anrikningen av de tunga mineralen zirkon och apatit tillsammans med malmkornen. Detta jämte tidigare anförda iakttagelser över sidobergarens struktur och sammansättning (se sid. 21) göra, att denna malmbildning måste uppfattas såsom en mekanisk sedimentation eller en s. k. vaskavlagring och icke såsom ett kemiskt sediment. En del av materialet kan förmodas härstamma från kvartsporfyrier, ehuru dylika icke iakttagits i fast klyft. På lägre horisonter inom leptitformationen, än denna malmbildning ligger, förekomma här och var leptiter med relativt rik malmimpregnation och även rika på såväl zirkon som apatit.

Förekomsten undersöktes magnetiskt och gav som resultat ett väl be-

gränsat, tämligen regelbundet påhåll med maximum 42° i dess sydspets (se fig. 14). Inom påhållet stupar terrängen brant mot N med starkaste



A. Högbom 1930.

Fig. 14. Magnetisk karta över järnmalmsinlagringen SO om Norvijaur ($H = 1.0$). (Magnetic map of the iron ore occurrence, S.E. of Norvijaur.)

lutningen mellan maximum och nordspetsen av påhållet. Jordbetäckningen är omkring $\frac{1}{2}$ meter.

Fyndigheten saknar praktiskt värde.

Även alluviala vaskavlagringar av magnetit i älsediment hava varit föremål för inmutningar.

Myrmalm.

I Kopponistraktens myrmarker finnas ett flertal myrmalmsförekomster, av vilka åtminstone fyra varit föremål för inmutning i äldre tid. De ligga: vid Görjeån strax nedanför Måskejaure, i Norrmyran 2 km Ö om Kopponis, drygt 3.5 km SO om Kopponis samt i Östermyrans norra del 4 km SSO om Kopponis. Andra torde finnas längre i S och SO.

Denna grupp av förekomster torde hava sitt ursprung från den sedimentära skifferseriens kisiga understa zon, vilken bl. a. är blottad i Görjeåns stora krök Ö om Larve. Detta kisiga stråk giver ju ofta upphov till stark rostbildning och då situationen i övrigt här är gynnsam med kärrtorvbildning på glacifluviala sandavlagringar förklaras härav myrmalmsbildningen.

Även vid färjstället över Pärälven vid Puornak finnes en myrmalmsbildning i torvmark på sandavlagringarna omedelbart V om älven.

Kvarts-fältspatförekomster.

Såsom förut framhållits uppträda pegmatitmassor ganska rikligt omkring Lilla Lule älv såväl NV som SO om Jokkmokk, men även annorstädes t. ex. i Juokkiltrakten.

I samband med molybdenletningen hava en del sprängningar i pegmatit företagits bl. a. vid Pokehällan och i Mattisudden. Smärre skärpningar på kvarts föranledda av kvartsbehovet vid Porjus smältverk vittna litet varstans om det intresse, som senast 1929—1930 ägnades åt kvartsprospekting från befolkningens sida, innan smältverket lades ned i början av år 1930.

Ruotevare. Endast på ett område erhöles bättre resultat, nämligen på norra delen av berget Ruotevare i dess sluttning mot Nuort Tjalmejaure. Här träffas rikligt med pegmatit genomsättande den gabbroida grönsten, som utgör bergets huvudmassa.

Pegmatiten består av mikroklin och kvarts jämte något biotit, hornblände, magnetit och ortit. Flerstädes äro de båda huvudkomponenterna väl skilda med såväl kvarts som kalifältspat i rena klumpar av sådan storlek, att det lönat sig med brytning. Här uttogos sålunda från några smärre brott, brutna av ortsbefolkningen under vintern 1929—1930, omkring 1,200 ton kvarts av allra bästa kvalitet.

Brytningen ägde rum nära Tjalmejaure och kvartsen utlastades på lastbilar på sjöns is och levererades till nyssnämnda smältverk. Även kalifältspat kan här utvinnas. Dessutom finnas skriftgranitiska partier. Här och var iaktogs skölar och brecciezoner, stundom åtföljda av bergkristaller, som ofta nådde stora dimensioner. Kvartskristaller på ett par decimeters längd och mera samt större bredd än en decimeter voro ej sällsynta. Vissa skölar åtföljdes av en skarpt tegelröd, starkt avfärgande järnrost.

Uppe i bergbranten rakt V om den lilla holmen i Tjalmejaure ligger ett omkring 20 m långt och 3—10 m brett brott med stora klumpar ren kalifältspat i kvarts och rena kvartsklumpar i fältspat. Här och var biotittavlor samt ortit. Genom enkel handskrädning borde här åtskilligt såväl 1:ma spat som kvarts kunna utvinnas.

