

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 439.

ÅRSBOK 35 (1941) N:o 2.

NYARE UNDERSÖKNINGAR  
INOM REMDALENS MALMTRAKT  
OCH DESS OMGIVNINGAR

AV

TORSTEN DU RIETZ

MED 4 TAVLOR

---

*Pris 3.00 kronor*

STOCKHOLM 1941  
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER  
410667

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 439.

ÅRSBOK 35 (1941) N:o 2.

NYARE UNDERSÖKNINGAR  
INOM REMDALENS MALMTRAKT  
OCH DESS OMGIVNINGAR

AV

TORSTEN DU RIETZ

MED 4 TAVLOR



STOCKHOLM 1941

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

410667

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

	Sid.
Inledning .....	5
De stratigrafiska förhållandena .....	6
Tektoniken .....	10
Överskjutningarna .....	20
Fättjaurområdet .....	21
Malmletningen .....	24
De elektriska mätningarna i Remdalen .....	29
Detaljkarteringen i Remdalen .....	31
Remdalens topografi .....	35
Borrningarna .....	35
Remdalens kisanledningar .....	41
Jämförelse med andra kislekomster, särskilt i fjällen.....	52
Petrografisk bergartsbeskrivning .....	57
Kalkfylliterna .....	57
Viriskvartsiter och kvartsiter .....	59
Kalkstenarna .....	60
Kvartsitkonglomeratet .....	61
Mikroklivkvartsiter och gråvackekvartsiter .....	62
Kvartsfylliterna .....	63
Fylliterna .....	63
Understa kvartsitserien eller bottenkvartsiterna .....	64
Eruptivbergarterna .....	68
Granitiska bergarter .....	70
Gabbroida grönstenar .....	70
Porfyryer och keratofyryer .....	73
Porfyriter och dacitporfyryer .....	75
Tabellarisk sammanfattning över eruptivbergarterna .....	82
Litteraturförteckning .....	85

## Inledning.

Vid Geologiska undersökningens malmgeologiska arbeten i Västerbottensfjällen under ledning av förre statsgeologen Alvar Högbom fick författaren i uppdrag att revidera berggrundskartan över fjälltrakterna kring Remdalen under somrarna 1936 och 1937 kombinerat med samtidig malmletning.

Författaren hade tidigare karterat en stor del av områdena närmast öster härom, från Kultsjön i söder upp till Virisen i norr. En mindre del av kartbilden över detta område blev publicerad i en uppsats av författaren 1935 (10). En nordligare del av detta område kommer att kortfattat behandlas i föreliggande uppsats.

Under somrarna 1936 och 1937 karterades översiktligt ett område från Jämtlandsgränsen i söder till Jovattendalen i Tärna socken i norr. Den södra delen av detta område sammanfaller med det av Högbom tidigare (1925) beskrivna området kring Stekenjokks och Remdalens statsgruvefält. I huvudsak har Högboms kartbild över området visat sig tillförlitlig. En hel del kompletteringar och smärre förändringar har givetvis kunnat göras. Områdena kring Remdalen och särskilt norr härom voro dock relativt litet kända, varför detta område har bjudit på en hel del nyheter. Den sydligaste delen av undersökningsområdet, d. v. s. Stekenjokksfältet har ej medtagits i innevarande beskrivning, då det ej principiellt bjudit på så många nyheter och författaren dessutom ej ägnat denna del av området en mera ingående granskning. Längst i söder hade författaren kommit i kontakt med de områden i norra Frostviken, som han närmast undersökt åren innan denna undersökning och har givetvis då haft nytta av en jämförelse med de geologiska förhållandena kring en del analoga malmanledningar inom Frostviken.

Den nordligaste delen av undersökningsområdet har ej kunnat medtagas i denna beskrivning, då det kommer utanför ramen för denna publikation. Som en ungefärlig nordgräns har därför tagits sockengränsen mellan Tärna och Vilhelmina socknar. Det av O. Kulling undersökta området kring Björkvattnet mot Virisen har tangerats. Nu publicerade översiktskarta kommer att sluta mot gränsen för detta område, pl. 2.

Själva Remdalstrakten, d. v. s. Rembäckens dalgång och fjällslutningarna däromkring, blev detaljkarterad av författaren under sommaren 1938 i samband med elektriska mätningar över denna trakt. Karteringen skedde i fält i skala 1 : 5 000 genom linjekarteringar med hjälp av ett stort antal

hantlangare. Karteringen blev givetvis härigenom litet ojämn, och den hann ej överallt bli fullt reviderad av författaren. Hällfördelningen var även ganska ojämn, vilket delvis även framgår av kartans olika detaljrikedom (pl. 4). Själva dalen var alltså till stor del täckt av åsmaterial, och blottningar träffas egentligen blott i själva bäckfåran. Fjällsluttningarna däremot äro i allmänhet ovanligt väl blottade.

Genom tidigare överenskommelse med Alvar Högbom skulle författaren publicera den geologiska beskrivningen och de geologiska kartorna över området, till vilket materialet helt samlats av författaren, medan kismalmerna som sådana skulle behandlas av A. Högbom. Genom Högboms oväntade bortgång kom denna sak i ett annat läge, och författaren kommer därför även att ge en kort sammanställning över malmanledningarna och malm-bildningen enligt författarens egen uppfattning av detta. Dessa spörsmål hade blott föga diskuterats med Högbom, och det har ej påträffats några efterlämnade anteckningar av Högbom angående malmerna utöver hans tidigare i tryck föreliggande arbeten. Då författaren dock själv utfört det mesta av fältarbetet och till större delen haft hand om blockletarnas arbeten, kan denna sammanställning ge det viktigaste av de rön som arbetena givit. A. Högboms tidigare malmbeskrivning har varit en utgångspunkt för alla de nu företagna malmgeologiska undersökningarna.

### De stratigrafiska förhållandena.

För en del av området närmast öster om det nu föreliggande kartområdet, d. v. s. i trakten kring Graipesvare och St. Gemon har författaren tidigare givit en kortfattad resumé över lagerföljden, bergarterna och tektoniken (10, sid. 221). Följande stratigrafiska schema framlades, uppifrån och nedåt:

kalkfylliter,  
kalksten,  
Vojtjakonglomerat, kvartsitkonglomerat,  
(Vojtjakvartsit),  
gråvackekvartsit,  
kvartsfylliter,  
mörka fylliter.

Här finnes dessutom en del intrusivbergarter, varav särskilt märkas serpentinstenar (hydratiserade peridotiter) som äro intrusiva i den understa delen av sedimentkomplexet. I västra delen av området inom St. Gemon-synklinalen är veckningen av sedimenten ej så stark och här träffas blott den övre delen av komplexet, kalkfyllitserien. Inom Graipesvareområdet däremot är bergartsserien starkt isoklinalt hopveckad och delvis tektoniserad. Tektoniseringen har delvis förskjutit serpentinstenskropparna från deras ursprungliga läge. I mindre omfattning ha lokalt även mörka fylliter förekommit inom de högre delarna av sedimentserien, såsom t. ex. närmast

över kalkstenen, mellan kalkstenen och kvartsitkonglomeratet, samt strax under Vojtjakvartsiten. De äro dock blott några få meter mäktiga.

Inom områdena längre väster ut fattas i regel gråvackekvartsiterna. Längre norr ut i Vardofjäll äro de lokalt påträffade.

I sin avhandling över Stekenjokk—Remdalens malmtrakt lämnade A. Högbom följande generella profil genom sedimentserien, närmast gällande för väständan av Kultsjön:

kalkfylliter,  
kalksten jämte kvartsitkonglomerat,  
svarta fylliter,  
svarta eller grå fylliter,  
granatglimmerskiffer (seveskiffrar).

Det understa ledet är närmast en metamorfosprodukt av fylliterna som närmast seveskiffrarna i regel har en övergångszon av kärvskiffrar och biotitfylliter.

I underlaget till fylliterna träffas ett mäktigt komplex av skiffrika kvartsiter inom Fjällfjäll—Ljusfjällantiklinalen. Dessa kvartsiter ansåg Högbom vara eruptiva kvartsiter, d. v. s. ett slags sura granitdifferentiat («granuliter») trots att de ofta äro extremt kvartsrika bergarter. Tidigare har även H. G. Backlund (4) uttalat en snarlik åsikt om dessa bergarters ursprung. En kemisk analys av en vanlig typ av en sådan bergart visade 97 %  $\text{SiO}_2$ , och tre andra mindre extremt kvartsrika bergarter visade respektive 86, 84 och 77 %  $\text{SiO}_2$ . Man har alla övergångar från rena kvartsiter mot starkt fältspatförande kvartsiter (bland fältspaterna dominerar helt mikroklin eller mikroklinpertit). Det är mest småkorniga, jämnkorniga bergarter som äro starkt förskiffrade, ofta reglerade. Mikroklinen är mest svagt porfyroblastisk.

Verkliga intrusivbergarter förekomma däremot rikligt i kvartsitantiklinalernas perifera delar som lokala intrusioner i fylliterna närmast ovan kvartsiten. Det är dominerande natronbetonade graniter, granitporfyryer och keratofyryer, varav de sist nämnda överväga. Vid Lasterfjället träffas ett flertal intrusioner av protoginartad, förskiffrad granit, som kan ha stängliga fältspater, ibland utdragna nästan liknande blyertspennor. — Med keratofyryer och trondhjemitiska graniter förekomma ofta korniga grönstenar. Dessa intrusivbergarter kunna tydligt igenkännas som eruptivbergarter och ha en helt annan struktur än de underliggande kvartsiterna.

Fylliterna närmast de understa kvartsiterna äro ofta starkt metamorfa, uppträdande som biotitfylliter eller någon gång som glimmerflasriga granatbiotitfylliter t. ex. kring södra delen av Fjällfjällantiklinalen eller vid nordsidan av Gottern (Gotajaure). Metamorfosen är antagligen en kombinerad inverkan av rörelsemetamorfos och djupläge (regionalmetamorfos), möjligen även påverkad av intrusivbergarterna. Ursprungsmaterialet för sedimenten har varit dominerande lerskifferartat. I den västra delen av Vilhelminafjällen spelar de mörka fylliterna kvantitativt en större roll inom den undre fyllitavdelningen än längre öster ut.

Den övre fyllitavdelningen, ovan kalkstenshorisonten (som Kulling genom fossilfynd visat tillhöra Gotlandium), är i väster dominerande utbildad som kalkfylliter, alltså med en mera utpräglad kalkig facies än inom den östra randzonen. Norrut, från Vardofjäll och längre norrut, blir denna kalkiga facies ej så utpräglad eller ensartad. Det är här ofta blott svagt kalkhaltiga fylliter som representera den övre fyllitserien. Ofta är dock bergartskomplexet även här utpräglat kalkigt.

Ofta ersättas kalkfylliterna även av kalkkvartsiter (kalksandstenar) och lokalt av fältspatkvartsiter, ungefär av den typ som Kulling kallat för Viriskvartsiter, fastän stratigrafiskt ej så beständiga och snarast motsvarande både hans Viriskvartsiter och Lövfjällskvartsiter. Här kommer dock att användas begreppet Viriskvartsit som ekvivalent för kalkfyllit i annan facies uppträdande i både undre och övre delen av kalkfyllitetagen. Till sammansättningen äro dessa kvartsiter typiska plagioklaskvartsiter (sur plagioklas). I typisk utbildning träffas sådana Viriskvartsiter i nordslutningen av Gemsåive. Mellan sjöarna Virisen och Fättjaure täcka dessa kvartsiter stora arealer.

Sedimentära grönskiffrar eller grönstenar av s. k. Mesket-typ har inom kartområdet påträffats i östra V. Vardofjäll (i den undre fyllitserien) samt strax söder om kartområdet, sydost om Saxfjället. De förra tyckas i strykningsriktningen fortsätta in i Ö. Vardofjäll och äro att parallellisera med de av Kulling beskrivna från Ö. Vardofjäll. Genom stark tektonisering är det ofta svårt att avgöra om man har att göra med förskiffrade agglomerat eller grönstenskonglomerat. Enligt vad jag iakttagit i Södra Storfjället förekomma där grönstenskonglomerat av en typ snarlik dem jag tidigare iakttagit från gränstrakterna mellan Frostviken och Norge vid Tunn-sjön—Limingen, som väl motsvarar Bymarksgruppens översta led i Trondhjemsfältet. En stor del av de bergarter som Beskow beskrivit som agglomerat torde nog vara grönstenskonglomerat (sedimentära grönstensbreccior). Säkra agglomerat träffas dock också.

En del av grönskifferstråken inom kartområdet torde nog motsvara mesketseriens bergarter, såsom t. ex. ett grönskifferstråk öster om Raurovardo, en del av centrala Remdalens grönskifferområde etc.

I stråk över östra V. Vardofjäll vid Valle förekomma rikliga intrusioner av keratofyrer och grönstenar. De flesta av dessa äro säkerligen intrusiv, yngre än sedimenten här, men det är dock möjligt att några av bergarterna i trakten kunna vara av samma ålder som sedimenten (d. v. s. ordoviciska). Till strukturen, även mikroskopiskt, äro de intrusiva och extrusiva keratofyrerna mycket lika, och det går ofta ej att skilja dem åt på strukturerna, såvida man ej har att göra med tuffbergarter, vilka dock äro mycket ovanliga inom Västerbottensfjällen. Dessa problem ha nyligen diskuterats i ett annat arbete av författaren (12). I V. Vardofjäll liksom vid Skalmodal ha påträffats kolhaltiga keratofyrer som antagits vara tuffartade. Vid V. Vardofjäll förekomma de i nära anslutning till sedimentär grönskiffer i en högre del av den undre fyllitserien, väster om den stora svärmen av keratofyrer och grönskiffrar.

I analogi med Kullings (19) indelning inom Björkvattnet—Virisenområdet sättes här kvartsitkonglomeratet som understa ledet av Gotlandium och bildar gräns mot den undre fyllitserien, som alltså tillhör Ordovicium. Motsvarande kalkstenshorisont som kommer närmast ovanför kvartsitkonglomeratet kallades av Kulling för Slätdalskalken. Förekomsten av dessa två typiska sedimentkomplex utgör den bästa ledhorisonten inom hela köliformationen i Västerbottensfjällen. På gränsen mellan undre och övre fyllitserien träffas alltså flerstädes den ena eller den andra av dessa bergartskomplex och undantagsvis båda tillsammans. Utmed långa sträckor av gränsen mellan den fyllitiska ordoviciska serien och den kalkfyllitiska siluren träffas dock ej någon av dessa bergartsstråk. Detta delvis på grund av deras ringa mäktighet som gör att de oftast ej bli blottade. De kunna också vara helt avsnörda. I strykningsriktningen kan man nog i allmänhet påträffa dem vid närmare letande. Tack vare den typiska kalkfyllitutbildningen av den övre etagen kan för det mesta gränsen mot den undre etagen utmärkas även då kalksten eller kvartsitkonglomerat ej påträffats. De allra flesta av de som vanlig fyllit utmärkta bergartsstråken motsvara alltså den undre etagen. I en del fall kunna smärre fyllitstråk bland kalkfylliterna vara intraformationella inlagringar samtida med dessa. Då det säkra förhållandet på en del ställen ej kunnat utrönas har fyllit-kvartsfyllitstråk utmärkts på kartan som fyllit utan att det säkert därmed tillhör den undre etagen. Detta gäller särskilt en del smalare stråk i V. Vardofjäll.

Tidigare hade författaren iakttagit att det brukade förekomma en några få meter mäktig fyllit mellan kvartsitkonglomeratet och den överliggande kalkstenen inom stråken i öster från Kultsjön över Gikasjön upp till Fättjan. Samma var förhållandet nere i Frostviken. Inom västra Vilhelminafjällen förekommer däremot ofta kalkfyllit mellan kvartsitkonglomerat och kalkstenen och dessutom med något större mäktighet än vid stråken i öster. Kalkfylliterna ligga här alltså ibland direkt ovan kvartsitkonglomeratet och kalkstenen kommer något upp i kalkfyllitserien. Till läge, mäktighet och typ är dock kalkstenen likartad på alla ställen (dock olika mycket metamorf). Enkrinitleder ha ofta iakttagits även i de västra delarna av fjällen trots den större graden av marmorisering. Kalkstensstråken inom de undersökta områdena räknas av författaren tillhöra samma horisont inom de olika delarna av fjällen. Kalkstenen är alltid blott några få meter mäktig, och så mäktig utbildning som vid Raukasjö och Leipikvattnet i Frostviken, där den blir över hundra meter mäktig, har ej alls påträffats inom det nuvarande undersökningsområdet.

Kvartsitkonglomeratet är för det mesta så starkt tektoniserat att konglomeratstrukturen är svår att se. På en del ställen är mellanmassan något kalkig och här har konglomeratstrukturen mycket tydligt framträtt. Längre öster ut, där tektoniseringen träder tillbaka, blir konglomeratstrukturen fullt tydlig. Genom den intensiva veckningen är det för det mesta svårt att göra några mäktighetsberäkningar av bergartskomplexen inom undersökningsområdet. Uppskattningsvis kan medelmäktigheten för kvartsitkonglomeratet

sättas till c:a 25 meter. Lokalt kan mäktigheten vara högst betydande, men man får nog räkna med en lokal förtjockning eller förtunning genom de tektoniska rubbningarna. Längre söder ut, inom Frostvikens socken, där jag haft bättre tillfälle att bestämma kvartsitkonglomeratets mäktighet kan medelmäktigheten inom vissa stråk skattas till 60 meter. Inom stråken Gika-sjön—Fättjan är mäktigheten av samma storleksordning. Den ringare mäktigheten inom de västligare stråken kan därför möjligen tillskrivas utvalsning genom tektoniseringen.

Till en del spörsmål angående de stratigrafiska förhållandena återkommer jag i kapitlet om bergarternas petrografiska sammansättning. Särskilt gäller detta om bottenkvartsiten eller understa kvartsitserien. Förhållandena inom själva Remdalen behandlas i ett särskilt kapitel.

### Tektoniken.

Huvudstrykningarna inom området äro i stort nordnordostliga, parallella med fjällkedjan (pl. 2). De västnordvästliga stupningarna dominera alltså, angivande någon överstjälpning av vecken mot ostsydost. I stora delar av området är veckningen mycket intensiv, för det mesta relativt isoklinal. Man kan särskilja en skrynkling såväl i smått som i stort, samtidigt i olika storleksordningar: 1) mikroskopisk småveckning i plastiska bergarter såsom kalkfylliter och grönskiffrar, 2) makroskopisk skrynkling av bergarten som förutom de plastiska bergarterna även kan inbegripa hårda bergarter som kvartsiter etc., 3) lokala synklinaler och antiklinaler, där olika bergartsled kunna framkomma, 4) långa, ihållande synklinal- och antiklinalstråk, samt 5) de stora huvudsynklinalerna och huvudantiklinalerna.

Av de sistnämnda kan alltså nämnas den stora östra huvudsynklinalen över Lilla Gemon—Stora Gemon—St. Ransan—Fättjaur—Virisen. Väster om denna kommer Ljusfjälls—Fjällfjäll-antiklinalen, som något förtonar norr om Gottern. Den västra huvudsynklinalen går från Stekevere över Tjåkkola—Lasterfjället—Gaisarjaure. Väster härom kommer ett stort veckat komplex som går över Doranjaure—Remdalen—västra V. Vardofjäll. Denna otydliga antiklinalzon som antagligen ej gripit ned i understa delen av bergartskomplexen (en slags juraveckning) skiljer den andra huvudsynklinalen från den tredje, som genom överskjutningen av Rainesfjälls-antiklinalen blivit betydligt förminskad, pl. 2.

Den ovan nämnda, veckade mellanantiklinalzonen försvagas mot söder. Att uppveckningen i denna är mera yttlig märks av att serpentinstenar och understa delen av fyllitserien knappast blivit blottade i antiklinalkärnorna samt av att veckstråken äro mycket tunna.

Den stora västra Saxfjälls-Rainesfjällsantiklinalen går i norr in i Norge. Den är till stor del överskjuten öster ut särskilt utmed Rainesfjällets östsida.

På flera ställen, där kvartsitkonglomeratstråken träda i dagen, påträffar man ofta flera parallella stråk av dessa till följd av isoklinalveckningen.

Detta har särskilt iakttagits utmed den västra gränsen av båda huvudsynklinallerna samt allra intensivast utmed den östra randen av den östra huvudsynklinallen. Man skulle kunna uttrycka det så att botten av den övre fyllitserien är starkt korrugerad så att de stora böljande vecken ha en skarpt småkorrugerad yta, delvis isoklinalt veckad med någon överstjälpning mot öster. Jämför även tvärprofilen genom området, fig. 1.

Denna veckning griper antagligen över hela den undre fyllitserien ned till bottenkvartsitsen, vilken däremot ger en homogenare bild av veckningen. Hela det på bottenkvartsiten överliggande komplexet visar alltså en slags juraveckning ovanpå den understa kvartsitserien. En del förskjutningar har alltså skett utmed denna gräns. I stort har däremot även den understa kvartsitserien gripits med av veckningen genom det starka trycket från väster, fastän den har visat sig stelare och har ett mera domartat förlopp, medan det överliggande komplexet detaljveckats mera plastiskt. Den undre serien visar en del shearing och förskjutningar (glidplan), möjligen beroende på att hela komplexet rört sig.

De starka omböjningarna och de veckartade överskjutningarna måste bero på det olika motståndet i underlaget. Om detta beror på det underliggande urbergets konstruktion eller på kaledonisk deformation går ej att avgöra, då inga underliggande delar äro blottade.

Då de högre belägna komplexens veckning visar en slags marginal juraveckning skulle huvudorogensen alltså vara att söka västerut. Det är tydligt att hela komplexet skjutits mot ost med starkare veckning av överdelen, olika veckat beroende på olika motstånd, då påskjutningen verkat kraftigast på överdelen, vilken även varit mest plastisk, medan

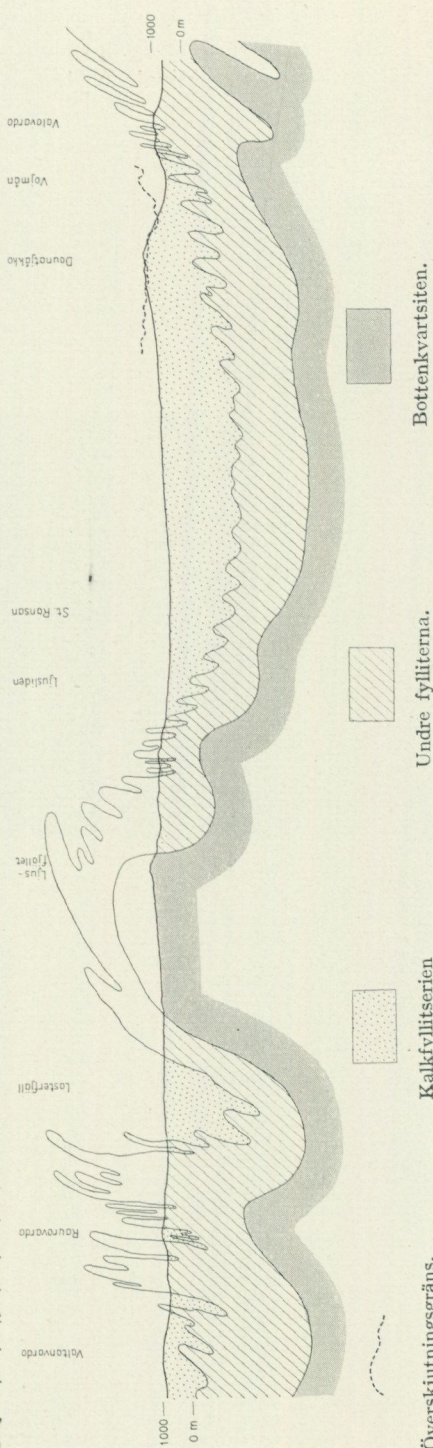


Fig. 1. Förenklad och schematiserad profil genom Vilhelminafjällen från norska gränsen (Valtanvarde) till Borka (till gränsen för injektionsmetamorfofen).

bottenpartierna varit mera bundna och därför delvis givit vika genom glidplan och shearing.

I de stora synklinalerna har man att göra med relativt flackare veckning i motsats till de branta veckställningarna inom de smärre synklinal-antiklinalstråken och de stora synklinalernas skänklar.

Som vanligt inom Västerbottensfjällen visa veckaxlarna en kontinuerlig, tämligen flack undulation. Veckaxlarna visa alltså mera sällan brantare stupningar än c:a 25°, med undantag av helt lokala småveck.

En hel del större buktningar av stråken, deformerande den nordnordostliga normalstrykningen, förekommer. De bli dock ej särskilt anmärkningsvärda, förrän framemot nordgränsen av kartområdet. Då påträffas kraftiga inbuktningar, så att vi få en del ost—västligt strykande stråk. Här

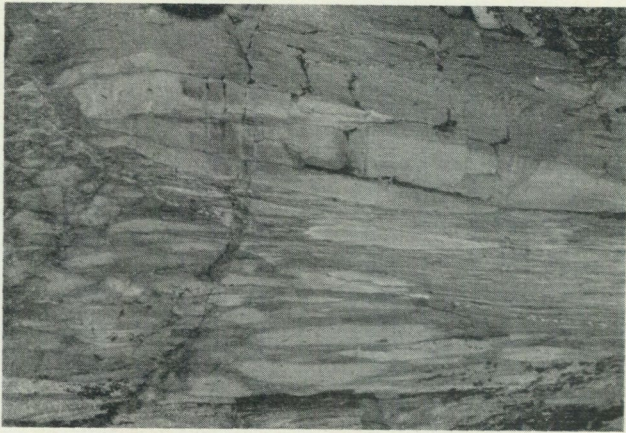


Fig. 2. Tektoniserat konglomerat. C:a  $\frac{1}{6}$  nat. storlek.

förekomma starka förskjutningar, avslitningar och överskjutningar. Förutom vid och norr om Skalmodaltrakten uppträda kraftiga inbuktningar längre norr ut inom Södra Storfjället, där flera överskjutningshorisonter, delvis med mylonitisering av bergarterna, förekomma.

Inom det mera centrala kartområdet förekomma flera stora lokala överskjutningar. Förutom den förut nämnda vid Rainesfjällets ostsida kan nämnas den vid Gaisartjåkko i Vardofjäll. Här är kalkfylliten överskjuten över den undre fyllitserien, som framträder i fönster under kalkfylliten. I detta synas även serpentinsten och keratofyr. Flera troliga sådana överskjutningar förekomma, men då de ej äro fullt bevisliga ha de ej utsatts på kartan.

På ett tidigt stadium, under de första geologiska karteringarna, lade författaren märke till att de iakttagna stupnings—strykningsobservationerna (ofta vertikala stupningar) skuro snett över lagringsriktningen av ifrågasvarande bergartskomplex. Genom att dra ut bergartsbeteckningen för ett stråk, utgående från enstaka observationer i riktning med observerad strykning, fick man stråken att gå i en helt annan riktning än vad ett noggrant följande av hållar av samma bergart pekade mot. Författaren följde ofta

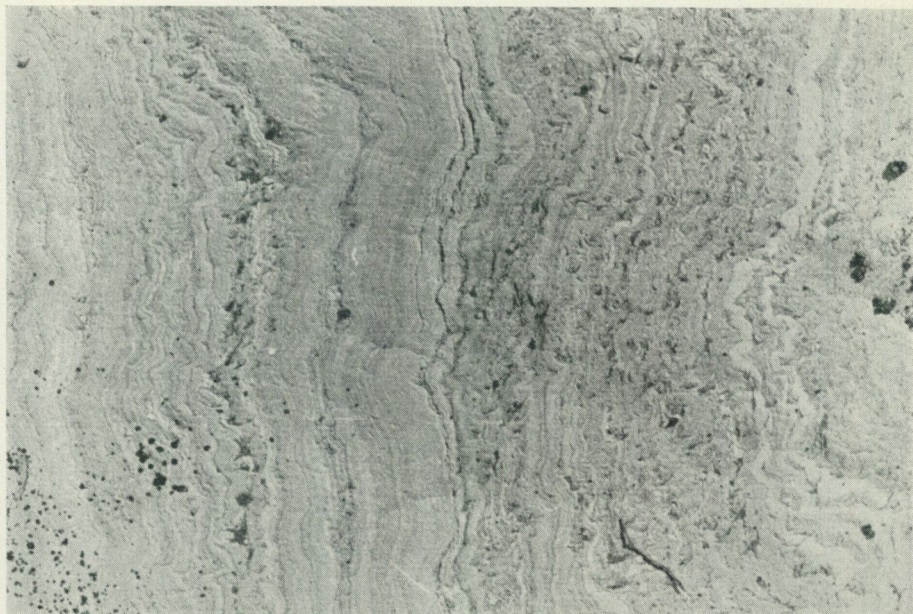


Fig. 3. Plastiskt veckad kalkhaltig fyllit med början till överskärande tektonisering. C:a  $\frac{1}{4}$  nat. storlek. Remdalen.

kvartsitkonglomeratstråken i deras längsriktning och kunde flerstädes på grund av god blottning av dessa konstatera att strykningsriktningen för stråken i en del fall ej överensstämde med den riktning man fick av strykningen utgående från stupningsobservationer vid hållarna. Det var alltså en senare förskiffring som gett upphov till de iakttagna stupningsplanen, som voro svåra att skilja från de primära skikt-stupningsplanen. Någon enstaka gång kunde alltså båda stupningsplanen skönjas i samma håll. Skiktningens stupning (trend) går alltså ej alltid att skilja från förskiffringen (schistosity, ev. shearing) och de äro ofta likriktade och sammanfallande. Bergarterna äro alltså allmänt i fyllitstadiet, där mineralen utkristalliserat med orientering beroende av tryckriktningarna som ej alltid följt den ursprungliga skiktningens riktning.

I västra delen av området, särskilt i vissa delar, är förskiffringen mycket kraftig och den ursprungliga skiktningen kan vara helt utsuddad. Hela komplexen äro starkt tektoniserade, ofta med en strykningsriktning parallell med fjällkedjans stråk i stort, varvid lokala omsvängningar av bergartsstråken översuddats av tektoniseringen. För att följa ett visst bergartsstråks verkliga = ursprungliga strykning tarvas då att man håll för håll med korta avstånd kan följa ett visst markerat bergartsstråk. Är det ont om hållar blir givetvis kartbilden osäker. Då nu isoklinalvecken kunna vara ganska smala, med ett upprepat framträdande av samma bergartskomponent blir kartbilden inom ett sådant område osäker, om förskiffringen ej är fullt konform med skiktningen, eller om bergarterna ej i detalj kan

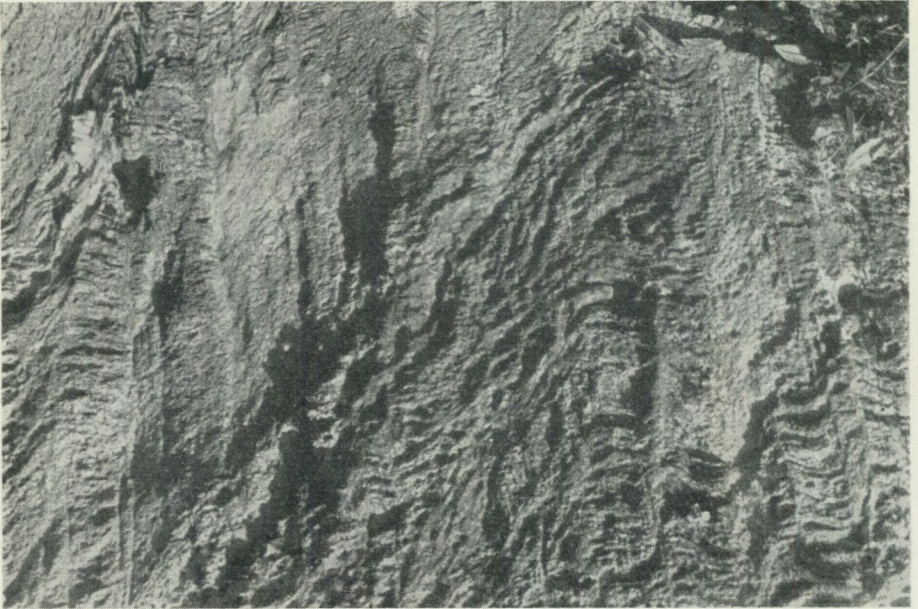


Fig. 4. Veckad fyllit med påbörjad, övertvärande förskiffring. Ca  $\frac{1}{4}$  nat. storlek. Vardofjäll.

följas. Remdalsområdet, beskrivet längre fram, är ett exempel på ett sådant område, där först en noggrann detaljkartering kan visa hur komplicerad bergartskonfigurationen i verkligheten är.

Olika bergarter förhålla sig olika till tektoniseringen. Vissa bergarter som t. ex. vanliga fylliter bli ofta helt förskiffrade med den ursprungliga skiktningen utsuddad. Andra bergarter såsom kalkfylliterna bli då vanligen skrynklade och veckade med längsveck i den nya förskiffringsriktningen, men även med veck vinkelrätt eller snett däremot som gör att stråkens längsriktning i själva verket blir riktningen av resultanten av dessa båda veckriktningar. Vissa bergarter som t. ex. kvartsit och kvartsitkonglomerat ha ibland helt förskiffrats, så att man ibland blott ser förskiffringsriktningen, medan de i annat fall ha skrynklats, fast inte i så liten skala som kalkfylliterna. Kvartsitkonglomeraten ha ofta blivit stängliga av förskiffringen.

Hällfotografierna, fig. 2 till 9, och teckningen fig. 10 a utgöra ett försök att åskådliggöra tektoniseringens verkan på några olika bergarter under något olika förhållanden. Fig. 2 visar alltså ett tektoniserat konglomerat med stängligt utbildade bollar. Fig. 3 visar en plastiskt småveckad kalkhaltig fyllit som blivit starkt påverkad av differentialrörelser och visar en påbörjande tendens till sönderslitning av vissa småveck. Detta förhållande har kommit till starkare utveckling vid hällfotografierna 4 och 5, där en övertvärande förskiffring blir fullt märkbar.

Fig. 6 visar en sekundär förskiffring som helt övergriper den tidigare



Fig. 5. Fyllit med primär skiktning övertvärad av täta, senare förskiffringsplan. C:a  $\frac{1}{4}$  nat. storlek.

skiktningen vilken dock framträder tydligt genom den petrografiska växlingen hos ursprungsmaterialet.

