

Noen iakttagelser fra Grønsennknipa i Vestre Slidre, Valdres.

Av

OLAF HOLTEDAHL

Med 8 tekstfigurer.

Under et opphold hos kjente i setergrenden Grønsenn i Vestre Slidre sommeren 1955 benyttet jeg anledningen til å se litt på forholdene på nordøstsiden av fjellet Grønsennknipa, som hever seg, stort sett ryggformet, med lengderetningen NV—SØ, umiddelbart SØ for setrene, med største høyde 1368 m.

Strøket har særlig vært studert av V. M. Goldschmidt og spiller en viktig rolle i hans kjente arbeide om «Konglomeraterne inden høifjeldskvartsen» (1916), med diskusjon om dannelsesforholdene og dannelsesstiden for «Valdres-sparagmitten». Som først fremholdt av K. O. Bjørlykke, i 1905, ligger dette sedimentkompleks over store områder av det sentrale Sør-Norge over «fyllit-formasjonen». Karakteristisk for det er bl. a. forekomsten av betydelige mengder av konglomerat, tilhørende to forskjellige typer, henholdsvis «kvartskonglomerat» og «gabbrokonglomerat».

I Goldschmidts arbeide finnes en serie tverrprofiler¹ fra nordøst-skråningen av Grønsennknipa, de fleste tegnet av Mimi Johnson (Høst), som assisterte under arbeidet i marken. Profilene viser hvordan grenseflaten mellom granit — som tilhører de skjønne «høifjells-eruptiver» — og kvartskonglomerat og sparagmitt gradvis forandrer stilling etter fjellets lengderetning, med i SØ et NØ-lig fall (altså fra granitten) på ca. 50°, i NV fall mot SV, med sedimentene under granitten. Sedimentseriens lag viser, bortsett fra skråstillingen, ingen tydelig foldning. Goldschmidt uttrykker sitt syn på dannelsesmåten slik (l. c. p. 39): «Profilene kan nærmest tydes i den retning, at høifjeldskvartsens sparagmit og konglomerat blev sedimentert foran Grønsendknipens granitmasse» (delvis på dennes skrå overflate), «at

¹ Med unntagelse av nr. 1 gjengitt i «Norges Geologi», N.G.U. 164, 1953, p. 305.

så granitmassen blev skjøvet østover, at den reiste det foranliggende konglomerat til vertikal stilling . . . ; til slut inverterte det og kjørte henover det under sterk utvalsning av konglomeratets rullestene . . . »

Da mine spredte iakttagelser i 1955 ikke syntes å passe helt inn i det tektoniske bilde den nevnte profilserie gir og et nøyere studium derfor kunne være av interesse, har jeg med støtte fra NGU foretatt videre undersøkelser somrene 1957 og 1958. Dessverre var det under begge opphold mest dårlig vær, med meget tåke og regn.

Ellers skal det anføres at det område det her gjelder (fig. 2), kommer inn på forholdsvis nylig utgitte geologiske kartblad (med beskrivelser), den aller nordligste del på «Slidre» av T. Strand (1951), den sydligste og største del på «Gol» av C. Bugge (1939). I teksten til sistnevnte kart finnes noen data om bergartene i Grønsennknipa, i tillegg til dem som er gitt av Goldschmidt. Fra eldre tid kan nevnes iakttagelser av Reusch (1901). På fig. 1 er området tegnet inn på et oversiktskart som medtar også områder videre i øst og nord. Vi ser her hvordan det øst for Grønsennknipa utbreder seg et stort fyllitt-område.

Opp fra Grønsennsetrene har vi i fortsettelsen av Grønsennknipas hovedmasse mot NV en rekke mindre knauser (med tilsvarende lengderetning NV—SØ), som alle har granitt i den vestre og øvre del. I øst er det her og der blottet fyllitt, hvis skifrihet stryker omkring VNV, mens den lenger syd overveiende er V-lig. Etter å ha passert en knaus der bare granitt er blottet (lok. 1 på fig. 2), har man lenger SØ en annen, der vi på NØ-siden ser blottet fyllitt, bare 2—3 m fra granitten. Dessuten forekommer, tydeligvis i en mellomliggende sone, noen ganske små partier av en mørk, meget sterkt oppknust kvartsitt. Denne kvartsitt tilhører utvilsomt Valdres-sparagmittens serie (i det følgende kaldt V.Sp.), som en sterkt utpresset rest mellom fyllitt og granitt.

