

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 185.

EN

GEOLOGISK PROFIL ÖFVER FJELLOMRÅDENA

EMELLAN

KVIKKJOKK OCH NORSKA KUSTEN

AF

P. J. HOLMQUIST

MED 2 TAFLOR

AFTYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 22, H. 2, 3 O. 4. 1900.

Pris 1 krona.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 185.

EN

GEOLOGISK PROFIL ÖFVER FJELLOMRÅDENA

EMELLAN

KVIKKJOKK OCH NORSKA KUSTEN

AF

P. J. HOLMQUIST

MED 2 TAFLOR

AFTYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 22, H. 2, 3 O. 4. 1900.

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1900

I. Geotektonikens hufvuddrag.

I årgången 1894 af Turistföreningens Årsskrift har dr F. SVENONIUS lemnat en kort framställning af de typer, man kan särskilja bland de lappländska högfjellens former. Dr SVENONIUS uppställer här 5 skilda typer: Ramantypen, Kaskaivotypen, Merketypen, Eppartypen och Akkatypen. Af dessa synes den förstnämnda, som af SVENONIUS ock utförligast beskrifves, vara den viktigaste från såväl topografiska som geologiska synpunkter. Denna typ har nemligen, enligt SVENONIUS, en synnerligen karakteristisk och konstant form och en vidsträckt utbredning utmed östra fjellgränsen samt markerar fjellbildningarnas geologiska gräns mot urbergsområdena i öster och utmärker derjemte med osviklig regelbundenhet de områden, der den egendomliga och omstridda öfverlagringen af kristalliniska bergarter ofvanpå klastiska och fossilförande skiffrar bäst kan påvisas och studeras.

Såsom exempel på fjell med utpräglad ramanform anför SVENONIUS *Ramanpakte* (= Tjäggelvaspakte) vid sjön Tjäggelvas i öfre delen af Piteelfs vattendrag samt *Skeldvare* vid sjön Peuraure söder om Kvikkjokk. Af det förra lemnas en bild, sedd från öster, af det senare en bild, tagen från norr. Af dessa och af beskrifningen framgår, att Ramantypens karakteristiska

form är en mot öster vänd, nästan lodrät brant och en mot vester sakta sjunkande profilinie.

Under den färd, jag förra sommaren för Geologiska Byråns räkning företagit till fjelltrakterna söder om Kvikkjokk, blef jag i tillfälle att något närmare lära känna dessa ramanfjell. Jag fann dem erbjuda ett stort intresse äfven ur fjelltektonikens synpunkter, i det att deras byggnad har viktiga drag gemensamma med vissa fjellformer såväl inom bergskedjans centrala som vestliga delar.

Fig. 1.

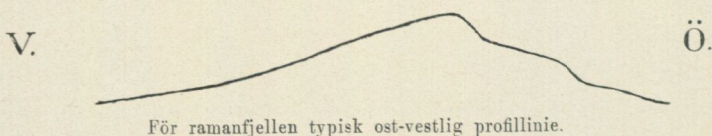
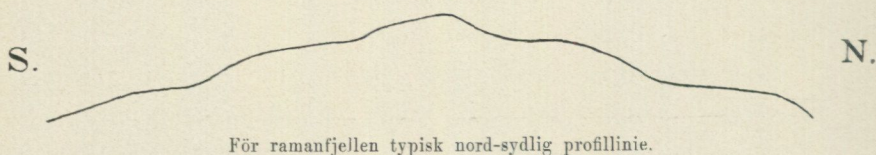


Fig. 2.



När man från någon högtbelägen utsigtspunkt emellan Kvikkjokk och Hornafvan en klar dag öfverskådar fjellområdena, så framträder likformigheten uti ramanfjellens utseende på ett verkligen öfverraskande och slående sätt. Från Barturte-tuoddar söder om Tjäggelvas ser man spridda i norr Ramanpakte, Ardnare, Skeldavare, Valle, i söder Utseb Njassa, Rebnistjåkko, Peljekaisse m. fl. Alla dessa och ett stort antal smärre fjell och höjder förete ost-vestliga profiler af nära öfverensstämmande utseende: en mot vester sakta sjunkande sluttning och mot öster branta stup.

De ostvestliga profilerna ha, sedda från söder, ungefär ofvanstående (fig. 1) utseende, som är en afbildning af Rebnistjäkkos silhuett, betraktad från Jäkkvik.

Från sydost är ofvanstående (fig. 2) profillinie typisk för ramanfjellen. Sydostbranterna af Rebnistjåkko, Utseb Njassa och Ramanpakte (se SVENONII afbildning) ha ungefär denna form. Profillinien karakteristiska drag ligga uti de svagt bugtande afsatserna och toppens läge. Men höjden och sidostupningen kan variera rätt mycket, och linien kan te sig än mera bruten, än mjukare bugtad. Från NV blifva profilerna naturligtvis ungefär de samma som från SO betraktade, men härifrån får man ock intrycket af den åt detta håll svagt sluttande, vanligen mycket jemna fjellslätten, hvilken i många fall öfvergår till en horisontell platå af betydande utsträckning. Öfver dessa jemna fjellslätter (tuoddar, valle) framstryka gerna lapparnes vandringsvägar, och de erbjuda en ovanligt god och jemn terräng. Men ehuru de nu för ramantypen såsom topografiskt begrepp angifna karaktärsdragen genom sin allmänhet och likformighet äfven i och för sig äro bevisande för typens tillvaro och egendomlighet, så framträder dock typens betydelse fullt klart först efter undersökning af den geologiska byggnaden.

Materialiet i dessa fjell utgöres i allmänhet af glimmerskiffer, en brungrå, väl kristalliserad kvarts-muskovit-biotit-skiffer af det slag, som allmänt brukat betecknas som sevegruppsskiffer. Bergarten är i allmänhet finkornig, men dock gröfre än de flesta andra fjellskiffer. Understundom förekommer den dock i modifierad form med mycket finkornigt, nästan felsitiskt gry. Vanligen ingår äfven något amfibolit uti ramanfjellens massa. Skifferstupningen skulle vid flyktigt påseende först kunna betecknas såsom mycket vexlande uti ramanbergen. Man kan notera alla möjliga stupningar emellan SV—V, N—NO, deremot mycket sällan ostliga. Men man finner snart, att sydvest och nordost äro de vanligaste stupningsriktningarna, under det att lagerställningen emellan dessa stupningar varierar från brant till sväfvande.

Uti ramanbergens skiffer framträder dessutom ofta en kraftig *sträckningsstruktur*. Denna parallelstruktur kan uti fjellskifferne vara utbildad med mycket olika intensitet. Understundom är den märkbar blott såsom en matt finstrimmighet uti skiffer-

planen och står dä mycket tillbaka för den planskiffrika strukturen, hvilken ock i allmänhet inom fjellområdena är den vanligaste förskiffningsformen. Men ej sällan är sträckningsstrukturen kraftigt utbildad och märkbar ej blott uti skifferplanen, utan ock i bergartens hela massa. Då ter sig bergarten såsom stängligt skiffrig och visar i snitt på borst ofta en fullkomligt massformig struktur. Uti på sådant sätt struerade skiffrar finnes ofta intet förherskande skifferplan, och aflossningen försiggår med samma lätthet efter en mängd af de plan, uti hvilka sträckningsriktningen är belägen. I denna riktning ligger sådana bergartens största hållfasthet. Deras utseende gör intryck af, att en sträckning af materialet egt rum i dennas led. Långsträckta mineral ligga gerna tillnärmelsevis parallella härmed, glimmerfjällen likaså, och de synas derjemte ofta ovalt utdragna parallelt med sträckningen. Äfven kvartsen, som i mikroskopet visar sig utgöra de flesta fjellskiffrens hufvudmineral i kvantitativt afseende, är sönderknäckt och styckena genom förskjutning anordnade till långsträckta linser. Denna struktur bevisar sålunda, att under de bergskedjebildande krafternas tryck skiffermassan förskjutits eller utpressats mera i en riktning än i de öfriga. Genetiskt har sålunda denna sträckningsstruktur ingenting att göra med sträckning i vanlig mening, ehuru väl resultatet blifvit analogt med den uttänjning i en riktning, som man med lämpligt material skulle kunna åstadkomma genom sträckning.

En utpräglad sträckningsriktning är vanligen förbunden med en utpräglad skrynkling af skiffren i samma led. Ofta är derjemte sådan skiffer impregnerad med kvarts på så sätt, att detta mineral bildar utdragna linealformade inlagringar uti sträckningsriktningen. (Se fig. 3.)

Deremot är det ej alltid fallet, att en i detalj gående skifferskrynkling åtföljes af någon utpräglad sträckning, ehuru väl en sådan ofta brukar finnas parallelt med skrynklingensaxlarne.

Sträckningsstrukturen kan vara i mycket olika grad kraftigt utpräglad. Stundom är den knappt märkbar. I andra fall är skiffren genom den långt drifna sträckningen flisig och stäng-

lig med nästan omärklig planskiffrighet. Sådan skiffer kan inom vissa områden erhållas såsom armstjocka, stafformiga stycken, hvilka nå öfver en meter i längd.

Sträckningen synes spela en ytterligt viktig roll i de lappländska fjellens tektonik. Från norska kusten ända till det svenska urberget är den flerstädes skiffrarnes mest påfallande karaktär, och sannolikt framträder den äfven inom urbergsområdena. Jag har haft tillfälle att närmare följa denna företeelse inom en zon från Skärstadjorden till Kvikkjokk och särskildt i detalj

Fig. 3.



Starkt sträckt och kvartsimpregnerad skiffer från Ferro.

inom det norska Sulitelmaområdet. Dervid har det visat sig, att sträckningen följer två hufvudriktningar, dels en NNO-lig och dels en i O—V till NV—SO gående. Af dessa är den sistnämnda den ojämförligt vanligaste i synnerhet inom områdena från Sulitelma till östra fjellgränsen. Uti Ramanbergen är, såvidt jag kunnat finna, sträckningen oftast tydlig. Dess riktning utmärkes af den mot NV långsamt sluttande profillinien. Der-

jemte ger sig en NNO-lig veckning stundom äfven tillkänna såsom en mjuk vågighet hos denna linie, eller såsom en utpräglad stränglig skiffriighet i NNO-lig led hos bergarten. I de östra ramanbergen är dock denna NNO-liga sträckningsriktning endast mera sällan framträdande.

Genom att här lemna en öfverblick af veckningsförhållandena inom en del af det lappska fjellområdet skall jag söka visa bergskedjeveckningens allmänna förlopp och dess sammanhang med den nutida topografin i dessa trakter samt närmare förklara ramanformens egendomlighet.

Till följd af den skandinaviska bergskedjans NNO-liga riktning skulle man vänta att finna VNV-liga och OSO-liga stupningen såsom de allmännaste inom den veckade skifferkomplexen. Detta är emellertid inom de svenska fjelltrakterna i allmänhet icke förhållandet. Endast inom de norska delarne af fjellkedjan förekommer en dylik regelbundenhet såsom t. ex. inom fjellskiff-rarnes allra öfversta nivåer, de norska Sulitelmaskiffarne.¹ Från Langvandet i Sulitelma till Balvandet är denna enkla lagerställning ovanligt förhärskande.

Derjemte synes till följd af de mäktiga kalkstenslagrens strykning från fjord till fjord parallelt med bergskedjeriktningen, så vidt man af hittills publicerade iakttagelser² kan döma, en i sådant afseende regelbunden veckning vara vanlig äfven inom de djupare skiffernivåerna på norska sidan. Deremot äro inom de svenska fjellen NV—SO-liga strykningar mycket mera vanliga och ihållande än de NNO-liga.

Uti den mäktiga mur af snörika fjell, som omgifva riksgränsen ifrån Junkerdalen upp till Pieskijaure (Topografiska kartbladen Merkenes och Staika), synes strykningen i allmänhet vara väl öfverensstämmande med bergskedjeriktningen. Kraftiga O—V-liga skrynklor af olika dimensioner angifva dock redan här enstaka yttringar af den transversella veckningen. Från Pieskijaures NV—ända utgå solfjäderformigt flera vecksystem, af hvilka

¹ HJ. SJÖGREN. G. F. F. 18 (1896): 346.

² VOGT. »Norsk marmor.» Norges Geol. Undersøgelse.

ett under nordlig strykning med mjuk bugt omsluter Sulitelma-fjellens gabbromassiv och derefter fortsätter till Virijaure (Top. kartbl. Sulitelma). Det andra vecket tager ONO- till O-lig riktning och grenar ut sig till ett helt system af ost-vestliga skrynklor, hvilka upptaga en bredd af omkring 2 mil från Rovejaure i norr till Piteelfvens vattendrag i söder. I detta vecksystem framträder emellertid med allt större tydlighet, ju längre åt öster mot Tarradalen man kommer, en ostvestlig sträckning och skrynkling af skiffarne. De blifva alltmera stängligt skiffrika, och denna stänglighet stupar i skifferplanet vanligen flackt men stundom brantare mot vester.

I den utefter en antiklinal utgrädda dalen kring Vaimoksjön och i den till utseendet likartade dalgången Tjäurak—Kåtnjuonje har man — genom skrynklingens tilltagande — goda tillfällen att studera veckningsförloppet. De största vecken, som omsluta dalarne, visa sig bestå af mindre undulationer, alltså af andra ordningen.¹ Dessa återigen sammansättas af småveck af allt högre ordning. De mildaste skiffarne nå härvid upp till den finaste krusighet. Ju mera denna skifferstruktur utvecklas mot öster, desto svårare blir det att i detalj bestämma lagerställningen, i det att denna oupphörligt växlar inom alla grader af nordlig eller sydlig stupning. En öfverblick öfver förhållandena visar dock, att skifferlagren bildat stora hvälfda veck, hvilka hafva en flack axelstupning mot vester och i samma led starkt sammanskrynklade sidor. I vestra delen af Tjäurakdalen kan man konstatera, att härvarande fyllitformation, hvilken sammansättes af kvartsiter, svarta skiffrar, kloritskiffrar samt kalkstenar af flera slag, hvilat *ofvanpå* de sevegrupsbergarter (en ljus granulitartad kvartsit och en brungrå glimmerskiffer), hvilka intaga hela det högtbelägna fjellområdet ända ned till Piteelfvens vattendrag i söder (blad Sulitelma och Staika). Men denna otvifvelaktigt normala lagerföljd omkastas ganska hastigt midt för Kåtnjuonjes uti Tjäurakdalens östra del. Man kan steg för steg

¹ Jfr VAN HISE. U. S. Geol. Surv. Sixteenth Ann. Report 1894—1895, pag. 589.

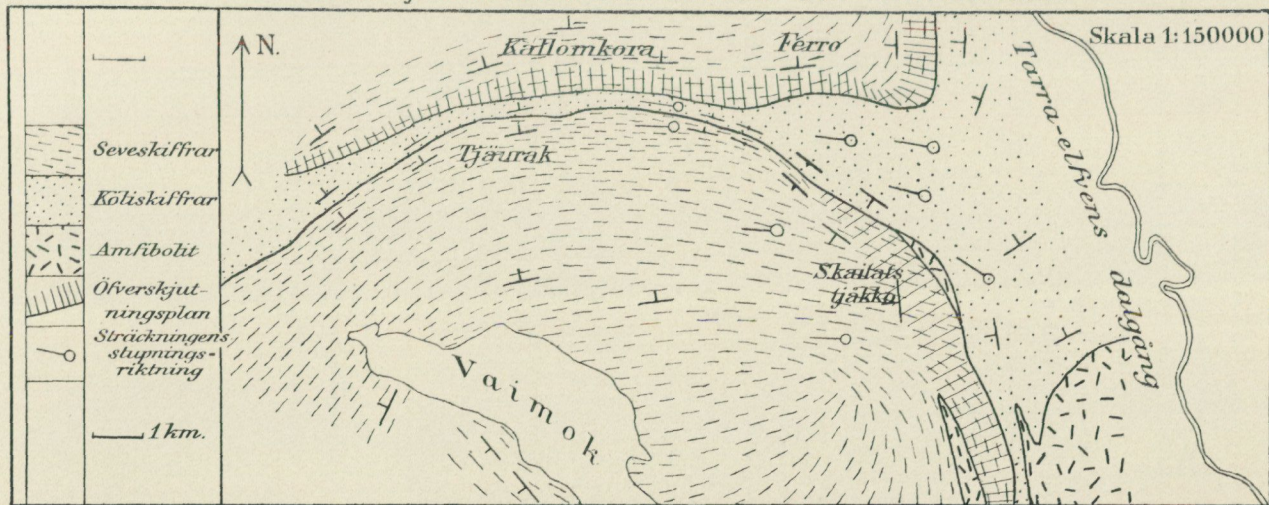
följa förloppet. Ju närmare man kommer omstjelpningen, desto brantare blir stupningen i närheten af gränsen emellan seve- och köligruppskiffrarne. Under en kort sträcka är den vertikal. Derefter blir den sydlig, och stupningsvinkeln minskas mycket raskt, så att den redan vid foten af Skaitatstjäcko är flackt sydlig. Lagerföljden är här alltså inverterad, fyllitformationen underlagrar Seveskiffrarne. Alla profiler emellan Skaitatstjäcko och Juovapuoltatjäcko visa den omkastade lagerföljden. Om man endast hade kännedom om denna del af området, skulle man nödgas anse denna lagerföljd normal. Men närvaron af amfibolitintrusioner och påfallande starka veckningar uti gränzonen och dess liggande samt fyllitskiffrarnes gradvisa aftagande mot SO skulle dock i och för sig angifva, att betydande rubbningar här förekommit.

Fig. 4 är en skematiserad karta¹ öfver ifrågavarande område. Den visar förhållandet emellan seve- och köli-skiffrarne norr och öster om sjön Vaimok.¹ De milda skiffrarne (köli-) framträda i dalgångarne inom detta fjellområde, som till större delen intages af glimmerskiffer (seve-grupp). Vester om Vaimok samt nordvest och norr om höjdsträckningen Kallomkora-Ferro äro lagringsförhållandena normala. I dalen Tjäurak-Tarraelfven är lagerställningen inverterad, glimmerskiffern öfverlagrar fyllitformationen. Sammanhanget i fält emellan den normala lagerföljden och den omkastade visar, att denna inversion skett genom inveckning.

Uti de fyllitiska skiffrarne söder om Ferro är skrynklingen starkast, och här gifva ej detaljobservationer någon upplysning om stupningsriktningen. I stort sedt stupar dock hela skiffermassan liksom sträckningen, flackt åt vester. Öster om Ferro slätas skrynklorna ut, och fyllitformationen stryker här åt norr med flack vestlig stupning. — I dalsidorna rundt om sjön Tarraure äro sträckningar och skrynklingar i vestliga riktningar mycket framträdande. De geologiska förhållandena kompliceras i öfrigt här derigenom att amfiboliter uppträda i stora massor såsom in-

¹ Jemför äfven den bifogade öfersigtskartan (tafl. 3).

Fig. 4.
 Schematiserad karta
 öfver en del af fjällområdet emellan VARVEK- och TARRADALEN



Det inveckade partiet af fyllitskiffrarne kan från Skaitatstjåkkes östra fot följas öfver en mil åt söder. Sannolikt fortsätter denna abnormalt lagerställning än längre men den tilltagande jordbetäckningen döljer all berggrund på områdena emellan Säkevare och Rakas. (Top. bladet Staika).

trusioner. Dessa genomtränga hufvudsakligen sevegrupsbergarterna men uppträda äfven i köliskiffrarne och omsluta ställtals fullständigt den afsmalnande kil af fyllitiska skiffrar, som, alltjemt i abnormt läge i förhållande till glimmerskiffern, från Skaitatstjåkko framstryker öfver en mil åt söder. Följande sträckningsriktningar svagt *fallande åt vester* hafva observerats.

På sydsidan Tarradalen:

I Pajeb Koratjåkko $V29^{\circ}N-NV$ i amfibolit.

I Östra Koratjåkko $V-V3^{\circ}S$ i amfibolit.

I Rakaspakte $V10^{\circ}N$ i amfibolit.

På nordsidan af Tarradalen:

Vid Kåtnjarka $N10^{\circ}V$ i amfibolit.

» Njuonjes $V10^{\circ}N$ i tät glimmerskiffer.

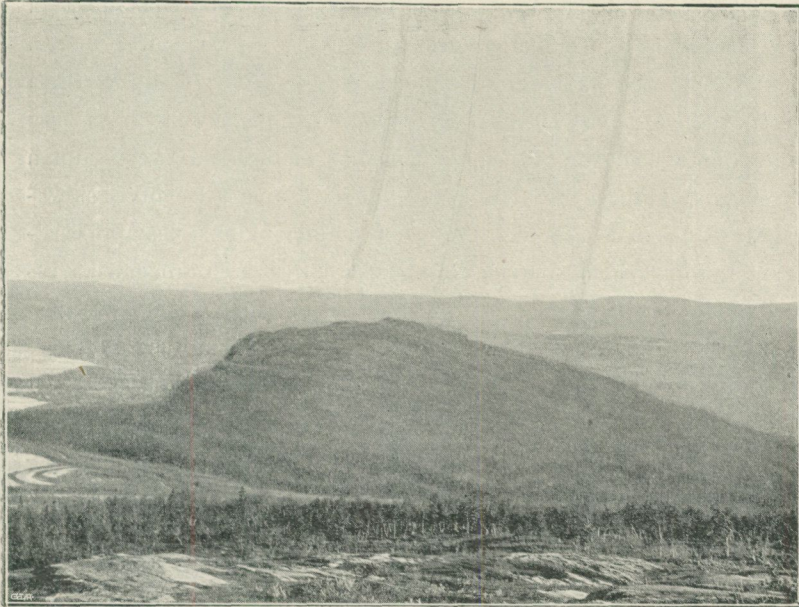
I Tarrakaisse äro observerade stupningar åt $NO-VNV$ och V . SVENONIUS beskriver¹ från magnesitförekomsten Hildo väldiga omböjningar uti amfiboliten. På afstånd synes hela Tarrakaisse såsom uppbyggd af VNV -ligt flackt stupande stora skrynklor och likaså ter sig Vuoka och Takanäive såsom åt samma håll (ungefär VNV) stupande stora skrynklor. Uti denna del af Tarradalen är sålunda den vestliga skrynklingen och sträckningen mycket utpräglad. Men samtidigt förefinnes (se observationen från Kåtnjarka) inom denna del af Tarradalen spår af en nordlig skrynkling ($N10^{\circ}V$), en riktning som sannolikt är en utpräglad skrynklingsriktning på ömse sidor Tarraelfvens öfre lopp.

Ett vackert exempel på skrynklingens och sträckningens betydelse för bergsformen erbjuder det lilla fjellet *Nammates*, som åt öster invid Saggat afstänger Tarradalen. Detta fjell består af brungrå, delvis rätt tät glimmerskiffer och har karakteristiska ost-vestliga och nordsydliga ramanprofiler. Det vänder den slutande profillinien mot Tarradalen och sina branta afsatser mot Saggat. Från Prinskullen vid Kvikkjokk norr om Tarraelfvens mynning har man en god öfverblick öfver fjellets ytform (fig. 5). *Nammates'* vestslutning visar härifrån en utpräglad valkighet, parallel med skrynklingsriktningen. Denna skulptur synes tillhöra

¹ S. G. U. Ser. C. Afhandl. och uppsatser. N:o 146, sid. 12 (1895).

fjellformer af hithörande typ och är en enkel följd af erosionens orientering på den sträckta skiffrens afspjelkningsytor, men den är sällan så väl utbildad som i Nammates (se fig. 5). Utmed stränderna vid Saggats vestra ända äro hyolithusseriens bergarter vanliga såsom block, och de förekomma i fast klyft på Storholmen (Kvikkjokks-bladet). Deremot äro de icke iakttagna såsom liggande till Nammates glimmerskiffer. På grund af hyo-

Fig. 5.



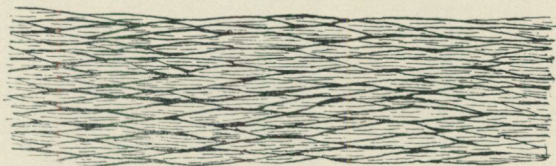
Nammates vid Kvikkjokk. Vy från (norr) Prinskullen.

lithusskiffarnes förefintlighet på låg nivå (303 m) och med nära horisontell till svagt NV stupande lagerställning i närheten af det 350 m högre Nammates, är det ganska sannolikt, att en sådan öfverlagring förefinnes, ehuru svåråtkomlig till följd af den mäktiga grus- och block-betäckningen. *Prinskullen* invid Kvikkjokk åt vester består till sin hufvudmassa af en gröngrå oftast ganska tät glimmerskiffer, hvilken makroskopiskt är gan-

ska olik de vesterut vanliga Seveskiffrarne. Den innehåller lager af en tät kvartsit af liknande slag som den, hvilken förekommer invid Kamaelfvens vattenfall vid Kvikkjokk tillsammans med en tät glimmerskiffer. Uti Prinskullens östra sluttning har SVENONIUS, enligt benäget meddelande till författaren, funnit bergarter, som kunna hänföras till hyolithusserien. På Vallevare, Prinskullens NV strykande fortsättning iakttagas mycket talrika block af otvifvelaktiga glimmerskiffrar tillhörande sevegruppen men ej några fasta hållar. På sjelfva Prinskullen är skrynklingen kraftig och riktad åt NV liksom bergsryggen. Man iakttagar på södra sidan toppen stupningen $VSV\ 20-30^\circ$, på sjelfva toppen $V5^\circ S\ 30^\circ$ och på norra sluttningen $N30^\circ-40^\circ V\ 10^\circ-20^\circ$, alltså ett tydligt bevis på, att en hvalfförmig uppdrifning af skiffern förefinnes med stupningsaxeln ungefärligen i samma vertikalplan som sträckningen och Vallevares längdriktning. De öfver skogsgränsen nående fjellområdena öster om Kvikkjokk bestå af bergarter, som genom sina makroskopiska karaktärer äro ganska afvikande från såväl seve- som köligruppernas vesterut vanliga skiffrar. Det är grågröna eller gråbruna stundom ljusa glimmerskiffrar, stundom med, stundom utan granater. Än äro de rätt väl kristalliserade, utprägladt skiffrika men sällan tydligt sträckta, än deremot ganska täta, kvartsitliknande bergarter. Verklig kvartsit förekommer såsom inlagringar, men dessa äro ej mäktiga. Hvalfförmiga uppdrifningar af skiffrarne med NV-ligt stupande veckaxlar hafva iakttagits, och den i några fall iakttagna, men dock svaga sträckningen går åt samma led. I de ostvestliga branterna mot Saggat ses en 10—20 m mächtig, nära horisontel sandstensbildning underlagra nämnda komplex af kristalliniska skiffrar och hvila ofvanpå starkt pressad grå och röd granit. Sandstenen eller kanske rättare kvartsitsandstenen är en utprägladt klastisk bergart i jämförelse med de starkt skiffrika kvartsiter, som äro inlagrade uti kristalliniska skiffrar på Tavvevare, i Kamaelfvens vattenfall samt på Prinskullen. Om denna kvartsitsandsten underlagrar hela massan af kristalliniska skiffrar emellan Snålkok och Snjäarak, så måste den vid Kvikkjokk ha sänkt sig

under Saggats yta, d. v. s. under de skiffrar, som förekomma i Kamafallet, och som måste anses motsvara Snjärakskiffrarne och sannolikt på grund af stupningen äro en direkt fortsättning af dessa, ehuru väl jordtäckningen hindrar ett följande i fält af detta sammanhang. Men SVENONIUS' fynd af Hyolithusbergarter uti de östra afsatserna af Prinskullen visar, att dessa måste förekomma här både under- och öfverlagrade af kristalliniska skiffrar. En inveckning i analogi med den förut beskrifna från Skaitatstjäkko synes derfor vara tänkbar äfven såsom en förklaring till förhållandena kring Kvikkjokk. Dervid måste dock framhållas, att öfverskjutningsplanet öster om Kvikkjokk synes ligga mera hori-

Fig. 6.