Fig. 7 och 8 visa tektonisering av en hårdare bergart, vilken kraftigt skrynklats och sönderslitits med utbildning av sekundära glidplan. Höllar i närheten av denna visade ett förlopp där den sekundära förskiffringen helt tagit överhand.

Fig. 9 och 10 a visa ett förhållande där förskiffringen gått mycket snett mot den plastiska bergartens skiktning, varvid vinkelskillnaden utjämnats genom den plastiska småveckningen.

Vid förskiffringen har som nämnts ofta även skett en sekundär veckning så att tydliga veckaxlar också kunna observeras. En del av de på kartan återgivna veckaxlarna är alltså sådana som stå i samband med den sekundära förskiffringen. Sålunda tyder en del veckaxlar söder om Remdalen på att det söder därom liggande vecksystemet av kalkfylliter skulle stupa under komplexet i trakten av Remdalen, medan det i själva verket är det översta partiet av skifferserien som träffas här och det antiklinala partiet av vecksystemet i Remdalstrakten dyker nedåt mot söder.

Hos de plastiska bergarterna såsom kalkfylliterna och de helt förskiffrade grönskiffarna framträda veckaxlarna tydligt i förskiffringsriktningen, medan de tvärgående vecken äro mera otydliga.

Tektoniseringen visar oftast en brant stående förskiffring, så att vertikala stupningsobservationer bli vanliga. Genom isoklinalveckning har även den ursprungliga skiktningen blivit lagd i brant stupande veck, men det



Fig. 6. Kalkhaltig fyllit med den ursprungliga veckningen ännu fullt synlig trots den helt övergripande förskiffringen. C:a  $\frac{1}{4}$  nat. storlek. Vardofjäll.

förefaller på en del ställen som om tektoniseringen även står brant i en del fall där skiktningens stupning ursprungligen ej varit lika brant upprest.

Tektonisering och förskiffring ha på flera ställen även iakttagits övergripa överskjutna komplex och måste till större delen anses vara senare än överskjutningarna. Författaren antar att en viss, men svag förskiffring uppkommit vid själva huvudveckningen av sedimentkomplexen i första hand resulterande i fyllitisering av lerskiffrarna o. s. v. Denna förskiffring blir helt konform med den primära skiktningen. Vid veckningens kulmination har överstjälpningar mot öster och överskjutningar av vissa komplex förekommit. Ungefär samtidigt med denna fas i bergskedjeveckningen har huvudparten av de kaledoniska intrusionerna skett. Migmatitiseringszonen i öster har utbildats under dess slutskede. Tydligt senare, men troligen direkt efterföljande, kommer den stora tektoniseringsepoken, som är konform med de stora linjerna av fjällkedjan och har övergripit den tidigare veckningen och har lokalt översuddat de tidigare tektoniska dragen. Möjligen har detta skett samtidigt med hela fjällkomplexets sista förskjutningar öster ut.

Vid tektonisering av vissa bergarter har uppkommit en sekundär bandning av bergarterna med utskiljande av olika mineralskikt. Något kolhaltiga fylliter ha sålunda blivit randiga på så sätt att grafit utskilt i tunna skikt som kunna vara mycket horisontbeständiga. Dessa bergarter bliva därför relativt goda elektriska ledare.

Den starka tektoniseringen i de västliga trakterna gör att de mindre mäktiga bergartskomplexen där ofta bli helt avsnörda och kunna uppträda rikligt i en trakt men helt försvinna inom vissa områden. Detta framträder tydligt genom t. ex. kvartsitkonglomeratens uppträdande.

De basiska bergarterna ha blivit mycket omvandlade genom tektoniseringen och i samband med denna stående hydrotermal omvandling. Porfyriter och dacitporfyrer ha sålunda i de flesta fall blivit omvandlade till grönskifferar och någon gång kunna t. o. m. gabbroida bergarter ha blivit grönskifferomvandlade, fast dessa ha dock i regel något så när bibehållna struk-



Fig. 7. Tektoniserad kvartsit med översneddande förskiffring. C:a  $\frac{1}{2}$  nat. storlek. Gernsåive.

turer och deras omvandlingsprodukter skulle bättre kunna rubriceras med namnet grönstensskifferar. De äro nämligen hårdare, segare och kornigare bergarter och ha därför mest en viss massformighet bevarad. Keratofyterna äro i motsats till porfyriterna mycket motståndskraftiga mot omvandlingen. De kiselsyrerikare bergarterna ha en betydligt lägre halt av femiska mineral och få därför ej så stark känning av den för de basiska bergarterna karakteristiska kloritiseringsomvandlingen. Vid tektoniseringen kunna de bli något granulerade och litet sericitiserade, men ha dock nästan alltid framträdande strökorn av sur plagioklas. Daciterna äro ej heller så känsliga för omvandlingen om de äro fattiga på mörka mineral, men vid märkbar halt av sådana blir omvandlingen framträdande.

Genom differentiationsföreteelserna hos bergartskomplexet i Remdals-trakten förekomma porfyriter, daciter och keratofyter rikligt tillsammans, nästan som om de voro differentierade på stället. Där metamorfosen är stark kan man alltså ofta se sliror eller linser av utvalsad keratofyr helt

omgivna av grönskiffer. Den rika växlingen av grönskiffer eller porfyrit och dacitporfyrit samt keratofyrit har ej kunnat återges på kartan, utan det är mest det dominerande bergartsledet som blivit utmärkt. Bland de tektoniserade bergarterna är det ofta mycket svårt att i stoff avgöra om det är en porfyrit eller dacit (grönskiffer), och dacit eller keratofyr (ljus grönskiffer) man har att göra med. Det finns ju fullständiga övergångsserier mellan dessa typer. Det finns dessutom grönskiffer som ursprungligen varit arkosbergarter eller devitrifieringsprodukter, och eventuellt även grönstenstuffer. Genom en petrografisk undersökning kan man ofta sluta

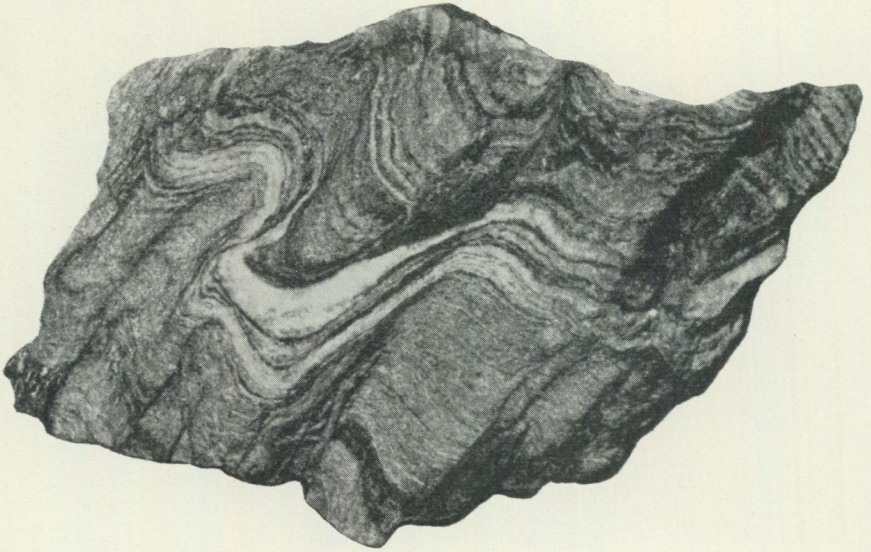


Fig. 8. Tektoniserad kvartsit. Gemsåve. C:a  $\frac{1}{3}$  nat. storlek.

sig till om man har att göra med dylika sedimentartade grönskiffer genom relikta strukturer och delvis även genom stort Al-överskott. I vissa fall blir givetvis bedömandet av ursprungsbergarten relativt subjektivt.

De arkos- eller tuffartade grönskifferna kunna ge övergångstyper mot kalkfylliterna. De grönare kalkfylliterna äro sannolikt sedimentationsprodukter som delvis hämtat sitt material från frampreparerade grönstenskomplex som t. ex. från Mesketserien.

Peridotiterna, inom detta område helt utbildade som serpentinstenar, bilda på sätt och vis goda ledhorisonter genom att de blott uppträda inom den undre delen av den undre fyllitserien. Inom det starkt veckade komplexet som stryker över Remdalen förekomma dessa bergarter blott sällsynt vilket visar att detta komplex ej är så djupt veckat, att de understa delarna framträda i antiklinalerna. Detta veckkomplex dyker under kalkfylliterna både i norr och i söder. Inom det stora antiklinalpartiet, Fjällfjälls—Ljusfjällsstråket, framträda serpentinstenarna på båda sidor om antiklinalryggen och förekomma särskilt rikligt i antiklinalens fortsättning



Fig. 9. Veckad kalkfyllit med snett överskärande tektonisering. C:a  $\frac{1}{4}$  nat. storlek. Remdalen.

mot norr. I trakten av Nieritjåkko i Östra Vardofjäll (liksom längre mot nordnordost) framträder ofta tydligt en konglomeratstruktur på serpentinstenshällarna. Detta har tidigare beskrivits av Kulling (19) som serpentinkonglomerat och ha illustrerats med vackra fotografier. Denna utbildning är mycket tydligt framträdande på hällarna.

Topografiens beroende av berggrunden inom fjälltrakten har tidigare närmare behandlats av Högbom. Det kan här framhållas att topografien

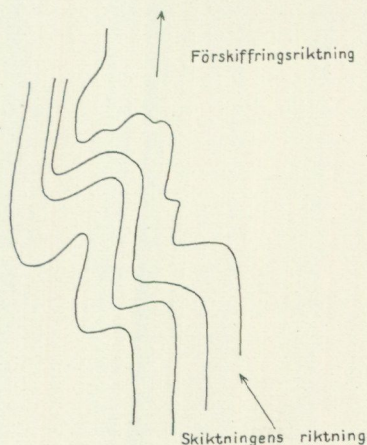


Fig. 10 a. Skiss av de ursprungliga skiktplanens omveckning vid översneddande förskiffning hos plastisk grönskiffer. Rembäcken.

i regel är mycket beroende av berggrunden och följer oftast intimt tektoniken. Fylliterna bilda genom sin lätta uppblandning och vittring för det mesta dalarna. De starkt skiffriga grönskiffarna bilda ofta dalarna, medan grönstenarna i likhet med keratofyrer och graniter sticka upp över sin omgivning. Att de största höjdpartierna upptagas av de stora antiklinalerna av hård kvartsit är ju naturligt. Höjdparter kunna även intagas av kalkfylliter tack vare att dessa bergarter äro plastiskt sega och homogena och därigenom framträda i motsats till de vanliga fylliterna. Överskjutningarna inom området äro ej av den storleksordning att de ge sig särskilt tillkänna i topografien i motsats till förhållandet vid fjällens östra randzon.

### Överskjutningarna.

Genom den kraftiga veckningen och den starka påskjutningen från väster eller nordväst ha vissa bergartskomplex lösslitits från sin omgivning och skjutits över den närmast öster om varande delen av komplexen. Detta är givetvis en samtidig företeelse med omböjningarna av vissa veckkomplex. Flera sådana kraftiga bågformade omböjningar mot öster visa även glidzoner med överskjutningar mot öster, såsom vid Rainesfjället, Skalmodaltrakten och Södra Storfjället. Själva glidplanet kan då ligga i en eller flera bergartsnivåer. Förhållandena tyda på att vi först haft en kraftig veckning, till stor del isoklinal med delvis överstjälpning mot öster. Vid kulminationen av påskjutningen ha vissa stråk böjts mot öster (dessa omböjningar äro alltså ej eller blott delvis primära omböjningar i sedimentationsförhållandena), där motståndet varit mindre, medan sidoskänklarna mött större motstånd genom inverkan av för oss dolda block. Buktningarna i förskjutningarna kunna alltså ej förklaras blott genom sedimentationens olika mäktighetsförhållanden och de egna bergarternas olika hårdhet, utan motståndet har antagligen djupare rötter. I en senare fas av påskjutningen ha vissa veck brustit och bergartskomplexet skjutits över det öster om varande. Det ligger i sakens natur att de flesta överskjutningsplanen ligga relativt flackt. Dock finnas flera branta förskjutningsplan.

Mylonitzonerna tyckas inom detta område ej utgöra de största överskjutningsplanen, utan beteckna relativt mindre rörelser. Där de stratigrafiska förhållandena tydligt peka på överskjutningar ha rivningsbreccior iakttagits i botten av det överskjutna komplexet. Ofta är det breccior tillsammans med skölzoner. Mylonitzoner ha iakttagits på ett otal ställen utan att det av tektoniken eller stratigrafien kunnat utrönas att stora överskjutningar förekommit. Inom skifferhorisonter eller helt förskiffrade bergarter är det svårt att påvisa förskjutningshorisonter, då de uppkomna krosszonerna aldrig äro blottade. Här är det alltså blott läget av komplexen som blir avgörande för bedömningen.

På flera ställen har konstaterats att de överskjutna komplexen blivit vekkade tillsammans med sitt underlag. Det är sannolikt att detta skett ungefär samtidigt med tektoniseringsepoken.

De inom kölzonen iakttagna överskjutningarna äro ej av så stora mått som de östligaste överskjutningarna vid fjällranden tyckas vara. De största överskjutningar inom kölzonen som författaren kunnat konstatera äro de som resulterat i de fristående överskjutningsresterna i trakten kring Fättjan, pl. 3. Detta område kommer att kortfattat beskrivas nedan.

Under tidigare undersökningar har författaren kunnat konstatera att ett flertal överskjutningszoner var att finna inom seve-regionerna öster om köli-zonen. Då vi här ha många förskjutningsplan kunna de tillsammans ge stora belopp för förskjutningen.

De östligaste överskjutningsplanen ha för några år sedan beskrivits från flera lokaler av B. Asklund. Han har konstaterat förskjutningar av stora mått. Såsom författaren själv iakttagit inom fjällranden äro överskjutningsplanen mycket flacka. En tektonisk undersökning visar att komplexen även utsatts för veckning efter och samtidigt som överskjutningen så att därigenom veckningstektoniken blivit mycket komplicerad och en massa olikriktade småförskjutningar skett.

Såsom författaren redan tidigare vid föredrag för Geologiska Föreningen i Stockholm 1935 framhållit (för trakten söder om den nu undersökta) tyckas alla eller de viktigaste överskjutningarna skett mot i stort sett öster, varför de högst belägna komplexen, alltså de inom kölzonen, böra ha transporterats längst från sin ursprungliga rotzon. Det är antagligt att hela det kaledoniska komplexet överskjutits i stort sett samtidigt, fastän rörelser ej absolut samtidigt skett i de olika rörelseplanen. Den drivande kraften har säkerligen varit densamma för alla delskollornas rörelser, fastän rörelserna delvis utlösts successivt i olika förskjutningsplan. I den översta zonen har det mest skett som vecköverskjutningar, men i lägre horisonter har det genom belastningen ovan skett som flackare skollöverskjutningar.

### Fättjauområdet.

Detta område var det första som författaren undersökte i fjällen, varvid karteringen i stort sett var färdig 1927. Under den senaste undersökningen i Vilhelminafjällen fick jag blott tre à fyra dagar till förfogande för översiktsrevidering av denna trakt, vilken dock visade att av den tidigare kartbilden knappast någonting var att ändra på. Området är dock något ojämnt undersökt och det är på många håll ont om hällar, så att en finkamning av området skulle behövts, vilket tiden dock ej tillåtit. Det centrala området är här återgivet med en karta i skala 1 : 100000, pl. 3.

Området är en nordlig fortsättning av Graipesvareområdet som tidigare berörts. Norr om Fättjaur-området kommer Virisen—Björkvattnet-området, som har beskrivits av Kulling.

Till sin geologiska typ står Fättjauområdet även i mellanställning mellan de två angränsande områdena. Liksom inom Virisen-området utgöres en stor del av den centrala, stratigrafiskt högsta, berggrunden av Viris-

kvartsit, som är en finkornig Na-plagioklasrik sandsten som författaren vid den första undersökningen tog för en tuffbergart, därför att den förekom intill en till utseendet mycket snarlik keratofyr, som dock visar sig ha tydliga, porfyriska plagioklaslister. I starkt förskiffrat tillstånd kan viriskvartsiten bli ganska lik en kvartsfyllit, såsom t. ex. vid Daunatjäkko. Stratigrafiskt ekvivalerar den kalkfylliten, och den kan förekomma nästan omedelbart ovan slätdalskalken, men även i kalkfyllitens högsta led utan att ändra sin petrografiska sammansättning.

Ett annat bergartsled, som ej träffades inom Graipesvare-området, men som är känt från Björkvattnet—Virisen-området, är en mikrolinkvartsit, som förekommer strax under kvartsitkonglomeratet. Den är till utseendet ganska lik viriskvartsiten, men kännetecknas av mikroklin i stället för sur plagioklas som i viriskvartsiten. Mikrolinkvartsiten motsvarar gråvackekvartsiten inom Graipesvareområdet, och övergångar mellan dessa två typer äro påträffade. I samma position är såväl mikrolinkvartsit som gråvackekvartsit i mäktigare utbildning påträffade av författaren (9) vid Raukasjötrakten i Frostviken.

Följande stratigrafiska schema är kännetecknande för Fättjaurområdet, från det yngsta till det äldsta:

Kalkfyllit — Viriskvartsit,  
 Föga mäktig fyllit, som ofta saknas,  
 Enkrinitkalksten eller Slätdalskalksten,  
 Tunn fyllithorisont, som ofta saknas,  
 Kvartsitkonglomerat eller Vojtjakonglomerat,  
 Vojtjakvartsit, som för det mesta saknas,  
 Mikrolinkvartsit — Gråvackekvartsit,  
 Kvartsfyllit,  
 Mörk fyllit.

Grafitfyllit (eller grafitkvartsit) förekommer lokalt även högre upp i serien.

Ett säkert underlag till den understa fylliten är ej påträffat inom Fättjaur-området. Bottenkvartsiten är alltså ej påträffad inom detta område.

Flerstädes träffas intrusioner av peridotit. De äro för det mesta helt serpentinerade. Några pyroxenförande varianter äro dock mindre omvandlade. Helt lokalt förekommer även grönsten (i kanten av kartområdet). Sporadiskt träffas keratofyr eller Na-ryolitporfyr som intrusioner i den övre fyllitserien. Då de äro förskiffrade äro de ganska svåra att urskilja från Viriskvartsiterna, men dessa senare ha aldrig strökorn av fältspat, vilket är utmärkande för porfyreerna (ungefär albitoligoklas). Några kända lokaler äro vid Fättjaur norra strand och vid Ransarudden.

Liksom vid Graipesvaretrakten träffas vid Klinten—Valovardo ett starkt isoklinalveckat komplex, där många kvartsitkonglomeratstråk förekomma parallellt. I antiklinalpartierna förekomma på flera ställen peridotiter, medan viriskvartsit förekommer i flera av synklinalskänklarna (som delvis ej utmärkts på kartan). Mot SSW ha flera stråk av kvartsitkonglomerat kun-

nat följas ända ned mot Graipesvare. Flera av stråken träffas blott lokalt, antagligen genom brist på blottningar. Mot norr ha kvartsitkonglomeratstråken försvunnit, men ett par träffas åter vid Virisens ostända.

Mot öster tilltar metamorfosen starkt. Denna trakt har nyligen beskrivits av författaren (II, s. 38).

Väster om det isoklinalveckade stråket kommer det stora synklinalområdet som utgör en fortsättning av Lilla Gemon—Stora Gemon—Ransarsynklinalen. Här träffas vid Daunatjåkko, vid dess sluttning mot Fättjaur, mellan Fättjaur och Silisjaure ett flertal komplex av Vojtjakonglomerat, som äro främmande för berggrunden i övrigt. Vid den första karteringen hade jag svårt att förstå deras läge. Vid vidare kartering söderut fick jag dock klart för mig att kalkstenen stratigrafiskt förekommer över kvartsitkonglomeratet och ej under dem som vid skollorna i Daunatjåkkotrakten. En närmare studie av förhållandena här ådagalade också att understa delen av dessa komplex på flera ställen äro mycket starkt breccierade, varför det blev klart att det är rubbade komplex, som kommit dit sekundärt och vid överskjutningen blivit kladdade i sin underdel.

Som nämnt ligger kalksten på flera ställen under kvartsitkonglomeratet, alltså i inverterat läge, vilket förhållande tyder på att vi haft att göra med en vecköverskjutning. Det hela har sedan blivit något veckat efteråt.

Från den närmaste omgivningen kan det överskjutna komplexet ej ha kommit. Moderklyften bör troligen ha varit på andra sidan av den stora synklinalen, men den direkta ursprungsarten går ej att fixera. Efter de allmänna strykningarna att döma skulle moderklyften möjligen vara att söka i trakten mellan Gottern och Ljusfjället. Öster om Ljusfjället finnas många dubbelveckade stråk av kvartsitkonglomerat. Kalksten har även blivit träffad intill flera av dem. I deras fortsättning mot norr äro blott några få stråk påträffade, så det kunde tänkas att någon vecköverskjutning bortfört någon av dem, men eftersom bågformen ej är så utpräglad, är detta högst osäkert. Kraftiga överskjutningar förekomma i trakten av Väfsenälven—Skalvattnet, men detta område ligger kanske på ett alltför stort avstånd från Daunatjåkko för att vara ursprungsarten.

De överskjutna komplexen vid Daunatjåkko—Fättjaur—Silisjaure ligga i stort sett flackt. De äro dock något veckade och ha även delvis fått en senare förskiffring. Kalkstenen under kvartsiten är i allmänhet utbildad som marmor. Den som förekommer norr om Daunatjåkkos triangeltopp är mycket mäktig, åtminstone 20 m, och är rätt bra bibehållen i mittpartiet. Här finns mycket gott om fossilfragment, som i allmänhet tyckas vara fragment av enkriniter, mest leder. De tyckas dock vara obestämbara.

Vid Gimjafjället norr om Virisen finnes ett komplex med typiskt kvartsitkonglomerat, som av Kulling enligt sitt läge ovanpå kalkfyllit blivit antaget vara yngre än det normala Vojtjakonglomeratet. Vid jämförelse med Fättjaureförekomsterna ligger det nära till hands att förmoda att förekomsten norr om Virisen även skulle kunna vara en för omgivningen främmande bildning och alltså även utgöra ett väster ifrån överskjutet komplex.

Författaren har dock ej besökt denna lokal och känner därför ej närmare till de tektoniska detaljerna för att kunna avgöra den geologiska ställningen av förekomsten i fråga.

### Malmletningen.

Att malmletningen på nytt upptogs i Remdalsfjällen sommaren 1936 berodde delvis på de många malmfynden i fjällen närmast norr ut, från Var-dofjäll och norr ut och delvis på grund av några nya blockfynd i Klimp-fjälltrakten. Förutom de tidigare kända, av Bolidens Gruvaktiebolag undersökta malmfyndigheterna i trakten av Unna Gaisartjärko (norr om Vueltasjaure) och norrut upptäcktes kisförekomsten vid Daningen bara några år före denna undersökning. Daningens kisförekomst, som undersökts av Alvar Högbom innan föreliggande undersökning, har blott tillfälligtvis besökts av författaren och kommer därför ej att särskilt behandlas i denna skrift.

De av mig närmare undersökta områdena söder härom innefatta de geologiskt rekognoscerade trakterna ned till Jämtlandsgränsen och öster ut ungefär till gränsen mellan köliformationen och kärvkiffer-seveskiffer-zonen. De östligaste delarna ha dock blott flyktigt undersökts (och medtagas ej på malmblockskartan, fig. 10 b). Inom den sydligaste delen i trakten kring och väster om Klimpen gjordes de flesta blockfynden före min tid, och den sista undersökningen har ej blivit fullföljd. Sydgränsen för här medföljande blockkarta har därför dragits över Stekenjokk och Lilla Gemon. De på kartan upptagna blockfynden äro nya fynd gjorda under somrarna 1936—1938, så vitt de äro av författaren kända.

Redan under sommaren 1936 gjordes en del viktiga, helt nya blockfynd i norra delen av Remdalen, varvid ett trettiotal goda kisblock påträffades bildande en blockkägla med sin spets mot övre delen av östra Rembäcken. Dessa block inmätte jag senare noggrant, men då kartan häröver ej återfanns bland Högboms efterlämnade papper, äro de här inritade efter den preliminära fältkartan. Ofta äro här flera block betecknade med en punkt.

De bättre malmblocken innefatta svavelkisblock med litet Cu-kis, svavelkis-kopparkis-magnetkisblock, magnetkis-kopparkisblock, svavelkis-zinkblendeblock, svavelkis-kopparkis-zinkblendeblock, zinkblendeblock med kopparkis i, block med både svavelkis, kopparkis, magnetkis och zinkblende etc.

De rikligast förekommande blocken över hela området äro givetvis svavelkisblocken, med kompaktare kiser till impregnationer. Inom Remdals-trakten äro dock magnetkis-kopparkisblock, svavelkis-zinkblende-kopparkisblock samt magnetkis-zinkblendeblock ganska rikligt påträffade. Förutom de många blocken i norra Remdalen träffades även ett flertal block utmed Fasovardos nordsluttning och Raurovardos sydvästsida.

Annars mera anmärkningsvärda block träffades på Stora Gemons nordsluttning, varav särskilt ett på Nauronvardo med tät svavelkis-zinkblende-

malm av typ liknande flera från Remdalen. En intensiv blockletning i trakten omkring gav egentligen intet annat resultat än vanliga svavelkisblock varav några kompaktare. Ett bättre block träffades emellertid på Soutsvardos nordsluttning. Detta har författaren dock ej sett. I dessa fjälltrakter är den vanliga (genomsnitts) blocktransportriktningen från ostsydost mot västnordväst (eller från sydost mot nordväst). Vi ha dock haft andra riktningar också varav en äldre ungefär från väster till öster. Det är alltså möjligt att zinkmalmsblocken kan ha kommit västerifrån från Remdalstrakten. Denna malmtyp är typisk för kölimalmerna, medan de östliga blocken i Nauronvardotrakten mest komma från sevebergarter som anstå längre öster ut, där den ovannämnda malmtypen knappast är att träffa.

Istransportriktningarna inom innevarande fjälltrakter ha tidigare utförligt beskrivits av Högbohm. Hans räffelkarta över området återges här nedan tillsammans med kompletteringar från de sista somrarnas undersökningar (sammanställt på blockkartan, fig. 10 b).

Inom själva Remdalen bedrevs 1937 och 1938 kompletterande blockletningar utmed hela dalstråket. En viss lucka i blockfördelningen finns alltså i mellersta området, d. v. s. i området närmast sydsydost om vattendelaren. De norra blocken skulle då möjligen kunnat komma från en jordtäckt malmförekomst i mellersta Remdalen, varvid vi närmast hade tänkt oss trakten kring de kraftiga omböjningarna av bergartsstråken kring den låga övre delen av östra Rembäcksgrenen. De senare undersökningarna, d. v. s. borrhningarna ha dock ej bekräftat detta, varför det är möjligt att de lokala isrörelserna under senare delen av isavsmältningen ha rubbat den normala fördelningen av blockförekomsterna, så att moderklyften för den övre blocksträngen kunde vara att söka längre ned i Remdalen, möjligen i närheten av den tidigare konstaterade malmen i nedre delen av Remdalen. Fullt samma malmtyp som i en del av blocken är dock hittills ej konstaterad i fast klyft i den sydliga delen av fältet.

Vilken bergart de rikare blocken suttit i, går i regel ej att bestämma, då det härvidlag är fråga om kompakta kiser eller sådana med matrix av kvarts i rik kis. Av impregnationsblocken kan man se att kis i malmkvartsit är vanlig, likaså kis i keratofyr och ofta även kis i förkvartsad grönskiffer, samt kis i sericitkvartsit. För fattigare svavelkisimpregnationer är bergartsvariabiliteten givetvis betydligt större. I fast klyft äro små kisanledningar allmänna i keratofyrerna och rätt vanliga i grönskifferna. Ofta förekomma de som sliror av malmkvartsit med kisimpregnation i bådadera, fastän allmännare i keratofyrerna. Kisanrikning i keratofyrerna och i en hel del av de ursprungliga dacitporfyrerna och porfyriterna har ofta åtföljts av en stark sericitisering av bergarterna. Särskilt de mera basiska bergarterna ha blivit anrikade på titanit. Kisimpregnationer i de svarta skifferna förekomma även, men de äro ej så vanliga, särskilt vad beträffar rikare kisimpregnationer.

En del av de under somrarna 1936, 1937 och 1938 under de förberedande

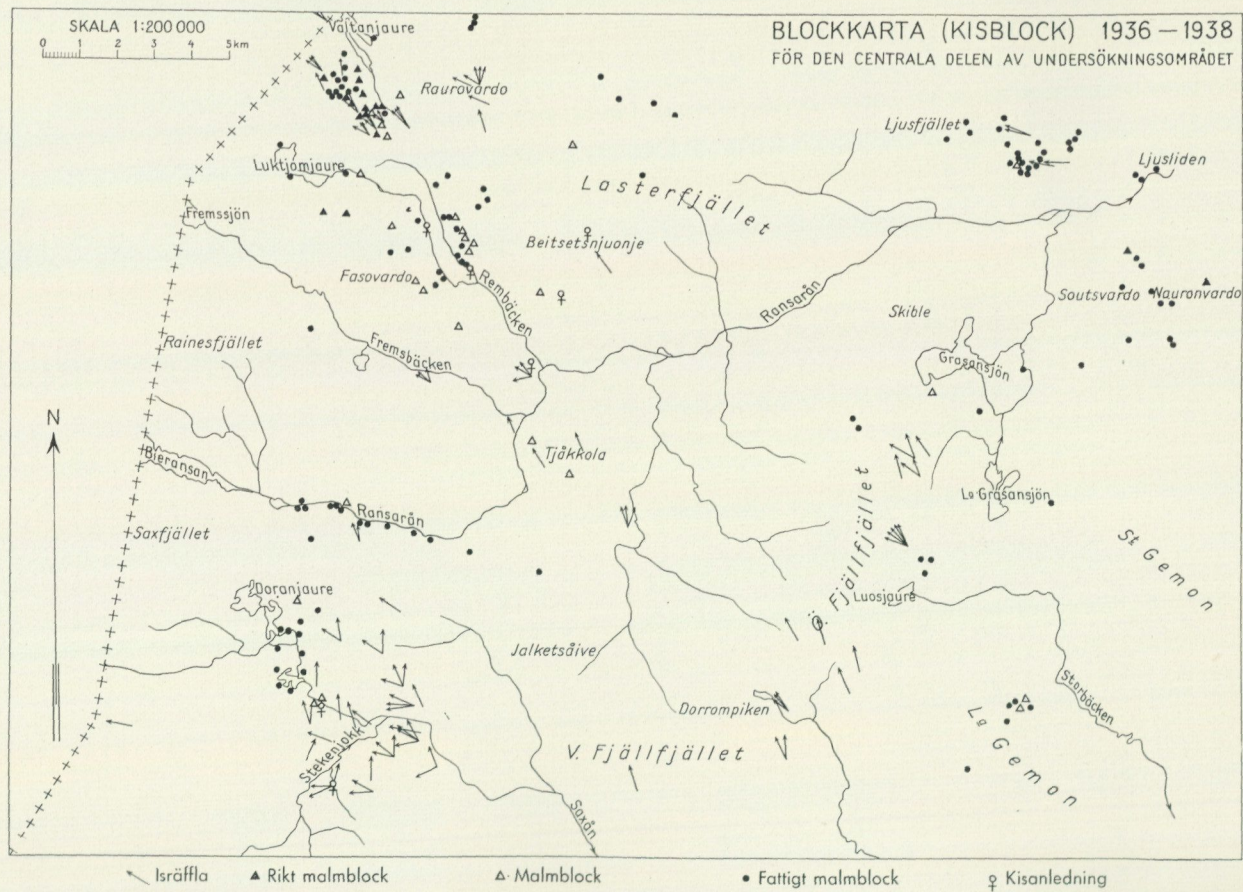


Fig. 10 b.

undersökningarna gjorda block- och malmfyndens skola här kortfattat redogöras för i viss ordning börjande med övre Remdalens:

1. Block påträffat mellan Valtanvardo och Valtanjaure har finkornig svavelkis med matrix av kvarts och zinkblende, och här och var korn av kopparkis.

2. Block från östra Valtanvardo. Det är rätt tät svavelkis med stänk av kopparkis och något magnetkis. Dessutom en del kvartskorn.

3. D:o. Svavelkisimpregnation med kvartsskelett och zinkblende med rätt mycket fläckar av kopparkis.

4. D:o. Finkornig zinkblende-svavelkismalm. Svavelkisen ligger inbäddad i zinkblende och kvarts. Den har stänk av kopparkis.

5. Öster om Valtanvardo. Tät svavelkismalm med kvartsskelett.

6. D:o. Svavelkisimpregnation i kvartsig grönskiffer. Ett annat block har magnetkis med något svavelkis och kopparkis samt körtlar av kvarts.

7. Söder om Valtansjön. Zinkblende- och kopparkisrik svavelkis. Svavelkisen är inbäddad i gångartsmineral och zinkblende. Kopparkisen är lokalt anrikad och zinkblendet är anrikat i ränder.

8. D:o. Tät svavelkismalm med sliror av zinkblende och körtlar av kopparkis. Svavelkisen är inbäddad i gångartsmineral och zinkblende.

9. D:o. Kopparkismalm med magnetkis och svavelkis och en aning zinkblende. Kopparkisen förekommer som matrix och magnetkisen tycks korrodera svavelkisen. Magnetkisen har blivit något markasitomvandlad. Gråbergsmaterialen äro drygt 10 % av provet. En analys på koppar<sup>1</sup> visade 8.56 % Cu.

10. D:o. Svavelkisimpregnation i malmkvartsitartad, ljus grönskiffer. Primärt har bergarten antagligen varit en dacit el. dylikt.

11. Öster om Valtanvardo. Breccieartad kisimpregnation i kvartsig bergart. Magnetkis med kopparkis och svavelkis.

12. Sydost om Valtanvardo. Tät kis med svavelkis, zinkblende, kopparkis och något magnetkis. Zinkblendet är lokalt ansamlad och Cu-kisen förekommer fläckvis. Gångartsmineral och zinkblende är matrix till svavelkisen.

13. D:o. Kis med brottstyckeartade kvartskorn. Det är en magnetkis-svavelkis-zinkblendemalm med kopparkis lokalt ansamlad. Magnetkisen är delvis åderartad markasitomvandlad.

