

I.

**FRA INDRE HELGELAND
FJELDBYGNINGEN OG BERGARTERNE SAMT
BEMERKNINGER OM BERGVERKSDRIFTEN**

AV

JOHN OXAAL

CAND. REAL.

MED 2 PLANCHER, 2 FARVETRYKTE
KARTER OG ENGLISH SUMMARY

I ndtil for ikke mange aar siden var de geologiske forhold i de indre dele av Nordland i det store og hele temmelig litet utforsket. Det kjendskap, man hadde til disse trakters geologi, skrev sig væsentlig fra de raske oversigtsreiser, som CORNELIUSSEN foretok i 1875 og de reiser som prof. VOGT senere foretok langs de store dalstrøk i forbindelse med sine studier over de Nordlandske malm- og kisforekomster.

Først efter at utgivelsen av de nye gradavdelingskarter naadde disse trakter ind mot riksgrensens, blev det mulig at studere de geologiske forhold noget mere i detalj end tidligere, idet det topografiske grundlag forhen hadde været i høi grad utilstrækkelig.

Det er i første række prof. VOGT og statsgeolog J. REKSTAD, som har fortjenesten av den mere detaljerte kartlæging i det sydlige Nordland.

I de indre dele av landet har cand. real. HOEL kartlagt feltet omkring Okstinderne; cand. real. HOLMSEN har undersøkt den nordlige del av Børgefjeld og Susendalens omgivelser, og selv har jeg tidligere kartlagt de sydlige dele av Børgefjeld.

Naar undtas disse omraader er vort kjendskap til de fjeldtrakter, der ligger mellem de store dalfører endnu høist fragmentarisk.

Sommeren 1909 har jeg foretat en længere reise for Norges Geologiske Undersøkelse i trakterne fra Ranenfjord i nord til sydenden av Røsvand og fra Okstinderne i øst til Toven, Drevjen og Reinfjeldet i vest¹.

Det er disse traktors geologi, som i nærværende avhandling særlig skal utredes; men jeg vil desuten med nogen korte bemerkninger søke at sammenbinde de foreliggende resultater med de, hvortil man er kommet i nærliggende egne.

I prof. VOGTS arbeide „Salten og Ranen“ fins angit en litteraturfortegnelse side 7 f. f.

Siden den tid er utkommet følgende arbeider vedrørende Helgelands geologi:

Av Norges Geologiske Undersøkelses publikationer:

- No. 4. Det nordlige Norges geologi. Utgit av dr. H. REUSCH med bidrag blandt andre av O. A. CORNELIUSSEN „Bidrag til kundskaben om Nordlands amts geologi“ 1891.
- „ 15. VOGT: Dunderlandsdalens jernmalmfelt 1894.
- „ 22. — Norsk Marmor 1897.
- „ 29. — Søndre Helgeland 1900.
- „ 34. Aarbog for 1902. REKSTAD: Geologisk kartskisse over trakterne omkring Velfjorden med beskrivelse.
J. P. FRIIS: Marmorforekomster.
- „ 37. Aarbog for 1904. REKSTAD: Beskrivelse til kartbladet Dønna.
- „ 49. Aarbok for 1908. HOLMSEN: Geologiske iagttagelser fra Børgesfeld.

¹ Sommeren 1910 har cand. real. Holmsen kartlagt strækningerne øst for Røsvand, stud. min. Marstander trakten om Svartisen samt studenterne Andresen og Carstens strøket mellem Umbugten og Nasa. Resultaterne av disse undersøkelser er medtat paa oversigtskartet.

No. 53. Aarbok for 1909, OXAAL: Fjeldbygningen i den sydlige del av Børgefjeld og trakterne om Namsvandene.

REKSTAD: Beskrivelse til det geologiske kart over Bindalen og Leka.

„ 57. Aarbok for 1910. HOEL: Okstinderne, Fjeldgrunden og bræerne.

VOGT: Det nordlige Norges malmforekomster og bergverksdrift.

I Geologiska Föreningens i Stockholms Förhandlingar fins:

Bind XV 1893. TÖRNEBOHM: Forsök til en tolkning av det nordligaste Skandinavien fjällgeologi. s. 81.

Bind XVI 1894. SVENONIUS: Fjellproblemet i öfre Norrland. s. 244.

Bind XVII 1896. SVENONIUS: Nasafjälls zink og silfvergrufvor i Norrbottens län.

Bind XVIII 1896. SVENONIUS: Några bidrag till belysning av eruptivens betydelse för fjällbildningarna s. 317.

Bind XXV 1903. HOLMQUIST: Högfjällsbildningarna utmed profillinjen Stor-Uman—Ranen fjord.

Foruten disse arbeider er der ogsaa utgit en del, der utelukkende behandler de kvartære forhold.

En del mindre notiser og meddelelser særlig angaaende gruber og malmforekomster fins angit i de av dr. REUSCH utgivne litteraturoversigter.

Det av mig sommeren 1909 kartlagte omraade har tidligere tildels været studert av CORNELIUSSEN, VOGT og HOEL, men den aller største del var saagodtsom helt ukjendt. Vedføjede geologiske kart omfatter gradavdelingskarterne Røsvand, Ranen og Svartisen og begrænses av breddecirklerne $65^{\circ} 40'$ og $66^{\circ} 37'$ samt meridianerne $2^{\circ} 30'$ og $3^{\circ} 30'$ øst for

Kristiania. Store dele av dette omraade har jeg ikke selv undersøkt, saaledes trakterne nord for Ranenfjord, der er kartlagt av VOGT og REKSTAD. Ved utarbeidelsen av kartet har jeg mest benyttet disses arbeidskarter i maalestok 1 : 50 000, likesom jeg ogsaa ved stadig samarbeide har sikret mig en saa korrekt indtegning av grænser som mulig. Jeg har ogsaa for de traktors vedkommende, som jeg selv har kartlagt, i ikke liten utstrækning benyttet tidligere observationer.

Grænserne for de omraader, der er kartlagt av VOGT, REKSTAD, HOEL og forfatteren, er indtegnet paa en skisse, vedføiet kartet.

Denne landsdel utgjør en del av den store norsk-kaledoniske fjeldkjedezone.

De lagdelte bergarter.

Den største del av de inden kartomraadet liggende trakter optas av lagdelte sedimentære bergarter. Pressede eruptive bergarter med tydelig lagdeling fins ogsaa omend mere undtagelsesvis.

I betydelig utstrækning forekommer i disse trakter lagdelte gneisagtige bergarter, som ligger konkordant med glimmerskiferformationens bergarter. De er blit sammenfattet til en egen formationsavdeling, den yngre gneisformation. Jeg skal i et senere avsnit berøre spørsmålet om disse gneisers optræden og dannelse.

De forskjellige typer av sedimentære bergarter har sjelden beholdt sit oprindelige utseende, men er blit metamorfoseret.

Av disse forskjellige bergarter er glimmerskiferen den, der har den videste utbredelse. Sammen med glimmerskifer fore-

kommer marmor og dolomiter samt kvartsiter. Disse bergarter danner tilsammen den formation, der av prof. VOGT er betegnet som glimmerskifermarmor-gruppen.

Man vil av det ledsagende kart se, at i den midtre del av omraadet utbrer der sig et mægtig sammenhengende felt, bestaaende av disse bergarter fra Okstinderne i øst til Fustvand og Mjaavand i vest. Mot nord strækker dette felt sig ubrutt like til Sørnanen og Bjerkadalen. Sydover strækker det sig utenfor kartets grænse. Idet jeg angaaende detaljer henviser til kartet, vil jeg ganske kort skissere glimmerskifergruppens optræden og utbredelse.

I den centrale del av omraadet, fra Skallvand i syd og nordover henimot Ranenfjord, er lagstillingen overordentlig ensartet med strøk temmelig nær N—S og fald varierende fra ca. 15° — 20° vestlig i Korgen til stadig steilere, idet man passerer over mot Elsfjord, saaledes som det fremgaar av profilet (fig. 5). Syd for Selhornet er faldet 35° — 55° . Længer syd henimot Skallvandene er lagstillingen slakere saaledes ved store Skallvand 30° og vest for Tustervand 5° — 10° — 15° o. l. tildels ogsaa svævende. Ogsaa langs Røsaen er strøk i det store og hele N—S omtrent følgende elvens leie, om der enddog kan være ret betydelige avvikelser. Faldet er overalt vestlig varierende mellem 10° — 15° og op til 30° — 40° . Øst for Røsaen hen imot Maaltind, Stolpefjeld og Okstinderne ændrer strøket retning. Fra Bleikvandet i syd til Leirskardalen er særlig NV-lige strøk forherskende. Fald er SV-lig 15° — 20° tildels ogsaa svævende. Mellom Leirskardalen og Bjerkadalen er strøket hyppigst Ø—V eller ØSØ—VNV med svakt fald mot S. Mellom Bjerkadalen og Maalvand har CORNELIUSSEN maalt 50° , 40° og 20° ret sydlike fald.

Dette store østlige glimmerskiferfelt fortsætter ogsaa nord for Bjerkadalen, men forbindelsen mellem trakterne nordenfor og søndenfor er ikke tydelig. I sydhelningen av Rostafjeld er fald hyppigst steile, men gjerne uregelmæssige, mens strøk i det store og hele er Ø—V-lig. I toppen av Rostarjeld derimot er forholdene enklere. Her optrær mægtige kalke med svævende stilling, længer mot øst dog gjerne med sydlige fald. Paa nordsiden av Rostafjeld blir igjen de steile lagstillinger hyppigere og først henimot Mofjeld blir lagstillingen paany nær horisontal.

Mellem Finneidfjorden og Mo i Nordranen forløper bergarternes strøk i det store og hele tat noget nær parallelt med kystlinjen. Fald er gjennomgaaende SSØ og SØ-lig varierende mellem 25° og 40°. Avvikelser av større eller mindre betydning fins dog, saaledes er glimmerskifer og marmorlagene ved Forneset og Skamdal stillet omtrent lodret, øiensynlig i forbindelse med den mægtige injeksjon av granit parallel med lagene, som har fundet sted her.

Lagene paa sydsiden av Ranenfjord synes at danne en direkte fortsættelse av lagserien paa nordsiden av fjorden, saaledes at disse sidste representerer et lavere niva. Denne antagelse bestyrkes ogsaa ved studiet av den kartskisse, prof. VOGT har tegnet over de geologiske forhold ved Mo, Langvand og i Dunderlandsdalen. — (Det nordlige Norges malmforekomster og bergverksdrift s. 17), dog stemmer ikke overalt lagenes stilling paa de to sider av fjorden med en saadan opfatning.

Paa Hemneshalvøen er strøket langs østsiden NNØ og NØ, fald 15°—30° mot NV. Langs nordsiden er strøk hyppigst ØNØ-lig og fald 20°—30°—35° mot SSØ. I den sydvestlige del av øen forhersker NV-lige strøk, der dog

henimot Finneide blir mere nordlige til ret N og NNØ. Fald er vestlige.

I det indre av øen ved Ravnflaaget og opover mot Sundsfjeld hersker NØ-lige strøk.

Forholdene er i det hele tat paa Hemnesøen særdeles komplicerte i tektonisk henseende. Hertil bidrar i betydelig mon de injicerte graniter og de overordentlig talrike granit-gange, der overalt gjennomvæver de lagdelte bergarter.

Fra Hemnes og vestover mot Bardal forløper lagene i Ø—V-lig retning. Fald er gjerne nogenlunde konstant fra 15° — 40° mot syd.

Fra Koksneset syd for Hemnesberget paa vestsiden av fjorden og sydover mot Elsfjordens bund stryker de sedimentære bergarter i en mere vestlig retning end fjordens vestre strand, saaledes som det fremgaar av kartet. Disse strøk vedvarer mot SV i hovedsaken helt over til Vefsenfjord.

Professor VOGT har i sit arbeide Søndre Helgeland side 2 ved hjelp av en liten karts-kisse søkt at demonstrere glimmerskifer-marmorformationens utbredelse i trakterne fra Ranenfjord til amtsgrænsen i syd. Bortset fra denne skisse og det av TH. DAHLL i 1879 utgivne geologiske kart over det nordlige Norge, der tildels er beheftet med meget væsentlige feil, fins der fortiden intet geologisk oversigtskart over denne meget store landsdel. Den Geologiske Undersøkelse har i en aarrække latt foreta planmæssige kartlægningsarbeider i disse trakter og det indsamlede materiale er nu saa stort, at man vil kunne gaa igang med utgivelse av de paatænkte generalkarter saasnt det topografiske kart blir utgit fra den Geografiske Opmaaling. Da dette rimeligvis vil kunne vare en del aar endnu har jeg utarbeidet et kart i en mindre maalestock paa grundlag av det foreliggende materiale, ar-

beidskarter, karter ledsagende de i tidens løp publicerede avhandlingar samt dagbøker i Norges Geol. Undersøkelser beiddelse. De trakter, som ikke er bereist paany efter utgivelsen av gradavdelingskarterne er betragtet som ikke undersøkt, og latt aapent. Kartet gjør kun fordring paa at være av rent foreløbig art, idet undersøkelserne paa langt nær endnu kan siges at være avsluttet. Imidlertid kan man da nu fylde ut de fleste av de store lakuner, som traadte frem paa de tidligere karter, og faar et i det store og hele ganske sammenhengende billede av glimmerskifer-marmorformationens utbredelse ogsaa i de indre landsdele, hvorfra undersøkelser tidligere saagodtsom fuldstændig savnedes.

Det er ikke hensigten her at levere nogen oversigt over Helgelands geologi i sin helhet, hvorfor jeg vil indskrænke mig til at ledsage kartet med nogen korte bemerkninger.

Et karakteristisk træk, som jeg ikke vil undlate at paapeke er det, at i en vestlig zone nær kysten og i det store og hele omtrent parallel med denne er graniter de dominerende bergarter. De har ofte saa stor utbredelse, at glimmerskiferfelterne ligger spredt som relativt smaa partier inde i graniten.

I motsætning hertil kan man østenfor en linje fra Namdalen—Svenningdalen—Herringdalen—Fustvand—Mjaavand—Luktvand—Elsfjord og ogsaa længer mot nord i almindelighet kontinuert følge glimmerskiferens utbredelse, og i disse trakter har granitene oftest en liten utbredelse i forhold til de svære glimmerskiferomraader.

Dette forhold er efter al sandsynlighet et træk av en generel karakter. Det stemmer med de iagttagelser, SVENONIUS har gjort paa den svenske side av riksgrænsen. Han sier selv, at „granitiska bergarter i fullt tydlig form äro onekeligen mycket sällsynte“, men fremhæver ogsaa at nærmere kysten

er det almindelig at iagttå dem deltagende i fjeldkjædefoldningen og gjennemsættende skiferlagene (G. F. F. Bd. 18. s. 336). I et nylig utkommet arbeide omtaler HOLMQUIST lignende forhold fra trakten Torne Tråsk—Narvik (G. F. F. Bd. 32 s. 915).

Glimmerskiferen.

