

komsten var begrenset, og sanden med skjellene var blitt kjørt på veien til en slags jevning over torven, og var nu dekket av pukstenlaget. Jeg besøkte grustaket, hvor profilet var det samme som det avbildede, men kunde heller ikke her finne nogen skjellrester. En lignende lagfølge så jeg langs veien øst for Kirkeræet og ENQUIST nevner at ved Ånes er der også lagdelt sand under morenedekket. Jeg kan ikke forklare mig denne lagfølge anderledes end som en bundmorene over gamle præ-glaciale sandlag, sannsynligvis av marin oprindelse.

Kirkeræet og dets fortsettelse, Tuven, er en over 5 km. lang endemorene, hvis fortsettelse kan følges både nordover og sydover øen. Man kan best tenke sig at innlandsisen har hatt avløp gjennom en stor bre som har fulgt den brede og dype Andfjorden nordover. Fra denne storbre har en utløper søkt sig vei vestover lavlandet ved Dverberg i det brede skar mellem Andøens fjellrekker. Fra denne utløper stammer morenene og bundmorenen mellom Dverberg og Skogvoll.

STATSGEOLOG THOROLF VOGT.

1. Stratigrafiske undersøkelser ved Mjøsen.

En kortere tid i mai og juni måneder blev anvendt til et temmelig inngående studium av visse stratigrafiske spørsmål ved den nordlige del av Mjøsen. Den direkte foranledning til at disse undersøkelser blev foretatt var et ønske om å sammenligne Lappmarkens underkambriske lag, som forfatteren har undersøkt tidligere, med de tilsvarende lagrekker ved Mjøsen. Men samtidig var det naturlig å se på selve overgangen mellom sparagmitsystemet og de fossilførende kambriske lagrekker, så meget mere som denne overgang faktisk aldri har været undersøkt nærmere. Ved undersøkelser i Stensvikens profil viste det sig meget snart at der optrådte et brudd mellem de ovenfor nevnte formasjonsserier, at der forelå en typisk diskonformitet. Og da dette forhold var av adskillig generell interesse, blev diskonformiteten fulgt i en rekke profiler på Ringsaker og i Biri og Vardal. Forfatteren var ledsaget av

dr. JOHAN BRAASTAD den tid han tilbragte på vestsiden av Mjøsen.

Fra det undersøkte område foreligger der en rekke tidligere arbeider. Den nordligste del på Ringsaker kommer inn på V. M. GOLDSCHMIDTS detaljkart over profilet Ringsaker—Brøttum. Fra Tømten med omgivelser foreligger J. KIÆRS arbeide over *Holmia*-faunaen. Fra Mjøsstranden noget lenger syd på Ringsaker har man W. C. BRØGGERS *Ølandicus*-profil. Fra Vardal J. BRAASTADS profiler med *Discinella* og *Volborthella*. THS. MÜNSTER har utført undersøkelser i samme områder som GOLDSCHMIDT og KIÆR samt i BRØGGERS *Ølandicus*-profil. K. O. BJØRLYKKE har undersøkt Tømtenprofilen etc. Ennvidere har A. ROTHPLETZ meddelt flyktige iakttagelser fra Vardal. Hertil kommer så en rekke eldre undersøkelser, særlig ved Tømten, som det tør være overflødig å nevne her.

De av forfatteren utførte undersøkelser kan samles i følgende avsnit: 1. Tektonisk utredning av de opgitte profiler. 2. Stratigrafiske undersøkelser over sparagmitsystemets øverste del. 3. Stratigrafiske undersøkelser over det fossilførende underkambrium. 4. En detaljert undersøkelse av diskonformiteten selv.

I det følgende skal der gis en ganske kort oversikt over de resultater som er fremgått av iakttagelsene.

1. Hva tektoniken angår, spiller de skjellformige overskyvninger en stor rolle i de sydlige profiler både på Ringsaker og i Vardal. Her ligger „kvarssandstenen“ i abnorm lagstilling over det fossilførende kambrium på en rekke lokaliteter. Dette er forøvrig en tektonik som er meget utbredt i fjellkjedenes randområder. Ved Mjøsen har man den eiendommelighet, at overskyvningsplanene blir steilere og steilere jo lenger syd man kommer, og tilslutt kan de bli stående omtrent vertikalt. Denne sammenpresning står antagelig i sammenheng med en terskelformig hindring ennu lenger syd; muligens er det selve sparagmitbassengets skråning i syd som har bevirket opstuvningen.

2. Hva „kvarssandstenen“ angår, så viste det sig at den kan deles i en undre feldspatførende og en øvre rent kvartsitisk del uten spor av feltpat. De er forbundet ved en svakt

feldspatførende overgangsavdeling. Den feldspatførende del blev betegnet som Vardalsparagmit, mens den øvre feldspatfri del kaltes Ringsakerkvartsit. At „kvartssandstenen“ tildels kunde være feldspatførende er forøvrig omtalt tidligere av V. M. GOLDSCHMIDT.

3. De fossilførende underkambriske lag optrer i en østlig og en vestlig faciesutvikling. Den østlige begynner med en basalavdeling, vesentlig bestående av sandsten og med et basal-konglomerat underst. Herover kommer sandstensskifer med krypespor, hvori der blev funnet *Platysolenites antiquissimus*. Denne avdeling slutter opad med nogen meter sandsten, som fortjener en nøie undersøkelse som et mulig nivå for *Mickwitzia monilifera*. Den vestlige utvikling begynner med en basalavdeling med *Discinella Holsti*, som overleires av grøn skifer med *Volborthella tenuis*. Videre op er lagrekken felles for begge facies, med Holmiaskifer etc.

4. Konkordant på den øverste del av Ringsakerkvartsiten kommer den marine transgresjons basalkonglomerat som lokalt kan føre større rullestener av underlaget. Bruddet under basal-konglomeratet skiller mellom to prinsipielt forskjellige formasjonsserier og må tillegges en ganske stor vekt når det gjelder spørsmålet om paragmitsystemets alder. Sammen med generelle betraktninger har det ført forfatteren til den opfatning, at paragmitsystemet er en sen-proterozoisk lagrekke. Den nære tilknytning til underkambrium bevirker dog at det bør betraktes som et overgangssystem.

En avhandling om: „*Forholdet mellem paragmitsystemet og det marine underkambrium ved Mjøsen*“, gjør detaljert rede for iakttagelsene fra disse undersøkelser og inneholder en generell diskusjon av en del spørsmål som det var naturlig å ta op i denne forbinnelse. Avhandlingen, som blev ferdigtrykt like i begynnelsen av februar 1924, er inntatt i Norsk Geologisk Tidsskrift bind 7 (105 sider + 8 plancher).

Efterat denne avhandling var ferdig, er der utført nogen kompletterende undersøkelser som skal omtales i det følgende. Ved Stensviken på Ringsaker finnes der et fosforit-konglomerat i den undre del av alunskiferen; det er omtalt på side 291 i den nevnte avhandling. Underst optrer 20 cm.

av en mørk, utenpå rusten sandsten som er fosforitførende og overordentlig rik på glaukonit i store korn; dessuten er der en mengde kalkspat, så bergarten nesten står på grensen mot en meget uren kalksten. Herover finnes et 5—8 cm. tykt fosforitkonglomerat med store bruddstykker av fosforit; de kan bli op til 4—5 cm. lange. Herover kommer så 45 cm. av en fossilrik kalksten med *Paradoxides* sp. etc. Disse bergarter danner tilsammen en jevn-tyk sammenhengende benk som stikker op av alunskiferen. Ved imøtekommenhet av råstoffkomiteens formand, professor V. M. GOLDSCHMIDT, er der foretatt nogen fosforbestemmelser av disse bergarter. Analysene er utført av stipendiat RØDLAND og sees nedenfor:

Glaukonitførende kalksandsten.....	2.10	% P ₂ O ₅
Fosforitkonglomerat	6.69	—
Bruddstykke av ren fosforit.....	18.18	—
Fossilrik kalksten	0.42	—

Analysen av fosforitkonglomeratet er utført på et stykke over hele bredden (8 cm.), mens de to andre analyser skriver sig fra vilkårlig tagne håndstykker.

Det er jo forsåvidt av en viss interesse at man har tre for landbruket så viktige gjødningsstoffer som fosfor, kali (i glaukonit) og kalk samlet i en benk. Om det kan få nogen praktisk anvendelse tør dog være ytterst tvilsomt.

2. Undersøkelser i Ofotfjordens munning.

Langs sydsiden av Tjeløen var det nødvendig å revidere det geologiske kart særlig m. h. t. en grå granit som statsgeolog FOSLIE har undersøkt på sydsiden av Ofotfjorden, og der blev da i den anledning foretatt en kortere undersøkelsesreise. Herunder blev hele den sydlige del av Tjeløen med tilgrensende strøk på fastlandet i øst befaret. Ennvidere blev der foretatt undersøkelser langs sydsiden av Ofotfjorden, omtrent fra Tjelneset til Barøen. Området faller innenfor kartbladene Lødingen og Ofoten.

Det viste sig at Tysfjordens grå granit hadde en ganske vid utbredelse på sydsiden av fjorden, men at den ikke fort-

satte over til nordsiden. Her var Lødingens røde granit her skende overalt, om enn med et noget variert utseende. Der blev gjort endel detalj-iakttagelser vedrørende granitene og samlet et større materiale av håndstykker. Reisen blev foretatt i den første halvdel av september måned.

3. Undersøkelser på kartbladet Ørlandet.

Området utenfor Trondhjemsfjordens munning, som blev tatt op til undersøkelse i år, slutter sig til de fra TH. KJERULFS tid geologisk undersøkte områder. Kartbladet Ørlandet støter således til de utgivne geologiske kartblader Terningen og Skjørn. Dette område frembyr også overordentlig meget av interesse i flere henseender.

Ved det første orienterende besøk i den annen halvdel av september blev hovedarbeidet lagt på en såvidt mulig detaljert undersøkelse av konglomerat-sandstensfeltet. Dette felt strekker sig helt fra Inngripp utenfor Kristiansund N, langs innersiden av Smølen og Hitteren og over til Storfosen og Ørlandet. Det kalles gjerne Trondhjems-ledens konglomerat-sandstensfelt. På Ørlandet med omgivelser har feltet sin største bredde, og samtidig er dette område det minst undersøkte i hele stripen.

Man kan adskille følgende lagrekke: 1. Over forskjellige gneiser og graniter hviler et mektig basalkonglomerat, som ofte inneholder blokker på op til $\frac{1}{2}$ m. i tversnitt. I undtagelsestilfeller kan de gå op til 1 m. De mindre rullestener er ofte kantet, så man får en basalbreccie; i den nordlige del av feltet er de dog noget avslitt, i ethvert fall i konglomeratets øverste del. Grensen mot underlaget, det formodede grunnfjell, er dekket av havet i det hittil undersøkte område. Underlaget stikker op i de ytterste skjær og holmer ute i havet.

I den nordlige og centrale del av Ørlandet selv inntages store arealer av underlagets granit, som her synes å være skilt ved forkastninger fra konglomerat-sandsten-serien.

Basalkonglomeratet er grovt laget, og inneholder i sin øverste del et smalt skikt med rød sandsten og skifer.

3. Herover følger et øvre konglomerat, som bl. a. skiller sig fra det undre derved at rullestenene er særdeles vel avslitt.

Ellipsoidiske stener av kvartsit med glattslett overflate forekommer hyppig her. Dette konglomerat går mot nordvest over til grøn sandsten med smale konglomeratstriper; denne faciesveksel kan følges gradvis over et parti av Storfosen.

4. Øverst kommer igjen grøn sandsten av samme karakter som den undre grønne sandsten. Her er der dog ikke iagttatt røde lag.