Strax nedanför och NO om föregående finnes ett annat brott med dimensionerna 10×15 m. Även här finnes god kvarts samt körtlar av röd kalifältspat. Skriftgranit, oligoklasklumpar, sporadiskt uppträdande upp till $\frac{1}{2}$ m breda biotittavlor, rikligt med bergkristaller och grova kvarts-kristaller samt tumsstora magnetitklumpar äro vidare att anteckna. Amfibolitiserade brottstycken av gabbro förekomma här och var samt försämra intrycket.

Rakt S om ovannämnda holme finnes ett litet (10×5 m) brott invid sjöstranden. Kvarts och fältspat äro här ganska väl skilda. I pegmatitpartierna iakttogos stora hornbländekristaller.

Något mot SO har en 4 m bred kvartsgång brutits på en sträcka av 30 m. I kvartsen funnos spridda klumpar av röd kalifältspat. S om och under kvartsen syntes pegmatit. Gångens riktning är NV—SO. I liggandesidan var brottets höjd 8 m.

På södra stranden av Lilla Lule älv, rakt S om Strömnäs finnes ett litet kvartsbrott på pegmatitgångar i grov röd granit. Delvis voro gångarna goda men delvis försämrade genom rikligt uppträdande av glimmerbelagda sprickor.

Övriga bergarters praktiska användbarhet.

Av områdets övriga bergarter hava hittills inga utnyttjats för stenindustriella ändamål med undantag för något enstaka fall av stentäkt för husbehov eller rent lokala ändamål, husgrunder, stenbroar etc.

Linagraniten besitter emellertid genom sin jämna struktur och homogena sammansättning samt sin oftast synnerligen regelbundna horisontella banking och sin förklyftning de bästa egenskaper för stenindustriellt bruk, t. ex. byggnadssten och gatsten. På grund av områdets geografiska läge saknas dock förutsättningar för uppkomsten av stenindustri av denna art.

Planförskiffrad, glimmerrik leptit har på enstaka ställen fått användning vid ugnabygge. Bland befolkningen hördes benämningen »flammig sten» för dylik, något stängligt avsöndrad, skiffrig leptit.

Ovan (sid. 42) har nämnts att vissa kalirika leptitvarianter kunna vara av intresse såsom tänkbart utgångsmaterial för kalicementframställning. I sammanhang härmed påpekas, att tillgången på kalifältspat i Ruoutevare (se sid. 51) ävenledes kan utnyttjas för samma ändamål.

Den förut omnämnda flusspatriekedomen i vissa graniter kring Karatj är värd att uppmärksammas, då möjligheter här synas föreligga att påträffa flusspat i koncentrationer av ekonomiskt värde. Då förf. vid ett tillfälle demonstrerade flusspat, uppgavs av skogsfolk, att de på Farforita vid Karatj iakttagit lösa block av dylik.

Litteraturförteckning.

1. Fredholm, K. A., Nya bidrag till kännedomen om de glaciala företeelserna i Norrbotten. — Geol. Fören. Förh., Bd 14, Stockholm 1892.
2. Geijer, P., Om landisens avsmältningförhållanden inom Nautanenområdet vid Gällivare. — S. G. U., Ser. C, n:o 277, Stockholm 1917.
3. —, Nautanenområdet. En malmgeologisk undersökning. — S. G. U., Ser. C, n:o 283, Stockholm 1918.
4. —, Some Swedish occurrences of bornite and chalcocite. — S. G. U., Ser. C, n:o 321, Stockholm 1924.
5. —, Berggrunden inom malmtrakten Kiruna—Gällivare—Pajala. — S. G. U., Ser. C, n:o 366, Stockholm 1931.
6. Hamberg, A., Öfversikt af Lule älfs geologi. — S. G. U., Ser. C, n:o 202, Stockholm 1906.
7. Hermelin, S. G., Försök till Mineralhistoria öfver Lappmarken och Vesterbotten. — Stockholm 1804.
8. Holmquist, P. J., De porfyroidiska bergarternas ursprung. — Geol. Fören. Förh., Bd 29, Stockholm 1907.
9. Högbom, A., Sandegren, R., och Svenonius, F., Beskrivning till kartbladet Väse. — S. G. U., Ser. Aa, n:o 151, Stockholm 1922.
10. —, Guldinmutningarna vid Älvsbyn. — S. G. U., Ser. C, n:o 322, Stockholm 1924.
11. —, On the relations between syntectonic granites and oreformation in Sweden. — Fennia, Bd 50, Helsingfors 1928.
12. —, Eulysit från Västerbotten. — Geol. Fören. Förh., Bd 46, Stockholm 1924.
13. —, Om förekomst av urbergssediment på geol. kartbladet Malingsbo. — Geol. Fören. Förh., Bd 51, Stockholm 1929.
14. —, och Lundqvist, G., Beskrivning till kartbladet Malingsbo. — S. G. U., Ser. Aa, n:o 168, Stockholm 1930.
15. —, Om moränblock och blocktransporter ur praktisk-geologisk synpunkt. — Geol. Fören. Förh., Bd 53, Stockholm 1931.
16. v. Linné, C., Iter Lapponicum. — Stockholm 1732.