Skematisk framställning af utseendet på borst af den inom östra fjellområdena vanliga förskiffringsstrukturen. Omkring $\frac{1}{2}$ naturlig storlek.

sontelt än vid Skaitatstjäkko, och att derjemte bergarterna äro annorlunda utbildade utmed östra fjellgränsen än inuti fjellområdena. Den sträfva, något gryniga och småglimriga, brungrå glimmerskiffern, som herskar omkring Vaimok och Staika, ekvivaleras vid Kvikkjokk af än täta än storglimriga, gröngrå, buckliga, ofta granatrika glimmerskiffrar, som äro feta för känseln, beroende derpå att skifferplanen äro beklädda med glimmerhudar, som omsluta skiffrens korniga beståndsdelar. På borst visar denna glimmerskiffer ofta en egendomlig, plattadt linsformig skiffrighet, i det att glimmerhudarne såsom mycket snedvinkliga maskor ses omsluta tätt liggande stycken af det egentliga skiffermaterialet (Se fig. 6). Detta har en afgjordt finare kornighet, än som synes tillkomma bergarten i sin helhet, och visar mikroskopiskt äfven en betydligt större rikedom på kvarts, än hvad bergarten på grund af sitt utseende kunde förmodas innehålla. Skiffer med denna struktur har buckliga skifferplan, hvilka vanligen synas

intaga sväfvande läge. Denna skifferstruktur är mycket allmän äfven söder om Kvikkjokk i närheten af östra fjellgränsen. Den måste sättas i samband med en annan företeelse af analog art, som är märkbar uti topografien inom dessa områden och som består deruti, att de branta fjellväggarne synas vara genomskurna af horisontela plan, hvilka ofta äfven äro utmärkta af rostzoner och synliga på långt håll. Kring sjön Peuraure är denna egenomlighet mycket framträdande. Skeldavare på sjöns sydsida (fig. 7), visar en sådan linie, som fortsätter nästan oafbrutet utmed fjellets hela längd och som äfven utmärker den nivå, till hvilken blockstalpen nå. Tarfek, ett isoleradt berg några kilo-

Fig 7.



Schematisk framställning af Skeldavares utseende från Peuraure.

meter norr om Peuraure gård, vänder mot söder en brant bergvägg, uti hvilken en liknande nivå iakttages. Här finner man dock icke någon väsentlig skilnad uti bergartens beskaffenhet på ömse sidor om planet. I närheten af detsamma förekomma tunn-skiffrika, mörka och rostiga bergarter, som något likna köli-gruppens svarta rostande skiffrar, men som här synas hafva endast obetydlig mäktighet och sannolikt endast äro att anse såsom en af glidplan uppfylld och deraf starkt förändrad glimmerskiffer af det slag, som förekommer såväl i hängandet som liggandet och som i närheten af hufvudglidplanet företer en nästan breccie-artad skiffrihet. Bergarterna äro här på ytan rätt mycket förändrade genom rostiga och grågula utvittringar, hvilka isynnerhet hafva färgat den undre nivån på ett sådant sätt, att den på

afstånd kan förmodas vara af annan beskaffenhet än den ofvanpå liggande bergarten. En olikhet uti lagerställning kan deremot påvisas på ömse sidor om ifrågavarande plan. Under det nemligen skiffern uti fjellets öfre del stupar flackt, ungefär 10° åt söder, iakttages uti den undre delen vexlande stupningar och deribland äfven brant vestlig skiktstupning. Det synes mig därför ganska otvifvelaktigt, att horisontella förskjutningar förekommit inuti de skiffermassor, som uppbygga de ostliga gränsfjellen.

Af största intresse är naturligtvis de fossilförande hyolithusbergarternas läge i dessa trakter. Dess värre har jag endast besökt ett par af hyolithusförekomsterna. Block af hithörande bergarter äro mycket allmänna kring stränderna af Peuraure. De bestå af gråa lerskiffrar, blåkvarts jemte grå kvartsit och svarta rostande skiffrar. På Sappekware, norr om Peuraures vestra ände, har jag iakttagit blåkvarts i fast klyft underlagrande den kristalliniska skiffern. En af de förekomster, som dr SVENONIUS upptäckt uti Skeldavares norra brant, besökte jag denna sommar. Förekomsten ligger ungefär på midten af fjellets nord-sida uti en åt söder inskuren klyfta eller djup och kort blinddal. På Skeldavares öfre delar finner man glimmerskiffer af liknande beskaffenhet med den inom Kvikkjokks omgifningar vanliga. Stundom är skiffern mycket tät. Stupningen vexlar lifligt, beroende på förekomsten af vestliga skrynklingar. I botten af nämnda blinddal framsticka hyolithusbergarterna ur blockanhopningarna på 4 ställen i ungefär samma nivå och med en synlig mäktighet af ungefär 10 *m*. De bestå af svartgrå rostande lerskiffer och af blåkvarts, som dock blott är synlig uti östra väggen öfverlagrande lerskiffern. Denna är i mycket hög grad skärfvigt söndersplittrad, men äfven sammanpressad i småveck, som ha $V15-25^\circ N$, ungefär horisontellt strykande axlar. Inga fossil kunde upptäckas vid denna förekomst. Några *km* längre åt öster förekommer en annan lokal för hyolithusbergarter af liknande beskaffenhet med den nu beskrifna. Här har dr SVENONIUS funnit lerskiffern innehålla fossil (Hyolithus).

Hyolithusskifferar förekomma i vestra delen af Lastak söder om Kvikkjokk äfven *ofvanpå* glimmerskiffern. Den låga fjellryggen Lastak utgöres af sevegruppens vanliga representanter i dessa trakter, nemligen af grågröna eller bruna glimmerskifferar ofta mycket finkorniga, stundom granatförande och med inlagringar af starkt skiffrig kvartsit. De vestligaste hörnen af Lastak bestå af mörk, rostande fyllitisk lerskiffer af en till Hyolithusserien hörande typ. Lerskiffern hvilar på Lastaks glimmerskiffer och stupar $V15^{\circ}N$ $10-15^{\circ}$ med utpräglad sträckning i samma led. I den dalgång, som från denna förekomst sänker sig ned mot Saggat, äro hyolithusskifferar vanliga som block, och det synes mig ganska sannolikt, att Lastaks hyolithusskiffer i fält sammanhänger med hyolithusskifferarne kring Saggats vestra ände, hvilka *öfverlagras* af glimmerskiffern (se kartan). De lösa jordlagrens (morän) stora utbredning och mäktighet försvåra i hög grad afgörandet af denna fråga.

Området emellan Peuraure och Tjäggelvas är af rätt enformig beskaffenhet. Bergarten är glimmerskiffer af sevetyp och i allmänhet väl kristalliserad. Stupningen är i allmänhet $V-VNV$, men varierar i detalj på grund af tillvaron af flacka böljningar med *nordliga*, nästan horisontella veckaxlar.

Denna horisontelt liggande, nordligt strykande skrynkling ger sig äfven tillkänna såsom en ständig variation af stupningsvinkeln, som i allmänhet är åt vester. Uti Sirkastjåkkås mot öster vända branta sida är stupningen deremot $N30^{\circ}V$ 45° och en kraftig sträckning löper här i *strykningens led*, d. v. s. $V30^{\circ}S$. I samma led löper här dalgången Svalesjokk—Parkajaure. Utmed denna dalgångs sydöstra rand iakttagas regelbundet stupningar åt SO. Häraf synes det, att denna milslånga dalgång, hvilken genom sitt läge afviker från den allmänna dalriktningen, är anlagd utefter en skrynklingsriktning i $V30^{\circ}S$, hvilken ock är en ovanlighet i tektoniken inom glimmerskifferområdet.

Norr om Vesterfjell hafva skifferskikten i allmänhet vestlig—vestnordvestlig stupning och vexlande skrynklingsriktningar. Den nordligt strykande skrynklingsriktningen är dock, enligt flera

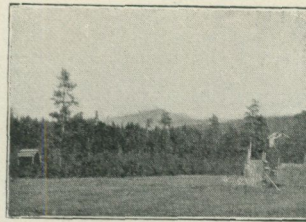
observationer, den mest framträdande. Ramanpakte har jag icke besökt. Af bergåsarnes form och riktning enligt den topografiska kartan (Qvikkjokk) synes det mig dock sannolikt, att kraftiga NNV-liga skrynklingar här förekomma. NV-liga skrynklingar blifva rådande söder om Tjäggelvas. Kraftiga NV-liga sträckningar iakttagas på den NV-ligt strykande fjellryggen Barturte tuoddar, der fast håll träder i dagen såsom på Arnavare, Pårok, Vuordnasvare och Vuoktantjåkko. Stupningen är på dessa ställen i allmänhet vestnordvestlig, men dock i detalj lifligt vexlande såväl till riktning som storlek. Områdena emellan Tjäggelvas och Hornafvans nordvestra ände hafva mycket karakteristisk och likformig topografi, och de geologiska förhållandena äro ock utmärkta af stora och enkla drag. Hvad som af fjellen höjer sig

Fig. 8.



Peljekaisse i bakgrunden, sedd från Sautoluokte.

Fig. 9.



Rebniskaisse i bakgrunden, sedd från Jäkkvik.

öfver skogsgränsen består i allmänhet af sevegruppens brunrå glimmerskiffer, under det att dalgångarne intagas af hyolithusseriens bergarter. Låglandets areal blir mot söder allt vidare i förhållande till fjellmarkernas. Vidast är hyolithusskiffarnes område kring vstra delen af Hornafvan, hvarifrån det som ett bredt sund fortsätter mot VNV och sammanhänger med de från vester inskjutande köliskiffarnes breda låglandsområden. Seveskiffrens topografi utmärkes i öster af ovanligt jemna fjellplataer af milslång utsträckning i NV—SO och i allmänhet täckta af mäktiga moränmassor. Öfver dessa höja sig enstaka fjelltoppar med karakteristiska ramanformer. De ståtligaste af dessa Utseb Njassa, Rebniskaisse och Peljekaisse nå ungefär 1,100 m öfver

hafsytan. I dessa fjell äro starka skrynklingar med flack NV-lig stupning en framträdande skifferstruktur. I samband dermed variera stupningarna emellan brant NO och SV samt flackt NV. På samma fjellrygg stå vanligen flera sådana ramanberg af olika storlek, men med samma orientering.

Kontakterna emellan seveskiffen och hyolithusbergarterna äro på grund af de i dalgångarne och sluttningarne för det mesta mycket mäktiga lösa jordlagren svårätkomliga, och jag har ej haft tillfälle att ingående studera dem i någon del af det nu beskrifna fjellområdet. Deremot har jag funnit de yngre skifferarne i alla undersökta hållar inom de lägre skogsregionerna, under det att de högre belägna områdena i allmänhet här förete Seveskiffrar.

Så har yngre skiffer i sväfvande läge iakttagits af mig på södra sidan af Vuoktantjåkko (blad Staika SO) invid foten af dess här rätt branta sluttning. Den yngre skiffen är här af kvartsitisk natur och synes petrografiskt väl öfverensstämma med en granulitisk kvartsit, som inom de centralare fjellområdena regelmässigt befunnits öfverlagra seveglimmerskiffen och äfven utgöra underlaget för de fyllitiska skifferarne. Vid Vuoktantjåkko har denna kvartsit samma stupnings- och sträckningsriktning (VNV) som seveglimmerskiffen, och då bergarterna här komma hvarandra så nära invid den höga bergväggen, måste en abnorm öfverlagring här föreligga, såvida icke en sidolagring eller inverkan af förkastningar kunna uppställas såsom möjliga förklaringar. Det synes dock ej föreligga någon anledning i öfrigt att anlita dessa utvägar. Särskildt synes det mig, att hvarje tanke på förkastningars medverkan vid frambringande af stratigrafiens eller topografiens egendomligheter inom dessa fjelltrakter måste af den grund uteslutas, att inga i samband med sådana dislokationer stående företeelser eller bildningar här förekomma.

Kring sydöstra delen af Rebnisjaure uppträda milda gröngrå glimmerskiffrar, som visa tendens att öfvergå i lerskifferartade former och ha utpräglad sträckning i VNV-lig led (V12°N—

V35°N). På Rebnisfjellets sydvestsida möta mera typiska hyolithusbergarter, nemligen blåkvarts, lerskiffer och mörka rostande fylliter. Blåkvartsen går här nästan upp till öfversta kanten af fjellslutningen och synes bilda betydande berg vid sydvestsidan af denna fjellrygg, hvars hufvudmassa utgöres af glimmerskiffer. Först på lägre nivå och närmare stranden af Hornafvan komma de fina mörka och grå hyolithusskifferne. Uti den i SSV-lig riktning gående stranden vid Sautoluokte förefinnas dessa bergarter blottade uti ett rätt stort antal hållar. Lagerställningen är mycket oregelbunden inom dessa skiffrar.

Uti det sjörika låglandsområdet emellan Hornafvans vestände och Sädvajaure uppträda, enligt dr SVENONIUS' dagboksanteckningar, hyolithusseriens bergarter. Kring stränderna af Sädvajaure fann jag i sommar anstående skiffrar af ett vid första påseendet svårbestämbart slag, mera hänförliga till fjellkedjans fyllitserie än till hyolithusbergarterna. Det är täta, hårda skiffrar, dels gröngrå, kloritiska, dels täta kvartsiter, dels också täta amfiboliter. De visa sig emellertid i synnerhet uti vestra delen af sjön sammanhännga med de vestliga fyllitskifferne, och deras hornfelsartade gry är med stor sannolikhet blott en följd af kontaktmetamorfos. Utmed sjöns stränder har jag iakttagit kupper af grönstenar och intrusivmassor af ljus granit. De täta skiffrarne visa flerstädes kraftigt utpräglad sträckning stupande med olika vinkel uti V15—20°N, alltså ungefärligen uti sjöbäckens riktning.

Vid Sädvajaures vestände är man inne på fjellområdets mäktiga fyllitskifferserie, som i form af en bred NV-lig kil skjuter in hit från riksgränsen.

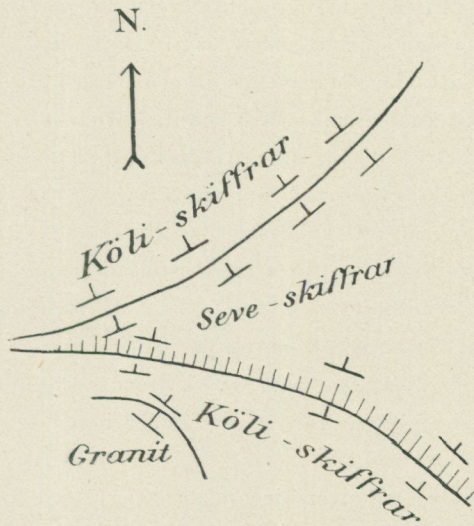
Här påkalla lagringsförhållandena vid Tjiddtjakkfjellens södra front särskild uppmärksamhet. Vid vestra änden af Rebnisjaure stötte jag i sommar på ett som det syntes temligen smalt band af fyllitiska bergarter, hvilka äro inveckade uti äldre glimmerskiffrar och tillsammans med dem stupade åt NV. Från strömmen emellan Luleb Luoitauure och Kruonpajaure stryka dessa fylliter, inmängda med något amfibolit åt SSV, men uppe på

högslätten försvinna i strykningsleden de egentliga fylliterna, hvarefter kvarstår en kvartsig ljus skiffer, hvilken öfverensstämmer med den granulitiska kvartsit, som tillhör *mellersta nivån* af Sevegruppen i dessa trakter. Här ligger emellertid denna bergart under Tjiddtjakkfjellens glimmerskiffer, men den underlagras också (vid Kesates) af glimmerskiffer. Den på så sätt inveckade kvartsiten fortsätter i en båge utmed Tjiddtjakkmassivet, men aftager småningom i mäktighet. Samtidigt uppträda, när strykningen blir rätt vestlig, amfibolit, kalksten, rostiga skiffer och tät kvartsit med stupning in under Tjiddtjakkens glimmerskiffer. Den så inkomna serien vidgar sig hastigt mot vester och sammanhänger med den förut nämnda från NV inskjutande fyllitformationen. Men utmed hela sin östliga gräns mot högfjellens bergarter fortfar formationen att öfverlagras af seveskifferne. Kring Vuoggatjälmejaure råda de fyllitiska skifferne i söder inmängda med granit och af denna metamorfoserade. De intaga Merkesdalen i hela dess längd och de omgifvande fjellryggarne Båno och Rattles. Bergarterna äro de vanliga: Gröna skiffer, mörka rostande skiffer, kvartsiter och kalkstenar af flera slag. Sträckningen är ofta mycket utpräglad och öfverensstämmer med dalriktningen. Utmed sydvestgränsen för denna formation inträda granitiska bergarter såsom intrusioner. Uti bottnen af Merkesdalen ligger en ljus, starkt pressad porfyr, som kontaktpåverkat skifferne och sålunda är yngre än dessa, ehuru väl det geologiska förhållandet emellan bergarterna vid första påseendet skulle kunna uppfattas såsom en öfverlagring af skiffer på äldre granit. Uti fjellområdena söder härom ända ned till Nasafjell intaga närbeslägtade granitiska bergarter mycket stor areal. Genom den kontaktmetamorfos, dessa utöfvat på skifferne, hvilka ofta skenbart öfverlagra graniten, bevisas de vara intrusivmassor, ooh äro sålunda yngre än skifferne. Genom sin utpräglade trycksiffrihet visa de sig vara äldre än en del af bergskedjeveckningen, och såväl härigenom som på grund af sina petrografiska karaktärer äro de att hänföra till den kvantitativt så betydande formation af ljusa graniter, som genomträngt skiff-

rarne utmed större delen af den skandinaviska bergskedjan, och som isynnerhet i norra Norge flerstädes uppträder i mycket betydande massor. Dessa graniter hafva inträngt uti mycket olika nivåer af skiffrarne. Inom det stora området emellan Merkenesdalen och Nasafjell¹ tillhöra de fyllitformationen och komma i kontakt med dess olika bergarter.

I nordvestra hörnet af Merkenesdalen invid riksgränsen förefinnas mycket intressanta stratigrafiska och geotektoniska förhållanden. Här sammanstöta olika bergarter och motsatta veck-

Fig. 10.



Skematisk framställning af förhållandet emellan seve- och köliskiffrar vid öfversta Junkerdalen. Streckningen utmärker den öfverstjelpta lagerställningen.

ningsriktningar. Kring granitmassivets kontur böjer sig den från sydost framstrykande fyllitformationen och kommer nära intill de *NO-ligt strykande* fyllitbergarter, hvilka bilda de mäktiga högfjellen utmed riksgränsen ända fram till Sulitelma och Virijaure. Dessa fjellmassor utgöras af en fyllitformation, samman-

¹ SVENONIUS. »Nasafjells zink- och silfvergrufvor». G. F. F. 17 1895: 4.

satt på lika sätt med den förut beskrifna ehuru sannolikt mägtigare. Det kan ej finnas något tvifvel om, att det är en ekvivalent skifferserie, ehuru väl sammanhanget i fält är att söka på norska sidan riksgränsen. På svenska sidan, i öfversta delen af Junkerdalen, åtskiljas bergartskomplexerna af dalgången uti hvilken framstryker en mot vester afsmalnande zon af till sevegruppen hörande skiffrar. Denna kil vidgar sig hastigt åt öster omfattande Maddåive och Jårrom samt det vidsträckta högfjellsområdet emellan Tjiddtjakk och Mavasjaure. De mäktiga seveskiffrarne utkila alltså i Junkerdalens öfversta del och äro dervid med nordlig stupning både öfver och underlagrade af fyllitformationen. Lika påtaglig som öfverlagringen af seveskiffer ofvanpå kölibergarterna är på sydsidan af Tjiddtjakk, finner man ock den motsatta lagerställningen utmed den långa dalgång, som förbinder Junkerdalen med Mavasjaure. Det stora sevegruppsområdet, som från denna linie sträcker sig ända fram till fjellgränsen i öster och i norr når upp till Varvek och Tarradalen med en areal af omkring 30 kvadratmil, visar sålunda vid sin vestra och nordvestra gräns motsatta lagringsförhållanden mot dem, som äro rådande i nordost, öster och söder. Vid nordostgränsen är öfverlagringen beroende på omstjelpning genom veckning, och det synes ej kunna betviflas, att Seveskiffrarnes läge ofvanpå s. k. hyolithus- och fyllitskiffrar äfven i söder beror af analoga geotektoniska förlopp. Utmed östra fjellgränsen synas dessa inveckningar motsvaras af öfverskjutningar efter plana, nära horisontella ytor. Förskjutnings- och inveckningsplanens storlek synes ofta vara mycket betydlig. Förskjutningsrörelsens belopp har ej kunnat säkert angifvas, men synes ha varit liten i förhållande till storleken af öfverskjutningsplanen. Huru långt fyllitformationen genom denna inveckning skjuter in under seveskiffrarne vid Båno och Tjiddtjakk, kan ej närmare angifvas. Stupningen är stundom rätt betydlig uti öfverlagringsplanet. Vester om Tjiddtjakk emellan Raudoåive och Paokoljokk uppträda en hel serie af inveckningar ofvanför den väsentligaste. Det är dels kalksten och kvartsit, dels en seveskiffrarne tillhörande granu-

litisk ljus kvartsit, som här ligga inveckade uti glimmerskiffern strykande ungefär VNV. Denna inveckning i mindre skala åskådliggör på ett mycket öfvertygande sätt den tendens till bildande af VNV-liga skrynklor med öfverstjelpning åt söder, som här utmärker tektoniken.

Tektonikens hufvuddrag inom angränsande norska fjellområden.

Såsom framgår af HJ. SJÖGREN'S redogörelse¹ för tektoniken inom det norska Sulitelmaområdet, är äfven detta område utmärkt af likartade veckningsegendomligheter som de på svenska sidan af riksgränsen iakttaga. Inom norska Sulitelmaområdet är konflikten emellan två mot hvarandra nära vinkelräta veckningsriktningar mycket framträdande. Den ena af dessa ligger ungefärligen parallell med bergskedjans strykningsriktning, den andra har ett ost-vestligt förlopp. Parallell med den senare ligger en ofta mycket kraftig och på egendomligt sätt utbildad sträckning, vanligen åtföljd af småskrynkling af skiffrarne. Den beständighet, som utmärker sträckningen, är en synnerligen öfverraskande företeelse. Ifrån Langvandsområdet ända till Kvikkjokk i öster kan man utmärka en zon af öfver 10 mils längd, inom hvilken sträckningsriktningen är nästan konstant ost-vest (svagt vestligt stupande) och för det mesta mycket kraftigt utbildad. Vid Langvandet omkastas sträckningens stupningsriktning från vestlig till ostlig. Öfver Langvand framstryker nemligen den östligaste af bergskedjans NNO-liga synklinaler på denna breddgrad. Inom de vidsträckta svenska fjellområdena finnas endast smärre veck med NNO-lig strykning. I stort sedt utgör hela detta område Sulitelmasynklinalens östra skänkel, i det att man vid vandring åt öster från riksgränsen ständigt når allt djupare nivåer inom skiffrarne. Häruti göra visserligen den ostvestliga skrynklingen och sträckningen inskränkningar, men i det stora hela kunna dock alla de skiffriga fjellbergarterna sägas stupa vestligt in under Sulitelma-

¹ G. F. F. 18 (1896): 346.

skålen. Dock förekomma öster om riksgränsen flera återupprepningar i skifferföljden genom NNO-lig sammanveckning, särskildt öster om Sulitelmamassivet, men alla dessa veck äro relativt små och derjemte så starkt öfverstjelpta och sammanpressade, att de ej mer te sig såsom skålar, utan hafva skänklarne stupande med samma vinklar åt vester. Denna kraftiga sammanpressning af småveckan får en intressant betydelse vid sammanlikning med det förhållandet, att den stora Sulitelma-synklinalen bildar ett ganska flackt trång med sidostupningar af omkring 20 å 30°.

Öfver Ikisjaure och Mavasjaure fram till Saulo synes en annan mycket flack stor synklinal framgå något östligare än den förutnämnda, men den fortsätter ej norr om Pieskijaure. Längre mot vester vid Fineide förefinnes enligt VOGT¹ en NNO-ligt strykande antiklinal. Öster om denna antiklinal till midten af Langvand är stupningen sålunda ostlig. Vester om densamma iakttagas regelbundet vestliga stupningar på Skjerstadjordens norra sida ända fram till Hopen. Vid Bodö och Beieren är stupningen återigen ihållande ostlig till sydostlig, hvaraf följer att en NNO-lig synklinal drager fram östligare, förmodligen öfver Saltenfjord närmare Hopen. En tvärprofil af den skandinaviska bergskedjan från Bodö till Kvikkjokk visar alltså på en längd af omkring 17 mil endast två synklinaler, den ena vid Langvand och den andra vid Saltenfjord och endast en antiklinal, vid Fineide, framdragande ungefär midt emellan synklinalerna. Smärre veck af alla dimensioner äro deremot ytterst talrika på denna profil. Men under det att vecken af första ordningen² äro mycket flacka (stupningar i medeltal 20—30°), så äro vecken af alla följande ordningar² deremot öfverstjelpta och sammanpressade, så att skänklarne blifvit parallella med hvarandra och med stupningsriktningen inom vecket af första ordningen. Veckningsförloppet inom denna tvärzon af den skandinaviska bergskedjan och inom de nivåer, som

¹ Norges Geologiska Undersögelse. Salten og Ranen (1890).

² VAN HISE, l. c.

nu äro blottade, kan sålunda anses hafva varit utmärkt derutaf, att *det tangentielt verkande ost-vestliga bergskedjetrycket i mycket högre grad utlösts genom små långt drifna veckningar än genom stora veck (af första ordningen)*. Detta förhållande får väl anses stå i samband med det belastningstryck, som de nu af erosionen bortförda massorna under veckningsprocesserna utöfvade på sitt underlag. Fjellbergarternas kristalliniska beskaffenhet och de stora och talrika förekomsterna af under veckningsperioden framträngda eruptivbergarter med djuphabitus ådagalägga likaledes, att de nu blottade skiffervivåerna representera ett mycket djupt beläget snitt af den ursprungliga bergskedjan.

Jemte den med bergskedjevecken parallela småskrynklingen af skiffrarne inom det norska området förekomma här äfven transversella. De äro stundom af rätt betydande dimensioner och förbundna med sträckningsföreteelser. I topografien uppträda de då i form af fjell med utpräglad ramantyp. Ett sådant är Rötind vid Sulitelma norr om Langvandets nordvestra ände. Det når 1,000 *m* öfver Langvand och sammansättes af flera olika sedimentära skiffrar och af amfibolit. I motsats mot de svenska ramanfjellen vänder detta sin branta sida mot NV och den med sträckningen parallela sluttningen mot öster med flack stupning. Denna omvända ställning beror deraf, att det transversella vecket tillhör den ostligt stupande skänkeln af Sulitelma-synklinalen. Sträckningen är här ytterst starkt utpräglad. Amfiboliten förklyftas parallellt dermed till meterlånga smala stafvar. Skulpturen på fjellets sluttande yta utmärkes af en del med sträckningen parallella vallar, emellan hvilka grunda små dalar framgå. Af allra största intresse äro här de abnormiteter i afseende på lagerföljden, som förekomma i fjellets mot den djupt belägna Langvandsdalen sluttande sidor. De hafva förorsakats deraf, att yngre lager genom den transversella veckningen omböjts och från södra sidan skjutits in under det lutande veckets äldre lager. Tektoniken visar här full analogi med de nyss beskrifna tektoniska förhållandena vid Skaitatstjäkko. Här liksom der

är sammanhanget emellan den normala lagerföljden och den abnorma lätt tillgängligt för undersökning.

Vester om Rötind finnas ännu ett par smärre fjelltoppar, som förete några af de för ramantypen viktigaste karaktärsdragen.

På lägre nivåer inom dessa trakter iakttagas man dels ostliga dels nordliga skrynklingar och sträckningsföreteelser.

Från områdena kring Övre och Nedre Vand och Skjerstadsfjorden har jag endast ett fåtal spridda iakttagelser öfver tektoniken att anföra. Det synes vara den NNO-liga skrynklingen, som här är den rådande. Synnerligen praktfull framträder denna skrynkling vid Övre Vand uti en ost-vestlig, lodrätt i sjön stupande hög fjellvägg. Bergarten består af en finskiktad kalkig kvartsglimmerskiffer. Genom de kalkiga skiktens korrosion i bergväggens yta har skiktningen blifvit synlig, och den kraftiga och regelbundna veckningen framstår tillföljd häraf i relief med utomordentlig tydlighet.

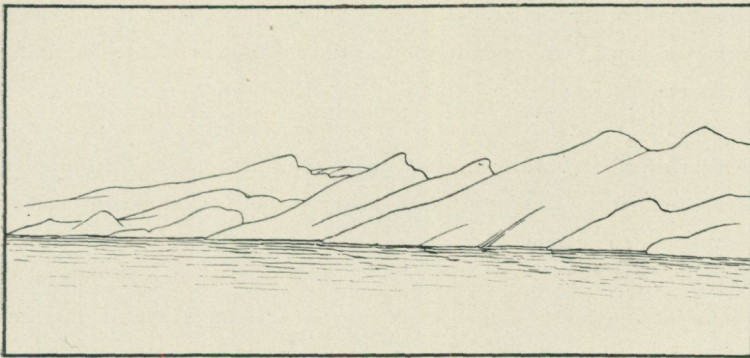
Vid Neverhaugens jernmalmsförekomst norr om midten af Skjerstadsfjorden framträder den NNO-liga skrynklingen med stor intensitet. Isynnerhet visar sig sjelfva jernmalmslagret i hög grad påverkad af skrynklingen. Lagrets S-formiga ombjörning i dagytan (se VOGT: Salten og Ranen. Pl. III) förete en midtelskänkel af 375 *m* längd. Då veckaxeln stupar 20—30° åt NNO, kan den verkliga skänkellängden beräknas till 130—190 *m*. Veckningen har fört de tre skänklarne så nära tillsammans, att de blifvit nästan parallela och stupa öfverensstämmande åt VNV. Smärre skrynklingar (af högre ordningar) äro mycket talrika inom den här veckade komplexen. Den mäktiga kalksten, som förekommer strax ofvanför malmlagrets hängande, har dock endast i ringa grad deltagit uti veckningen, som sålunda här haft ett i hög grad olikformigt förlopp. Deraf följer, att glidningar egt rum inuti kalkstensmassan, men häraf visar denna inga spår utan blott en enkel skiffriighet utan tvära afbrott. Att kalksten ej på samma sätt som skiffarne

deltager uti starka skrynklingar, synes äfven efter andra observationer att döma vara ett för densamma karakteristiskt drag.

Bland de ståtliga kustfjellen vid Bodö förete flera karakteristiska ramanprofiler. Isynnerhet äro dylika fjellformer talrika på vestsidan af den i N—S-lig rigtning löpande Beieren fjord söder om Bodö (fig. 11).

Dessa fjell tillhöra Saltensynklinalens vestra skänkel. Bergarternas ofta mycket kraftigt utpräglade sträckning stupar därför flackt nästan rätt åt öster. Parallell med denna sträckningsriktning löpa med sällsynt likformighet de talrika ost-vestliga bergryggarne på fjordens vestra sida. Östra sidan af Beierenfjorden omgifves af mera brant stupande fjell, hvilka samman-

Fig. 11.



Ramanprofiler från Beierenfjord. Något skematiserad vy från fjordens norra mynning.

hänga med de mäktiga fjellmassorna längre in åt landet. Ramanfjellen vid Beieren-fjorden vända sålunda sina branta afsatser åt vester ut mot hafvet. Äfven från detta håll visa de rätt karakteristiska profiler. Den ståtliga fjellön Landegode NV om Bodö har från söder sedd en profillinie, som otvifvelaktigt angifver, att också i denna fjellmassa den ostligt stupande sträckningen är kraftigt utbildad. Ehuru väl det sålunda är påtagligt, att tektoniken i dessa norska kustområden visar likartade drag med dem, som utmärka de egentliga fjellområdena, så förefinnas dock

vigtiga olikheter. Bergarterna äro i mycket högre grad kristalliniskt utbildade än inom de östligare områdena. Redan vid Langvandets vestra ände kan en ökning i skiffrarnes kristallinitet förmärkas. Alla skiffrarne äro här något gröfre kristalliniskt korniga än motsvarande skiffrar i synkinalens östra sida. Kristalliniteten tilltar småningom ännu mera, och ökningen blir isynnerhet märkbar hos de rena glimmerskiffrarne, under det att den hos andra (t. ex. amfiboliterna) blir mindre påtaglig. För öfrigt består denna förändring af den kristalliniska beskaffenheten, hvilken uppfattas såsom en ökning af metamorfismen, ej blott uti ett tilltagande af kornstorleken. Hos kalkstenarne t. ex. ger den sig äfven tillkänna såsom ett fastare gry. Amfiboliterna deremot blifva snarare lösare uti kornet. Detta torde bero deraf, att dioritartade bergarter trädt i stället för de vanligen såsom zoisitamfiboliter eller granatamfiboliter utbildade grönstensartade inlagringarna från de mindre metamorfiska områdena. Vid den starkare metamorfosen blir kornigheten för hela bergartskomplexer mera likformig. Sedimenterna och de i dem inlagrade eruptivbergarterna få vanligen ett mycket likartadt gry. Inom de svagare metamorfoserade områdena deremot är skilnaden emellan eruptivt och sedimentärt material i detta afseende oftast mycket betydlig.

Det norska kustområdet innehåller jemte glimmerskiffrar af flera slag ofantliga massor af en ljusgrå granit. Denna har intrusivt genomträngt skiffrarne och är sålunda otvifvelaktigt yngre än de. Men graniten har i mycket hög grad påverkats af bergskedjeveckningen och metamorfismen, hvarigenom den blifvit starkt skiffrig på ett med sedimentärbergarterna öfverensstämmande sätt och äfven fått ett gry, som närmar sig deras.

Ramanbergen vid Beierenfjord utgöras till största delen af en vackert utbildad granatglimmerskiffer. Ljusgrå granit såsom intrusivmassor af vexlande storlek genomväfver skiffern och underlagrar densamma, framstickande såsom kompakta massor i den mot hafvet vända branten. Inveckningar af klastiska berg-

arter hafva icke iakttagits och torde saknas fullkomligt, då sådana bergarter, så vidt jag kunnat finna, här ej uppträda ens såsom block.

»Haestmandöen», 10 mil söder om Bodö, är vida bekant för sin ståtliga och egendomliga form. Sitt namn har denna klippö deraf, att dess profil, sedd från SO eller NV, liknar profilen af en framilande (mot SV) ryttare, hvars kapp från axlarne af farten spänts långt bakåt. Det är en påfallande vacker ramanfjellform, dock betydligt mera vild och storslagen än de vanliga typerna. Utan tvifvel förefinnes uti Hestmandöens bergarter en med dess långsluttande sida parallell sträckning. Jag har dock ej varit i tillfälle att besöka ön.

Likartade tektoniska förhållanden med de här afhandlade förefinnas säkerligen inom vidt skilda delar af den Skandinaviska fjellkedjan. Derför tala vissa framträdande drag på de geologiska och topografiska kartorna. I flera fall äro dylika förhållanden omnämnda i dagböcker från de geologiska öfversigtsresorna. I sitt arbete »Bömmelöen og Karmöen med omgivelser»¹ behandlar REUSCH mycket likartade företeelser med stor utförlighet. Enligt REUSCH's skildring hafva Ølve-skiffarne utmed fjorden Husevaag utanför Hardangerfjord en utpräglad sträcknings- och skrynklingensriktning med flack stupning åt NNO. Fjellformerna bestämmas häraf, så att de synas vända långsträckta sluttningar mot nämnda riktning. Genom skrynklingen hafva siluriska skiffrar från sidorna skjutits in under dessa åt NNO stupande veck af äldre bergarter.

Om begreppet »*fjellform af ramantyp*». Det torde vara nödvändigt att närmare bestämma, hvad som tills vidare lämpligen bör förstås med nämnda term. SVENONIUS har i korthet skildrat beskaffenheten af denna fjelltyp och angifvit några af dess geologiska egendomligheter. I det föregående har jag sökt visa, att de s. k. ramanfjellen hafva i topografiskt afseende karakteristiska och lätt igenkännliga former, och att de förekomma inom vidt skilda delar af de skandinaviska fjellområdena.

¹ Norges Geologiske Undersøgelse 1888, sid. 174.

Ramanfjellens karakteristiska form sammanhänger på det närmaste med en utpräglad skrynkling och stänglighet hos det skiffermaterial, hvaraf de äro uppbyggda. De äro mestadels rester af veck med flackt stupande axlar och parallelt dermed starkt skrynkade skänklar. *De bestå af äldre skiffrar omgifna, vanligen rundtom, af yngre.* Dessa yngre skiffrar ligga i normal lagerföljd på ramanfjellens långsluttande sida, men på de öfriga sidorna hvila de äldre skiffrarne ofvanpå de yngre. I några fall är det ådagalagt, att denna abnormala lagring beror på öfverstjelpning åt sidorna af de stupande vecken. Mestadels hindrar jordtäckningen närmare undersökning af den abnormala lagerföljdens sammanhang med tektoniken. Beträffande ramanbergen vid fjellkedjans östra gränser synes det genom tillvaron af alldeles särskilda tektoniska drag och skifferstrukturer otvifvelaktigt, att den abnormala lagringen åtminstone delvis åstadkommits genom öfverskjutningar efter plana och nästan horisontella ytor. Äfven i sådana fall förekomma stundom de yngre skiffrarne äfven i normalt läge på andra (vestra) sidan af det öfverskjutna området. Förskjutningsplanet storlek och förskjutningens riktning och belopp hafva ej direkt kunnat bestämmas. I Sulitelma synes förskjutningsbeloppet vid inveckningen ha kunnat uppgå till 50 à 100 *m.* Vid Skaitats-tjåkko har det sannolikt varit flerdubbelt större.

Af hvad man sålunda känner angående ramanfjellens beskaffenhet och geologiska betydelse, synes det sålunda påtagligt, att uttrycken glintfjell och glintlinie ej på dem äro användbara. SVENONIUS har dock efter föredöme af SUESS använt dessa beteckningar, tydligen dervid bestämd af sin åsigt, att sevegrupsbergarternas öfverlagring på hyolithusskiffrarne representerar en normal lagerföljd, och att de nu spridda ramanfjellen äro resterna af en förut sammanhängande rand af yngre bergarter, hvilkas ursprungliga formationsgräns af erosionen bearbetats och genom att sålunda småningom flyttas bakåt fått gestalten af en brant resande sig öfver de underliggande äldre bergarterna. Så uppfattad skulle de veckade bergarternas formationsgräns mot öster vara att jemnställa med t. ex. den oveckade silurformationens

tvåra afbrott uti kustbranterna på sydsidan af Finska viken. Den topografiska likheten emellan dessa båda formationsbegränsningar synes emellertid, åtminstone hvad beträffar det Lappländska området, vara mycket oväsentlig, och de geologiska förhållandena äro ju äfven helt andra och mycket mera komplicerade utmed Skandinaviens östra fjellgränser än vid de så kallade glintlinierna. *Ramanfjellens utmärkande drag äro formen, sträckningsstrukturerna samt den omständigheten, att de bestå af äldre skiffrar, men (vanligen) rundt om på lägre nivåer omgifvas af yngre, hvilka på en sida befinna sig i normalt läge, men på de andra abnormt öfverlagras af ramanfjellets äldre bergarter.*

2. Sedimentbergarternas beskaffenhet och lagerföljd.¹

(Jemför profilen, tafl. 5).

Inom det här afhandlade området af den skandinaviska bergskedjan utgöra sedimentära, postarkäiska skiffrar den långt öfvervägande delen af bergarterna. De hafva af gammalt indelats² uti tvenne serier: *glimmerskifferserien* och *fyllitserien*, af hvilka den förra efter analogier från våra sydligare fjelltrakter ock benämnts *sevegrupp* och den senare *köligrupp*. Till dessa två grupper ha dessutom förts den så kallade *amfibolitserien*, hvilken tidvis fått gälla för en med dem jemnställd sedimentserie men numera i allmänhet uppfattas såsom till större delen sammansatt af eruptivmaterial.

Vid ett mera detaljeradt studium af fjellens kristalliniska skiffrar befinnes emellertid denna indelning snart vara otillräcklig och nomenklaturen i hög grad vilseledande. Glimmerskiffrar uppträda inom alla nivåer af sedimentserien, under det att verkliga fylliter äro mycket underordnade och typiska sådana knap-

¹ I samband med stratigrafien lemnas här hufvudsakligen endast en makroskopisk beskrifning af bergarterna.

² Jemför t. ex. SVENONIUS: Om berggrunden i Norrbottens län. S. G. U. Ser. C, n:o 126 (1892).

past kunna anses vara representerade bland de egentliga fjellskiffrarne, hvilka, om ock stundom rätt täta, dock mestadels äro fullt kristalliniskt utbildade. Den dualism, som man sökt gifva uttryck åt genom beteckningarne fyllitformation och glimmerskifferformation resp. seve- och köligrupp, och hvilken ju kan sägas vara ett stort drag uti stratigrafien inom våra sydligare fjelltrakter, synes emellertid äfven emellan Kvikkjokk och norska kusten vara ett af hufvuddragen uti fjellkedjans uppbyggnad. Den jmförelsevis mycket enformiga sevegruppen skiljer sig äfven här petrografiskt och geologiskt bestämdt ifrån köligruppens lifligt skiftande serie af mera »milda» skiffrar.

Med köliskiffrarne är den halfklastiska siluren, SVENONIUS *hyolithusgrupp*, utmed östra fjellgränsen ekivalent. Sannolikt motsvara de hvarandra ej fullkomligt. Den relativt föga mäktiga hyolithusserien motsvarar säkerligen blott en del af de mäktiga köliskiffrarne. Emellan de båda gruppernas bergarter och stratigrafi förefinnes synbarligen ingen öfverensstämmelse. Emellan dessa båda äfven lokalt skilda sedimentgrupper, den fullt utbildade köliskiffergruppen i vester och den halfklastiska siluren i öster stå de mot fjellkedjan tvärställda dalgångarnes sediment. Inom det här närmast ifrågavarande området representeras dessa hufvudsakligen af Merkenesdalens skifferserie, hvilken genom Sädvajaures dalföre når fram till hyolithusformationen vid Hornafvan och i vester vid riksgränsen förbindes med den fullt utbildade köligruppen. Såväl geologiskt som stratigrafiskt och petrografiskt synas dessa dalsedimenter utgöra en mellanled emellan silurens östra och vestra faciesutbildningar.

I enlighet härmed kunna vi uppställa följande hufvudskema för indelningen af fjellskiffrarne inom kartans område:

Köligrupp (sannolikt till största delen silur).

1) Vestlig facies, 2) Merkenesdalens skiffrar, 3) Hyolithus-skiffrar (ostlig facies).

Sevegrupp (Algonk.).

Profilen Sulitelma—Kvikkjokk.

Köligruppens skiffrar.

Ett profilsnitt från Sulitelma till Kvikkjokk öfvertvårar alla de här kända skiffernivåerna och visar deras stratigrafiska relationer. (Se tafl. 5). Stupningen är i allmänhet åt vester. Skiffrarnes skenbara mäktigheter äro genom sammanskrynklingen flerdigt större än de verkliga. Följande nivåer kunna särskiljas:

Sulitelmaskiffrarne.

De bestå af en mächtig serie sedimentbergarter, inom hvilka 12 olika nivåer äro utbildade. Dessa hafva uppkommit genom vexellagring af *glimmerskiffrar* (»Furulundskiffer», öfre skiffer) med *mörka, rostande fyllitiska skiffrar* (3 olika nivåer), *kvartsit* och *kvartsitiska skiffrar* (4 nivåer) och *gröna skiffrar* (»kloritgranuliten» i liggandet af »Kung Oskars» malmfält). Dessutom karakteriseras tvenne nivåer genom förekomsten af *kalksten* (bland de »öfre skiffrarne») och *dolomit* (uti »Kung Oskarsfältet»). Då en detaljerad beskrifning af det norska Sulitelmaområdet är under utarbetning, torde en utförligare behandling af detsamma här vara öfverflödig.

Gröna skiffrar med inlagringar af olika slag.

Det norska Sulitelmaområdets understa skifferafdelning »*kloritgranuliten*» stryker vid Lairö öfver riksgränsen in på svenska sidan. I liflig vexling (genom inveckning) med sina närmast underliggande nivåer fortsätter den rundt om Sulitelmagabbrons östra gräns och bildar rätt betydande områden. Liksom Vassjåvare i Norge uppbyggas de svenska fjellen Lairö, Labba, Kasak, Tuolpa, Kaisseketstjåkkö jemte hela området emellan Sulitelma, Almajalosjågnå och Kerkevare fram till Virijaure till största delen af denna bergart. Det är en gröngrå, på fuktade ytor

understundom nästan erggrön (kloritisk) glimmerskiffer, som i motsats till den alltid rätklufna och regelbundet förklyftade Furulunds-(glimmer)skiffern har en oftast mycket vresig skifferstruktur. Skifferns ytor äro sällan plana utan bugtade och skrynklade eller fint krusade. Stundom synas flera, vanligen två sådana system af småveck korsa hvarandra oftast under stora vinklar. Sådan korsande krusighet synes tillhöra företrädesvis de områden, der större veck (af lägre ordningar) öfvertvåra hvarandra, såsom norr och söder om Sulitelmamassivet. Utmed dettas östra sida gå deremot alla veckens strykningar parallelt, och här iakttages också den korsande krusigheten mera sällan. Kloritgranuliten utmärkes äfven af en rikedom på små kvartsinlagringar, hvilka ha oregelbundna former, oftast plattadt lins- eller linealformiga i öfverensstämmelse med den förskiffrings- och sträckningsform, som utmärker skifferområdet. Tillsammans med kvartsen ingår ofta en brunvittrande kalkspat. Understundom innehåller skiffern makroskopiskt synliga kristaller (oktaedrar) af magnetit. Äfven svafvelkiskuber ingå ej sällan.

I den gröna glimmerskifferns liggande och äfven stundom i dess hängande uppträda *kvartsitiska inlagringar*. Dessa te sig mycket olika i olika delar af området. På ostslutningarne af Vassjavare (i Norska Sulitelma) utgöras de af kvartsitiska, stundom sandstensartade lager af vanligen endast några meters mäktighet men ofta flera hundra meters utsträckning i strykningens riktningen och närvarande i stort antal uti skiffern. De äro vid gränserna ofta intimt förbundna med skiffern och synas genom materialets förändring öfvergå uti denna. I Lairö träda kvartsiterna tillbaka men kunna ännu följas trots den kraftiga zigzagveckning, som här är utbildad. Labbas gröna skiffrar liksom deras fortsättningar i Kasak och Kaisseketstjäkko föra endast rätt obetydliga kvartsitinlagringar, hvilka dock äro tillräckliga för att fastställa nivåns fortsättande åt detta håll. I Jägnafo sväller deremot kvartsiten hastigt ut till en betydande mäktighet. Hela den öfver $\frac{1}{2}$ mil långa, mycket skarpa kammen utgöres af kvartsit, hvilken stupar brant åt vester parallelt med

det ståtliga fjellets branta sida, som sålunda helt och hållet utgöres af denna bergart. Vid fjellets nordvestra fot återtager kvartsiten sin förra obetydliga mäktighet och är därför svår att följa vidare, så mycket mer som de vida dalarnes mäktiga grusmassor här täcka berggrunden öfverallt utom i de djupt nedskurna elffäror. Parallelt med Jägnafo närmare Sulitelma-massivet gå andra kvartsitströk af liknande beskaffenhet. Dessa böja om åt NV fortsättande öster om Ålmajalosjägna. Utan tvifvel är detta samma kvartsit, som framträder här uti ett närmare Sulitelmamassivet liggande veck af de gröna skiffarne. Dessa äro nemligen här på mångfaldigt sätt sammanskrynkade.

Söder om Sulitelma framstryka de gröna skiffarne på ömse sidor riksgränsen bildande mäktiga fjällmassiv. Äfven åt detta håll fortsätta kvartsitinlagringarne, men deras läge inom skifferformationen är ej lätt att afgöra, alldenstund den betydliga sammanskrynklingen åstadkommer ständiga återupprepningar och in-versioner af lagerföljden. Såsom redan anförts, förekommer kvartsiten uti det höga fjellet Nuort Saulo såväl vid foten som i sjelfva topparne. I topparne åtföljes kvartsiten icke af svarta skiffrar och torde därför der sannolikt motsvara de i skiffarnes hängande vid »Kung Oskars»-fältet i Norska Sulitelma iakttagna kvartsitinlagringarne.

Fjellet är att anse såsom en ofantlig erosionspyramid, hvars knappformiga toppar skyddat den närmast underliggande mjukare bergarten för erosion, under det att fjellsidorna angripits hastigare och derigenom blifvit allt brantare.

Mörka rostande fyllitiska skiffrar uppbygga nivåerna närmast under de gröna skiffarnes kvartsitrika bottenlager. Detta är den fjerde och understa nivån af sådan skiffer, som förekommer uti sedimentserien inom området. Alla utmärkas de af en jemförelsevis liten mäktighet (endast ett par tiotal meter), och den svarta skiffern är ock uti alla nivåerna af mycket öfverensstämmande beskaffenhet. Det är mörka, blåsvarta till svarta skiffrar med rostiga vittringsytor. Den mörka färgen härrör från in-

blandad kolsubstans. Materialet torde för öfrigt ha en lerskiffers kemiska sammansättning. Makroskopiskt synas de ej kristallinska men hafva dock ofta glänsande skifferytor. Understundom öfvergå de uti fina glänsande »milda» glimmerskiffrar genom mellanleder af ljusare färg (aftagande kolhalt) och tilltagande kristallinitet.

De svarta rostande skiffrarne uppträda regelbundet i liggandet af den gröna glimmerskiffern och de kunna följas från Mavasjaures vestra hörn till foten af norra Saulo, vestra stranden af Pieskijaure och derifrån öfver Lairö. Emellan Lairö och Sulitelmaglacieren äro de i hög grad sammanskrynkade och intaga därför större delen af härvarande dalgång. Nordvest om Labba äro de genom veckningen inskjutna emellan de gröna skiffrarne och Furulundsskiffern och intaga sålunda här en helt annan plats (hängandet af de gröna skiffrarne) än deras för öfrigt vanliga. Öster och norr om Sulitelmamassivet förete de mörka och gröna skiffrarne genom sammanskrynkningen en mycket lifvig vexellagring. Inom det stora området emellan Kerkevere, Jägnafo, Sorjusjaure och södra stranden af Virijaure äro de i stort och smått så sammanblandade genom veckningen, att någon upplysning om deras åldersförhållande här ej kan vinnas. SO om Jägnafo finner man deremot den svarta skiffern underlagrande den gröna och sjelf underlagrad af Varvekdalens sedimentserie. Här öfverensstämmer alltså lagerföljden med de vid vestra Pieskijaure och vestra Mavasjaure observerade. Då veckningen på dessa tre observationsställen synes hafva förlupit på ett betydligt enklare sätt än inom dessa fjellområden i allmänhet, så kunna iakttagelserna här anses vara afgörande för frågan om de svarta rostande skiffrarnes plats i lagerserien. Denna fråga är af en viss vikt till följd af de fynd af *fossila enkrinitlemningar*,¹ som gjorts uti de i skiffern inlagrade *kalkstenarne*. Dessa enkrinitförande kalkstenar bilda lager af endast ringa mäktighet (1—2 m) inuti den svarta skiffern. Mestadels synas två parallellager nära hvarandra, det ena rostvittrande och vanligen tunn-

¹ HJ. SJÖGREN: Enkrinitfynd i fjellskiffrarne vid Sulitelma. G. F. F. 22 (1900): 2.

skiffrigt, det andra af blågrå färg så väl i friskt brott som på vittrad yta och med i regeln mindre tydlig skiffrighet. Båda lagren föra enkrinitfossil och utgöras af finkristallinisk kalksten. Möjligen tillhöra de endast ett kalkstenslager, som omböjts, hvarvid den ena skänkeln på annat sätt deltagit i veckningsrörelsen än den andra och derigenom blifvit annorlunda metamorfoserad.

Kalkstensinlagringarne äro ej kontinuerliga uti strykningsriktningarne. De hafva iakttagits äfven på Lairo samt vid Påimats utmed östra sidan af Älmajalosjägna. Endast vester om Labba innehålla de enkrinitlemningar. Vid Påimats hafva emellertid skiffrarne en annan beskaffenhet, i det att de äro affärgade och nära öfverensstämma med de vanliga gröna skiffrarne men äro finare och mera planskiffriga än dessa. Affärgandet står möjligen i samband dermed, att formationen vid Påimats är genomträngd af en serie lagergångar af basiska och sura bergarter (grönstenar och apliter). Spridda kalkstenslager förekomma äfven inom de gröna skiffrarne såsom flerstädes på Labba, uti Kaitavagge, vid vestra foten af Jägnafo och på Staddatjäkko.

Såsom en ganska konstant inlagring uti de gröna skiffrarnes öfre nivåer uppträder *dolomit*, vanligen finkornig, hvit och mycket ren. Ett rätt betydligt lager af denna bergart är iakttaget i liggandet af »Kung Oskars»-fältets malmer i norska Sulitelma. På toppen af Vassjåvara förekomma äfven ett par små linser. I närheten af Sulitelmagabbrons östra sida är dolomiten vanlig såsom korta och tjocka linser, hvilka såsom glest spridda inlagringar fortsätta öfver Staddatjäkko och utmed Älmajalosjägna fram emot Virijaure. Till följd af sammanskrynklingen kunna flera dylika nivåer följas, hvilka gå parallelt med hvarandra. En af dessa framstryker strax öster om Kappajaure och innehåller flera linser af mycket vacker hvit dolomit.

De nu genomgångna skifferkomplexerna, Sulitelma-skiffrarne och de gröna skiffrarne, kunna betraktas som två rätt väl åtskilda afdelningar af köligruppens sediment. En från dessa äfven synnerligen väl afgränsad grupp utgör köliskiffrarnes under-

sta afdelning, som vi med hänsyn till dess hufvudsakliga sammansättning kunna beteckna såsom

Kalk-sandstensgruppen.

Denna grupp sammansättes af lösa *kalkstenar*, lösa, sandstensartade *kvartsiter* och kalkig eller sandig *glimmerskiffer*. Den intager på det topografiska Sulitelmapbladet Varvekdalen och det sjörika området söder om Hadet, Ruovejåure och Skalo samt är äfven iakttagen på sydslutningen af Silbakvare och vid södra stranden af Virijaure. På Staikabladet omsluter formationen vestra delen af Pieskijaure och bildar äfven berggrunden uti de vegetationsrika områdena kring Mavasjaure. Af SVENONIUS äro mäktiga kalkstenar iakttagna uti högfjellen SV om Ikisjaure i formationens strykningsriktning från Mavasjaure.

Af gruppens bergarter synas *kalkstenarne* vara de dominerande. Den lösa *kvartsiten* är ock af rätt betydlig mäktighet. *Glimmerskiffern* träder kvantitativt mera tillbaka och förekommer oregelmässigt, såsom en utbildningsform af de mest orena kalkstenslagren.

Kvartsiten har i det hela sin plats uti formationens öfre nivåer. I allmänhet är dess beskaffenhet öfverensstämmande med de klastiska formationernas vanligaste sandstentyp. Dess färg är grå eller gulgrå, gryet rätt finkornigt och vanligen ganska löst. Stundom är bergarten kalkig såsom en kalksandsten, stundom glimmerhaltig. Tät kvartsit förekommer äfven inom ifrågasvarande nivå.

Kalkstenen, som mest framträder uti formationens undre del är mycket förorenad af främmande mineral, förnämligast glimmer. Derjemte är den alltid mycket lös och af denna anledning svår att erhålla i goda stuffer. Dess färg är grå stundom gulaktig och gryet i allmänhet medelkornigt.

Kalkstenens *mäktighet* är svår att ange, då upprepningar genom flerfaldig sammanveckning säkerligen förekomma. Enstaka kalkstensbankar synas kunna nå öfver 50 m i tjocklek

men flera sådana förekomma öfver hvarandra, vexellagrande med kvartsitiska lagen. Dessa sistnämnda visa ofta också en betydlig mäktighet, som dock är kalkstenens rätt ansenligt underlägsen. *Glimmerskiffern* är än kalkig än sandig och äfvenledes af ett rätt löst gry. Genom de hvita glimmerfjellens talrikhet och storlek gör denna skiffer intryck af att vara i högre grad kristallinisk än de flesta andra sedimentbergarter inom denna del af de svenska fjellen. Denna glimmerskiffer iakttages här och hvar inom kalksandstensgruppens områden, men den synes ej spela rollen af ett bestämdt led i lagerföljden utan som en utbildningsform af den mest uppblandade kalkstenen.

Med nu beskrifna bergarter synes köliggruppen i Sulitelmatrakterna nedåt vara i hufvudsak afslutad. Det hvilat dock ännu en viss oklarhet öfver förhållandena uti gruppens understa lager. Uti Varvekdalen upptages gränzonen emellan köli- och sevegruppen af mäktiga lösa jordlager och på samma sätt undandraget sig äfven vid Mavasjaure och Ikisjaure gränzonen en direkt undersökning. Det är här emellertid öfverallt påtagligt, att köliggruppsbergarterna stupa *ifrån* sevegruppområdena, och i närheten af gränserna ha de båda skiffergrupperna öfverensstämmande lagerställning och visa sig äfven på samma sätt underkastade geotektonikens vexlingar. Vid Ikisjaure har en grupp ytterst *fina glänsande skiffrar* befunnits underlagra kalksandstensformationen. Dessa glänsande skiffrar äro icke iakttagna uti Varvekdalen. De synas dock äfven vid Ikisjaure vara af relativt liten mäktighet.

Alla de skiffrar, som underlagra nu beskrifna bergarter, äro genom verklig vexellagring förbundna med hvarandra, och de måste därför föras tillsammans såsom en skiffergrupp. Denna vexellagring är bunden vid gränzonerna emellan de olika skifferarne och ter sig såsom en vexling af olika skikt på så sätt, att inemot den ena skiffrens hufvudmassa blir den andra skiffrens inblandade skikt allt sparsammare. Samtidigt iakttagas man

äfvén, att skiktens gränser äro oskarpa såsom hastiga öfvergångszoner. Denna verkliga vexellagring är sålunda lätt att skilja från den skenbara vexellagring, som åstadkommits genom sammanskrynkling af närliggande skifferskikt. I fjellsluttningarne på östra sidan Varvekdalen hafva vi sålunda nått ned till den öfversta delen af denna stratigrafiskt sammanhängande grupp.

Sevegruppens skiffrar.

Med frånseende af sådana variationer, som äro att beteckna som olikartade metamorfiska utbildningsformer, och fasthållande endast af primärt kemiska och geologiska indelningssynpunkter synas kartområdets sevegrupp bestå af tre olika slags skifferbergarter. Dessa äro en *grå fingrynig glimmerskiffer*, en *ljus granulitisk kvartsit* samt en *brungrå gröfre glimmerskiffer*. Genom olikformig metamorfos kunna i synnerhet de två sistnämnda bergarterna i hög grad vexla utseende, men de geologiska iakttagelserna i fält hafva dock visat, att endast dessa tre leder här uppbygga sevegruppen.

Grå, finkornig glimmerskiffer. Denna bergart är i typisk form utbildad uti fjellsluttningarne vid Varveksdalens östsida. Makroskopiskt är det en grå, sandig eller fingrynig, för känseln sträf glimmerskiffer, hvars glimmermineral synes hufvudsakligen vara af ljus färg. I allmänhet har denna bergart ett mycket likformigt utseende äfvén inom större områden. I Varvekdalen iakttages den på vestsidan af Utse Varvek samt på Rajevaratsluttningen ned mot Varvekyddan och anstår äfvén på vestra och norra sidorna af fjellryggen Tsäggok-Ferro. Derjemte har jag iakttagit samma bergart vid Ikijsaure, der den äfvén bildar sevegruppens öfversta nivåer men synes vara af mycket mindre mäktighet än vid Varvek.

Genom den storartade veckning och öfverstjelpning, som träffat Sevegruppen öster om Varvek (jmför kartan), hafva de stratigrafiska förhållandena här blifvit något undanskymda, och genom den intensivare metamorfos, som gjort sig gällande uti

vissa nivåer af den öfverstjelpta seveskiffen, hafva skifferformer utbildats, hvikas samhörighet med sevebergarterna först efter en vidsträcktare kännedom om dessas petrografiska variationsförmåga kunnat afgöras. Tillsvidare förbigå vi dessa af geotektoniken framkallade abnormiteter, hvilka endast föga beröra den här afhandlade hufvudprofilen genom sedimentserien. Öster om det öfverstjelpta vecket återupprepas en del af köliskiffarnes lagerföljd, och derpå kommer åter den grå gryniga glimmerskiffen. Ner mot sjön Vaimok¹ börja enstaka lager af en ljus granulitisk kvartsit att uppträda inuti glimmerskiffen. Snart hopa de sig och förtränga denna. Dermed äro vi inne på sevegruppens mellersta nivå.

Ljus, granulitisk kvartsit. Det är en mycket karakteristisk och lätt igenkänlig bergart, som äfven intager stora områden uti seveskiffarnes högfjellstrakter. Makroskopiskt ter den sig såsom en granulit eller fingrynig kvartsit. Under mikroskopet visar den sig visserligen fältspathaltig men endast i ringare grad, hvarför beteckningen kvartsit torde vara den riktiga. Med hänsyn till bergartens fingryniga men dock rätt fasta och fullkomligt kristalliniska gry kan man lämpligen beteckna densamma som en granulitisk kvartsit. Glimmerförande kvartsit med vexlande halt af mörk glimmer ingår ofta såsom tunna skikt uti den ljusa bergarten i synnerhet i närheten af dess liggande och hängande. Härigenom förmedlas öfvergången till angränsande skiffernivåer.

Den ljusa, granulitiska kvartsiten karakteriseras af en genomgripande förklyftning. Bergartens områden i högfjellen äro därför i hög grad blockbeströdda och kunna betecknas såsom verkliga blockhaf. Sådana fjellmarker förefinnas vester och norr om sjön Vaimok samt i högfjellen öster om Pieskijaure. De äro mycket besvärliga att passera samt vegetationsfattiga och ödsliga. Samma prägel hafva den granulitiska kvartsitens stora fjellområden emellan Tjiddjakk och Mavasjaure.

Gränsen emellan sevegruppens båda undre nivåer framstryker vid Vaimok¹ ungefär midt öfver sjön och fortsätter i en

¹ På kartan utmärkt af höjdsiffran 818.

båge mot öster. Här kommer den ljusa kvartsiten i beröring med Tarrekaisses och Staikas intrusiva grönstenar och blir af dem starkt metamorfoserad. Härvid öfvergår den till en tät stundom glasig kvartsit. Samtidigt börjar bergarten att genom *inveckning vexellagra* med underliggande glimmerskiffer. I Tarra-dalens omgifningar är det stratigrafiska förhållandet emellan de båda sedimenten ej längre lätt att afgöra.

Inveckningar af den granulitiska kvartsiten inuti underliggande seveskiffer äro flerstädes iaktagna inom den senares stora utbredningsområden. Dessa inveckade partier hafva alltid en betydligt mindre mäktighet, än den som tillhör kvartsitens hufvudmassa. I det föregående hafva dessa inveckningar närmare omtalats.¹

Den brungrå glimmerskiffern. Detta är sevegruppens viktigaste bergart inom kartans område. Dess förherskande petrografiska form är så att säga typiskt glimmerskifferartad. För ögat visar sig denna bergart sammansatt af en fingrynig grå massa (hufvudsakligen *kvarts*) rikt innmängd med såväl svartbrun som *hvitglänsande glimmer* och utprägladt skiffrig. Denna skiffrihet, hvilken såsom vanligt utmärkes af glimmerfjellens ställning, synes i allmänhet ligga parallelt med den ursprungliga lagringen. Skrynklingar af mycket vexlande dimensioner äro vanliga. *Granat* synes ingå uti glimmerskiffern temligen konstant, men detta mineral framträder icke tydligt för blotta ögat. Denna typiska glimmerskifferdrägt har bergarten inom stora områden norr och söder om sjön Vaimok, öster om Pieskijaure, nordvest och öster om Tjiddjakk samt äfven inom hufvudmassan af de östligaste fjellområdena. Liksom den granulitiska kvartsiten förklyftas ock glimmerskiffern lätt. Dess fjellområden äro derföre ock mycket blockrika och äfven vegetationsfattigare än kölifjellen.

Betydligt modifierade skiffertyper uppträda invid de större grönstensfälten samt utmed sjelfva östra fjellkanterna. När man från den typiska glimmerskifferns områden närmar sig Tarrekaisses intrusiva amfibolitmassor, iakttager man t. ex. SO om

¹ Sid. 18, 20 och 22.

Staika, huru skiffern antager en hornfelsartadt tät struktur och på så sätt betydligt förändrar sitt ursprungliga utseende. Förändringen går ganska hastigt och är bunden vid grönstenarnes gränser. Denna *hornfelsartade glimmerskiffer* är otvivelaktigt en genom kontaktmetamorfos utbildad bergart. Den återfinnes, såvidt jag kunnat finna, utan undantag invid alla amfibolitmassor och intager invid de mäktigare af dessa större zoner än vid de mindre mäktiga. Omedelbart invid grönstenen är skiffrens gry tätast. Liksom glimmerskiffern förändras äfven den granulitiska kvartsiten invid dessa eruptivbergarter och blir tät och glasnig. När dessa sevebergarters af vexellagringar utmärkta gränzoner på så sätt omvandlas, uppstå hvarfviga, täta skiffrar, som kunna ha en stor likhet med randiga hälleflintor. Ut i den hornfelsartade glimmerskiffern framträda ofta granaterna såsom större kristallkorn än uti den normala skiffern. Stundom finner man äfven hvita fältspater såsom porfyriskt inströdda, linsformigt utpressade korn uti kontaktskiffern.

Mellanformer till den normala glimmerskiffern och dess täta kontaktform äro rätt vanliga inom amfibolitrika områden. Dessa visa uti snitt, som afskära skifferplanen, äfven ganska tät struktur, men glimmerfjäll framträda här och der i massan och blifva ofta i rätt stort antal synliga uti skifferplanen. De synas då ligga talrikare i en del skikt än i andra.

Såsom redan förut framhållits afvika de *östra fjellkanternas seveskiffrar* makroskopiskt rätt betydligt från de normala, och de synas äfven rätt lifligt variera inom vissa gränser. Gemensamt torde de kunna betecknas såsom dunkelgröna buckliga glimmerskiffrar än med än utan makroskopiskt synliga granater, i tvärsnitt än ganska täta än skifvigt eller plattadt linsformigt¹ skiffriga. Sådana glimmerskiffrar iakttagas på Prinskullen, Snjärak, Nammates och Lastak vid Kvikkjokk och på Skeldvare vid Peuraure, på Ramanvare² vid Tjäggelvas m. fl. ställen. Dessa

¹ Jemför fig. 6 på sid. 13.

² Enligt hvad jag funnit af dr SVENONIUS' dagböcker och hemförda stuffer.

skiffrar innehålla stundom lager af starkt skiffrig och sträckt hvit kvartsit såsom på Prinskullen och i Kamaelfvens vattenfall vid Kvikkjokk, på Snjäarak, Lastak och Ramekvare. I dessa östliga fjelltrakter öfvergår skiffern ofta uti en tät skiffer, som synes väl öfverensstämma med de från amfiboliternas kontaktzoner bekanta hornfelsartade formerna, men som oftast är grågrön till färgen, då deremot de senare äro gråbruna. Den egendomliga skifvigheten framträder ej sällan äfven uti de täta gröngrå skiffrarne. Men gryet är fastare och brottet skåligt i stället för splittrigt som uti de vanliga grågröna seveskiffrarne. Denna täta struktur är en egendomlighet, som stundom äfven utmärker hyolithusseriens kvartsiter och som är svårförklarlig med hänsyn dertill, att andra *närliggande* kvartsiter kunna visa sig korniga och till och med nästan klastiska. Ej heller synas här några eruptivbergarter hafva förefunnits, hvilka genom kontaktmetamorfos skulle kunna ha framkallat strukturen. De i närheten befintliga urbergsområdena synas ej heller innehålla några yngre eruptivbergarter. Inom de högre liggande delarne af de östliga glimmerskifferfjellen blir skiffern snart allt mindre tät, och normal brungrå glimmerskiffer möter (såsom på Skeldvare) några kilometer in på fjellplatåerna utan att man kan finna någon bestämd gräns emellan de olika bergarterna. Det synes mig till följd häraf vara otvifvelaktigt, att de östra områdenas vexlande skiffrar endast äro petrografiska utbildningsformer af samma sedimentmaterial, som gifvit upphof till den s. k. normala glimmerskiffern. Denna slutsats bestyrkes äfven genom mikroskopisk undersökning af bergarterna. De kvartsitiska inlagringarne t. ex. vid Kvikkjokk ekvalera sålunda sevegruppens granulitiska kvartsit. Dessa inveckade kvartsitlager äro visserligen föga mäktiga i förhållande till sevekvartsiten längre i vester, men en sådan minskning af mäktigheten uti inveckade lager är ett genomgående drag inom fjellområdet och torde därför sannolikt vara en verkan af veckningsprocessen.

Brun grofbladig glimmerskiffer. Ännu en glimmerskifferart synes sevegruppen kunna framvisa. Det är en rätt grofkri-

stallinisk, mörkbrun, glimmerrik bergart med buckliga skifferplan, ofta tillskrynkad och äfven med korsande skiffriighet. Stundom är bergarten granatförande, men den bruna glimmern synes makroskopiskt vara det förherskande mineralet. Denna glimmerskiffer har iakttagits uti fjellryggen Tsäggok-Ferro och utgör dess hufvudmassa och derjemte uti östra delarne af Tjidsjakk-fjellen, der den uppbygger de lägre nivåerna och uppåt öfvergår i tät, sannolikt kontaktmetamorfoserad skiffer. Båda dessa förekomster utmärkas deraf, att de befinna sig bredvid skarpa omveckningar, förbundna med öfverstjelpningar af seveskiffern. I Tsäggok är en sådan öfverstjelpning tydlig genom köliskiffarnes läge NV och SO om fjellryggen. Vid östra Tjidsjakk förekommer ett parti af typisk granulitisk kvartsit (utmed den på kartan utmärkta inveckningslinien), hvilket utkilar mot vester och måste anses vara genom inveckning instucket i sitt underlag.

Petrografiskt synes Tsäggok-skiffern komma en del grofbladiga undre seveskifferar närmast. Men då i dess hängande icke anstår granulitisk kvartsit, utan endast den gryniga, grå glimmerskiffern, är det sannolikare, att det är denna seveskiffer, som genom särskilda förlopp utbildats till en brun grofkristallinisk glimmerskiffer. I så fall skulle köliskiffarne öster om Tsäggok ligga uti ett veck af underliggande sträfva glimmerskiffer, som uti sjelfva den öfverstjelppta antiklinalen blifvit i högre grad metamorfoserad än uti veckets på Tsäggoks vestslutning och i Sartavagge (vester om Vaimok) blottlagda skänklar. Detta är dock en slutsats, som tarfvar bekräftelse genom en kemisk-analytisk jämförelse af de båda makroskopiskt mycket olika bergarternas sammansättning.

I samband med denna fråga torde det vara lämpligt att framhålla nödvändigheten af att genom kemiska analyser af fjellskifferarne söka bestämma den petrografiska variationsförmågan hos de mera utbredda sedimentbergarterna. Genom seveskiffarnes rikedom på olikartade typer synes det nemligen sannolikt, att vissa sedimentsammansättningar möjliggöra en mycket stor vaxling beträffande den kristalliniska utbildningen. Hittills af

mig utförda mikroskopiska undersökningar tala för, att såväl den normala seveglimmerskiffern som dess kontaktformer och de rätt talrika typerna utmed östra fjellgränsen kvalitativt och kvantitativt hafva en ganska likformig sammansättning, ehuru väl man i fält vid första påseendet skulle vara böjd för att anse dem såsom vidt skilda bergarter.

Hyalolithusbergarterna.

Redan i det föregående¹ har jag redogjort för de hufvudsakliga dragen af denna bergartseries geologi. Enligt den uppfattning, som jag, efter någon förvärfvad kännedom om förhållandena här, tvungits att stanna vid, är denna bergartsserie ursprungligen aflagrad utmed en brant kust af sevebergarter och i dess vikar eller fjordar och har sedan under postsilurisk tid blifvit betäckt af sevefjellen genom de glidningar efter horisontella ytor, som i de östra fjellområdena ekvivalerade den egentliga veckningen inom sjelfva fjellkedjan.

Hyalolithusseriens bergarter äro: *kvartsitsandsten*, *konglomeratartade sandstenar* och *täta kvartsiter* af flera slag såsom »blåkvarts» och ljus kvartsit, derjemte *gråa lerskifferar*, som öfvergå i *mörka rostande fyllitiska skifferar*, hvilka ofta till utseendet mycket närma sig köligruppens motsvarande bergarter, liksom ock de grå lerskifferarne (t. ex. vid Rebnisjaure) kunna närma sig de grå-gröna fjellskifferarne.

Vid Kvikkjokk uppträda sandsten, kvartsit, lerskiffer (delvis fyllitartad) och svart, rostande skiffer såsom representanter för hyalolithusserien. Omedelbart under den gröngrå täta seveskiffern, som uppbygger fjellplåtarna närmast öster om Kvikkjokk, kommer vid foten af Tavvevare en ljus kvartsitsandsten af 10—20 m mäktighet med sväfvande lager. Dess bottennivå, som här ligger ungefär 30 m öfver Saggats yta, hvilat på grå medelkornig granit. Gränsytan emellan graniten och sandstenen var här ej tillgänglig, men på grund såväl af sandstenens som af granitens be-

¹ Sid. 15.

skaffenhet synes det vara otvifvelaktigt, att graniten tillhör urberget. Kvartsiten visar nemligen inga kontaktfenomen, och graniten öfverensstämmer ej med fjellgraniterna, af hvilka ej heller något massiv eller några gångar förekomma i närheten. Det är dock anmärkningsvärdt, att graniten här är gråfärgad, ehuru väl endast röda graniter och gneisgraniter blifvit iakttagna inom angränsande urbergsområden. Några kilometer söder om kvartsitbranten anstår på Årrevare vanlig blekröd medelkornig till finkornig gneisgranit. Kvartsitsandstenen synes bilda ett sammanhängande lager af sväfvande läge och underlagrande seveskiffern utmed hela den långa branten, som norr om Saggat afslutar fjellbildningarna och utgör deras gräns mot urbergsområdena. Här har jag ej iakttagit några lerskifferbergarter. Deremot anstå sådana på Storholmen i Saggats vestligaste del. Klippholmen deremot utgöres af en ytterst tät, mattgrå kvartsit, som till följd af sitt läge sannolikt tillhör hyolithusserien och motsvarar den beskrifna kvartsitsandstenen, ehuru väl man ej kan finna orsaken till dess i så hög grad förändrade struktur.

Ehuru väl kontakterna i hyolithus-seriens liggande och hängande så ofta äro dolda af blockmassor och andra lösa jordlager, och en god inblick uti de viktiga geologiska förhållandena här vid östra fjellkanterna därför är mycket svår att erhålla, så skulle dock en del viktiga resultat möjligen kunna vinnas genom ett närmare studerande af hyolithusbergarternas fördelning utmed sevefjellen. Om nemligen hyolithusformationen aflagrats utmed sevefjellen i vikar och sund, som ungefärligen sammanfölo med de nuvarande dalgångarne, så kunde man vänta att finna strandsedimenten (sandsten och konglomerater) anstående utmed fjelldalarnes sidor, under det att de finare sedimenten hufvudsakligen borde vara att finna i rikligaste mängd i midten af de vidare dalarne. Hyolithusbergarternas fördelning vid Saggat och Hornafvan har gifvit mig anledning att förutsätta en sådan möjlighet. Men de observationer, jag gjort inom dessa områden, äro dock allt för fåtälga.

Urberget.

Urbergsområdena öster om fjellen sammansättas af röda graniter och gneiser. På muorkan vid Niauve i östra änden af Saggat har man en hel del typer representerade i block och äfven några fast anstående. Största uppmärksamheten bland dessa tilldraga sig de *röda medelkorniga graniterna*, hvilka såsom block i stor mängd äro spridda öfver fjellmarkerna i öster och iakttagits ända fram vid Langvandet i det norska Sulitelmaområdet. Derjemte äro *jerngneislika* röda urbergarter äfven vanliga, och de hafva äfven iakttagits i fast klyft på Årrevare och Tjärge m. fl. ställen. Några porfyrer eller urbergsskiffrar äro deremot icke iakttagna i dessa trakter.

Profilen från Sulitelma till Kvikkjokk har sålunda visat sig innehålla följande stratigrafiskt skilda bergarter, räknade uppifrån och nedåt:

<i>Köli-gruppen</i>	{ <i>Sulitelma-skiffrar</i>	{ Öfre skiffrar.
		{ Furulundsskiffer.
	{ <i>Grågröna skiffrar</i>	{ Kvartsit.
		{ Dolomit.
		{ Kvartsit.
	{ med inlagringar af	{ Svartrostandeskiffer.
		{ Kalksten (med enkriniter).
	{ <i>Kalk-sandstensgruppen, sandig kalkglimmerskiffer med mäktiga inlagringar af</i>	{ Kalksten.
		{ Kvartsit.
		{ <i>Grå grymig glimmerskiffer.</i>
<i>Seve-gruppen</i>	{ <i>Ljus granulitisk kvartsit.</i>	
	{ <i>Brungrå glimmerskiffer.</i>	

Hyolithusserien, {
 abnormt underlag- { *Kvartsiter, lerskiffer* och *fylliter*.
 rande de föregående. {
 Urberget.

Efter denna öfverblick af den geologiska byggnaden utmed profilen Sulitelma-Kvikkjokk öfvergå vi till att granska profilens fortsättning åt vester fram till norska kusten.

Profilen Sulitelma-Bodö.

I petrografiskt afseende är motsättningen emellan fjellskifferne öster och vester om Hellarmoen vid Langvand mycket påfallande. Här möter vid Osbak i Furulundsskiffernes liggande en serie skiffer af tydligtvis mera kristallinisk art än de i de östra områdena förefintliga. De ha ett mera kornigt gry och förefalla äfven lösare genom sin större benägenhet att söndersmulas. Deras korn synes ock i genomsnitt vara något gröfre och ha nått makroskopiska dimensioner i motsats till Furulundsskiffern och »kloritgranuliten», hvilkas hufvudmassa för blotta ögat ej kan närmare analyseras. Skifferne här och längre vesterut likna ej mycket de ofvan beskrifna svenska och norska bergarterna. Men äfven det norska fjordområdet har visat sig vara uppbyggt af karakteristiska sedimentgrupper.

Venset-skifferne.

VOGT benämner efter K. PETERSEN uti sitt viktiga arbete »Salten og Ranen» hela den norska skiffergruppen in till Sulitelmafältet Tromsö-glimmerskiffer-gruppen, eller med hänsyn till dess rikedom på marmorlager Tromsö-glimmerskiffer-marmorgruppen, men utskiljer inom denna grupp de s. k. Venset-skifferne från de egentligen marmorrika skifferne. Med de egentliga Venset-skifferne vid midten af Skjerstadfjorden sammanför VOGT skifferne emellan Övre Vand och Hellarmoen. Geotektonikens vittnesbörd såväl som de båda skiffergruppernas lik-

artade petrografiska beskaffenhet synas till fullo berättiga denna parallellisering. För den parallellisering af Vensetskiffrarne och de gröna skiffrarne vid riksgränsen, som jag på öfversigtskartan gifvit uttryck åt, kunna de geotektoniska förhållandena på ömse sidor om Sulitelmaskålen anföras såsom ett godt bevis. Vensetskiffrarnes petrografi synes deremot, såsom nyss nämndes, vara mycket olik de gröna skiffrarnes. Men vid närmare granskning af Vensetskiffrarnes hela komplex finner man dock denna erbjuda mycket stora analogier med de gröna skiffrarne, och det visar sig derjemte tydligt, att den petrografiska olikheten hufvudsakligen beror på olikartad metamorfos.

Den rådande bergarten bland Venset-skiffrarne emellan Hellarmoen och Skjönstå är en mörkt *gröngrå grynig glimmerskiffer*. För ögat synes i skiffermassan såväl mörk glimmer som ljus och grönaktig. Bergarten är ock stundom rostprickig. I stuff ses en utpräglad skiffriighet och ofta småskrynkling och korsande skiffriighet. I fast håll framträder skiffriigheten ofta föga, och hållarne synas på afstånd bestå af någon massformig bergart. Hållarnes ytor antaga vid vittring en brunviolett färgton. Stundom uppträder en bankning, som är oberoende af skiffriigheten, och derigenom blir likheten med de massformiga bergarternas hållar på afstånd ännu mera slående. Skiffern är dock mycket starkt sammanskrynklad med ganska brant ostlig stupning. Till denna glimmerskiffer förhålla sig de öfriga bergarterna emellan Skönstå och Hellarmoen såsom inlagringar. De mest framträdande af dessa äro *kvartsiter, kalkstenar* och *mörka rostande skiffrar*.