14. D:o. Tät magnetkis med små kvartskörtlar och fläckar med kopparkis och zinkblende. Magnetkisen är något markasitomvandlad.

15. D:o. Kompakt till kornig svavelkis med stänk av kopparkis samt sliror av kopparkis i malmkvartsit intill svavelkisen.

16. D:o. Kopparkis med gryniga kvartsitiska ränder i svartskifferrandig grönskiffer.

17. D:o. Klumpformig svavelkisimpregnation i grönskiffer.

18. D:o. Breccieartad kismalm med kvartskörtlar i partier av malmkvartsit. Kisen är magnetkis med mycket kopparkis. Ett annat block från samma lokal har svavelkis med litet kopparkis i.

<sup>1</sup> Malmanalyserna äro gjorda av Bolidens laboratorium.

19. Sydost om Valtanvardo vid gren av östra Rembäckens. Kopparkis och magnetkis i malmkvartsit. Kiserna äro relativt skilda åt. Dessutom förekommer litet svavelkis och spår av zinkblende. Analys gav 3.25 % Cu.

20. D:o. Fingryinig kisimpregnation av mest magnetkis i malmkvartsit.

21. Norr om Fasovardo. Flera block härifrån äro delvis magnetkisrika, delvis kopparkisrika och delvis zinkblenderika.

Ett rikt kopparkisblock härifrån med något magnetkis, zinkblende och svavelkis med fingryinig kvarts visar analys med 8.4 % Cu, 20.7 % S, Ag 19 gr/ton, Au < 0.1.

22. D:o. Analys av annat prov härifrån gav Cu 8.7 %, S 33.6 %, Ag 31 gr/t, Au < 0.1.

23. D:o. Analys: Cu 0.21 %, S 37 %, Zn 8.95 %, Ag 4.2 gr/t, Au 0.0 gr/t.

24. D:o. Ett zinkblenderikt prov visar: Cu 1.47 %, Zn 11.2 %, S 37.1 %, Ag 6 gr/t, Au 0.1. Magnetkis och zinkblende är huvudbeståndsdelen med dessutom kopparkis och relativt underordnat svavelkis.

25. D:o. Svavelkisblock med kvartskörtlar och kvartsränder. Håller förutom svavelkis blott kvarts. Svavelkisen bildar ojämna korn utan kubisk form. Analys: S 29.0 %, Ag 1 gr/t, Au < 0.1.

26. Rembäckens västra grens mellersta lopp nära rengärde. Stråk av fin svavelkisimpregnation i fast håll i randig kvartsådrad bergart som omvandling av förskiffrad keratofyr-grönskiffer. Analys på stuffprov härifrån: Cu 0.21 %, S 39.5 %, Ag 7 gr/t, Au < 0.1. Ett annat stuffprov härifrån hade nästan lika mycket kopparkis som svavelkis, rätt mycket magnetkis och tillsammans med denna zinkblende.

27. Rembäckens östra gren nära bäcksammanflödet. Kismalm blottad i fast håll till 7 meters bredd på hällen. Det är svavelkisimpregnationsränder i malmkvartsit i kvartsådrad grönskiffer. För även magnetkis och något kopparkis. Analys Cu 0.25 %, S 29 %, Ag 5.8 gr/t, Au 0.0. Då grönskiffern stupar snett är den verkliga mäktigheten betydligt mindre. Malmen är antagligen körtelartad.

Grönskiffermellanmassan utgöres till en del av klorit och klinozoisitisk epidot (som korta prismor) samt små korn av titanit. Delvis är det en kvartsstrimmig bergart med pflasterkornig kvarts och små biotiter med mycket underordnad epidot. Små rätt idiomorfa svavelkiskorn finnas spridda i grönskiffermellanmassan.

28. Ett annat stuffprov härifrån har randig svavelkis-magnetkis-kopparkis-impregnation i malmkvartsit-grönskiffer.

29. Fast håll vid östra Rembäckens, c:a 40 m högre upp. Den har magnetkisimpregnation i malmkvartsit-keratofyrskiffrig bergart. Den är rik på magnetkis med kvartskornen mest inneslutna i magnetkisen. Fläckvis synas små korn av kopparkis, samt spår av zinkblende.

30. Håll strax bredvid, blottad vid grävning. Den har svavelkis-magnetkis med litet kopparkis i kvartsrandig, ljus grönskiffer, som även är kvarts-sericitrandig och lokalt har kärviga hornblenden.

31. Ransarån 150 m nedanför Fremsbäckens utflöde i Ransarån. Magnetkisisimpregnation i tät, mörk grönskiffer, rik på klorit och epidot samt klorit-kvartspartier. Magnetkisen förekommer som olika kornig impregnation och lokalt förekommer även små körtlar av kopparkis.

32. Beitsetsnjuonje. Här förekomma flera kisstråk både vid norra och södra toppen och i skogskanten nedanför berget. Det är mest svavelkisisimpregnationer eller kisränder i kladdad keratofyr eller malmkvartsit-sericitkvartsit-omvandlad keratofyr. Oftast är det finkorniga svavelkisisimpregnationer med kvartsskelett.

33. Block funnet c:a 3 km S 10°W om Tjåkkolas topp. Det är rik svavelkis i skarnartad grönskiffer. Svavelkisen är skiffrig, småkornig med spår av kopparkis och magnetkis. Analys: Cu 0.48 %, S 42.3 %, Ag 6 gr/t, Au < 0.1.

34. Nauronvardos nordspets, sydsydost om Ljusliden. Två stycken block, varav det ena är mycket stort. Det är dels finkornig zinkblende-svavelkismalm med zinkblendet anrikat i sliror. Analys visar: Zn 18.34 %, Pb spår, S 40.4 %, Ag 290 gr/t, Au 1.4 gr/t. Dels är det en tät svavelkismalm med följande analys: S 47.5 %, Ag 53 gr/t, Au 0.3.

35. Block sydost om Ljusfjället. Svavelkis som fullt kornig impregnation med kvartskornsmellanmassa och en del ränder av kis.

36. Block vid St. Grasansjön. Skiffrig, rätt tät svavelkisisimpregnation med litet zinkblende och spår av kopparkis. Zinkblendet som matrix till svavelkisen och kopparkisen som fragment i zinkblendet. På ett annat prov härifrån erhöles följande analys: Cu 0.44 %, S 16.3 %, Ag 4 gr/t, Au < 0.1.

### De elektriska mätningarna i Remdalen.

De rika blockfynden inom Remdalen föranledde att en närmare undersökning fick göras med elektriska mätningar och en geologisk detaljkartering i en större skala.

De elektriska mätningarna utfördes under ledning av Ab. Elektrisk malmletning genom E. Roxström, efter A. Högboms direktiv. Sommaren 1937 mättes den nedre delen från Ransarån c:a 5 km uppåt, med en bas stakad i riktning mot N 30°W längs med Rembäcken och dess östra gren. I genomsnitt blev ett c:a 900 m brett område mätt (totala arealen 4.65 km<sup>2</sup>) med turammetod med mätlinjer på 50 meters avstånd, någon gång tätare. Mätningen försiggick under utmärkta väderleksförhållanden och tog en tid av drygt två månader. Den förut mätta, gamla Remdalsmalmen övermättes också. Sommaren 1938 fortsattes de elektriska mätningarna under en månads tid, varvid mätningarna hunno fram till den stora omböjningen av stråken i övre Remdalen. Nu användes som huvudbas en linje stakad i magnetiskt norr (mera parallellt med strykningarna här), som utgick med nollpunkt på 5,000 m N och 400 m W på det gamla nätet från föregående sommar. Flera hjälpbaser stakades dessutom.

Längst uppe i Remdalen göra bergartsstråken en stark omsvängning, varför en omläggning av slingriktningarna i annan riktning skulle behövs för att bättre utvärdera de elektriska dragens kombination och strykning här uppe. Detta medgav dock ej tiden. Den utdragning av indikationerna som sammanställts nedan på pl. 1 är därför fritt kombinerad av författaren med ledning av kännedomen om berggrunden. De elektriska dragen vid den gamla malmen äro helt uppdragna efter anvisning av Högbom. En del isolerade drag och osäkra sådana ha blivit utelämnade. Nu får också sägas ifrån att många drag som utdragits till en enda linje säkerligen äro parallella drag som ligga stjärt om stjärt, men så nära varandra att de lämpligen kunna sammanföras till en linje.

Författarens geologiska kartering (pl. 4), som pågick samtidigt med de elektriska mätningarna sommaren 1938 framvisade tydligt att de allra flesta dragen åstadkommas av grafitfyllitstråk. Genom den starka tektoniseringen i denna trakt hade kolinnehållet i många av skifferarna sammanförts till markerade ränder i fylliterna, och dessa bergartstråk utgjorde goda ledare som gävo stora utslag vid de elektriska mätningarna. Utmed östra slutningen av Remdalen kunde författaren alltså gå på gång visa att det fanns tydliga stråk av grafitfylliter, där de stora utslagen i mätningarna kommo. Utmed flera stråk med tydliga drag kunde även genom kurvornas utseende (kvot- och faskurvor) utvärderas att vi hade med grafitkiffrar att göra. Det var i allmänhet smala och relativt uthålliga drag. De allra flesta östliga stråken kunde alltså avfärdas som skifferindikationer. I de centralare delarna av själva dalen funnos dock flera ej så skarpa drag, som i vissa fall även kunde tydas som bredare drag och gävo hopp om ev. malmindikationer. Några av dessa drag kommo ungefär vid omböjningarna i övre Remdalen i närheten till de områden dit blockkäglan tycktes peka. Härvid är dock att märka att man delvis hade att göra med en stor jordbetäckning genom åsen som gick i själva Remdalen, varför det djupare läget av de ledande stråken kunde förminska deras intensitet så att flera närstående, parallella stråk kunde ge intryck av en mäktigare ledare.

Första sommarens mätningar visade att vi hade fått goda indikationsstråk, där kis i fast klyft blivit konstaterad på två särskilda ställen (utmärkta på blockkartan). Detta ingav förhoppning om att man hade att vänta åtminstone några kiskroppar i den övre delen av Remdalen, en förhoppning som dock de senare borrhningarna visat vara åtminstone överdriven. Delvis har det även varit en kombination av kistränder och grafitiskt som givit upphov till indikationerna. Detta gäller även om de två stråk med tydliga elektriska drag, där kisimpregnation i fast klyft konstaterades hösten 1936, av vilka det nedre strax ovan bifurkationen av Rembäcken visade en god kisimpregnation till 7 meters bredd i håll, men att döma av borrhningen 1939 strax bredvid sannolikt är en mera obetydlig malm.

### Detaljkarteringen i Remdalen.

Detaljkarteringen i själva Remdalen utfördes under sommaren 1938 i mätningsskalan 1 : 5000 under medverkan av flera hantlangare. Dessa hade under föregående somrar varit med på de tidigare undersökningarna och voro därför relativt väl orienterade över de bergartstyper som här förekommo. Ett schema med 20 olika bergartstyper hade använts, och vid de första karteringarna hade de upptränats i att igenkänna bergartstyperna, och i de flesta fall hade de dessutom tagit stufvprover av hållarna, särskilt i alla tveksamma fall. Hällkarteringen skedde genom linjekartering med 100 meters avstånd mellan linjerna med utgående från de uppstakade linjerna (baserna) för de elektriska mätningarna. Enstaka linjer här och var hade författaren karterat själv. Området hade ju tidigare översiktskarterats av författaren sommaren 1936.

Karteringen har givetvis blivit något ojämn, inte bara beroende på att den utförts av flera olika kartörer samt att en viss förskjutning av linjerna på de avlägsnare delarna kan ha uppkommit beroende på olika branta sluttningar, utan kanske mest beroende av att ett hållparti inom ett starkt växlande bergsparti måste förenklas under en eller annan bergartsbeteckning, där flera bergarter kommit i dagen genom intensiv veckning och tektonisering. På flera ställen har kartbilden kontrollerats och vissa bergartsstråk ha blivit följda i längsriktningen.

Vid inläggning av stupningar har i regel blott skilts på vertikala, branta och flacka stupningar. Flacka stupningar ha i regel varit ovanliga. Veckaxelstupningarna äro blott författarens egna observationer. En del stupningar ha även senare inkarterats av författaren inom områden, där observationerna förut voro väl få. Inom vissa hållkomplex som t. ex. inom de småveckade skiffarna ha stupningsvärdena varit mycket svåra att utsätta, då man kunnat erhålla nästan vilka riktningar som helst.

Vid bergartskombineringen i Remdalen har jag till följd av den starka förskiffringen (tektoniseringen) i första hand fått rätta mig efter bergartsfördelningen för de olika stråkens kombinerings. I de långa, långsgående stråken följer förskiffringens stupning i stort sett lagringen, men vid omböjningarna, som bryta av mot den allmänna nordliga längsstrykningen av stråken, ha utbildats förskiffringsriktningar, som bilda stor vinkel mot stråkens egentliga riktning. De här iakttagna strykningarna bero ej på en flack ställning av lagringen, ty stupningarna äro för det mesta mycket branta. (De ursprungliga stupningarna ha kanske ej varit så branta.) Dessa förhållanden märkas tydligt vid den stora omböjningen i nedre delen av Remdalen, vid Rembäckens bäcksammanflöde och nedanfö. De relativt stela, lätt förskiffringsbara mörka till grå fylliterna äro mest helt förskiffrade, medan de plastiska bergarterna såsom kalkfylliterna och en del grönskifferar, äro kraftigt skrynkade. En avritning av strukturerna i en grönskifferhäll vid Rembäcken visar en sådan skrynkling av relativt stora mått

(fig. 10 a). Här har en så seg och hård bergart som kvartsitkonglomeratet i fylliterna väster om det stora grönskifferstråket blivit starkt skrynkad (dock i större och färre veckskänklar än kalkfylliterna), medan fylliterna omkring äro helt förskiffrade. Kontaktlinjerna mellan de olika bergartsstråken äro antagligen ganska veckade i verkligheten, men då dessa kontakter själva ej äro blottade kunna de ej återges på kartan. Inom ett område har en sådan kontaktkonfiguration i stort kunnat återges till följd av de elektriska indikationerna (vid en del av den stora kröken). I detta område har säkerligen också en hel del avsnörningar av vissa stråk ägt rum samtidigt med en viss töjning av vissa stråk, på samma gång som veckning av andra. Flera stråk ha blivit mycket tunnare på nordsidan (på den konvexa sidan av bågen som man kunnat vänta). Kvartsitkonglomeratstråken äro nästan helt borta här. Det bör dock märkas att det är ont om hållar.

Kartbilden, pl. 4, ger i och för sig ett gott intryck av var blottningen av berggrunden är god. Där kommer detaljrikedomen hos berggrunden fram, som t. ex. utmed östra sluttningarna av Remdalen, medan nere i själva dalen hållar egentligen blott äro träffade i bäckarna. Här nere täcker rullstensåsen utmed dalen stora delar av berggrunden.

Veckningen, alltså detaljrikedomen av stråken, har varit än mer detaljerad än vad som framgår av kartbilden. De på kartan återgivna större bergartskropparna äro ofta ej homogena. Keratofyrerna t. ex. innehålla ofta grönskifferstråk (f. d. porfyriter, daciter etc.). Keratofyrstråken visa ibland bandning med grönskiffer, således utmärkande växlande material mellan keratofyr-dacit-porfyrit. Motsatsen härtill förekommer likaledes. Alltså ha grönskifferna ofta ränder eller linser av keratofyr. De stora grönskifferstråken ha smärre fyllit-, grafitfyllit- och någon gång kalkfyllitstråk inom sig. Ofta äro dessa stråk mycket tunna och gå ej att följa i längsriktningen. Kvartsitstråken innehålla ofta också smala band av skiffer.

Den starka tektoniseringen gör naturligtvis inte att Remdalstrakten direkt inbjuder till stratigrafiska studier. Tack vare tidigare undersökningar av traktens berggrund (som relaterats förut i denna uppsats) ha dock en hel del allmänna drag framkommit som ofta visa en viss skillnad mot förhållandena på andra ställen.

Den övre fyllitserien, kalkfyllitserien, har här markerat kalkig facies och kalkfylliterna underlagra delvis även kalkstensnivån. Inom kalkfylliterna träffas vissa partier av typisk grafitfyllit, som till följd av sitt för metamorfos skyddade läge i kalkfylliterna ej har blivit tektoniserad och därför ej är grafitrandig utan mera homogen. Tillsammans med kalkfylliterna träffas här ofta också fältspatkvartsiter, kalkkvartsiter (även sericitkalkkvartsiter) samt undantagsvis konglomeratskiffer som för bollar av ren kvartsit i kalkfyllitisk mellanmassa.

I den undre fyllitserien förekomma ovanligt mycket grafitfylliter i Remdalen. Således träffas ofta tydliga, mörka grafitfylliter strax under kvartsitkonglomeratet. De flesta fylliterna ha dessutom en svag grafithalt, t. o. m.

en hel del kvartsfylliter, Gråvackefylliter, gråvackekvartsiter och mikroklivkvartsit träda däremot nästan helt tillbaka inom Remdalen.

Intrusiva bergarter spela stor roll inom området. De äro mest utbildade som grönskiffrar, grönstenar och keratofyrer. Grönskiffarna ha primärt mest varit dactitiska och porfyritiska bergarter. Dessa tillsammans med keratofyrerna äro de vanligaste eruptivbergarterna inom fältet. Grönstenarna äro relativt allmänna inom den sydöstra delen av området mot Beitsets-njuonje i Lasterfjället. Dessa bergarter äro övervägande av hornblendegabbro typ. Bland keratofyrerna träffas även porfyryer av kali- eller intermediär alkalikaraktär, en typ som annars är ovanlig inom Vilhelminafjällen.

Serpentinstenar förekomma blott på ett par ställen, vilket tydes så att de stratigrafiskt lägre delarna mera sällan äro blottade. Den understa delen av fyllitserien är i regel ej blottad och bottenkvartsiterna ha ingestädes inom området kommit fram.

Bland grönskiffarna förekommer en del bergarter som likna arkosartade vittringsprodukter och antagligen äro sedimenterade eller ev. tuffinmängda bergarter. Sådana bergarter träffas rikligt inom området närmast Ransarån. I växling med dem förekomma ofta bankar av grafitfylliter, vilket gör det troligt att det är skiktade grönstenar man har att göra med. Deras stratigrafiska ställning på platsen är svår att fixera, men eftersom de träffas ihop med fylliter som i regel bruka förekomma i den undre fyllitserien får det antagas att de tillhöra den undre serien (ordovicium, antagligen motsvarande Mesketserien). Bland intrusiven kan det tänkas att en del också äro äldre, av ordovicisk ålder motsvarande Bymarks-Mesketepoken, men detta blir alltid mycket svårt att avgöra eftersom de flesta intrusivbergarterna säkerligen äro senkaledoniska, då samma typbergarter äro intruderade i både kalkfylliterna och de undre fylliterna i svärmar som antagligen höra ihop. Det är ju även givet att de flesta intrusiven av sen ålder lättast blivit intruderade i antiklinalzonerna. Säkert kända äro blott extrusiva eruptivbergarter av ordovicisk ålder, men det är troligt att med dem sammanhörande intrusiv även blivit frampreparerade. Ursprunget till och tydningen av den stratigrafiska ställningen av Remdalens centrala grönskifferstråk försvåras i hög grad av den synnerligen starka tektoniseringen — förskifringen samt av den ojämna hållfördelningen. Till större delen gränsar grönskifferstråket till den undre avdelningens fylliter, och i vissa marginala partier träffas ju en intim växellagring mellan grönskiffrar och grafitkiffrar av typ snarlik dem i kvartsitkonglomeratseriens underlag. Angående dessa sista grönskiffars genesis ligger det nära till hands att anta dem vara av sedimentärt eller extrusivt ursprung, d. v. s. närmast såsom devitrifieringsprodukter av grönstenar eller möjligen tuffer varvid grafitkifferhorisonterna utgöra de rent sedimentära leden. Grövre strukturer tydande på grönstenskonglomerat, agglomerat, eller pillow-lavas äro ingestädes iakttagna i denna trakt. Sådana strukturer borde någon gång ha återfunnits i grönskifferkomplexet, trots tektoniseringen, om de varit allmänt förekommande.

Bristen på relikta drag gör det därför ofta omöjligt att säkert avgöra bergarternas ursprung. En hel del av de skiktade grönskifferna äro kemiskt utmärkta av ett starkt Al-överskott, vilket även tyder på ett tillskott av sedimentärt material till den annars intermediära eruptivbergartssammansättningen.

En hel del grönskiffer visa dock relikta drag som tyda på en rent eruptiv sammansättning av i genomsnitt ungefär dacitisk typ. Förskiffringen gör därvidlag ofta att man ej kan avgöra om det varit lavabergarter eller intrusiv. I en del fall med tydliga strukturer ha dock dessa bergarter visat sig vara hypabyssiska intrusivbergarter av porfyrisk eller porfyritisk typ med kornig grundmassa (med ofitisk, ofitotraktisk, traktisk eller mikrogranitisk struktur). I andra delar av fältet förhärskas även de intrusiva bergartstyperna, varför det ligger närmast till hands att anta dem förhärskas även här. Tillsammans med de sedimentskiktade grönskifferna kan dock möjligen lavar ha förekommit.

De ljusa, bandade grönskifferna ha ej sedimentbetonad sammansättning, utan göra snarast intryck av att vara differentiationsbandade med växlingar mellan dacitisk och keratofyrisk sammansättning.

De biotitförande varianterna göra ett mera basiskt intryck och det är i stoff omöjligt att avgöra om man har att göra med dacitiska eller porfyritiska bergarter. Petrografiskt ha vi ju alla övergångar mellan daciter fattiga på femiska mineral, biotitrika dacitporfyrer, biotitförande porfyriter och hornblenderika dylika.

Ålderställningen av intrusivbergarterna inom grönskifferkomplexet är också svårbestämbar. Fullt snarlika intrusioner träffas även inom de yngsta sedimentbergarterna i trakten, varför man härigenom möjligen även skulle räkna grönskifferkomplexets intrusivbergarter till den senkaledoniska sviten. Den stora mängden av intrusioner inom det centrala Remdalsstråket skulle å andra sidan kunna peka på ett antiklinalkomplex med äldre bergarter genom att intrusiven äro associerade med extrusiva basiska bergarter av äldre, antagligen ordovicisk ålder.

Kisföringen ger ej heller någon säker ledtråd till bedömning av åldersförhållandena. De hypabyssiska intrusivbergarterna inom Remdalsområdet äro ganska allmänt kisleförande. De senkaledoniska keratofyrerna äro kanske allmänt kisleförande, men de ha i regel renare svavelkisanrikningar, medan centrala Remdalens grönskifferstråk har en massa små kisanledningar, där även zinkblende spelar en icke obetydlig roll. Det är därför ej nödvändigt att det är samma sulfidbildningsepok, fastän det förefaller troligast, eftersom kisimpregnationen är vanligast bland de ljusa, surare grönskifferna. Det kan ju även tydas så att de surare eruptivbergarterna ha en mer komplex sulfidföring karakteriserad av kombinationen svavelkis-magnetkis-zinkblende-kopparkis.

Kartbildens kvartsiter utmärka renare kvartsitbergarter i allmänhet. Kvartsitkonglomerat har ej kunnat utskiljas på kartbilden, då strukturerna i regel blivit utsuddade genom den starka tektoniseringen. Där mellan-

massan varit någod kalkig framträder bollstrukturen däremot mycket tydligt. Annars framträda konglomeraten mest som otydliga linsiga bergarter. Kvartsitkonglomerat torde dock vara den huvudsakliga kvartsitbergarten. Det är möjligt att en del av kvarsiterna utgöres av Vojtjakvarsit, d. v. s. kvarsitkonglomeratets underlag, men detta går ej att bestämma.

Kalkfylliterna i västra delen av området utgöra en del av ett större synklinalt parti av berggrunden. Här äro stupningarna i regel flackare än inom den centrala delen av Remdalen och de östligare partierna. Dessa senare delar utgöra en del av det bälte med stark isoklinalveckning som uppträder väster om Lasterfjällssynklinalen och som söder ut till större delen dyker under kalkfylliterna. Detta mindre, starkt veckade anti-klinalstråk har antagligen ej gripit så djupt ned i serien som till bottenkvarsitserien. Denna har antagligen motstått uppveckningen genom sin stora hårdhet och mäktighet. Inom det starkt isoklinalveckade området ha skett många, relativt ytliga, intrusioner som grupperat sig stratigrafiskt på båda sidor om kvarsitkonglomeratet.

### Remdalens topografi.

Samtidigt med den geologiska karteringen av området bestämdes höjdförhållandena inom Remdalen medelst barometeravvägningar. En nivåkarta med 20 meters ekvidistans mellan höjdkurvorna har därefter upprättats över området och bifogats, pl I.

Höjdpartierna som tangerats vid kartans kanter äro Beitsetsnjuonje i sydost, Raurovardo i nordost och Fasovardo i väster. Remdalsåsen, Remmen, framträder mellan Rembäckens båda grenar. Åsens struktur och en del strandlinjer för isdämda sjöar samt isrörelserna under istiden ha tidigare beskrivits av Högbom, vars arbete häröver må hänvisas till (14).

Översta delen av Remdalen bildar ett pass (vattendelare) mot den flacka, högt belägna Valtandalen, vilken ligger utanför kartområdet.

Av utrymmeskäl ha de viktigaste elektriska dragen även medtagits på denna karta, då de ej kunde inritas på den geologiska kartan till följd av dennas invecklade strukturer och här ej skulle tydligt framstått.

### Borrningarna.

Borrningarna, som utfördes sommaren 1939, voro planerade och ledda av A. Högbom. Till följd av sin sjukdom hade han dock svårt att följa senare delen av borrhålen. De flesta av borrhålens lägen voro utprickade av honom på detaljkartan över området. Det närmare läget av alla borrhålen har senare blivit mig påvisat av fil. d:r Sven Gavelin, som rest upp till Remdalen vid borrhålen avslutande och då kompletterade uppgifterna

om borrhålens lägen, se pl. 4. Borrhärneprotokollen ha upprättats av författaren senare, från borrhåldorna i Stockholm.

På grund av de branta sidostupningarna har det varit svårt att placera borrhålen, så att de fått en djup räckvidd i lagerföljden. Genom detaljveckningen har också skiktcomplexens stupning varierat inom ganska små områden. Då det dessutom varit relativt dåligt blottat i närheten av de planerade borrhålarna har det gjorts att flera av hålen kommit relativt parallellt med skiktcomplexen eller skurit dem med för sned vinkel. Det bör alltså sägas ifrån att några av borrhålen inte fullt täcka det område som kan ha indikerats av de elektriska mätningarna på stället.

Borrningarna påbörjades i övre delen av Remdalen och avslutades vid de gamla kända malmanledningarna i nedersta delen av Remdalen. Borrhålsprotokollen refereras härmed nedan.

Borrhål 1, Övre Remdalen. 60° lutning mot W.

0.00—7.83 Jord.

7.83—25.00 Grågrön, randig grönskiffer med ljusa ränder och delvis med kalkspatådror. Bergarten är närmast ett dacitderivat med rätt mycket sericitisering och sekundär kalkspat. Medelmineralsammansättningen har ungefär följande proportioner:

Kvarts = sur plagioklas = sericit  $\cong$  kalkspat  $\cong$  pennin  $\cong$  kispigmentering  $\cong$  titanit samt sporadiskt strålsten, epidot, prenit.

Bergarten har blivit starkt förskiffrad med mycket nybildning av sericit och dessutom en del kalkspat och klorit samt tillsammans med kisdränknigen titanit.

Borrhål 2, Övre Remdalen. 60° mot W.

0.00—14.52 Jord.

14.52—17.70 Ljus grönskiffer.

17.70—17.90 Grafityllit (kisimpregnerad).

17.90—18.78 Ljus grönskiffer.

18.78—18.98 Grafityllit.

18.98—20.38 Ljus grönskiffer.

20.38—20.47 Kisimpregnerad grafityllit. Kisen består dominerande av magnetkis, men dessutom finns litet kopparkis och obetydligt zinkblende. Sekundär markasit träffas lokalt. Kisen har breccierat grafitskifferskikten i grönskiffen.

20.47—53.80 Kloritisk grönskiffer och biotitfläckig ljus grönskiffer. Enstaka magnetkisådror förekomma samt en del små pyritkuber.

Sista biten av borrhärnan är nästan helt parallell med skiffrigheten. Borrhärnan representerar alltså ett rätt litet snitt genom berggrunden.

Borrhål 3, 60° mot W.

0.00—4.63 Jord.

4.63—11.10 Grönskiffer.

11.10—15.98 Tektoniserad, randig grönskiffer med kistänk.

15.98—16.18 Grafityllit med kistränder.

16.18—16.71 Randig grönskiffer.

16.71—17.71 Kisrandig tektoniserad grafityllit med ljusa ränder i. De ljusare ränderna bestå av huvudsakligen kvarts med något kalkspat. Grafiten förekommer mest ihop med sericitränder. Andra ränder äro rika på strålsten med kvarts, något fältspat, sericit, kalkspat samt litet klorit. Det finns även kistränder med kvartskornsmellanmassa.

17.71—18.22 Ljus grönskiffer.

18.22—18.40 Ljus grönskiffer med breccieartad grafityllit med kistränder.

- 18.40—20.28 Ljus grönskiffer.  
 20.28—20.45 Granitfyllit med kistränder.  
 20.45—21.00 Ljus grönskiffer.  
 21.00—21.57 Breccieartad svart skiffer med magnetkis samt några kvarts- och kalkspatådror.  
 Förutom magnetkis finns det helt underordnat kopparkis och zinkblende.  
 21.57—22.20 Ljus grönskiffer.  
 22.20—22.65 Tektoniserad grafitfyllit med kistränder.  
 22.65—25.45 Grönskiffer.  
 25.45—27.45 Tektoniserad grönskiffer med slamsor av svart skiffer med kistränder.  
 27.45—27.70 Tektoniserad svart skiffer med kis.  
 27.70—29.93 Tektoniserad grönskiffer med enstaka slamsor av svartskifferfragment. Grönskiff-  
 rarna verka nästan sedimentogena här.  
 29.93—30.35 Tektoniserad svart skiffer (med andra fragment i).  
 30.35—30.80 Tektoniserad grönskiffer (med fragment av svart skiffer i).  
 30.80—31.10 Tektoniserad svart skiffer.  
 31.10—32.01 Tektoniserad grönskiffer med fragment av svart skiffer.  
 32.01—32.47 Grönskiffer.  
 32.47—33.75 Tektoniserad grönskiffer och svart skiffer, bandat.  
 33.75—36.75 Randig, ljus grönskiffer.

Här föreligger alltså ett bandat komplex mellan grönskiffer och svart skiffer. Grönskiffern måste vara extrusiv eller sedimentogen. Då borrhålet går mycket snett genom det förskiffrade komplexet är mäktigheten betydligt mindre än vad siffrorna ange. Kiserna äro till helt övervägande delen magnetkis. Dessutom förekommer en del svavelkis, kopparkis och zinkblende i underordnad mängd.

Borrhål 4, 60° mot W.

- 0.00—13.17 Jord.  
 13.17—15.75 Grönskiffer.  
 15.75—18.27 Porfyritisk grönskiffer.  
 18.27—18.80 Kloritisk grönskiffer.  
 18.80—19.64 Grönskiffer.  
 19.64—34.55 Porfyritisk grönskiffer.  
 34.55—34.60 Svart skiffer rand i grönskiffern.  
 34.60—35.40 Grönskiffer.  
 35.40—35.56 Grönskiffer med skikt av svart skiffer.  
 35.56—40.00 Grönskiffer.  
 40.00—40.36 Grönskiffer med skikt av svart skiffer.  
 40.36—40.90 Svart skiffer med skikt av grönskiffer.  
 40.90—41.15 Ljus grönskiffer.  
 41.15—41.35 Svart skiffer.  
 41.35—44.00 Grönskiffer med enstaka ränder av svart skiffer.  
 44.00—50.03 Porfyritisk grönskiffer.

Borrhål 5, 45° mot ONO. Borrkärnan parallellt med stupningen.

- 0.00—10.17 Jord.  
 10.17—10.90 Svart skiffer med magnetkis i. Även kvartsiga-kalkiga ådror i.  
 10.90—13.35 Ljus grönskiffer.  
 13.35—14.44 Svart skiffer med kis i.  
 14.44—19.45 Ljus grönskiffer med sericitskiffer.  
 19.45—21.50 Svart skiffer.  
 21.50—30.70 Grönskiffer.  
 30.70—31.00 Grönskiffer med svart skiffer i.  
 31.00—32.00 Grönskiffer.  
 32.00—32.50 Bandad svart skiffer och grönskiffer.

- 32.50—33.40 Grönskiffer.  
 33.40—33.45 Svart skiffer.  
 33.45—38.05 Grönskiffer.  
 38.05—40.30 Svart skiffer.  
 40.30—41.90 Grönskiffer.  
 41.90—43.13 Grönskiffer med enstaka ränder av svart skiffer.  
 43.13—46.32 Grönskiffer.  
 46.32—46.52 Grönskiffer med svart skiffer i.  
 46.52—47.00 Grönskiffer.  
 47.00—48.67 Bandad svart skiffer — grönskiffer.  
 48.67—50.95 Grönskiffer.

- Borrhål 6, 60° mot öster.  
 0.00— 2.00 Jord.  
 2.00— 6.70 Bandad, ljus grönskiffer med kistränder. De ljusare banden äro keratofyr. Kisen är mest svavelkis.  
 6.70— 7.03 Keratofyr med kistränder i. Magnetkis med underordnat kopparkis och litet svavelkis och zinkblende. Ibland även något mera svavelkis i.  
 7.03—10.15 Randig, ljus grönskiffer med kistränder.  
 10.15—53.10 Grönskiffer. En del kisstänk och kistränder i. Vid 18 m en del smala kopparkistränder. Borrhåran bildade väl liten vinkel med stupningen (delvis parallellt).

- Borrhål 7, 60° mot W.  
 0.00— 2.15 Jord.  
 2.15— 3.49 Grönskiffer med svag kisimpregnation.  
 3.49— 9.43 Ljus grönskiffer med kisstänk.  
 9.43—11.92 Glimmerrandig, ljus grönskiffer av dacit-keratofyr typ med breccieartade kistränder av mest magnetkis med kopparkisklumpar och litet zinkblende. Har mycket bergartsfragment i kisådrorna. Bergarten är rätt starkt tektoniserad.  
 11.92—12.80 Randig grönskiffer.  
 12.80—13.23 Tektoniserad keratofyr-grönskiffer med en del kistränder samt finkorniga ränder av hornblendeskarn och ådror av kvarts med kalkspat i.  
 13.23—14.63 Dacitisk, ljus grönskiffer med kisstänk.  
 14.63—15.00 Kvartskörtel i ljus grönskiffer.  
 15.00—15.99 Grönskiffer med kisslamsor i.  
 15.99—18.53 Randig, ljus grönskiffer.  
 18.53—21.74 Grönskiffer.  
 21.74—21.97 Porfyrisk grönskiffer.  
 21.97—25.97 Grönskiffer.  
 Borrhåran har skurit stupningen med rätt liten vinkel.

- Borrhål 8, 60° mot WSW.  
 0.00— 5.57 Jord.  
 5.57—17.19 Grönskiffer med några enstaka små ränder av svart skiffer.  
 17.19—17.46 Svart skiffer med grönskiffer.  
 17.46—18.00 Grönskiffer med ett par ränder av svart skiffer.  
 18.00—29.36 Grönskiffer. Några enstaka ränder av svart skiffer i.  
 29.36—29.60 Grönskiffer med några magnetkistränder.  
 29.60—41.68 Grönskiffer.  
 41.68—44.18 Grönskiffer med kvartskörtlar i.  
 44.18—50.44 Grönskiffer.  
 50.44—52.28 Sericitrik, ljus grönskiffer.

- 52.28—58.55 Grönskiffer.  
 58.55—59.31 Grönskiffer med ränder av dactit-keratofyr med kisstänk.  
 59.31—61.66 Grönskiffer.

Borrhål 9, 60° mot öster.

- 0.00— 3.60 Jord.  
 3.60—33.55 Grönskiffer med några partier av ljusare bergart i.  
 33.55—34.22 Grönskiffer med ett par kis-skiffer ränder i.  
 34.22—36.00 Grönskiffer- och epidotomvandlad porfyrit (fältspatströkornen ännu synliga).  
 36.00—47.77 Grönskiffer.  
 47.77—47.86 Kis-, skifferrandig grönskiffer.  
 47.86—59.00 Grönskiffer (något porfyritisk).  
 Detta borrhål har möjligen ej nått fram till det åsyftade elektriska draget.

Borrhål 10, 60° mot ONO.

- 0.00— 3.30 Jord.  
 3.30—15.20 Grönskiffer (dactitisk, starkt förskiffrad).  
 15.20—18.80 Grönskiffer.  
 18.80—22.55 Grönskiffer, delvis keratofyrisk-dactitisk (sericit-, titanitomvandlad) med strimmiga kisimpregnationer till c:a 20 % av bergarten. Strimmorna mest 1/3 cm breda. Dessutom enstaka, mindre kvartskörtlar. Kisen utgöres mest av svavelkis, med mycket magnetkis och dessutom en del kopparkis och zinkblende.  
 22.55—29.70 Ljus grönskiffer med svag kisimpregnation eller kistränder. Lokalt en del kvartsränder.  
 29.70—31.53 Grönskiffer.  
 31.53—33.40 Randig, ljus grönskiffer.  
 33.40—35.10 Sericitrik, ljus grönskiffer med en del kalkiga ränder i.  
 35.10—40.60 Ljus grönskiffer.  
 40.60—56.80 D:o, sericitrandig.  
 56.80—65.00 D:o, kalkrik grönskiffer.

Borrkärnans riktning bildade spetsig vinkel med bergartens skiffrighet.

Borrhålets läge är i närheten av den i fast klyft (på ett par ställen blottade) tidigare påträffade kisanledningen vid Rembäckens östra gren. Denna hade delvis kompaktare kis samt hade i regel mera magnetkis än svavelkis. Det måste vara samma kisstråk som det i borrhålet påträffade.

Borrhål 11, 60° mot öster.

- 0.00— 3.50 Jord.  
 3.50—25.45 Grönskiffer.  
 25.45—25.53 Svart skiffer.  
 25.53—30.40 Grönskiffer.  
 30.40—30.68 Ränder av svart skiffer i grönskiffer.  
 30.68—36.48 Grönskiffer.  
 36.48—36.55 Svart skiffer.  
 36.55—40.27 Grönskiffer.

Borrhål 12, 60° mot ONO.

- 0.00— 2.50 Bändad grönskiffer med ränder eller stänk av svavelkis.  
 2.50— 7.30 Dactitporfyrit eller oligoklasporfyrit, starkt grönskifferomvandlad, och med svag kisimpregnation. Det är mest svavelkis, i början med en del magnetit i och på slutet med något zinkblende och kopparkis.  
 7.30—14.60 Grönskiffer med enstaka ljusare ränder, samt smala ådror av kopparkis och svavelkis.  
 14.60—21.90 Grönskiffer.

- 21.90—24.30 Grönskiffer med en del kistränder. Det är mest svavelkis, men även magnetkis och lokalt kopparkis.
- 24.30—25.90 Grönskiffer med ljusare sliror i (även enstaka kistränder).
- 25.90—26.35 Oligoklasporfyr eller dacitporfyr med kistränder. Det är mest magnetkis och lokalt en del kopparkis. Bergarten har en vacker ofitisk struktur och är rätt kornig.
- 26.35—27.35 Grönskiffer.
- 27.35—29.90 Något bandad grönskiffer. Det har varit en dacitporfyrisk bergart med ofito-trakytisk struktur, men är nu rätt calcit- och kloritomvandlad.
- 29.90—30.26 Biotitrik grönskiffer.
- 30.26—30.68 Grönskiffer med ljusa ränder i (antagligen dacitderivat).
- 30.68—32.30 D:o kisträndig i fina skikt eller med svag impregnation (mest svavelkis) samt delvis biotitskiktad.
- 32.30—43.55 Grönskiffer. Den har delvis kloritiska och delvis kalkiga ränder samt ibland sericitrandiga partier.

Grönskifferbergarten i hela detta borrhål är närmast en mer eller mindre starkt omvandlad, dacitporfyrisk bergart, som i sammansättning växlat från oligoklasporfyr till porfyr.

Borrhål 13, 60° mot öster.

- 0.00—3.60 Jord.
- 3.60—14.68 Biotitförande grönskiffer med litet magnetkis i.
- 14.68—15.14 Grönskiffer, kloritisk.
- 15.14—15.32 Kvartskörtel.
- 15.32—16.70 Grönskiffer med svag kisimpregnation, biotitförande.
- 16.70—21.33 Kvartsfri keratofyr eller dacit med breccierande magnetkistränder med kopparkisfläckar. Bergarten är starkt omvandlad med ränder av klorit och titanit (sammanshörande med kisbildningen).
- 21.33—23.12 Grönskiffer med magnetkisslamsor eller fina magnetkisskikt.
- 23.12—44.70 Ljus, dacitisk grönskiffer med svag kisimpregnation. Det är mest magnetkis, ofta som fina skikt, med en del svavelkis, kopparkis och zinkblende. Lokalt kan kopparkis eller svavelkis vara anrikat. Med kisen följer en del titanit.
- 44.70—46.85 Förskifrad keratofyr (med enstaka kisstänk).
- 46.85—51.10 Dacitisk grönskiffer (med svag, fin kisimpregnation).
- 51.10—52.92 Ljus grönskiffer, biotitfläckig, även med en del amfibol.
- 52.92—52.99 Kvartskörtel.
- 52.99—53.66 Grönskiffer med magnetkisimpregnation och kopparkisrand.
- 53.66—56.66 Svavelkis-zinkblende-magnetkismalm med ränder av kopparkis (vid början av malmen vid 53.66 var den kopparkisstrig med mera kvarts i). En analys visar följande siffror:  
Fe 31.4 %, S 37.4 %, Cu 0.7 %, Zn 14.1 %, Ag 10 g/t, Au < 0.1 g/t.
- 56.66—57.53 Grönskiffer.
- 57.53—57.70 D:o med svavelkis-magnetkistränder.
- 57.70—59.35 Magnetkismalm med zinkblende, svavelkis och litet kopparkis samt små kvartskörtlar och fragment av grönskiffern. På en del ställen finnas sliriga partier med kopparkis oftast intill gråbergsrelikten. Analys:  
Fe 32.4 %, S 31.5 %, Cu 0.6 %, Zn 3.5 %, Ag 7 g/t, Au < 0.1 g/t.
- 59.35—61.60 Dacitisk grönskiffer. En del kistränder och även kalkspatränder.
- 61.60—63.50 Svavelkis-zinkblendemalm med magnetkis och kopparkis i. Det är en tät till finkornig kismalm som har något mera gångartsmineral än svavelkis (till volymen), mera svavelkis än zinkblende, samt i mindre mängder, men sinsemellan ungefär lika, av magnetkis och kopparkis. Analyser:  
Fe 29.3 %, S 34.8 %, Cu 0.8 %, Zn 9.0 %, Ag 12 g/t, Au < 0.1. 61.60—62.60  
Fe 29.3 %, S 34.5 %, Cu 0.8 %, Zn 8.3 %, Ag 12 g/t, Au < 0.1. 62.60—63.50.

63.50—64.05 Ljus grönskiffer med stark impregnation av kis. Mest svavelkis, med zinkblende, magnetkis och kopparkis. Analys:

S 21.5 %, Cu 0.4 %, Zn 3.47 %, Ag 9 g/t, Au < 0.1.

64.05—77.62 Dacitisk grönskiffer med stänk av kis.

77.62—79.60 Ljus grönskiffer med kistränder, kalkiga ränder och små kvartsådror.

79.60—81.89 Ljus grönskiffer med kalkhaltiga kvartskörtlar och lokalt kistränder.

De analyserade kiserna visade alla mindre än 0.1 % Pb. Då borrhålet går rätt snett genom bergartskomplexet blir verkliga mäktigheten (som i borrhålet visar 3.0 + 1.65 + 1.9 + 0.55 m) av kispartierna betydligt mindre än de uppmätta delpartierna.

Den uppborrade malmen motsvarar den tidigare av Alvar Högbom undersökta Remdalsmalmen.

Borrhål 14, 60° mot öster.

0.00—5.08 Jord.

5.08—70.64 Växlande grönskiffer — Ljus grönskiffer med någon kistrandning, särskilt mellan 35.80 och 54.65 m. Ibland är bergarten märkbart kalkhaltig.

Borrhålet har gått så snett genom grönskiffrarna att borrhärnan på sina ställen kommit att gå parallellt med grönskiffrens skiffriighet. Borrhålets räckvidd är därför obetydlig.

### Remdalens kisanledningar.

*Nedre Remdalens kismalm* var redan tidigare känd och är beskriven av A. Högbom (15) i dennes gradualavhandling. Högbom publicerade 5 analyser av malmen som härmed citeras:

	% S	% Cu	% Zn	% Fe	FeS <sub>2</sub>	CuFeS <sub>2</sub>	ZnS	FeS	SiO <sub>2</sub> och andra gångartsmineral
1 . . . . .	41.1	0.04	5.5		71.9	0.1	8.2		19.8
2 . . . . .	40.5	0.20	0.4		75.1	0.6	0.6		23.7
3 . . . . .	39.0	0.25	12.6		61.1	0.7	18.8		19.4
4 . . . . .	38.6	2.76	1.3	50.5	21.5	8.0	2.0	61.7	6.8
5 . . . . .	36.7	0.90	8.0		59.6	2.6	12.0		25.8

Högbom framhåller att malmen består av två olika delar, d. v. s. en magnetkismalm, som samtidigt är den kopparkisrikaste, och en svavelkismalm. Den förra är representerad genom analys 4, som är ett generalprov på den blottade magnetkismalmen. Svavelkismalmen är representerad av de andra analyserna tagna på stufprov. Högboms fotografi, fig. 31, ger en utmärkt mikrobild av den vanligaste typen av svavelkismalm med zinkblende-matrix. Gångartsmineral bilda delvis också matrix till svavelkisen och vid lägre zinkhalt utgör zinkblende blott fläckvis matrix till svavelkisen. I tabellerna har för svavelkismalmerna, efter subtraktion av zinkblende och kopparkis, allt resterande svavel uträknats som pyrit, medan det dock i regel finns litet magnetkis närvarande som förekommer i intimt samband med zinkblendet, men även direkt kan förekomma som matrix till svavelkisen lokalt.

Malmerna äro i regel mycket finkorniga, men man kan oftast upptäcka de något porfyriskas svavelkiskornen med blotta ögat. Högbom har även iakttagit en mera kristallin kis med svavelkiskuber upp till 5 mm:s kant. Denna typ är dock mera sällsynt.

Borrhål 13 har gått genom malmen (eller en del av den). Borrhålet har alltså passerat genom en tio meter bred malmzon, vilken dock uppdelats i tre olika linser med 3.0, 1.65, 1.9 meters bredd skilda åt genom gråbergspartier (grönskiffer eller ljus grönskiffer) på någon meters bredd var. Dessutom tillkommer en fattigare malm (impregnation) på  $\frac{1}{2}$  meters bredd. Mer diffus kisimpregnation eller kisränder förekomma också på sidan om malmzonen. Då borrhålet gått ganska snett genom begartskomplexet kan det antas att de riktiga mäktigheterna på malmlinserna äro mindre, uppskattningsvis ungefär hälften av de uppmätta mäktigheterna.

Analyserna<sup>1</sup> refereras härmed:

	Fe	S	Cu	Zn	Pb	Ag	Au
53.66—56.66 (Svavelkis-zinkblende-magnetkismalm med ränder av kopparkis) . . . . .	31.4	37.4	0.7	14.1	< 0.1	10	< 0.1
57.70—59.35 (Magnetkismalm med zinkblende, svavelkis och litet kopparkis) . . . . .	32.4	31.5	0.6	3.5	›	7	›
61.60—62.60 (Svavelkis-zinkblende-magnetkismalm med kopparkis) . . . . .		34.8	0.8	9.0	›	12	›
62.60—63.50 „ . . . . .	29.3	34.5	0.8	8.3	›	12	›
63.50—64.05 (Impregnationsmalm med mest pyrit)		21.5	0.4	3.47	›	9	›

Här föreligger alltså både magnetkismalm, svavelkismalm och övergångar mellan dem. Magnetkismalmen är mest något zinkfattigare än svavelkismalmen. Kopparhalten är ungefär densamma i de olika typerna, annars brukar i regel magnetkismalmen, enligt blocken att döma, vara rikare på kopparkis än vad svavelkis-zinkblendemalmen brukar vara. Kopparkisen är dock som vanligt mycket ojämnt fördelad och den är ofta anrikad intill gråbergsbrottstycken och kvartskörtlar.

Magnetkismalmen ( $\text{FeS-FeS}_2\text{-ZnS-CuFeS}_2$ ) har liksom svavelkismalmen framträdande, något porfyrisk svavelkiskorn, men dessa äro färre och ligga i en matrix till stor del bestående av magnetkis vari i regel zinkblende ligger planlöst allotriomorft, till mindre mängd, fördelat. Gångartskorn ligga inströdda i magnetkismatrixen. De äro något svampartat breccierade av magnetkisen. Fotografierna, fig. 11 och fig. 12, visa magnetkismalmens vanliga utseende. Svavelkiskornen äro sällan idiomorfa, utan mera avrundade, utan att dock vara direkt anfrätta av magnetkisen. De små zinkblendekornen i magnetkisen äro mest amöboidlika i stil med vad kopparkiskornen ofta bruka vara. Zinkblendehalten gör att magnetkisen makroskopiskt ser mycket mörk ut. Kopparkiskorn ligga här och var i bergarten. Lokalt förekomma även en del fragment av den ursprungliga, förträngda och replacerade bergarten.

Undantagsvis förekomma tunna ådror av svavelkislik markasit, som breccierar magnetkisen. De verka ofta vara en successiv övergång från magnetkis till markasit, vars anisotropi dock ofta är otydlig. Dessa markasitådror tyckas stå i samband med en krossbrecciering eller tektonisk bearbetning av malmen och är helt sekundär, tydligen sammanhörande med den allmänna tektoniseringen. Det är helt säkert samma fenomen som Högbom

<sup>1</sup> Boliden-laboratoriet i Stockholm.

påvisat från magnetkismalmen som den yngre generationen svavelkis i magnetkisen. Hans fotografi (15, fig. 29) åskådliggör dess ungefärliga uppträdande, fast jag aldrig sett det så rikligt utbildat som vad fotografiet visar. Sådan sekundär markasit (eller pyrit) förekommer i många andra magnetkisansamlingar i Remdalstrakten och uppträder som sprickor eller överskärande ådror av ringa uthållighet. Blott någon enstaka gång framträder den trådiga eller stängliga strukturen hos markasiten och anisotropien framträder blott, där kornen äro tydliga. Att tektoniseringen ej har satt

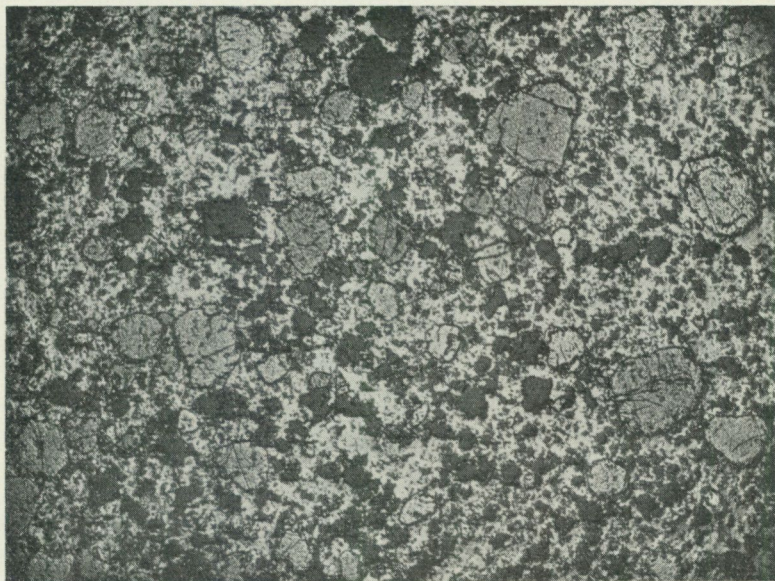


Fig. 11. Rundade svavelkiskorn liggande i magnetkismatrix, som håller breccieartade inneslutna gångartskorn (svarta). Först. 9 ggr. Remdalen.

så stora spår bland kiserne beror givetvis på omgivande bergarters plasticitet. Trycket har utlöst sig i dem. — Slirigheten, skiktningen och finkornigheten hos malmerna äro däremot mera primära och bero på veckningsrörelsernas samtidighet med intrusionsepoken. Några särskilda spår utav en omkristallisation senare än intrusionsepoken förutom de ovan berörda ha icke iakttagits. Den finkorniga strukturen hos malmerna beror väl närmast på det starka trycket under intrusionsrörelserna.

Vid mindre ansamling av kisen framträder bättre dess intrusiva-breccierande karaktär, som vid starkare sulfidtillskott övergår i tydligare replacement, där moderbergarten träffas som breccieartade brottstycken (ofta rätt anfrätta). De något senare utkristalliserade kiserne (i viss mån magnetkis och zinkblende, men särskilt kopparkis) visa tydligare breccieartat replacement uppträdande. Till följd av malmernas finkornighet framträder ej särskilt den för zinkmalmen annars typiska kulmalmstypen.

Svavelkis-zinkblendemalmen har i regel mera zinkblende än magnetkis-

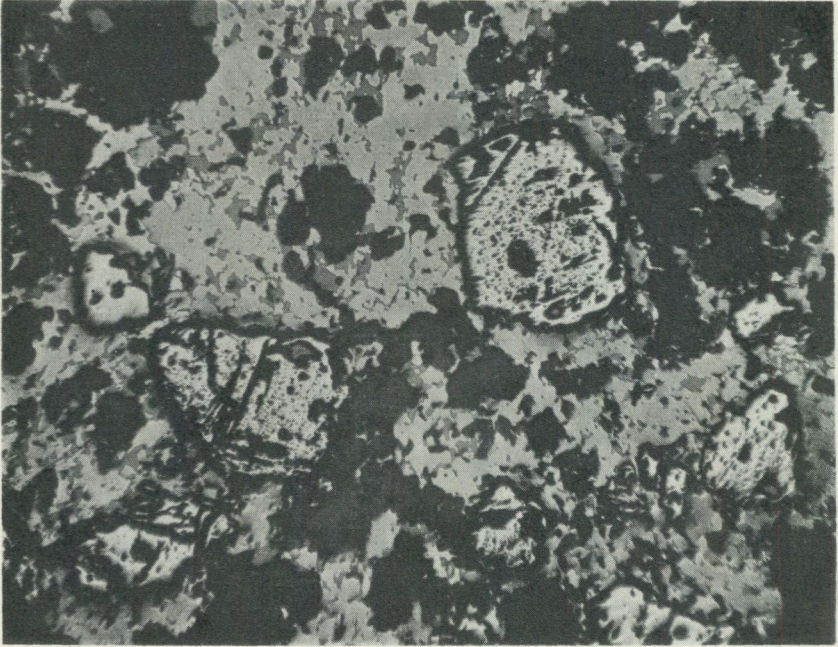


Fig. 12. Svavelkis med matrix av magnetkis med zinkblende i (grå) och brottstyckeartade gångarts-korn (svarta). Först. 45 ggr. Remdalen.

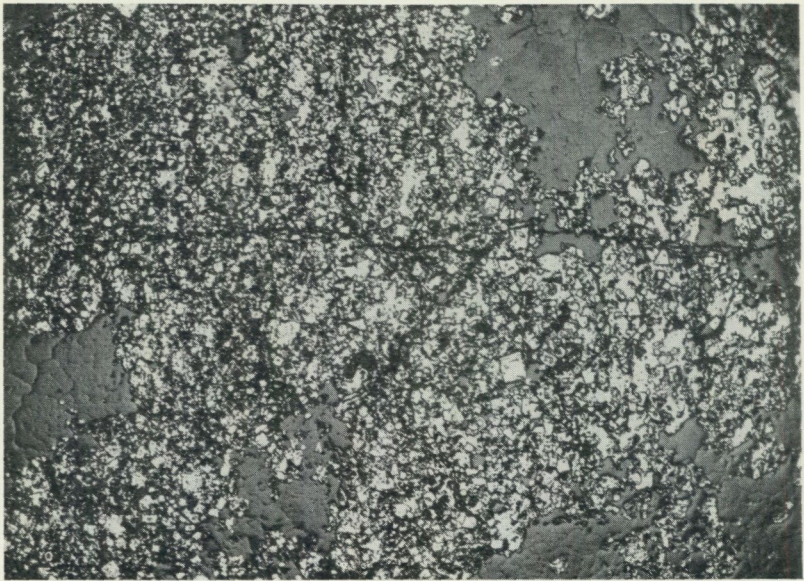


Fig. 13. Svavelkis (relief) som kuber och delvis allotriomorf liksom anfrätt av zinkblende (även vit). Breccieartade gråbergskorn (mörkgrå) inneslutna i kisen. Först. 10 ggr. Remdalen.

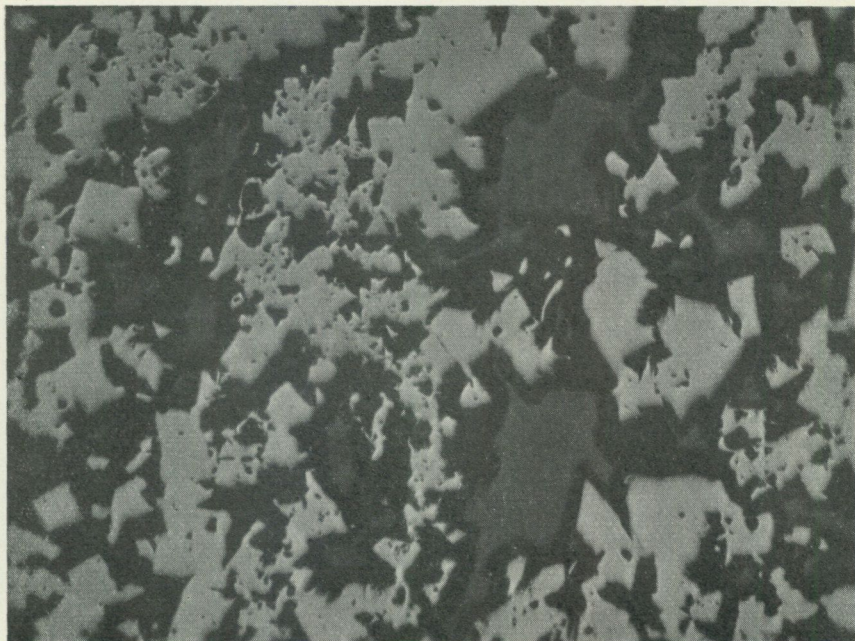


Fig. 14. Kristallin och allotriomorf svavelkis i zinkblendematrix. Först. c:a 150 ggr.

zinkblendemalmen. Svavelkis förekommer rikligare, men verkar ej fullt så svavelkisporfyrisk (se fig. 13) som magnetkismalmen. Svavelkiskornen äro ibland fullt idiomorfa, ibland allotriomorfa liksom korroderade av zinkblendet. Ofta ser man skelettstruktur av svavelkisen i zinkblendet (se fig. 14 och 15).

Det gör alltså intryck av en ungefär samtidig utkristallisation av pyrit och zinkblende. Ibland får man det intrycket att den ena är något yngre och ibland den andra, men tillsammans talar det nog för en ungefär samtidig utkristallisation av båda, fastän kristallisationskraften hos svavelkisen gör att denna får en viss idiomorf utbildning. Anfrätningen av svavelkiskornen pekar på att dess utkristallisation avslutats något tidigare.

Malmen har oftast en stripig utbildning genom att zinkblendet är koncentrerat till vissa partier, där det är matrix till svavelkisen, medan gångartsmineral är matrix i intilliggande. Magnetkisen förekommer antingen i zinkblendet eller också som tillfälligt matrix till svavelkisen. Kopparkiskornen ligga spridda, dels i zinkblendet eller magnetkis, dels mera självständigt, ofta tillsammans med gråbergskorn eller kvarts. Till formen är kopparkisen breccieartat amöboid.

Kornighet visar egentligen blott svavelkisen, som mest har en kornstorlek av mellan  $\frac{1}{10}$  mm och 1 mm, någon gång större. De som matrix uppträdande kiserna magnetkis, kopparkis och zinkblende ha synnerligen växlande kornstorlekar.

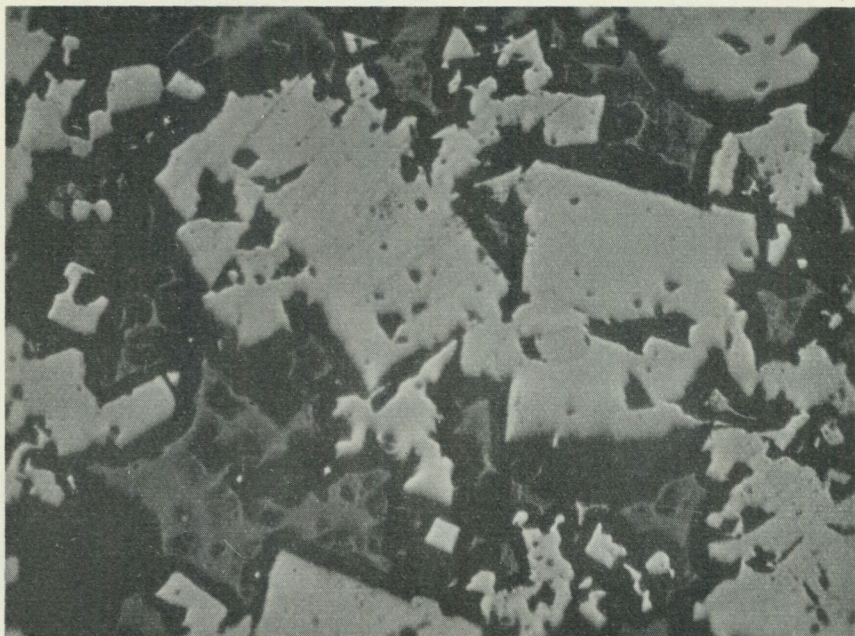


Fig. 15. Skelettartad svavelkis i zinkblendematrix. Först. c:a 175 ggr. Remdalen.

Strukturellt visa prov från den blottade (framgrävda) Remdalsmalmen fullt liknande typer och samma mineralassociationer, med undantag av att här yngre, pyritliknande markasit iakttagits som fina, påbörjade ådror genom magnetkisen. I en del polerprov härifrån kan magnetkis helt saknas. Både magnetkis och kopparkis ses här liksom anfräta och omge svavelkis, men någon större tidsintervall i kristallisationen kan det knappast vara.

Gångartsmineral i den kompakta Remdalsmalmen är mest kvarts, ibland klorit och någon gång kalkspat eller granat, och ofta en hel del små titaniter. Kvartsen dominerar dock helt som gångartsmineral.

Angående den nedre Remdalsmalmens utsträckning kan författaren ej lämna många nya data. De på kartan utmärkta elektriska dragen därifrån äro angivna efter Högboms anvisningar, mest efter den äldre mätningen. Fullt överensstämmande drag erhöles inte vid den sista mätningen. Enligt Högbom (15) skulle den indikerade zonen ange en högsta malmbredd av 30 meter och en ungefärlig längd av 750 m. Förmodligen utmärker dock draget snarare den mineraliserade zonen, d. v. s. den kistrandiga zonen. Att åtminstone kistränder förekomma till ungefär sådan bredd synes av borrhprofil 13. Storleksordningen av den kompakta malmens bredd får väl också dömas efter detta borrhål, som här pekar på en ungefärlig mäktighet av 5 m. Borrhål 14 som sattes litet åt sidan träffade ej den kompakta malmen. Borrhålet går parallellt med grönskifferns skiffriighet, så någon yttre gräns för malmzonens utbredning fastställes ej av borrhålet.

Av blocken att döma finns det även kopparrikare malm som ännu ej är konstaterad i fast klyft. Dess moderklyft torde dock vara att söka i närheten, men det kan antagas att den förekommer som en kopparrikare ansvällning i längsriktningen. Överhuvud taget tarvas mera blottningsarbeten eller flera borrhål, innan man kan ange storleksordningen av Remdalsmalmen.

*Kisanledningen vid östra Rembäcken strax ovan bifurkationen.*

Ovan bäckarnas sammanflöde träffades i östra grenen redan sommaren 1936 kismalm i fast klyft i östra bäckkanten. Vid grävning blottades c:a 7 meter delvis impregnation delvis kompakt kis. Kisen var till större delen magnetkis, men vissa delar voro rikare på svavelkis. På sina ställen syntes kopparkisstrimor. Zinkblende framträder blott vid polerprov och förekommer i mycket obetydlig mängd. Kis har även blivit blottad på ett par ställen till i närheten, 40 à 50 m därifrån intill bäcken, även huvudsakligen magnetkis och svavelkis.

Förhoppning hade här ställts på en större kismalm, fastän med låg kopparhalt. Borrhål 10 blev alltså taget för att skära genom malmen. Borrkärnan har tydligen även passerat genom den malmförande zonen, varvid kärndelen 18.80—22.55 motsvarar denna. Det är alltså mindre än fyra meter kisimpregnation, som ungefär svarar mot impregnationen i fast klyft. Malmprocenten är alltså låg i borrhålet och den vid bäcken blottade kompakta kisen fattas i borrkärnan. Detta gör det troligt att den kompakta kisen motsvarar rikare ansvällningar av kisimpregnationsstråket. Ett annat borrhål skulle alltså mycket väl kunna ge bättre utbyte, men en förhoppning om en mycket stor malmkropp kan man knappast ha.

Sidobergarten till kiserna är en grönskiffer eller ljus grönskiffer. Av den ljusa grönskiffern har åtminstone en del varit en keratofyrisk-dacitisk bergart. En del är även mörkare grönskiffer av mera basisk ursprungstyp. Bergarterna ha starkt omvandlats under bildning av mycket sericit och utbildning av kvartsådror (ofta som skelett till kiserna). Med kisbildningen följer ofta titanipigmentering. Ibland uppträder även kalkspatådror. Lokalt har det bildats en del biotit och granat i grönskiffern. En sorts kärvtigt hornblendeskarn har även iakttagits. Den mörkare grönskiffern kan även ha en hel del epidot förutom klorit och sekundär kvarts m. m.

Som matrix till kiserna förekommer mest kvarts. Av kiserna överväger lokalt magnetkis och lokalt svavelkis i olika ränder. I en del ränder förekomma båda samtidigt till ungefär lika mängd. Angående successionen förefaller det som om de voro ungefär samtidigt utkristalliserade. Ibland kan det se ut som om svavelkisen kunde vara senare kristalliserad genom att fullt idiomorfa, skelettliknande svavelkiskorn ligga liksom inväxta i magnetkis, medan återigen på andra ställen svavelkisen är tydligt anfrätt av magnetkisen som fig. 16 visar. Det bör alltså tydas så att ibland har magnetkisen hunnit resorbera något av svavelkisen, men ofta inte alls. Magnetkisens utkristallisation varade något längre.

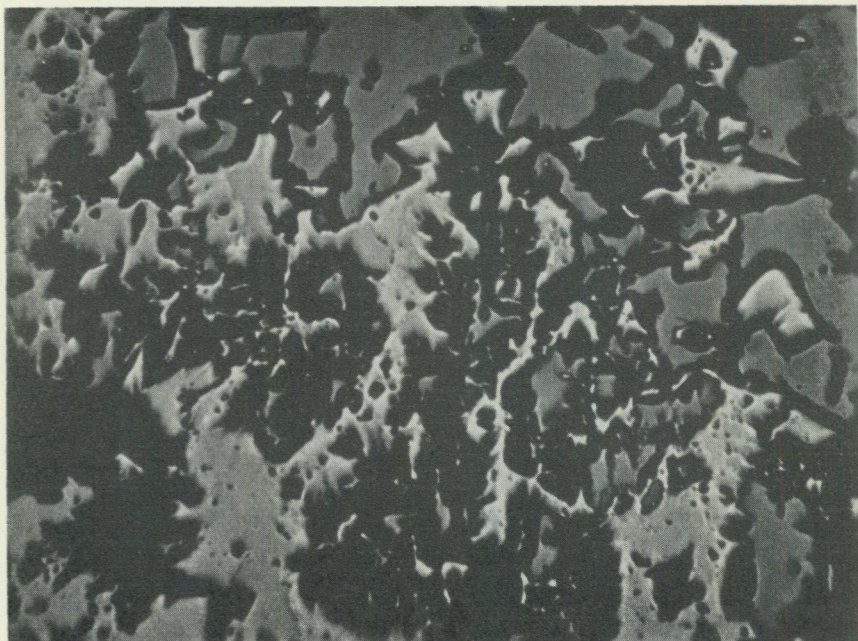


Fig. 16. Svampartad skelettstruktur av svavelkis i magnetkis, visande hur magnetkisen resorberar svavelkis. Först. 180 ggr.

#### *Kisanledningen vid övre Remdalen.*

Vid södra eller västra Rembäcken, Luktjombäcken, träffades 1936 en starkt kisrandig håll, varav en del var rätt kisrik med ungefär lika mycket gråbergsm mineral som kiser. Det är alltså en randig impregnation med svavelkis, magnetkis, lokalt rätt mycket kopparkis samt högst underordnat zinkblende. En provtagning härifrån gav följande analys: S 39.5 %, Cu 0.21 %, Ag 7 gr/t, Au < 0.1.

Till typen är den lik kisanledningen nära bäckkorsningen, och sidobergarten är även här en delvis ljus grönskiffer, som kan ha varit en keratofyr ihop med en mera basisk bergart. Bergarten har blivit rätt starkt kvartsådrad och delvis sericitiserad. Kisen har mest en matrix av kvarts, men stripor av grönskiffern förekommer även bland kisen (se fig. 17 och 18).

I kisen dominerar mest svavelkis, men alla kiser förekomma ofta i samma stufprov, d. v. s. även magnetkis, kopparkis och zinkblende. Malmens stripiga utseende framgår av fotografierna (17 och 18), som visa två relativt kopparrika prov. Här omger gärna kopparkisen svavelkiskristallerna och har något korroderat dem (se fig. 19). Kopparkis, magnetkis och zinkblende förekomma ofta ihop och äro breccieartat allotriomorft utbildade.

Då denna zon hade givit goda elektriska indikationer borrades här ett par diamantborrhål, n:r 6 och 7. Dessa gingo genom ett komplex av ljusa grönskifferar och grönskifferar, som ofta voro kisrandiga. De ljusa grönskifferarna äro delvis keratofyriska bergarter, d. v. s. finkorniga, bandade (tekto-

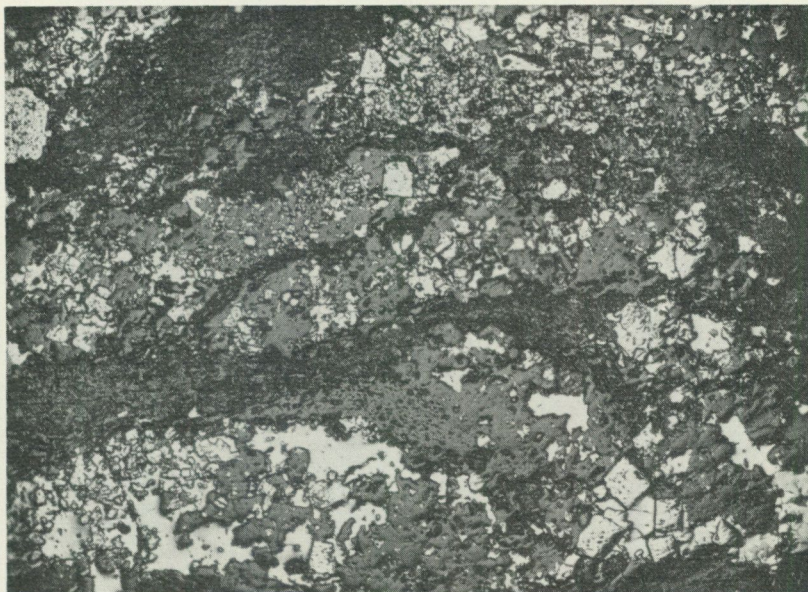


Fig. 17. Svavelkiskristaller i gångart och kopparkis (vit). Först. 9 ggr. Övre Remdalen.

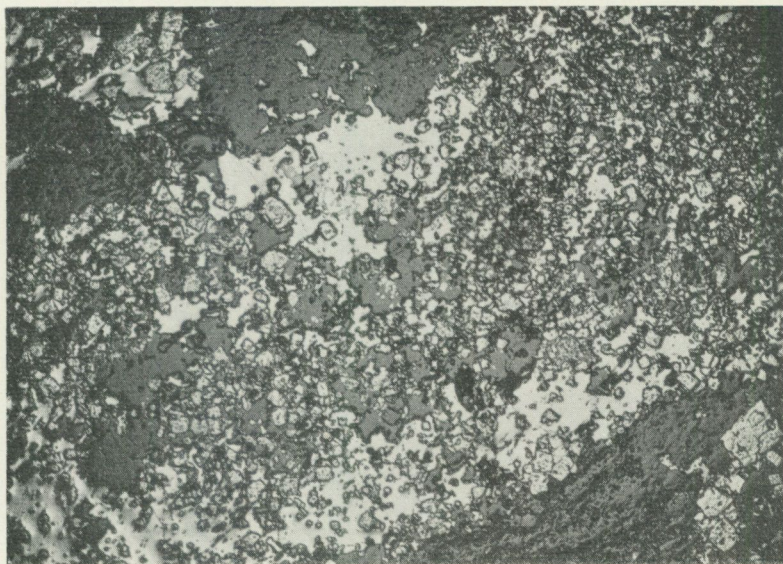


Fig. 18. Små svavelkiskristaller i kopparkis och gråbergsmineral. Kopparkisen (vit) är breccie-  
artad (amöboid) och omger ofta svavelkisen. Ljusgrått i kopparkisen är zinkblende. Först. 9 ggr.  
Övre Remdalen.

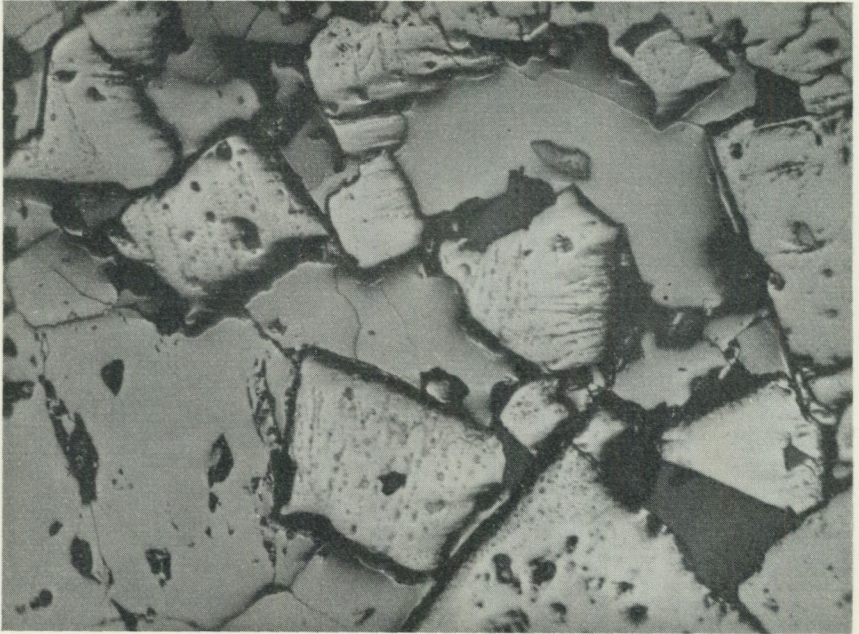


Fig. 19. Svavelkis i kopparkismatrix som svagt korroderat svavelkisen. Något zinkblende (grå) i kopparkisen. Först. c:a 170 ggr. Övre Remdalen.

niserade), ofta glimmerrandiga och kvartsådrade keratofyrer. Kisrandningen är mest lokaliserad till dessa ljusare grönskiffer. De allra flesta kisränderna ha dominerande magnetkis och ha ofta rätt så mycket kopparkis ihop med magnetkisen. Magnetkisen liksom kopparkisen har ett starkt breccieartat uppträdande. Zinkblende ligger mest jämnt fördelad inuti magnetkisen, men är ej starkt procentuellt företrätt. Slamsor och korn av bergarten ligga ofta som brottstycken inuti de kisrikare partierna.

På flera ställen högre upp i östra Rembäcken såväl som vid nordändan av Raurovardo hade även påträffats hållar med kisrandiga bergarter. Det är mest sericitiserade och silicifierade keratofyrer som ha randig impregnation av magnetkis eller svavelkis, men äro fattiga på kopparkis eller zinkblende.

I östra slutningen av Remdalen träffades flera hållar med svavelkisimpregnationer i malmkvarst. Vid Ransarån, c:a 150 m nedanför Fremsbäckens utflöde, hade träffats magnetkisimpregnationer i en mörk grönskiffer. Magnetkisen uppträder där som en ojämnt kornig dissemination i bergarten. Lokalt fanns även körtlar med kopparkis.

Förutom i de ovan berörda borrhålen har även kisrandning träffats i grönskifferna i andra borrhål. Det är ganska analoga utbildningar till de ovan beskrivna, och det är i regel magnetkis- eller svavelkisrandning i bergarterna, med någon enstaka rand med kopparkis. Borrhål 12 visar alltså en

hel del kisimpregnationer eller ränder, utan att komma upp till någon samlad malm.

En del borrhål har kisimpregnation ihop med grafitfyllit i grönskifferkomplexet. Då det är ganska enahanda kiser med de ovan beskrivna antas det att det mesta av kisen blivit injicerat i dessa bergarter och lokaliserat till grafitkifferskikten till följd av deras ogenomtränglighet. Moderbergarten för kiserne har antagligen även i dessa fall varit de keratofyrisk-dacitisk-porfyriska intrusivbergarterna. För övrigt kan påpekas att kisen även i Stekenjokk ofta blivit lokaliserad till grafitkifferskikt.

Som tidigare omnämnts ha i block träffats flera goda malmtyper för vilka ej kan sägas att moderklyften är konstaterad. I alla fall representera en del av blocken betydligt rikare malmer än de som hittills äro kända i fast klyft.

Av de ovan uppräknade blocken från övre och mellersta Remdalen (se sid. 27, 28) kan följande block mycket väl till typen och halterna härröra från nedre Remdalsmalmen nämligen: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 12, 13, 14, 23, 24. Blocken 21 och 22 äro till typen lika 23, 24, men synnerligen kopparrika och skulle möjligen kunna peka på att det finns kopparrikare partier av nedre Remdalsmalmen eftersom kopparrikare block även träffats intill den blotade malmen. Block n:o 9 är ävenledes en sådan kopparrik avart av Remdalsmalmen.

Blocken 18 och 19 med kopparkisrik magnetkis äro till typen fullt lika malmstråket vid övre Rembäcken, varför de kunna tänkas härröra härifrån.

Blocken 5, 6, 10, 15, 16, 17, 20 och 25 äro block av rätt vanlig malmtyp som kan komma från flera av de kända anledningarna.

Det troliga är alltså att nedre Remdalsmalmen även har kopparrikare partier än dem vi för närvarande känna till. Genom den åt norr riktade sena glacierns rörelser ha malmblock av Remdalsmalmens typ antagligen blivit spridda ända mot norska gränsen i Remdalens fortsättning.

Kisimpregnationer förekomma synnerligen vanligt i Remdalens stora grönskifferstråk i nära genetiskt samband med de delvis grönskifferomvandlade keratofyr-dacit-porfyr-intrusionerna. Större koncentrationer äro blott kända i nedre Remdalen, men ansvällningar av kisrandning äro påträffade på flera håll, delvis till större körtlar. Man har ingenting som tyder på att någon större kiskoncentration säkert kan förekomma på annat håll i Remdalen. De kisrandiga grönskiffarna ha tydligen gett goda elektriska indikationer, och det är dessa som tillika med de grafitkifferbandade grönskiffarna gett de bästa indikationerna, antagligen beroende på en viss beständighet i längdutsträckningen.

I övriga delar av fältet i stort har det mest varit svavelkisblock som påträffats. Då svavelkisimpregnationer i samband med keratofyrer eller trondhjemitporfyryr äro allmänt förekommande inom denna del av fjällkedjan och flerstädes iakttagits inom området som t. ex. vid Beitsetsnjuonje är det naturligt att kisblock av denna typ träffas på många ställen.

Det kan möjligen antas att den rikare mineralkombinationen magnetkis-svavelkis-zinkblende-kopparkis mera kommit till utveckling inom Remdalen på grund av intrusionernas mera differentierade typ, d. v. s. pekande på ett närmare samband med modermagman.

### Jämförelse med andra kisförekomster, särskilt i fjällen.

Skulle man klassificera Remdalens kistyper enligt Lindgrens schema, bilda de närmast en övergång mellan hans mesotermala och hypotermala malmer. Av hans »pyritic replacement deposits» motsvara de närmast klass 2, associerade med eruptiv, men saknande högtemperaturmineral. Det är malmer som mest bestå av svavelkis och få sitt värde av en låg kopparhalt. De ha låga halter av silver och guld, ha något zinkblende och obetydligt med bly. Det är finkorniga och massiva malmer ofta associerade med ryolitporfyr, alaskitporfyr eller keratofyr och de skulle vara bildade genom »hydrothermal replacement» på moderat djup och under moderat temperatur. Remdalens kiser skulle kunna räknas hit, men bildar en övergång mot Lindgrens klass 1a, d. v. s. de bilda en övergång mellan »veinlike replacements» och »magmatic injections». Att kiserorna delvis motsvara de hypotermala malmerna syns på den allmänna associationen med magnetkis samt på att högtemperaturmineral lokalt kommit till utbildning (biotit, granat och hornblendebildning på en del ställen).

Associationen av rikligt med kvarts och sericitbildning förekommer också inom övergångstyperna mellan mesotermala och hypotermala malmer som t. ex. Manitobamalmerna och en del av Västerbottensmalmerna. Sambandet med modereruptiven är dock mycket tydligare hos fjällmalmerna än de nyss nämnda malmtyperna. Avsaknaden av blyglans är även typisk för förekomster i direkt kontakt med modereruptiven.

Här kommer nu att för jämförelse beröras en del närbelägna kismalmer i fjällen.

Kismalmen vid Daningen (på södra sidan om sjön intill en bäck nära norska gränsen) i norra delen av här refererade kartområde (pl. 2) är av någon annan typ än kisförekomsterna vid Remdalen. Det är rätt kompakt kismalm med övervägande svavelkis, delvis rätt kopparkisrik, som ligger i ett stråk av grönskiffer i kalkfylliten. I kisen överväger svavelkisen i regel helt, och gångartsmineralen överväga ofta över kopparkisen. Det finns dock lokalt kopparkisrika ränder, där denna kan bli lika riklig som svavelkisen. Kopparhalten kan dock ofta även bli rätt obetydlig. Magnetkis saknas nästan helt. Ett par polerprov har dock visat litet markasit som påminner om omvandling efter magnetkis. I ett prov är den nästan som en mellanform mellan magnetkis och markasit. I andra fall kan markasiten vara påvuxen svavelkis, och där är den antagligen uppkommen på bekostnad av denna. Zinkblende förekommer blott i ytterst ringa mängd, fastän spår

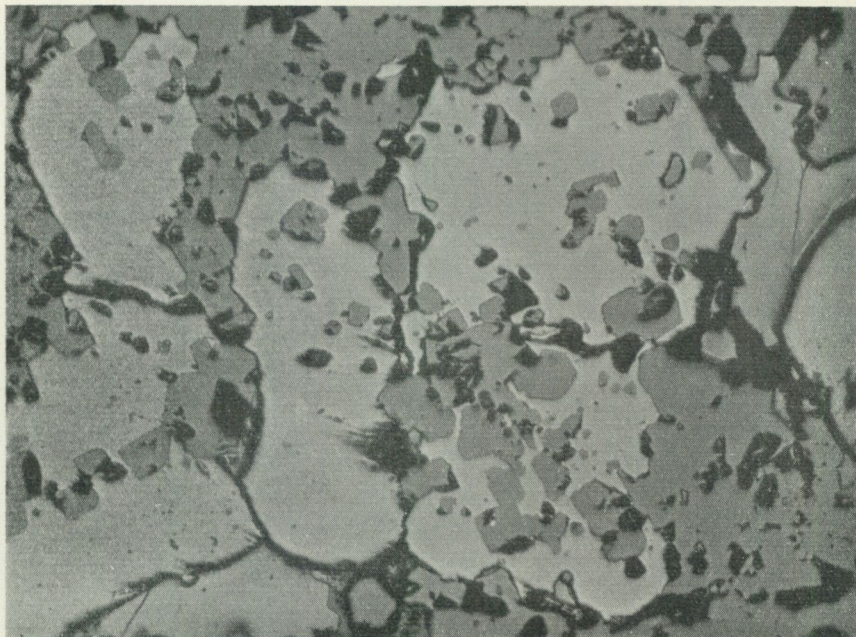


Fig. 20. Sollartad svavelkis i magnetit (visande ungefär liktidighet). I ena kanten syns kopparkis (genom pyritens relief mot denna). Först. c:a 180 ggr. Daningen.

av densamma förekommer i nästan alla prov. Spår av blyglans och arsenikkis ha iakttagits i några prov.

Särskilt utmärkande för Daningenmalmen är att den ofta för magnetit, som i vissa prov kan bli minst lika riklig som svavelkisen. Det är mest en magnetitstrimmig kis, där svavelkisen ligger inbäddad i magnetiten, men mineralen kunna ofta poikilitiskt genomväxa varandra i stil med vad fotografiet fig. 20 visar. Magnetiten kan ofta liksom svavelkisen vara idiomorft utbildad, då andra mineralkorn i någon mängd finnas närvarande. Kopparkisen omger gärna både svavelkis och magnetitkornen, medan zinkblendekornen oftast ligga inneslutna i både svavelkis och magnetit. Angående successionsföljden verka svavelkis och magnetit alltså ungefär samtidiga. Möjligen har svavelkis kristalliserat något före i en del fall. Kopparkisen verkar som vanligt mera breccieartat genomskärande, men någon särskild anfrätning av svavelkisen gör den dock ej. Både den och zinkblendet få tänkas ha kristalliserat en aning senare än svavelkis och magnetit. Helt senare är givetvis markasitbildningen.

Danings malmtyp avviker alltså från de vanliga kistyperna främst genom sin magnetithalt, som dock ej är genomgående. Från Remdalsförekomsterna skiljer den sig också genom sin låga zinkblendehalt och sin avsaknad av magnetkis.

Enligt Högbom äro malmkropparna små, de båda största med längder av 65 m och 35 m samt bredder upp till högst 6 resp. 5 m, men i de analyserade sektionerna anmärkningsvärt rika på koppar.

Analysen från provtagningarna i Daningenmalmen gävo följande resultat.

### 1934 års provtagningar.

Norra malmen.					
	Cu %	S %	Fe %	Au g/t	Ag g/t
Nordligaste gropen:					
0—2 m. fr. öster . . . . .	3.74	35.3			
2—4 » » » . . . . .	5.10	36.0			
4—6 » » » . . . . .	4.26	35.0			
Genomsnitt för hela bredden . . . . .	4.37	35.4			
Mellersta gropen:					
prov till 1 m:s bredd . . . . .	16.7	34.8			
» » 1 » » . . . . .	9.3	26.8			
Genomsnitt . . . . .	13.0	30.8			
Nordöstra malmen.					
Prov till 1.5 m:s bredd . . . . .	0.75	31.8			
Södra malmen.					
Prov 1.25—1.95 m . . . . .	6.36	30.4	—	0.3	13
» 1.95—2.50 » . . . . .	3.02	33.6	—	0.3	9
» 2.50—3.55 » . . . . .	0.47	11.6	34.7	0.2	4
» 3.60—3.90 » . . . . .	0.33	40.9	—	sp.	5
» 4.20—4.80 » . . . . .	0.91	45.0	—	0.3	6
» 4.80—6.80 » . . . . .	2.02	15.5			

### 1935 års provtagningar.

(Måttuppgifter för provtagningarna äro ej angivna.)

	Cu %	S %	Fe %	CaO %	Au g/t	Ag g/t
Prov 1 . . . . .	0.81	48.0				
» 2 . . . . .	1.51	9.1	35.3			
» 3 . . . . .	0.85	6.1		1.04		
» 4 . . . . .	8.67	21.1	35.9			
» 5 . . . . .	1.43	5.1		0.92	sp.	2
» 6 . . . . .	1.72	8.3				
» 7 . . . . .	0.56	30.8				
» 8 . . . . .	1.17	35.4				
» 9 . . . . .	0.57	50.6				
» 10 . . . . .	0.34	3.7				
» 11 . . . . .	1.41	19.9		0.17		
» 12 . . . . .	1.26	23.3		0.29		
» 13 . . . . .	1.28	43.3				
» 14 . . . . .	2.86	31.4				
» 15 . . . . .	3.87	32.9				
» 16 . . . . .	8.43	19.1	38.5	0.31		
» 17 . . . . .	2.55	32.4				
» 18 . . . . .	5.80	34.3				

Snarlik Daningens kisförekomst är Unna Gaisartjåkcos, norr om Vueltasjaure. Den är också lokaliserad till ett grönskifferstråk och utgöres av rätt kompakt svavelkismalm med ställvis hög kopparkishalt, lokalt med en del magnetit samt ibland zinkblende. Alltså en med Daningen överensstämmande kistyp.

En del kisförekomster längre norr ut som t. ex. Ropens kisförekomst i Södra Storfjället och Tjåters kisförekomster äro dessutom starkt blyglansförande, förutom de vanliga svavelkis, kopparkis och zinkblende. I förhållande till Remdalskiserna äro de antagligen mera teleskopiska till sin bildning. Sidobergarten i Tjåter är synnerligen starkt metasomatiskt omvandlad och har fått en extremare utbildning med sericit-skiffer, sericitkvartsit samt en del kloritskiffer.

Stekenjokks kisleförekomst (15) är även en svavelkis-zinkblende-kopparkismalm, men har obetydligt magnetkis (jämfört med Remdalens). Det är finkorniga, zinkblenderandiga kiser med ojämnt fördelad halt av kopparkis. Malmen har i genomsnitt en högre kopparkishalt än vad Remdalsmalmen har.

Förutom kvarts är även kalkspat vanligt uppträdande som matrix till kiserna. Malmen är enligt Högbom genetiskt samhörig med natrongraniten (leukotrandjemitporfyr), som blivit intruderad i en miljö av grafitförande fylliter och grönstenar i annars övervägande kalkfyllit. Jämfört med förhållandet i Remdalen är moderbergarten här mera differentierad, varför natrongraniten ej visar något närmare samband med grönstenarna.

Vid Stekenjokk liksom vid Remdalen har en del kis avsatts vid grafit-skifferskikten.

Kismalmerna vid Björkvattnet i Frostviken visa även ett intimt samband med natrongranit-keratofyrintrusioner och äro här ofta lokaliserade till spetsarna av de sura intrusionerna. De av författaren närmare undersökta kisanledningarna utgjordes av magnetkis-svavelkismalmer med ojämn halt av kopparkis och underordnat zinkblende. Blyglans förekommer som spår. Malmerna likna i viss mån en del av Remdalens kisanledningar (mellersta Remdalen), och liksom där kunna magnetkis och svavelkis alternera. Förutom kvarts förekommer kalkspat och delvis även baryt som gångartsmineral. Kisanledningarna sitta mest i skiffrarna strax intill de sura intrusiven, men kunna även till en mindre del sitta i kanten av dessa. Keratofyrerna äro rätt starkt silicifierade och sericitiserade intill kiserna.

Ankarvattnets kisleförekomst (Gaskatjuolts sydostslutning) är en långsträckt nästan gångartad malm bestående av dels en svavelkisimpregnation i malmkvartsit, som övergår i en smal, kompaktare svavelkis med obetydligt kopparkis, och dels en kompaktare magnetkismalm med kvartsögon. Denna malm består av mycket magnetkis med en del zinkblende, mindre kopparkis, samt svavelkis och arsenikkis i liten mängd. Denna malm är strukturellt och till sammansättningen mycket lik nedre Remdalsmalmen. Polerprov av båda malmerna kunna ha fullt lika ut-

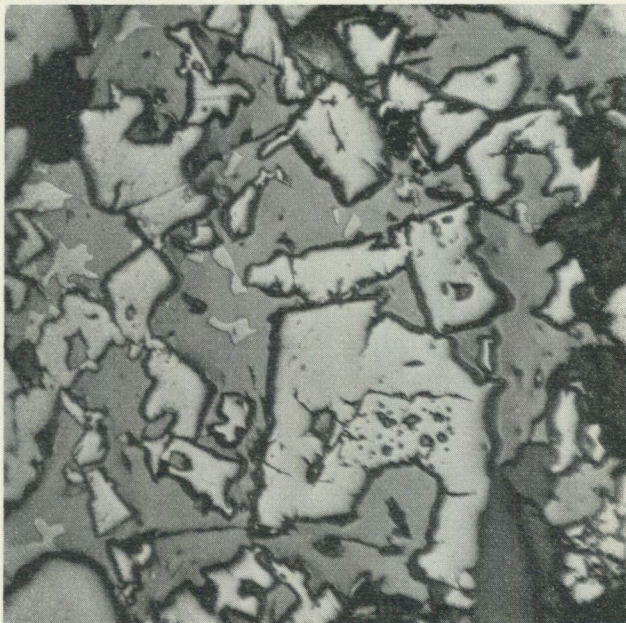


Fig. 21. Svavelkiskrystaller något anfrätta av zinkblendematrix. Kopparkis som små korn i zinkblendet. Först. 100 ggr. Ankarvattsgruvan.

seende. Svavelkisen förekommer alltså som enstaka, något porfyriska korn i en matrix av mest magnetkis, som håller finfördelat zinkblende. Gångartskornen (mest kvarts) förekomma som ögon större än svavelkiskornen. Kopparkisen uppträder som amöboida korn eller ränder av aggregat intill gångartskornen och är delvis intrusiv i dessa. Även zinkblendet kan förekomma likartat.

Det finns även en svavelkismalm som har en matrix av dels kvarts dels zinkblende samt lokalt kopparkis eller arsenikkis, jfr fig. 21. Den är mycket lik motsvarande Remdalsmalm, fastän arsenikkis ej förekommer i denna.

Jormlimalmen är en ca 1 km lång, i genomsnitt 2 m bred, gångartad malm (syntektonisk) av ganska snarlik typ, fastän den är större och rikare, framför allt på zinkblende. I hängandet (i väster) är malmen kopparkisrik och kvartsig. Vi ha även här en magnetkis-zinkblendemalm (vanligast) och en svavelkis-zinkblendemalmstyp samt en del övergångar mot kopparkis-magnetkis-zinkblendemalm och rikare zinkblendemalm. Starkt magnetitrik malm finns även helt lokalt samt dessutom den förut omnämnda kvartsrika svavelkis-kopparkismalmen.

Zinkmalmen äro ofta utbildade som kul- eller brecciemalmer med ögon eller brottstycken av vanligast cm-storlek som dock kunna bli ända till  $\frac{1}{2}$  m stora. Magnetkismalmen är ofta mycket tät. Zinkblendet ligger då ofta inuti magnetkisen, varvid de större kornen återigen ha magnetkis inuti sig. I de zinkrikare partierna ligger däremot magnetkisen mest inuti zinkblendet. I de kopparkisrikare partierna har kopparkisen ofta zinkblende och magnet-

kis inneslutet i sig. På övergångar mot magnetkiszonen kommer rikligare med magnetkis inuti kopparkisen.

Man träffar vanlig sammanväxning av såväl kopparkis-zinkblende, kopparkis-magnetkis som magnetkis-zinkblende.

Små blyglanskorn träffas här och var i zinkblendet, men även i magnetkis och kopparkis.

Magnetit och svavelkis bli ofta anfrätta av de andra sulfiderna och tyckas ha kristalliserat något före. Magnetit tycks förekomma egentligen blott i den magnetkisfria malmen, varför magnetit och magnetkis alltså ersätta varandra. Lokalt uppträder markasit som ådror genom magnetkisen.

Sidobergarten till Jormlimalmen är dels silicifierad skiffer, dels malmkvartsit och dels kvartsig grönskiffer, i för övrigt omgivande milda, något kalkiga fylliter.

Både Ankarvattnetsmalmen och Jormlimalmen visa alltså stora likheter med malmen i nedre Remdalen och kunna möjligen också vara associerade med mera intermediära eruptivbergarter, medan Björkvattenmalmen som är associerad med keratofyr till Na-granitporfyr visar analogier med Stekenjokkmalmen och andra kiser bundna till rent sura intrusiv.

### Petrografisk bergartsbeskrivning.

I ett tidigare arbete behandlande kaledoniska eruptivbergarter i allmänhet (12) ha södra Lapplands bergarter även kortfattat behandlats. För en allmän, petrografisk översikt över huvudtyperna av de kaledona eruptivbergarterna kan alltså hänvisas till detta arbete. I denna avdelning av föreliggande arbete kommer huvudsakligen mineralsammansättningen och de framträdande bergartstyperna att behandlas, börjande med de yngsta sedimentära bergarterna.

#### Kalkfylliterna.

Kalkfylliterna ha den största areella utbredningen av alla bergarterna. De förekomma inom området nästan enbart som en stratigrafisk horisont överst i lagerföljden. Inom kalkfyllitetaget äro de alltså den dominerande konstituenten. De övergå dock ofta i typer som äro relativt litet kalkhaltiga, vilka emellertid klassificerats som kalkfylliter, då de kunna skiljas från de fylliter som förekomma i den lägre fyllitavdelningen. De kvartsitiska och kalkkvarsitiska leden av kalkfyllithorisonten komma att beröras särskilt.

Den vanligaste typen av kalkfylliter är en relativt ljus och mjuk, plastiskt veckad bergart.<sup>1</sup> Genom kloritrikedom övergår den i en grönare och mörkare typ och genom framträdande sericithalt i en ljus, skimrande typ.

<sup>1</sup> G. Beskow (7) har i sitt arbete över Södra Storfjället avbildat några vackra hållfotografier av småveckad kalkfyllit (sid. 34—35, fig. 13—15).

I vissa områden ekvivaleras de vanliga kalkfylliterna av grå kvartsfylliter med svag kalkhalt, som brukar ge sig till känna genom vittringen.

Mellan kalkfylliter och kalkkvartsiter finnas alla övergångar. I regel stiger plagioklashalten i kalkfylliterna ju mera kalkkvartsitiska de bli. Relativt ometamorf kalksandstensfacies av kalkkvartsiten är ovanlig i västra delen av området.

Nedan lämnas här en tabellarisk framställning av närvarande mineral-komponenter hos en del vanliga kalkfylliter (Tab. 1.).

Tab. 1. Kalkfylliter och kalkkvartsiter.

	Rendalen	Fasovardo	Rendalen	Väster om Daunajäcko	Vuokarvare	Fättnavare	Fabmevardo	Fabmevardo	Lasterfallet i S.	Västra Fättjaure	Lasterfallet i W.	Tjäckola	Norr om Fättjaure	Rendalen	Fasovardo	Rastafjocko	St. Gemon	Rendalen	Rendalen	
Kvarts . . . . .	++	++	++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Calcit . . . . .	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	+	++	++	+
Klorit . . . . .	++	+	++		+	+	+	++	+	+				+	++		+	++	++	+
Sur plagioklas . .		+	++	+	++	++	++		+	+	+	+		++	++	+	++	++	++	++
Sericit-muskovit .	+	++		+	+	+	++		+	+	+	+		+	++	+	+	++	++	++
Malmkorn . . . . .													+	+	+					
Titanit . . . . .																				
Rutil . . . . .																				
Apatit . . . . .																				
Epidot (zoisit) . .	++		++											+						
Biotit . . . . .		+	+	+			++									+		+		
Zirkon . . . . .																(.)				
Kolsubstans . . . .																				
Turmalin . . . . .																				

+++ Dominerande beståndsdel. ++ Rikligt förekommande. + Mindre rikligt. · Accessorisk.

De gröna kalkfylliter som ha en märkbar halt av epidot, vanligen klinozoisit, bli ganska grönskifferlika, och undantagsvis kan man vara tveksam om man har att göra med en kalkfyllit, d. v. s. rent sedimentär bergart eller en starkt omvandlad grönskiffer-grönsten. Det kan dock avgöras genom förhållandena till omgivande bergarter.

Kalkfylliter med en märkbar halt av biotit bli mörkare och sega till typen. I regel är biotiten en sekundär metamorfosprodukt av kloriten. Särskilt längst i öster äro porfyroblaster av biotit vanligt förekommande.

Från A. Högboms avhandling refereras här 2 st. analyser av kalkfylliter som hänföra sig till detta område (tab. 2). Bergarten från Tjäckola är en randig, normal kalkfyllit bestående av kvarts, kalkspat, albitoligoklas, klorit, sericit, med något titanit och biotit. Den andra bergarten har mindre kalkspat och har något större halt av klorit och sur plagioklas.

Tab. 2. Analys av kalkfylliter (15, s. 31):

	Tjåkkola		Fremsjokk	
	%	Mol. tal	%	Mol. tal
SiO <sub>2</sub> . . . . .	54.24	9040	58.89	9815
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.64	82	0.58	72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	10.30	1010	13.56	1329
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.85	53	3.29	206
FeO . . . . .	3.48	483	6.83	949
MnO . . . . .	0.06	8	0.12	17
MgO . . . . .	3.57	892	4.81	1202
CaO . . . . .	11.28	2014	3.04	543
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1.01	163	2.34	377
K <sub>2</sub> O . . . . .	2.39	254	2.19	233
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.14	10	0.25	18
BaO . . . . .	0.03	2		
CO <sub>2</sub> . . . . .	9.91	2252	1.43	325
S . . . . .	0.04	13	0.12	38
H <sub>2</sub> O . . . . .	2.27	1261	2.76	1533
	100.23		100.21	

Avgår O för S 0.02

Inom undersökningsområdet finnas egentligen ej några kalkfylliter som tyda på en tuffinmängning, utan de gröna kalkfylliterna äro nog snarare en fas anrikad på vittringsprodukter.

### Viriskvartsiter och kvartsiter.

De av författaren undersökta fältspatförande kvartsiterna som förekomma inom kalkfyllitserien äro alla plagioklasförande bergarter (kring albit-oligoklas) och förekomma inte inom någon bestämd nivå av kalkfyllitserien. De mäktigaste partierna av Viriskvartsiten äro påträffade inom Fättjaur-Virisenområdet utgörande en sydlig fortsättning på det av O. Kulling beskrivna viriskvartsitområdet norr om sjön Virisen. Dessutom träffas ett mäktigt parti av fältspatkvartsit vid Gemsåive nära norska gränsen. Lokalt träffas viriskvartsitliknande bergarter litet varstans bland kalkfylliterna, utan att vara lokaliserade till någon viss nivå. Närstående tabell (tab. 3) visar den relativa sammansättningen på en del bergarter enligt slipprov.

Övergången mellan kalkkvartsit och fältspatkvartsit är i regel successiv. Viriskvartsiterna visa även övergångar mot såväl fylliter som kalkkvartsiter. En del bergarter ha mera obetydlig fältspathalt och göra petrografiskt bättre skäl för enbart beteckningen kvartsit.

Inom de tektoniserade områdena och även annorstädes kunna fältspat-

kvartsiterna vara svåra att skilja från metamorfa keratofyrer. Dessa ha dock alltid strökorn av sur plagioklas, vilket blir särskilt framträdande i slipprov där bergartstypen alltid går att skilja. Dessutom ha keratofyrerna en betydligt högre plagioklashalt som i regel överväger över kvartsen. Viriskvartsiterna äro mest fattigare på malmkorn än keratofyrerna. Malmkornen förekomma mest som ett pigment hos dem, undantagandes svavelkis som brukar bilda tydliga kuber.

Tab. 3. Viriskvartsiter och kvartsiter i kalkfylliter.

	S om Virisen	Öster om Sillsjaure	N om Daunafjälko	St. Gemon i N	Gemsåive	Gemsåive	NW om Gielas	Fasovardo	Rendalen	Stora Rausan i NW	Stora Rausan i NW	NW om Aunevare
Kvarts . . . . .	62 %	48 %	66 %	62 %	67 %	68 %	83 %	+++	++	+++	+++	+++
Sur plagioklas . . . . .	21	21	16	17	13	15	9	+	+	++	+	++
Sericit-muskovit . . . . .	12	12	12	5	12	11	4		++	++	+	
Biotit . . . . .	3	15	4	1	6	2		+		+	++	+
Calcit . . . . .			1	9								
Klorit . . . . .	0.2			4	0.4	0.5		++	.	+		.
Titanit . . . . .	1	2	0.5	1	1	2	0.3	.		.	.	
Malmkorn . . . . .	0.3	0.3	0.2	1	0.1	1	0.4	.				
Apatit . . . . .	0.3	1	0.3		0.2	0.3	0.2					
Zirkon . . . . .	0.1	Spår	0.1		0.3	0.2	0.1					
Epidot . . . . .	0.1								+	.		
Granat . . . . .		0.7										
Skifferfragment . . . . .							3					

De undersökta viriskvartsiterna ha alla varit mycket finkorniga bergarter. De ha i regel ej de primära strukturerna bevarade, utan äro pflasterkorniga, men ej särskilt reglerade.

Som nämnt ovan förekomma på några ställen även tydliga grafitfylliter inom kalkfyllitetagen. Lokalt förekommer även en svagt kalkhaltig fyllit med runda rena kvartsitbollar glest strödda i bergarten.

#### Kalkstenarna (Slätdalskalken, enkrinitkalken).

I allmänhet uppträder en kalkstenshorisont strax ovan kvartsitkonglomeratet inom södra Västerbottensfjällens såväl som inom Frostvikens kölibergarter, ehuru den ej är lika ofta blottad som kvartsitkonglomeratet. Inom västra Västerbottensfjällen blir den sällan mäktig, kommer blott upp till ungefär 20 meters mäktighet. I Frostviken har författaren däremot iakttagit en mäktighet upp till c:a 200 meter.

Kalkstenen som sådan har ej närmare undersökts av författaren. Inom

det nu behandlade området är den i regel utbildad som fullt omkristalliserad marmor. Fossilfragment såsom enkrinitleder ha dock iakttagits på flera ställen såsom vid Rembäcken, Luktjombäcken, och särskilt i öster vid Daunatjåtkko.

Angående kalkstenens sammansättning referas till Högboms och Kullings arbeten. Genom fossilfynd har den av Kulling inom Virisenområdet fixerats till etage 5 b i understa gotlandium enligt norsk indelning. Kalkstenen utgör tillsammans med kvartsitkonglomeratet en god ledhorisont som markerar gränsen mellan silur och ordovicium, varigenom kalkfyllitserien faller inom siluren och den undre fyllitserien inom ordovicium (åtminstone till största delen, då det ännu ej är känt huruvida den understa delen möjligen kan nå ned i kambrium).

Inom Remdalen träffas ofta något kalkfyllit under kalkstenen ovan kvartsitkonglomeratet, eljest brukar det förekomma en tunn fyllithorisont emellan. Det förefaller också som om en något större sedimentation förekommit emellan kalkstenen och kvartsitkonglomeratet i Remdalsfjällen än längre öster ut. Läget och sammanhanget mellan bergarterna gör att man måste antaga att det är samma kalkstenshorisont man har att göra med.

#### **Kvartsitkonglomeratet** (Vojtjakonglomeratet).

Denna typiska bergart har många gånger tidigare beskrivits från södra Västerbottensfjällen och är därför välkänd.

De av mig undersökta bollarna i konglomeratet bestå av nästan ren kvartsit, som kan ha (undantagsvis) framträdande gråblå kvartsögon och moiréalbitisk albitoligoklas (som därför kan likna en mikroklin). Mikroklin-korn har jag däremot ej sett. För övrigt kunna små mängder av karbonat, malmpigment eller kiskorn, sericit, zirkon, titanit, klorit eller biotit och ev. ortit förekomma.

Den ihop med konglomeratet ibland förekommande kvartsitiska sandstenen har fullt snarlik sammansättning, men har större framträdande glimmerhalt. Kvartsen dominerar naturligtvis fullständigt. För övrigt har iakttagits sericit, klorit, biotit, kalcit, sur plagioklas, epidotmineral, malmmine-ral, zirkon och turmalin.

I Remdalstrakten, Raurovardo och V. Vardofjäll har träffats kvartsitkonglomerat som har en starkt kalkig matrix. I dessa bergarter är konglomeratstrukturen väl bibehållen, medan de rent kvartsitiska kvartsitkonglomeraten oftast fått strukturerna utsuddade genom tektoniseringen.

Kulling (19) antar att kvartsitbollarna i kvartsitkonglomeratet troligen härröra från de underkambriska (eller eokambriska) kvartsiterna i östra randområdet av fjällkedjan, då särskilt från Strömskvartsiterna, som mycket likna den vita kvartsiten i konglomeratbollarna. Författaren som noggrant har undersökt vissa delar av de s. k. Strömskvartsiterna inom Västerbottens och Västernorrlands randzon har också funnit stora likheter i bergartsutbildningen, åtminstone makroskopiskt. Det är emellertid så att Ströms-

kvartsiterna allmänt äro mikroklinförande bergarter med övergångar mot rena kvartsiter. Plagioklasen är en mera sporadiskt framträdande mineralkomponent, som dessutom mycket lätt sönderdelas. Enligt min erfarenhet äro de s. k. Vojtjakvartsiterna mera utmärkta av en svag halt av sur plagioklas än mikroklin. Snarlika kvartsiter äro även rikligt företrädda inom den av mig kallade understa kvartsitserien eller bottenkvartsiterna. Kvartsiterna inom denna avdelning visa även bergartstyper med övergångar från relativt starkt fältspatförande bergarter till rena kvartsiter. De ha liksom Strömskvartsiterna och Vojtjakvartsiterna någon gång även ögon av blå till grå kvarts. Till sin sammansättning och typ likna de i hög grad Strömskvartsiterna och en del av sparagmitkvartsiterna, och äro liksom dessa utmärkta av att fältspaten företrädesvis är en mikroklin. Det skulle annars ligga nära till hands att tänka sig att dessa bergarter även under kvartsitkonglomeratets bildningstid kunnat vara frampreparerade på något ställe och gett upphov till kvartsitbollar som väl motstått vittringen.

De kvartsiter som träffas under Vojtjakonglomeratets nivå äro oftast även mikroklinförande kvartsiter och kanske ej i typ så snarlika Vojtjakvartsiten som Strömskvartsiten eller bottenkvartsiten är. De enda renare kvartsiter med låg, men utmärkande halt av sur plagioklas som författaren känner till, som äro utbildade tidigare än kvartsitkonglomeratet, förekommande inom fjällkedjezonen, äro en del kvartsiter som förekomma inom den östliga metamorfa zonen (sevebergarterna) särskilt inom Frostviken (II). Om de ha samma stora utbredning inom Västerbottensfjällens sevezon är ej känt. Det är möjligt att de äro starkare metamorfoserade där än inom Frostviken. Deras geologiska ställning inom Frostvikenområdet tyder på att dessa bergarter äro äldre än kvartsitkonglomeratet och detta närmast underlagrande fylliter. Deras närmare ålderställning går ej att fixera. Det kan tänkas att bergarter ekvivalenta med dessa skulle kunna vara sedimentgivande vid Vojtjakvartsitens bildningstid.

#### Mikrolinkvartsiter och gråvackekvartsiter.

Bergartstyper tillhörande denna grupp äro ej så vanliga inom de västra fjälltrakterna som inom stråken öster därom, alltså inom områdena kring Gikasjön över Aunevaretrakten fram till Virisens ostända. De ha sin motsvarighet i en del bergarter i den av Kulling beskrivna Gilliksserien. I Raukasjötrakten i Frostviken ha de kommit till mäktig utbildning. De förekomma även i faciesutbildning snarlik den i Virisområdet i områdena norr om Ropen i Södra Storfjället med riklig konglomeratutbildning.<sup>1</sup> De inom Björkvatten-Virisområdet och Södra Storfjället i dessa kvartsitserier förekommande grafitfylliterna och grafitkvartsiterna motsvara antagligen de grafitrika bergarter som förekomma närmast under kvartsitkonglome-

<sup>1</sup> Beskows övre kvartsitformation och delvis även hans undre kvartsitformation, som troligen äro ekvivalenta och båda äldre än kvartsitkonglomeratstråket.

ratet flerstädes inom Remdalsområdet. Finkorniga gråvackefylliter träffas även ihop med grafitfylliterna i Remdalen.

Mikroklinkquartsiterna inom det östligare området äro kvartsiter med dominerande kvartshalt. Ett genomsnitt av fyra snarlika bergarter ger följande mineralförhållanden: Kvarts >> muskovit = biotit > plagioklas > rutil > järnoxider > zirkon > apatit. En annan bergart av denna serie som ej för mikroklinhar följande mineralförhållanden: Kvarts >> muskovit = biotit > klorit > calcit > plagioklas > magnetit > zirkon. Denna sista typ är tydligen vanligare inom de av Kulling beskrivna områdena med Gillikskvartsiter som förekomma ihop med konglomeraten.

Kvartsiterna ha ofta tydliga blågrå kvartsögon, men mikroklinen kan även vara något porfyrisk.

Gråvackekquartsiterna äro snarlika bergarter, men ha dessutom tydliga skifferfragment i växlande storlekar. En bergartstyp som slipats visade både plagioklas och mikroklin. Inom Raukasjötrakten i Frostviken, där denna bergartstyp närmare undersökts, dominerade alltid mikroklinen över den sura plagioklasen.

De kol- eller grafitförande kvartsiterna i Remdalen ha ungefär följande mineralförhållanden: Kvarts >> sericit > biotit = klorit > grafit > plagioklas > malmkorn = titanit > apatit. Dessa bergarter ha genom tektonisering blivit randiga och linsiga, men ha tydligen varit ojämnt fragmentariska. Som ovan nämnts motsvara de troligen de kolhaltiga fylliterna och kvartsiterna som träffas under Vojtjakonglomeratet i Södra Storfjällen.

### Kvartsfylliterna.

Gråvackekquartsiterna och kvartsiterna övergå ofta successivt nedåt i kvartsfylliter genom något sjunkande kvartshalt och stigande glimmerhalt. Ett genomsnittligt mineralförhållande blir ungefär följande: Kvarts > muskovitsericit  $\geq$  klorit > plagioklas > biotit > malmkorn > titanit > apatit > klinozoisit > turmalin. Grafit kan ställvis förekomma.

Bergarterna äro mest ljusgrå och de äro småkornigare än de ovan beskrivna kvartsiterna. Inom vissa metamorfa stråk kunna de vara starkt kvartsrandiga, varvid en del kvarts antagligen tillkommit utifrån.

### Fylliterna.

Den nedre delen av den undre fyllitavdelningen utgöres allmänt av grå till blåsvarta fylliter som ha något mindre kvarts än föregående grupp, vanligen mera klorit och ofta även mera biotit än sericit. De kunna även ha växlande grafithalter.

Närmast kvartsitantiklinalerna förekomma delvis omkristalliserade fylliter, granat-biotitfylliter, ofta mera glimmerflasariga närmast de understa kvartsiterna. Till följd av sin biotithalt äro de oftast rätt mörka, medan de glimmerflasariga ha porfyroblastar av muskovit och bli mera glimmerskiffer-

lika. Mineralproportionerna i genomsnitt bli ungefär följande: Kvarts > biotit > muskovitsericit > sur plagioklas > granat > malmkorn > epidot-mineral > apatit > turmalin > rutil. Lokalt uppträda klorit och kalkspat (i mera ometamorfa) eller hornblende (i mera metamorf facies av kalkförande typ).

#### Understa kvartsitserien eller bottenkvartsiterna.

I den stora Ljusfjäll—Fjällfjällantiklinalen och Rainesfjällantiklinalen träffas de stratigrafiskt understa delarna som finnas blottade i denna del av fjällkedjan. Norrut och söderut dyka antiklinalerna nedåt. Bergarterna i antiklinalkärnorna bestå av kvartsiter växlande från rena kvartsbergarter till fältspatkvartsiter. Tabellerna 4 och 5 ge en bild av mineralsammansättning-  
en av olika typer.

Tab. 4. Understa kvartsiterna. Vol. mineralsammansättning.

	Rainesfjället i SE	Rainesfjället i SE	Rainesfjället i SE	Rainesfjället i SE	Rainesfjället i SE	Rainesfjället i SE	Dorrompiken	Ö. Fjällfjället ostsluttningen	Dåresvardo
Kvarts . . . . .	63 %	99.7 %	79 %	78.7 %	16 %	84 %	87 %	43 %	71 %
Mikroklin . . . . .	28		16.7	19	48	16	9.7	12	22
Muskovit-sericit . . . . .	6.5	0.1	2.1	2.1	8		3	34	1
Sur plagioklas . . . . .	1		2		3			8	4.8
Titanit (rutil) . . . . .	1.1	Spår	0.1	0.1	0.6		Spår	0.1	0.8
Malmkorn . . . . .	0.2	0.2	0.1	0.1	Spår	Spår	0.3	1	0.2
Apatit . . . . .					0.4		Spår	0.5	0.1
Zirkon . . . . .					Spår		Spår	0.1	0.1
Ortit och epidot . . . . .	0.2	Spår			11				Spår
Turmalin . . . . .							Spår	Spår	
Biotit . . . . .					13		Spår	0.3	

Bergartena äro för det mesta skiffriga och ofta starkt förskiffrade med granulering av vissa partier av bergarten. Man ser sålunda ofta bandade, nästan mylonitlika typer. Oftast äro de dock ej granulerade, fastän de äro rätt pflasterkorniga. Någon gång kan man se en antydning till klastisk struktur i dem. Som förut nämnts äro de oftast starkt tektoniskt påverkade vid den yttre gränsen av komplexen. Vid Rainesfjällets ostsida utgöres yttersta partiet av en rivningsbrecciezonen med delvis mylonitisk habitus på bergarterna.<sup>1</sup> Här har även skett en stor överskjutning eller uppskjutning av antiklinalen över sidobergarten närmast i öster. Även andra förskjutningar ha förekommit vid gränsen mellan kvartsiterna och överlagret har gett

<sup>1</sup> En del förskjutningar av mindre ordning förekommer även inuti kvartsitkomplexen.

Tab. 5. Understa kvartsiterna. Mineraltabell.

	Rainesfjället	Rainesfjället	Rainesfjället	Rainesfjället	Rainesfjället	Rainesfjället	Rainesfjället	Rainesfjället	Rainesfjället	Rainesfjället	Fjällfjället	Fjällfjället	Fjällfjället	Fjällfjället	Fjällfjället	Fjällfjället	Fjällfjället	S. om Gottern	N om Gottern
Kvarts . . . . .	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Mikroklin (pertit)		++		+	+	++	+	++	+	++	+	++	+	++	+	++	+	+	++
Muskovit-sericit	++		+	.	+	+	.	++	+	++	+	++	+	++	+	++	+	+	++
Sur plagioklas .	+					++				+				+					+
Titanit och rutil				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malmkorn . . . .	.	.			.	+			.		.	.	.	.	.	+	.	.	.
Apatit . . . . .									.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zirkon . . . . .					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Turmalin . . . .					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ortit och epidot			.	+		.	.	.	.	+				.					
Karbonat . . . .	.																		
Klorit . . . . .									.					+					
Biotit . . . . .			.	+	.	.	.	.	.	+				.	++	+			+

sig tillkänna genom granulering av kvartsiterna och glimmerfläsighet hos fylliterna närmast över.

Tabellerna ge ej direkt en proportionell kvantitativ bild av mineralsammansättningen, då de renare kvartsiterna ha slipats betydligt mindre än de andra och böra spela en större kvantitativ roll än vad som framgår av proportionerna mellan de olika bergarterna i tabellerna.

En renare kvartsit från Rainesfjället har analyserats tidigare (Högbom, 15) och refereras härmed:

Tab. 6.

	Mol.tal	Norm	Mineralsammansättning
SiO <sub>2</sub> . . . . .	97.23	16 207	Q . . . . . 92.7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.80	78	Or . . . . . 3.5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.16	10	Ab . . . . . 0.8
FeO . . . . .	0.29	40	Σ Sal 97.0 %
MgO . . . . .	0.17	42	Ac . . . . . 0.5
CaO . . . . .	0.70	125	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> . . . . . 0.1
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0.22	35	Di . . . . . 1.9
K <sub>2</sub> O . . . . .	0.59	63	Wo . . . . . 0.5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.01	1	Σ Fem 3.0 %
H <sub>2</sub> O . . . . .	0.22	122	
	100.39		

En fältspatrik kvartsit («granulit») som förut har publicerats av Högbom refereras nedan:

Tab. 7. Fältspatkvartsit, Rainesfjället.

	Mol.tal	Norm
SiO <sub>2</sub> . . . . . 77.07	12 845	Q . . . . . 44.1
TiO <sub>2</sub> . . . . . 0.29	36	Or . . . . . 29.1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . 10.58	1 037	Ab . . . . . 13.8
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . 2.14	134	An . . . . . 7.0
FeO . . . . . 1.27	176	Σ Sal 94.0 %
MgO . . . . . 0.71	177	CaSiO <sub>3</sub> . . . . . 1.0
CaO . . . . . 1.89	338	MgSiO <sub>3</sub> . . . . . 1.8
Na <sub>2</sub> O . . . . . 1.63	263	FeSiO <sub>3</sub> . . . . . 0.1
K <sub>2</sub> O . . . . . 4.92	523	Il . . . . . 0.5
H <sub>2</sub> O . . . . . 0.02	11	Mt . . . . . 3.1
100.52		Σ Fem 6.5 %

Fältspatförhållande: Or<sub>58</sub>Ab<sub>28</sub>An<sub>14</sub>

Bergarten är närmast en mikroklinkvartsit med något plagioklas, mycket litet glimmer, en del malmkorn och antagligen litet epidot och titanit.

Mikroklinen, som ofta är pertitisk, är i regel svagt porfyriskt utbildad ungefär i likhet med förhållandena i Strömskvartsiterna. På vissa ställen särskilt i Rainesfjället förekommer en del mikroklinrika partier som få en sammansättning som närmar sig eruptivbergarternas. De kunna också bli grovkornigare än de andra. Dessa ha av Högbom tytts som intrusioner av granit i de andra bergarterna, men författaren lutar snarare åt att det är arkosartade partier i kvartsiterna. Längre västerut, ungefär vid norska gränsen, både på Rainesfjället och Saxfjället, äro påträffade grövre, porfyrisk bergarter som se mera granitiska ut. Dem har jag ej själv sett och kan därför ej bedöma om det kan vara fråga om verkliga graniter, antingen intrusiva eller uppvecklade partier av det granitiska underlaget (eller kilar), eller om arkosbergarter. Eftersom det i närheten på norsk sida lär förekomma en tydlig granit tillhörande den s. k. Börjefjällsgraniten (enl. Högbom) är det möjligt att det är densamma man har att göra med här. De på svensk sida förekommande äro mikroklinrika med ungefär hälften av bergarten mikroklin (pertitisk), en tredjedel kvarts, mindre plagioklas och litet biotit samt accessoriskt epidot, muskovit eller sericit, malmkorn, klorit, apatit etc. Snarlika bergarter ha påträffats på en del andra ostligare lokaler som komma att omnämnas längre fram.

Inom antiklinalzonerna växlar sammansättningen på kvartsiterna från fältspatfria till fältspatrikare fram och åter, och det har ej gått att få någon stratigrafisk indelning för dem. Dock har författaren ej haft mycket tillfälle att studera dessa förhållanden. De fem första bergarterna i den procentuella bergartsminertabellen äro tagna successivt västerut innanför

breccieringszonen, på västsidan av Tvärkullen i östra delen av Rainesfjället. Den sista är ju en mikroklinextrem typ, men mera kvartsitiska led uppträda väster härom. På flera ställen uppträda smala fyllitstråk inuti kvartsitkomplexen också.

Kvartsitbergarterna påminna rätt mycket om Strömskvartsiterna utmed östra fjällranden, sådana som författaren lärt känna dem i trakterna kring Ormsjö i södra Västerbotten. Strömskvartsiterna i den överskjutna skällan därstädes äro dock ofta bättre bevarade och mera sällan så granulerade som kvartsiterna i antiklinalerna inuti fjällen. Strömskvartsiterna kunna lokalt bli mycket fältspatrika, men författaren har ej påträffat många med mera än 20 % mikroklin med undantag av vissa konglomeratiska nivåer. I regel äro de renare kvartsiter till sin sammansättning. I sin helhet skulle alltså bottenkvartsiterna till sin mineralsammansättning knappast kunna motsvara Strömskvartsiterna, om man inte räknar med en extremare utbildning längre in i fjällen. Den ovan strömskvartsitskollan liggande sparagmitskollan har dock bergarter som till sin sammansättning äro mikroklinrikare och bättre kunna motsvara mineralsammansättningen hos vissa led av bottenkvartsiterna. Till sitt allmänna utseende äro dock ej sparagmiterna så lika bottenkvartsiterna som Strömskvartsiterna äro. De rent kvartsitiska leden äro ej heller så vanliga inom sparagmiterna som inom bottenkvartsiterna. Man skulle möjligen kunna räkna med att bottenkvartsiterna motsvara både Strömskvartsiterna och sparagmiterna, som genom veckning och differentiaalförskiffring blivit sammansvetsade till ett block. En profil genom sparagmitskollan vid Gittsfjället, sådan den framkommer vid Råfotjärros ostslutning, visade stora analogier med kvartsitserien vid Rainesfjället. Underifrån och uppåt erhöles sålunda följande lagerföljd (i tämligen flackt läge):

underst en mäktig urbergsskolla huvudsakligen bestående av medelkornig mikroklingranit,

däröver sparagmitiska kvartsiter,

vitare, rena kvartsiter (med kvartsitiska skifferpartier i),

tunt förskiffrat granitparti,

sparagmiter (mest grå finkorniga),

mäktiga, ljusa kvartsiter med inlagringar av bandade kvartsiter och kalkkvartsiter,

mäktigt parti med sparagmitiska kvartsiter med tunna skifferinlagringar, och överst renare vita kvartsiter i stor mäktighet.

Lagerföljden här är åtminstone dubbel. De rena kvartsiterna motsvara antagligen Strömskvartsitserien. I analogi med denna profiltyp finge man i så fall tyda de grova mikroklinporfyriska bergarterna vid Rainesfjället såsom kilar av urbergsganit.

I grova drag består randzonen i fjällen underst av Strömskvartsitskollan, överskjuten på den autoktona kambro-siluriska skifferserien. Ovanpå kvartsitskollan med vidhängande urbergskilar kommer en komplex sparagmitskolla (eller flera), som i sin tur överlagras av fjällskifferkomplex (seve-

skifferar) som i sin västra del stupar in under kölskifferarna. Om sparagmitskollan med underliggande kvartsitskolla och medföljande partier av urberget tänkes motsvara bottenkvartsitserien, skulle alltså zonen med granatbiotitfylliter närmast ovanpå motsvara glimmerskifferskollan (seveskifferszonen), fast i mindre mäktig utbildning och ej så differentierad (ej så rik på olika bergartskomponenter). Den magmatektoniska intensiteten har ej heller varit så stor där. Det träffas blott smärre intrusioner av trond-

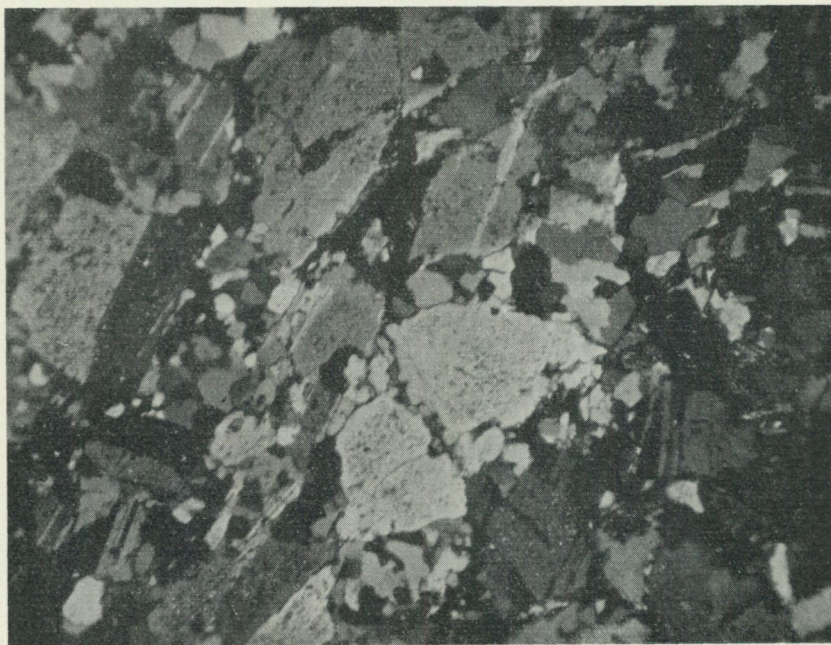


Fig. 22. Leukotronchjemitporfyr, V. Vardofjäll, med allsidigt orienterade plagioklaser och något krossad kvarts. Först. 40 ggr.

hjemiter, grönstenar, keratofyter och ett fåtal peridotitlinser. Metamorfostadiet är lägre och injektionsgnejsutbildning saknas.

#### Eruptivbergarterna.

Inom området finns det gott om eruptivbergarter i form av smärre förekomster litet var stans inom skifferkomplexen. Till följd av den starka veckningen framträda de ofta som långa stråk med gott om eruptivbergartskroppar. De flesta av dessa bergarter måste uppfattas som intrusioner. I fråga om de tätare bergarterna är det dock ofta svårt att på strukturerna avgöra vilka som äro ytbergarter och vilka som äro intrusioner på ringa djup på grund av metamorfosen.

De vanligaste bergarterna äro natrondominanta keratofyter (eller kvarts-keratofyter) motsvarande albitoligoklasporfyter, grönstenar, som mest ha

varit småkorniga hornblendegabbror eller dioriter, leukokrata trondhjemitporfyryr eller trondhjemiter, samt oftast helt omvandlade grönskiffrar, som till större delen varit porfyriter till dacitporfyryr och ofta förekomma intimt ihop med keratofyryrerna. En del grönskiffrar kan nog ha varit mera gabbroida bergarter, men i regel ha sådana korniga bergarter bättre motstått omvandlingen, varför man i regel kan skilja på sådana, d. v. s. grönstenar, och på grönskiffrar, som till stor del varit långsträckta lagergångar och delvis lavar med tätare strukturer. De ha lättare förskiffrats och samtidigt hydrotermalt omvandlats med kloritisering av de femiska mineralen. Det finns dessutom lokalt en del grönskiffrar som ha varit arkoser efter basiska bergarter. Dessa bergarter ha givetvis ett stort Al-överskott.

Bevarade grönstenskonglomerat eller agglomerat ha blott iakttagits i Vardofjäll samt strax söder om kartområdet. En hel del av de starkt tektoniserade grönskiffrarnas genesis är givetvis omöjligt att bestämma.

Keratofyr-grönskifferstråken inom Remdalstrakten äro starkt differentierade och visa primära typer övergående från kalibetonade porfyryr (kvartsporfyryr) över alkali-intermediära bergarter till natron-extrema keratofyryr med övergångar mot dacitporfyryr och porfyriter. De sura keratofyryrerna med huvudsakligen kvarts och fältspat äro rätt väl bevarade, medan biotitförande typer lättare blivit omvandlade och de mer femiska daciterna och porfyriterna sällan blivit bevarade. De hornblendeförande typerna ha starkast kloritiserats.

Bland grönskiffrarna ha säkerligen några även varit lamprofyriska gångbergarter. Sådana bergarter bruka även förekomma bland de kaledoniska eruptivbergarterna (12). Relikta drag tydande på sådana bergarter ha dock ej påträffats. De ha även lättast hemfallit till hydrotermal omvandling.

Bland djupbergartstyperna förekomma huvudsakligen trondhjemiter och gabbroida grönstenar. Trondhjemiterna äro rätt ensartat sammansatta, vita bergarter mest bestående av sur plagioklas och kvarts. De skilja sig alltså från de av Goldschmidt beskrivna trondhjemiterna genom en mera albitisk plagioklas och skulle alltså kunna kallas leukotrandhjemiter. Kalifältspat tillkommer blott rent undantagsvis.

De korniga grönstenarna äro i regel småkorniga, hornblende-gabbroida bergarter på gränsen mot dioriter (gabbrodioriter). De ha mest en hög halt av epidot tillsammans med en del titanit samt ha oftast hornblende och biotit delvis kloritiserade.

Peridotiterna äro också vanliga eruptivbergarter, men inom ifrågavarande område äro de allmänt serpentinerade. Då de tidigare ingående beskrivits av författaren skola de ej närmare beröras här. För en beskrivning av med dem samhörande serpentinkonglomerat hänvisas till Kullings beskrivning (19, sid. 256). Ett vackert serpentinkonglomerat med kalkig mellanmassa har även träffats i östra delen av undersökningsområdet, i bäcken söder om Daunotjåkko.

Här nedan kommer nu att lämnas en till stor del tabellarisk framställning av bergartstypernas mineralsammansättning.

## Granitiska bergarter.

Mineralsammansättningen av olika bergartstyper framgår av tabell 8. De kalifältspatförande bergartstyperna intaga en försvinnande liten del av de kaledoniska graniterna inom området. De leukokrata trondhjemiterna dominera alltså helt.

Tab. 8. Granitiska bergarter (mest trondhjemitporfyrrer).

	Remdalen (granit-porfyrr)	Remdalen (mikroclin- porfyrr)	Nieritjåkk, Vardofjäll	Grännsjö	Gaisartjåkk	Avafjäll	Frensjöck	Doranjåre	NW Åmnikken	NW Åmnikken	NW Åmnikken	Remdalen	E Ljusfjället
Albitoligoklas-oligoklas	27 %	7 %	34 %	52 %	48 %	63 %	54 %	61 %	76 %	66 %	63 %	65 %	55 %
Mikroclin (mikroclin- pertit)	37	52	15										
Kvarts	17	20	21	38	41	24	34	32	16	23	27	30	37
Muskovit-sericit	9		9	1.7	Spår		2.5	1	7	0.5			1.3
Biotit	4	16	9		Spår					1		0.1	
Klorit	0.3		0.1	4	5	7.5	4	3.5	0.5	5	8	0.8	3.5
Hornblende			2										
Epidot	5		5	3.3	6	1.1	4.5	1.5	0.2	2.2	1	2.4	2.5
Titanit (rutil)	0.1		1	0.6		0.4	1	0.8				0.3	
Malmmineral		0.8	0.6	0.2		2.5		0.2	0.2	2.2	0.8	1.3	0.7
Apatit	0.3		0.3	0.2		0.3			0.1	0.1	0.2	0.1	
Granat	0.3	0.2	3										
Zirkon	Spår					Spår							
Kalkspat		4				1.2							

Det finns dock en del grova kalifältspatrika bergarter som förekomma intill kvartsitantiklinalerna och vars rätta natur ej är säker. Här kunna alltså nämnas några bergartsstråk norr och söder om Gottern nära kvartsitkomplexen, tab. 9.

Om man undantar ögonutbildningen likna dessa bergarter kvartsiterna till strukturen, men till sammansättningen äro de närmast granitiska. På kartan ha de utmärkts som graniter, men frågan får lämnas öppen om det är kaledonisk granit, uppveckat urberg, eller arkosbergart. Ett av de två senare alternativen förefaller troligast. Möjligen höra de genetiskt ihop med de snarlika bergarterna som förut omnämnts från Rainesfjället nära norska gränsen.

## Gabbroida grönstenar.

Här har i tabellen nedan (10) medtagits även några bergartstyper, upp-trädande strax söder om kartområdet, samt en diabasartad grönsten (med ofitisk struktur). De fem sista bergarterna i tabellen äro intrusioner i kalkfyllit, medan den första är en intrusion intill kvartsitantiklinalen.

Tab. 9. Ögongnejser, norr och söder om sjön Gottern. Vol.%

	1	2	3	4
Mikroklin (pértitisk) . . . . .	36	25	36	36
Sur plagioklas . . . . .	19	22	4	10
Kvarts . . . . .	36	33	41	30
Muskovit (— sericit) . . . . .	2.5	14	6	10
Epidot . . . . .	5	4	9	9
Biotit (+ klorit) . . . . .	1	0.5	2.5	4
Titanit . . . . .	0.3	0.3	0.2	0.2
Ortit . . . . .	0.1	0.5	0.6	0.6
Apatit . . . . .	0.1	0.4	0.1	0.2
Pyrit . . . . .	—	0.3	0.6	—
Zirkon . . . . .	—	—	spår	—

Plagioklasens sammansättning i bergarterna varierar från ungefär labradorit till oligoklasalbit. Andesin eller oligoklas är det vanligaste. Ursprungligen har den antagligen varit mera basisk, men blivit saussuritiserad under nykristallisation av epidot. Hornblendet är ett grönt hornblende, varierande från kraftigt grönt till blekgrönt. Amfibolen i dessa bergarter har mycket bättre motstånd kloritseringen än den i de porfyritiska bergarterna.

Tab. 10. Gabbroida grönstenar.

	S om Gottern	Steke- vare	Steke- vare	SW Steke- vare	Doranåje	NW Åtnikken Gabbro- diabas
Plagioklas . . . . .	35%	28%	++	++	+++	25%
Kalifältspat . . . . .	2					
Kvarts . . . . .	0.1		.	.		44
Hornblende . . . . .	44	39	++	++	++	
Biotit . . . . .	6	13	.	.	.	
Klorit . . . . .	2		.	+	+	2
Epidot . . . . .	10	12	+	+	+	18
Titanit . . . . .	0.1	7	.	.	.	5.5
Malkorn . . . . .	0.4	1				1
Sericit . . . . .						2
Calcit . . . . .					+	2.5
Apatit . . . . .	0.4		.		.	

Diabasartade grönstenar äro ej vanliga inom kartområdet. Söder om kartområdet äro de flerstädes iaktagna, liksom norrut inom Södra Storfjället. Till sin åldersställning förefalla de att vara samtida med de flesta av gabbroerna, med andra ord senkaledoniska.

Några säkra ordoviciska grönstenar äro ej påträffade inom området. Det finns många, oftast avrundade grönstensmassiv som även äro intrusiva i den äldre fyllitserien. Man ser ofta kupper av precis samma bergartstyp intruderade ganska nära på ömse sidor om kvartsitkonglomeratkalkstråken. De i undre serien förekommande intrusionerna ha ofta haft karaktär av lagergångar, varvid på flera ställen iakttagits att de övertvärat omgivande skiffrar. På något ställe ha de även genomskurit kalkstensnivån. Dessa bergarter visa i sin tur övergångar mot hornblendeporfyriter, vilka i allmänhet kunna betraktas som en ytligare intrusionsfas av samma magma som de gabbroida bergarterna. De övergångar mellan basiska och sura bergarter som äro vanliga i Remdalstrakten bland de ytligare eruptiven förekomma dock ej bland djupbergarterna.

En gabbrodiorit söder om Gottern har blivit analyserad av G. ASSARSSON:

Tab. 11. Hornblende—biotit—gabbro, Varpivardo.

	Mol.tal	Norm	Mineralsammansättning	
SiO <sub>2</sub> . . . . .	51.92	8 645	Q . . . . . 0.6	Andesin . . . . . 36
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.62	78	Or . . . . . 9.9	Kalifältspat . . . . . 5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	13.62	1 336	Ab . . . . . 29.4	Hornblende . . . . . 41
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4.37	274	An . . . . . 16.6	Biotit . . . . . 7
FeO . . . . .	5.75	800	Σ Sal 56.5 %	Pennin . . . . . 1.2
MnO . . . . .	0.17	24	CaSiO <sub>3</sub> . . . . . 10.2	Epidot . . . . . 8
MgO . . . . .	6.34	1 572	MgSiO <sub>3</sub> . . . . . 15.8	Di 20.4
CaO . . . . .	8.95	1 596	FeSiO <sub>3</sub> . . . . . 6.2	Hy 11.8
Na <sub>2</sub> O . . . . .	3.48	561	Mt . . . . . 6.3	Apatit . . . . . 0.4
K <sub>2</sub> O . . . . .	1.68	178	Il . . . . . 1.2	Malmkorn . . . . . 0.2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.17	12	Ap . . . . . 0.4	Ortit . . . . . 0.2
H <sub>2</sub> O . . . . .	2.77	1 538	Fl . . . . . 0.6	100.0 %
Cl . . . . .	0.06	17	Σ Fem 40.7 %	
F . . . . .	0.32	168	H <sub>2</sub> O . . . . . 2.8	
S . . . . .	0.00		100.0 %	
CO <sub>2</sub> . . . . .	0.00			
	100.22 %			
Sp.v. . . . .	2.93			

Kalifältspaten verkar knappt att vara så riklig som analysen synes peka på. Hornblendet är kraftigt grönt pleokroitiskt från blågrönt till smaragdgrönt. Det finns dock fläckar med betydligt ljusare nyanser. Biotiten är olivgrön och starkt besatt med sagenitnålar.

Kloriten, som mest är hopvuxen med epidoten, är till större delen optiskt positiv pennin som delvis slår över i optiskt negativ. Epidot och klorit ha antagligen bildats på bekostnad av hornblende eller pyroxen.

## Porfyrer och keratofyrer.

Inom denna bergartsgrupp äro liksom hos motsvarande djupbergarter de natronbetonade leden de helt dominerande. Det är bara på några få ställen, förnämligast Remdalen, som kalifältspatförande porfyrer blivit funna.

Tabell 12 är en sammanställning av en del bergarter enligt volymetrisk analys i %. Av de natronbetonade bergarterna hade varit lätt att anföra betydligt flera.

Tab. 12. Porfyrer och keratofyrer (kvarts-albitoligoklasporfyrer).

	Remhåcken	Remdalen	Remdalen	Remdalen	Gaisartjärkko	Åmetjärkko	Njällejokk	Fättnajaur	Raurovardo	Fremsjokk	Remdalen	Remdalen	Remdalen
Albit-oligoklas (albit) . . . . .	6%	30%	30%	40%	48%	58%	60%	54%	62%	47%	64%	54%	56%
Mikroclin (mikroclinperit) . . . . .	42	43	31	3									
Kvarts . . . . .	13	14	21	19	36	24	24	39	28	47	24	30	19
Muskovit-sericit . . . . .	26	1.8		17.5	Spår		0.2		1	2		8	6.5
Biotit . . . . .	6.5		13	18			15	4	3.5				15
Klorit . . . . .	0.4	7			14	16	0.2		4		1	8	
Epidot . . . . .	0.1		Spår	1	1.4	3	0.3	2	1	3	3	0.5	0.4
Malmmineral . . . . .		2	1.8	1.2	0.3	0.3	0.2	1	0.3		0.7	0.5	3
Titanit . . . . .		2	Spår	0.1	0.1	0.6			0.1		0.2	Spår	2
Apatit . . . . .	Spår	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	Spår	0.1	Spår	0.1		0.1
Calcit . . . . .	6		3		0.1								1

De kalibetonade porfyrerna ha moiré-albitiska plagioklaser, som även äro antiperitiska. De äro ofta intimt sammanvuxna med kalifältspater.

Bergarten från Gaisartjärkko kan möjligen vara ordovicisk. Den har en albitisk fältspat. Den första och den fjärde bergarten (från Remdalen) äro starkt sericitiserade.

De strukturellt väl bevarade bergarterna ha trakytoidal eller mikrogranitisk struktur.

Här följa analyser av två bergarter, en intermediär porfyr och en vanlig natronbetonad typ.

Fältspaten i den första bergarten är moiré-albitisk fältspat med intim sammanväxning av albit och mikroclin. De storporfyriska fältspaterna äro huvudsakligen plagioklas med något antiperit, medan mellanmassans fältspat är sammanväxning av kali- och natronfältspat som från början säkerligen varit en mera homogen kalinatronfältspat. Peritisk kalifältspat finns även utbildad som mellanstora korn.

Den andra bergarten har 1 mm stora plagioklasströkorn samt några få kvartsströkorn, som äro något granulerade. Klorit, epidot och muskovitsericit förekomma i mellanmassans kvarts-fältspat. Kloriten är en optiskt positiv pennin. Bergarten är en av de allra kiselsyrerikaste keratofyrer som på-

träffats. Analysen visar stor likhet med en analys av en kvartsalbitporfyr från Sarpetjäkkes nordostsluttning i Ö. Vardofjäll enligt Kulling (19, sid. 348). Det är ju en relativt vanlig bergartstyp i södra Västerbottensfjällen.

Tab. 13. Alkali-intermediär albitporfyr. Remdalen (Fasovardo).

Analytiker: G. Assarsson.

	Mol.tal	Norm	Mineralsammansättning	
SiO <sub>2</sub> . . . . .	66.48	11 069	Q . . . . . 16.9	Albit . . . . . 32
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.41	51	Or . . . . . 31.5	Mikroclin . . . 31
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	13.90	1 364	Ab . . . . . 37.7	Kvarts . . . . . 22
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3.00	188	An . . . . . 2.5	Biotit . . . . . 9
FeO . . . . .	3.14	437	Σ Sal 88.6 %	Kalkspat . . . . 2.1
MnO . . . . .	0.15	21	CaSiO <sub>3</sub> . . . . 1.0	Malmkorn . . . . 3.6
MgO . . . . .	0.50	124	MgSiO <sub>3</sub> . . . . 1.2	Apatit . . . . . 0.1
CaO . . . . .	1.03	184	FeSiO <sub>3</sub> . . . . 2.9	Epidot . . . . . 0.1
Na <sub>2</sub> O . . . . .	4.46	719	Mt . . . . . 4.3	Titanit . . . . . 0.1
K <sub>2</sub> O . . . . .	5.33	566	Il . . . . . 0.8	100.0 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.05	4	Ap . . . . . 0.1	
CO <sub>2</sub> . . . . .	0.97	221	Σ Fem 10.3 %	
H <sub>2</sub> O . . . . .	0.57	316	H <sub>2</sub> O . . . . . 0.6	
	99.99 %		CO <sub>2</sub> . . . . . 1.0	
Sp.v. . . . .	2.67		100.5 %	

Tab. 14. Vit kvarts-albit-porfyr. Fremsjokk.

Analytiker: G. Assarsson.

	Mol.tal	Norm	Mineralsammansättning	
SiO <sub>2</sub> . . . . .	82.20	13 686	Q . . . . . 50.9	Albit . . . . . 45
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.12	15	Or . . . . . 1.7	Kvarts . . . . . 50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	10.41	1 021	Ab . . . . . 41.5	Muskovit . . . . 1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.29	18	An . . . . . 1.9	Biotit . . . . . 0.1
FeO . . . . .	0.87	121	C . . . . . 1.4	Klorit (efter biotit) . . . . . 2
MnO . . . . .	0.03	4	Σ Sal 97.4 %	Epidot . . . . . 1.8
MgO . . . . .	0.21	52	FeSiO <sub>3</sub> . . . . 1.2	Kis . . . . . 0.1
CaO . . . . .	0.40	71	MgSiO <sub>3</sub> . . . . 0.5	100.0 %
Na <sub>2</sub> O . . . . .	4.91	792	Mt . . . . . 0.4	
K <sub>2</sub> O . . . . .	0.28	30	Il . . . . . 0.2	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.01	1	Σ Fem 2.3 %	
H <sub>2</sub> O . . . . .	0.42	233	H <sub>2</sub> O . . . . . 0.4	
	100.15 %		100.1 %	
Sp.v. . . . .	2.64			

I ett nyligen utkommet arbete av författaren över kaledoniska eruptivbergarter från Nashan beskrevos mikrostrukturerna hos de intrusiva Na-

betonade porfyryrna. Härvid kunde följande grundmassestrukturer urskiljas, nämligen trakytiska, ofito-trakytiska, ofitiska, mikrogranitiska och mikroaplitiska strukturer. Ytligare bergartstyper visade ofta sfärolitiska strukturer (12, fig. 3—17).

Bland motsvarande svenska bergarter, d. v. s. albitoligoklasporfyryrna m. fl., äro de trakytiska och mikrogranitiska typerna de vanligast förekommande. Ofito-trakytiska och ofitiska (se fig. 24, 25) strukturer äro vanliga hos de oomvandlade dacidporfyryrna. De tektoniskt påverkade kera-

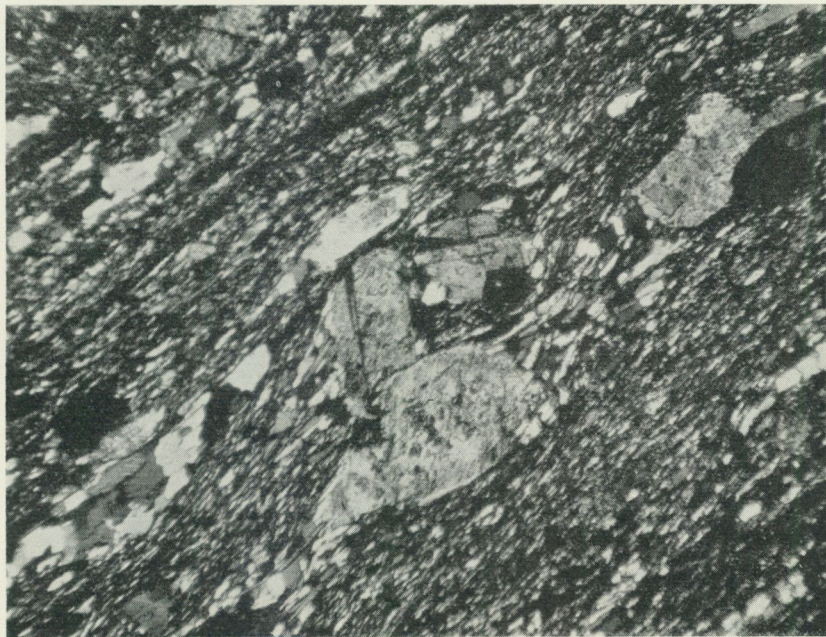


Fig. 23. Starkt granulerad kvartsoligoklasporfyr, V. Vardofjäll. Korsade nicoller. Först. 40 ggr.

tofyryrna få i regel en något pflasterkornig grundmassa. Olika övergångsstadier mellan trakytiska och falskt aplitiska strukturer (pflasterkorniga) äro därför vanliga. De starkt tektoniserade keratofyryrna få oftast en plan-skiffrig struktur där dock plagioklasströkornen för det mesta äro bevarade under det att kvartsströkornen blivit granulerade (jfr fig. 23).

#### Porfyriter och dacidporfyrer.

Keratofyrer förekomma ofta intimt tillsammans med dacidiska bergarter och porfyriter. De senare äro dock mer eller mindre grönskifferomvandlade. Det finns även alla övergångsstadier mellan de olika typerna. Ibland förekommer också en växellagring av skikt av surare och mera basiska porfyrer tydande på en allmän likåldrighet av dessa bergarter och att differentiationen omödelbart föregått intrusionsfasen. Vi ha en större och fullständigare

växling av bergartstyperna bland de ytligare eruptiven än bland de typiska djupbergarterna. Huruvida vi även ha att göra med en lika intim växling bland de rena effusiva bergarterna är svårt att avgöra, då det av strukturerna är svårt att se när man har att göra med säkra effusiva bergarter.

Porfyriterna och deras närmaste sura led äro för det mesta starkt grönskifferomvandlande, men man träffar ofta relikta partier med tydliga eruptivstrukturer, så att man kan se att porfyritiska bergarter förelegat (se

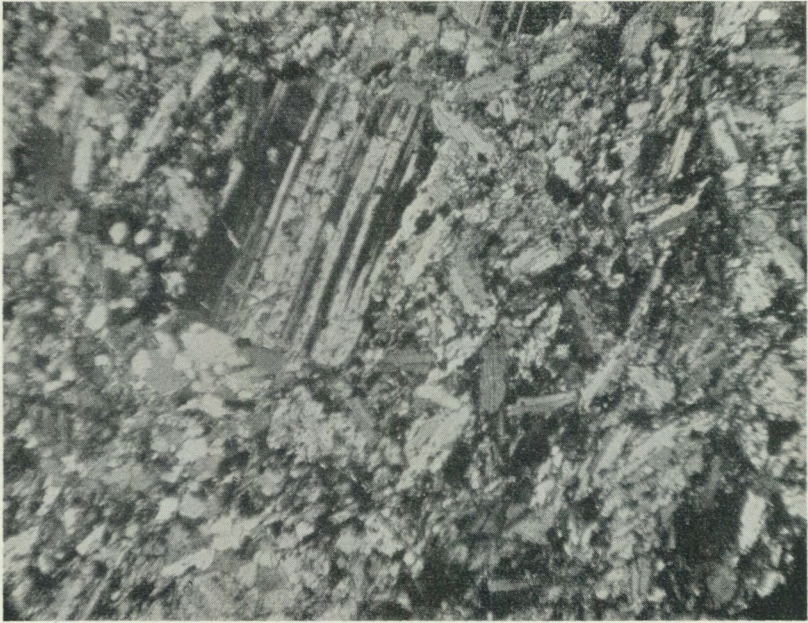


Fig. 24. Oligoklasporfyr med ofitiskt kornig grundmassa. Remdalen. Först. 40 ggr.

t. ex. fig. 24). Ju surare bergarten har varit dess bättre är den i regel bevarad. Dacitporfyriterna äro alltså för det mesta bättre strukturellt och mineralogiskt bibehållna än de mera basiska porfyriterna, och de kvartsporfyriska bergarterna bättre bevarade än daciterna.

I Remdalen tyckas daciterna kvantitativt vara ungefär lika starkt företrädade som porfyriterna, av vilka senare hornblendeporfyrityterna äro de vanligaste. Hornblendeporfyrityterna ha ofta kallats för uralitporfyriter, fastän de i allmänhet ej ha ett uralitiskt hornblende. Hornblendeporfyrityt är därför det bättre namnet. Kvantitativt stå porfyriterna tillbaka för keratofyrerna, som äro de vanligaste eruptivbergarterna inom denna del av fjällkedjan.

Tab. 15 ger en framställning av mineralsammansättningen av vanligen förekommande bergartstyper. De surare och bättre bevarade komma först och de mer eller mindre fullständigt omvandlade på slutet. Dessa sistnäm-

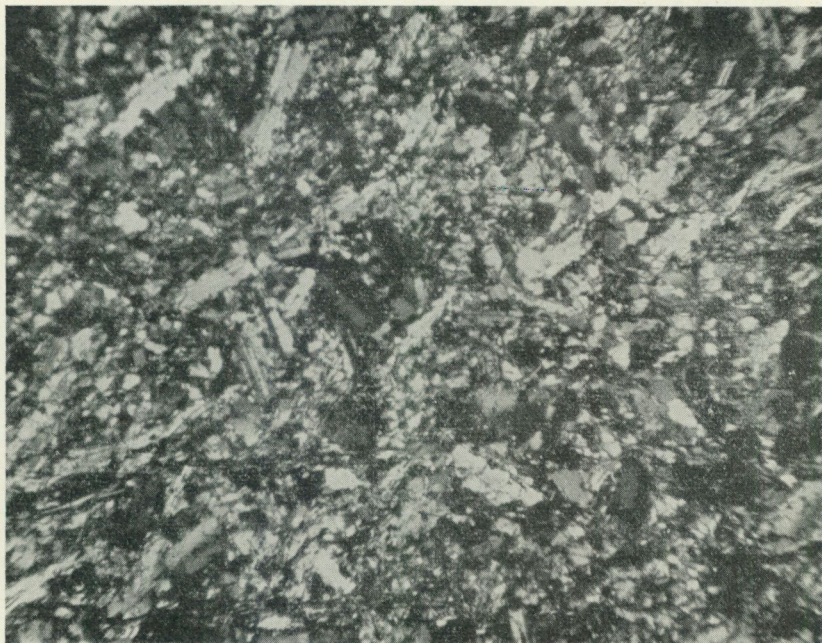


Fig. 25. Ofitiskt struerad dacit. Remdalen. Först. 40 ggr.

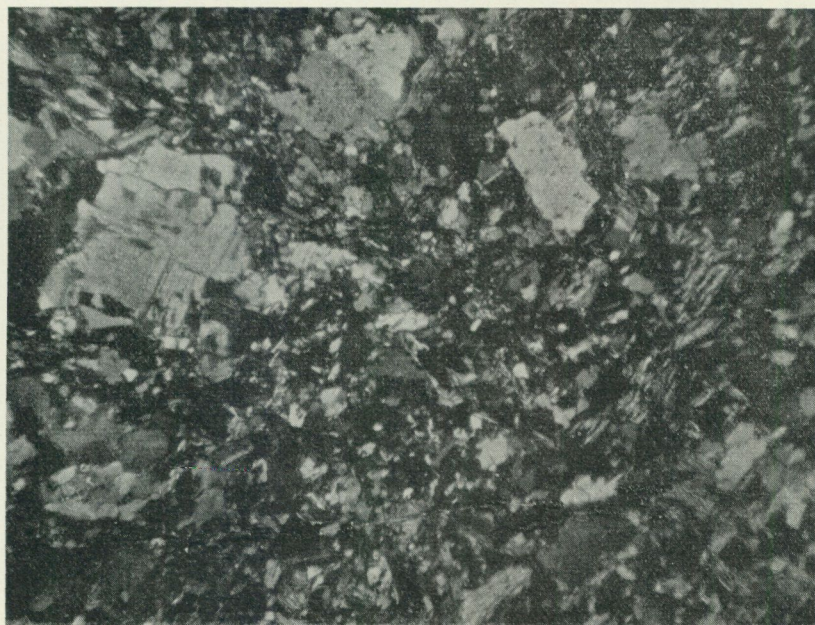


Fig. 26. Svagt grönskifferomvandlad dacitporfyr. Fremsbäcken. Först. 40 ggr.

da äro vanliga grönskiffertyper inom området och ha de primära strukturerna helt utsuddade. En hel del grönskiffrar äro dessutom så finfasiga att deras sammansättning är svår att kvantitativt bestämma.

Plagioklaserna i bergarterna äro mer eller mindre avkalkade, under nybildning av epidot (mest klinozoisit). I daciterna har det antagligen primärt förelegat en oligoklas till andesin, medan hornblendeporfyriterna närmast skulle ha haft en intermediär plagioklas. Den fältspat som nu föreligger är vanligen en sur oligoklas eller en albitoligoklas. De femiska mineralen äro till stor del kloritiserade och i de typiska grönskiffrarna förhärskar kloriten starkt. De mera omvandlade bergarterna ha förutom hög klorit- och epidothalt även mycket titanit. I vissa typer förekommer calcit rikligt. En del strukturellt väl bevarade dacitporfyryr ha vackra ofitiska eller ofitotraktiska strukturer med fullt, kornigt kristalliserad grundmassa. Jfr fig. 25.

Tab. 15. Dacitporfyryr till porfyriten och deras omvandlingsprodukter. Volym.-analyser.

	Lutjombäcken	Remdalen	Remdalen	Remdalen	Remdalen	Åneltjärko	Frensjöck	Bäisetstjuonje	Valle	Rembäcken	Gaisarfjärko	Gaisarfjärko	Remdalen	Remdalen	Remdalen	Remdalen	Rembäcken	Rembäcken	Rembäcken	Rembäcken
Sur plagioklas . . . . .	53%	50%	52%	62%	37%	58%	42%	36%	38%	46%	26%	31%	38%	29%	24%	19%	40%	29%	44%	12%
Kvarts . . . . .	28	11	2	14	1.5	9	15	3	4		1	2.5	11		0.5				0.3	
Hornblende . . . . .			4		22	13			33		29	21		42	32	24	13	12		52
Biotit . . . . .		10	1	1.2			15			12			0.2		6	2	20	32	25	
Klorit . . . . .	14	1.5	20	7	21	7.5	7	19	4	14	14	16	14	6	11	7	10	7.6	8	1
Sericit-muskovit . . . . .	4		3	7			4	16		7		0.2	5.5							
Epidot . . . . .	0.2	1	7	7	18	11	4	19	21	5	29	28	29	13	18	35	4	9	0.6	33
Titanit . . . . .	0.2	9	Spår	1.5	0.2	0.2	3	0.9	Spår	9	0.8	1	1.1	10	8	12	7	10	10	2
Calcit . . . . .			11			1	10	5					1				4		7	
Malmkorn . . . . .	0.4	17 (kis)	Spår	0.3	0.2	0.2	Spår	0.9		6	0.1	0.2	0.2		0.5	1	2	0.2	5	
Apatit . . . . .	0.2	0.5	Spår		0.1	0.1	Spår	0.2		1	0.1	0.1	Spår						0.2	0.1

En del grönskiffrar, som t. ex. många vid Rembäcken, har en framträdande halt av biotit och klorit och har delvis en mera sedimentbetonad sammansättning. Det går dock inte här att säkert bestämma bergarternas rätta genesis. Delvis har ju även biotit uppkommit genom omkristallisation av förutvarande klorit (under kalitillförsel) i samband med sulfidbildningarna. De ifrågavarande grönskiffrarna äro rätt grå till färgen och vissa led påminna om grönaktiga fylliter. Det är nog troligt att vi ha att göra med både ursprungligen intrusiva och effusiva eller sedimentbetonade grönskiffrar, varvid de sedimentbetonade lokalt dominera. Huruvida det delvis är devitrifieringsprodukter eller tuffblandade sediment går naturligtvis ej

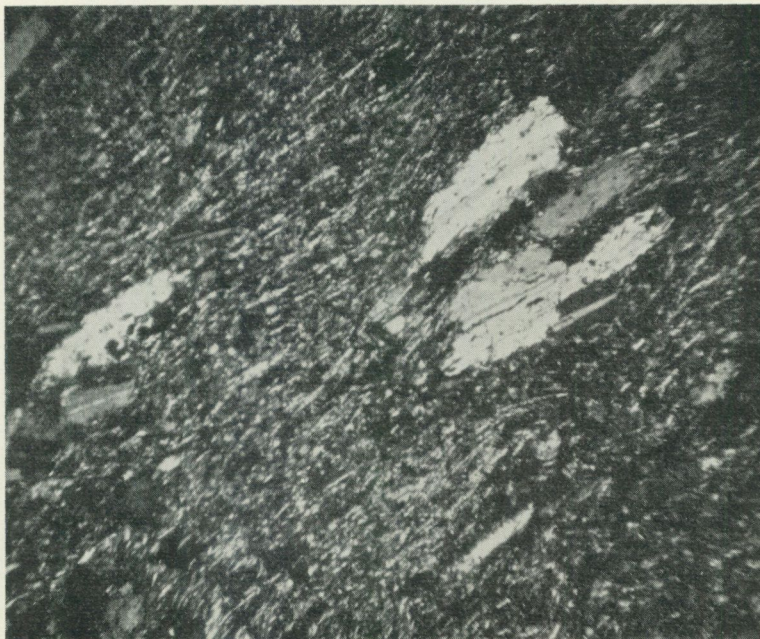


Fig. 27. Porfyrit med hornblendeprismor i grundmassan. Remdalen. Först. 40 ggr.



Fig. 28. Biotitförande porfyrit, något grönskifferomvandlad. Remdalen. Först. 40 ggr.

att avgöra. Agglomeratiska bergarter, grönstenskonglomerat eller pillow-lavor ha ej påträffats inom Remdalens centrala grönskifferstråk. Troligen ha vi här att göra med ett antiklinalt parti. En del av grönskifferserien motsvarar därför antagligen mesketserien. Härpå tyder även dess association med kol- eller grafithaltiga fylliter. Inom detta stråk bland Remdalens grönskiffer saknas nästan keratofyrer som annars äro mycket rikligt företrädda tillsammans med de troligen intrusiva grönskifferbergarterna.

Tillsammans med sulfidränderna förekommer en hel del nybildad klorit och titanit och ofta även granat samt någon gång biotit och hornblende. Dessa nybildningar märkas bäst hos de keratofyriska och dacitiska bergarterna.

Huvudparten av dacitporfyreterna och porfyriterna tycks kemiskt ungefär motsvara Goldschmidts trondhjemiter-opdaliter, fast de ofta äro rikare på femiska mineral. Det är alltså ett bergartsled som annars icke är mycket känt inom den svenska kaledonen. Vi ha alltså i Remdalstrakten en mycket fullständig differentiationssvit bland de hypabyssiska bergarterna nämligen: granitiska, leukotondhjemitiska, trondhjemitiska, tonalitiska, dioritiska och gabbroida motsvarigheter. Övergångar mot ultrabasiska led saknas här liksom i regel inom fjällkedjan.

Kemiska analyser föreligga av några bergarter.

Tab. 16. Tät, dacitisk bergart. Östra Remdalen (Raurovardo).

Analytiker G. Assarsson.

	Mol.tal	Norm	Mineralsammansättning	
SiO <sub>2</sub> . . . . .	67.74	11 279	Q . . . . . 30.5	Sur oligoklas . . . 50
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.80	100	Or . . . . . 3.0	Kvarts . . . . . 26
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	14.67	1 439	Ab . . . . . 37.7	Muskovitsericit . . . 4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1.58	99	An . . . . . 13.8	Biotit . . . . . 1.5
FeO . . . . .	3.98	554	C . . . . . 1.7	Klorit . . . . . 7
MnO . . . . .	0.05	7	Σ Sal 86.7 %	Epidot . . . . . 5
MgO . . . . .	0.83	206	FeSiO <sub>3</sub> . . . . 4.8	Titanit . . . . . 1.8
CaO . . . . .	3.09	551	MgSiO <sub>3</sub> . . . . 2.1	Magnetit . . . . . 4
Na <sub>2</sub> O . . . . .	4.46	719	Mt . . . . . 2.3	Apatit . . . . . 0.6
K <sub>2</sub> O . . . . .	0.50	53	Il . . . . . 1.5	Kiskorn . . . . . 0.1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.23	16	Ap . . . . . 0.5	100.0 %
H <sub>2</sub> O . . . . .	1.91	1 060	Σ Fem 11.2 %	
C (förening) . . . . .	0.11	92	H <sub>2</sub> O . . . . . 1.9	
	99.95 %		C . . . . . 0.1	
Sp.v. . . . .	2.72		99.9 %	

Det är en skiffrig bergart, som står nära keratofyrerna i sammansättning. Den har en sur plagioklas med sammansättning ungefär An<sub>14</sub>. Biotiten är till stor del kloritiserad till en optiskt negativ pennin med svag grön pleokroism, och anomal, blåaktig dubbelbrytning. Klinozoisiten och titaniten äro jämnt pepprade över bergarten.

**Tab. 17. Porfyr. Orrotjärros nordvästslutning (områdets norra gräns).**

Citerad efter Kulling. Analytiker N. Sahlbom.

	Mol.tal	Niggilivärden	Norm	Mineralsammansättning
SiO <sub>2</sub> . . . 57.54	9 580	si . . . . 164.4	Q . . . . 12.5	Sur plagioklas (oligoklas)
TiO <sub>2</sub> . . . 1.20	188	ti . . . . 2.6	Or . . . . 20.7	Kvarts
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 13.93	1 367	p . . . . 0.2	Ab . . . . 16.9	Grönt hornblende
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 4.60	288	al . . . . 23.5	An . . . . 18.7	Biotit (blek)
FeO . . . 3.34	465	fm . . . . 49.3	Σ Sal 68.8 %	Muskovit
MnO . . . 0.12	17	c . . . . 15.3	Di . . . . 3.7	Granat
MgO . . . 7.26	1 801	alk . . . . 11.9	Hy . . . . 16.4	Epidot
CaO . . . 4.98	888	k . . . . 0.53	Mt . . . . 6.7	Titanit
Na <sub>2</sub> O . . . 2.00	323	mg . . . . 0.63	Il . . . . 2.8	Magnetit
K <sub>2</sub> O . . . 3.50	372	c/fm . . . 0.31	Ap . . . . 0.4	Apatit
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . 0.19	13		Σ Fem 30.0 %	
H <sub>2</sub> O . . . 1.13	627		H <sub>2</sub> O . . . 1.1	
	99.79 %		99.9 %	
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> . . . 0.16				

Bergarten är en tät porfyr och anses av Kulling tillhöra Mesketseriens bergarter. Bergarten är ovanligt kalirik, vilket har gett sig till känna i relativt hög glimmerhalt.

**Tab. 18. Ljus grönskiffer. Östra Remdalen (Raurovardo).**

Analytiker G. Assarsson.

	Mol.tal	Norm	Mineralsammansättning
SiO <sub>2</sub> . . . . 45.60	7 592	Or . . . . . 1.8	Albitoligoklas . 28
TiO <sub>2</sub> . . . . 3.02	378	Ab . . . . . 25.3	Grönt hornblende . . . 40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . 14.96	1 468	An . . . . . 27.1	Klorit . . . . . 7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . 3.03	190	Σ Sal 54.2 %	Epidot . . . . . 13
FeO . . . . 10.00	1 392	FeSiO <sub>3</sub> . . . . 7.7	Titanit . . . . . 7
MnO . . . . 0.22	32	MgSiO <sub>3</sub> . . . . 9.6	Järnoxid . . . . 4
MgO . . . . 5.70	1 414	CaSiO <sub>3</sub> . . . . 7.2	Apatit . . . . . 1
CaO . . . . 9.53	1 699	Fe <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> . . . . 2.8	100.0 %
Na <sub>2</sub> O . . . . 2.99	482	Mg <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> . . . . 3.2	
K <sub>2</sub> O . . . . 0.31	33	Mt . . . . . 4.4	
H <sub>2</sub> O . . . . 3.86	2 132	Il . . . . . 5.7	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . 0.46	32	Ap . . . . . 1.1	
CO <sub>2</sub> . . . . 0.37	84	Σ Fem 41.7 %	
(förening)		H <sub>2</sub> O . . . . . 3.8	
	100.05 %	Förening . . . . 0.4	
Sp.v. . . . . 2.98		100.1 %	

Hornblendet i bergarten är ett blekgrönt pleokroitiskt mineral och kloriten är en pennin som slår över från optiskt positiv till optiskt negativ.

Till sin ursprungstyp har bergarten varit en hornblendeporfyrit av gabbroid sammansättning som blivit starkt förskiffrad, men blott svagt hydrotermalt omvandlad. Al-underskott föreligger. Det är en ganska vanlig typ av grönskiffer representerande ett vanligt omvandlingsstadium för porfyriterna.

Som sammanfattning kommer nu att lämnas en tabellarisk framställning över eruptivbergarternas ställning och förekomst i fjälltrakterna omkring Remdalen.

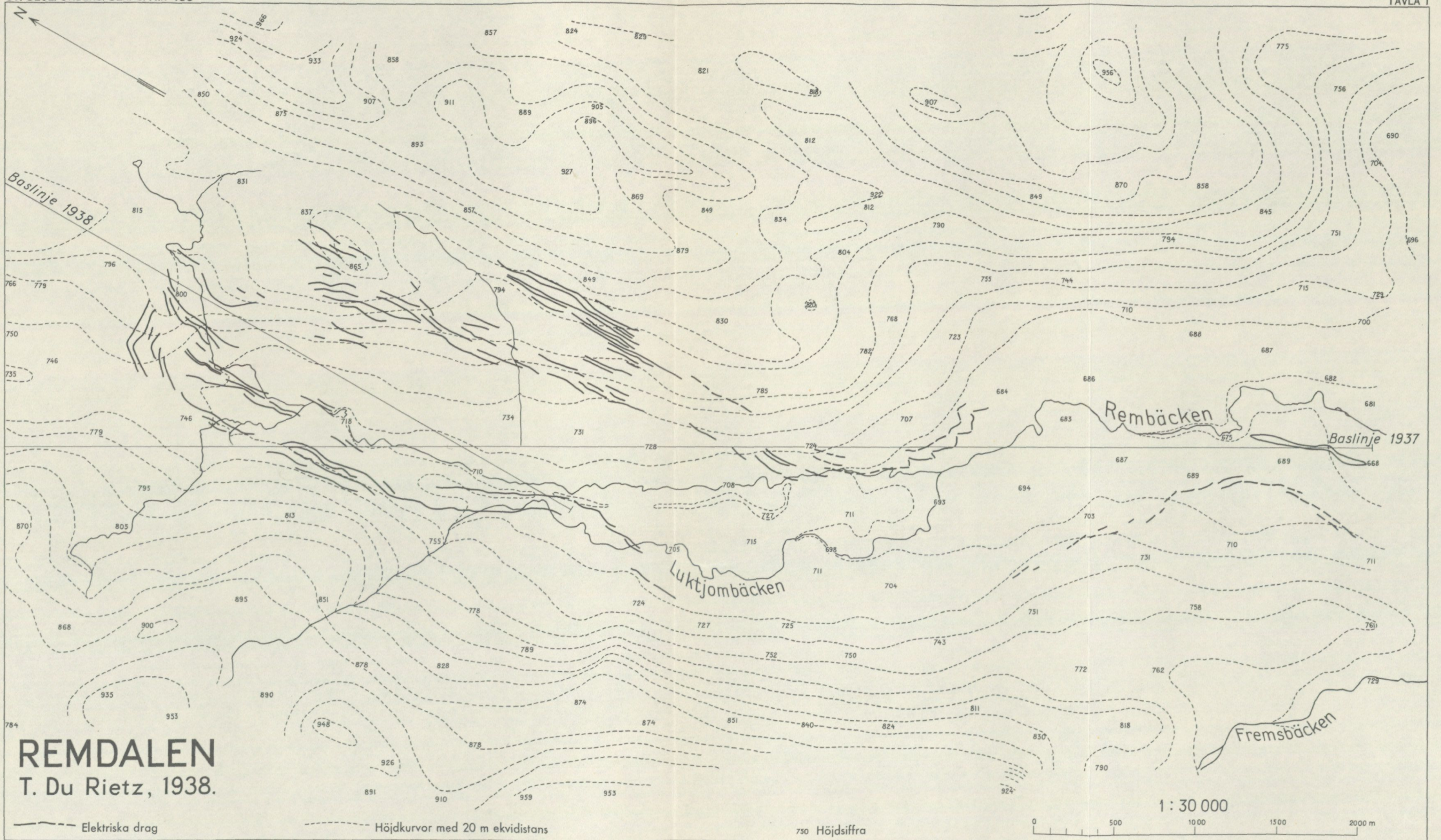
	Inom kartområdet	Inom närbelägna fjällområden	Förekomstsätt
<b>Djupbergarter.</b>			
Kaligraniter och intermediära graniter.	Mycket sporadiskt förekommande.	Mycket sporadiskt förekommande förutom inom injektionsgnejsstråken, där de kunna få större betydelse.	Mer eller mindre gneisigt utbildade. Intrusioner vanligare i undre än i övre fyllitserien. Vanliga som sliror och pegmatiter inom injektionsstråken.
Natronbetonade, leukotrondhjemitiska graniter.	Rätt allmänt förekommande. Granitporfyrisk utbildning vanlig.	Allmänt förekommande inom fjällområdena omkring.	Förekomma som mindre intrusioner i både undre och övre fyllitserien, oftast gneisigt utbildade.
Tonalitiska till granodioritiska graniter.	Blott helt lokalt förekommande. (Deras hypabyssiska utbildningar återfinnas bland Remdalens grönskiffrar.)	Blott helt lokalt förekommande. Vanliga inom Trondhjemsfältet. (Goldschmidt.)	Samhörande med leukotrondhjemiterna.
Dioriter.	Lokal utbildningsform av gabbroida grönstenar. Kompletta övergångsled mellan graniter och gabbror ej påträffade.		
Gabbror.	Allmänt förekommande som små massiv.		
Gabbrodiabaser.	Lokalt förekommande.	Lokalt förekommande.	Mest utbildade som småkorniga hornblendegrönstenar, ibland med relik pyroxen. Förekommer i både undre och övre fyllitserien. I starka förskiffringsstråk rätt kloritiserade. Äro f. d. m. saussuriserade med nykristalliserad epidot och titanit.
Ultrabasiska bergarter.	Peridotiter äro vanliga inom antiklinalstråken. Lokalt träffas pyroxeniter.		Förekomma som långa intrusionstråk i de undre fylliterna. Inom kartområdet utbildade som serpentinstenar. Lokalt träffas de som bollar i serpentinkonglomerat.

	Inom kartområdet	Inom närbelägna fjällområden	Förekomststätt
<b>Hypabyssiska intrusivbergarter.</b>			
Kalidominanta och alkaliintermediära porfyryer (kvartsporfyrer).	Förekomma på flera ställen i Remdals-trakten.	Mera sällsynt förekommande.	Lokal utbildningsform, genetiskt samhörande med de vanliga natronbetonade porfyryerna.
Na-betonade kvartsporfyrer eller keratofyrer.	Mycket vanligt förekommande.	Mycket vanligt förekommande.	Förekomma som små intrusioner och stråk av intrusioner i både övre och undre fyllitserien. Böra till huvudparten vara senkaledoniska. Strukturellt finnas alla övergångar till trondhjemitporfyryer. De äro ofta starkt förskiffrade, men äro föga hydrotermalt omvandlade.
Dacitporfyryer.	Rätt vanliga i Remdalstrakten.	Dessa bergarters utbredning är föga känd. Antagligen vanliga bland de surare grönskiffra.	Bilda en övergångsserie mellan keratofyrer och porfyryter. Ju mera femiska till sin ursprungssammansättning desto starkare äro de hydrotermalt omvandlade. Genetiskt samhörande med porfyryer och porfyryter.
Porfyryter.	Hornblendeporfyrer och biotithornblendeporfyrer äro vanliga, fast för det mesta starkt omvandlade.		Förekomma som både små intrusioner och långa stråk inom både övre och undre fyllitserien. De flesta antagligen senkaledoniska, men inom vissa områden antagligen även många ordoviciska intrusioner. (Mesket-Bymarks vulkanism.)
Lamprofyriska gångbergarter.	Några sådana äro icke säkert kända. Då de mycket lätt bli hydrotermalt omvandlade är det möjligt att de kunna förekomma bland de grönskifferomvandlade bergarterna. En del biotitförande grönskiffra hör möjligen hit.		
<b>Ytbergarter.</b>			
Sura lavabergarter.	Äro ej säkert kända inom kartområdet med undantag av V. Vardofjäll, men förekomma möjligen inom Remdalen.	Uppträda lokalt inom en del områden norr om kartområdet.	Förekomma inom den s. k. Mesket-Bymarks vulkanism i ordovicium. Lavabergarter av senkaledonisk ålder äro ej kända i dessa trakter.
Basiska lavabergarter.	En del av centrala Remdalens grönskiffra höra antagligen hit. Likaså en del i V. Vardofjäll.	Förekomma inom en del komplex av mesketbergarter. Senkaledoniska basiska lavabergarter äro ej kända.	
Sura tuffbergarter.	Inom norra gränstrakten av kartområdet förekommer troligen en del tuffartade keratofyrer.	Förekomma antagligen sporadiskt bland de s. k. mesketbergarterna.	

	Inom kartområdet	Inom närbelägna fjällområden	Förekomstsätt
Basiska tuffbergarter.	Förekomma möjligen bland Remdalens grönskiffrar och ev. en del andra grönskifferstråk.	Några säkra basiska tuffbergarter med undantag av agglomerat äro ej kända, men de ha antagits vara vanliga bland grönskiffarna. En del gröna kalkfylliter ha räknats som tuffinmängda bergarter, men detta är tvivelaktigt.	Basiska tuffbergarter med väl bibehållna strukturer äro ej kända. En del grönskiffrar med något sedimentbetonad sammansättning hör dock antagligen hit. Det är emellertid svårt att avgöra vad som varit tuffer och vad som varit devitrifieringsprodukter.
Basiska agglomerat.	Ej tydligt utbildade inom kartområdet.	Sådana bergarter förekomma inom Mesket-Bymarks komplexen. Deras betydelse är nog ibland överdriven, då en del förskiffrade bergarter, som antagits vara agglomerat antagligen äro grönstenskonglomerat. Gränsen mellan dessa företeelser kan dock vara diffus.	

## Litteraturförteckning.

1. Asklund, B. och Thorslund, P., Fjällkedjerandens bergbyggnad i norra Jämtland och Ångermanland. S. G. U. Ser. C. N:o 382, 1935.
2. Asklund, B., Stratigrafien inom södra Lapplands kvartsit-sparagmitbildningar. S. G. U. Ser. C. N:o 387, 1935.
3. —, Hauptzüge der Tektonik und Stratigraphie der mittleren Kaledoniden in Schweden. S. G. U. Ser. C. N:o 417, 1938.
4. Backlund, H. G., Fjällformationens myloniter och eruptiva kvartsiter. G. F. F. 43, 1921.
5. — och Quensel, P., Karta över berggrunden inom Västerbottens fjällområde. S. G. U. Ser. Ca. N:o 21, 1929.
6. Balk, R., Geologic structure of sedimentary rocks. Bull. of the Geol. Soc. America. Vol. 47, p. 685. 1936.
7. Beskow, G., Södra Storfjället. S. G. U. Ser. C. N:o 350, 1929.
8. Du Rietz, T., En berggrundsprofil från Frostviken. Föredrag i Geol. För. 1935. G. F. F. 1935, s. 676.
9. —, Något om de stratigrafiska förhållandena inom Frostvikens kölliskiffrar. G. F. F. 1936, s. 425.
10. —, Peridotites, serpentines, and soapstones. G. F. F. 1935.
11. —, The injectionmetamorphism of the Muruhatten region. S. G. U. Ser. C. N:o 416, 1938.
12. —, Igneous rocks of Nanshan. A study in Caledonian igneous rocks. Seno-Swed. Exp. III, 4, 1940.
13. Goldschmidt, V. M., Geol. petr. Studien im Hochgebirge des südl. Norwegens IV och V. Videnskapsselskapets Skr. 1916, 1920.
14. Högbom, Alvar, Glacialgeologiska iakttagelser från Ångermanälvens källområde. S. G. U. Ser. C. N:o 328, 1924.
15. —, Stekenjokk—Remdalens malmtrakt. S. G. U. Ser. C. N:o 329, 1924.
16. —, Om moränblock och blocktransport etc., G. F. F. 1931.
17. —, Berggrundskarta över Västerbotten. S. G. U. Korrektur.
18. —, Nutida malmletning. Norsk Geol. Tidsskr. 1938, s. 221.
19. Kulling, O., Björkvattnet—Virisen området. G. F. F. 1933.
20. —, Grönstenarnas placering inom Västerbottensfjällens kambrosilurstratigrafi. G. F. F. 1938.
21. Lindgren, W., Mineral deposits. 1933.
22. Tegengren, F. R. m. fl., Sveriges ädlare malmer. S. G. U. Ser. Ca. N:o 17, 1924. Quensel, P., se Backlund, H. G. och Quensel, P. Thorslund, P., se Asklund, B. och Thorslund, P.
23. Törnebohm, A. E., Grunddragen af det centrala Skandinavien bergbyggnad. K. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd 28, N:o 5, 1896.



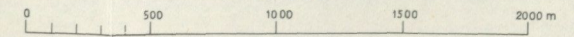
REMDALEN  
T. Du Rietz, 1938.

— Elektriska drag

- - - Höjdkurvor med 20 m ekvidistans

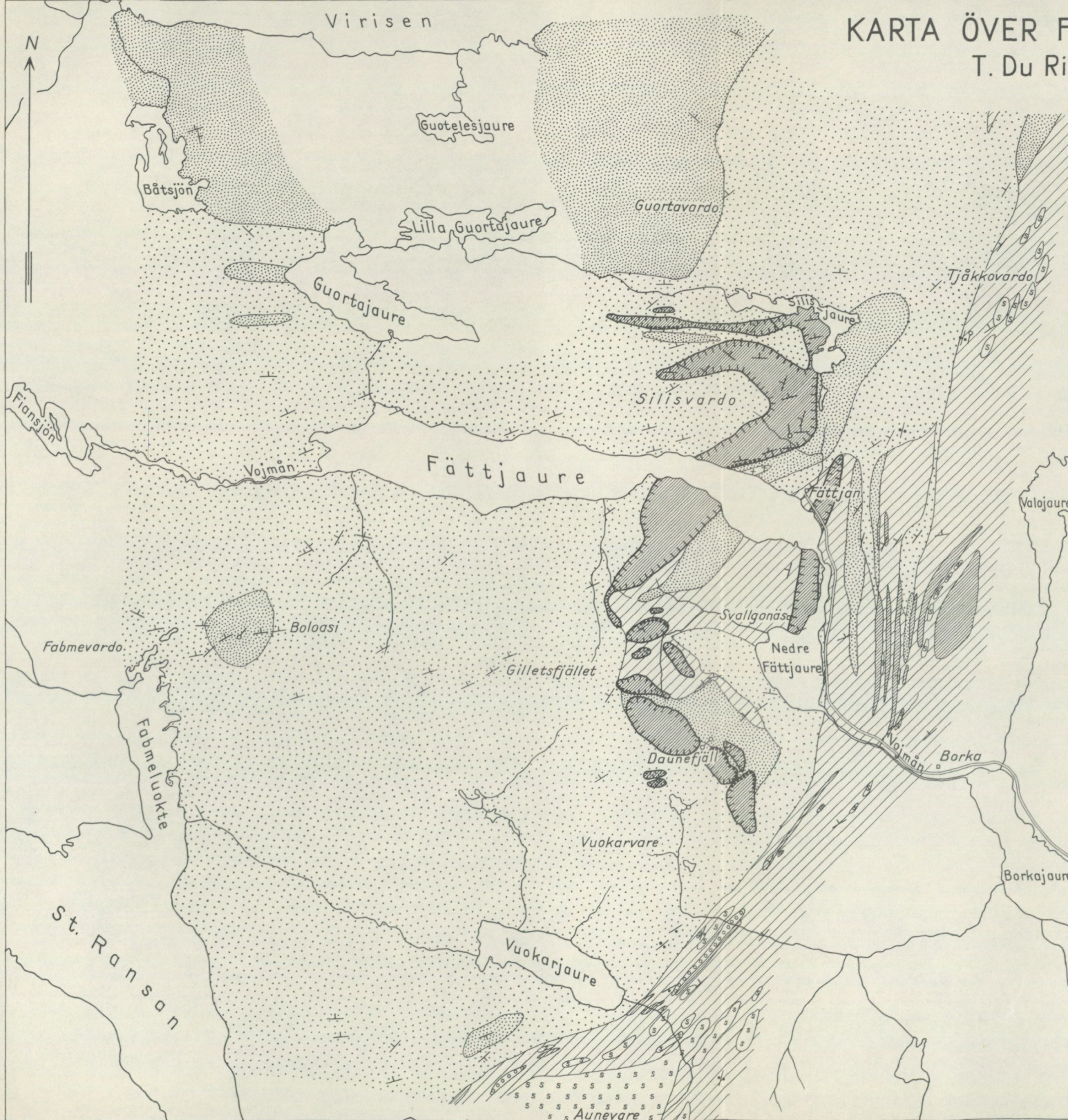
750 Höjdsifra














1 : 30 000



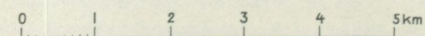
# KARTA ÖVER FÄTTJAUROMRÅDET

T. Du Rietz, 1937.



-  Keratófyr
-  Viriskvartsit
-  Kalkfyllit (kalkkvartsit)
-  Kalksten
-  Kvartsitkonglomerat
-  Mikrolinkvartsit
-  Fyllit
-  Serpentinsten
-  Överskjutning
-  Veckaxelstupning
-  Sidostupning
-  Brant stupning
-  Vertikal stupning







SKALA 1:100 000

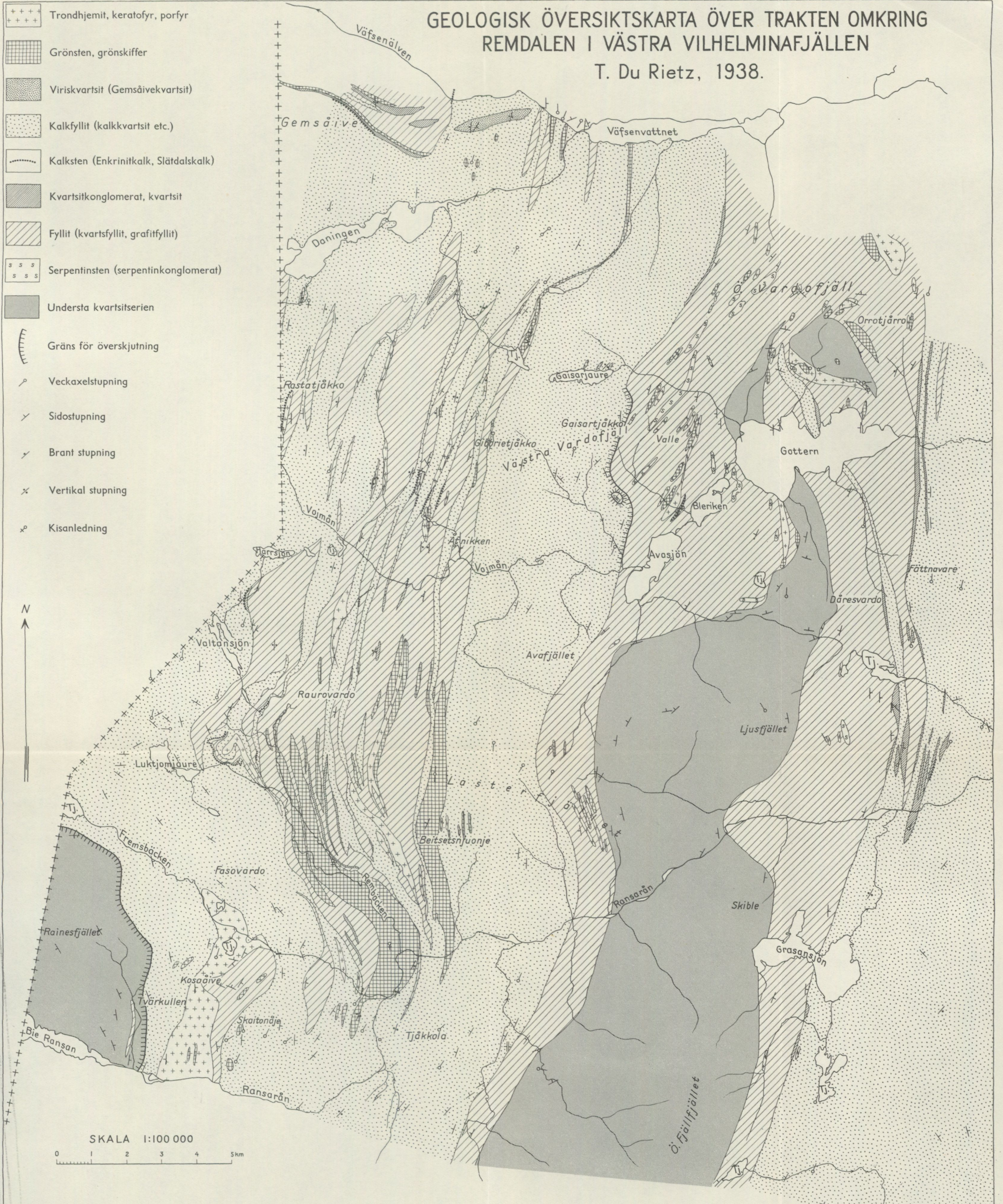
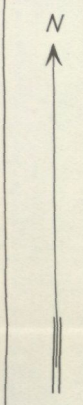


# GEOLOGISK ÖVERSIKTSKARTA ÖVER TRAKTEN OMKRING REMDALEN I VÄSTRA VILHELMINAFJÄLLEN

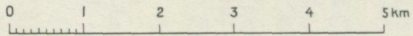
T. Du Rietz, 1938.

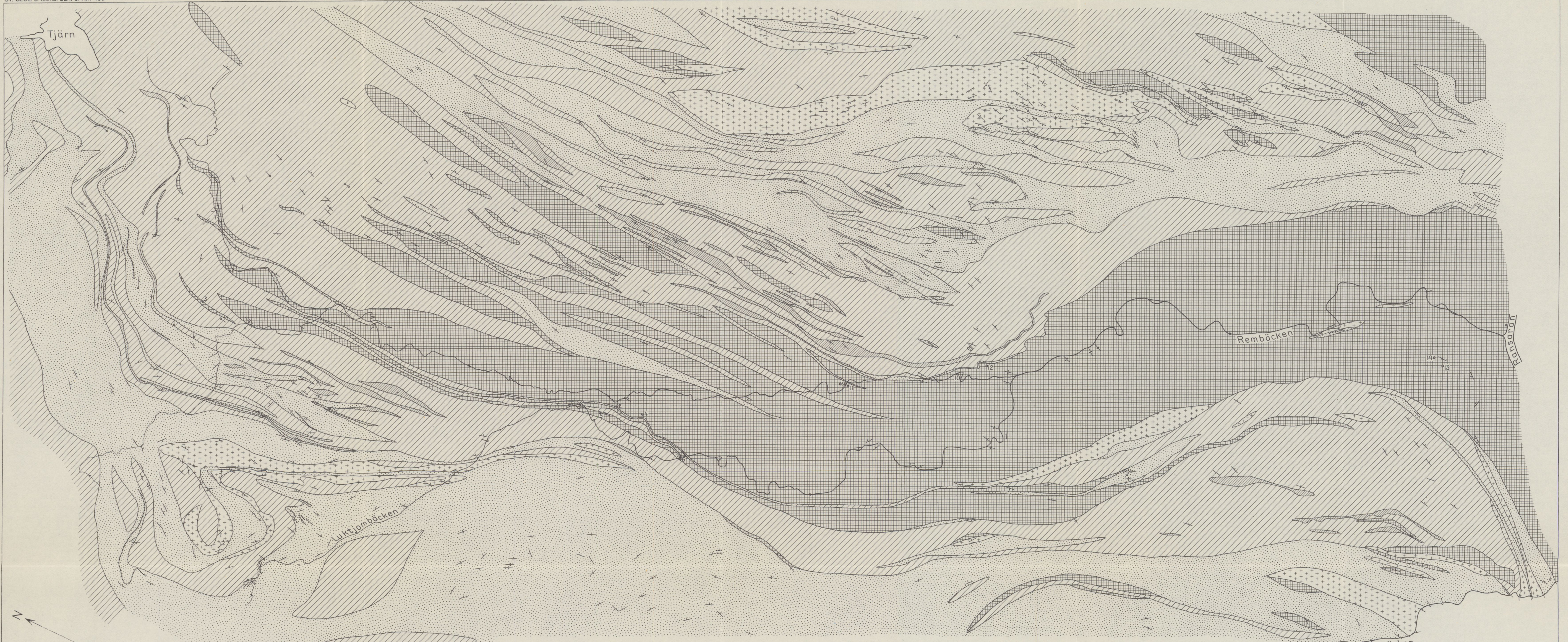
-  Trondhjemit, keratofyr, porfyr
-  Grönsten, grönskiffer
-  Viriskvartsit (Gemsäivekvartsit)
-  Kalkfyllit (kalkkvartsit etc.)
-  Kalksten (Enkrinitkalk, Slätdalskalk)
-  Kvartsitkonglomerat, kvartsit
-  Fyllit (kvartsfyllit, grafitfyllit)
-  Serpentinsten (serpentinkonglomerat)
-  Understa kvartsitserien

-  Gräns för överskjutning
-  Veckaxelstupning
-  Sidostupning
-  Brant stupning
-  Vertikal stupning
-  Kisanledning

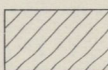
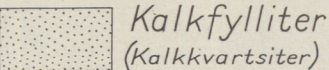
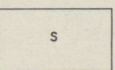
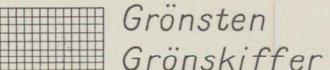
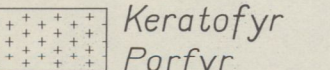
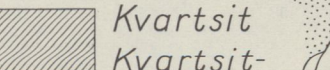
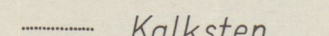

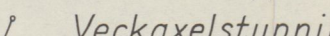
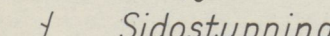


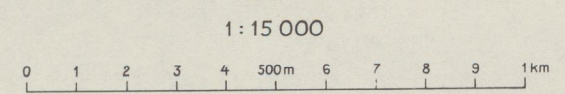
SKALA 1:100 000





**REMDALEN** T. Du Rietz, 1938.

- |                                                                                                                                    |                                                                                                                        |                                                                                                          |                                                                                                               |                                                                                                           |                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Fylliter<br>Kvartsfylliter<br>Grafitfylliter |  Kalkfylliter<br>(Kalkkvartsiter) |  s Serpentinsten    |  Grönsten<br>Grönskiffer |  Keratofyr<br>Porfyr |  Kvartsit<br>Kvartsit-<br>konglomerat |
|  Kalksten                                     |  • Borrhål                        |  / Veckaxelstupning |  / Sidostupning          |                                                                                                           |                                                                                                                            |



# SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

	Pris kr.
N:o 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
» 171 <i>Kappelshamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1933 . . . . .	4,00
» 172 <i>Lugnås</i> av G. LUNDQVIST, A. HÖGBOM och A. H. WESTERGÅRD 1931 . . . . .	4,00
» 173 <i>Göteborg</i> av R. SANDEGREN och H. E. JOHANSSON 1931 . . . . .	4,00
» 174 <i>Karlstad</i> av N. H. MAGNUSSON och R. SANDEGREN 1933 . . . . .	4,00
» 175 <i>Nya Kopparberget</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1932 . . . . .	4,00
» 176 <i>Storvik</i> av B. ASKLUND och R. SANDEGREN 1934 . . . . .	4,00
» 177 <i>Grängesberg</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1933 . . . . .	4,00
» 178 <i>Gävle</i> av R. SANDEGREN, B. ASKLUND och A. H. WESTERGÅRD 1939 . . . . .	4,00
» 179 <i>Forshaga</i> av R. SANDEGREN och N. H. MAGNUSSON 1937 . . . . .	4,00
» 180 <i>Färö</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1936 . . . . .	4,00
» 181 <i>Smedjebacken</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1937 . . . . .	4,00
» 183 <i>Visby och Lummelunda</i> av G. LUNDQVIST, J. E. HEDE och N. SUNDIUS 1940 . . . . .	4,00

Ser. Ba. Översiktskartor.

N:o 12 Kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Skala 1 : 50 000. 1929. . . . .	5,00
Stockholmstraktens kvartärgeologi, av G. DE GEEB. Beskrivning till kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Bilaga med specialundersökningar. With English explanations. 1932 . . . . .	3,00
<i>Årsbok 32 (1938).</i>	

N:o 411 LARSSON, W., Die Svinesund—Kosterfjord-Überschiebung. Ein Beitrag zur postgranitischen tektonischen Geschichte des nördlichsten Bohuslän. 1938 . . . . .	1,00
» 412 ARRHENIUS, O., Upplysningar till en karta över den gotländska åkerjordens fosfathalt. Med en karta. Summary: The Phosphate content of the soils of the Isle of Gotland. 1938 . . . . .	2,00
» 413 HJELMQVIST, S., Über Sedimentgesteine in der Leptitformation Mittelschwedens. Die sogenannte »Larsboserie». 1938 . . . . .	1,00
» 414 LUNDQVIST, G., Klotentjärnarnas sediment. Zusammenfassung: Die Sedimente der Klotenseen. 1938 . . . . .	1,00
» 415 THORSLUND, P. and WESTERGÅRD, A. H., Deep boring through the Cambro-Silurian at File haidar, Gotland. Prel. report. With 4 plates 1938 . . . . .	2,00
» 416 DU RIETZ, T., The injection metamorphism of the Muruhatten region and problems suggested thereby. 1938 . . . . .	2,00
» 417 ASKLUND, B., Hauptzüge der Tektonik und Stratigraphie der mittleren Kaledoniden in Schweden. Mit 1 Tafel. 1938. . . . .	2,00
» 418 MAGNUSSON, N. H., Neue Untersuchungen innerhalb des Grängesbergfeldes. Mit einer Karte. 1938 . . . . .	2,00
» 419 SUNDIUS, N., Berggrunden inom sydöstra delen av Stockholms skärgård. Med en karta. Summary: Rocks in the south-eastern part of Stockholm Archipelago. 1939 . . . . .	2,00
» 420 LUNDQVIST, G., Sjösediment från Bergslagen. (Kolbäcksåns vattenområde). Zusammenfassung: Binnenseesedimente aus Bergslagen. Wassergebiet des Kolbäcksåns. 1938 . . . . .	2,50

*Årsbok 33 (1939)*

N:o 421 WESTERGÅRD, A. H., On Swedish Cambrian Asaphidæ. With 3 Plates. 1939. . . . .	1,00
» 422 SANDEGREN, R., Nedre Klarälvsdalens postglaciala utvecklingshistoria. Med 2 tavlor. Zusammenfassung: Die postglaciale Entwicklungsgeschichte des unteren Klarälvtals. 1939 . . . . .	1,00

N:o 423	LUNDQVIST, G., Sjösediment från området Abisko—Kebnekaise. Zusammenfassung: Binnenseesedimente aus dem Abisko—Kebnekaise-Gebiet in Schwedisch-Lappland. 1939 . . . . .	2,00
» 424	GAVELIN, SVEN, Geology and ores of the Malänäs district, Västerbotten, Sweden. With 38 plates. Resumé: Malänäsområdets geologi och malmförekomster. 1939 . . . . .	5,00
» 425	COLLINI, B., Hydrogeographische Beobachtungen an einigen Seen in Südwestschweden. 1939 . . . . .	1,00
» 426	ÖDMAN, O. H., Urbergsgeologiska undersökningar inom Norrbottens län. Med en karta. Summary: On the pre-Cambrian geology of Swedish Lappland. 1939 . . . . .	3,00
» 427	WICKMAN, F. E., Some graphs on the calculation of geological age. With one plate. 1939 . . . . .	0,50
» 428	LOOSTRÖM, E., Lönfallet. Southernmost part of the Export Field at Grängesberg. With 3 plates. 1939 . . . . .	2,00
» 429	THORSLUND, PER, Kvartärgeologiska iakttagelser inom östra Storsjöområdet i Jämtland. 1939 . . . . .	0,50
» 430	HJELMQVIST, SVEN, Some post-silurian dykes in Scania and problems suggested by them. 1939 . . . . .	1,00

*Årsbok 34 (1940)*

N:o 431	MAGNUSSON, N. H., Herrängsfältet och dess järnmalmer. Med en tavla. Summary: The Herräng field and its iron ores. 1940 . . . . .	3,00
» 432	ARRHENIUS, O., Fosfathalten hos svenska torvslag. 1940 . . . . .	0,50
» 433	LUNDQVIST, G., Berslagens minerogena jordarter. 1940 . . . . .	2,00
» 434	LUNDQVIST, G., Sjösediment från Gotland. Zusammenfassung: Binnenseesedimente aus Gotland. 1940 . . . . .	2,50
» 435	BROTZEN, F., Flintrännans och Trindelrännans geologi (Öresund). Med en tavla. Zusammenfassung: Die Geologie der Flint- und Trindelrinne (Öresund) 1940 . . . . .	1,00
» 436	THORSLUND, PER, On the Chasmops series of Jemtland and Södermanland (Tvären). With 15 Plates. 1940 . . . . .	5,00
» 437	WESTERGÅRD, A. H., Nya djupborringar genom äldsta ordovicium och kambrium i Östergötland och Närke. Med kemiska analyser av GUNNAR ASSARSSON. Summary: New Deep Borings through the Lowest Ordovician and Cambrian of Östergötland and Närke (Sweden) 1940 . . . . .	2,00

*Årsbok 35 (1941)*

N:o 438	ÖDMAN, OLOF H., Geology and ores of the Boliden deposit, Sweden. With 48 plates. 1941 . . . . .	8,00
» 439	DU RIETZ, T., Nyare undersökningar inom Remdalens malmtrakt och dess omgivningar. Med 4 tavlor. 1941 . . . . .	3,00
» 440	SAHLSTRÖM, K. E., Jordskalv i Sverige 1936—40. Med en karta. Resumee: Erdbeben in Schweden 1936—40. 1941 . . . . .	0,50
» 441	SUNDIUS, N., Oljeskiffrar och skifferoljeindustri. 1941 . . . . .	3,00

**Ser. Ca.**

N:o 24	GELJER, PER, Norbergs berggrund och malmfyndigheter. Med 6 tavlor. Summary: Geology and ore deposits of Norberg. 1936 . . . . .	8,00
» 25	MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 1. Declination. With 4 plates. 1936 . . . . .	10,00
» 28	GELJER, PER, Stripa odalfälts geologi. Med 3 tavlor. Summary: Geology of the Stripa mining field. 1938 . . . . .	6,00
» 29	MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 2. Inclination. With 4 plates. 1939 . . . . .	10,00
» 30	MAGNUSSON, N. H., Ljusnarsbergs malmtrakt. Berggrund och malmfyndigheter. Med 2 tavlor. Summary: Geology and ore deposits of Ljusnarsberg. 1940 . . . . .	7,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1.*