I en sønnenfor liggende knaus (lok. 2 og profil 3 på fig. 3) har vi også granitt i den øvre del og fyllitt blottet ved foten i NØ, og imellom dem til dels breksjeaktig kvartsitt i flere meters tykkelse. Kvartsitten har her en rekke inneslutninger av fyllittisk skifer som tydeligvis er blitt med i den forskyvning kvartsittmassen har vært utsatt for. Lokalt viser kvartsitten en struktur som kan tyde på at vi har for oss en helt utpresset konglomerat. Granitten er i kontaktsonen, som viser et fall på ca. 50° mot SV, tydelig mylonittisert og uregelmessige, mylonittiske, mørke partier forekommer også lenger vekk fra grensen. (Dette er rimeligvis stedet for fig. p. 65 i Reusch's avhand-

ling.) Mellom den hårde granitt-mylonitt og de kvartsittiske bergarter er der en sone av skifrig karakter, tydeligvis sterkt utpresset.

I forbindelse med omtalen av disse grenseforhold kan nevnes at vi i Nøsekampen, 3—4 km NV for Grønsennsetrene, ser hvordan granitt støter like til fyllitt (fig. 3, prof. 2), slik det også fremgår av Strands kart og profil (l. c. p. 11). Det har her vært en meget sterk oppknusing av granitten, med mylonittiske bergarter i flere meters tykkelse. Grenseplanetets fall er 40—50°. Det kan videre omtales at vi litt lenger nord i østskråningen av samme fjellparti har en smal stripe presset V.Sp. inne i fyllitmassen et godt stykke fra grensen (se Reusch's tegning p. 55 og Strand's kart samt profil p. 11, 1951).

Vi skal så gå tilbake til Grønsennknipa. SØ for de nevnte knauser kommer på den annen side av en liten bekk andre rygg-aktige bergpartier, hvor til å begynne med bare granitt er synlig; senere, der høyden stiger (vi er nå SV for det lille tjern man ser på Slidrekartet) med fyllitt ved fjellfoten, og imellom de to bergartstyper noen få meter med til dels oppknust kvartsitt, lokalt med tydelig konglomerat-struktur. Granitten er som vanlig sterkt mylonittisert ved grensen som viser et SV-lig fall på 50—60°. Ved en senkning i fjellryggen (lok. 3), omtrent i fortsettelsen av den bratte skrent, som skyter frem mot VSV i Grønsennknipas NV del, blir forholdene forandret idet vi finner V.Sp.'s bergarter i en mer normal utvikling og med betydelig større tykkelse (fig. 4). Samtidig synes granittgrensen å være blitt steilere. Vi treffer her nær fyllitten (kvarts-)konglomerat med sterkt deformerte boller (uttrukket i NV—SØ retning, med svakt SØ fall) og høyere i skråningen konglomerat med mer runde boller samt sparagmitt-lag.

Fig. 1. Oversiktskart over strøk av Valdres m. v. etter Strand (1951) og, lengst syd, C. Bugge (1939), noe forenklet.

1. Grunnfjell. 2. Kwartssandstein. 3. Sandsteinskifer. 4. Fyllittavdelingen.
5. Melsenn-avdelingen. 6. Valdres-sparagmitt med kvartskonglomerat (ringer) og gabbro-detritus. 7. Høyfjellseruptiver. G = Grønsennknipa. Bj. = Bjørnhovd. L.b. = Langeberget. N = Nøsekampen. B = Bitihorn.

R = Rogne-området.

Distribution of various groups of rocks in parts of Valdres etc. according to Strand (1951) and C. Bugge (1939), somewhat simplified.

1. Precambrian (Pre-Sparagmitian) basement. 2. Quartz-sandstone (Eocambrian).
3. Arenaceous shale (Lower Cambrian). 4. Phyllite division (mainly Ordovician).
5. Melsenn division (Ordovician). 6. Valdres Sparagmite with quartz conglomerate (rings) and gabbro detritus. 7. Igneous masses of the thrust complex. G = Mt. Grønsennknipa. Bj. = Bjørnhovd. L.b. = Langeberget.