Kvartsiter förekomma sannolikt inom flera olika nivåer. Redan i Venset-skiffrarnes hängande nära Hellarmoens station iakttagas kvartsitlager, af hvilka några nå upp till en mäktighet af 10 *m*. De äro af ljus färg och kristalliniskt gry. Vid Fossen och Fjeld några kilometer åt vester utmed banan återkomma likartade kvartsiter. Midt för Stormo, närmare Skjönstå, uppträder kvartsiten med anseelig mäktighet. Här innehåller den äfven smala kalkband och är i sitt liggande utbildad såsom en kalkig, rostande kvartsit.

I närheten af Skjönstå uppträda *mörka rostande skiffrar* under kvartsiten. De äro tydligen mera kristalliniska än de östra områdenas *mörka skiffrar* och föra t. o. m. stundom valnötstora granater, men på det hela taget påminna de lifligt om dessa. De äro ganska rika på kalkiga skikt och vexellagra på nordostsidan af Övre Vand med verkliga kalklager. Kring Övre Vand äro skiffrarne starkt sammanskrynkade, men intaga dock i stort sedt ett sväfvande läge. De branta fjellväggarne på sjöns nordsida utgöras af en rätt egendomlig skiffer af tunna vexellagrande skikt af kvartsit och kalkig skiffer. Denna bergart har af mig uppfattats såsom en ekvivalent till Jägnafo-kvartsiten, som tillhör de gröna skiffrarnes undre nivåer. Sedan öfversigtskartan var färdigtryckt, fann jag emellertid, att VOGT ej hänför denna kalkiga kvartsit till Venset-skiffrarne, utan sammanför den med kalkstensformationen¹ och jemnställer den med på Öineshalfön och vid Fauske i marmorgruppens hängande mot vester förefintliga konglomerater och kvartsiter. Detta är ovilkorligen en bättre tolkning. Marmorgruppen² bör då anses nå fram till Laksåbugten och kommer sålunda att här ligga ungefär i strykningsriktningen för kalkstenslagren vid Saltdalen. Härigenom blir också den utbredda antiklinalen, hvars axel stryker öfver Nedre Vand, symmetriskt bygd såväl geologiskt som geografiskt. Venset-skiffrarne afslutas i sitt liggande vid Övre Vand sålunda med vexlande lager af mörk rostande skiffer och föga mäktiga kalkstenslager. Venset-skiffrarne visa sålunda betydliga analogier med de gröna skiffrarne. En jemförelse af lagerföljden gifver nemligen:

Venset-skiffrarne:

De gröna skiffrarne:

Grågröna, finkorniga skiffrar	Grågröna tätare kloritiska skiffrar
bilda skifferseriens hufvudmassa. I hängandet sparsamma kvartsitinlagringar. Kvartsiter äfven inuti lagerserien.	bilda seriens hufvudmassa. I hängandet stundom kvartsit och dolomit.

¹ »Salten og Ranen», sid. 43 och 44.

² På kartan betecknad med blå maskinton.

<p><i>Bottenlager</i> af rätt mäktig kvartsit, underlagrad af svarta rostande skiffrar med kalkstensinlagringar.</p>	<p><i>Bottenlager</i> af rätt mäktig kvartsit, underlagrad af svarta rostande skiffrar med kalkstensinlagringar och fossil af enkriniter.</p>
--	---

Den mot enkrinitnivån på svenska sidan svarande zonen framgår i Norge sålunda öfver östra stranden af Övre Vand.

Venset-skiffrarne emellan Hellarmon och Skjönstå innehålla äfven *intrusivmassor* af grönstenar och granit. Halfvägs emellan Fjeld och Tveramo gå jernvägsskärningarna under en sträcka af ett par kilometer genom en mörkgrön biotitförande *amfibolit*, som är skiffrig med brant ostligt stupande skifferplan. Den är dock mera massformig än de östligare områdenas vanliga amfiboliter, och de inströdda hvita och omvandlade fältspatkristallerna ange, att bergarten ursprungligen varit en porfyrit. Porfyritens liggande utgöres af den undre Venset-kvartsiten. I de svarta skiffrarne under denna kvartsit finnas intrusioner af *granitiskt* material i form af ljusa, gneisliska, starkt metamorfoserade bergarter. Vid östra hörnet af Laxåbugten ha dessa intrusioner formen af ljusa pressade *pegmatitgraniter*, öfverensstämmande med de pegmatiter, som vid Venset förekomma såsom talrika gångar, hvilka stundom öfvertvåra skiffrigheten.

Skiffrarne omkring Valnesfjorden vid Skjerstadjord, de egentliga Venset-skiffrarne, äro af samma beskaffenhet som de emellan Langvand och Övre Vand. I synnerhet äro de mörka rostande, täta skiffrarne likartade med detta områdes mest karakteristiska bergarter. Men kalkstenar och kvartsiter förekomma inom Valnes-området i större ymnighet. Derjemte har Valnesområdet att framvisa Neverhaugens jernmalm, till hvilken ingen motsvarighet är känd i öster.¹ Karakteristiskt är vidare för Valnes-området den genomgripande NNO-ligt stupande skrynklingen, af hvilken möjligen en del af de talrika skenbara vexel-

¹ Det bör dock anmärkas, att de gröna skiffrarne vid riksgränsen stundom äro rika på invuxna magnetitoktaedrar.

lagringarna emellan kalksten och kvartsiter i fjellsidorna vester om Neverhaugen äro framkallade. Vidare karakteriseras detta område af en rikedom på hvita, granitiska eller pegmatitartade gångar eller smärre massiv. Äfven amfibolit iakttages här och der, såsom vanligt ofta i de skarpast skrynklade zonerna, t. ex. invid jernmalmslagret vid Neverhaugen. Metamorfosen är något kraftigare än vid Skjönstå-Hellarmon. Någon fullständig profil öfver Valnes-området har ej blifvit upprättad. Till rätt stor del täckes berggrunden af lösa jordlager.

Venset-skifferarne vid Hopen och Bodö.

Detta område består af bruna eller grönaktiga glimmerskifferar, mörka rostande skifferar samt af kalksten och kalkiga skifferar. Massor af granitiska bergarter genomväfva denna skifferkomplex och äfven inlagringar af grönstenar af flera slag förekomma. Jag har endast undersökt en del af trakten norr om Hopen samt gjort några exkursioner i närheten af Bodö och i skärgården vester och söder derom. Af hvad jag derunder kunnat finna, synes skifferserien hafva Venset-skifferarnes allmänna karaktersdrag, men metamorfosen är ytterst kraftig. I närheten af Hopens kisgrufvor träffas dock Venset-seriens vanliga svarta skifferar, och de hafva här stundom till och med mindre tydlig kristallinitet än inom de östligare områdena. Omkring Bodö och vid Alsvik äro skifferarne synnerligen praktfullt kristalliserade granatglimmerskifferar med en betydlig kornstorlek. De föra inlagringar af mörka rostande glimmerskifferar, men äfven dessa äro rätt grofkristalliniska. Äfven kvartsitiska lager förekomma liksom vid Hopen, men de synas spela en kvantitativt mycket obetydlig roll. I detta afseende föreligger alltså en olikhet med de östligare Venset-skifferområdena.

Marmorgruppen.

Denna viktiga sedimentgrupp vid Skjerstadjorden har blivit bekant hufvudsakligen genom VOGTS undersökningar.¹ Dessa gifva genom sin utförlighet en klar inblick uti gruppens stratigrafi och geotektonik. Jag har blott gått öfver området norr om Nedrevand och ett par gånger besökt marmorbrotten vid Fauske.

Enligt VOGTS redogörelser består marmorgruppen hufvudsakligen af följande bergarter: *Kvartsit* och *konglomerat*, *lös glänsande skiffer* och *glimmerskiffer*, *kalksten* (marmor) af flera slag och *dolomit*. Den stratigrafiska ordningen emellan dessa bergarter är den anförda uppifrån och nedåt. Vexellagringar förekomma visserligen talrikt, och kvartsiterna och kalkstenarne iakttagas i följd deraf ofta flerfaldigt upprepade, men i det stora hela tillhöra kvartsiterna och konglomeraten gruppens öfre del, under det att marmorlagren bilda dess undre och de kvantitativt underlägsna glimmerskifferne, ofta lösa och kalkiga, mera oregelbundet uppträda inom gruppen. Kalkstenarne utgöra gruppens mäktigaste led. *Dessa stratigrafiska och petrografiska förhållanden ega den fullständigaste motsvarighet uti kalk-sandstensgruppen på svenska sidan* (sid. 38). Den enda väsentliga olikhet, som förefinnes, består deruti, att dolomiten saknas i den svenska gruppen.

Liksom de gröna skiffernes grupp visat sig stratigrafiskt fullt motsvara Vensetskifferne, så synas alltså äfven de underliggande komplexerna, kalk-sandstensgruppen och marmorgruppen på det fullständigaste öfverensstämma med hvarandra.

Då jag ej har något väsentligt att tillfoga till VOGTS utförliga skildringar af den norska marmorgruppens petrografi, kan jag under hänvisning till hans arbeten här utelemna skildringen af bergarterna.

¹ Norges Geologiske Undersøgelse: Salten og Ranen. (1890).

N:o 22, Norsk Marmor. (1897).

VOGT skattar marmorlagrens mäktighet inom Fauske-fältet till 440—1,000 *m*. I liggandet och hängandet finnas flera mäktiga kalkstenslager, som dervid ej medräknats. Sammanlagda mäktigheten af Öineshalföns lager af konglomerat, kvartsit, kalkglimmerskiffer och kalkstenar beräknar VOGT till minst 1,500 *m*. Dessa mått öfverträffa säkerligen anseeligt den motsvarande svenska gruppens mäktigheter, äfven om man ej antager, att denna blifvit vid veckningen betydligt sammanskjuten, så att den skenbara mäktigheten ökats. Dock intager den svenska och den norska gruppen från liggandet till hängande ungefär lika stora arealer. Den norska synes vara något vidare. Det synes mig sannolikt, att äfven den norska formationen högst betydligt sammanskrynklats, så att i följd deraf dess skenbara mäktighet blifvit anseeligt större än den verkliga.

Vaags granatglimmerskiffer.

Denna grupp är föga känd och dess parallellisering med Sulitelma-skiffarne derfor ej säker. Den rådande bergarten utgöres af en egendomlig, synnerligen väl kristalliserad, ljus granat- och staurolitförande glimmerskiffer, hvilken petrografiskt står ensam bland kusttrakternas skifferbergarter. Från stranden emellan Mjönes och Vaagen stryker den i NO-lig riktning och synbarligen starkt sträckt i samma led och utgör tydligen berggrunden uti de ståtliga Mjönestindernas monotont gråfärgade östra sluttningar. Såsom redan CORNELIUSSEN iakttagit, hvilat denna skiffer ofvanpå de närmast österut anstående skiffarne (Vensetgruppen). Det är därför ganska sannolikt, att Vaags granatglimmerskiffer motsvarar en del af Sulitelma-skiffarne och troligen deras undre nivå, den likformiga Furulundsskiffern. Denna har inom Sulitelmaområdet en sådan sammansättning, att den under inverkan af en genomgripande metamorfos synes kunna gifva upphof till en så beskaffad kombination som den, hvilken Vaags granatglimmerskiffer representerar.

På profilen Sulitelma-Bodö har jag sålunda endast funnit till köligruppen hörande skifferserier. Ehuruväl det norska området glimmerskiffrar, särskildt de i närheten af Saltenfjord äro fullt så kristalliniska som den för den svenska sevegruppen utmärkande glimmerskiffern och ofta t. o. m. visa ett gröfre gry än denna, så fordra dock de stratigrafiska och geotektoniska förhållandena, att dessa kusttrakternas glimmerskiffrar anses för metamorfoserade köliskiffrar. Sevegruppen uppträder alltså icke inom det norska området.

Såvidt jag kunnat finna, är ej heller urberget representeradt uti berggrunden emellan Sulitelma och Bodö.

De *urbergsområden*, som här utmärkts på TELLEF DAHLLS »Geologisk kart over det nordlige Norge», äro utan tvifvel att hänföra till den metamorfoserade paläozoiska skifferserien. Här liksom östligare, t. ex. nära vid Skjönstå och i Sulitelma, der man betecknat bergartsområden såsom urberg, har anledningen dertill varit en viss petrografisk likhet emellan urbergsgneis och de pressade ådergneisliknande, genom intrusion rikt granitbemängda skiffrar, hvilka förekomma i närheten af granitmassiven. En närmare granskning af geotektoniken har dock i dessa fall kunnat visa ohållbarheten af antagandet, att urberget skulle finnas uppressadt bland fjellskiffrarne. Så har VOGT¹ framhållit, att det af LASSEN på THELLEF DAHLLS karta såsom urberg utmärkta området vid Skjönstå, hvilket består af »gneis, gneisgranit, hornblendeskifer osv., altsaa tilsyneladande azoiske skifere» dock kan uppfattas såsom tillhörande skifferformationen, då de gneisiga bergarterna synas vara med samma strykning inlagrade uti denna och gradvis öfvergå uti glimmerskiffrarne.

Likaledes har VOGT beträffande de af KARL PETERSEN såsom urberg betecknade skiffrarne norr och söder om Fineidströmmen uttalat som sin åsigt, att de tillhöra glimmerskiffergruppen, en uppfattning som ock synes mig vara väl grundad, då dessa bergarter, enligt mina egna iakttagelser, såväl petrografiskt som

¹ »Salten og Ranen», sid. 44.

stratigrafiskt på det närmaste ansluta sig till omgifvande paläozoiska skiffrar.

O. A. CORNELIUSSEN anmärker¹ sjelf beträffande det af honom såsom »grundfjeld» betecknade området vid Mjönes och Vaagen, att de yngre bergarterna i öster synas stupa under detta förmodade urbergsområde. Äfven vid Sulitelmaundersökningen hafva en del starkt skiffrika graniter att börja med också misstänkts för att tillhöra urberget, men en närmare granskning af geotektoniken har visat deras samhörighet med de unga fjellbergarterna. Urberget synes icke förekomma någonstädes i de af mig undersökta fjellområdena emellan Kvikkjokk och Bodö. De något gneisliknande bergarter, som här och hvar iakttagits bland skiffrarne, äro antingen pressad postsilurisk granit eller intrusionsprodukter af denna och sedimentär skiffer. Gneiser af sådant utseende, att de makroskopiskt skulle kunna anses öfverensstämma med någon mera utbredd gneistyp från det skandinaviska urberget, torde för öfrigt inom dessa fjelltrakter vara mycket sällsynta, så vidt de öfver hufvud taget alls förekomma.

Dalgångarnes sedimentbergarter.

De i sevegruppen *inveckade kölskiffrarne* öster om Tsäggok (på svenska sidan) afvika rätt betydligt från de vanliga skiffrarne af köligruppen. De bestå dock i hufvudsak af samma leder nemligen af gröna skiffrar, mörka rostande skiffrar med skikt af tät kalksten, grofva, orena kalkstenar och kvartsiter. Dessa bergarter förekomma emellertid uti flera petrografiskt något olika varieteter. Derjemte innehålla de vid Ferro lager af egendomliga svarta, tydligen ytterst kolrika lerskiffrar med svart glänsande streck och utan någon makroskopiskt framträdande

¹ Norges Geologiske Undersøgelse: Det nordlige Norges geologi udgivet af dr HANS REUSCH (1892), sid. 184.

kristalldräkt. Det är bergarter af mycket egendomligt utseende och genom sin nästan klastiska beskaffenhet och sammetsvarta färg skarpt afstickande gent emot de omgifvande kristalliniska bergarterna. Orsaken till att dessa svarta skiffrar rönt så liten inverkan af metamorfismen torde stå i samband med deras rikedom på fint inblandad kolsubstans. De vanliga svarta rostande (fyllitiska) skiffrarne befinna sig äfven alltid på en lägre grad af kristallinisk utbildning än omgifvande skiffrar. På Kätjuonges förekomma de svarta lerskiffrarne i mäktiga lager. Genom sin beskaffenhet inbjuda de till eftersökande af fossil, och jag har äfven rätt noga men utan önskad resultat undersökt dem i detta afseende. Dessa kolrika skiffrar förekomma icke bland kölskiffrarne längre vesterut. Äfven i afseende på de gröna skiffrarnes beskaffenhet har den inveckade skifferserien en något annan karaktär än motsvarande kölskiffrar vid riksgränsen. De förra äro nemligen af ett finare gry, fattigare på kvarts och af en mera mörkgrön färg. Derjemte äro de ofta försedda med små, värtlika upphöjningar på ytorna eller mörkfläckiga. Möjligtvis bero dessa olikheter endast derpå, att dessa skiffrar på ett annat sätt deltagit uti veckningsrörelserna än den stora massan af kölskiffrar.

Den stratigrafiska ordningen emellan de olika kölskiffrarne på sträckan Ferro—Varvek kan ej säkert bedömas. Vid den stora öfverstjelpning, som här försiggått, hafva kölskiffrarne tydligen utfört mycket komplicerade veckningsrörelser. Derför visa de (sju) här uppgångna profilerna sins emellan föga öfverensstämmelse beträffande lagerföljd och mäktigheter. Dock synas på sträckan Tsäggok—Ferro de mäktiga kalkstenarne i allmänhet ligga midt inuti serien. Då de tydligen motsvara Varvekdalens kalksandstensformation, som är den understa delen af köligruppen, så följer derutaf, att den inveckade skiffermassan på nämnda sträcka utgör resten af en öfverstjelpt antiklinal. Vid Varvekelfven synes deremot den mäktiga kalkstenen vara hvälfd ofvanpå de gröna och svarta skiffrarne och sjelf på samma sätt öfverlagras af sitt egentliga liggande, den öfversta seveskiffern. I denna del af in-

veckningsområdet synes alltså veckningsformen vara en starkt sammanpressad, isoklin synklinal.¹

I närheten af Tarradalen på norra delen af Ruokonjuonge möta mäktiga lager af kalksten öfverliggande kvartsit. Geotektoniken är här, såsom förut framhållits, mycket komplicerad. Køliskiffarne äro nemligen inklämda under de vestliga fjellens seveskiffrar och dessutom genomträngda af intrusiva amfibolitmassor, som på sina ställen alldeles sprängt sambandet uti den sedimentära skifferserien. Ruokonjuonges kalk- och kvartsitmassor hafva härvid blifvit metamorfoserade, och i synnerhet visar sig kvartsiten genom sin täta, nästan glasiga struktur starkt påverkad af de talrika lagergångar och äfven öfvertvårande gångar, af hvilka den blifvit genomsatt.

Kalk-kvartsitserien stupar dock på det hela taget ned emot liggandet af köliskiffarne på Kåtnjuonges. Sannolikt underlagrar den därför dessa, liksom Varvedalens kalksandstensformation underlagrar de gröna skiffarne.

På Koratjäkko² är amfiboliten nästan allenarådande. Den omsluter dock rätt betydande partier af kvartsit, kalksten och glimmerskiffer. Denna sistnämnda är väl kristalliserad och till följd häraf mycket olik de i trakten eljest kända skiffarne. Bland amfiboliterna öster om Staika träffas också (i den inveckade köliformationens fortsättning) skifferpartier jemte kvartsit och kalk, som synas ligga fullständigt omslutna af grönstenar och visa sig i hög grad kristalliniskt utbildade. Vid denna metamorfism har isynnerhet granat bildats i mycket stor mängd, ofta i form af valnötsstora kristaller. På Koratjäkko iakttagas äfven flera uti amfiboliten inbäddade lager af en hvit, finkornig *dolomit*, som äfven synes tillhöra omgifningens af grönstensmassor genomträngda köligrupp. Med denna grupp sammanhör säkerligen också Tarrekaisses *magnesit*.³ Denna egendomliga och

¹ I samband härmed bör framhållas, att litenheten af kartans skala ej möjliggjort en klar framställning af de nämnda förhållandena.

² Amfibolitmassivet strax vester om Tarrekaisse och Tarredalen. Jfr kartan, G. F. F. h. 2, detta band.

³ SVENONIUS: S. G. U. Ser. C. N:o 146 (1895), sid. 9.

tekniskt viktiga bergart uppträder i form af lager af några meters mäktighet och vanligen flera tiotal meters utsträckning inuti amfiboliten i de nedre delarne af Tarrekaisse. I dessa linsformiga massor vexlar magnesitens beskaffenhet något. Vanligen är den rätt finkornig och hvit, men på vittrade ytor till rätt stort djup brungul och kan hålla ända till 96 % $MgCO_3$. Men grofkornigt kristalliniska massor förekomma också, och på sina ställen kunna ända till hufvudstora, kristallografiskt enhetliga spaltstycken af magnesit erhållas. Vid Patur kårso, som är den nedersta och vestligaste af förekomsterna, synes magnesitlagret ligga i direkt kontakt med omgifvande amfibolit. Kontakten är skarp men visar endast sekundära strukturer och mineralbildningar. Till dessa hör tydligen ock den ljusa amfibolitbergart, som iakttages förekomma såsom ett föga mäktigt skikt omedelbart invid magnesiten. I de högre belägna förekomsterna på Hildo åtföljas karbonatlinserna deremot af glimmerskiffrar (stundom talkiga) och granulitiska lager. Här har SVENONIUS¹ ock funnit jernmalmslager. Dessa såväl som de öfriga magnesiten åtföljande lagerbergarterna äro dock endast rätt obetydliga inlagringar uti amfiboliten. På lägre nivå, längre åt öster iakttagas till sevegruppen hörande kvartsit och täta glimmerskiffrar underlagrande Tarrekaises amfibolit och äfven genomträngda af densamma. På grund af de nu anförda omständigheterna synes det vara sannolikt, att såväl kvartsiten och kalkstenen samt dolomiten på Koratjåkko som ock magnesiten och de med denna närmast förbundna inlagringarne på vestra Tarrakaisse tillhöra köliskifferserien. I så fall skulle dessa såväl strukturellt som kemiskt från de normala kölibergarterna så afvikande inlagringarne ha fått sin utbildning under inflytande af den intrusiva grönstensmagman eller vid de omvandlingsprocesser, genom hvilka denna ombildades till amfibolit och erhöll sin utpräglade skifferstruktur. Huruvida kalksten eller dolomit skulle kunna öfverföras till magnesit genom att under de nämnda förhållandena påverkas af en magnesiarik magma, det torde för närvarande ej

¹ L. c.

kunna afgöras. Men då de geologiska förhållandena tala för, att magnesiten på Tarrekaisse såväl som dolomiterna och kalkstenarne på det närbelägna Koratjäkko tillhöra köligruppen, så synes det vara ganska sannolikt, att den egendomliga utbildningen af dessa bergarter står i samband med grönstenarne och deras omvandlingar. Detta är emellertid en metamorfism af annat slag än den förut omnämnda, *invid* grönstenarne vanliga. Men exempel från det norska Sulitelma-området hafva visat, att inneslutna eller i (de intrusiva) eruptivbäddarnes hängande förefintliga skiffermassor hafva en annan och högre kristallinisk utbildning än de i liggandet.

Merkenesdalens köli-skiffrar.

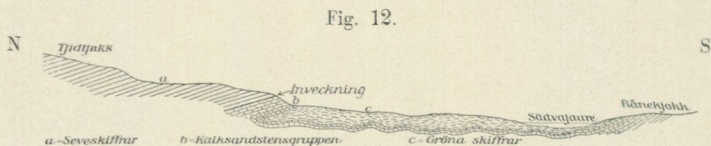
På den geologiska öfversigtskartan hafva skiffrarne inom dalområdet Sädvajaure-Merkenes¹ sammanförts under en färgbe-teckning. Utmed Sädvajaure äro bergarterna dock till sin öfver-vägande massa af annat utseende än i dalområdets vestligare delar, nemligen täta och rätt mycket uppblandade med eruptiv-material. Denna del är ock ganska ofullständigt undersökt. Från omgifningarne kring vestra Sädvajaure till riksgränsen har skifferserien deremot en ganska likformig beskaffenhet och öfver-ensstämmer närmast med köligruppens gröna skiffrar vid riks-gränsen. Hufvudmassan utgöres sålunda af gröna kloritiska skiff-rar och mörka rostande fyllitiska skiffrar. Såsom inlagringar förekomma kvartsit och orena kalkstenar såväl inuti de gröna som de svarta skiffrarne. Dessa inlagringar äro föga mäktiga och ojemnt kringspridda. Endast uti dalsidorna² söder om Mer-kenes fjellstuga uppträder kalkstenen med en mera betydande mäktighet, som dock genom den flackt böljande lagerställningen

¹ En fjellstuga söder om afvägningspunkten 1062.

² På den topografiska 500,000-dels kartan är det härvarande fjellområdet benämndt Bäno men på Gen. Stabs topografiska 200,000-dels karta Rattes, under det att Bäno är namnet på den närmast norr om Merkenesdalen löpande fjell-ryggen.

ej närmare kan mätas. Kalkstenen liknar mycket kalksandstensformationens rena kalksten, men då den förekommer inuti gröna och svarta skiffrar måste den anses motsvara de gröna skiffrarnes enkrinitkalksten. SVENONIUS har ock enligt välvilligt meddelande till författaren uti dylika kalkstenar på bladet Tärna upptäckt enkrinitfossil. Af ungefär likartad beskaffenhet men i allmänhet mindre mäktighet äro de öfriga kalkstenslagren, som iakttagits i de inre delarne af Merkenesområdet.

De svarta skiffrarne förekomma hufvudsakligen på södra sidan af Merkenesdalen men äfven såsom spridda lager inom hela massan af de gröna skiffrarne. Deras sammanlagda mäktighet i förhållande till de senares är ungefär motsvarande förhållandet emellan de gröna skiffrarne vid riksgränsen och deras mörka skiffrar. Det stratigrafiska sambandet emellan de båda skiffrarne



Profil öfver Merkenesdalen söder om Tjådjakk.

i Merkenesdalen är svårt att bedöma till följd af det flacka läget och den nordvestligt strykande böljningen. Dock synes det sannolikt, att äfven här den mörka skiffrens hufvudmassa har sin plats uti liggandet af den gröna. Uti botten af Merkenesdalen framsticka nemligen flerstädes mörka skiffrar, under det att fjellryggarne hufvudsakligen utgöras af gröna skiffrar.

Utmed gränsen till seveskiffrarne i norr förekomma hvita kvartsiter och ganska rena kalkstenar såsom nästan sammanhängande lager i fjellsidorna. De öfverlagras, såsom förut visats, abnormt af seveskiffrarne och öfverlagras i sin tur dalområdets gröna skiffrar. Ehuruväl denna *kalk-kvartsit-formation* i afseende på sin mäktighet ej synes motsvara den normala kalksandstensgruppen, är det dock ganska sannolikt, att de äro ekvivalenta. Liksom kalksandstensgruppen öster om Sulitelma mellanlagras de

gröna skiffarne och seveskiffern, så är ock kalk-kvartsitformationens plats i Merkenesdalen en motsvarande. Den för Merkenesområdet gällande stratigrafiska ordningen

Seveskiffer (öfverst),

Kalk-kvartsitformation,

Gröna skiffrar (underst),

måste sålunda hafva åstadkommits genom öfverstjelpning mot söder af ett dessa tre-skifferserier innehållande veck. Kalksandstensformationen underlagrar då hela den gröna skiffergruppen i Merkenesdalen och skulle möjligen kunna uppträda normalt i denna grupp liggande söder om den geologiska kartans område. I samband härmed får framhållas, att enligt SVENONIUS' öfversigtskarta¹ en mächtig kalksten förekommer söder om Rånekjokk. (jempfö kartan). En profil från Tjiddjakk till denna kalkstensförekomst bör då hafva ungefär det utseende, som fig. 12 angifver.