Glimmerskiferen i denne formationsgruppe repræsenteres ved et rikelig utvalg av forskjellige typer som kvartsglimmerskifer, granatglimmerskifer, staurolithglimmerskifer, kalkglimmerskifer o. a. likesom ogsaa hornblendeskifre er almindelige paa sine steder.

Disse glimmerskifre er sedimentære bergarter, der ved regionalmetamorfosen har faat sit nuværende præg. De er alle i utpræget grad skifrige. Naar man iagttår de mægtige monoklinalt stillede lag mellem Røsaen og Luktvand f. eks. kunde man kanske være tilbøielig til at anta, at den ensartede stilling av lagene berodde paa en sekundær skifring, en trykskifrihet. Det viser sig imidlertid, at dette i sin almindelighet ikke kan være tilfældet. Jeg har nemlig gjentagende over længere strækninger fulgt petrografisk sterkt utprægede nivaer som kvartsiter og kalkdrag og notert disses strøk og fald, og sammenholdt med de tilstøtende skifres strøk og fald viser det sig, at grænseflaten mellem de forskjellige nivaer forløper parallelt med skifriheten. Skifriheten svarer altsaa til de oprindelige lag.

Jeg vil ganske kort skildre de viktigste typer av glimmerskiferen.

En meget almindelig type, der særlig i trakterne vest for Tustervand og nordover mot Leirskardalen har sit hovedsagelige utbredelsesomraade, er en skifrig i almindelighet noksaa grovskjælet granatglimmerskifer. Granaterne er of-

test meget vel utviklet med 110 som den almindeligst optrædende form. De kan bli op til $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ cm. i diameter og er paa sine steder meget rikelig tilstede. Skiferen smuldrer let hen under atmosfæriernes indvirkning. Granaterne blir da liggende igjen og ansamler sig til en ren grusmasse ved foten av hver liten heldning i fjeldgrunden.

Saadanne granatglimmerskifer har jeg ogsaa iagttat mange andre steder som f. eks. ved Luktvand, ved Seljeli, ved Skjaanes, i Korgen. Øst for Seljeli ved Elsfjorden optrær en granat-stauroolith-glimmerskifer, der tidligere har været brutt som kværnsten. Baade granat og stauroolith er tilstede i vel utviklede krystaller. Det sidstnævnte mineral er ofte tilstede i tvillinger efter flaten 232. Skiferen er finskjællet og smaabuklet og lagene smyger sig paa vanlig maate om de større krystaller. Kwarts er tilstede i betydelig mængde. En liggende skifer har jeg fundet igjen ved vestsiden av Krovand. Stauroolith er dog her ikke saa rikelig tilstede.

Ved Røsvandet har en kalkglimmerskifer eller kalkfyllit ikke liten utbredelse. Den er gjerne smaaskjællet og storbuklet, fet at føle paa og veksellagrer hyppig med tynde kalkskikt. Ofte er calciumkarbonat utskilt paa lagflaterne.

Den mest almindelige type derimot av glimmerskifer er en mest finkrystallinsk, utpræget skifrig bergart, hovedsagelig bestaaende av kwarts og glimmer. Feldspat er ofte tilstede i disse i ikke helt ubetydelige kvantiteter.

I texturel henseende skiller de forskjellige glimmerskifer typer sig kanske vel saa meget fra hinanden som i mineralogisk sammensætning. De kan være finskjællet og grovskjællet, planskifrige, smaabuklet eller storbuklet, kruset, foldet osv. i de utalligste variationer.

Jeg vil kort nævne de vigtigste av de faktorer, der spiller ind ved omdannelsen av bergarterne.

Sedimenternes oprindelige kemiske sammensætning har naturligvis været i overveiende grad bestemmende for de metamorfoserte skifres mineralsammensætning. Imidlertid har regionalmetamorfosen virket med forskjellig intensitet paa de forskjellige steder; sammenhørende nivaaer har da været utsat for en forskjellig grad av metamorfose, og disse skifres utseende blir følgelig da ogsaa forskjellig paa de forskjellige steder.

Prof. VOGT har ført bevis for, at den nordlandske marmor paa enkelte steder f. eks. i Svenningdalen (Norsk marmor side 174 og 175 samt side 251) har været utsat for en kontaktmetamorfose og derefter for en regionalmetamorfose. Marmorens utseende er dog, sier han, ikke synderlig forskjellig fra den ordinære regionalmetamorfoserte marmor.

Andre steder har igjen en kontaktmetamorfose fulgt paa den tidligere regionalmetamorfose (l. c. s. 254). Det er saaledes godtgjort, at snart den ene og snart den anden art metamorfose har været bestemmende for bergarternes endelige beskaffenhet.

WEINSCHENCK har villet forklare en række av de for regionalmetamorfoserte strøk karakteristiske eiendommeligheter ved en egen art metamorfose, piezokontaktmetamorfose. Ved graniternes injeksjon under fjeldkjædeprocessen avgis særlig rikelige mængder vand og mineralisatorer, der mere intensivt og særlig i langt større utstrækning omdanner de tilgrænsende bergarter, end tilfældet er ved en vanlig kontaktmetamorfose.

Andre forskere hævder, at der i fjeldkjædestrøk har fundet sted en tilførsel av magmatisk substans, der har trængt frem efter fuger og sprækker i bergarterne.

Hvilken rolle saadanne forskjellige processer har spillet rent kvantitativt seet er vanskelig at avgjøre. Man iagttar, at bergarter i samme nivaa paa forskjellige steder viser en sterkt avvikende petrografisk beskaffenhet. Nu kan man ved enkelte lag paavise at sedimentationen har været overordentlig ensartet, (se side 23) og det synes som om dette forhold gjælder for sedimentationen i det hele tat i disse trakter. Sedimenternes oprindelige kemiske sammensætning har saaledes rimeligvis været konstant over betydelige strækninger. Spørsmålet om hvilke kræfter, der har været virksomme ved den efterfølgende omdannelse, vil jeg senere leilighetsvis berøre, men forøvrig maa det bli gjenstand for senere undersøkelser.

Den petrografiske karakter av bergarterne, der er et resultat av en række samvirkende faktorer, gir litet paalidelige holdepunkter for bedømmelsen av vedkommende bergarts plads i lagrækken. Nogen inndeling av den mægtige glimmerskifergruppe synes derfor ikke at kunne foretas ad rent petrografisk vei, likesaalitt som en parallelisering av glimerskiferens lag blir mulig paa grundlag av saadanne undersøkelser.

Et sikkert grundlag for en paavisning av, at lagserier i vidt skilte trakter er samhørende vil man faa, naar man bestemmer deres plads i forhold til nivaaer bestaaende av sedimenter, der petrografisk skiller sig sterkt ut fra glimmerskiferen som f. eks. kalkstenslag eller kvartsiter og saa i detalj følger disse lags utbredelse. End mere paalidelig blir bestemmelsen, naar man istedenfor enkelte lag av denne art som, basis for undersøkelserne har en hel lagserie med en flerhet av distinkte zoner.

Under min kartlægning sommeren 1909 paatraff jeg en lagrække av denne art og hadde i løpet av længere tid talrike gange anledning til at følge denne rækkes utbredelse. Med enkelte avbrytelser har jeg fulgt den over en strækning av 38—40 km. muligens endog 47—48 km. Vest for Korgen viser et profil over denne følgende utseende:¹

I østhelningen av Stenmurfjeld staar kalk av meget betydelig mægtighet og med fald mot vest. Idet man passerer vestover, træffer man først en glimmerskifer med uregelmæssige fald, tildels svævende lagstillinger, derpaa en zone av injicerte granitgange med mellemliggende glimmerskiferlag. Zonen er ca. 500 m. bred; graniten er i mængde overveiende.

Videre mot vest kommer saa paany en glimmerskiferzone. I høiden 626 m. staar en kalk av 5—6 m. mægtighet. Fald er vestlig ca. 30°. I et høiere nivaa, skilt fra denne kalk ved et glimmerskiferdrag, paatræffer man igjen et kalkdrag av en mægtighet paa ca. 20—30 m. Kalken er bituminøs, næsten sort og rik paa smaa avrundede kvartskorn. Over denne staar saa atter skifer med 32° fald mot vest og en mægtighet av ca. 200—300 m. Saa møter man igjen en kalk derpaa skifer, stadig med vestlig fald, og længere mot vest, altsaa i et høiere nivaa, træffer man en kvartsit med 44° vestlig fald og ca. 60 m. mægtig.

Længst mot nord har jeg iagttaaet denne lagrække i Grønfjeld og Snetuva, og kvartsiten har jeg seet fortsætte paa nordsiden av Mørkvand. Efter CORNELIUSSENS profil gjenfins den ogsaa paa nordsiden av Selhornet og gaar rimeligvis i fjorden nordenfor.

En del steder har terrænget været saa overdækket, at jeg ikke har kunnet gjenfinde alle led i rækken; men jeg

¹ Fig. I næstøverste profil.

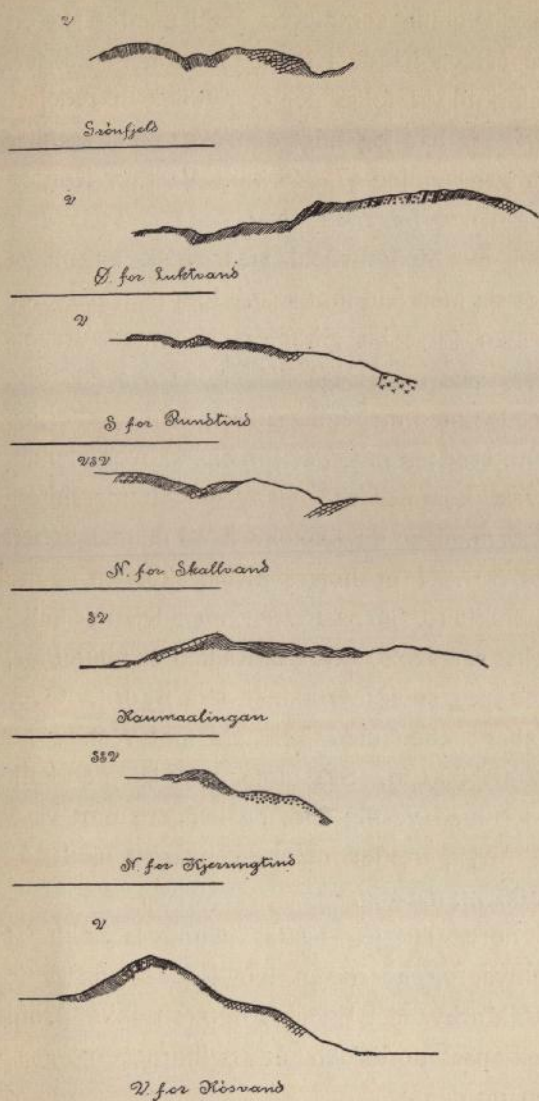


Fig. 1. Profiler.

har fundet enkelte av de andre og kan saaledes med ganske stor fordring paa nøiagtighet trække op forløpet av disse zoner. Ved N. V. enden av Krokvand har jeg fundet disse lag, paa østsiden og sydøstsiden av Ørntind og ved Svartvandet, hvorfra man sydover kunde se deres forløp i terrænet. Videre har jeg iagttaget dem paa østsiden av Rundtind, længer mot syd i Smedsengfjeldets østheldning og i Almdalsfjeldet nord for Skallvand, i Rau- maalingan og i NNV. for Kjer- ringtind. Herfra

har jeg nu over en kortere strækning ikke fulgt nivaæet i marken; men det er sandsynligvis den samme lagrække, som gjenfins syd for Kjerringtind omtrent ret øst for Kjerringvandets utløp. Det er ogsaa sandsynlig, at det samme nivaa fortsætter mot SSØ over Ørefjeldet. De vedføjede tegninger fremstiller profiler over denne lagrække en række av de steder, hvor jeg har iagttat den. Profil II er det mest fuldstændige, det som jeg ovenfor har beskrevet.

Ogsaa i andre nivaaer av lagrækken har jeg fulgt saadanne lag over ganske betydelige strækninger. Jeg skal nævne et par.

Paa sydsiden av Luktvand nær utløpet av elven fra Inderbotten staar kalk av betydelig mægtighet og med fald steilt mot vest. Mot syd har jeg fulgt dette forbi Kjerringhalsen og et stykke ind i Inderbotten, hvor det taper en del av sin mægtighet. Man maa herfra gaa ca. 4,5 km. mot øst og ca. 7 à 8 km. mot vest, før man gjenfinder noget kalkdrag. Strøk er ret sydlig. Ca. 12—14 km. længer syd, ved Almdalsæteren, gjenfinder man med N—S-lig strøk og vestlig fald et eneste kalkdrag, uten at man nogen steds i nærheten har kunnet finde noget andet. Det er saaledes efter al sandsynlighet det samme drag. Syd for Almdalsæteren er der injiceret betydelige mængder av granit. Ved denne injektion er kalkdraget splittet op i en hel del tynde lag ofte av $\frac{1}{2}$ —1 meters mægtighet, der ligger mellem mægtige bænke av granit. Jeg har nu fulgt disse, idet de snart forener sig og snart paany splittes ad, over mot Herringbotnet og derfra videre først mot syd, og saa mot SSV langs bunden av dalen vest for Kløpfjeldet. Avstanden fra Luktvandet til det sydligste sted i Kløpfjeldalen, hvor jeg har iagttat kalkdraget, er 32—33 km.

Prof. VOGT har i sit arbeide Salten og Ranen ment at kunne føre bevis for at de nordlandske jernmalmeier er av sedimentær oprindelse. Som argument for denne opfatning har han blandt andet ogsaa anført, at malmen overalt ligger konkordant med glimmerskifrenes lag. Jeg har over længere strækninger fra Fuglestrandfjeldets jernmalmfelt fulgt saadanne malmdrag efter strøkretningen og overalt fundet, at de forløper parallelt med glimmerskifrenes lag. Malmen fins her, i størst mængde i det mindste, i et høiere nivaa end de mægtige kalke ved Elsfjorden. I selve Strandfjeldet er forholdene adskillig forstyrret av mægtige gjennemsættende granitganger fra det nærliggende store granitfjeld; men fra Svinaaen over Thebordet, Risakslen, Lillefjeld og langs NV-siden av Drevvandet til Kalaaen kan jernmalmfeltet følges kontinuerlig.

Kvartsiter, kalkstene og marmor.

Foruten glimmerskifre i alle de varierende typer, som ovenfor er beskrevet, optrær, som flere gange leilighetsvis nævnt, i denne formationsgruppe bænke av kvartsit av kalk og marmor og enkelte steder av dolomit samt endelig leier av jernmalm.

Kvartsiterne har i det store og hele i de av mig undersøkte egne en ringe mægtighet og spiller i kvantitativ henseende en liten rolle som led i glimmerskifer-marmorrækkens bergarter.

Det viser sig imidlertid, at kvartsiterne, naar de optrær, i almindelighet har en særdeles vid utbredelse og samtidig optrær med en ganske paafaldende konstant mægtighet paa de forskjellige steder. Dette er hyppig ikke tilfældet med kalkene, der paa sine steder kan forsvinde helt, mens de leilighetsvis igjen kan svulme op til betydelig mægtighet.

Kvartsitdragene blir saaledes gjerne lette at gjenkjende, likesom de ogsaa ofte gir sig let tilkjende i marken og blir derfor i stratigrafisk henseende av interesse som ledende nivaer.

De viktigste drag av kvartsit er indtegnet paa kartet.

Alle overgange mellem glimmerskifer og kvartsit kan iagttas. Glimmerskiferen blir mere og mere kvartsrik og gaar ofte over i en glimmerførende kvartsit.

Bergarter, der i sammensætning kan minde betydelig om kvartsiter, men ikke eller kun svakt viser disses lagdeling, har jeg iagttat flere steder som f. eks. i Jamtjeldalen. De fører glimmer og er gjerne lagdelt, næsten bænket. Angaaende deres oprindelse kan jeg intet sikkert uttale. De steder, hvor jeg har iagttat dem, i Jamtjeldal, nord for Gjeittindvand og i dalen vest for Laukskarfjeld, har terrængen været saa tildækket, at den geologiske optræden vanskelig lot sig studere. De laa konkordant med glimmerskifrene; men jeg anser det dog ikke utelukket, at de kan være av eruptiv oprindelse.

Kalksten, marmor og dolomit optrær i nær sagt alle nivaer av denne lagserie. Ikke faa steder er disse kalkstene av betydelig renhet. De har flere steder været brutt som marmor, som f. eks. ved Hella nær Røsaens utløp og likeledes ved Seljeli i Elsfjord.

I almindelighet forekommer dog i disse kalke tilblandet større eller mindre mængder av andre mineraler, der gjør dem uskikket til bruk som marmor.

I Bjerkadalen er marmoren jevnlig tremolitførende; tildels er dette mineral samlet i klumpformige masser. Marmoren er grov i kornet, litt løs og i almindelighet heller ikke rent hvit, men oftest med et graat eller blaagraat anstrøk.

Marmoren ved Røsaøren har været brutt rent forsøksvis, men den førte ogsaa tremolit i generende mængde. Det samme var tildels ogsaa tilfældet med marmoren ved Seljeli, der ifølge analyse (Norsk Marmor s. 20) meddelt av VOGT har en sammensætning, der meget nøie svarer til en ren dolomit. Jeg har ogsaa andre steder paatruffet en hvid eller blaalig hvid marmor, der har vist sig at være dolomit. I almindelighed er dog kalkstenene i glimmerskiferformationen av en blaagraa eller graa farve og forurenset med glimmerskjæl eller kvarts, oftest begge dele samtidig og gjerne anordnet i lag vekslende med lag fri for disse mineraler (se fig. 4). Lagene er gjerne tynde; av og til forsvinder de helt og kalkstenen er da undertiden saa ren, at den er skikket til kemisk bruk.

I et kalkstensdrag ved Andfiskaaen syd for Mo i Ranen fandtes store krystaller av wollastonit i den regionalmetamorfoserte kalksten. Avstanden til nærmeste eruptiv er her ca. 6 km. Prof. VOGT omtaler i sit arbeide Norsk Marmor s. 27 og 28, at wollastonit leilighetsvis optrær ogsaa i regionalmetamorfoserte kalkstene og saaledes ikke utelukkende tilhører kontaktmetamorfosen.

I kalkstensbænkene paatræffer man leilighetsvis smaa linseformete partier av en bergart av granitisk sammensætning, der synes at være avbrutte lagergangformete injektioner, idet linserne eller klumperne gjerne synes at være anordnet i visse lag. De er ofte snoet og vredet i en intens grad. Hyppigst har jeg paatruffet saadanne tilfælde paa Hemnæshalvøen, f. eks. ved Præstenget og i Ravnflaage. Foruten disse indeslutninger, der hitrører fra en eruptiv virksomhet, yngre end kalkens dannelse, har jeg ogsaa et enkelt sted, i Kveldtuven v. f. Røsvand, paatruffet indeslut-

ninger i kalken av en flintagtig beskaffenhet, der muligens kan være dannet samtidig med denne. De gjengir paa en ganske karakteristisk maate de foldninger og forskyvninger, som kalken har været utsat for, idet de er foldet og snoet paa en overordentlig intens maate. Den tætte blaagraa kalk bærer selv ikke spor av den sterke foldning.

Forurensningerne i de fleste kalkstene er lette at erkjende som primære paa grund av den tydelige anordning i lag. Kalkstenene er gjerne omvandlet til grovkrystallinske urene marmorbergarter.

Kort vest for Finneidet anstaar i en sprængning av veien en tæt blaa bituminøs kalk av 6—8 m. mægtighet. Den fører gjennom hele sin masse betydelige mængder av vel rundede kvartskorn i størrelse varierende like fra 0,01 mm. diameter op til ca. 2—3 mm. i størst antal av en diameter ca. $\frac{1}{2}$ —1 mm. Kvartsmængden er ikke saa stor, at bergarten kan kaldes nogen kalksandsten. Foruten kvartskorn forekommer ogsaa feldspatkorn, svovlkis og forskjellige andre mineraler som glimmer. Jeg har med eddikesyre opløst kalken og opsamlet de fremmede bestanddele. Det viser sig, at alle de smaa kvartskorn næsten uten undtagelse er helt runde av form eller i sjeldnere tilfælde, kun avrundet i kanterne. De er næsten sort farvet av vedheftende bituminøs substans. Ved glødning forsvinder den sorte farve og gir plads for en rødbrun rustfarve. Ved glødning efter en forutgaaende kokning med saltsyre, blir kvartssanden lyst gul til hvit. Kvartsindividerne viser næsten uten undtagelse samtidig utslukning over hele individet, kun rent sporadisk træffer man individer, der viser undulerende utslukning, og i tilfælde ogsaa kun ganske svak.

Kalken har aabenbart saagodtsom ikke forandret karakter under foldningsprocessen. Dette er saa meget mere paa-faldende, som der umiddelbart i det hængende for kalkstenen anstaar en gneisbergart, der kanske rettest maa opfattes som en overmaade sterkt presset eruptiv.

Strøk av denne kalk er NØ-lig med svakt fald mot NV.

Langs vestsiden av Finneidfjorden har jeg selv ikke reist, men efter prof. VOGTS arbeidskarter forløper her lagene temmelig nær parallelt med fjordens retning, og fald er i det store og hele svakt nordvestlig 10° — 15° i middel. Fra Holmholmen ved mundingen av denne fjord har cand. min. KVALHEIM medbragt prøver av en fuldstændig lignende kalk, der vistnok med sikkerhet kan antas at tilhøre samme nivaa.

I Svalvashøgda vest for Korgen har jeg ogsaa fundet et drag av en fuldstændig lignende kalksten. Ogsaa denne er sort, bituminøs, tæt, med graa strek og de karakteristiske rundede kvartskorn, der trær tydelig frem paa brudflate. Dette nivaa har jeg kunnet følge sammenhengende over meget store strækninger i ret nordsydlig retning. Jeg har fulgt det til kort syd for Selhornet, og efter CORNELIUSSENS beskrivelse anstaar en kalk, som aabenbart danner fortsettelsen av dette drag paa nordøstsiden av Selhornet og gaar i sjøen der.

I Grønfjeld er kalken ikke saa vel vedlikeholdt, som den er enkelte steder længere syd. Den bærer her præg av en ganske vidt gaaende regionalmetamorfose. Den er stripet graa og blaalighvit i avvekslende lag. Den bituminøse substans er forsvundet. De isprængte kvartskorn optrær i rikelig mængde. De har merkelig nok særdeles vel beholdt sin rundede form, mens derimot den indre struktur tydelig viser de vanlige tegn paa sterkt pres, idet kvartskornene har en

meget sterk undulerende utslukning. Svovlkis er ganske rikelig tilstede særlig anriktet i visse skikt.

Den sterke metamorfose, som dette nivaa har været utsat for umiddelbart syd for Selhornet, mens det ellers gjerne viser ringe tegn til omdannelse, staar i forbindelse med specielle tektoniske forhold, som jeg senere skal omtale.

Fossiler har jeg intetsteds kunnet iagttå i dette kalkdrag.

Jeg vil uttrykkelig paapeke den iøinefaldende likhet, som kalkdraget syd for Sørranen viser med kalkdraget langs østsiden av Hemneshalvøen. Uten at jeg helt bestemt kan uttale mig om samhörigheten av disse kalke, vil jeg dog fremhæve, at man her har at gjøre med en bergart av ganske ekseptionelt karakteristisk utseende, og som jeg intet andet sted i lagrækken har truffet igjen.

Sandsynligheten for at disse kalke repræsenterer et og samme nivaa blir saaledes ganske stor. Hvis man paa den anden side antar, at forholdet virkelig er saa, kan tilfældet gjælde som et illustrerende eksempel paa den store ensformighet i sedimentationen, som har hersket, da disse lag blev dannet, idet selv en saa eiendommelig bergart som denne viser ganske den samme utvikling paa steder, der ligger ca. 23 km. fra hinanden. Samtidig kan jeg ogsaa nævne, at den kvartsit, der ligger i et høiere nivaa end denne kalk, har noget nær den samme mægtighet vest for Røsvand som ved Sørranen.

Kalken i de lange rygge Raumaalingen v. f. Røsvand er av en eiendommelig beskaffenhet, som jeg ikke har iagttat andre steder. Den er nemlig delvis en dolomit og delvis en ren kalk.

Hr. professor VOGT har tillatt en av de studerende ved det metallurgiske laboratorium at utføre en analyse av denne dolomitiserte kalk.

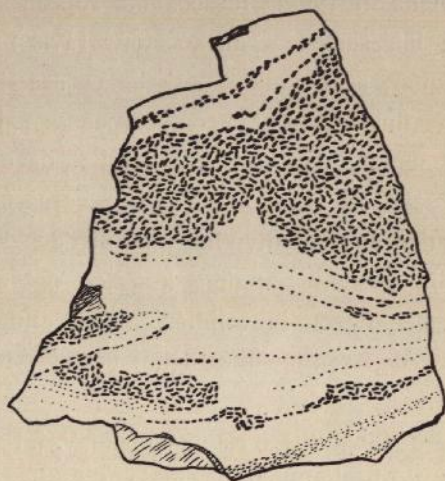
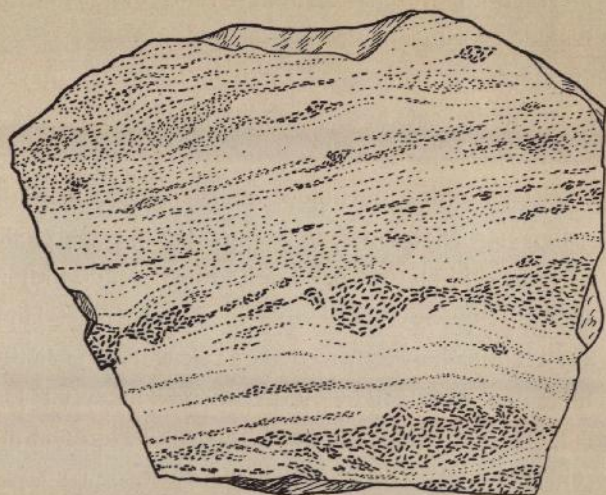


Fig. 2.

Utvalsede partier og tynde lag av dolomit i ren kalk.
Raumaalingan.

En analyse av de dolomitiske indeslutninger utført av stud. min. J. T. F. BREDAL ga følgende resultat:

CaO	29,73	29,54
MgO	20,09	20,05
FeO	0,63	0,59
Al ₂ O ₃	0,23	0,22
Uopl.	3,39	3,42

Det støchiometriske forhold blir efter dette CaCO₃ : MgCO₃ = 1,05 : 1 altsaa en temmelig nær ren dolomit.

Grundmassen er endnu ikke analysert færdig, men efter meddelelse fra cand. min. STOLZ er den særdeles ren CaCO₃ og fører neppe over 0,2% MgO. Dolomiten trær paa forvitret flate frem med en rustbrun farve, mens kalken er rent hvit. Større og mindre blokker av dolomit sees at ligge i en grundmasse av ren kalk; hyppigst er de valset ut til linseformete partier av mere eller mindre betydelig størrelse, likesom dolomiten ofte ogsaa sees som tynde baand i kalken, løpende parallel med dennes skifrihet (se tegningen foregaaende side). Andre steder i dette kalknivaa har jeg ikke iagttaaet denne dolomitiseringen. Den er et lokalt fænomen, der har gaat forut for fjeldkjedefoldningen, eller i det mindste forut for dennes sidste avslutning.

De nordlanske kalk- og marmor-avleiringer viser hyppig en meget liten konstans i sin mægtighet, som man ogsaa vil kunde se av kartet. Som eksempler kan jeg nævne kalkdraget vest for Røsaen og de mægtige kalkstene ved Elsfjordens bund.

Fra Luktvandets nordende i omtrent NV-lig retning lodret paa strøkets retning over til Davemoen og videre over Vargmoen frem til Svartkjonli ved Skravlaen anstaar kalk uavbrutt ca. 6 km. Lagstillingen er over en ikke ubetydelig

del av denne strækning steil. SV for Elsfjordens bund danner kalklagene en sadel. Gaar man i strøkretningen fra toppen av denne antyklinal i NNØ-lig retning, gjenfinder man den f. eks. vest for Bakken ved Elsfjord ikke længer i sin typiske utvikling, men lagene staar her overalt steilt. Et i detalj oppgaat profil viser imidlertid, at man kan trække en grænselinie, vestenfor hvilken kalklagene staar med steilt vestlig eller nordvestlig fald, mens de østenfor samme gjen-nemgaaende viser steilt østlig fald. Langs denne grænse-



Fig. 3.

linje synes lagergange av granit at være særlig hyppige. Her er øiensynlig antyklinalens to grener ved et sterkt tangentielt tryk presset næsten helt sammen.

Særdeles karakteristisk for disse kalklag her saavel som paa en række andre steder er en vidtgaende sammenpresning og foldning av kalkstenen.

Nedenstaaende billede, der er reproducert efter fotografi viser et tilfælde av sterk sammenfoldning, omend lagstillingen her i sine hovedtræk er let at erkjende. Andre steder kan foldningen ha været saa sterk, at kalkstenen er blit æltet

til en masse, der fuldstændig har tapt sin oprindelige struktur.

Det viser sig som et gennemgaaende træk, at denne sterke foldning og sammenpresning av kalken gaar haand i



Fig. 4.

Vekslende lag av ren og uren kalksten visende sterk smaafoldning.
Ved veien; nær Stormoen, Elsfjord.

haand med en forøkelse av kalkens mægtighet paa vedkommende sted.

Ser man paa det ledsagende kart, vil man iagttå, at det mægtige kalkstensfelt mellem Luktvand, Drevvand og Elsfjord ikke kan betragtes som en lokal opsvulmning av et kalkdrag selv om dette end var nok saa mægtig, men at det her er

flere, idetmindste 3 kalkdrag, som paa en eller anden maate har forenet sig.

Fra Seljeli stryker mot ØNØ i retning mot Selhornet et kalkdrag, der stadig avtar i mægtighet.

Kalken vest for Elsfjorden stryker nordover forbi Fuglestrand og dukker under havets nivaa. Saa meget av kalkens sandsynlige utbredelsesomraade er her dækket av fjorden, at nogen fuld klarhet over forholdene vanskelig kan opnaaes.

I sydlig retning fra dette store kalkstenfelt forløper følgende drag: Fra vestsiden av Drevvandet over Drevja til Kalkremmen, videre langs Blaa fjeldets vestheldning og henimot gaarden Blaa fjeld, hvor strøk blir mere SSØ-lig. Ogsaa nær den vestlige ryg av Blaa fjeld forløper et ganske mægtig kalkdrag. Langs Lukt vandets sydside anstaar kalk omtrent fra utløpet og ca. 800 m.—1 000 m. østover. Mot syd kan denne følges forbi Kamhaugen og gaarden Kammen og videre indover mot botnen vest for Lukt tind. Den taper en betydelig del av sin mægtighet og overdækkes av morænavleiringer, saa det er ikke mulig at forfølge dens forløp videre mot syd. Fra Lukt vandets sydende utløper endnu et kalkdrag, der fra Nøsthaugen kan følges i sydlig retning ind Inderbotten, som jeg allerede har nævnt (side 16).

Jeg har omtalt disse forhold saavidt indgaende, da jeg mener, det er av en ganske betydelig interesse at se, hvorledes disse eiendommelige, abnormt mægtige, men, som det synes, for den nordlanske glimmerskiferformation yderst karakteristiske kalkstensfelter kan opstaa.

Jeg mener ved min kartlægning at ha godtgjort, at feltet er sammensat av en række forskjellige kalknivaaer. Hvorledes den indre bygning av feltet er, staar mig imidlertid uklart, kun i den vestligste del er forholdene enkle. Foruten

at foldningen i dette felt er meget intens, optrær ogsaa en række eruptiver, som f. eks. i Blaafjeld og i Svartkjønfjeld, som i væsentlig mon bidrar til at komplicere forholdene.

I forbindelse med denne sammenstuvning, som man saa almindelig kan iagttå paa en række steder, viser det sig, som jeg tidligere har nævnt, at disse kalkdrag ogsaa hyppig er presset helt væk eller kun gjenfins med en ganske ringe mægtighet. Betegnende i saa maate er kalkdragene ved Tustervand og langs Røsaasens øvre løp.

Næsten uten undtagelse er de mægtigere kalkdrag, og ofte ogsaa de av mindre mægtighet, karakterisert ved en forholdsvis rik bebyggelse. De store SV—NØ gaaende dalløp, det indre dalløp, som prof. VOGT har benævnt de, forløper næsten altid efter mægtige kalklag.

I motsætning hertil er det forbausende, hvor hyppig man paatræffer kalksten og marmor anstaaende netop i de høieste toppe eller iethvertfald fjelde, der inden en vid omkreds danner de høieste punkter. Dette er tilfældet f. eks. vest for Røsvandet i Raumaalingen, der er NV—SØ-lig forløpende fjeldrygge, hvis høieste kam og vestlige skrænt dannes av en delvis dolomitisert kalk. Lignende forhold har jeg iagttat i Blaafjeld, Anders Larsafjeld, Maaltind, Rostafjeld, og det er vistnok ogsaa tilfældet andre steder. I Blaafjeld synes det, som om overliggende nylig vækeroderte granitinjektioner kan ha virket beskyttende.

De av mig undersøkte trakter er, naar undtas Elsfjordens omgivelser, fattige paa jernmalm av typen Næverhaugen—Dunderland, som prof. VOGT har kaldt disse forekomster. Derimot findes inden det ledsagende karts omraade nord for Ranen betydelige leier av jernmalm f. eks. ved Langvandet. Angaaende disse henvises til kartet, hvor en

stor mængde findesteder er indtegnet. Findestederne av jernmalm grupperer sig hovedsagelig om Elsfjorden. Seljelifeltet paa østsiden av fjorden er beskrevet av prof. VOGT, likesaa Fuglestrandfeltet paa vestsiden av fjorden. Malmlagene i begge felter befinner sig i nær forbindelse med mægtige kalkdrag i overensstemmelse med andre felter av denne type, hvor dette forhold ifølge prof. VOGT er et generelt træk. Fuglestrandfeltet er i den nordlige del gjennemsat av et betydelig antal granitgange fra det nærliggende granitfelt, saa talrike sine steder, at man maa betragte feltet som en eruptivbreccie i stor stil. Bergarterne er av den grund ogsaa blit i betydelig grad omdannet. Granat, epidot og pyroxen ledsager ofte i betydelig mængde malmen.

Længer syd trækker graniten sig mere tilbake fra malmzonen. Granitgange blir mindre hyppige, og som følge derav blir malmdraget mere sammenhengende.

Ved Stormo og Davemo syd for Elsfjordens bund fins lignende forekomster, likesaa ved Almdalsæter øst for Mosjøen og ved Herringbotnet længer syd.

De opplysninger, som jeg har kunnet indhente vedrørende disse forekomster vil jeg meddele i et avsnit tilslut, hvor bergverksdriften i disse trakter kort skal omtales.

Fraseet de her nævnte og et par andre forekomster har jeg ikke hørt omtale, at der skal være fundet jernmalm i disse trakter, saaledes ikke i det vældige glimmerskiferfelt, der strækker sig østover mot Okstinderne og riksgrensens.

Et hovedprofil over de sedimentære bergarter viser følgende:

Længst i øst i bunden av Leirskardalen og omtrent ved foten av Okstinderne ligger glimmerskifrene med svævende lagstilling. I foten av Tverfjeld er fald 5° — 10° mot øst.

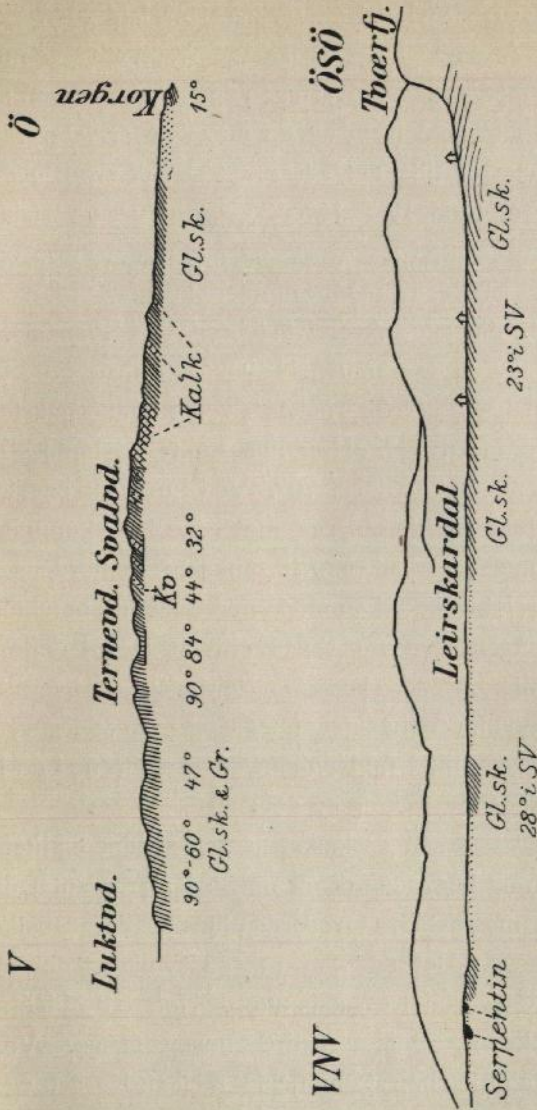


Fig. 5.

Hovedprofil. Fra Luktvand til Korgen og fra Korgen til bunden av Leirskardalen.

Ved gaarden Tveraen ligger lagene horisontalt, længer mot vest ved gaarden Fjelddal eller Skaret er fald 20° — 22° mot SSV eller SV. Hele Leirskardalen utover vedvarer nu disse lagstillinger med svakt sydvestlige fald. Ved Røsaen stikker kun sjelden fast fjeld frem av de mægtige lermasser. Hvor dette imidlertid er tilfældet, viser det sig, at strøk overalt er nær N—S og fald 10° — 15° — 20° vest. Paa vestsiden av Røsaen er bergarternes strøk og fald i det store og hele det samme. Eftersom man kommer længer vestover mot Luktvand, blir dog fald suksessivt steilere. Ved Kvandalsæter er det ca. 30° . Paa Steinmurfjeld har jeg maalt 58° , længer vest igjen slakere fald 32° og 44° , ved Rundtjernakslen 62° og litt længer nord 84° . Nær lille Luktvand har jeg et sted maalt 47° , et andet sted ca. 70° . Ved Luktvand er fald mest steilt vestlig tildels dog ogsaa mot øst. Her kommer man ind i det mægtige kalkstenfelt omkring Elsfjordens bund, hvor jeg foreløbig ikke kan uttale mig bestemt om tektoniken.

Lagstillingen slutter sig paa ethvert sted i dette profil nær til de tilgrænsende lag. Overleiringen er overalt normal, overskyvninger har jeg intetsteds kunnet iagttå, og av profilet fremgaar med fuld tydelighet, at skifrene i de længst mot øst beliggende trakter er de ældste.

Østenfor Røsaen er kalkstensdrag sjeldne og litet mægtige. Vestenfor begynder de at optræ i større antal og med betydeligere mægtighet. Overordentlig mægtig er kalkdraget ved Bygdaasen. Det er efter al sandsynlighet det samme, som man møter ved Røsaens utløp. Høiere op i lagrækken veksler kalke og glimmerskifre nogen gange. Vest for kvartsiten nær det høieste av fjeldet mellem Korgen og Luktvand møter man ikke kalke før henimot Luktvand.

Glimmerskiferformationens inndeling og alder.

Der har tidligere været gjort flere forsøk paa at gennemføre en inndeling av den formationsgruppe, som opbygger den nordlandske fjeldkjædezone.

Paa TELLEF DAHLLS kart opføres:

Silurisk? Sorte kalkstene og sorte skifere.

Cambrisk? Glimmerskifere, Lerglimmerskifer, Hornblendeskifer, de første kalkstene.

Grundfjeldet. Gneis, kvartsit, glimmerskifer, hornblendeskifer.

Inden det her omhandlede omraade er trakterne fra Brurskanken og nordover næsten til Sørranen avmerket som tilhørende grundfjeldet. Kartet er her tegnet paa grundlag av CORNELIUSSENS undersøkelser. CORNELIUSSEN var selv ikke enig i den opfatning, at bergarterne tilhørte grundfjeldet, og han uttaler i Nordlands amts geologi side 173, at bestemmelsen her vistnok er usikker. Paa et haandtegnet kart, som han selv senere utførte og deponerte i den geologiske undersøkelses kartsamling er dette „grundfjeldsfelt“ avtegnet som tilhørende glimmerskiferavdelingen. Han pointerer uttrykkelig, at disse skifre ligger konkordant over de østligere trakters skifre. Det omvendte maatte ha været tilfældet, saafremt TELLEF DAHLLS opfatning hadde været den rette.

TÖRNEBOHM søker paa sit Geologisk Översiktskarta över Skandinavien 1908, at skille mellem:

Silur og kambrium. Lerglimmerskiffrar, grönstenstuffer m. m.

Sevegruppen (Algonk). Åre-skiffrar, Tromsö-glimmerskifergrupp.

Adskillelsen er her aabenbart gjennomført paa grundlag av TELLEF DAHLLS kart, idet grundfjeldet og en del av glimmerskiferavdelingen er oppfattet som Seve-gruppen. Nogen overskyvning har TØRNEBOHM ikke indtegnet, saa han antar sandsynligvis, at „Sevegruppen“ her vest ligger under „Ierglimmerskifrene“. Som jeg har vist er imidlertid det omvendte tilfældet. DAHLLS kart, som i en lang aarrække har været det eneste publicerte kart over disse egne, bærer skylden for den feilagtige tydning.

Professor VOGT foreslaar følgende inndeling av glimmerskifermarmorgruppen:

Yngre gneis-etage

Marmorskiferetage eller marmor-etage

Glimmerskifer-etage.

I glimmerskiferetagen indgaar en række kalkdrag av relativt ringe mægtighet. De sedimentære jernmalme danner et karakteristisk led i marmoretagen, hvis mægtighet av VOGT rent approximativt anslaaes til 2000 m. Den yngre gneisetage er opstillet med forholdene i Vefsen for øie. Den optrær ikke overalt.

Naar denne inndeling søkes anvendt paa det undersøkte omraade, viser det sig, at trakterne om Elsfjord maa henregnes til marmoretagen, mens det store skiferomraade nær Okstinderne tilhører glimmerskiferetagen. Nogen skarp grænse mellem disse avdelinger kan vanskelig trækkes. Mest naturlig forekommer det i tilfælde at trække den ved den nedre grænse av de mægtige kalke ved Røsaen. Mægtigheten av den overliggende marmoretage blir da særdeles betydelig. Uten at jeg paa grundlag av mine observationer tal-mæssig kan angi nogen saadan, vil den dog her langt overstige de ca. 2000 m., som prof. VOGT angir som det vanlige.

Spørsmålet om denne lagseries geologiske alder er av prof. VOGT allerede i 1897 blit indgaaende diskuteret. (Norsk marmor s. 166-168). Noget væsentlig bidrag til løsningen av dette spørmaal er siden den tid ikke fremkommet fra norsk hold.

Bestembare rester av sikker organisk oprindelse er intetsteds fremfundet.

SVENONIUS har søkt at komme til et resultat ved at parallelisere de enkelte led i lagserien paa de to sider av grænsen med hinanden. Hans opfatning er i korthet følgende: Sevegruppen, glimmerskifer- og amfibolitserierne og Tromsø-glimmerskifergruppe er stort seet en og samme formation. Til denne kan man ogsaa efter VOGTS arbeider henføre den nordlandske glimmerskifer-marmor-gruppe.

Denne række's bergarter overleirer overalt Hyolithusserien, i hvilken SVENONIUS talrike steder har fremfundet fossiler. Kjøligruppen, fyllitserien og PETERSENS Balsfjordgruppe motsvarer Hyolithusserien. Overleiringen er efter SVENONIUS's opfatning overalt normal.

Glimmerskifrenes (Sevegruppens) stilling over Hyolithusseriens bergarter tilskriver TØRNEBOHM en overskyvning, idet han kun ved en saadan antagelse faar analogi med forholdene i det centrale Skandinavien. (G. F. F. 1893 s. 81 f. f.). Han indrømmer dog sandsynligheten av en normal overleiringen av Tromsø glimmerskifergruppe over Balsfjordgruppen.

Noget endelig resultat har man saaledes endnu ikke naadd om det end er sandsynlig, at glimmerskiferserien er av postazoisk alder, som SVENONIUS selv sier. Til et lignende resultat er prof. VOGT kommet, idet han uttaler, at

den muligens maa indordnes under den algonkiske periode, men dog snarere tilhører cambrium eller silur.

Eruptiver.

I likhet med forholdene andre steder inden den nordlandske glimmerskifermarmor-gruppe optrær ogsaa i de indre dele av søndre og nordre Helgeland en række eruptive bergarter, blandt hvilke lyse graniter av den vanlige nordlandske type indtar den dominerende plads.

Tovens granitfelt.

Det største felt i de av mig undersøgte trakter er Tovens granitmassiv, der indtar mesteparten av halvøen mellem Elsfjord, Ranenfjord og Vefsenfjord. Den østlige og nordøstlige del naar ind paa det her omhandlede omraade.

Den bergart, der anstaar i de høieste dele av fjeldkomplekset synes efter forskjellige forhold at dømme¹ at være den type, der har den videste utbredelse. Den er en lys graa, ofte rent hvit porfygranit, i hvilken de porfyriske indsprængninger blir optil 3—4 cm. lange, i almindelighet dog ca. 1 cm. og deromkring.

Kvarts er tilstede i rikelig mængde. Individerne, der gjerne er sterkt opsprukket og viser utpræget undulerende utslukning, griper ofte fingerformig i hverandre.

¹ Halvøen har i en tid efter den store nedisning været utsat for en ny, mere lokal nedisning. Skuringsmerkerne løper paa østsiden av halvøen mot ØSØ, altsaa i en tilnærmet diametralt motsat retning av skuringsmerkerne fra den store istid, og i overensstemmelse hermed ser man av og til hvalskrottfjeld med to støtsider. De talrike flytblokker, der er bragt østover ved bevægelserne av isdækket fra den sidste nedisning, bestaar næsten alle av en granit, som fuldstændig svarer til den porfyriske type av Tovengraniten.

Av feldspat forekommer mikroklin i betydelig mængde og i store krystaller. Den viser svakere lysbrytning end canadabalsamen og kan følgelig ikke være nogen natronmikroklin. Orthoklas er ogsaa tilstede i betydelig mængde, samt endelig plagioklas.

Myrmekitisk sammenvoksning av kvarts og feldspat er ikke sjelden.

Av mørke mineraler forekommer biotit i ganske stor mængde. Bergartens gjennemgaaende graa utseende skyldes utelukkende tilstedeværelsen av dette mineral. Muskovit forekommer, om end ikke rikelig. Individene er ikke bare smaa skjæl, men vel utviklede krystaller. Disse er vokset mot biotitindividerne paa en maate, som antyder en samtidighet i dannelse, og at muskoviten saaledes er primært dannet.

Som det fremgaar av REKSTADS undersøkelser (Beskrivelse av Kartbladet Dønna N. G. U. aarbok 1904) er denne granit i vestligere trakter tildels omdannet til en meget sterkt presset granit. Hornblenderike typer er almindelige, og i det hele viser granitfeltet en hyppig veksel av bergarter.

En facies av denne granit har betydelig utbredelse i Risenfjeldet, vest for Elsfjord. Det er mulig, at den tilhører en litt senere eruption. Den er en meget grovkornig, lys, næsten rent hvit bergart, der i betydelig mængde fører idiomorft begrænsede individer av lys kaliglimmer. Det mikroskopiske billede av bergarten viser overensstemmelse med den foregaaende. Kvarts er rikelig tilstede. Av feldspat er her plagioklas overveiende. Denne er en temmelig sur plagioklas, idet den i snit lodret 010 og 001 viser 6° utslukning positiv. Forholdet mellem albit og anorthit blir da som 10:3 altsaa $ab_{10}an_3$ og feldspaten svarer saaledes i sin sammensætning nærmest til en oligoklas. Store individer av mikrolin og orthoklas er

ogsaa tilstede, likesom man ogsaa ser smaa individer av perthit. Særlig iøinefaldende er den omtrent fuldstændige mangel paa mørke mineraler. Biotit er kun tilstede i smaa skjæl, hvorimot muskovit forefins i stor mængde og i vel udviklede krystaller og uten tvil er primært dannet. Apatit er tilstede som accessorisk bestanddel. Undulerende utslukning er meget almindelig og sees hos individer av de fleste av ovennævnte mineraler.

Det er ganger av denne granit, som gjennemsætter „Strandfjeldets“ glimmerskifre og marmorlag og de dermed sammenhørende malmlag, og som har utøvet en kontaktomvandling paa disse. Bergarten er ofte rent pegmatitisk utviklet.

En type, der svarer til denne, har REKSTAD fundet længer vest; han har iagttat, at den gjennemsætter hornblendegraniten, som saaledes muligens er ældre.

Helvfjeldets granit.

Et andet stort felt dannes av Helvfjeldets granit. Grænserne for denne granit er i syd og vest oppgaaet av prof. VOGT. Mot øst, syd og sydvest har grænsen næsten nøiagtig formen av en cirkelbue, hvorimot den i det sterkt overdækkede terræng mot vest og nordvest vistnok har et mere uregelmæssig forløp.

Nær graniten staar lagene gjerne noksaa steilt, litt længer fra med fald ut fra granitmassivet. Fjeldets form er overordentlig karakteristisk, idet det med sin kulekalotformete overflate hæver sig til en høide av ca. 600m., mens bunden av de omkringliggende dale ikke stiger høiere end til 30-40 m., og overgangene mellem disse neppe hæver sig synderlig høiere end 100 m. Massivet har for den sydlige dels vedkommende en typisk lakkolitform. Mot nord og mot vest utsender det utløpere, der er av ganske betydelig mægtighet;

men ikke desto mindre maa man være berettiget til at beholde begrepet lakkolit for hovedmassivet, der er av en saa karakteristisk for mom i dettes tilfælde.

Graniten er en lys to-glimmergranit av den vanlige nordlandske type.

Den utløper, som dette granitfelt sender mot nord, har paa vestsiden av Ømmervand en forholdsvis ringe mægtighet; men jo længer nord op over Blaafjeldet man kommer, desto betydeligere blir den. Den vestre ryg av Blaafjeld samt den



Fig. 6.

Profil over Blaafjeld.

sydvestlige og vestlige skrænt av fjeldet bestaar av glimmer-skifre og kalkstene, mens den østlige del av fjeldet samt den mot NNØ løpende ryg Heien, der danner en fortsættelse av Blaafjeldet, bestaar av granit. Granit træffes ogsaa ved foten av Blaafjeldet paa vestsiden og ned mot Drevvand. Det vestlige og østlige felt forener sig nordenfor Blaafjeldets top ved Heien. Efter al sandsynlighet er de ogsaa under Blaafjeldets top forbundet ved en mægtig gang, saaledes som antydnet paa profilet.

Ganger av graniten gjennemsætter paa utallige steder de sedimentære bergarter baade i Helfjeldets og Blaafjeldets omgivelser.

Reinfjeldets granit.

Et tredje stort granitomraade er Reinfjeldets felt. Den vestlige grænse av feltet samt dets avslutning mot syd er tidligere kjendt gjennom prof. VOGTS undersøkelser. I sit arbeide Søndre Helgeland side 115 meddeler han en kartskisse over den sydligste utløper, der ved Eiteraadalen har en bredde av vel 1 km. Graniten viser sig her at være sterkt presset, men er allikevel utvilsomt yngre end skifrene. (I. c pag 117.) I Reinfjeldet længer nord er graniten i almindelighet ikke synderlig presset. Av denne grund er man dog neppe berettiget til at anta, at den sydlige del av feltet er injiceret tidligere end de nordlige partier, ti det er et almindelig træk i disse egenes geologi, at regionalmetamorfosen har virket med yderst forskjellig intensitet selv paa steder, der ligger forholdsvis nær hinanden.

Lignende tildels ganske sterkt pressede typer er ogsaa iagtatt i Tovens granitfelt, uten at man kun av den grund tør tilskrive disse typer en større alder.

Efter de forhaandenværende oplysninger at dømme synes grænserne mellem graniten og de tilgrænsende skifre at være ganske skarp i den sydlige del av dette felt, likesom den ogsaa paa vestsiden er ganske vel markeret. Helt anderledes er forholdet paa østsiden, idet nemlig granitganger av saa kolossale dimensioner og i saa stort antal gjennemsætter de tilgrænsende bergarter i en zone av flere km. bredde, at det blir en umulighet idetheletat at trække nogen bestemt grænselinje. Saadanne overordentlig sterkt utviklede brecciezoner har jeg paatruffet talrike steder i Nordland, og de synes at være ganske almindelige nær grænserne av de store granitfelter. Jeg har paa kartet utskilt disse brecciezoner særskilt. Imidlertid kan

man heller ikke paa den maate vente at faa fremstillet forholdene med nogen synderlig stor nøiagtighed, idet overgangen fra granit til brecciezone jevnlig er kontinuerlig og likeledes er overgangen fra brecciezone til en av granitganger gennemsat skifer ogsaa i almindelighed jevn.

Jeg vil for at illustrere disse forhold meddele et profil fra Reinfjeldet til Almdalsæteren.

Bergarten i Reinfjeldet er som nævnt en lys granit av den vanlige nordlandske type, der blandt andet utmerker sig ved sin forholdsvis høie natrongehalt.¹

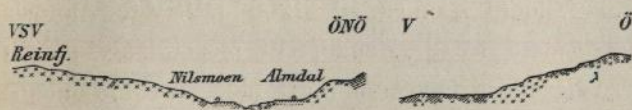


Fig. 7.
Profil fra Reinfjeld.

I det høieste av fjeldet er denne granit eneherskende. I østskraaningen ned mot Nilsmoen paatræffes et langt drag av sterkt kontaktomvandlet kalksten, liggende indesluttet i graniten. Partier av glimmerskifer anstaar ogsaa av og til, saaledes kort i vest for Nilsmoen. Selve dalbunden er dækket av de øverste marine terrasser. I elveleiet staar nedenfor garden granit, litt høiere op efter elven snart skifer og snart granit. Paa østsiden av elven fremtrær i den over store strækninger blottede berggrund en stadig veksel av skifre og granit, som ogsaa CORNELIUSSEN har iagttat under sin reise i 1875.² Snart er den ene bergart overveiende og snart den anden. Almdal-gardene ligger likesom Nilsmoen paa de høieste terrasser; i den

¹ Ifølge analyse (Søndre Helgeland s. 2) holder graniten i de syv søstre 4,44% K₂O og 3,68% Na₂O.

² Dagbok I 1875 s. 50. (I undersøkelsens arkiv.)

bratte fjeldskraaning ret op for gaardene er paany granit omtrent eneraadende, og den vedvarer indtil man naar den steile fjeldvæg ca. 1 km. øst for Almdal. Langs denne linje er profilet ikke fulgt længere, men flyttes det ca. 1200 m. mot nord til Almdalselven, faar man følgende fortsættelse:

Ved elven staar glimmerskifre med vestlig fald, gjennemgaaende ca. 30°. Av og til træffes gjennemsættende ganger, over kortere strækninger er ogsaa granitene raadende. Østover følger saa videre glimmerskifer, derefter en gneisagtig bergart, der muligens kan være en sterkt presset granit, saa igjen skifre, indtil igjen ca. 10—1200 m. VSV for Almdalsæter granit bli mere fremtrædende. Et meget langt, men tyndt kalkdrag ligger litt længer mot øst, indesluttet i graniten. Det stryker mot SSØ. Videre østover træffes utelukkende granit, indtil man ret i S eller SSØ for Almdalsæteren paany paa-træffer talrike kalkstensdrag, ofte kun av $\frac{1}{2}$ m. mægtighet, indesluttet i graniten. De blir hyppigere, samtidig med at ogsaa skiferindeslutninger sees, idet man kommer SØ og ØSØ for sæteren. Litt efter litt blir skiferpartierne hyppigere, indtil man tilslut finder, at bergarten er en ren skiferbergart, hist og her gjennemsat av granitganger. Bergarten er i disse trakter av CORNELIUSSEN blit betegnet som gneis, hvilket sandsynligvis har git anledning til, at feltet paa DAHLLS kart er blit betegnet som grundfjeld.

Et profil av ganske den samme karakter har jeg opgaat fra Holmvand længer i syd og østover mot Kløpfjeldet.

Av andre granitomraader vil jeg nævne graniten nord for Gjeittind, graniten ved Møllvand vest for Røsaen, et litet felt vest for Selhornet, et paa Hemnesøen samt i Brennberget paa nordsiden av Ranenfjord. I sydvest for Mo i Ranen, i

Kobbernaglen og Ramskartind, er der likeledes injiceret en granit av ikke helt ubetydelig utbredelse.

Bergarten i disse granitfelter er særdeles ensartet. Den er en middels kornig granit av den vanlige nordlandske type, med forholdsvis litet av mørke mineraler, derav biotit almindeligst. Muskovit forekommer heller ikke sjelden, mens hornblende i almindelighet ikke i disse graniter spiller nogen fremtrædende rolle. Det er forholdsvis sjelden, at bergarten er porfyrisk utviklet saaledes som graniten i Toven. Grænsezonerne er ofte presset. Dette er f. eks. tilfældet med graniten ved Skjaanes.

Graniten nord for Gjeittind og nord for 1291 m. høiden ved Kjerringtind har trængt frem under særegne tektoniske forhold, der har bevirket, at den ikke har hat anledning til at stivne i en bestemt, vel karakteriserbar form. Man kan bedst betegne feltet som en eruptivbreccie av kolossale dimensjoner. Det minder i betydelig grad om grænsezonerne av Rein fjeldets granit. Efter nedfaldne blokker at dømme er bergarten i Gjeittindens top, som jeg ikke har hat anledning til at bestige, utviklet paa samme maate.

I det lille granitfelt vest for Selhornet i Sørranen gjenfinder man lignende forhold.

Graniten ved Mølle vand har den karakteristiske linseform eller kakeform, der utmerker lakkoliterne. Den er stillet steilt og sender ut adskillige intrusivganger i de omgivende glimmer-skifer og marmorlag.

Paa nordsiden av Ranen fjord fins nogen smaa felter av granit. I de glimrende blottede profiler langs fjorden kan man med meget utbytte studere den maate, hvorpaa graniten er injiceret. Det vedføjede fotografi (Pl. I), som er tat i en retning, temmelig nær parallelt med strøkretningen, viser tydelig saavel

overside som underside av det ved Kvitneset injicerte massiv. Strøk er her $\text{Ø } 35\text{--}40^\circ \text{ N}$ og fald ca. 15° mot SSØ. Den horisontale bredde av graniten er ca. 1800 m., hvilket svarer til en mægtighet av 500—600 m.

Skjaaneslakkoliten.

I endnu større maalestok kan man iagttå lignende forhold ved graniten i SV for Mo, Skjaaneslakkoliten, som jeg for korthets skyld vil kalde den. Saagodtsom alt løsmateriale er her skrapet væk fra graniten, som derfor med sin skinnende hvite flate trær skarpt frem mot de tilgrænsende vegetationsrike skifre. Hosstaaende fotografi¹ er ikke tat helt fra siden, men mere i retning ret forfra, saa graniten synes at ligge injiceret mindre steilt, end den i virkeligheten gjør. Granitfeltet er gjennomgravet av en dal, hvorigjennem Dalselven løper; ogsaa i siderne av denne dal kan man tydelig studere injektionens form. Et profil over Kobbernaglen har følgende utseende:²

Ved fjorden omtrent ved gaarden Skjaanes staar glimmerskifre og kalklag med fald 20° mot SØ. Høiere op blir fald steilere ca. 30° og 40° ind under graniten, som anstaar fra 300 meters høide til toppen av Veten (703 m.), et fremspring paa Kobbernaglen.

Over graniten ligger igjen glimmerskifre med strøk mot NNØ og fald ut fra graniten. Nærmest denne er faldet $35^\circ\text{--}37^\circ$, længer fra 32° , 29° , 25° og 20° , altsaa med en gradvis avtagen jo mere man fjerner sig fra graniten. Skifrene er saaledes ved lakkoliten stillet mere paa kant sandsynligvis som en følge av injektionen.

¹ Pl. II.

² Fig. 8.

Et ganske lignende utseende viser ogsaa et profil gjennom Ramskartind.

Det er efter ovenstaaende aabenbart, at injektionen virkelig har en kakeform som typisk for lakkoliter. At den i dette tilfælde er skjævtstillet, spiller ingen væsentlig rolle. Grænserne er baade paa oversiden og undersiden særdeles skarpe. Nær grænsen er graniten adskillig presset og har en tydelig parallelstruktur.

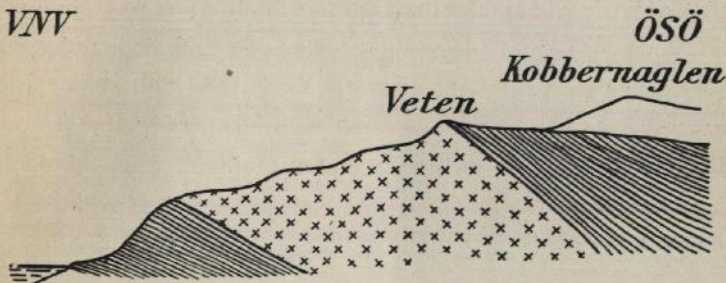


Fig. 8.
Profil gjennom Skjaaneslakkoliten.

Som en kuriositet kan jeg nævne, at Dalselven, idet den passerer fra graniten over i de lettere eroderbare glimmer-skifre, danner en fos nøiagtig ved lakkolitens underside. Denne er en av de betydeligste i vasdraget.

I Kobbernaglen fins endel skærp paa zinkblende, tilhørende Ranens bly- og sølvverk. Jeg har ikke selv besøkt dem; men de er vistnok at betrakte som kontaktforekomster av normal type.

I VSV-lig retning utsender denne granit en intrusivgang av ganske betydelig mægtighet. Længderetningen er, som man vil se av kartet, en anden end lakkolitens længdeakse. Intrusivgangen staar ved Forneset med nær lodret fald (75° — 85° i NNV). Det samme er tilfældet med skifrene i dens umiddel-

bare nærhet, mens man længer fra igjen observerer strøk og flad, der ikke avviker særlig meget fra de, man finder i det liggende av lakkoliten. Avvikelsen er saaledes av lokal karakter.

Den sydvestligste spids av Hemneshalvøen indtas av en bænket til skifrig, sterkt presset granitisk bergart, en granulit.

Den gjennemsættes av et meget betydelig antal granitganger, der ogsaa gjennemsætter Hemneshalvøens øvrige bergarter. De er fortrinsvis gneise, men ogsaa i mindre mængde glimmer-skifre og kalkstene. Disse ganger er paa sine steder tilstede i overmaade stort antal, men har paa kartet ikke kunnet indtegnes særskilt. De er porfyriske og upressede og maa saaledes være av en utvilsomt yngre oprindelse end granuliten. Hvor betydelig denne aldersforskjel er, har man intet middel til at avgjøre, om det end er sandsynlig, at den ikke er saa helt uvæsentlig.

Endnu staar tilbake at omtale et par granitfelter, der er av en litt anden karakter end de hittil omtalte, nemlig et felt i Svartkjønfjeld og Ørntind øst og sydøst for Elsfjorden og længer syd et andet omraade, strækkende sig fra Herringbotnet i SSV-lig retning over Kløpfjeldet mot Vefsen. En ca. 400—500 m. mægtig gangformig injeksjon, der stryker indover Inderbotten, syd for Luktvand, hænger rimeligvis sammen med feltet i Ørntind.

Bergarten er inden disse omraader, som ligner hinanden i betydelig grad, i almindelighet ikke synderlig presset. Den er rik paa mørke mineraler, særlig biotit og hornblende. Særlig karakteristisk er en sterk differentiation, som har fundet sted inden disse felter. Nord for Steinmo ved Luktvandet er graniten sliret med avvekslende lysere og mørkere baand, der paa litt forvitret overflate gir sig særlig tydelig tilkjende.

Under mikroskopet ser man, at de mørke zoner skyldes tilstedeværelsen av meget talrike tilnærmet parallelt anordnede individer av biotit, mens dette mineral ikke paa langt nær er saa hyppig i de lyse baand. Av de øvrige tilstedeværende mineraler er kvarts meget almindelig. Den er gjerne opsprukket og viser undulerende utslukning. Forøvrig sees orthoklas, plagioklas, muskovit, titanit ganske rikelig og videre granat, svovlkis og jernglans.

Ved Stormoen nær Elsfjordens bund anstaar en mørk grønsort bergart med store porfyriske indsprængninger av hornblende. Grundmassen bestaar av feldspat, hornblende og lys pyroxen. Feldspaten er tildels en natronorthoklas, men hovedsagelig dog en sur plagioklas. Desuten forekommer biotit, apatit og titanit samt svovlkis og jernglans. Jernglansen omgir ofte som en zone individer av svovlkis. Titanit er tildels tilstede i ganske store individer. Kvarts optrær som utfyllningsmateriale paa sprækker i bergarten.

Hvilken utbredelse denne bergart har, vet jeg ikke med sikkerhet. Jeg har kun truffet den et sted, staaende i fast fjeld. Ved Elsfjordens bund var iskurede blokker av denne bergart tilstede i paafaldende stort antal, saa det er ikke usandsynlig, at den har betydelig utbredelse. Almindelig er i dette felt et andet basisk differentiations-produkt, nemlig en middels til fint kornig bergart av næsten sort farve; den viser sig at bestaa av talrike smaa individer av sort hornblende, mens andre mineraler kun er tilstede i underordnet mængde.

Bergarten i den nord—sydgaende injektion i Inderbotten er porfyrisk. Feldspatindsprængningerne optrær særlig i to forskjellige typer, enten i tynde tavleformige individer, der gjerne har en tykkelse av 0,8—1 cm. og kan bli optil $5\frac{1}{2}$ cm. lange, eller i tykke tavleformige individer med rektangulære

tversnit, der hyppig har en tykkelse av 3—4cm. og en længde av ca. 6 cm. Individene ligger gjerne tilnærmet parallelt anordnet. Almindelig i denne bergart er ogsaa en sliret struktur.

Kløpfjeldets bergart minder i adskillig om den netop beskrevne. Ogsaa denne fører gjerne porfyriske feldspatindsprængninger i en grundmasse, hvor hornblende og biotit er tilstede i saa rikelig mængde, at de meddeler denne en mørk graasort farve. Ved Klubvand har jeg iagttaget en række forskellige differentiationsprodukter av denne bergart, saaledes en dioritisk facies, i hvilken mineralsammensætningen er følgende: Kvarts er tilstede i underordnet mængde. Plagioklas forekommer baade i tvillingstripete og ikke tvillingstripete individer. Lamelleringen er efter albitloven idet γ er lodret stripningen. Utslukningen i snit $\perp Bx_a$ er 19° positiv, hvilket svarer til en gehalt av 33 % anorthit. Sammensætningen kan saaledes betegnes med formelen $Ab_2 An_1$. Feldspaten er en andesin-oligoklas. Biotit er rikelig tilstede, muskovit kun i mindre mængde. Hornblende er næsten likesaa hyppig som biotit. Epidot forekommer ogsaa. Accessorisk optrær apatit samt titanit, som er ganske almindelig. Et individ viser meget tydelig tvillinglamellering. Endelig optrær ogsaa svovlkis og jernglans, denne sidste ofte som en ydre brem, omsluttende en indre kjærne av svovlkis.

Bergarten blir efter ovenstaaende at betegne som en kvartsførende diorit.

I nærheten av denne forekommer en anden bergart av et porfyrisk utseende, idet større og mindre feldspatindivider ligger henstrødd i en grundmasse, bestaaende av kvarts i ringe mængde, plagioklas, hornblende, biotit, muskovit, titanit og jernglans, de to sidstnævnte i underordnet mængde.

Den er ogsaa et differentiationsprodukt av samme stammagma.

Ved Herringbotnet og ved Almdalselven har jeg paa-truffet nogen mindre felter av en sterkt presset granitisk bergart, der muligens kan være utløpere fra Kløpfjeldets granitfelt.

I Kløpfjeldet gjennemsættes graniten av talrike granit-ganger, som viser sig at være helt upresset. De er av samme utseende som de ganger, der utgaaende fra Reinfjeldets granit gjennemsætter de tilgrænsende skifre. Jeg har ikke kontinuerlig fulgt disse granitganger fra Reinfjeldet gjennom den forholdsvis litet mægtige zone av glimmerskifre i Kløpfjeld-dalen og ind i Kløpfjeldets granit, men jeg finder ingen grund til at forutsætte, at de ikke hører sammen. Det er saaledes sandsynlig, at der er en aldersforskjel tilstede mellem disse to graniter, men hvor betydelig denne er, kan jeg ikke av-gjøre.

I Vetaasen syd for Fustvand finder man en eruptiv bergart, helt forskjellig fra de vanlige graniter. Den er en ikke synlig presset bergart, i hvilken man makroskopisk kan skjelne tvillingstripet feldspat, kvarts og betydelige mængder hornblende. Det mikroskopiske billede viser følgende mineralsammensætning: Kvarts i ikke særlig betyde-lig mængde. Orthoklas i store individer, av og til med zonar opbygning. Ganske smaa individer av mikroklin er temmelig almindelig som indeslutninger i orthoklasen, og disse smaa individer viser sig almindelig at være parallelt orienteret. De viser en utpræget svakere lysbrytning end orthoklasen, som de ligger i. Dennes lysbrytning er større end canadabalsamens, og følgelig kan orthoklasen ikke

være nogen kaliorthoklas, men maa være en natronorthoklas. Plagioklas forekommer i betydelig mængde, i det store og hele kanske likesaa rikelig som orthoklas. Utslukningen i snit lodret Bx_{α} er $13\frac{1}{2}^{\circ}$, hvilket svarer til en sammensætning $Ab_7 An_3$, og feldspaten staar saaledes paa overgangen mellem en oligoklas og andesin.

Hornblende er tilstede i betydelig mængde. Biotit fins i en sterkt grøn farvet varietet. Muskovit fins kun i ubetydelig mængde. Titanit og apatit forekommer forholdsvis rikelig. Bergarten kan bedst betegnes som en adamellit.

Jeg har ikke hat anledning til at konstatere, om dette felt av adamellit ved en skarp grænse skiller sig fra Rein-fjeldets granit, der mot syd grænser til dette omraade. Terrænget er nemlig betydelig tildækket. Jeg har saaledes heller ikke paa kartet kunnet sondre dette omraade ut for sig. Av de spredte observationer, jeg har kunnet foreta paa steder hvor fjeldgrunden har været blottet, synes det imidlertid, som om der er en overgang fra denne adamellit til graniten ved Herringelven østenfor. Professor VOGT har fundet lignende bergarter dioriter og adamelliter paa forskjellige steder i Fustvandets omgivelser (Norsk marmor side 252 f.).

Gabbrobergarter fins i disse trakter i betydelig mængde og i et stort antal varierende typer inden det av CORNELIUSSEN først fundne og senere av professor VOGT undersøkte felt mellem Fustvandet og Vefsenfjorden. Et par mindre felter forefins ogsaa nær dette, saaledes i Drevjen. Ifølge hans undersøkelser (Norsk marmor side 251 ff.) er det sandsynlig, at gabbroen og de dioritiske bergarter hører genetisk sammen med granitene.

Bortset fra dette ganske store omraade, som jeg selv ikke har hat anledning til at undersøke, er der ikke fundet

gabbro i disse trakter. Dette er saa meget mere paafaldende, som jeg i moræner f. eks. ved Finneide har fundet særdeles talrike blokke av gabbro og norit. Disse skriver sig imidlertid sandsynligvis fra et længer mot øst beliggende omraade.

Olivinsten og serpentin forekommer talrike steder spredt over det hele omraade. De optrær kuppeformig og er i sin almindelighet ikke tilstede i store masser. Olivinstenen er oftest fuldstændig serpentiniseret; kun forholdsvis sjelden har omvandlingen været mindre gjennomgripende, f. eks. ved Skjaanes.

Klæbersten optrær ogsaa enkelte steder i kuppeformige partier f. eks. nær Bossmo i Nordranen, ved Svartkjonli ved Elsfjorden og ved Bjørnaali i Vefsen. Her har den som bekjendt været brutt i betydelig mængde.

Den yngre gneis.

Jeg skal prøve ganske kort at sammenfatte, hvad man vet om den yngre gneis i den nordlandske glimmerskifer-marmorgruppe og de forskjellige anskuelser, der har gjort sig gjældende angaaende dens dannelse og dens stilling i lagrækken.

Professor VOGT har i sine arbeider over Nordlands geologi opstillet den yngre gneisformation som en egen afdeling, der stratigrafisk skiller sig vel fra den underliggende marmoretage.

De norske geologer, som har undersøkt forholdene i Nordland, er i overensstemmelse hermed enige om, at den yngre gneis er en skifrig feldspatførende bergart, der i almindelighet ikke kan opfattes som en presset masseformig

bergart. Den ligger fuldstændig konkordant over de underliggende skifre og kan ikke henføres til grundfjeldet. Den indeholder gjerne kalkdrag av ringe mægtighet.

Ifølge den almindelige opfatning blandt de svenske geologer er den saakaldte yngre gneis en dannelse, tilhørende en ældre avdeling, Sevegruppen, som under fjeldkjædefoldningen er skjøvet over de yngre skifre. Særlig hævder TØRNEBOHM og HOLMQUIST med styrke denne opfatning, mens SVENONIUS antar en normal overleiring. Meningerne angaaende overskyvningernes art, et av de mest fundamentale spørsmål vedrørende overskyvningen, er imidlertid i høi grad avvikende. Jeg har intetsteds set ført et uomstøtelig bevis for tilstedeværelsen av en overskyvning paa norsk side av grænsen. HOLMQUIST har gaat op et profil fra Stor-Uman til Ranenfjord og har derfra beskrevet en række gjentagne overskyvninger (G. F. F. Bind 25). Nogen paa-visning av selve overskyvningsplanet eller planerne omtaler han ikke, og fremstillingen er saa kortfattet (referat av et foredrag), at man ikke faar vite, hvorledes disse overskyvninger menes at være paavist. TØRNEBOHM mener, i motsætning til HOLMQUIST, at overskyvningen har fundet sted efter ett plan. Overskyvningen har været av betydelig størrelse, og den vestre rand av overskyvningsplanet skal ligge paa norsk side av grænsen. I et nylig utkommet arbeide (G. F. F. B. 39, s. 915) uttaler HOLMQUIST, at overskyvninger synes ikke at forekomme paa norsk side av grænsen.

I de av mig undersøkte trakter har jeg intetsteds iagttat, at nogen saadan overskyvning har fundet sted. Jeg har paa talrike steder iagttat, at gneisagtige bergarter har ligget over glimmerskifrene, men alle steder har denne overleiring været fuldt normal. Ganske lignende forhold er

iagttat av VOGT og av REKSTAD paa en utallighet av steder i Nordland. Ogsaa CORNELIUSSEN, for hvem dette forhold med datidens viden stod uforklarlig, har gjort den samme iagttagelse og anfører den i „Det nordlige Norges geologi“ s. 153. Det er saaledes overveiende sandsynlig, at det, man kalder den yngre gneis i den nordlandske glimmerskifer-marmorgruppe virkelig er en yngre dannelse og ikke er et bergartskompleks, tilhørende nogen ældre avdeling, der ved en overskyvning er bragt i sin nuværende stilling.

VOGT har opstillet den yngre gneisetage med forholdene i Vefsen og Ranen for øie, men han uttaler uttrykkelig, at denne avdeling ikke optrær overalt. I de av mig undersøkte trakter har jeg ikke med sikkerhet kunnet finde nogen saadan stratigrafisk avvikende gneisavdeling. Som det vil fremgaa av det ledsagende kart, bør efter VOGT et omraade syd for Mo i Ranen og et andet længer nord mot Svartisen henregnes til denne formation. I det sydvestligste hjørne av kartet sees ogsaa en liten flik av det store gneisfelt i Vefsen. Inden glimmerskiferetagen paatræffer man paa talrike steder gneisagtige bergarter. De er jevnlig i særdeles stor utstrækning gjennemsat av granitganger. Dette er f. eks. tilfældet med gneisbergarterne i Hemneshalvøen, ved Luktind, i den sydlige del av Smedsengfjeldet, i Brurskanken, i østheldningen av Toven og andre steder. Som jeg tidligere har berørt, har jeg flere steder kunnet følge sammenhengende nivaaer over længere strækninger, og hvor disse har staat i nær tilknytning til de gneisagtige bergarter, har jeg kunnet iagtta, at skifre, som et sted har været utviklet som glimmerskifer, et andet sted i samme nivaa har en rent gneislignende habitus. Dette er f. eks. tilfældet med en granatglimmerskifer paa sydsiden av Luktvand, i Vashovedaksla, paa hvis plads

i lagrækken man længer syd finder gneisagtige bergarter; likesaa med skifrene syd for Krokvand, som i Almdalsfjeld og ved Kjerringtind gjenfins som gneise.

Jeg har paa kartet betegnet en række saadanne omraader som gneisglimmerskifer for derved at fremhæve, at de stratigrafisk hører hjemme i glimmerskiferetagen. Gneisomraader av denne art optrær særlig hyppig i nærheten av granitfelter, og i forbindelse hermed staar den store hyppighet av gjennemsættende granitganger. Mange steder f. eks. i Lukttind og Brurskanken ser man tynde injektioner av granit mellem glimmerskifrenes lag, og disse har tat del i skifrenes foldninger. Det er aabenbart denne gjennemvævning av granitganger og muligens en dermed sammenhengende omdannelse av skifrene, som har gjort dem saa motstandsdygtige mot denudationen, at de nu mange steder danner de høieste fjelde.

Hvorledes denne omdannelse kan tænkes at være foregaat, vil jeg foreløbig ikke uttale mig om. Jeg er dog tilbøielig til at tro, at adskillige av de anskuelser, som SEDERHOLM i „Granit og Gneis“ har gjort gjældende overfor gneisdannelsen i det finske grundfjeld, vil kunne overføres paa forholdene i disse trakter. I tilknytning hertil vil jeg ogsaa nævne, at de flak av skifer, som ligger indesluttet i graniten i de tidligere omtalte brecciezoner omkring de mægtige eruptivfelter bærer et tydelig præg av en sterk metamorfose.

Et avgjørende svar paa en række av de viktigste spørmaal vedrørende disse gneisers dannelse vil man kanskje først faa ved en fuldstændig serie analyser av bergarterne.

Jeg vil til slutning omtale de tektoniske forhold paa nogen steder, hvor de er av særlig interesse.

Over Grønfjeld og Snetuva syd for Selhornet ved Ransenfjord har et profil fra Ø til V det utseende, som er gengitt paa øverste skisse i fig. 1. Skifrene længst mot vest staaer med steilt fald tildels mot øst. Kalklagene mot øst er sterkt knuget og presset, saa man ikke faar noget klart billede av lagstillingen. Længer mot øst igjen ligger skifrene med vestlig fald 18° — 20° og deromkring. I Grønfjeldets bratte styrtning ned mot det nordenfor liggende Mørkvand sees tydelig bygningen av det hele. Her iagttar man, at glimmerskiferens lag fra øst med slakt fald (ca. 18° V) stikker under den sterkt sammenpressede kalk og de steilt staaende skifre. Kalkstenen og de overliggende skifre har aabenbart tat del i en foldning, som ikke har berørt de underliggende skifre. Det viser sig ogsaa, naar man forfølger disse lag mot syd, at de ligger helt konkordant over hinanden. De sterke presvirkninger, som baade makroskopisk og mikroskopisk iagttos hos den mellemliggende kalksten er i overensstemmelse hermed heller ikke tilstede længere syd (se side 22).

Gjeittindens felt. Jeg har i det hele kun befaret dette i løpet av 7—8 dage, saa nogen kartlægning i detalj har det ikke været mulig at utføre. Imidlertid har tiden været tilstrækkelig til at faa et indtryk av tektoniken, som er ganske egenartet.

Omraadet opbygges av glimmerskifer marmorgruppens bergarter som glimmerskifre, kvartsiter, hornblendeskifre, kalk i mindre mængde samt granit i ikke liten utstrækning. Bergarterne er gjennemgaaende sterkt metamorfoseret; strøk og fald er avmerket paa kartet.

Et profil over midten av feltet viser paa vestsiden av Brurskanken steile vestlige fald; i selve fjeldet blir de slakere,

saaledes i toppen ca. 15° V. Mellem Brurskanken og Gjeittind er lagstilling svævende; men syd for toppen av Gjeittind og over mot Kjerringvand er fald østlig giennemgaaende ca. 30° — 35° . Ved Kjerringvand blir faldet igjen vestlig. Det er saaledes tydelig, at lagene her ligger i en fold, og det hele felt repræsenterer ogsaa i virkeligheten en fold i lagserien. Injicerte eruptiver har i betydelig grad kompliceret forholdene; men man kan dog med nogenlunde sikkerhet avgjøre, at folden tar sin begyndelse nord for Skallvand, og sandsynligvis avsluttes den vest eller sydvest for Apfjeld. Dens længde blir saaledes ca. 23—25 km. og den største bredde 12—13 km. Den store bredde er særlig bemerkelsesværdig. Folder, som er opstaat ved et sterkt tangentialt tryk, viser gjerne en længde, som mange gange overgaar bredden. Man kunde da anta, at det var andre kræfter end et tangentialt tryk i fjeldkjædezonen, som her hadde været medvirkende, og jeg vil fremhæve som en mulighet, at foldingen kan staa i forbindelse med frembruddet av graniten ved Gjeittind.

Tustervandets omgivelser. Mens lagstillingen i det store og hele langs Røsaens dalføre er forholdsvis enkel med giennemgaaende slake vestlige og sydvestlige fald, blir forholdene, idet man nærmer sig Røsvandet litt mere indviklet. Lagstillingerne blir steilere, og avvikelserne fra det N—S lige strøk blir meget betydelig. Strøkets retning er indtegnet paa kartet et betydelig antal steder. Noget enkelt nivaa har jeg ikke hat anledning til at følge over nogen større strækning.

I Grandkonefjeld er strøk V S V og fald 60° i N N V. Det holder sig her nogenlunde konstant over større strækninger. Paa vestsiden av fjeldet blir lagstillingen litt efter

litt steilere samtidig med, at strøk blir mere ret vestlig. Over en ganske kort strækning omtrent i øst for gaarden Tustervatnet optrær sterkt kruset og foldede skifre med lodret lagstilling og med strøk, som varierer endel, men øiensynlig i hovedsaken er rettet mot N V. Idet man kommer nærmere Tustervand, merker man en tydelig overgang til lagstillinger med N—S lige strøk og vestlige fald. Lignende forhold har jeg iagttaa paa flere steder, saaledes ved „Strømmen“ mellem Tustervand og Røsvand og paa Eggeholmen i Røsvand.

Det synes ikke, som der efter en linje gjennom disse punkter gaar nogen forkastning, og en saadan antagelse gjøres ogsaa usandsynlig av andre grunde, saa jeg kan kun forklare forholdene ved at lagene er blit foldet efter en skjævt stillet foldningsakse. Lagene paa nordsiden av Røsvand maa isaa fald betragtes som inverterede.

Forekomster av malme og kise samt klæbersten og marmor.

Jernmalforekomster av den vanlige nordlandske type forefins paa en række steder inden det her beskrevne omraade. De fleste er beskrevet av professor VOGT i hans nylig utkomne store arbeide „Norges jernmalforekomster“¹. Siden den tid er flere nye forekomster blit kjendt og undersøkt.

Jeg vil for fuldstændighets skyld nævne alle de nu kjendte:

Nord for Langvandet i Ranen.

Seljeli paa østsiden av Elsfjord.

¹ Norges geologiske undersøkelses skrifter no. 51.

Fuglestrand paa vestsiden av Elsfjord.

Davemo syd for Elsfjordens bund.

Stormo syd-syd-ost for Elsfjordens bund.

Skravlaa-Drevvand i vest og sydvest for Elsfjordens bund. (Er blit kaldt Elsfjordens felt).

Almdalsæter i sydost for Fustvand.

Herringbotnet syd for Almdal.

Dolstadaasen og Høgaasen nær kartets vestre grænse, ikke langt fra Mosjøen.

Lindset ca. 10—12 km. nordenfor Mosjøen; ligger utenfor kartets grænse.

Alle disse forekomster er efter prof. VOGTS undersøkelser at betragte som sedimentære.

De karakteriseres som saadanne ved en utpræget lagning, der overalt viser sig at stryke parallelt med de omgivende skifres lag. Jernmalmen optrær i almindelighet i nærheten av kalksten- og marmordrag.

Malmen er i de fleste tilfælde en typisk opberedningsmalm med en jerngehalt av 30—36 % sjelden overstigende dette sidste tal. Mangangehalten er oftest ringe, svovl og titangehalten praktisk talt lik nul. Fosforprocenten er gjennemgaaende meget konstant = 0.2, men varierer ogsaa endel.

De optrædende jernmineraler er magnetit og jernglans eller hæmatit. Ved enkelte leiesteder er det første overveiende, ved andre det sidstnævnte. Ofte forekommer de sammen i et og samme leiested; forholdet mellem disse mineraler kan da variere sterkt inden de forskjellige zoner.

I overensstemmelse med disse jernmalms sedimentære natur staar den utprægede konstans i mægtighet og den store utbredelse i strøkretningen, som er et særkjende for de

nordlandske forekomster. Den geologiske kartlægning vil derfor i væsentlig grad lette undersøkelsen og den videre forfølgning av jernmalmfelter i denne del av vort land. Det er derfor beklagelsesværdig, at kjendskapet til og forstaaelsen av geologiens betydning likeoverfor forhold som disse, endnu ikke er trængt igjennem i vort land.

Jernmalmleierne nord for Langvandet ved Mo i Ranen danner en fortsættelse av forekomsterne i Dunderlandsdalen. Der er optat en lang række skjærp inden og i nærheten av de mægtige kalkstensdrag som stryker i NV lig eller NN V lig retning over mot Melfjorden. Nogen detaljeret undersøkelse over det malmforraad, der forefins, er ifølge velvillig meddelelse fra Dunderland Iron Ore Co., der eier forekomsterne, endnu ikke foretatt.

Jernmalmleiet ved Seljeli paa østsiden av Elsfjord er beskrevet av prof. VOGT i forskjellige arbeider. Malmzonen stryker parallelt med et drag av dolomitmarmor, som man ogsaa gjenfinder længer syd nær Elsfjordens bund. Den største maalte mægtighet av malmleiet er 17 m. Kort i Ø for Seljeli er lagene forrykket i forhold til hinanden efter en Ø—V gaaende forkastning.

Nogen detaljundersøkelser over denne forekomst er ikke foretatt likesaalitt som over de længer mot syd beliggende forekomster ved Stormoen og Davemoen.

Ved Stormoen støter et granitfelt op til de jernmalmførende skifre. Tildels ligger ogsaa disse helt indesluttet i graniten. Magnetit er her det viktigste jernmineral. Led-sagende mineraler er foruten kvarts, gjerne granat, epidot o. s. v.

Ved Davemoen er forekomsterne likesom ved Stormoen tildels gjennemsat av talrike granitganger. Der er optat en række skjærp. I flere av disse er magnetit hovedmineralet

mens man f. eks. ved det længst i S V beliggende skjærp finder en normal jernglimmerskifer.

Forekomsterne inden det omraade, der er blit betegnet som Fuglestrandfeltet, beliggende paa vestsiden av Elsfjorden, har i 90-aarene (1894—95) været gjenstand for drift. Som tidligere nævnt (side 30) er feltet gjennemsat av et virvar av granitganger fra det nærliggende store Tovens granitomraade. Enkelte steder ligger skiferfelter med malmzoner helt omgit av granit paa alle kanter. Jeg har besøkt nogen av de gamle brud. Man var her med stoll gaat ind langs malmzonen, der gjennemgaaende syntes at ha noksaa ringe mægtighet, 1—2—3 m. og deromkring.

I SV for Fuglestrandfeltet, aabenbart som en fortsættelse i strøkretningen av dette, optrær paa begge sider av Skravlaaen og derfra mot SSV ca. 3 km. et malmdrag, der i de sidste par aar er blit skjærpet og underkastet en nøiere undersøkelse.

Hr. overrettsakfører KNUTZON har velvillig overlatt mig til benyttelse en av bergingeniør cand. min. NANNESTAD avgit rapport over en sommeren 1910 foretat befarung av feltet.

Det fremgaar av denne, at malmzonen, med steilt mot øst heldende lagstilling, strækker sig paa begge sider av elven Skravlaaen. Selve malmzonen har ved elven og ca. 200 m. længer syd en mægtighet av ca. 30 m. Den indeholder to ca. 1 m. mægtige baandformige partier, som ikke er malmførende.

Malmen, der er en opberedningsmalm, er let at knuse, som tilfældet gjennemgaaende er med disse malme, og bestaar av en blanding av magnetit og hæmatit. Det første siges i rapporten at være tilstede i tilsyneladende størst mængde.

Feltet benævnes i rapporten Elsfjordens felt, til adskillelse fra de andre inden dette forholdsvis snævre omraade optrædende forekomster.

Ved Almdalsæter, ca. 20 km. i Ø for Mosjøen fins en forekomst av samme type. Lagene staar ogsaa her steilt. Malmzonen er efter opgivende fulgt 300 m. med strøk N—S som det fremgaar av kartet. Malmen er overveiende magnetit.

Angaaende forekomsterne ved Herringbotnet, der er fundet og nøiere undersøkt i det to sidste aar har jeg mine oplysninger fra hr. overretssakfører KNUTZON, der med villig imøtekommenhet har overlatt mig til benyttelse indberetninger fra bergingeniørerne NANNSTAD og STOLTZ. Ifølge disse rapporter maa forekomsten ansees for meget lovende.

Herringbotnet er beliggende ca. 17 km. ret øst for Mosjøen. Malmzonen er fulgt kontinuerlig over en strækning av ca. 3 km. Strøket er N—S-lig og fald steilt 70° — 80° mot V ganske som de tilgrænsende skifre. Forekomsten, som fra gaarden Herringbotnet stryker i sydlig retning er, som det fremgaar av de ledsagende karter, beliggende nær grænsen av Reinfjeldets store granitfelt. I overensstemmelse hermed er omraadet gjennemsat av talrike granitganger. Det fremhæves dog i rapporten, at disse gjennemgaaende er litet mægtige og ikke virker forkastende.

Mægtigheten av malmzonen er maalt paa en række steder og er fundet at være i det store og hele temmelig konstant, varierende mellem 20—30 m.; tildels kan den ogsaa i betydelig grad overstige dette beløp.

Malmen bestaar praktisk talt kun av magnetit; desuten forekommer ogsaa litt hæmatit.

Jerngehalten er omtrent som den vanlige ved denne art av de nordlandske forekomster. En analyse av en medbragt prøve viste en gehalt av 36 $\frac{0}{0}$ jern. Ved en eventuel drift maa saaledes malmen underkastes en opberedning, hvorved naturligvis den omstændighet, at malmen saagodtsom utelukkende er magnetit, vil være av avgjørende betydning.

Dolstadaasens og Høgaasens jernmalmfelter, der ligger nær kartets vestre grænse, er tidligere beskrevet av VOGT, senest i „Norges jernmalmforkomster“ s. 76. Ved Dolstadaasen, hvor der har været drevet forsøksdrift og hvor man ved haandskeidning har søkt at anrike malmen, rigtignok uten synderlig gunstig resultat, optrær særlig magnetit, mens hovedertsmineralet ved Høgaasen er jernglans.

Ved Lindset tæt ved Vefsenfjorden ca. 10—12 km. nord for Mosjøen er der i den sidste tid fundet jernmalmléier av den vanlige type. Skifrenes strøk er omtrent NØ lig og faldet steilt. Malmen er væsentlig magnetit. Nøiagtige undersøkelser er ikke blit foretat endnu; men efter en foreløbig befarung har hr. bergingeniør STOLTZ erklæret, at malmen er rikholdig og antagligvis vil kunne brytes direkte som eksportmalm.

Av de inden det her omhandlede omraade optrædende kisforekomster er Bossmo den, der længst har været i kontinuerlig drift. Forekomsten er beskrevet av prof. VOGT i „Det nordlige Norges malmlforekomster og bergverksdrift“ (1902) side 7 desuten i „Saltén og Ranén,“ side 106 ff. I et par mindre opsatser: „Bossmo Svovlkisgruber“ (Trondhjem 1885) og „Om förekomster af Svafvelkis vid Bossmo etc.“ (Helsingborg 1896) er git en historik og detaljbeskrivelse av forekomsterne.

Driften begyndte 1883—84. Fra 1893—94 er der drevet efter en større maalestok og efter moderne metoder. Produktionen av kis har været meget jevn. Indtil 1902 var der eksporteret 225 000 tons.

I aarene 1901—05 var produktionen nær 30 000 tons aarlig. I 1906—07 og 08 var produktionen 23 430 tons, 23 224 tons og 22 747 tons. I 1910 er der produceret ca. 27 000 tons saa den samlede produktion nu naar op i ca. 435 000—450 000 tons.

Kobbergehalten er lav ca. 0.3 % mens svovlgehalten gjennemgaaende er $49\frac{1}{2}$ — $50\frac{1}{2}$ %.

Kisen er meget grovkornig og let at opberede. Av 100 dele utskudt gods erholdes 35—38 dele færdig kis (VOGT).

Ved Svalengen paa østsiden av Hemneshalvøen har der været drevet forsøksdrift paa den der forekommende svovlkis, likeledes paa Holmholmen ved den NØ-ligste del av halvøen. Kobbergehalten er ved begge forekomster liten. For tiden paagaar der ingen drift.

Ved Skravlfossen i Andfiskaaen litt utenfor kartets østre grænse fins ogsaa en mindre kisforekomst, hvor man forsøksvis har brutt endel kis. Der er drevet ind en stoll av ca. 12—15 m. længde. Transporten til sjøen er lang.

I nærheten av Gjervalvatn syd for Kjerringviktinderne nær Melfjorden fins en forekomst av kis impregneret i et skiferdrag, der ligger mellem to mægtige injektioner av granit saaledes som kartet viser. Der optrær baade kobberkis og svovlkis. Nogen drift er saavidt jeg har kunnet erfare ikke sat igang.

Krommalm fins enkelte steder i forbindelse med olivinstene og serpentin, saaledes enkelte steder ved Melfjord, men rigtignok i forholdsvis ubetydelig mængde.

De viktigste forekomster av zink og blymalme er kjendt fra omegnen av Mo i Ranen og tilhører Ranen bly- og sølvverk. I Mofjeldet optrær sammen med blyglans og zinkblende svovlkis og kobberkis. Malmen holder ca. 20 % Zn, 3 % Pb, 0.5—3.2 % Cu samt litt sølv,

Malmen forekommer som impregnation i skifrene, der ligger med svævende eller svakt sydlige fald. Malmzonen, der har en noksaa konstant mægtighet er fulgt over en meget lang strækning i den nordre heldning av Mofjeldet. Ved nogen verket tilhørende skjærp i Kobbernaglen er der drevet endel i de sidste aar. Malmen optrær ogsaa her i skifre, som hvælver sig over den mægtige granitlakkolit ved Skjaanes.

Flere steder inden det her omhandlede omraade optrær klæbersten av saa god kvalitet, at den egner sig for drift. I Ranen vil man overalt hvor man færdes, se spor efter en gammel klæberstensindustri. Bergmester H. C. STRØM beretter saaledes i Magazin for Naturvidenskaberne B. 9 side 212 (1828) om at man ca. $\frac{1}{2}$ mil vest for Ytteren, den aller inderste del av Ranenfjord, forfærdiget ovne, rør og gravstene av klæbersten. Det er aabenbart fra den saakaldte „Esjeklump“, hvorfra materialet til denne industri skrev sig.

Ved Bjørnaali i Vefsen fins likeledes en større forekomst av klæbersten, som har været drevet i længere tid. Bl. a. har som bekjendt Trondhjems domkirke faat en stor del av sin bygningssten herfra. Den har vist sig lettere at bryte og forarbeide end klæberstenen fra Klungen, som tidligere blev benyttet, men egner sig derimot ikke saa godt til at utskjæres som ornamenten o. lign. (kfr. HELLAND: Nordlands amt III side 222).

Foruten disse klæberstensfelter er der kjendt et par ved Elsfjordens bund, ved Bakken og nær Svartkjonli. Nogen nævneværdig drift har saavidt bekjendt ikke fundet sted her.

Forekomster av marmor fins paa flere steder inden dette omraade, uten at nogen saavidt vites, for tiden er i drift. De vigtigste er tidligere omtalt (side 19—20). Ved en detaljeret undersøkelse av de store kalkstensfelter vil man sikkert kunne fremfinde ikke faa drivværdige forekomster.

Summary.

Helgeland, the southern part of the district of Nordland, is situated between about 65° and $66\frac{1}{2}^{\circ}$ n. lat. Some of the inner parts of this great district were the object of the author's investigations during the summer of 1909. Parts of this area had previously been visited now and then by geologists, though the greater part was still unknown.

The accompanying map represents the district between $65^{\circ} 40'$ and $66^{\circ} 37'$ n. lat., and longitude $2^{\circ} 30'$ and $3^{\circ} 30'$ east from Kristiania, and is drawn by the author from investigations made by Prof. VOGT, State-geologist REKSTAD, Mr. HOEL and others, together with the author's own investigations. The map on a smaller scale represents the results of all explorations hitherto made in this part of the country.

A list of publications concerning the geology of these regions is given pp. 4—5.

The predominating rocks are mica shists, quartzites, dolomitic and calciferous limestone, marble, also eruptive

rocks such as granite, porphyritic- and amphibolic-granite, adamellite, gabbro, olivine-stone and serpentine.

The area forms a part of the great Caledonian-Norwegian mountain folding zone and consequently the rocks have been subjected to a dynamic metamorphosis.

In the district described, the mica shists occupy the greater part of the area. On pp. 7—11 is given a description of the extension of these rocks. The shists strike mostly toward the N. and dip toward the W. as shown in the main profile fig. 5. On p. 10 attention is called to the fact that in the E to a line Ranen, Elsfjord, Ømmervand, Fustvand, Almdal and still farther to the S. granite occurs only occasionally.

On pp. 11—12 is given a short description of the main types of mica-shists and the various conditions present in the metamorphosis.

The petrographical characteristics do not give us much information concerning the relative position of the rocks in the shist series. Rocks belonging to the same strata have often been subjected to a very different metamorphosis and consequently now differ from each other in many respects. The only method to be used to any advantage is a purely stratigraphical one.

On pp. 15—18 are mentioned some „leading zones“ in the district south of Ranen fjord.

The petrographical description of these strata, quartzites, limestone, dolomitic limestone and marble is given pp. 18—29.

The analysis, p. 25, of dolomite from Raumaalingan W. of Tustervand, shows a composition almost exactly answering to the formula $\text{Ca CO}_3 \cdot \text{Mg CO}_3$. The dolomitic parts are distributed through a main mass of nearly pure lime, Ca CO_3 , as shown in fig. 2.

The enormous area of limestone at Elsfjord is described pp. 27—28. It was probably formed by a peculiar stowage resulting from pressure. As may be seen from the map several layers of limestone unite at this place.

Pp. 29—30 the layers of iron ore are briefly described.

On pp. 30—32 the author gives some information concerning the main profile, fig. 5.

On pp. 33—35 the author resumes the previous attempts at a classification of the great series of stratified rocks belonging to the so-called „glimmerskifer-marmor“ group (mica-shist-marble).

No fossils have hitherto been found in these deposits, and consequently the exact geological age can not be established. Prof. VOGT has discussed the problem with the very probable result of a Cambrian or Silurian age. Just beyond the frontier of Norway, fossils have been found and seem to confirm this conclusion.

Rocks of the Archæan age do not occur. On the geological map of Northern Norway, published 1879, TH. DAHLL marked out a great area of such rocks. It is shown p. 32 that these rocks lie quite conformable over the typical mica shists near Røsaæn and are consequently of a lower geological age.

On pp. 36—50 the various areas of granite are mentioned and the mineralogical description of the various types of granite is given. At Svartkjønfjeld a pronounced differentiation of the granite magma has resulted in a series of distinctly marked types.

To the geological mode of occurrence is devoted a more thorough report.

Mighty zones of eruptive breccia surround some of the larger granite masses, as for instance the granite of Reinfjeldet (fig. 7), the mass of Gjeittind and Toven.

The granite of Helfjeldet (p. 38) seems to occur as a lakkolite, the northern part of which, however, has a more irregular form. (A profile through Blaa fjeldet fig. 6).

A photograph of the injected granite of Kvitnes (p. 43) is reproduced on one of the annexed plates, (Pl. I).

As an almost typical lakkolite appears the granite of Kobbernaglen, the „Skjaaneslakkolite“, on the southern shore of Nordranen, the inner part of the great Ranen fjord. The lakkolite is cut through by the Dalselv (river). The profile seen from this valley is reproduced p. 45. Also a photograph, taken from a steamer in the direction SSE, is to be seen on the plate, (Pl. II).

Pp. 51—54 the problem of the so-called younger gneiss is discussed. It is called so by Prof. VOGT and is regarded by him as the uppermost part of the „glimmer-skifer-marmor“ group. The author has seen such gneissoid shists at several places within the shist series; they seem most frequently to occur in the surroundings of the injected granite masses.

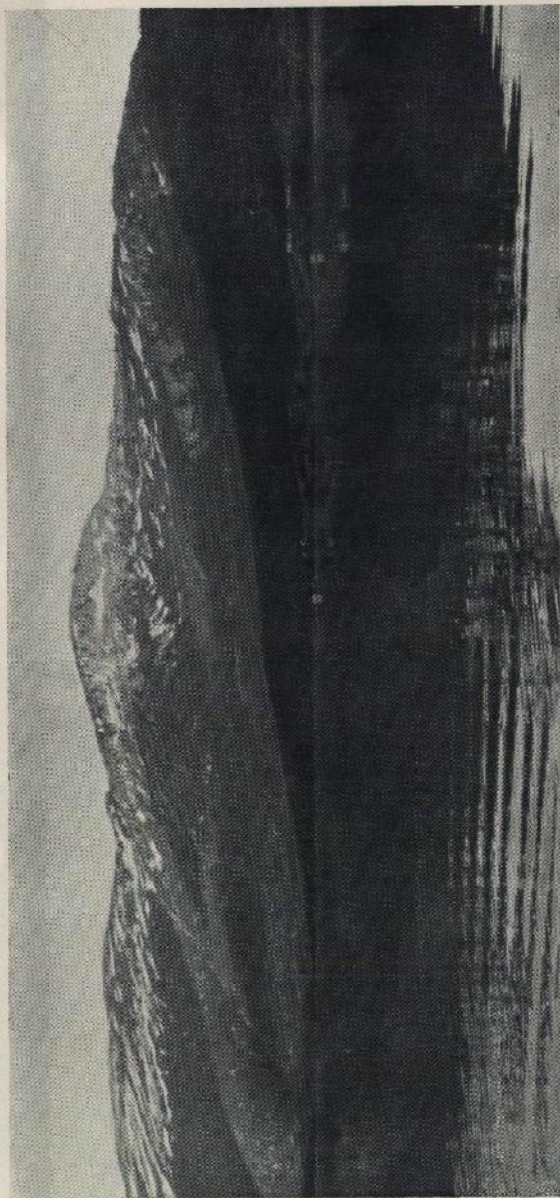
No overthrust of any kind occurs.

On pp. 54—57 some tectonic facts of local interest are briefly described.

The appearances of iron ore, pyrites, chromite, marble and steatite are described pp. 57—65.



Granitinjektionen ved Kvitneset.



Granitlakkoliten ved Skjaanes seet fra NNV. Det lyse er granit, det mørke de vegetationsklædte skifere.