Summary.

Introduction. In the summer of 1930 geological investigations were carried out in the central and southern parts of the Parish of Jokkmokk in northern Sweden, the object of which was to discover whether there existed any mineral resources of commercial value which might have any bearing on the projected railway Jokkmokk-Arvidsjaur, a section of the Swedish inland-line [see fig. 1].

The area investigated is crossed by the Arctic circle. It is to a large extent covered by moraine and swamps, the outcrops thus being rather scanty. Some zones are rich in small terminal moraine ridges, eskers and small lakes [see figs 1 and 2]. Owing to the glacial sediments some of the valleys are dammed up, which has caused the rivers to take different directions from those which they had in pre-glacial time. Thus rivers began to run against the ice which dammed them up, forming glacial lakes, of which are now to be seen sediments, shore lines, and outlets [see figs 3 and 4].

The movements of the ice are traced in glacial striae and in the transport of moraine boulders, the latter sometimes being of value for geological prospecting work [see figs 5 and 6].

The rocks. The rocks of the investigated area belong to the following divisions: supracrustal formation, older series of plutonic eruptives, dikes of metabasite and younger granites. They are all of Archaean age.

The supracrustal elements are of several kinds, but they are all quite alike in structure, which is leptitic or almost gneissic. There are red, stratified leptites more or less rich in K_2O , in others plagioclase predominates, but there are also types with microcline and plagioclase in equal quantities, sometimes however in alternating layers. All are stratified. Traces of porphyritic structure are rare, and the rocks are assumed to have been volcanic ash.

The types mentioned above are usually poor in biotite, but upwards they are followed by leptitic rocks rich in quartz and biotite and with varying amounts of plagioclase, seldom microcline. These greyish stratified leptites or mica schists often contain garnet, amphiboles and cordierite, and they seem to derive from earlier clastic sediments. In close connection with them there also occur black, rusted schists and quartzites, sometimes with graphite. They are probably earlier bituminous sediments, and they are often impregnated with sulphides, mainly pyrrhotite. There have been marly layers, now developed as lime-silicate rocks, with epidote, tremolite and diopside.

Together with the grey leptites and black, rusted schists are found effusive greenstones, sometimes developed as uralite or plagioclase porphyrites, sometimes as agglomerates. In one locality the agglomerate seems to contain pebbles of granite. In the surface of one outcrop there were rounded sections of granite with a lighter border, looking like a weathering zone. They are however the sections of vertical columns of granite formed by intense folding, which has broken a granite dike [a phacoidal structure, see fig. 8].

Another rock type is an irregularly stratified leptite with the layers mainly consisting of quartz and plagioclase, more seldom microcline. The quartz occurs to a

great extent as rounded grains on weathered surfaces of the outcrops, giving the rock the aspect of a stratified quartz-porphry. There are also layers rich in micas; others are quartzitic; sometimes they contain small pebbles of quartz and small fragments of iron ore. Agglomeratic pebbles occur in some layers. Within the rock there is a small zone, where the leptite is stratified with layers of quartz, magnetite, haematite, zircon, and apatite. These layers, which seldom reach a thickness of one centimetre, thus show an enrichment of heavy minerals. Seen in relation to the structure of the surrounding rock, this deposit of iron ore must be a mechanical sedimentation product.

To the supracrustal formation also belong limestones. They are almost pure calcite rocks and occur in one horizon in the border-zone between the volcanic leptites and the clastic grey leptites rich in biotite. The wall rock is usually a leptite stratified with calcitic layers, skarn silicates — diopside, tremolite, epidote — occur in the walls, but the main layers are generally fairly pure [see analyses p. 38 and 43].

The supracrustal formation is intruded by a series of plutonic eruptives, forming a differentiation suite from gabbro to granite. The intermediate types are diorite, quartz-microcline-diorite, quartz-microcline-monzonite, and syenite on the one hand, and diorite and amphibole-bearing granite on the other. The diorites and the red quartz-rich granites are the most common types. Among the syenites there are those with microcline predominant or with plagioclase predominant and those with plagioclase and microcline in equal proportions. The most extreme granites are microcline granites very rich in quartz and containing a considerable proportion of fluorspar.

To the series mentioned also belong fine-grained porphyritic types, assumed to be a border facies, besides granite porphyries in dikes.

The structures of the intrusives are mostly gneissic, even in the most salic types, but there are also parts rather massive. The intrusions are mainly found in the lower parts of the supracrustal formation, not seldom with a certain conformity to its stratigraphy [see plate 2].

The metabasitic or amphibolitic dikes penetrate the supracrustal formation, as well as the intrusive series just mentioned, the dikes running in various directions.