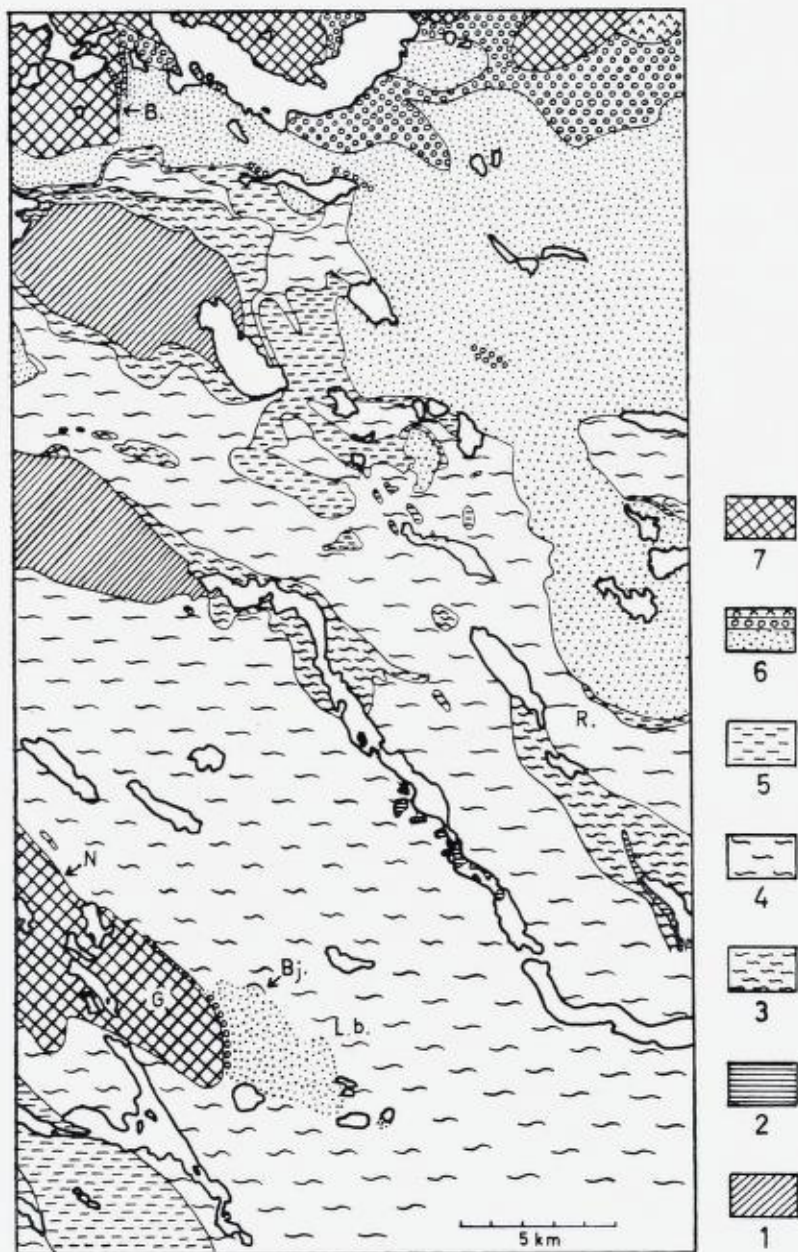


Fig. 1.

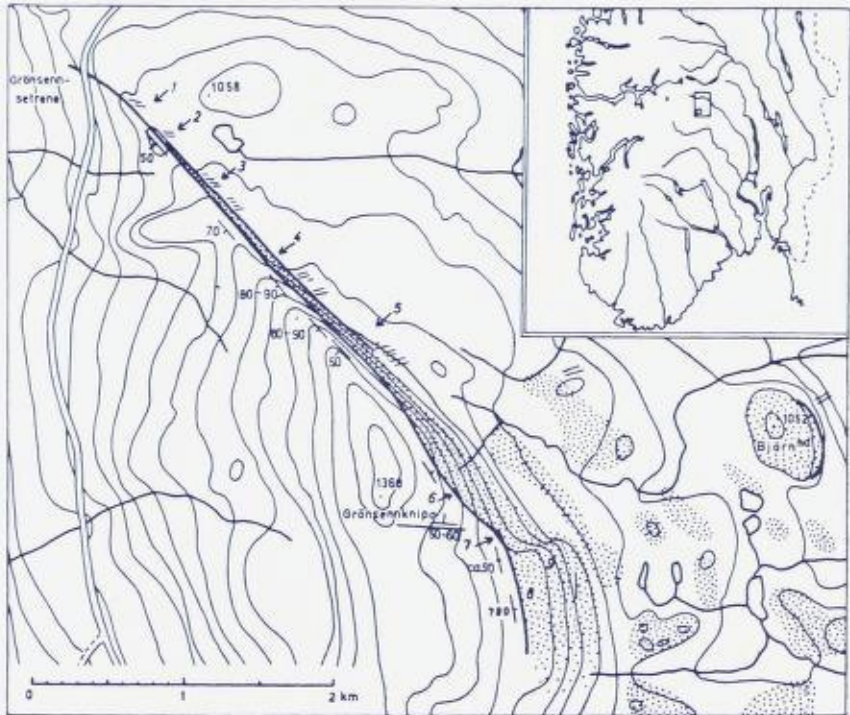


Fig. 2. Kart over Grønsennknipa med tilgrensende strøk (gradeitegkartet noe rettet på grunnlag av flybilder) med en del strukturtrekk og noen lokaliteter nevnt i teksten. Den lange, tykke strek angir NO-grensen for eruptivmassen, som i det vesentlige består av granitt, med til dels gabbroide bergarter i SV. Grenseflatens helling er angitt. Den annen tykke linje viser grensen Valdres-sparagmitt—fyllitt, hvor den kan iakttas. Fyllittens skiffrighetsretning er vist på enkelte steder. Fallretningen veksler. Blottet V.Sp. i de lavere strøk i SØ inntegnet etter Gol-bladet. V—Ø linjen SØ for toppen: den skrå vegg i granittområdet, se fig. 7.

Map of Mt. Grønsennknipa and adjacent districts, with some structural features and some of the localities mentioned in the text. The thick, long line marks the NE boundary of the igneous mass, mostly granite. Dip of boundary plane shown in some places. The other NW—SE line marks the boundary Valdres Sparagmite—phyllite. The V.Sp. is to the far NW preserved only as a very narrow zone with mainly quartzite rocks. Direction of phyllite schistosity indicated in places. W—E line SE of summit: inclined wall in granite (fig. 7).

Veksellagringen mellom konglomerat og sparagmitt gir oss mulighet for å trekke slutninger om sedimentmassens tektoniske struktur. Det viser seg her, som ofte også lenger sydover, at lagstillingen i stor

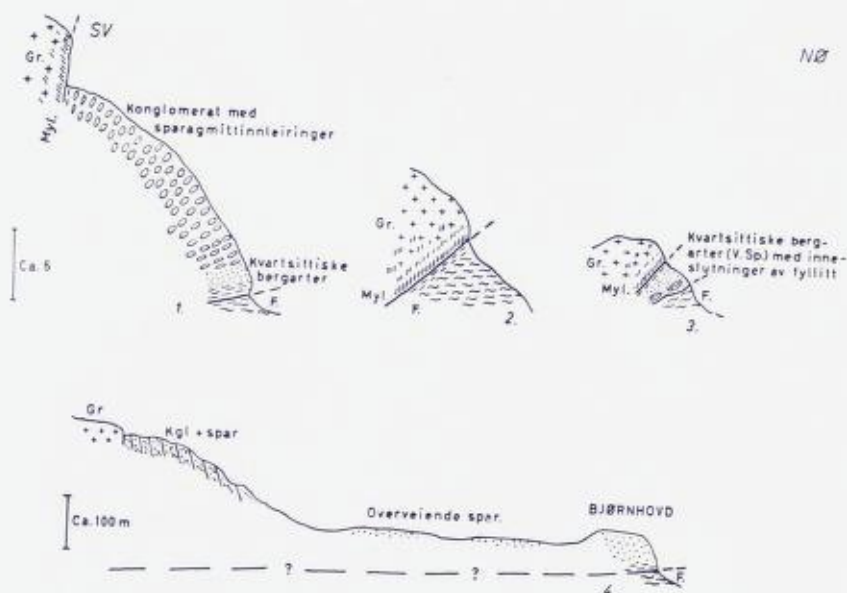


Fig. 3. Noen oversiktsprofiler. 1. Litt SØ for lok. 4 (forenklet). 2. Ø-skråningen av Nøsekampen. 3. Ved lok. 2. 4. Fra noe S for lok. 7 mot ØNØ.

Some general sections. 1. Somewhat S of loc. 4. 2. E-side of Nøsekampen Mt. 3. Loc. 2. 4. From S of loc. 7 towards ENE.

utstrekning ikke faller sammen med sedimentbergartenes parallell- (skiffrighets)-struktur som her viser fall mot SV. I virkeligheten ser vi ofte en sterk foldning som f. eks. vist på prof. a og b, fig. 5, så vi får et mer komplisert bilde enn profilene i Goldschmidts avhandling gir inntrykk av.

Det viser seg videre at konglomerat-sparagmittlagene i horisontalsnittet til dels skjærer grensen mot granitten i en — mest meget spiss — vinkel. Dette forklarer det som profilserien viser, at lag av forskjellig karakter kan ligge nærmest denne grense. Iblant kan strøketninger iakttas som er meget forskjellige fra granittgrensens strøk.

Fortsetter vi SØ-over, påtreffes (lok. 4) en sti som fra de store myrer i øst går over høyderyggen, som nå stadig stiger forholdsvis sterkt SØ-over. Like ved stien ser man konglomerat og sparagmitt med en forholdsvis flat, men trinnvis forskjøvet grense, slik det er fremstilt på profil c, fig. 5. Granittgrensen går nå temmelig høyt i fjellets øst-skråning, og grensen er på en lang strekning praktisk talt vertikal



Fig. 4. Konglomerat med sterkt deformerte boller, over fyllitt med V—Ø skifrig-
het (grensen ved hammerhodet). Lok. 3.

*Conglomerate, with strongly deformed boulders, above phyllite with W—E
schistosity (boundary at head of hammer). Loc. 3 in Fig. 2.*

(fig. 6 og prof. 1, fig. 3), eller nesten vertikal, med steilt fall mot SV. I granittens grenseparti er det en tett, mørk mylonittsone på en del centimeters tykkelse, og også lenger fra grensen viser granitten tydelige trykkvirkninger. Her er også lokalt breksjeaktige strukturer med kvarts-årer. De nærmest tilgrensende bergarter i sedimentserien er gjerne helt forskifret, til dels kan man se at de representerer et voldsomt deformert konglomerat med helt uttrukne boller. På den steile forskyvningsvegg ser man en meget fremtredende lineær-struktur, med fall 30—35° mot SØ.

Valdres-sparagnittens grense mot fyllitten er bra blottet flere steder i dette parti av fjellfoten. Den viser et svakt fall innover. Nærmest grensen er fyllitten i noen dm's tykkelse presset parallelt grenseflaten, mens den ellers har det vanlige skifrighetsstrøk, ca. V—Ø. Like over grenseplanet har det vært en voldsom utpresning av V.Sp., med en markert parallellstruktur av massen, litt høyere viser denne en mer

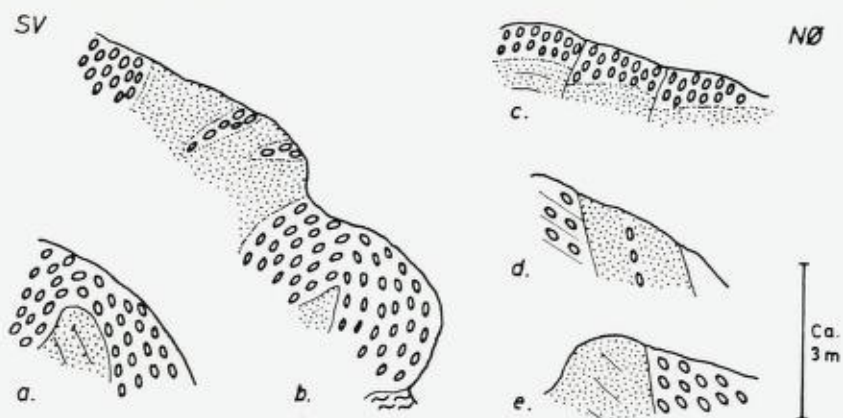


Fig. 5. Eksempler på detaljstrukturer i konglomerat-sparagmittmassen. a og b: straks SO for lok. 3. c: ved lok. 4. d: ved lok. 9. e: ved lok. 8.

Some detail structures in the conglomerate-sparagmite mass. a and b: somewhat SE of loc. 3. c: Loc. 4. d: Loc. 9. e: Loc. 8.



Fig. 6. Den steile grense konglomerat m. v. — granitt (til høyre) litt S for lok. 4, sett SO-over.

Steep boundary conglomerate etc. — granite (right) somewhat S of loc. 4, seen towards the SE.



Fig. 7. Skråttstående flate med mylonittiseringsbelegg i granitt-området, SØ for toppen, sett fra VNV

Inclined plane with mylonitic surface layer in granite area SE of summit, seen from WNW.

massiv kvartsittisk karakter (sml. lenger nord); så får man en tydelig konglomeratstruktur med sterkt uttrukne boller, med avtagende deformasjon oppover. