

Valdres-sparagmittens stratigrafiske stilling.

Av

TRYGVE STRAND

Med 4 tekstfigurer.

Valdres-sparagmitten er en av de interessanteste sedimentære dannelser i de sydnorske Kaledonider. Den kom i brennpunktet av interessen ved Goldschmidts (1916) beskrivelse av gabbrokonglomeratet i Dokkvann-strøket, da det klart og utvetydig ble påvist at konglomeratet hadde fått sitt bollemateriale fra gabbromassivet i fjellpartiet Snuen—Røssjøkollene, vest for konglomeratet.

Vi har i Syd-Norge overskjøvne dekker av to aldersgrupper, på den ene siden dekker skjøvet frem samtidig med eller før avsetningen av Valdres-sparagmitten, på den annen side dekker som er blitt skjøvet over Valdres-sparagmitten, på et senere tidspunkt enn avsetningen av denne. Det er de to dekker som nå går under navn av undre og øvre Jotun-dekke. Vi kommer på denne måten til å skille ut to orogene hovedfaser i Kaledonidenes dannelse, den eldste av disse kan det da ligge nær å oppfatte som takonisk, i tid fallende sammen med overgangen ordovicium-silur. Valdres-sparagmitten må i så fall være av omtrent samme alder, som først antydte av Th. Vogt (1928, s. 105).

For at disse slutninger skal være begrunnet, må vi være sikre på at Valdres-sparagmitten er en avleiring av kambro-silurisk alder, at den danner en ubrutt fortsettelse av lagrekken fra de fossilførende kambriske og ordoviciske sedimenter av østlig facies som den hviler på. Skal dette kunne gjøres overveiende sannsynlig eller bevises ved feltiakttagelser, nytter det ikke å gå til områder i nordvest hvor alle kontakter er blitt tektonisert. Heldigvis har vi sydøstlige områder hvor Valdres-sparagmitten og de underliggende bergarter er litet omvandlet og svakt tektonisk påvirket, områdene omkring Dokkvann i Vestre Gausdal og omkring Mellene i Valdres. Det sistnevnte område er kartlagt og beskrevet av forfatteren (Strand 1938, 1951). Forfatteren har i de senere år hatt planer om å komme tilbake til området ved Mellene

for å komme til full klarhet over Valdres-sparagmittens stratigrafiske stilling.

En videre oppfordring til en slik klargjøring er kommet ved en uttalelse av Oskar Kulling. Kulling opponerer mot oppfatningen av den kaledoniske orogenese som tofasen og vil tolke Valdres-sparagmittens og dekketektonikken i Syd-Norge på følgende måte (Kulling 1955, s. 281—282): «Den enl. förf. sannolikaste tolkningen av tektoniken torde vara, at sparagmit av eokambrisk ålder med partier av sitt primäre urbergsunderlag av graniter och gabbror under kaledonisk tid skjutits fram över en berggrund av östlig kambrosilur. Härvid har den överskjutna berggrunden här och var skrynklats samt i smärre partier veckats ned i sitt tektoniska underlag, varvid bl. a. liggande veck med sparagmitkonglomerat över och under urbergseruptivkärna bildats.»

Det kan reises innvendinger mot denne Kullings oppfatning på rent generelt grunnlag. Man kan således nevne at de krystalline dekkers overleiring over Valdres-sparagmittens kan følges over så lange strekninger i alle retninger at de liggende folder som Kulling vil postulere måtte ha formidable dimensjoner. Eller man kan, som Dietrichson (1957, s. 20), henvise til at Valdres-sparagmittens i de sydøstlige områder er like litet omvandlet og deformert som de underliggende sedimenter.

På den annen side må det innrømmes at de beskrivelser som hittil har foreligget av Valdres-sparagmittens og dens grenseforhold til underlaget ikke har vært omfattende og detaljerte nok til å gjøre dens stilling helt klar. Det skal derfor her gis en oversikt over forholdene ved Mellene og fremlegges en del nye iakttagelser.

Valdres-sparagmittens, i Mellene og andre steder ble av Th. Kjerulf innordnet i hans Høifjelds-kvartsit og skifer, en øverste avdeling i fjellbygningen som den gang var litet kjent og forstått. A. E. Törnebohm (1888, s. 38—39) var den første som betegnet bergarten i Mellene som sparagmit. På grunn av den store petrografiske likhet anså han den som en gammel, som man senere ville ha sagt, eokambrisk sparagmitt. Da den utvilsomt lå over fyllittene, måtte han komme til det resultat at det forelå en overskyvning eller i det minste en inversjon.

K. O. Bjørlykke var den første som gjorde mer inngående undersøkelser i Mellene og i omgivende strøk. Han hadde en tid samme oppfatning som Törnebohm om Valdres-sparagmittens, men ved avslutningen av sitt arbeide konkluderte han med at den ligger diskor-

dant, men med normal stratigrafisk overleiring, på et underlag av fossilførende ordoviciske sedimenter (Bjørlykke 1905, s. 468, s. 587—588). Diskordansen er ingen påviselig vinkeldiskordans, men en erosjonsdiskordans som viser seg ved at sparagmitten ligger på forskjellige avdelinger av den underliggende lagrekke når dens undergrense følges fra sted til sted.

Nærværende forfatter hadde Bjørlykkes oppfatning som sitt utgangspunkt og fant ved sin kartlegging i området intet som talte imot den.

Fjellpartiet Mellene og de lavere fjell og åser vestenfor er bygget opp av Valdres-sparagmitten og av den underliggende Mellsenn-formasjon, som inneholder flere massive sandstenslag. Disse harde og motstandsdyktige bergarter står opp som en markert vegg over den underliggende Fyllitt-formasjon med sine litet motstandsdyktige bergarter og tilsvarende myke landformer. Mellsenn-formasjonen ligger som et sammenhengende lag under Valdres-sparagmitten i sydvest- og sydhellingen av Mellene fra ved gården Bergo i vest ($1^{\circ} 33'$ vest Oslo) til ved de østligste av Mellsennsetrene i øst ($1^{\circ} 26'$ vest Oslo) over en strekning av 8 km.

I Fyllitt-formasjonen er det flere steder omkring Mellene funnet graptolitter, faunaer med *Didymograptus*, *Isograptus* og *Phyllograptus*, som tyder på et nivå tilsvarende øvre del av 3b og 3c i Oslo-feltet. Aller øverst i Fyllitt-formasjonen ved grensen til Mellsenn-formasjonen er det funnet graptolitter fra et høyere nivå, former av *Dicellograptus* og *Diplograptus*, som svarer til 4a i Oslofeltet.¹

Mellsenn-formasjonen, som følger over Fyllitt-formasjonen, kan deles i to skarpt skilte avdelinger.

Sedimentene i den undre avdeling er grå til svarte skifrer og sandige skifrer og sandstener av blåkvartstype. Med hensyn til farge og facietype ligner de meget på sedimentene i Fyllitt-formasjonen og i de underliggende kambriske avleiringer. Mektigheten er størst omtrent ved grensen mellom kartområdene Slidre og Nordre Etnedal ($1^{\circ} 30'$ vest Oslo), opp imot 100 m, men avtar vestover ned til 10 å 20 m. Underst i avdelingen ligger en kalkholdig skifer med kalkknoller

¹ Dr. Gunnar Henningsmoen uttaler at graptolitene tyder på en horisont mellom 4a α 1 og 4a β i Oslo-feltet, helst i 4a α 3—4. Uttalelsen grunner seg på Astrid Monsens bestemmelse av graptolitene (Strand 1938, s. 22) og ikke på revisjon av materialet.

(med fossilfragmenter), så følger skifrer og sandige skifrer og øverst massiv sandsten.

Sedimentene i den øvre avdeling er av en helt annen type med grønne, rødbrune til fiolette og lyse farger. Underst ligger takskiferlaget med den lange rekke av skiferbrudd, grønlig og fiolett pelitisk skifer som øverst blir mer grovkornet og tykkskifrig, mektighet 10 til 20 m. Over disse kommer lyse sandstener som i øst veksler med røde og grønne skifrer, mens sandsten er nesten enerådende i de vestlige profiler.

Bergartene i Mellene-området er svakt omvandlet. De pelitiske bergarter er fyllittiske uten megaskopisk synlig kornstruktur. Sandstenene er ikke merkbart omvandlet med klastisk struktur tydelig synlig med lupe. De sandstener som har vært utsatt for sterkere tektonisk påkjenning er imidlertid kvartsittaktige uten fremtredende kornstruktur eller lagning.

Vi skal i det følgende se nærmere på grenseforholdene mellom de forskjellige avdelinger i Mellene-profilet med sikte på om det noe sted i rekken skulle finnes en tektonisk diskordans som bryter den stratigrafiske sammenheng mellom avdelingene og tyder på tilstedeværelse av et overskyvningsplan.

Forfatteren har allerede i sine kartbeskrivelser gått inn for at Melsenn-formasjonens grense til den underliggende Fyllitt-formasjon er en uforstyrret stratigrafisk grense. (Strand 1938, s. 28, 1951, s. 25). Det kan ha funnet sted glidninger her og der mellom lag av forskjellig kompetanse, men noe brudd i den stratigrafiske sammenheng kan det ikke være. Argumentene for dette er at lagene kan følges langs foten av fjellpartiet, hvor sandstenene ligger som en sammenhengende mur i landskapet. Man kan nevne Bjørlykkes funn av bestembare graptolitter og tynne sandstenslag med tydelige bølgeslagsmerker ved grensen mellom Fyllitt-formasjonen og Melsenn-formasjonen (Bjørlykke 1905, s. 466—467). Hvis et skyveplan gikk ut ved dette nivå måtte man vente å finne mylonittisering av bergartene og løsrevne linser og «fisker» av den massive sandsten i den underliggende skifer, men noe slikt er ikke blitt sett.

Det neste nivå oppover hvor det kunne tenkes å være forstyrrelser er ved grensen mellom den nedre og øvre del av Melsenn-formasjonen. Men her er mistanken meget lett å tilbakevise. Takskiferlaget ved denne grensen kan følges sammenhengende over 4 km fra det ene skiferbrudd

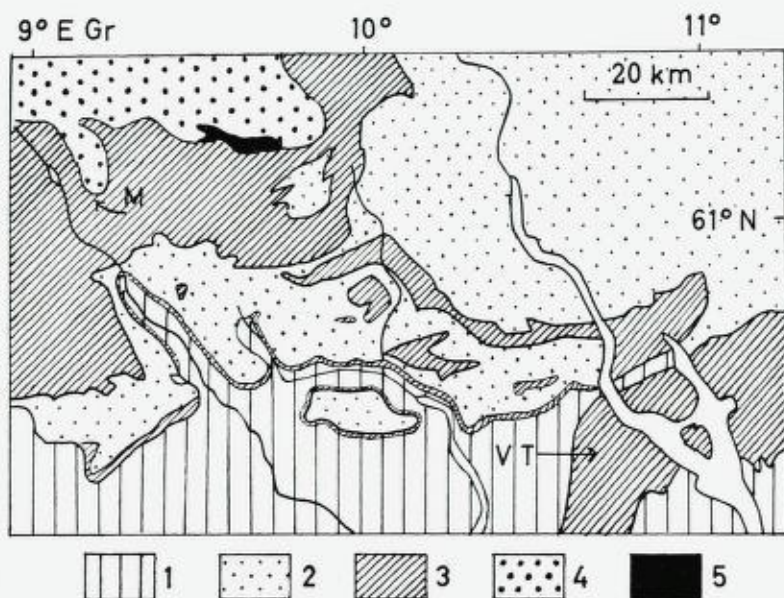


Fig. 1. Geologisk oversiktskart over områdene fra den nordlige del av Oslo-feltet til fjellstrøkene i den søndre del av Valdres og Gausdal. M — Mellene, VT — Vestre Toten. 1. Grunnfjell. 2. Sparagmitt-komplekset. 3. Marin kambrosilur. 4. Valdres-sparagmitt. 5. Krystalline skyvedekker.

Geologic map of the northern part of the Oslo Region (VT — Vestre Toten) and the district in the southern part of Valdres (M — Mellene district). 1. Archean. 2. Sparagmite Complex (latest Pre-Cambrian to Eo-Cambrian). 3. Marine Cambro-Silurian. 4. Valdres Sparagmite (late Ordovician or early Silurian). 5. Crystalline nappes.

til det annet. Hadde det her gått ut et skyveplan, hadde Valdres-takskiferen og brytningen av den ikke eksistert.

Da forfatteren siste sommer kom tilbake til området, var det med den forhåndsinnstilling at grensen mellom sandstenene øverst i Mell-senn-formasjonen og den overliggende Valdres-sparagmitt måtte være det kritiske nivå hvor en eventuell tektonisk forstyrrelse måtte finnes. De to dager som ble brukt i marken ga et uventet resultat og brakte kjennskap til et forhold som ikke tidligere var blitt påaktet. Det er ingen markert grense mellom den lyse sandsten øverst i Melsenn-formasjonen og Valdres-sparagmitt, disse er forskjellige faciesutviklinger av samme avleiring slik at den ene er innleiret i og veksler med den annen.

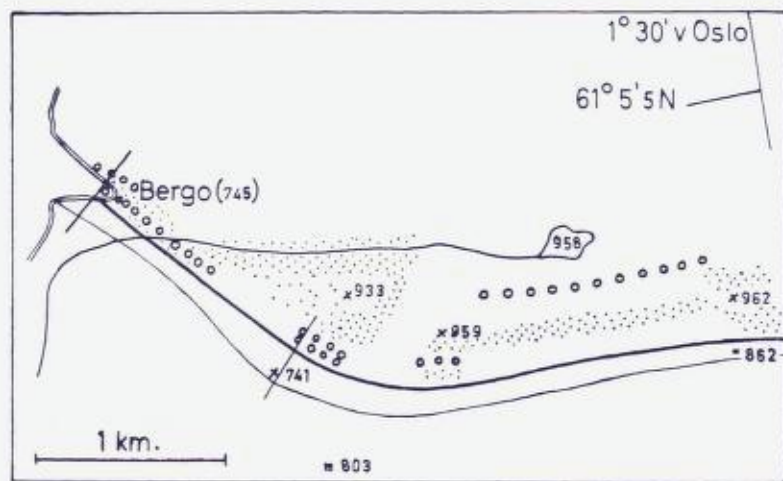


Fig. 2. Skjematisk geologisk kart over den vestre del av området ved foten av Mellene i Rogne, Øystre Slidre. Den nederste linje er grensen mellom Fyllittformasjonen og Mellsenn-formasjonen, den sterkt trukne linjen ovenfor markerer takskiferlaget i Mellsenn-formasjonen. Prikker er sandsten i den øvre del av Mellsenn-formasjonen, ringer er lag av grovkornet sparagmitt (av Valdres-sparagmittens type) i sandstenen. Symbolene er lagt inn på kartet bare der hvor bergartene er blitt direkte iaktatt.

Geologic map of the western part of the area at the foot of the Mellene mountains. The line in the lower part of the picture marks the boundary between the Phyllite Formation and the Mellsenn Formation, the strong line above marks the roofing slate layer in the Mellsenn Formation. Dots: sandstone in the upper part of the Mellsenn Formation, rings: layers of arkose (sparagmite) of Valdres Sparagmite type in the sandstone, symbols laid down where detailed observations have been done only.

Den vestligste profil som skal beskrives er blottet ved veien til Øyangen seter (fig. 3, øverst). På østsiden av veien omkring 720 m.o.h. står mørke sandige skifrer som hører til den undre del av Mellsenn-formasjonen. Det er herfra et ganske langt dekket mellomrom opp til sandsten med sparagmitlag som står opp i bratt helling. Takskiferlaget er blottet omkring 500 m øst for profillinjen. På det geologiske kart Slidre er bergarten i hellingen ovenfor det dekkete område avsatt med Valdres-sparagmittens farge, og det var derfor en litt ubehagelig opplevelse for forfatteren å måtte konstatere at den for en

vesentlig del er lys sandsten med velrundete korn, som typisk for den øvre del av Mellsenn-formasjonen. Men den inneholder horisonter med grovkornet sparagmitt og konglomerat. Hvis man trekker grensen for Valdres-sparagmitt ved det nederste av disse sparagmittlag, kan kartet sies å være riktig.

Like ovenfor i svingen i veien ved gården Bergo (745 m.o.h.) står sparagmitt med synlige feltspatkorn og med et konglomerat. Ovenfor, med et dekket mellomrom av omkring 20 m, står lys sandsten. Videre oppover er det lys sandsten med noe forskjellig fargetone, tildels svakt rødlig eller grønnlig. Videre oppover er det et dm.-tykt lag av rødbrun skifer i sandstenen, og like ovenfor inneholder sandstenen i et tynt lag linseformete fliser av rød skifer. Tolkningen av dette må være at et tynt slamlag er blitt avleiret og siden sprukket opp (ved inntørking?) og så innleiret i sanden, uten å være flyttet langt. Dette minner om de kjente «Tongallen» i sandstener av Old Red-type.

Øverst i profilet fører sandstenen store lett synlige korn av rød eller fiolett feltspat og går derved over i typisk Valdres-sparagmitt. Aller øverst er det et grovt konglomerat med nevestore boller av bl. a. rød og lys kvartsit. Det er så dekket et godt stykke videre langt veien, så det kan ikke konstateres hva som her ligger like over konglomeratet.

Det annet profil som ble undersøkt ligger ved de vestligste skiferbrudd (fig. 3, nederst). Underst er det her blottet sandsten fra den undre del av Mellsenn-formasjonen i en 5 m høy glint. Takskiferen går øverst over i en tykkskifrig sandig skifer, over denne følger grå båndet sandsten, derpå lys sandsten og omkring 30 m opp konglomeratisk sparagmitt med en nevestor bolle av granittisk bergart, derpå sandsten som i noen lag og striper er rødbrun. I den rødbrune sandsten ble det funnet to lag av grovkornet sparagmitt og konglomerat. — Nordenfor, tektonisk og sikkert også stratigrafisk over lagene i dette profilet er det store mektigheter av lys sandsten.

Et profil av Mellsenn-formasjonen ved grensen mellom kartområdene Slidre og Nordre Etnedal er tidligere offentliggjort av forfatteren (Strand 1938, fig. 5, s. 25, også i Strand 1951, fig. 6, s. 22). Som før nevnt er det her mer skiferlag mellom sandstenslagene i den øvre del av Mellsenn-formasjonen enn i profilene vestenfor. Øverst i profilet er det en mektig bank av lys sandsten, som overleires av Valdres-sparagmitt uten at grensen er blottet. Om det her finnes sandsten over sparagmitt er igjen ukjent.

Lengere øst har K. O. Bjørlykke (1905, s. 466—467) meddelt et

profil ved Mellsennsetrene. Dette stemmer i hovedtrekkene meget vel overens med dem vestenfor, over de lyse sandstener med mellomliggende skiferlag «følger den rødlig trikolorsparagmit i Skarvemellen, tildels med konglomeratlag».

Ved de østligste av Mellsennsetrene har forfatteren oppgått og tegnet et tilsvarende profil¹. Også dette stemmer med de andre, bortsett fra det her lengst i øst opptrer tektoniske forstyrrelser. Sandstenen i den undre del av Mellsenn-formasjonen under taksiferlaget mangler, innpressete linser av sandsten i skiferen ved dette nivå viser at vi har en tektonisk grense. Likeså er det høyere oppe tektonisk grense med mylonittisering mellom underliggende lys sandsten og overliggende sparagmitt. Disse tektoniske forstyrrelser er uten tvil lokale, men iakttagelsen er av interesse fordi den viser at det går an å oppdage de tektoniske brudd som måtte finnes.

Resultatet av forfatterens nye iakttagelser er som allerede nevnt, at det ikke eksisterer noen markert grense mellom sandstenen øverst i Mellsenn-formasjonen og Valdres-sparagmitt, iallfall ikke i den vestlige del av området fremstillet på karskissen fig. 2. Den lyse sandsten og sparagmitt er forskjellige facies av samme avleirning. De grønne og rødlig skiferer i den øvre del av Mellsenn-formasjonen er også så nær knyttet til sandstenen at de må regnes med i sammenhengen.

En del av feltspatkornene i Valdres-sparagmitt er «Jotun-perthitter» av typen karakteristisk for Bergen-Jotun-bergartene. De er ganske alminnelig og kan finnes i hvert slip fra de sydøstlige deler av Valdres-sparagmittens område hvor bergartene har beholdt sin klastiske struktur. De samme slags perthitt-feltspater finnes i de lyse sandstener i Mellsenn-formasjonen. Dietrichson (1950, s. 89) har påvist samme slags feltspat i Mellsenn-formasjonens lyse sandsten også i sydhellingen av Røssjøkollene. Dette viser at sandstenen og sparagmitt iallfall delvis er oppstått av samme slags materiale som er blitt lengere eller kortere transportert og mer eller mindre slitt. Dette gir et klart bilde av den orogene, flysch-aktige sedimentasjon, hvor kornstørrelsen øker når de sedimentgivende bergarter rykker nærmere på grunn av tektoniske bevegelser.

I denne forbindelse er det av interesse å minne om forholdene ved gabbromassivet Snuen—Røssjøkollene, omkring 25 km vest-nordvest

¹ T. Strand, dagbok 1937, 26. mai, i NGU's arkiv.

for Mellene. Dette ligger skjøvet over lys sandsten tilhørende øvre del av Mellenn-formasjonen, mens det er overleiret av Valdres-sparagmitt. Dekket skulle her således være blitt skjøvet frem i tiden for den orogene sedimentasjon.

Kartskissen fig. 2 viser utbredelsen av den lyse «Mellenn-sandsten» i den vestlige del av Mellene-området så vidt den hittil er kjent. Det vil fremdeles kunne gjøres meget av interessant detaljarbeide i Mellene-området, leting etter nye fossilforekomster og særlig etter nye fossilhorisonter kunne således være ønskelig. Men med dette bidrag håper forfatteren å ha gjort det klart at Valdres-sparagmitt er autokton i forhold til sitt underlag av fossilførende ordoviciske sedimenter.

Profilen i Mellene viser således at Valdres-sparagmitt ikke kan være eldre enn mellom-ordovicium. Vi skal se at det på indirekte vei er mulig å fastlegge også en øvre grense for dens alder.

I den nordlige og vestlige del av Oslo-feltet, på Hadeland og på Vestre Toten, finnes det underst i siluren en formasjon av kalksandsten og sandsten. Den er ganske mektig i syd, på Hadeland, men tynner ut ned til mindre enn 10 m i nord på Vestre Toten, samtidig som den blir mer grovkornet nordover, hva som tyder på sedimenttilførsel fra den retning. På Vestre Toten ligger den med markert erosjonsdiskordans over Mjøs-kalk og overleires av Pentamerus-kalk, et. 7a, og regnes som et. 6c i Oslo-feltets stratigrafiske skjema.

Denne sandsten er blitt meget detaljert og omhyggelig undersøkt og beskrevet av Harald Major (1946). I det nordlige område på Toten har Major meddelt detaljerte profiler med petrografiske beskriverser av sandstenen fra de tre lokaliteter, ved Sivesindtjern, kalkbruddet ved Bergsjø ved Bøverbru og veiprofilen ved den nedlagte Gjøvik kalkfabrikk, 3 km syd for Gjøvik. Med statsgeolog Steinar Skjeseth som fører har forfatteren samlet materiale av sandstenen fra en fjerde lokalitet ved Hole kalkbrudd.

I sitt ovenfor omtalte arbeide hadde Major meddelt et meget interessant funn. I slip fra profilen ved Sivesindtjern oppga han at det blant feltspatkornene i sandstenen finnes noen som viser stor likhet med såkalt «Jotun-perthit» og har plagioklasinnleiringer med høyt optisk relief (Major 1946, s. 114).

Med vennlig imøtekommenhet har Harald Major lånt forfatteren sine slip av sandstenen fra de ovenfor nevnte lokaliteter, og det er således mulig å gi en beskrivelse og noen avbildninger av feltspatene fra sandstenen.

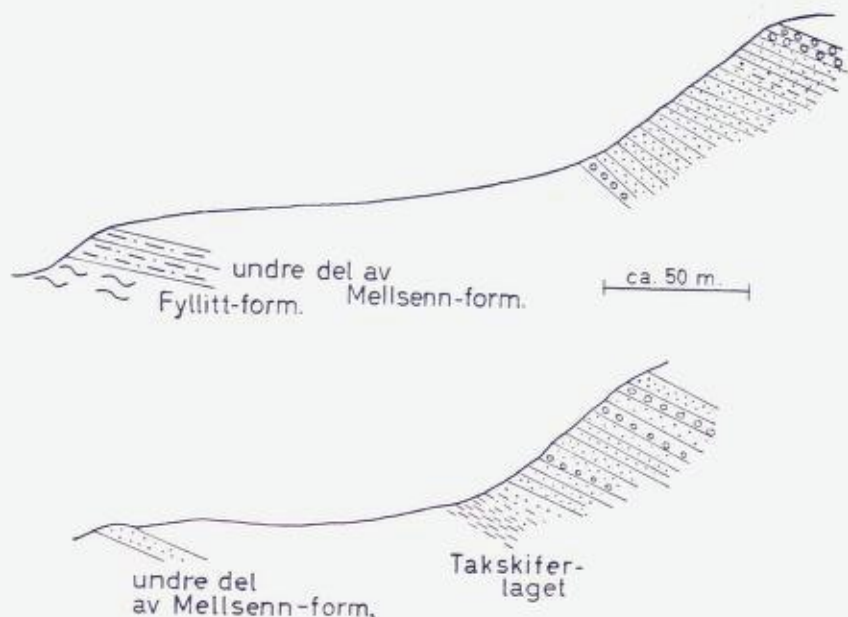


Fig. 3. Profiler gjennom Mellseenn-formasjonen, øverste vest for Bergo, nederste ved de vestligste skiferbrudd, se fig. 2. Symboler som i fig. 2.

Sections through the Mellseenn Formation, for sites of sections and symbols see Fig. 2. undre del av — lower part of. Takskiferlaget — the roofing slate layer.

I de fleste slip finnes det feltspat, i alminnelighet er feltspatkornene mindre enn kvartskornene som de finnes sammen med og av størrelse omkring 0,1 mm. Flertallet av feltspatkornene viser ingen særlige karakteristika, mange er mikroklingitret. Men på den annen side, finnes det i alle slip av de feltspatførende sandstener ganske rikelig av feltspatkorn med «jotun-perthittens» spesielle kjennetegn. Det er perthitter med plagioklasinnleiringer som er spindelformete i slipsnittet. Innleiringene kan være ganske store og ligge langt fra hverandre eller være mindre og ligge tettere sammen. Når feltspaten er omvandlet har plagioklasspindlene ofte innleiringer av bitte små sterkt dobbeltbrytende mineraler. Dette tyder på at de må ha bestått av An-holdig plagioklas, av ren albitt dannes som bekjent aldri eller iallfall sjelden slike omdannelsesprodukter. Mer sjelden finnes tettpindlete perthitter, av den type som Michot har kalt mesoperthitt. Fra et av sine

slip har Major bestemt et gunstig orientert feltspatkorn som orthoklas. Også noen korn av antiperthitt med firkantete lavere lysbrytende innleiringer av kalifeltspat er funnet. Major påviste plagioklas blant feltspatkornene, i ett tilfelle andesin, An 35. (Fig. 4.)

Det er således ingen tvil om at en stor del av feltspaten i sandstenen må stamme fra charnockittiske bergarter. Av kjente forekomster av slike bergarter er Bergen-Jotun-bergartene i de overskjøvnede dekker i strøkene vest og nordvest for sandstenens område de eneste som ligger nær nok til å kunne være opphav til sandstenens feltspatkorn. Blant Bergen-Jotun-bergartenes feltspater finnes det sidestykker til alle de typer som er funnet i sandstenen, også til perthittene med forholdsvis store og glissent innleirete spindler.

Det er imidlertid også andre muligheter for opphavsområder for disse perthitter som inntil videre ikke helt kan utelukkes. Den ene er at det i grunnfjellsområdene vest eller øst for Mjøsa skulle bli funnet et område med charnockittiske bergarter. Den annen er at sparagmittene i den sydøstlige del av Sparagmittområdet skulle vise seg å inneholde charnockittiske feltspater i så stor frekvens at de kunne komme i betraktning som opphav til disse. Forfatteren har mikroskopert et stort antall slip av Ringsaker-sandsten fra de overskjøvnede dekker i Valdres uten å oppdage slike feltspater, så de kan neppe være alminnelige i disse bergarter.

Blant kvartskornene i sandstenen fra de samme lokaliteter på Vestre Toten fant Major i flere av sine slip noe som han karakteriserte som finkornete kvartsaggregater oppstått ved krystallisering av kolloidal kiseltsyre og som han tolket som kalsedon fra agat-dannelser (Major, l. c., s. 110, s. 117, s. 126, fig. 32 og 39). Ved lokaliteten ved Hole kalkbrudd, hvor sandstenen med steil lagstilling er blottet ved grensen til underliggende Mjøs-kalk, fant Skjeseth og forfatteren et basalkonglomerat underst i sandstenen. Blant bollene i dette fantes en omkring 3 cm stor bolle av en rødlig kiselbergart som ligner sterkt på jaspis. Ved mikroskopisk undersøkelse viser den en struktur som ligner meget på strukturen i de korn som Major har avbildet og også på strukturen hos en jaspis fra Høidal gruve ved Løkken, som ble mikroskopert til sammenligning. Det er en struktur som er karakteristisk forskjellig fra krystalloblastisk struktur i kvartsitter.

Hva enten kiselbergarten i sandstenen og konglomeratet er kalsedon eller jaspis, eller om begge disse slag av dannelser skulle være representert, må slike dannelser ha sammenheng med basaltiske berg-

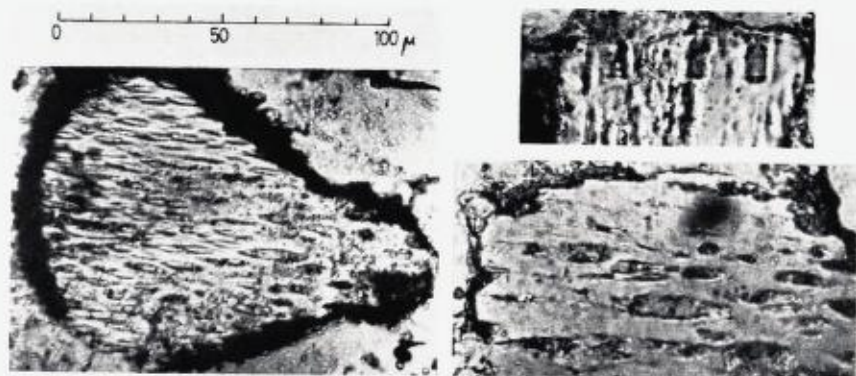


Fig. 4. Feltspatkorn i den siluriske sandsten, 6c, på Vestre Toten. Til venstre: tettspindlet perthitt, til høyre øverst: antiperthitt, begge fra Sivesindtjern, H. Majors materiale. Til høyre nederst: perthitt av den alminneligst forekommende type, i perthittinleiringene er det små korn av omvandlingsprodukter, kjennelig ved høy dobbeltbrytning. Hole kalkbrudd, Skjeseth og Strand 1958.

Perthitic and antiperthitic feldspars from early Silurian sandstone of the Vestre Toten district.

arter. Som en mulig kilde nevnte Major Trysil-Dala-området's jotniske agatførende basalter, men gjorde oppmerksom på at de ligger langt unna, og sedimenttransport fra den retning er vel heller ikke meget sannsynlig. I Telemark-komplekset er det basaltiske bergarter som kunne føre agat eller andre kisel-dannelser. Materialet i sandstenen må være kommet fra et område hvor bergartene ikke har vært utsatt for mer enn en svak rekrystallisasjon. Området omkring Gausta kunne kanskje komme i betraktning, men det ligger også temmelig langt unna. Men vi må riktignok ta i betraktning at det dreier seg om et meget slitesterkt materiale som kan tåle lang transport.

Endelig har vi da den mulighet at kisel-dannelsene stammer fra kaledonske basalter. I så fall må de være kommet fra deler av de fremskjøvne dekker som nå er sporløst fjernet av forvitring og erosjon. Agat er i det hele ikke kjent fra kaledonske basalter og de nærmeste områder med jaspis og lignende dannelser (Støren-Løkken-området og Oppdals-området (P. Holmsen 1955)) synes å ligge for langt unna. Lignende kiselbergarter er hittil ikke blitt påvist i materialet i Valdres-sparagmitten.

De områder med Bergen-Jotun-bergarter som nå finnes i korteste avstand fra sandstensområdet på Toten er Hemsedal-Grønnsennknippa

(omkr. 110 km) og Fukhamrene-Røssjøkollene (omkr. 75 km). I sistnevnte område finnes det nå bare gabbroide bergarter som ikke kan ha levert perthitt-feltspater, men det er sannsynlig, for ikke å si sikkert, at gabbroflaket her er en erosjonsrest av et stort sammenhengende dekke som også kan ha omfattet kiselstyrerike, perthittførende bergarter. Siden avleiringen av sandstenen er både denne selv og dekkene blitt flyttet sydøstover ved foldning og skyvning. Det er kanskje ikke umulig at avstanden mellom sandstenens avleiringsområde på den ene side og Valdres-sparagmitten og dekkene på den annen var mindre da sandstenen ble avleiret enn avstanden mellom de tilsvarende bergarter er nå.

Med de reservasjoner som er nevnt ovenfor kan vi således regne med at den siluriske sandsten på Vestre Toten inneholder materiale fra Bergen-Jotun-bergartene i de overskjøvne dekker og at den følgelig inneholder samme slags materiale som Valdres-sparagmitten. Sandstenen kan således være avleiret samtidig med Valdres-sparagmitten, men kan neppe være eldre enn denne. Den kan imidlertid godt tenkes å være yngre, fordi den mulighet ikke kan utelukkes at sandstenen er dannet av materiale fra deler av Valdres-sparagmitten som var kommet i erosjonsposisjon etter avleiringen. Hvorledes det enn kan ha vært med dette, må dekker av Bergen-Jotun-bergarter være blitt skjøvet frem og kommet i erosjonsposisjon før avsetningen av sandstenen i eldste del av silurtiden.

Summary.

The stratigraphic position of the Valdres Sparagmite.

The Valdres Sparagmite is a deposit chiefly of arkoses (sparagmites) in central Southern Norway. It lies above fossiliferous Ordovician sediments and has thus been considered as of Ordovician or Silurian age by Norwegian geologists.

The Valdres Sparagmite shows interesting relations with the overthrust crystalline massifs of southern Norway. There is one set of massifs which have been emplaced before or during the deposition of the Valdres Sparagmite, because some of them are covered by this deposit and because they can be proved to have yielded material to it. Another set of massifs have been overthrust above the Valdres Sparagmite. The two sets of massifs are commonly being referred to as the

Lower and upper Jotun Nappes. Thus two phases can be discerned in the Caledonian orogeny in southern Norway, the older of which, broadly contemporaneous with the deposition of the Valdres Sparagmite, may be Taconic.

The view expressed above has recently been challenged by the Swedish geologist Oskar Kulling, who interpreted the Valdres Sparagmite as of Eo-Cambrian age and as being overthrust together with its crystalline basement and in places inverted below it. The writer has for some years wished to clarify the stratigraphic position of the Valdres Sparagmite and the writings of Dr. Kulling have been an impetus to publish the present paper.

The area of Mellene (M on the map, Fig. 1) is a type area of the Valdres Sparagmite, an area where the rocks of this formation are much less disturbed and metamorphosed than in most other areas. The pelitic Phyllite Formation in this area has yielded graptolites, indicating Arenigian and Llandoveryan horizons. The Mellsenn Formation of sandstones and slates and the Valdres Sparagmite overlie the Phyllite Formation in ascending order and must be of Caradocian or younger age, provided that they form a normal stratigraphic succession above the Phyllite Formation. The writer has recently revised some of the sections in the Mellene area, earlier mapped and described by him (Strand 1938, 1951), and he claims to be able to ascertain, beyond any reasonable doubt, that there is no tectonic break in the above mentioned sequence.

An interesting fact revealed in the sections is that a light sandstone in the upper part of the Mellsenn Formation contains intercalated layers of arkose of Valdres Sparagmite type. This excludes in a very convincing manner the possibility of a tectonic break between the two formations. Both the arkose and the sandstone contain grains of perthitic feldspars derived from the charnockitic rocks of the overthrust massifs (rocks of the so called Bergen-Jotun kindred). See Figs 2 and 3.

In the western northern part of the Oslo Region, in the district of Vestre Toten (VT on the map Fig. 1), a sandstone of Lower Llandoveryan (early Silurian) age rests with an erosional unconformity above the Upper Caradocian Mjøs Limestone. The sandstone was the object of a detailed study by H. Major (1946), who discovered perthitic feldspars of the type characteristic of charnockitic rocks among

the grains of the sandstone. Mr. Major has kindly lent his slides of the sandstone to the writer, who has thus been able to make a number of photographs of the perthite grains in question, reproduced in Fig. 4.

There is no possible known source of perthites of this type other than the charnockitic rocks of the overthrust nappes of central southern Norway. The nappes must thus have been subject to erosion during the deposition of the sandstone. It is thus possible to state that the thrusting of nappes connected with the deposition of the Valdres Sparagmite took place not earlier than in Middle Ordovician (Caradocian) time and not later than in early Silurian (Llandoveryan) time.

Litteratur.

- Bjørlykke, K. O.*, 1905. Det centrale Norges fjeldbygning. NGU Nr. 39, 595 s.
- Dietrichson, B.*, 1950. Det kaledonske knuteområde i Gudbrandsdalen. NGT 28: 65—143.
- 1957. Valdresparagmitten og det såkalte gabbrokonglomerat i Sjødalen. NGU Nr. 200: 8—41.
- Holmsen, P.*, 1955. Trekk av Oppdalsfeltets geologi. NGT 35: 135—150.
- Kulling, O.*, 1955. Beskrivning til berggrunnskart över Västerbottens län. 2. Den kaledoniska fjällkedjans berggrund. SGU ser. Ca. No. 37: 101—296.
- Major, H.*, 1946. Noen profiler fra eldste silur i Oslofeltets nordlige del. NGT 26: 59—142.
- Strand, T.*, 1938. Nordre Etnedal. NGU Nr. 152, 71 s.
- 1951. Slidre. NGU Nr. 180, 54 s.
- Törnebohm, A. E.*, 1888. Om hög fjälls kvartsiten. GFF 13: 37—44.
- Vogt, Th.*, 1928. Den norske fjellkjedes revolusjonshistorie. NGT 10: 97—115.