The youngest element of the rocks is a granite, the Lina granite, which forms one large stock, and satellites, dikes and veins, mainly in the upper part of the supracrustal formation. The rock is medium grained, homogeneous and well crystallized, free from pressure phenomena. Characteristic of the granite is the red and white mottled development, which is due to the contrasts between the red microcline, the whitish plagioclase and the grey quartz.

Over large areas the supercrustal elements, and mainly those rich in biotite, are penetrated by the Lina-granite in dikes and veins, thus giving a veined or migmatitic rock.

Pegmatites occur in large masses especially around Jokkmokk, and are sometimes of commercial value, as they contain quartz and microcline in pure development.

The main distribution of the supracrustal elements indicates a flat syncline in the direction N.W. to S. E. The schistosity in this region, however, and the folding axes show that there has also been movement from E. S. E. to W.N.W., i. e. that the schistosity — which in many cases is discordant to the stratified structure — must be due to the movements of an epoch later than those which have been the cause of the main distribution of the stratified series. The last foldings often show a vertical or steep dip, but the axes usually have a flat dip. Sometimes the strata stand vertically and exhibit vertical linear structure, but the axes of the dominating foldings are horizontal.

Partical results. The most important result of the prospecting work was a new find of limestone which is estimated to contain more than 5 million tons of lime-

stone with 90 % CaCO_3 or more. There is also limestone in at least two other places, but the deposits are smaller or still very imperfectly known.

The pegmatites are not only of interest as yielding microcline and quartz. In many cases they also contain molybdenite in the form of widespread scaly impregnations, of irregular foliated masses or more seldom in the form of well developed crystals. The only deposit of possible economic value contains molybdenite in a quartzitic part of the pegmatite. Sulphide-bearing zones in metasomatically altered leptites, were found and followed over long distances. The impregnations contain pyrite, pyrrhotite, chalcopyrite and fahlerz, but they are never found to be of commercial interest.

In a leptite rich in microcline there was found a limited area where the leptite was impregnated with chalcopyrite, which also forms veins. Then there are also quartz veins with bornite filling fissures. Chalcopyrite occurs as fine lamellae in the bornite, which also contains covellite as «eutectic» intergrowth and as lamellae, together with chalcocite [fig. 12].

The black rusted schists are often rich in pyrrhotite, which makes it possible to follow them magnetically over long distances. But there is also found a very small deposit, where the schist contains a fine impregnation of chalcopyrite, and besides a little blende and galena. The deposit is too small to be of practical interest [see fig. 13].

Magnetite occurs as slight impregnations almost everywhere in the volcanic leptites, in the clastic leptites, as has been mentioned above, and also in the older intrusives, basic as well as salic. Sometimes the amount is sufficient to cause magnetical disturbances.

Perhaps the occurrences of fluorspar in the granites around Lake Karatj may be worth closer investigations. There must in fact be possibilities of finding localities with resources of commercial value.

Legend to plate 1.

Rock map of the southern part of the parish of Jokkmokk by Alvar Högbom [1930], assisted by F. M. Cöster.

- Younger granite [Lina granite],
- Granite, syenite } Older plutonic
- Diorite, gabbro } rocks.
- Migmatite [leptites with dikes of younger granite].
- Leptite, grey, rich in biotite, stratified } Supracrustal
- „ „, usually red, poor in biotite } formation.
- Limestone.
- Strike and dip
- Direction of folding axes and linear structure.
- Occurrence of molybdenite.
- „ „ copper ore
- „ „ iron ore
- Quarry in quartz and felspar.

Legend to plate 2.

Rock map of the Norvijaur limestone deposit in the parish of Jokkmokk by Alvar Högbom 1930.

- Granite, older.
- Granite in dikes.
- Effusive greenstone with agglomerate.
- Black, rusty schist, and quartzite.
- Leptite, grey, rich in biotite, stratified.
- „ „, usually finely stratified.
- „ „, finely stratified, with bands of limestone and skarn.
- „ „, with clastic grains and pebbles of quartz.
- Quartzite.
- Limestone, observed.
- „ „, probable.
- Iron ore layers.
- Strike and dip.
- Direction of folding axes and linear structure,
- Sulphide ore occurrence.
- Quarry in schist [small].

Legend to plate 3.

Map of the outcrops within the Norvijaur limestone deposit in the parish of Jokkmokk by Alvar Högbom sept. 1930.

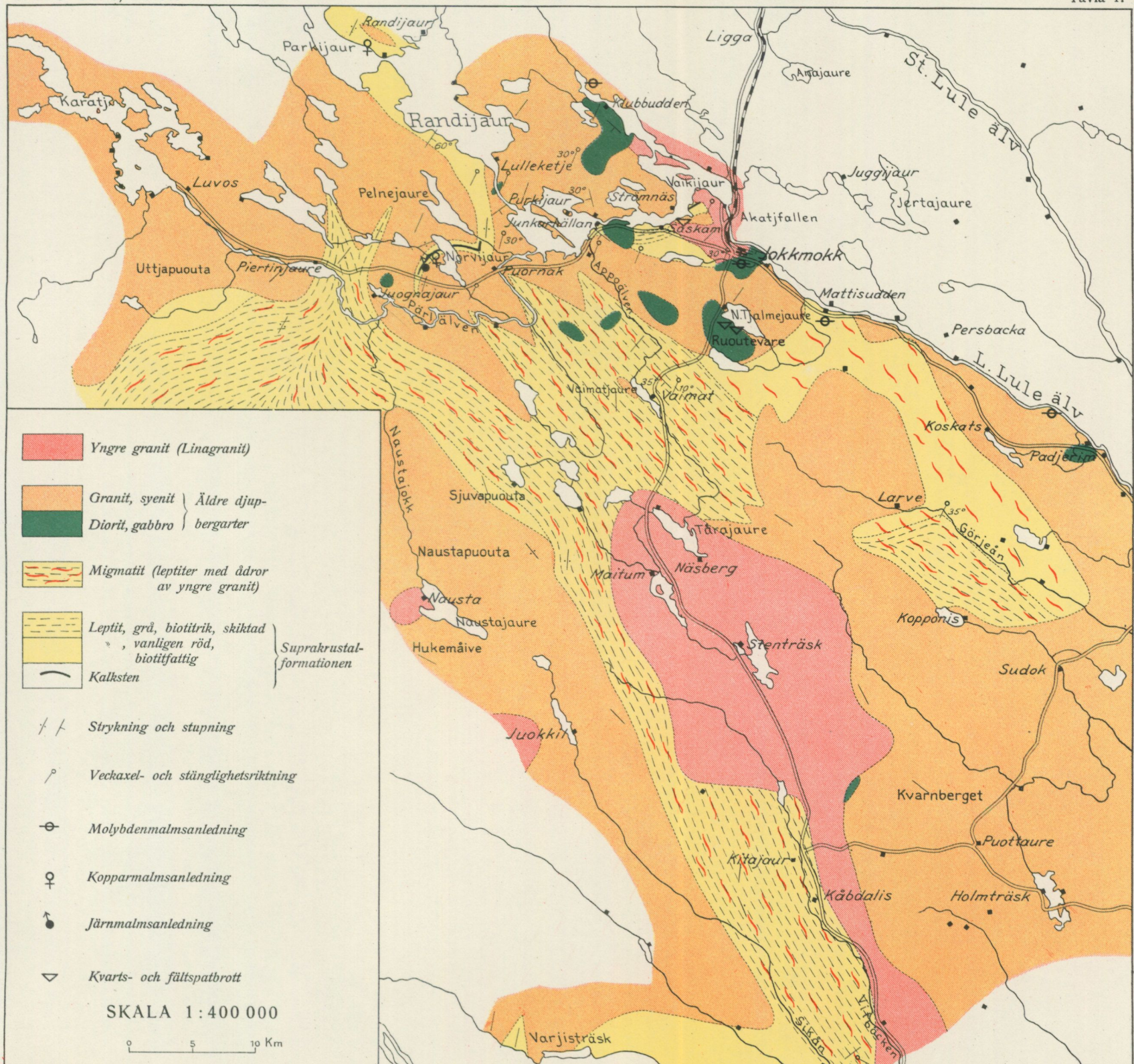
- Limestone observed.
- „ „ impure, observed.
- „ „ supposed.
- Leptite.
- Limits of limestone proved and of limestonebearing areas.
- Profile levelled.
- Contour lines with points levelled, height in metres.
- Points marked in the base line.
- Number of analysis in tab. 2.