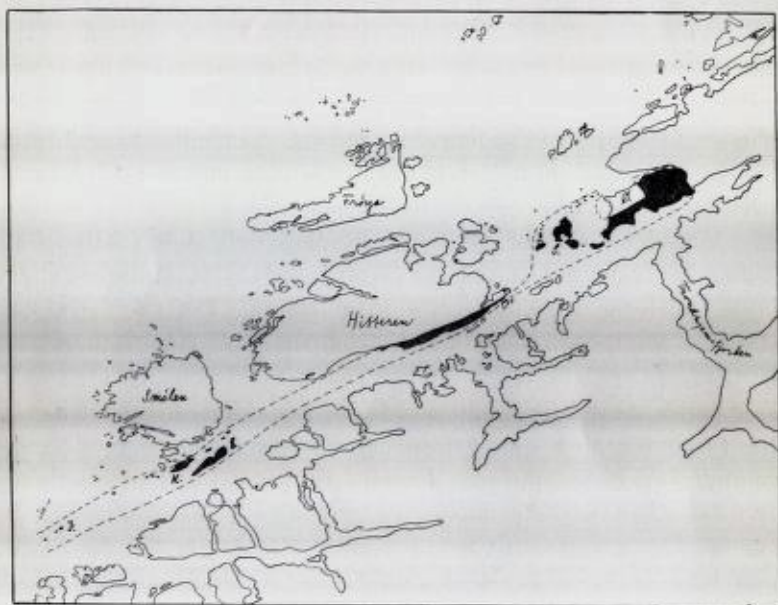


Fig. 1. Trondhjems-ledens devonstripe er betegnet med sort.
S = Storfosen. Ø = Ørlandet.

Hele serien av konglomerater og sandstener er tilsammen over 2000 m. mektig i det hittil undersøkte område.

I det røde skiferlag i den øvre del av basalkonglomeratet blev der funnet endel ubetydelige planterester, som professor T. G. HALLE ved den paleo-botaniske avdeling ved Riksmuseet i Stockholm har været så elskverdig å se på. I et brev meddeler han bl. a. følgende: „Jag har nu mottagit de i Edert brev omtalade växtfossil. Det är otvivelagtig växtfossil av devonisk ålder, men det är omöjligt att på grund av det material, jag nu sett, avgöra, om det är undre eller mellersta devon.

Någon bestämning till art eller ens släkte är nämligen icke möjlig. Det er ju emellertid mycket interessant att få kännedom om ännu en växtförande devonisk avlagring“

På innersiden av Hitteren har dr. REUSCH tidigare funnet et av professor J. KLÆR bestemt dyrefossil, nemlig *Dictyocaris*, som bl. a. også er funnet i Downtonian på Ringerike av KLÆR. Fossilet finnes dog også lavere ned i lagrekken annetsteds, i den øverste del av siluren.

Foreløbig kan der ikke sies noget sikkert om den innbyrdes stilling av de to fossilnivåer; også *Dictyocaris*-nivået synes å ligge langt nede i serien; antagelig ligger det enda lavere ned enn det plantefossil-førende nivå. Det er også mulig, at sedimentsjonen er [begynt til forskjellige tider på de to steder. Nogen mørk skifer, svarende til Hitterens fossilnivå, har jeg ikke iaktatt på Ørlandet hittil. Der må fortsatte undersøkelser til for å få utredet disse spørsmål. En kort meddelelse om plantefunnet er inntatt i „Naturen“s januarhefte s. 65.

Her skal også pekes på, at Ørlandets og vel hele Trondhjemsledens devon viser umiskjendelige likheter med Vestlandets devonavleiringer. De grønne sandstener er således til forveksling lik f. eks. Hornelenfeltets grønne sandstener. De store mektigheter, vekslingen av sandstener og konglomerater, plantefossiler, er trekk felles for begge områder. Det kan også nevnes, at der helt bortsett fra plantefossilene er iaktatt en rekke detaljer som tydelig viser at Ørlandsfeltet består av rent kontinentale avsetninger.

Med hensyn til tektonikken viste det sig å foreligge overraskende og interessante forhold. På Storfosen lå nemlig lagene i en stor og regelmessig synlinal, som må være fremkommet ved en om enn svak foldning. Her på Storfosen var lagene overordentlig smukt opbevaret, uten pressfenomener. Stenene i konglomeratet stakk ofte hele frem på brudd eller forvitret overflate, og man kunde samle op helt udeformerte rullestener med den avglattede overflate fuldkommen opbevaret. Kommer man lenger øst, til Garten og endel av Ørlandssletten, blir bergarterne imidlertid presset og opreist i omtrent vertikale lagstillinger. Man får massive bergarter, hvis primære lagning man kun kan finne med stor vanskelighet, nemlig ved å opsøke

forekomster av smale konglomeratlag i sandstenene. I sådanne tilfeller ser en også at bergartsmassen er gjennemsatt av utallige små glidningsplan og forkastninger. Rullestenene skiller sig ikke fra grunnmassen, og ved presningen er konturene delvis utvisket. Mange av disse bergarter kan minne om pressede sparagmiter, med korn av rød feltspat i en grønlig, omvandlet masse. På noen steder finnes der smale lyse årer på et par cm. av formodet eruptivt materiale og med små bruddstykker av sidestenen. At disse sikre devoniske bergarter altså er foldet og sammenpresset samt delvis opknust og mylonitisert er en kjensgjerning av adskillig interesse.

Det er mulig at omvandlingen går ennu videre; i omegnen av Ørlandets kirke finnes således bergarter som inntil videre er regnet med i den devoniske lagrekke, men som er metamorfosert til biotitstadiet. Det er brunlige biotitførende sandstensskifre med biotit der er dannet under metamorfosen. Det er imidlertid heller ikke utelukket at disse siste bergarter tilhører det kambrosiluriske underlag, idet terrenget er overordentlig sterkt overdekket her, så en avgjørelse faller vanskelig.

Disse omvandlingsfenomener i den devoniske lagrekke må antagelig sammenføres med de eiendommelige overskyvninger som professor C. F. KOLDERUP har funnet i de vestlandske devonfelter. Det synes å være et generelt trekk at der har funnet sted svake fjellkjedebevegelser endog efter avsetningen av devonfeltets lagrekker. Antagelig kan de opfattes som den siste utdøende rest av den kaledoniske fjellkjedes orogenetiske krefter.

Resultatet av somrens iakttagelser i dette område, nemlig at konglomerat-sandstensfeltet er sikkert devonisk, og at det har været utsatt for fjellkjedekrefter efter sin dannelselse, gir anledning til fortsatte undersøkelser i en retning som muligens vil vise sig å være fruktbringende. Disse undersøkelser vil bli fortsatt til sommeren, og skal bare antydes her.

Som bekjent har A. E. TÖRNEBOHM i sitt verk om „Grunddragen av det centrale Skandinaviens bergbyggnad“ utskilt en yngre avdeling med konglomerater, nemlig den såkalte Ekne-gruppe, som han antok kunde være av devonisk alder. Denne opfatning har aldrig slått igjennem, og er neppe engang diskut-

tert for alvor av skandinaviske geologer, antagelig fordi det med tydelighet fremgår at disse lagrekker var truffet av foldninger. Det er imidlertid klart at dette spørsmål bør tas op til revisjon efter de ovenfor fremstilte resultater, som jo viser at også sikre devoniske lag kan være foldet.

Det kan også være grunn til å peke på at de såkalte røde sparagmiter nord for Strøms Vattudal ligger i en østlig fortsettelse av Trondhjems-ledens devonstripe. Dette felt har i den senere tid tiltrukket sig opmerksomhet i anledning av fossilfunn av sansynligvis devoniske planterester i en løs blokk (G. FRØDIN og C. WIMAN), og det er ikke tvil om at en utredning av disse lagrekkers aldersforhold vil møtes med stor interesse.

Skjellbanker i Lørenskog.

Av J. REKSTAD.

I den innsenkning, som over Lørenskog går mellem Kristianiadalen og Glomma—Øierens dal, finnes der en rekke skjellforekomster, stammende fra landets senkning. Herav kan vi se, der har vært et rikt dyreliv i det sund, som under senkningen dannet forbindelsen mellem de to fjordarmer, fjorden i Kristianiadalen og fjorden efter Glommasenkningen opover Romerike. Det er jo også noget man måtte vente; ti vi vet, at hvor der er strømninger fremkalt av tidevannet, der har man et rikere dyreliv, enn der hvor havvannet er i ro.

Når vi ser på forholdene her, er det innlysende, at der gjennom det smale sund over passet ved Lørenskog må ha vært en sterk strøm. Det høieste av passet her ligger 160 m. o. h. og Øierens nuværende overflate 103 meter. Fra Øierens basseng gikk der under senkningen en fjordarm opefter Nitte-dal og Hakedal, en annen opefter Skedsmo, Nannestad og Hurdal. Så har vi de store fjordarmer, som fra Øierens bas-fortsatte langs Glomma og Lågen. Den første nådde op til Åmot i Østerdalen, den annen til Fron i Gudbrandsdalen. Det er derfor innlysende, at her gjennom det smale sund over Lørenskog måtte bli sterk strøm til utjevning av tidevannsforskjel-