3. Eruptivbergarterna.

Hufvudmassan af de eruptiver, som tillhöra fjellområdena, utgöres af sura och basiska bergarter. Intermediära eruptivbergarter förekomma endast såsom gångformationer, hvilka kvantitativt äro jembförelsevis föga framträdande men hafva att uppvisa flera intressanta typer. De flesta af fjellens eruptivbergarter hafva liksom de sedimentära skiffarne undergått en kraftig metamorfism, som i mer eller mindre grad förskiffrat och omkristalliserat dem. Såväl det sura som det basiska materialet visar ofta mycket genomgripande förskiffringsfenomen, men de basiska bergarterna hafva i vida högre grad förändrats genom omkristalliseringen än de sura. Detta beror gifvetvis på talrikheten af det basiska materialets kemiska och mineralogiska kombinationsmöjligheter och på den lätthet, med hvilken detsamma träder i reaktion under metamorfismens skiftande betingelser.

Många af fjellens amfiboliter hafva sålunda inga primära mineralogiska eller strukturella karaktärer bevarade. Deras geo-

¹ S. G. U. Ser. C. N:o 126 (1892).

logiska förhållanden och kemiska sammansättning utgöra då de enda drag, genom hvilka deras härkomst från ursprungliga magma-bergarter kan bevisas. Äfven graniterna och de sura porfyryrna uppträda understundom så kraftigt metamorfoserade, att deras ursprungliga beskaffenhet ej kan petrografiskt utrönas. De förvexlas i dylika fall lätt med de starkt metamorfoserade fältspatrikare sandstenarne. Särskildt äro i fält svårigheter af detta slag nästan öofvervinneliga inom sådana områden, der lagergångar af sura metamorfoserade porfyryrer förekomma tillsammans med inlagringar af orena kvartsiter. Inom vissa delar af det norska Sulitelma-området hafva dylika förhållanden yppat sig. Här möter, fastän mera sällan, ännu en möjlighet till förvexlingar vid kartarbetena derigenom, att en del af porfyryrbergarterna genom greisen-artade omvandlingar i samband med malmbildningen öfverförts till kvartsitliknande bergarter.

I allmänhet uppträda de till oigenkänlighet metamorfoserade sura eruptivbergarterna blott i smärre mängder och vanligen i förbindelse med mindre omvandlade massor tillhörande samma magma. Amfiboliterna förekomma deremot mycket ofta såsom stora sjelfständiga massiv, hvilkas ursprungliga petrografiska beskaffenhet ej kan bestämdt afgöras.

Efter sina petrografiska relationer och det geologiska uppträdandet kunna fjellområdenas eruptivbergarter grupperas på följande sätt:

I. *Såsom massiv och i stora mängder uppträdande eruptivbergarter:*

- Granit.
- Gabbro.
- Labradorit (ruotivarit).
- Diallagit.
- Olivinsten.

II. *Gångformigt och i underordnad mängd uppträdande:*

- Porfyryrer: Kwarts- och fältspatporfyryrer.
- Porfyriter.

Gångbergarter: Grofkristallinisk pegmatit och turmalin-pegmatit.

Melanokrata och leukokrata komplemen-
tära(?) gångbergarter.

Alla dessa äro i mer eller mindre grad starkt pressade och omvandlade bergarter. Bland omvandlingsprodukterna intaga *amfiboliterna* genom sin ymnighet och rikedom på typer och sin fullständiga omvandling en själfständig ställning bland fjellens bergarter.

Inom ifrågavarande områden hafva inga effusivbergarter eller tuffler iakttagits. Såsom i det följande skall visas, äro sannolikt alla eruptivbergarterna intrusiva och yngre än de nu i fjellkedjan ingående yngsta sedimenten.

Graniter och sura porfyrer.

Graniterna utgöra hufvudmassan af hithörande bergarter. Såsom typ för dem kan anses den af O. NORDENSKJÖLD beskriфта¹ graniten från Sulitelma. Det är hvita på mörka mineral vanligen fattiga bergarter af ett finkornigt till medelkornigt gry. De kunna stundom vara ganska rika på mörka mineral nemligen biotit och hornblende. Understundom innehålla de äfven muskovit jemte den mörka glimmern. I mikroskopet iakttagert man äfven granat och zoisit. Såsom NORDENSKJÖLD visat utmärkas de mikroskopiskt af de egendomliga, bland urbergets graniter och gneiser så vanliga, mikropegmatitlika implikationer af kvarts och fältspat, som af MICHEL LÉVY benämnts quartz vermiculé och af SEDERHOLM nyligen² fått namnet *myrmekit*. Makroskopiskt skilja sig dessa fjellens graniter från urbergets rätt afsevärdt först och främst genom sin ljusa färg men äfven genom sitt lösare, smuliga gry och genom den sträfhett för känslen, som utmärker bergartens friska brottytor.

¹ Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. N:o 3. Vol. II (1894).

² Bull. de la Commission Géol. de la Finlande. N:o 6 (1899), pag. 113.

Mycket ofta äro dessa graniter ytterst starkt förskiffrade. De hafva då ett gneisigt utseende, men den ljusa färgen och det lösa gryet jemte en del andra strukturella smådrag förläna dock äfven dessa bergarter en särskild prägel. Äfven de ådergneisartade intrusionsprodukter af granit och skiffer, som flerstädes förekomma, öfverensstämma egentligen ej heller fullständigt med motsvarande urbergbildningar, ehuru de i hufvudsak kunna komma dessa ganska nära.

Graniterna förekomma till största delen inom de norska fjellområdena. De genomtränga här utan åtskilnad köligruppens olika skifferserier. I rikaste mängd uppträda de i närheten af kusten norr och söder om Saltenfjord såsom på öarne utanför Bodö, norr och öster om Vatn Vand och i högfjellen söder om Elvfjord. I betydande massor uppträder granit inom Sulitelmaskiffarnes öfversta nivåer. I Merkenesdalens köliskiffrar ingå ock mäktiga granitinlagringar, hvilka sammanhånga med de vidsträckt granitfält, som enligt den norska geologiska öfversigtskartan utbreda sig invid riksgränsen emellan Nasafjell och Junkerdalen. Den långsträckt granitkonturen i djupaste delen af Merkenesdalen omsluter en ljus, starkt skiffrig *sur fältspatporfyr*, som tydligen endast är en strukturell utbildningsform af granitmagman. Granit såsom gångar genomsätter gabbbron vid Sulitelma och öfverskär grönstensgångarne inom Sulitelmaområdet. Såsom smärre massiv, lagergångar och öfvertvårande gångar är granit vanlig vid Skjerstadfjorden.

Graniterna uppträda oftast såsom lagergångar eller lagerartadt instuckna linsformiga massor. Vid kustområdena ser man graniten ofta intaga foten af de mot vester vända branterna och betäckas af ostligt stupande skifferskikt. I gränsytan äro bergarterna då intrusivt sammanflätade. Eruptionssättet är skenbart lakkolitiskt. På samma sätt äro ett par af sulitelmamassiven konstruerade. Den af O. NORDENSKJÖLD beskifna stora granitlinsen ofvanför Furulund har en mycket vacker lakkolitform, som äfven på stora afstånd på grund af granitmassans ljusa färg kan beskådas. Men linsens fallande i fält är flackt nordligt, och tro-

ligen befinner sig eruptions-»kanalen» åt detta håll och ej i botten, såsom man ehuru utan skäl antager om de verkliga lakkoliterna. En analog form men med brant stupning har den i gabbro-haket (jmför kartan) instuckna granitlinsen vid Sulitelma. Det smala granitbandet på sydsidan om Langvand intager uti skiffrarne samma nivå som granitlinsen ofvanför Furulund. Sammanhanget emellan de båda eruptivmassorna är afbrutet af den djupt nedskurna Langvandsdalen, men det är dock otvifvelaktigt, att de ursprungligen tillhört samma intrusiva massa, hvars mäktigare norra del haft ett nordligt stupande läge, medan dess långsamt afsmalnande södra delar flackt stupade åt syd och sydvest i öfverensstämmelse med skiffrarnes lagerställning.

Det stora granitfältet uti sulitelmaområdets sydvestligaste del tillhör sedimentseriens allra öfversta nivåer. Graniten, som petrografiskt öfverensstämmer med Furulundsgraniten men äfven innehåller massor af surare beskaffenhet, har genomträngt skiffrarne på ett mera oregelbundet sätt än denna och andra uti lägre nivåer injicerade eruptivmassor. Den utsänder i synnerhet vid massivets södra sida ett stort antal apofysgångar i olika riktningar uti omgifvande skiffer. Dock visar det sig äfven här, att de eruptiva massorna med utpräglad förkärlek följt skifferskikten. De granitiska bergarterna i Merkenes- och Junkerdalen¹ framträda på ett något annorlunda sätt än de föregående. De synas nemligen såsom flackt kupolformiga massor underlagra skiffrarne, och kontaktzonen utmärkes vanligen af goda aflossningsytor och innehåller ej lamellära injektioner såsom eljest vanligen är fallet. Men skiffrarne äro hornfelsartadt metamorfoserade uti en zon af vexlande bredd närmast granitkontakten, och derfor måste äfven dessa eruptivmassor anses vara yngre än skiffrarne och lakkolitiskt inlagrade uti dem. Af den beskrifning, SVENONIUS lemnat öfver de geologiska förhållandena i trakterna kring Nasafjell, synes det framgå, att granitmaterialet här äfven förekommer ådergneisartadt inväfdt uti fjellskiffrarne. Ifrån

¹ Öfversigtskartans sydvestligaste hörn vid riksgränsen.

Nasafjell sträcka sig på norska sidan ofantligt stora granitfält ända upp till Junkerdalen.

Alla dessa mäktiga graniter äro petrografiskt och geologiskt jernställda och måste sålunda tillhöra en sannolikt äfven till tiden enhetlig eruptivformation, som är yngre än de yngsta bland skiffarne, men som, då alla graniterna äro starkt pressade, måste hafva tillkommit långt före veckningsperiodens afslutning.

Pegmatitartad granit är en vanlig eruptivbergart i Skjerstadsfjordens omgifningar. Äfven kring Saltenfjord och kring Övre och Nedre Vand förekomma gångar och injektionsmassor af denna bergart. Den har samma sammansättning som de vanliga granittyperna, samma ljusa färg som dessa och uppträder äfven på ett fullkomligt likartadt sätt. I allmänhet är den dock rätt grofkristallinisk utan att dock nå upp till den grad af kornighet, som är vanlig hos urbergets pegmatitmassor. Det är af alla förhållanden tydligt, att pegmatitmassorna derivera från samma magma som de vanliga ljusa graniterna.

Deremot intaga de inom det norska sulitelmaområdet observerade *turmalinggraniterna* en ganska sjelfständig ställning gent emot den stora massan af granitbergarter inom fjellområdena. De äro ljusa, finkorniga och turmalinrika och uppträda i form af föga mäktiga gångar, som gerna skära tvärs öfver skiffriheten. De synas hafva varit mycket mindre beroende af veckningen än de flesta öfriga eruptivbergarter och äro derfor utan tvifvel att hänföra till de alira yngsta bland dessa.

Porfyren. Sannolikt bör en stor mängd af nu beskrifna granitbergarter egentligen betecknas såsom porfyrbergarter. Mycket ofta finner man större kristaller inströdda uti den finkorniga granitmassan. Men metamorfosen har så kraftigt förändrat den ursprungliga strukturen, att man ej ens med mikroskopets hjälp kan igenkänna några af de sura eruptivbergarternas grundmassstrukturer. Verkliga porfyrer äro dock iaktagna vid fältundersökningarne. I Sulitelma hafva gångar af en ljus, mycket finkornig *kvartsporfyr* iakttagits uti de öfversta skiffarne invid det stora granitmassivet. Merkenesporfyren, som tydligen är en apo-

fys från det närliggande stora granitmassivet, tillhör *fältspatporfyreernas* afdelning bland kvarts-fältspatbergarterna. Genom trycket är den starkt förskiffrad. Dess ljusa färg och sammansättning samt de på vittrade ytor framträdande små fältspatströkornen känneteckna dock bergarten i fält såsom en för sedimentserien främmande inlagring.

Gabbrobergarter.

Jemte graniter utgöra gabbrobergarter den skandinaviska fjellkedjans viktigaste och mest betydande eruptivmassiv. För dessa vidt utbredda men dock rätt likformiga gabbrobergarter är sulitelmamassivets bergart en i flera afseenden intressant representant. Genom sin väldiga massa, sin praktfulla petrografiska utbildning och i synnerhet genom sitt stora inflytande på omgivande fjelltrakters geotektonik tilldrager sig sulitelmagabbron intresset framför fjellområdenas öfriga eruptiver. Sulitelmafjellens hufvudmassa utgöres af frisk och rätt grofkristallinisk olivingabbro. De brunröda eller violett-skiftande nunatackerna och fjelltopparne, som till en höjd af 1,600 à 1,700 *m* öfver hafsytan resa sig brant ur sulitelmaglacierens jemna täcke, bestå nästan helt och hållet af denna olivingabbro. De rödskimrande topparne innehålla de olivinrikare varieteterna af bergarten. Färgen framkallas af olivinmineralets bruna vittringshud. De fältspatrika varieteterna förläna gabbromassorna en fin violett färgton, derigenom att fältspaten sjelf är gråviolett genom pigmentering. De mörkaste gabbromassorna åter innehålla i riklig mängd det gröngrå mineralet diallag.

Förhållandet emellan de tre för gabbron konstituerande mineralen är nemligen ej konstant inom massivet. Vanligast synes dock den varietet vara, som innehåller ungefär lika mängder fältspat och mörka mineral. Denna normala olivingabbro varierar rätt mycket i afseende på sin kornighet. I de centrala och nordliga delarne af massivet är den i allmänhet rätt grofkornig. Emot gabbrons gränser i söder och öster öfvergår berg-

arten till småkorniga strukturvarieteter. Den normala gabbbron liksom flera af de andra typerna hafva att uppvisa varieteter, som med mycket stor lätthet vittra sönder. På den svenska sulitelmatoppen finnas sådana varieteter i fast klyft. Genom vittringen är här bergartsmassan alldeles söndersmulad men ojemnt, så att rauk-liknande partier kvarstå i vittringsgruset. Block af så beskaffad gabbro anträffas ofta i Sulitelmas omgifningar. De kunna då vara alldeles grusade på en mindre rest när, och stundom finner man endast en liten flack grushög af gabbromineral på den plats, der blocket legat. Detta slag af vittring består deruti, att mineralkornen lösas från hvarandra. Sjelfva mineralen angripas dervid föga. Det är sålunda en process af samma slag som den, hvilken kännetecknar den finska rapakivin och den af HÖGBOM beskrifna Ragundasyeniten.¹ Liksom dessa båda bergarter är äfven den sönderfallande olivin-gabbbron en bergart med ovanligt fulländad och ren kristallinitet utan sammanbindande intersertalmassor eller omvandlingsprodukter.

Gabbrons tre hufvudmineral bilda inom sulitelmamassivet hvar för sig bergartsmassor, hvilka kunna anses såsom ett slags differentiationsprodukter, som utvecklats från en ursprungligen homogen olivingabbromagma. De uppträda dock i temligen obetydliga mängder. Den mest utpräglade af dem är *olivinstenen*, hvilken iakttagits såsom ett litet körtelformigt massiv vid östra foten af den svenska stortoppen vester om Kasak nära gabbrons gräns mot amfiboliterna. Olivinstenen från Sulitelma öfverensstämmer makroskopiskt med den inom fjelltrakterna vanliga monotona men karakteristiska typen. De skåliga friska brottyterna äro mörkt gulgröna, de vittrade ytorna starkt rostgula. Bergartens gry är fint och för ögat ej närmare analyserbart. Vanligen förekomma serpentiniserade olivinstenar tillsammans med den friska bergarten. De representera flera olika omvandlingsstadier och utmärkas af sin stora seghet och motståndskraft

¹ S. G. U. Ser. C. N:o 182 (1899).

för hammarslag, hvarför det vanligen är förenadt med mycket besvär att erhålla goda stuffer af dessa bergarter.

Den af SVENONIUS omnämnda olivinstensförekomsten på Ruopsok sydvest om Kvikkjokk är en i seveskiffern instucken linsformig massa af rätt betydliga dimensioner. I sina geologiska förhållanden öfverensstämmer olivinstenen här med de närliggande amfibolitmassorna och synes därför hafva genomträngt skiffarne under samma betingelser som dessa och i samband med dem.

För öfritt förekommer olivinsten inom öfversigtskartans områden blott invid östra sidan af Ålmajalosjägna såsom smärre linser uti de gröna skiffarne. Bergarten är här omvandlad till serpentin. Uti sprickor förekommer i serpentinstenen här *talk*, kristalliserad såsom tofviga, ovanligt rena, blekgröna massor. Den omvandlade olivinstenen åtföljes vid Ålmajalosjägna af en serie pressade ljusa och mörka gångbergarter.

Diallagit. Genom att olivin och plagioklas träda tillbaka, uppstår af den normala olivingabbron varieteter, som nästan uteslutande sammansättas af diallag och kunna betecknas såsom diallagit. Sådana bergarter hafva iakttagits i nordvestra delen af gabbromassivet och äfven i de centrala områdena. De förekomma i smärre mängder tillsammans med gabbrons öfriga typer och intimt förbundna med dem.

Labradorit (ruotivarit). Från den normala gabbbron skilja sig labradoriterna hufvudsakligen genom sin brist på mörka mineral. De mer eller mindre omvandlade varieteterna (ruotivarieterna) utmärkas derjemte af sin ljusa nästan snöhvita färg. Hos de friska visar fältspatmassan deremot ofta samma gråvioletta till brungrå färgton, som utmärker den oomvandlade gabbrons fältspatkorn. Gent emot den normala gabbbron intaga dessa labradoriter liksom olivinstenarne en ganska sjelfständig ställning. De uppträda som mäktiga lagergångar och massiv inuti skiffarne. Inom öfversigtskartans områden äro de dock ej tillfunnandes i större mängd. De förekomma i sulitelmamassivet uti några fjellryggar på svenska sidan invid riksgränsen och äro vanliga

bland sulitelmaglacierernas moränblock. Öster om Ålmajalos-jägna äro labradoritartade bergarter också funna.

På Vallevare vid foten af Vallispiken nordvest om Kvikkjokk förekomma i talrik mängd block af ruotivarit. Fast fjell af denna bergart är här icke iakttagen, men då blocken synas vara begränsade inom en bestämd zon, som öfvertvårar den grustäckta fjellryggen, så är det ganska sannolikt, att en mächtig apofys från det stora ruotivaritfältet¹ norr om Kvikkjokk här är instucken uti seveskiffern. Denna representeras här af den granulitiska kvartsiten, hvilken dock genom metamorfos utbildats till en tät, vit kvartsit, som makroskopiskt endast med svårighet kan skiljas från ruotivariten.

Det geologiska samband, som eger rum emellan Ruotivara jernmalm och den s. k. ruotivariten, framgår af de beskrifningar,¹ som förut lemnats af F. SVENONIUS, V. PETERSSON och HJ. SJÖGREN. Jag har äfven under ett par dagar sommaren 1896 studerat de intressanta malmförekomsterna på Ruotivara och Vallatj.² Malmen (*magnetit-ilmenit-spinellit* enligt SJÖGREN) förekommer såsom körtelformiga massor oregelbundet inbäddade uti ruotivariten och äfven i smärre mängder uti densamma. Derjemte har jag ock iakttagit jernmalm såsom en gångliknande massa genomsättande ruotivarit. Ruotivariten är vanligen tät (omvandlad) och mycket fattig på mörka mineral, än massformig och än starkt stängligt skiffrig. Labradoritarter af rätt grofkristallinisk struktur, bestående af plagioklas och af en dunklare färg förekomma der och hvar såsom rester af den till allra största delen omvandlade (saussuritiserade) bergarten. På Vallatj är det deremot en olivingabbro, som utgör bergarten, i hvilken jernmalmen förekommer. Men denna olivingabbro är dock mycket rik på fältspat och intager i petrografiskt afseende en mellan-

¹ F. SVENONIUS: S. G. U. Ser. C. N:o 126, sid. 41 (1892).

» » » » 146, » 23 (1895).

V. PETERSSON: G. F. F. 15: 45 (1893).

HJ. SJÖGREN: G. F. F. 15: 55 och 140 (1893).

² De ligga något utanför öfversigtskartans område, 1.5 mil norr om Kvikkjokk.

ställning emellan den normala olivingabbron och ruotivariten. De mikroskopiska undersökningarne¹ hafva ock ådagalagt den nära petrografiska släktskapen emellan olivingabbron, ruotivari-terna och magnetit-spinelliten.

De måste sålunda uppfattas såsom magmatiska bergarter och malmen såsom en magmatisk utskiljning uti gabbro eller labradorit. Intressant är denna gabbromagmans benägenhet att utsöndra sina mineralbeståndsdelar i form af sjelfständiga bergarter vid sidan af den stabilitet, som i det stora hela utmärker kvarts-fältspat-magman.

Sulitelmagabbrons ålder och läge uti fjellskiffarne kunna i några viktiga afseenden bedömas genom följande iakttagna kontaktförhållanden:

I det norska Sulitelmaområdet synes gabbrons södra gränzon hvila på Furulundsskiffer *i närheten af dennas hängande*. Från Låmejaure ända fram till Langvandets vestra ända och i söder ner till närheten af Balvandet intager gabbrons liggande skenbart en och samma nivå bland skiffarne. Såsom kartan utvisar, afsmalnar gabbromassivet (på samma gång som bergarten förändras) åt dessa håll till en föga mächtig intrusivbädd, som har en mycket vidsträckt utbredning inuti skiffermassan. Denna intrusivbädd hvilar under den på samma sätt inlagrade, ofvan beskrifna intrusiva granitbädden. Eruptivbergarterna åtskiljas af rostiga skiffrar, hvilka sydvest om Langvand befinna sig omedelbart i grönstenens hängande. Norr om Langvand har jag deremot iakttagit en zon af Furulundsskiffer äfven *ofvanför* graniten. Öster och norr om gabbromassivet iakttagas de gröna skiffarne i omedelbar närhet till gabbrons gränzon. Skiffrar, som något likna Furulundsskiffern, hafva dock äfven här iakttagits invid massivet men de uppträda med så liten mäktighet, att det är tydligt, att gabbrons liggande här måste hvila ofvanpå Furulundsskiffrens *understa* nivåer. Norr om Sulitelma är stupningen brant i närheten af gabbbron. I nordvest

¹ G. F. F. 20 (1898): 77.

invid sydänden af sjön Sorjusjaure¹ möter en grå vresig skiffer med brant stupning och sträckning. Denna bergart måste anses tillhöra Furulundsskiffen, ehuru dennas vanligaste kännetecken, rätklufvenheten och den regelbundna förklyftningen, saknas, sannolikt till följd af den högeligen kraftiga och ovanliga metamorfosen.

Vid det mot Blaamandens glacier utskjutande nordvestra hörnet af gabbromassivet äro kontaktförhållandena ytterst intressanta. Här framstryker nemligen rätt mot gabbrons gränslinie en kraftigt sammanveckad komplex af Sulitelmaskiffar tillhörande dessas *öfre* nivåer. Vid småsjöarne nära glaciern komma dessa brant uppresta och starkt kontaktmetamorfoserade skiffar i direkt beröring med gabbbron, som genombryter dem och upptager stora skifferbrottstycken.

Gabbbron står sålunda på olika sidor af massivet i kontakt med skiffar af helt olika ålder, i vester med unga och i öster med äldre nivåer. Hornfelsartade täta skifferstrukturer följa gabbrons södra och vestra gränser, der stupningen i allmänhet går temligen flackt in under massivet. På grund af dessa förhållanden *måste gabbbron anses vara yngre än skiffarne. Gabbbron är ock yngre än en betydande del af veckningen*, emedan den genombryter vertikalt uppresta skiffar. Men å andra sidan visar sig, såsom förut framhållits, veckningen uti Sulitelmas omgifningar vara så att säga inriktad på gabbromassivets form. Skiffarne bölja från alla sidor upp mot gabbbron. Derfor måste man ock anse, att *gabbbron är äldre än en stor del af veckningen*.

Ehuru gabbbron sålunda med säkerhet har varit med under den tid, då de storartade veckningsprocesserna omgestaltade fjellskiffarnes lagerställning och petrografiska egenskaper, så visar dess hufvudmassa likväl inga förskiffringsstrukturer eller omvandlingar, som skulle kunna hänföras till tryckmetamorfism.

Förskiffring är ju dock icke en omedelbar följd af tryck utan af rörelser, som framkallats af ett från olika sidor *ojemnt ver-*

¹ På kartan utmärkt af höjdsiffran 818.

kande tryck. Derföre kan man af bristen på förskiffringsstrukturer uti gabbrons hufvudmassa endast draga den slutsatsen, att inga förskjutningar uti gabbbron egt rum sedan den tid, då denna eruptivbergart stelnade.

Ju längre ut man kommer från gabbromassivets centralområde, desto talrikare och kraftigare framträda tryckfenomenen. Redan Stortoppens friska gabbro innehåller böjda plagioklas-taflor.¹ Vardetoppen består till största delen af skiffrig »saussuritgabbro» och amfibolit. Utmed hela södra och östra gränslinien är gabbbron inom en ganska mächtig zon omvandlad till skiffrig saussuritgabbro. Den från massivet mot sydvest framskjutande intrusivbädden består endast af starkt skiffriga grönstenar. Denna zon af skiffriga grönstenar omsluter gabbbron i sydvest, söder och öster men är icke iakttagen i nord och nordvest, hvarest gabbbron deremot flerstädes kommer i direkt kontakt med de sedimentära skiffrarne. Grönstensskifferzonen är en sammanväfd massa af »saussuritgabbro», omvandlade porfyriska grönstenar och sedimentära skiffrar.

Frågan om på hvad sätt den väldiga gabbromassan framträngt genom skiffrarne, kan ej bestämdt besvaras. Sannolikt framgår eruptionskanalen i ost-vestlig led närmare norra sidan af massivet. Från detta håll synes eruptivmassan intrusivt hafva trängt fram hufvudsakligen emellan skifferskikten åt vester och söder.

Porfyriter.

Till gabbbron ansluter sig en serie porfyriter. Dessa äro i de allra flesta fall i hög grad förskiffrade och omvandlade, och de öfvergå uti verkliga amfiboliter. Alla äro de finkorniga, mörka bergarter. Vanligen hafva de fältspaterna porfyriskt utskilda men visa stundom mörka strökorn tillsammans med eller i stället för dessa. Såsom block äro dessa porfyriter mycket vanliga öfver-

¹ H. SJÖGREN: Sulitelmaområdets bergarter och tektonik. G. F. F. 18 (1896): 354.

allt inom fjellområdena, och i fast klyft iakttagert man dem äfven mycket ofta inom grönstensfälten. Uti grönstensområdena vester om Sulitelmas gabbromassiv uppträda de med en hel mängd intressanta och vexlande typer, som på grund af den fullständiga omkristallisationen ock skulle kunna betecknas såsom amfiboliter. Deras porfyrisk struktur är dock trots omvandlingen mycket utpräglad, och deras geologiska förhållanden tala ock bestämdt för, att de äro intrusiva grönstenar. Af likartade egenskaper utmärkas ock de nyss omnämnda porfyriter, hvilka i stor mängd sammansätta Sulitelmagabbrons gränzoner. De visa en mycket stor variationsförmåga såväl beträffande sin primära utbildning som graden af omvandling. På grund af det geologiska sambandet med olivingabbron och porfyritbergarternas vanligen mycket basiska utseende är det i hög grad sannolikt, att de utgöra en porfyrisk stelningsform af samma magma som gabbron.

Yngre porfyrit.

Uti de starkt sammanveckade skiffarne på Kasak öster om riksgränsen ej långt från gabbron har jag iakttagit en smal (0.75 m) gång af en mörk, tät porfyrit, som rätlinigt öfvertvårar den starkt veckade skiffern och sålunda bestämdt skiljer sig från alla andra iakttagna porfyritgångar, hvilka utan undantag äro starkt pressade lagergångar. Porfyriten på Kasak företter ej heller någon makroskopiskt synlig förskiffring. Genom dessa förhållanden öfverensstämmer porfyriten med de ofvan omtalade turmalinpegmatiterna. Dessa båda petrografiskt motsatta gångbergarter måste anses utgöra eruptivseriens yngsta led inom ifrågavarande fjelltrakter.

Melanokrata och leukokrata¹ gångbergarter.

Under denna beteckning sammanföras här en serie högst intressanta, såsom lagergångar hufvudsakligen inom det norska

¹ Enligt den af BRÖGGER föreslagna terminologien för mörka och ljusa samhörande gångbergarter: Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. III. Das Ganggefolge des Laurdalites. Videnskabselskabets Skrifter 1897. No 6, s. 263.

sulitelmaområdet förekommande bergarter. De hafva redan omnämnts af H. J. SJÖGREN¹ under beteckningarne aplitiska och lamprophyriskå gångbergarter. I rätt stor mängd och delvis väl bevarade upptråda dessa bergarter invid »Kung Oskars» malmfält och vester derom. Den basiska serien representeras af diabasliknande gångar, som ända nedifrån Balvandet i nästan sammanhängande led stryka fram emot Låmejaure men som inom detta stora område mestadels äro omvandlade till amfiboliter. Den sura serien utgöres af egendomliga ljusa och täta, kvartsitliknande bergarter, som mikroskopiskt visa sig bestå hufvudsakligen af albit och jernmalm med traktytoidal porfyrisk struktur. Emellan dessa båda ytterleder stå ett fåtal gångar af mera intermediär beskaffenhet. Samma serier upptråda i högfjellen norr om Langvandets vestra ände, men de äro här i ytterlig grad förskiffrade och tydligen fullkomligt omkristalliserade. De ljusa bergarterna hafva dervid öfverförts till gulhvita sericitskiffrar, under det att de mörka blifvit skiffriga amfiboliter. Öster om Ålmajalosjägna iakttages en likartad serie lagergångar, men de hafva ej blifvit så noga undersökta och kartlagda som de i det norska området. Invid Pieskijaures norra strand förekomma ett par gångar, af hvilka den ena är en amfibolit af rätt vanlig typ, men den andra en ljusare syenitartad bergart.

Amfiboliter.

Fjellområdenas vanligaste inlagringar af eruptivt ursprung utgöras af skiffriga grönstenar och amfiboliter. Emellan Bodö och Kvikkjokk träffas de inom alla skiffernivåer än sparsamt kringspridda än hopade i stor mängd. Flerstädes upptråda de med utpräglad förkärlek inom vissa bestämda nivåer, nästan alltid noggrant inpassade emellan skikten såsom linsformiga massor. Amfiboliternas petrografiska karaktärer vexla lifligt, dock emellan temligen trånga gränser. Nästan alltid äro de mörka och fin-

¹ G. F. F. 18 (1896): 365.

korniga bergarter, bestående af i stoff svart hornblende med en sparsam mellanmassa af ljusa mineral och ej sällan med en riklig halt af granater. Men det finnes ock undantagsvis nästan färglösa varieteter, i hvilka äfven hornblende förekommer i riklig mängd men knappt märkbart grönfärgadt. Inom vissa områden, såsom i det norska Sulitelmaområdet, utmärkas amfiboliterna genomgående af ett grägrönt hornblende och af rikedom på zoisit. Inom andra (Tarrekaisse-Staika) uppträda granatrika och skapolitförande amfiboliter, hvilka på vittrad yta genom skapolitens närvaro hafva ett ljusfläckigt utseende. Mera undantagsvis iakttagas magnetitrika amfibolitvarieteter. I det norska Sulitelmas norra del förekomma amfiboliter, hvilka innehålla endast relativt små mängder hornblende och hufvudsakligen utgöras af en finkornig massa af granat och ljusa mineral (kvarts och fältspat). I de norska kusttrakterna uppträda mera gryniga, lösa amfiboliterarter, och i Bodötraktens grofkristalliniska skiffrar äro ofta dioritartade amfiboliter inlagrade.

Strukturellt utmärkas amfiboliterna ock af en anmärkningsvärd variationsförmåga. Såsom redan framhållits hafva de ofta en porfyritisk habitus och kunna då föra antingen ljusa strökorn (omvandlade porfyrisk fältspatkristaller) eller strökorn af mörkgrönt hornblende, som troligen är en omvandlingsprodukt af ett pyroxenmineral. Vanligen hafva amfiboliterna utprägladt skiffrig, ej sällan stängligt skiffrig struktur, hvarvid hornblendena ligga parallella, och de utdragna strökornen på brottytorna likna långsmala fläckar. Men massformiga amfiboliter iakttagas äfven såsom uti de mäktigare lagergångarnes inre delar. Inom ifrågavarande fjellområden nedsjunker amfiboliternas kornstorlek sällan under de makroskopiskt synliga dimensionerna men höjer sig å andra sidan endast undantagsvis upp till medelkornighet. Äfven uti de mest grofkristalliniska formerna är alltid den ljusa mineralmassan (kvarts och fältspat) mycket fingrynig. Bland det norska områdets zoisitamfiboliter iakttagas i närheten af malmnivåerna sådana, uti hvilka hornblendemineralet såsom radialstråliga glesa knippen är inbäddadt uti en kvantitativt

öfvervägande, finkornig hvit grundmassa. Inom kismalmernas nivåer motsvaras amfiboliterna af egendomliga, höggradigt kristalliniska kloritskiffrar eller amfibol-kloritskiffrar af mörkgrön eller brun färg. De kunna betraktas som ett slags skölbergarter, men de härstamma i flera fall otvifvelaktigt från amfiboliter, som omvandlats i samband med kisbildningen. Uti det norska Sulitelma förekomma de i riklig mängd, och äfven vid Hopens kisfyndigheter nordost om Saltenfjord iakttagas bergarter af hithörande slag.

Det största amfibolitmassivet inom kartans område utgöres af Tarrekaisse, som dock endast bildar det sydligaste utsprånget af ett ofantligt stort grönstensfält, som i nordlig riktning fortsätter upp öfver Påte- och Sarjek-fjellen. Söder om Tarrekaisse uppträda talrika, delvis mycket betydande amfibolitlinser instuckna uti skiffrarne. Högfjellen i söder såsom Raska, Kuostertjåkko och Tjildtjakk innehålla säkerligen betydande amfibolitmassor, men de äro ej närmare undersökta. I Varvekdalen framträda en hel rad smärre amfibolitinlagringar tillhörande flera skilda nivåer. Mycket ymnigt förekomma amfiboliterna uti det norska Sulitelmaområdet söder och vester om gabbromassivet. De äro här spridda inom alla nivåer men följa dock vissa horisonter med utpräglad förkärlek. Uti de vestligare områdena äro amfiboliterna mindre framträdande men dock ingalunda sällsynta.

Bevisen för amfiboliternas härstamning från intrusiva grönstenar.

Från de säkert sedimentära fjellskiffrarne skilja sig amfiboliterna först och främst genom sin kemiska sammansättning. Ehuru väl de icke blifvit närmare kemiskt undersökta, kan man dock af deras mineralogiska beskaffenhet bestämma, att de äro fattigare på kiselsyra och rikare på oxider af jern, magnesia och kalk än sedimentbergarterna. Motsatsen är i detta afseende betydlig, och det finnes endast mycket få bergarter, som intaga en

mellanställning sådan, att ej redan den makroskopiska granskningen kan afgöra, huruvida de hafva de sedimentära skiffarnes eller grönstenarnes kemiska natur. Om man följer fjellbergarterna genom deras olika metamorfiska stadier, så finner man dock endast mycket sällan inom ifrågavarande fjellområde, att grönstensmaterialet uppträder i en form, som öfverensstämmer med ett metamorfiskt stadium hos någon af de sedimentära bergarterna. Såsom redan förut framhållits äro deremot de sura eruptivbergarterna lättare att vid fältundersökningen förblanda med vissa från fältspathaltiga sandstenar härstammande sedimentbergarter.

Anledningen till att amfiboliterna trots den påfallande kontrast i sammansättningen, som utmärker dem gent emot de sedimentära fjellskiffarne, dock uppfattats såsom ursprungligen lagrade bergarter, torde hafva bestått deruti, att de i utpräglad grad följa skifferskikten och stundom derjemte äro karakteristiska för vissa nivåer inom skiffarne. Härvid är dock först att märka, att amfibolitlagringarne dock i allmänhet i fältet hafva en linsformig skapnad.¹ I strykningsriktningarne äro de alltså vanligen i förhållande till sin mäktighet kortare än de lagrade massorna, kalkstenar och dolomiter dock undantagna. Vidare är det tydligt, att amfibolitlagringarne oftare utmärka vissa *områden* än att de följa en viss *horisont*. Dylika amfibolitrika områden ansluta sig vanligen till de stora grönstensfälten, hvilka innehålla otvifvelaktiga magmabergarter. I sådana områden uppträda amfiboliterna med samma karaktärer uti stratigrafiskt vidt skilda nivåer, hvilka sålunda motsvara olika geologiska tider. Hela Furulundsskiffern är i sina olika horisonter späckad med sådana amfibolitlagringar, och de förekomma äfven i stor mängd uti Sulitelmaområdets »öfre skiffrar» och i köliskiffarne på svenska sidan riksgränsen. I Tarrekaisse's omgifningar uppträda

¹ Hvilken form ett vertikalsnitt tvärs öfver en sådan amfibolit-»lins» skulle förete, kan ej afgöras af brist på direkta observationer. De i horisontalsnitt linsformiga små infiltrationsmassorna af kvarts och kismalmer visa ofta i sådana riktningar linealform.

amfibolitinlagringar återigen i talrik mängd, och de tillhöra här såväl seve- som köliskiffrarne. Häraf följer otvifvelaktigt, att amfiboliterna äro mera bundna till vissa områden än till bestämda nivåer uti skiffrarne.

Det saknas ingalunda exempel på, att amfibolitmassor iakttagits med genomgripande lagring öfverskära skifferskikten och innesluta brottstycken af dem. Ett sådant fall observerades i norra delen af Varvedalen ett par kilometer söder om sjön Hadet.¹ Här genomtränger amfiboliten ett kvartsitlager och medför brottstycken af kalksten, hvilka måste härstamma från ett underliggande kalkstenslager tillhörande kalksandstensformationen. Kalkstensstyckena äro omkristalliserade, och kalkspaten bildar hufvudstora enhetliga kristaller. Denna amfibolit ligger i fortsättningen af en rad amfibolitlinser, hvilka stryka fram genom hela Varvedalen ända ned till Pieskijaure i nära samma nivå uti skiffrarne.

Amfiboliterna sydvest om Tarrekaisse genomtränga äfvenledes skiffrarne ofta utan hänsyn till deras parallellstrukturer. Genomgripande lagring är inom detta område en rätt vanlig företeelse.

Det lagerliknande uppträdande, som dock i de allra flesta fall utmärker isynnerhet de smärre amfibolitmassorna, är en karaktär, som dessa grönstenar hafva gemensamt med fjellområdenas alla eruptivbergarter. De anförda förhållandena vederlägga antagandet, att amfiboliterna äro sedimentbergarter, och de utesluta äfven möjligheten, att de kunna hafva bildats såsom tuffer. De måste sålunda anses vara eruptivbergarter. För denna slutsats talar också den otvetydiga kontaktinverkan, som iakttagits uti amfiboliternas sidobergarter. Äfven *endogen* kontaktmetamorfos iakttages understundom såsom i det norska Sulitelmaområdet, der de smalare lagergångarne och de mäktigare gångarnes gränzoner ofta äro mera finkristalliniska än amfibolitmassornas centrala partier. Den fullständiga omkristallisation grönstenarne undergått vid ombildningen till amfiboliter synes

¹ Söder om Jägnafo.

dock hafva kunnat dölja denna kontaktstruktur. Sambandet emellan porfyriter och amfiboliter, för hvilket i det föregående redogjorts, är ock ett af bevisen för amfiboliternas härstamning från basiska eruptivbergarter.

Inom de af mig undersökta fjellområdena emellan Kvikkjokk och norska kusten måste eruptivbergarterna anses vara intrusiva. Några effusiva eruptiver hafva här ej kunnat påvisas. Af det geologiska uppträdandet och af bergarternas likformiga beskaffenhet är det uppenbart, att de inom dessa fjellområden framträngt i samband med hvarandra och under likartade betingelser.¹

Amfiboliternas fördelning efter områden i högre grad än efter nivåer och deras uppträdande med likartade egenskaper uti stratigrafiskt vidt skilda skiffrar ådagalägga, att de ungefär samtidigt genomträngt skifferkomplexen. I ett stort antal enstaka fall äro, liksom beträffande graniterna, intrusionskaraktererna fullt påtagliga.

Om magmornas eruptionssätt uti fjellskiffrarne.

Då sålunda hvarken de granitiska eller de grönstensartade eruptivbergarterna uti ifrågavarande fjellområden kunna antagas vara i egentlig mening bäddformigt inlagrade, så synes den regelbundenhet, med hvilken alla eruptiva bergarter följa skifferskikten, vara en svärförklarlig omständighet. I sjelfva verket är denna företeelse i hög grad egendomlig och tillika så allmän, att inom de af mig undersökta, på eruptiva bergarter så rika fjellområdena endast ett fåtal öfverskärningar observerats. De granitiska bergarterna visa öfverskärningar af skifferskikten oftare än grönstenarne. Vid det norska Sulitelmaområdets största granitfält får man en mycket god inblick uti förloppet vid apofysgångarnes framträngande uti omgifvande skiffer. Man finner, att

¹ I detta afseende förefinnes en olikhet emellan ifrågavarande fjellområden och det centrala Skandnaviens fjelltrakter, der enligt TÖRNEBOHM m. fl. såväl intrusiva som inlagrade eruptivbergarter förekomma.

de med större noggrannhet följa skifferskikten på norra och östra sidan af granitfältet, der veckningsförloppet är kraftigare och bestämdare, än på södra sidan, der geotektoniken är mera vexlande och osäker. På östra sidan iakttagas granitgångar af endast några decimeters bredd, hvilka, inlagrade emellan skifferskikten, kunna följas kilometervis utan att på något ställe genom öfverskärningar förråda sin natur af intrusivgångar. Sulitelmagabbrons och den undre granitens vidsträckta bäddformiga utbredning inuti skiffarne på ömse sidor af Langvand synes alldeles oförenlig med de a priori sannolika möjligheterna för intrusiva bergarters uppträdande. Förklaringen till dessa egendomliga och storslagna förhållanden synes vara att söka deruti, att eruptivbergarterna framträngt i samband med bergskedjeveckningen. I det föregående har jag visat, att nästan alla eruptivbergarter inom fjellområdena äro starkt pressade och följaktligen måste anses hafva framträngt långt före veckningsperiodens afslutning. De endast svagt pressade turmalinggraniterna, som öfverskära skiffriheten och de brant uppresta vecken, måste deremot hafva framträngt nära slutet af veckningsperioden. För gabbron i sin helhet finnes ingen sådan direkt anledning att antaga, att bergskedjeveckningen begynt före eruptionerna. Men i betraktande deraf att hela fjellkedjan från norr till söder innehåller ofantliga massor sådana eruptivbergarter, hvilka äro fördelade utmed ganska markerade zoner,¹ parallella med bergskedjans riktning, under det att urbergsområdena utmed fjellkedjans östra sida icke innehålla några eruptivbergarter, som kunna anses vara af postsilurisk ålder,² så måste ett samband hafva förefunnits emellan bergskedjevecknin-

¹ Från Torneträsk till norra Jemtland öfver Kebnekaisse, Sarjek, Pårtefjellen Tarrakaisse, Dikanäs går en sådan zon rik på basiska eruptivbergarter.

² Den ovanliga natronrikedom, som utmärker vissa porfyrer uti de norrbottniska malmområdena, har gifvit mig anledning (G. F. F. 20 (1898): 77), att framställa den förmodan, att dessa inom urberget uppträdande porfyrer hörde samman med fjellområdenas natronrika eruptivbergarter. Då emellertid porfyrer af i flera afseenden likartad beskaffenhet i stor mängd sammansätta äfven det så kallade Skellefteåfältet, hvilket, såsom HÖGBOM nyligen (G. F. F. 20 (1899): 636) visat, geomtränges af en urbergsgranit, så måste det anses antagligare, att äfven de norrbottniska natronrika porfyreerna tillhöra urberget.

gen och den eruptiva verksamheten. De stora grönstensmassiven hafva emellertid utöfvat en sådan genomgripande inverkan på skiffrigheten och lagerställningen i sina omgifningar, att man på grund deraf måste antaga, att dessa massiv förefunnits under nästan hela veckningsperioden. De öfriga eruptivbergarterna äro alla yngre än gabbbron. Granitbergarterna och pegmatiterna genomtränga gabbbron. De såsom lagergångar uppträdande bergarterna komma på grund af detta sitt uppträdande icke i kontakt med hvarandra. Derför kan åldersförhållandet emellan dessa många olika bergarter ej säkert afgöras. Amfiboliterna och de lagerformiga porfyriterna visa sig yngre än gabbbron vid Sulitelma, derigenom att de i sitt uppträdande synas vara bundna af de geotektoniska förhållanden, som gabbromassivets närvaro framkallat. Det bästa beviset af detta slag finnes inom det norska Sulitelmaområdet. Den stora mängd delvis amfibolitiserade bergarter, hvilka här såsom föga mäktiga men talrika, parallella lagergångar framstryka öster och nordost om Kjelvand rätt mot gabbrons södra gränslinie, afstänges på Rapisvare helt tvärt af den brytningszon,¹ som är utbildad parallelt med gabbromassivets södra gräns. Norr om denna brytningszon är stupningen nordlig in under gabbbron. Söder derom åter är den vestlig med mycket regelbunden och ihållande sydlig strykning. Vid brytningslinien omkastas alltså lagerställningen och samtidigt afspärras de söderifrån kommande talrika lagergångarne. Häraf följer tydligen, att gabbromassivet, som framkallat omkastningen i stupningsriktningen är äldre än lagergångarne, som afstängas af densamma. Af samma förhållande framgår också, att gångbergarterna framträngt i samband med veckningen. Denna åsigt, att eruptionerna skett samtidigt med bergskedjeveckningen har ock O. NORDENSKJÖLD ansett vara det sannolikaste af de alternativ, som man beträffande Sulitelmagranitens ålder har att välja emellan. I sjelfva verket är det en slutsats, som man äfven vid fältundersökningarne gång på gång återkommer till, men för hvil-

¹ Denna brytningszon är ett veckningsfenomen och åtföljes ej några dislokationer efter plana ytor.

ken bindande direkta bevis dock äro svåra att anskaffa. Det är emellertid ett rätt påfallande sakförhållande, att grönstensgångarne med stor förkärlek uppträda just på sådana ställen der hastiga vexlingar åtföljda af intensiv detaljveckning uti lagerställningen förekomma. Så uppträda amfibolitmassor uti invekningsnivåerna vid Skaitatstjäkko och söder om Tjiddtjakk, vid Rötind (i norska Sulitelma) och äfven fastän sparsamt vid Tsäggok. Den på eruptivbergarter (grönstenar och aplitiska gångbergarter) rika malmnivån uti Sulitelma är en kraftigt utbildad störningszon, som äfven utmärkes derutaf att veckningen förlupit olika i dess hängande och liggande. Hela Langvandsområdet är rikt på amfibolitinlagringar men utmärkes ock derutaf, att en nordsydlig och en ostvestlig veckning här uppträda samtidigt och ungefär med lika intensitet.

En amfibolitartad grönsten iakttages ock just uti den skarpa omböjningen af jernmalmslagret vid Neverhaugen (jfr sid. 26).

Då ett samband emellan störningszonerna och grönstensinlagringarne sålunda i många fall synes vara otvetydigt, så måste det vara de senare som åtfölja de förra och ej tvärtom, emedan geotektoniken är det större draget uti fjellgeologien.

Liksom de storartade dislokationerna uti Kristianiafältet, såsom BRÖGGER framhåller, gått hand i hand med utgjutningar af eruptiver, så har sålunda äfven den dermed sannolikt samtidiga bergskedjebildningen i Skandinavien stått i samband med framträngandet af de ymnigt förekommande fjelleruptiven.

Aldersförhållandet emellan fjellens eruptiva bergarter kan, på grund deraf att öfverskärningar äro ytterst sällsynta, endast i sina hufvuddrag angifvas:

Äldst är gabbron och de med denna sammanhängande olivinstenarne och labradoriterna. Gabbron genomsättes nemligen af graniter och pegmatiter och åtföljes af grönstensinlagringarne. Närmast gabbron i ålder komma de gångformiga grönstenarne samt de leukokrata och melanokrata gångbergarterna. De granitiska bergarterna genomsätta äfven stundom de porfyriska grönstenarne vid Sulitelma, och de visa sig ofta mindre beroende

af geotektoniken än dessa. Sannolikt äro de sura bergarterna därför yngre än de intermediära och de basiska gångbergarterna. *Yngst* äro turmalingraniterna och en vid Sulitelma sparsamt förekommande porfyritisk gångbergart.

4. Fjellområdenas kisformationer och öfriga infiltrationsmassor.

I förbindelse med eruptivbergarterna men i viss mån själfständiga gent emot såväl dessa som mot sedimenten uppträda fjellområdenas kismalmer och de bergarter, som åtfölja dem. Kvantitativt är denna formation betydligt underlägsen de flesta eruptivbergarter men förekommer dock understundom så mäktigt utbildad, att dess bergarter blifva af betydighet. Hit böra också räknas de hufvudsakligen af kvarts bestående små inlagringar, af hvilka skifferarne inom vissa områden äro uppfyllda. Äfven rätt mäktiga kvartsgångar iakttagas understundom. Tillsammantaget utgöra dessa sekundärt i skifferarne inkomna substanser rätt betydande kvantiteter,¹ och de uppträda på ett likformigt sätt i mycket nära öfverensstämmelse med de intrusiva eruptivmassorna. Liksom dessa följa skifferskikten, så göra äfven kisinlagringarne, och äfven de hafva därför en tid ansetts såsom verkliga lagerbildningar. Så smäningsom har man dock funnit, att kiserna ej uppträda i lagerform utan mera lineal- eller linsformade, och att öfverskärningar¹ af skifferskikten, om ock sällsynta, dock förekomma. Äfven kislagen förete ofta starka tryckpåverkningar, och måste därför anses vara äldre än en del af bergskedjeveckningen. Men de äro å andra sidan förbundna med genomgripande omvandlingar af de såsom lagergångar uppträdande melankrata och leukokrata gångbergarterna och måste därför vara yngre än dessa och de veckningsprocesser, som åtföljt och före-

¹ HJ. SJÖGREN: G. F. F. **15** (1893): 410.

» » »Om Sulitelmakisernas geologi». G. F. F. **16** (1894): 433.

» » Nya bidrag till Sulitelmakisernas geologi. G. F. F. **17** (1895): 189.

gått dessas framträngande. Inom Sulitelma åtföljer kisbildningen en utbredd brecciezon,¹ som underlagrar de förut omtalade intrusiva täckena af grönsten och granit på ömse sidor om Langvand och har ett med dem parallellt läge. Äfven i andra fall visa sig kismalmerna sammanhöra med brecciebildningar. Det ligger derföre nära till hands att antaga, att dessa malmdepositioner uppstått i samband med mera begränsade dislokationer, som åtföljt eller avslutat bergskedjebildningen.

Från geologisk synpunkt äro de massor af ren kornig kvarts, som åtfölja malmerna och omsluta kismineralen af stort intresse. De utgöra oftast infiltrationsmaterialets hufvudmassa. En betydlig transport af material har alltså försiggått i samband med kisbildningen, och den visar sig äfven deruti, att malmzonens bergarter genom förlust af vissa kemiska beståndsdelar och förvärfvande af andra öfverförts i nya utanför malmnivån icke förekommande former. Grönstenarne öfvergå på så sätt till kisimpregnerade, stundom kvartsrika kloritskiffrar, och de sura gångbergarterna öfverföras till greisenartade² kvartsbergarter.

Kvartsinlagringar jemte åtföljande kismineral såsom svafvelkis, kopparkis, magnetkis och blyglans finnas kringspidda inom fjellområdena uti bergarter af alla slag och äro såsom små mängder ganska vanliga. Större anhopade massor af dessa viktiga inlagringar äro kända på följande ställen inom öfversigtskartans område.

1) *Langvandsområdet i norska Sulitelma.* Detta rika kislefält, inom hvilket nu sedan flera år en storartad grufdrift och kopparproduktion pågår, är från geologisk synpunkt af det största intresse. Genom de beskrifningar, som i senaste tid lemnats af VOGT, SJÖGREN och O. NORDENSKJÖLD, hafva hufvuddragen af områdets geologi blifvit kända. Resultaten af de geologiska detaljundersökningar, som af »Sulitelma Aktiebolags Gruber» föranstaltats, och som under somrarne 1893—1897 fortgått på grund-

¹ HJ. SJÖGREN: G. F. F. 16 (1894): 434.

² HJ. SJÖGREN: Om Sulitelmaområdets bergarter och tektonik. G. F. F. 18 (1896): 364.

val af en topografisk karta i skalan 1:20,000, skola i samlad form under den närmaste framtiden offentliggöras. En kort karakteristik af malmförekomsten kan dock göras med ledning af hvad som redan publicerats, och en sådan är af intresse för den geologiska totalbild af fjellområdena, som denna uppsats afsett att söka gifva.

Sulitelmakiserna uppträda som samlade inlagringar och impregnationer i närheten af den intrusiva grönstensnivåns liggande¹ antingen uti sjelfva denna bergart eller, vanligare, uti Furulundsskiffern närmast under. Liksom graniten och grönstenen förete en ansvällning af mäktigheten norr om Langvand, så hafva ock kiserna här sina största mäktigheter och aftunnas åt sydvest liksom dessa intrusivbergarter. Malmnivåerna utmärkas af brecciebildningar och af genomgripande metasomatiska eller pneumatolytiska omvandlingar af härvarande bergarter, grönstenar, aplitiska gångbergarter och sedimentär skiffer (Furulundsskiffer). De hufvudsakliga kismineralen äro *kopparkis* och *svafvelkis*, den senare i öfvervägande mängd. Derjemte förekomma i små mängder *magnetkis*, *zinkblende* och *blyglans*. De vanligaste malmtyperna bestå af kubisk, kristalliserad, finkornig till medelkornig svafvelkis med bindemedel i vexlande mängd af kopparkis eller kvarts. Stundom förekommer kopparkisen ren i betydande mängd. Jemte den samlade malmen och öfvergående i den förekomma impregnationer af svafvelkis och kopparkis uti finkornig till tät kvarts eller kloritskiffer. I dessa impregnationer uppträder alltid svafvelkisen i form af insprängda kristaller uti den fasta bergarten, under det att kopparkisen vanligen fyller sekundära sprickor i densamma. Malmens sammansättning vexlar rätt lifligt i olika delar af det vidsträckta fältet, liksom ock inom de samlade massorna. De kompakta malmlinsernas läge och form rätta sig efter de hvarandra korsande nord-sydliga och ost-vestliga vecksystemen, hvilka utgöra ett framträdande drag uti malmområdets geoteknik.

¹ Äfven uti grönstensens hängande har en på kopparkis rik malmförekomst upptäckts.

Inom Langvandsområdet förefinnas antydningar derom, att smärre mängder kis äfven afsatts uti sprickbildningar af tydligtvis mycket ungt datum.

Kung Oskars-fältet. Detta malmfält, som äfven tillhör det norska Sulitelmaområdet och bearbetas af samma grufbolag, är geologiskt sedt en från Langvandsfältet afskild förekomst. Kiserna äro här instuckna uti de gröna skifferne i närheten af deras hängande mot Furulundsskiffen. Denna är här i sina undre nivåer rik på inlagringar af melanokrata och leukokrata, mestadels starkt dynamometamorfoserade gångbergarter. Veckningen har förlupit olika inom de gröna skifferne och inom Furulundsskiffen, i det att de förra blifvit småskrynkade men de senare, ehuru äfven starkt pressade, alltid äro planskiffriga. I närheten af gränsen emellan båda förekomma breccieartade zoner, och vid dessa äro kiserna bundna. Malmineralen utgöras af *svafvelkis*, *magnetkis*, *blyglans*, *zinkblende* och *kopparkis* än i kompakt finkristallinisk blandning, än såsom impregnationer. Malmen uppträder såväl uti kloritskiffen som uti kvartsit och uti en starkt omvandlad och breccieartadt söndersprängd natronsyenitporfyr och dessutom äfven uti det dolomitlager, som här förefinnes i kloritskiffens hängande. Kung Oskars-fältets kismalmer hafva mindre betydlig mäktighet och nå ej heller den rikedom på kopparkis, som utmärker vissa delar af Langvandsområdet.

Hopens kisleförekomster. Norr om Saltenfjord och strax vester om Vatn Vand ligga Hopens kisleförekomster Bratfjeld och Storfjeld, hvilka under en tid varit föremål för försöksbrytning. Förekomsterna tillhöra Vensetskifferne, hvilka enligt det föregående motsvara de svenska gröna skifferne. Bergarterna i grufvornas omgifningar äro bruna glimmerskiffer, svart rostig skiffer, kvartsit och kalksten, granit såsom stora massiv (NV och NO om Vatn Vand) och talrika gångar (aplitiska). Derjemte förekommer vid Storfjeld uti malmernas hängande en starkt metamorfoserad serpentinrik(?), gröngrå amfibolit med betydlig utbredning uti de öfversta delarne af fjellet. Denna grönsten

genomsättes af aplitiska granitgångar. Malmlinserna, som kunna hafva en mäktighet af omkring en half meter med några meters längdutsträckning, bestå hufvudsakligen af *magnetkis* och *zinkblende* med *kopparkis* i vexlande mängder. *Seafvelkis* och *arsenikkis* förekomma endast såsom sällsynheter. Vid Bratfjeld närmast Vatn Vand utgöres malmen af kopparkis och magnetkis såsom impregnation och smärre massor uti en synnerligen väl kristalliserad hornblendekloritskiffer med vackra granater och klar kvarts. Malmzonerna vid Hopen utmärkas ej af så utbildade breccior som de vid Sulitelma, men förskiffringar och glidytor af yngre datum än de egentliga skifferstrukturerna förekomma dock ymnigt äfven i samband med Hopens kismalmer.

Dessa nu omnämnda tre förekomster tillhöra alla den grupp af kisförekomster, som utmärkes af sitt geologiska samband med grönstenar och af Vogt betecknats såsom typen Sulitelma-Vignäs.

De visa dock sins emellan i flera afseenden rätt betydlig variation liksom ock de geologiska och petrografiska förhållanden, med hvilka de sammanhöra. Af ett annat slag äro de svenska fjellområdenas spridda kisförekomster. De innehålla blyglans, magnetkis och kopparkis jemte kvarts såsom hufvudmassa och förekomma ofta i förbindelse med granitiska bergarter. Sådana bildningar finnas äfven uti norska Sulitelma, i dess sydvestra del i samband med den öfre graniten, men de äro af mycket obetydliga dimensioner. De viktigaste förekomsterna på svenska sidan riksgränsen äro Silpaktäkkos och Nasafjells sedan gammalt kända fyndigheter. De ligga båda utanför öfversigtsskartans område. I Merkenes-dalen hafva en del skärp på kismalm upptagits. De synas vara utan praktisk betydelse men af rätt stort geologiskt intresse.

Merkenesdalens kisleförekomster. Söder om den lilla sjön Kuolletesjaure i vestra Merkenesdalen, $\frac{3}{4}$ mil från riksgränsen, framstryker en flackt liggande kvartsgång af 0.7 m mäktighet i nordsydlig riktning genom svart, rostande skiffer. Uti den hvita kvartsmassan förekomma små stycken af *magnetkis* och *kopparkis* insprängda. Förekomsten ligger nära Merkenesporfyrens vestra gräns.

Vid Merkenesjaure, nära midten af den långsträckta porfyrmassan uppträda kismalmer inuti porfyren. Denna är nemligen här på ett nästan breccieartadt sätt söndersprängd och sprickrummen äro fyllda med hvit kvarts. Kvartsen är åter breccieartadt söndersplittrad och hopkittad med *magnetkis* och *kopparkis*. Rätt stora stycken af ren malm kunna här erhållas. Jemte den cementerande kisen förekommer uti kvartsen drusrum innehållande klara mörka kvartskristaller.

På sydostsidan af öfversigtskartans Båno¹ förekommer utmed nordöstra stranden af en liten sjö en lagerformig kvartsgång af väl en kilometer i längd. I denna hvita kvarts äro fyra skärpningar efter kis gjorda dock med ganska klent resultat. Endast uti den näst ostligaste skärpningen iakttogos små mängder *magnetkis* och *kopparkis*. Kvartsgången ligger uti svart rostande skiffer och är jemte denna breccieartadt sönderklyftad. Af den starkt kolhaltiga stundom sotande skiffern hafva lösryckta stycken blifvit inneslutna uti kvartsmassan. Äfven grofkristallinisk kalkspat ingår som sprickfyllnad, och i hålrummen finnas stundom klara bergkristaller.

Vid södra stranden af Mavasjaure har jag iakttagit hufvudstora block af *magnetkis* och *kopparkis*.

Af den beskrifning, SVENONIUS lemnat af »*Nasafjells zink- och silfvergrufvor*»,² framgår, att denna fyndighet i flera afseenden öfverensstämmer med Merkenesdalens mera obetydliga förekomster. Malmen ligger uti en mächtig lagergång af kvarts,

¹ Jemför anmärkningen på sidan 61.

² G. F. F. 17 (1895): 62.

hvilken, delvis omsluten af »alunskiffer» och innehållande brottstycken af denna, genomgår en gneisig bergart parallelt med dess skiffrihet. Denna gneisbergart är tydligen en starkt skiffrig utbildningsform af den postsiluriska granit, som norr och vester om Nasafjells grufvor intager betydliga delar af fjellområdena. Kvartsgångarne vid Nasafjell äro breccieartadt söndersprängda och innehålla stundom hålrum af väldiga dimensioner, uti hvilka vackra druser af bergkristall finnas anväxta. Nasafjellsmalmen utgöres hufvudsakligen af *zinkblende*, *magnetkis* och *blyglans*, och den är sålunda rätt annorlunda sammansatt än Merkenesmalmen.

*Silpaktåkkos*¹ silfvergrufvor norr om sjön Ruovejaure² öster om Sulitelma ligga ock utanför den geologiska öfversigtskartans område. Af hvad som är känt³ angående detta fält framgår, att malmen, silfverhaltig *blyglans*, *magnetkis* och *kopparkis*, äro instuckna i körtlar och gångar af kvarts. Omgifvande bergart utgöres af skiffrar, sannolikt tillhörande de gröna skiffarnes nivåer.

Beträffande öfriga inom fjellområdena iakttagna märkligare mineralförekomster torde ett par fynd från Sulitelmagabbrons område böra här anföras. Uti de grofkristalliniska granitiska pegmatiter, som gångformigt genomsätta gabbron, iakttagas vackra kristaller af *granat* och *turmalin*, storbladig *biotit* och *muskovit*. I vittringsgruset af en sådan pegmatitgång från den svenska Stortoppen⁴ upptäcktes ett brunvittrande mineral med mussligt brott och svart glasig massa. Genom kvalitativ kemisk analys och blåsrörspöf uttröntes, att mineralet är *allanit* med en halt af

¹ På kartan benämnd Silbakvare.

² På kartan utmärkt af höjdsiffran 933.

³ Jfr SVENONIUS: »Forskningsresor i Kvikkjokks fjälltrakter». S. G. U. Ser. C, n:o 146. Jag har äfven sommaren 1897 gjort ett kort besök vid grufvorna. Mycket ogynsamma väderleksförhållanden hindrade dervid ett utförligare studerande af förekomsterna.

⁴ På kartan utmärkt af höjdsiffran 1877.

omkring 5 % sällsynta jordartsoxider. I andra pegmatitiska massor iakttagos praktfulla bruna kristaller af *titanit*.

Bland de yngsta bildningarne uti malmnivåerna vid Langvand iakttagas zeoliter af flera slag, såsom *chabasit*, *desmin* och *apofyllit*.¹

5. Om metamorfismen inom fjellområdena.

I det föregående hafva metamorfismens hufvuddrag flera gånger berörts. Förutom gabbbron hafva alla bergarter såväl de sedimentära som de eruptiva i mer eller mindre hög grad träffats af metamorfoserande processer. Dessa äro af två delvis konkurrerande slag: regionalmetamorfismen och kontaktmetamorfismen. Af dem har den förra den långt öfvervägande betydelsen. I stort sedt tilltager *regionalmetamorfismens* verkningar i jemn stigning från öster till vester. Svagast äro de framträdande uti hyolithusbergarterna och i de östligaste Sevefjellen. Sitt maximum når denna inverkan i de norska kustområdena. I det stora hela är skiffermineralens kornstorlek ett mått på denna metamorfos, men äfven bergarternas struktur, mineralbeskaffenheten och mineralkombinationerna förete olika faser i samband med metamorfismens stadier.

Hand i hand med regionalmetamorfismen gå de mekaniska veckningsprocesserna. De hafva i det hela verkat samtidigt med sjelfva mineralbildningen. Dock finner man understundom, att den redan kristalliserade skiffern blifvit ytterligare påverkad af mekaniska krafter. Nya förskiffringsytor och glidplan genomdraga då bergarten tätare eller glesare och öfverskära de äldre strukturplanen. Så beskaffade äro ofta de östra kusttrakternas seveskiffrar och äfven kizonernas bergarter, hvilka drabbats af yngre geotektoniska rörelser. Sammanhanget efter sådana yngre strukturplan är svagare än efter de äldre. I andra fall finner man, att veckningsplanen genom mineralkornens sam-

¹ A. HENNIG. G. F. F. **21** (1899): 391.

manlökning kunna hafva fullständigt mistat sin vanliga betydelse för bergartens hållfasthet. För hammarslag kan en sådan starkt veckad skiffer springa sönder med mussligt brott, utan att skiffriheten dervid inverkar. I detta fall har mineralkristallisationen tydligen fortgått längre än veckningsrörelserna.

Kontaktmetamorfismens variationer och dess interferens med regionalmetamorfismen äro af stor betydelse för skiffarnes utbildning. Inom de östra och centrala fjellområdena hafva såväl vid grönstenarne som vid de granitiska bergarterna hornfelsartade kontaktskiffer utbildats. Derjemte hafva i de eruptiva grönstenarnes hängande och uti de af eruptivmassorna omslutna sedimentbergarterna kontaktmetamorfismen verkat i samma riktning som regionalmetamorfismen och dervid åstadkommit i hög grad kristalliniska produkter. Exempel på sådana förhållanden utgöra den öfre skiffern vid Rötind i norska Sulitelma, som underlagras af en intrusiv grönstensbädd, och de af amfibolit omslutna köliskifferne SO om Skaitatstjåkko.

I de norska kustområdena har jag deremot ej funnit några metamorfiska inverkningsar af de inlagrade eruptivbergarterna. Vid såväl grönstenarne som granitbergarterna saknas åtminstone i flertalet fall hvarje makroskopiskt synligt spår af kontaktpåverkan. Den kraftiga regionalmetamorfismen har här på ett likformigt sätt stämplat såväl de eruptiva som de sedimentära bergarterna, döljande äfven i hög grad de mekaniska påverkningarne vid veckningen. Detta måste förklaras sålunda, att regionalmetamorfismen i de vestliga områdena är yngre än kontaktinverkningsarne, d. v. s. har fortsatt längre än den eruptiva verksamheten. I vester är sålunda kontaktmetamorfosen utplånad af regionalmetamorfosens kemiska och dynamiska processer. I öster är deremot kontaktmetamorfosen bevarad. Detta kan antingen bero derpå, att kontaktmetamorfosen här är yngre än bergskedjeveckningen, eller, hvilket är sannolikare, derpå att regionalmetamorfismen i de östra fjellområdena efter eruptivbergarternas franträngande ej

var af tillräckligt genomgripande art för att kunna utplåna kontaktstrukturen.

I de östra fjellområdena synas regionalmetamorfismens sista yttringar hafva i framträdande grad utgjorts af mekaniska processer. I de vestra hafva deremot kemiskt-fysikaliska förlopp haft öfvertaget vid slutet af bergskedjeveckningen.

Härvid måste man ock taga i betraktande, att den tillgängliga bergytan inom de vestra områdena sannolikt representerar ett djupare snitt än de östra områdenas nuvarande berggrund af den lagerserie, uti hvilken de processer egderum, som gifvit bergarterna deras slutliga petrografiska utbildning.

Den framställning, som jag i det föregående sökt gifva af de geologiska förhållandena inom fjellområdena emellan Kvikkjokk och norska kusten, har varit afsedd att utgöra en redogörelse hufvudsakligen för mina egna iakttagelser inom området. Jag har ej haft tillfälle att i detta sammanhang närmare ingå på de mera aktuella allmänna fjellfrågorna och ej heller att utförligt behandla den rikhaltiga och af så olikartade uppfattningar och forskningsmetoder präglade literaturen öfver fjellens geologi. I hvad mån de här framställda iakttagelserna och åskådningarne hafva någon allmännare giltighet återstår att uppvisa.

I hög grad har mitt arbete understöds af prof. HJ. SJÖGREN, genom hvars initiativ den detaljerade Sulitelma-undersökningen kommit till stånd, och af Sveriges Geologiska Undersökning genom professor O. TORELL och professor A. E. TÖRNEBOHM. Till professor TÖRNEBOHM står jag ock i tacksamhetskuld för flera goda råd med afseende på öfversigtskartans utarbetande.

Slutligen är det mig en kär pligt att få till Sulitelmaverkets ledare konsul N. PERSSON samt direktörerna O. WENSTRÖM

och E. KNUDSEN uttala ett tack för det tillmötesgående och den frikostighet, hvarmed de alltid understödt mina geologiska fältarbeten, och hvarigenom särskildt de långa och besvärliga transportererna i fjellen kunnat utföras.

Anmärkingar till kartan.

De geologiska observationer, som ligga till grund för den här vidfogade kartan äro sammanbragta under geologiska rekognosceringar somrarne 1895—99. Dock har jag derunder utförligt studerat endast svenska och norska Sulitelma samt området emellan dessa fjelltrakter och Kvikkjokk. Det norska Sulitelmaområdet har jag lärt känna under de kartarbeten, som jag haft att utföra der åren 1895—1897 för Sulitelma grufbolags räkning. En utförlig sammanställning af de geologiska observationerna af detta synnerligen intressanta område jemte fullständig karta i skala 1 : 75,000 är för närvarande under utarbetning af professor H. J. SJÖGREN. Genom professor SJÖGREN'S välvilliga tillmötesgående har jag fått gå denna redogörelse något i förväg genom att här meddela en sammandragen öfersigtskarta af det norska Sulitelmaområdet. De nu nämnda delarne af den här publicerade kartan äro sålunda i fält genomgångna med stor noggrannhet, så att säga steg för steg, och en rätt betydlig del af kartmaterialet har äfven på svenska sidan måst utlemnas till följd af litenheten af den kartskala, som valts för öfersigtskartan. Området emellan Langvand och Skönstå känner jag hufvudsakligast genom uppgäendet af jernvägslinien utmed Langvandselven, der en stor mängd skärningar i berggrunden gifva goda tillfällen att lära känna dennas beskaffenhet. För bedömande af de geologiska förhållandena utmed en profillinie Kvikkjokk—Skönstå finnes sålunda ett rätt fullständigt material. De öfriga delarne af kartan innehålla deremot ett relativt mycket mindre antal observationer. Förhållandena utmed östra fjellgränsen söder om Kvikkjokk samt uti Merkenesdalen och norr om denna lärde jag känna under resor sommaren 1899, men observationerna ligga temligen glest och ojemnt på det stora område, som dessa resor omfattade. Genom de iakttagelser, som förut gjorts af dr SVENONIUS i dessa trakter, har kartmaterialet dock kunnat högst väsentligt kompletteras och kartans hufvuddrag här stödas på af honom fastställda förhållanden. Dock kvarstår i detaljerna rätt mycken osäkerhet, t. ex. angående gränsliniens förlopp utmed östra fjellgränsen, der jordtäckningen och blockanhopningarne dölja det allra mesta af berggrunden, eller beträffande beskaffenheten af högfjellen Tjiddjakk och Kuoster, dit inga exkursioner blifvit gjorda, och om hvilka endast så mycket kan med säkerhet sägas, att de bestå af seve-skiffrar, sannolikt rikt innmängda med amfibolit. Formationernas gräns-

linier emellan Merkenesdalen och Pieskijaure äro ock att betrakta såsom provisoriska, då de endast delvis blifvit i detalj uppgångna. I denna del anger kartan sålunda endast hufvuddragen af områdets geologi.

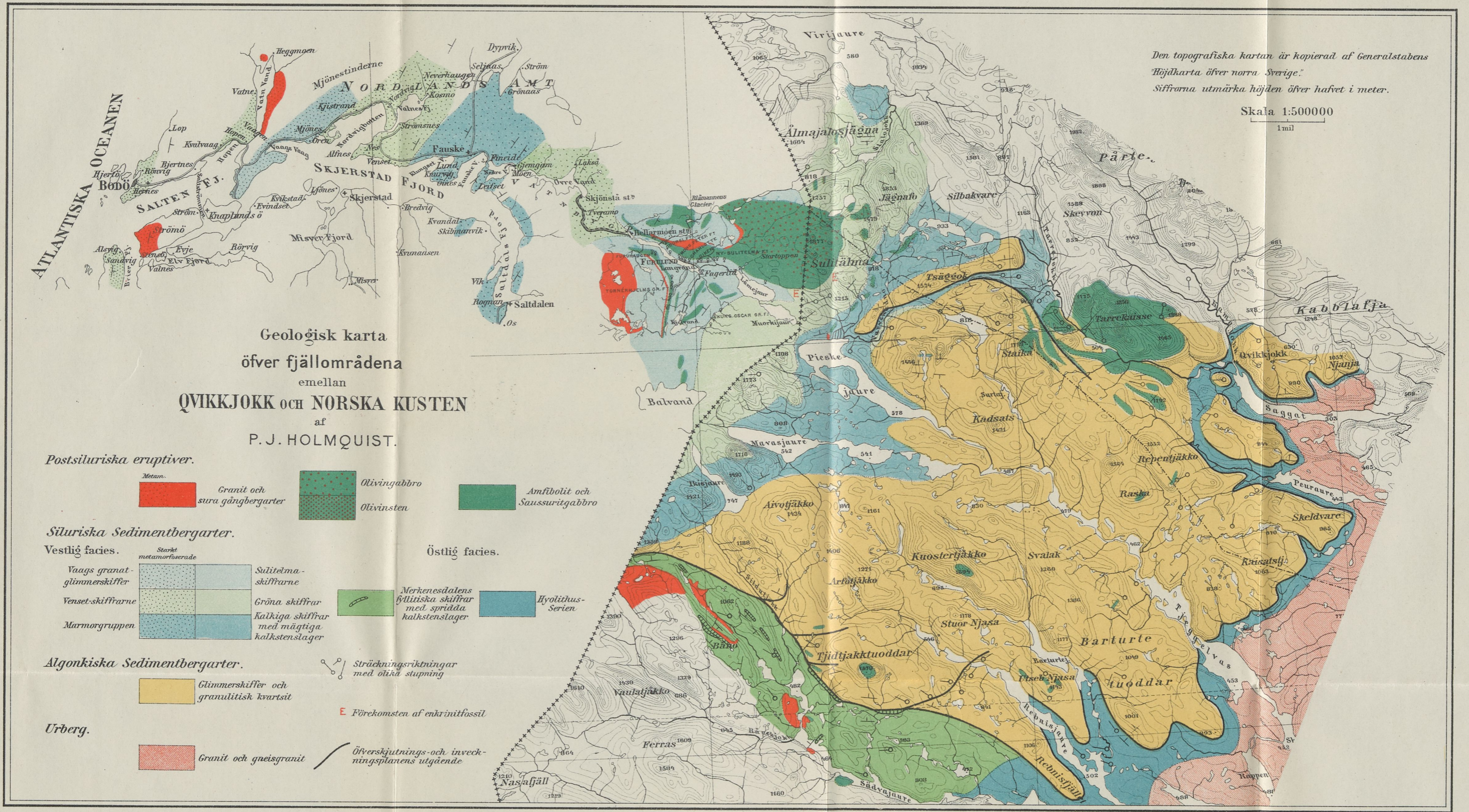
Kartmaterialet öfver områdena emellan Skjönstå och Bodö är ock mycket otillräckligt. Största delen härrör från de beskrifningar och kartskisser, som VOGT lemnat i sitt arbete »Salten og Ranen». Derjemte har jag under en resa i oktober 1897 från denna del af området insamlat några iakttagelser.

Trots det mycket olikformiga sätt, på hvilket undersökningarne sålunda bedrifvits inom ifrågavarande del af den skandinaviska fjellkedjan, synas de likväl kunna tjena till att gifva en allmän öfversigt af de här rådande geologiska förhållandena, och jag har derfor ansett mig kunna sammanföra dem under formen af en öfversigtskarta sådan som den här föreliggande.

INNEHÅLL.

	Sid.
1. <i>Geoteknikens hufvuddrag</i>	1—31.
2. <i>Sedimentbergarternas beskaffenhet och lagerföljd</i>	31—63.
<i>Profilen Sulitelma—Kvikkjokk</i>	33—49.
<i>Köligruppens skiffrar</i>	33—40.
Sulitelma-skiffrarne, 33. Gröna skiffrar med inlagringar af olika slag, 33. Kalksandstensgruppen, 38.	
<i>Seve-gruppens skiffrar</i>	33—46.
<i>Hylolithusbergarterna</i>	46.
<i>Urberget</i>	48.
<i>Profilen Sulitelma—Bodö</i>	49—57.
Venset-skiffrarne, 49. Venset-skiffrarne vid Hopen och Bodö, 53. Marmorgruppen, 54. Vaags granatglimmerskiffer, 55.	
<i>Dalgångarnes sedimentbergarter</i>	58—63.
Merkesdalens köliskiffrar, 62.	
3. <i>Eruptivbergarterna</i>	63—79.
Graniter och sura porfyrier, 65. Gabbrobergarter, 69. Olivinsten, 70. Diallagit, 71. Labradorit (ruotivarit), 71. Magnetit-ilmenit-spinellit, 72. Porfyriter, 75. Yngre porfyrit, 76. Melanokrata och leukokrata gångbergarter, 76. Amfiboliter, 77.	
Bevisen för amfiboliternas härstamning från intrusiva grönstenar, 79.	
Om magmornas eruptionssätt uti fjellskiffrarne, 82. Åldersförhållandet, 85.	
4. <i>Fjellområdenas kisformationer och öfriga infiltrationsmassor</i>	86—93.
Langvandsområdet i norska Sulitelma, 87. Kung Oskarsfältet, 89. Hopens kislekomster, 89.	
Merkesdalens kislekomster, 91.	

Nasafjells zink- och silvergrufvor, 91. Silpaktjåkcos silvergrufvor, 92.	
Mineralförekomster, 92.	
5. Om metamorfismen inom fjellområdena	93—95.
Anmärkingar till kartan	97.



Den topografiska kartan är kopierad af Generalstabens Höjdharta öfver norra Sverige.
Siffrorna utmärka höjden öfver hafvet i meter.

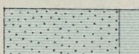
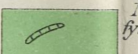



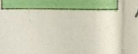
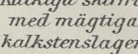
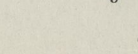
Skala 1:500000
1 mil

Geologisk karta
öfver fjällområdena
emellan
QVIKKJOKK OCH NORSKA KUSTEN
af
P. J. HOLMQUIST.

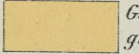
Postsiluriska eruptiver.


 Metam.	 Olivängabbro	 Amphibolit och Saussuritgabbro
 Granit och sura gångbergarter	 Olivinsten	

Siluriska Sedimentbergarter.


Vestlig facies.	Östlig facies.
 Vaags granatglimmerskiffer	 Merkesdalen's fyllitiska skiffer med spridda kalkstenslager
 Venset-skifferne	 Hyolithus-Serien
 Marmorgruppen	 Sulitelma-skifferne
	 Gröna skifferar
	 Kalkiga skifferar med mäktiga kalkstenslager

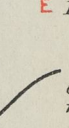

Algonkiska Sedimentbergarter.

 Glimmerskiffer och granulitisk kvartsit

 Sträckningsriktningar med olika stupning

Urberg.

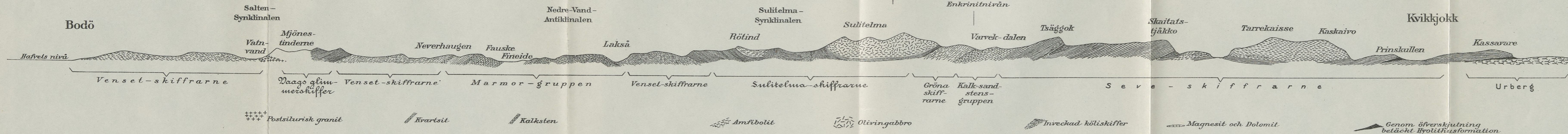
 Granit och gneisgranit

 E Förekomsten af enkrinitfossil
 Öfverskjutnings- och invecklingsplanens utgående

GEOLOGISK PROFIL FRÅN KVIKKJOKK TILL NORSKA KUSTEN

0 1 mil
1:300,000

Höjdskalen - dubbla längdskalan



Obs! Profilen åskådliggör huvudsakligen lagerföljden. För tydlighets skull är reckningen framställd mycket förenklad och antalet intrusioner och inlagringar förminskadt uti profilen.