Berggrundskarta över SÖDRA DELEN AV JOKKMOKKS SOCKEN

S. G. U. Ser. C, n:o 369

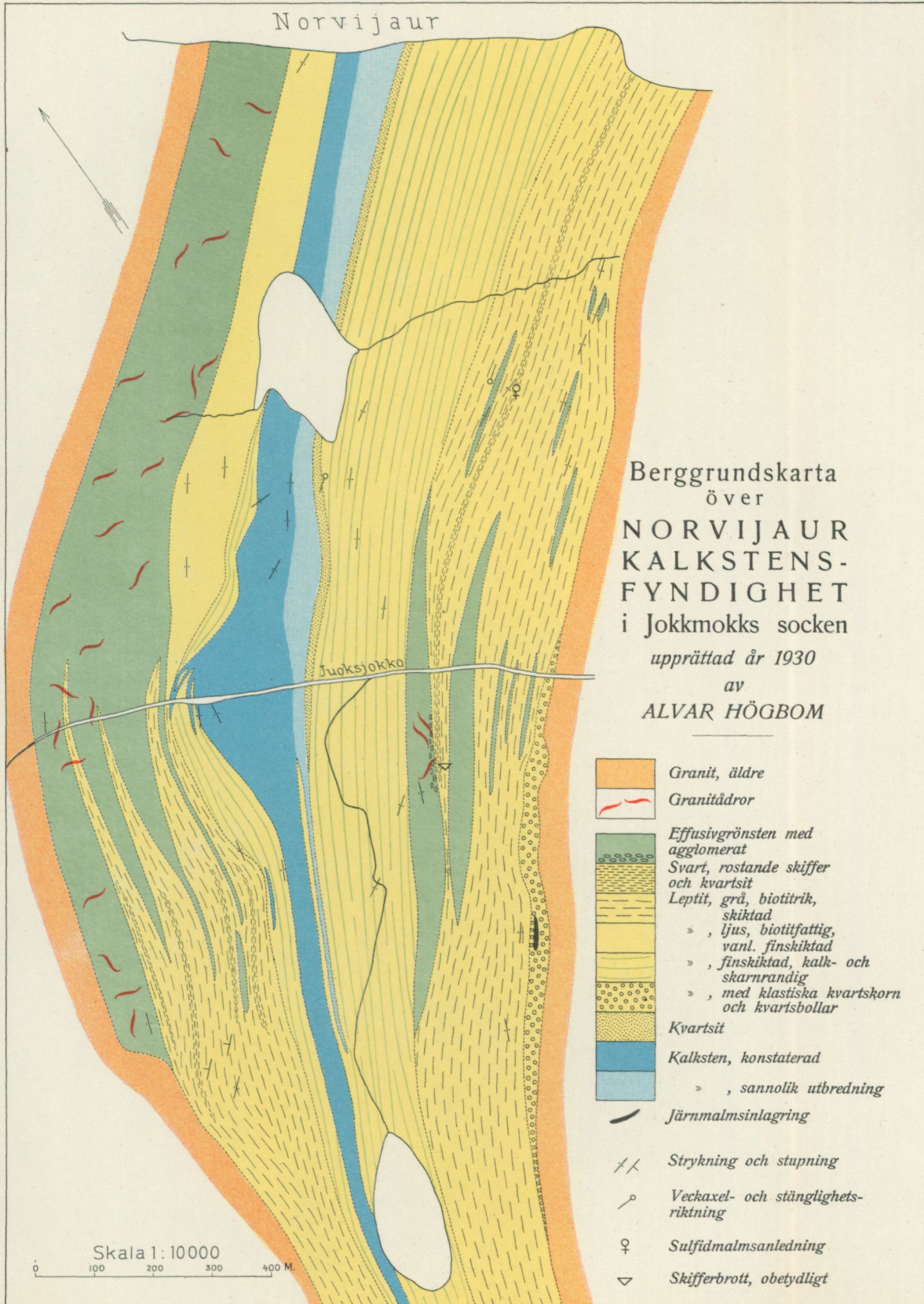
upprättad år 1930 av Alvar Högbom med biträde av F. M. Cöster.

Tavla 1.



SKALA 1:400 000

0 5 10 Km

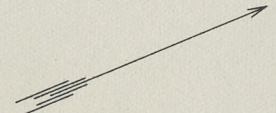
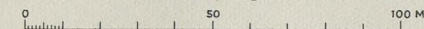


KARTA ÖVER BLOTTNINGAR INOM NORVIJAUR KALKSTENSFYNDIGHET I JOKKMOKKS S:N

UPPRÄTTAD I SEPTEMBER 1930

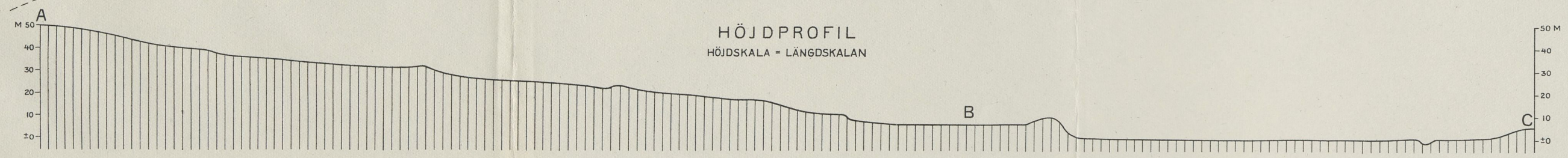
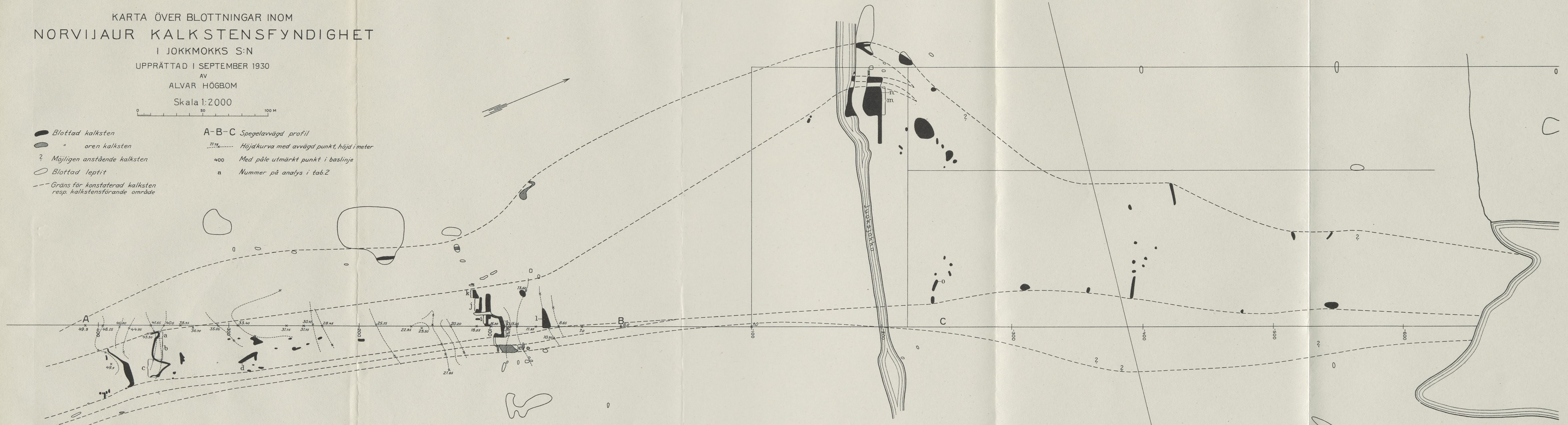
AV
ALVAR HÖGBOM

Skala 1:2000



- Blottad kalksten
- " oren kalksten
- Möjligen anstående kalksten
- Blottad leptit
- Gräns för konstaterad kalksten resp. kalkstensförande område

- A-B-C Spegelavvägd profil
- Höjdkurva med avvägd punkt, höjd i meter
 - 400 Med påle utmärkt punkt i baslinje
 - a Nummer på analys i tab.2



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

Ser. Aa Geologiska kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar.

		Pris kr.
N:o 121	<i>Skövde</i> av H. MUNTHE, A. H. WESTERGÅRD och G. LUNDQVIST. 2 uppl. 1928	4,00
» 144	<i>Nyed</i> av N. H. MAGNUSSON och G. ASSARSSON 1929	4,00
» 156	<i>Bonehamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och L. VON POST 1925	4,00
» 157	<i>Skrikerum</i> av R. SANDEGREN och N. SUNDIUS 1926	4,00
» 158	<i>Valdemarsvik</i> av R. SANDEGREN och N. SUNDIUS 1928	4,00
» 159	<i>Gusum</i> av B. ASKLUND, G. EKSTRÖM och G. ASSARSSON 1928	4,00
» 160	<i>Klintehamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1927	4,00
» 161	<i>Gotska Sandön</i> av HENR. MUNTHE 1924	2,00
» 162	<i>Karlsborg</i> av A. H. WESTERGÅRD, H. E. JOHANSSON och N. WILLÉN 1926	4,00
» 163	<i>Mariestad</i> av A. H. WESTERGÅRD, A. HÖGBOM och N. WILLÉN 1925	4,00
» 164	<i>Hemse</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och L. VON POST 1927	4,00
» 165	<i>Filipstad</i> av N. H. MAGNUSSON och E. GRANLUND 1928	4,00
» 166	<i>Lurö</i> av R. SANDEGREN 1927	4,00
» 167	<i>Säffle</i> av N. H. MAGNUSSON och L. VON POST 1929	4,00
» 168	<i>Malingsbo</i> av A. HÖGBOM och G. LUNDQVIST 1930	4,00
» 169	<i>Slite</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1928	4,00
» 170	<i>Katthammarsvik</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1929	4,00

Ser. Ba Översiktskartor.

N:o 11	Översiktskarta över Södra Sveriges myrmarker (Boggy ground in Southern Sweden). Efter de geologiska kartbladen utg. av S. G. U. 1 : 500 000. 1923. Med beskrivning av L. VON POST 1927	6,00
--------	--	------

Ser. C.

Årsbok 21 (1927).

N:o 346	MUNTHE, H., Studier över Ancylussjöns avlopp. Med 4 tavlor. Summary of contents. 1927	3,00
» 347	VON POST, L., Svea älvs geologiska tidsställning. En pollenanalytisk studie i Ancylustidens geografi. Med 2 tavlor. Efterskrift: Ancylustidens Göta älv. English summary: The geological age of the Svea river. 1928	3,00
» 348	SANTESSON, G., Undersökningar angående det senglaciala havets största utbredning inom Norrbottens län. Med 1 tavla. 1927	1,00
» 349	GRANLUND, E., Senglaciala strandlinjer och sediment i västra Bergslagen. Med en karta. 1928	1,00
» 350	BESKOW, G., Södra Storfjället im südlichen Lappland. Eine petrographische und geologische Studie im zentralen Teil des Skandinavischen Hochgebirges. Mit 2 Tafeln. 1929	5,00

Årsbok 22 (1928).

N:o 351	GELJER, PER, Masugnbyfältens geologi. Med en karta. Summary: Geology of the Iron Ore Fields at Masugnbyn. 1929	1,00
» 352	JOHANSSON, S., Nyare jordarts- och markreaktionsundersökningar och deras betydelse för jordbruket. Med 2 tavlor. 1929	1,00
» 353	LUNDQVIST, G., Studier i Ölands myrmarker. Med 9 tavlor. Resümee in deutscher Sprache. 1928	3,00
» 354	ASKLUND, B., Kalirika bergarter inom södra och mellersta Sverige jämte en kort översikt av den svenska experimentverksamheten för framställning av kaligödselmedel. English summary. 1929	1,00
» 355	WESTERGÅRD, A. H., A deep boring through Middle and Lower Cambrian strata at Borgholm, Isle of Öland. 1929	1,00

Årsbok 23 (1929).

Pris kr.

- N:o 356 BESKOW, G., Om jordarternas kapillaritet. En ny metod för bestämning av kapillärkraften (eller kapillära stighöjden). Summary: on the capillarity of soils. A new method for determining the capillary pressure (or the capillary rise). 1930 1,00
- » 357 ASSARSSON, G. and SUNDIUS, N., On the constitution of hydrated Portland cement. With one Plate. 1929 0,50
- » 358 MUNTHE, H., Några till den fennoskandiska geokronologien knutna frågor. 1929 0,50
- » 359 SAHLSTRÖM, K. E., Förteckning över lodade sjöar i Sverige. 2. 1929 0,50
- » 360 MAGNUSSON, N. H., Gillbergaskälens byggnad. Med 2 tavlor. Summary: The Gillberga syncline. 1929 2,00
- » 361 HEDSTRÖM, H., Fosforitbollar från Visingsöserien? 1930 0,50
- » 362 HEDSTRÖM, H., Mobergella versus Discinella; Paterella versus Scapha & Archaeophiala. (Some questions on nomenclature.) 1930 0,50
- » 363 HÄGG, R., Die Mollusken und Brachiopoden der Schwedischen Kreide. 1. Eriksdal. Mit 5 Tafeln. 1930 2,00

Årsbok 24 (1930).

- N:o 364 SAHLSTRÖM, K. E., A seismological map of Northern Europe. With one Plate. 1930 0,50
- » 365 NORDQVIST, HJ., Granitindustrien i Förenta staterna. Med 2 tavlor. 1931 5,00
- » 366 GELJER, PER, Berggrunden inom malmtrakten Kiruna—Gällivare—Pajala. Med en karta. Summary: Pre-cambrian geology of the iron-bearing region Kiruna—Gällivare—Pajala. 1931 4,00
- » 367 GELJER, PER, The Iron Ores of the Kiruna type. Geographical distribution, geological characters, and origin. 1931 1,00

Årsbok 25 (1931).

- N:o 368 GRANLUND, E., Kungshamnsmossens utvecklingshistoria jämte pollenanalytiska åldersbestämningar i Uppland. 1931 1,00
- » 369 HÖGBOM, A., Praktiskt-geologiska undersökningar inom Jokkmokks socken sommaren 1930. Med 3 tavlor. Summary: Practical investigations in the parish of Jokkmokk in the summer 1930. 1931 2,00

Ser. Ca Avhandlingar och uppsatser i 4:o.

- N:o 13 MAGNUSSON, N. H., Nordmarks malmtrakt. Geologisk beskrivning. Summary: The Iron and Manganese ores of the Nordmark district. 1929 7,00
- » 19 WEDEKIND, R., Die Zoantharia rugosa von Gotland (bes. Nordgotland). Nebst Bemerkungen zur Biostratigraphie des Gotlandium. Mit 30 Tafeln. 1927 8,00
- » 20 GELJER, PER, Stråssa och Blanka järnmalmfält, Geologisk beskrivning. Med 5 tavlor. Summary: The Iron Ore Fields of Stråssa and Blanka. 1927 5,00
- » 22 GELJER, PER, Gällivare malmfält. Geologisk beskrivning. Med 4 tavlor. With a summary: Geology of the Gällivare iron ore field. 1930 10,00
- » 23 MAGNUSSON, N. H., Långbans malmtrakt. Geologisk beskrivning. Med 10 tavlor. Summary: The iron and manganese ores of the Långban district. 1930 8,00

Distribueras genom Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 8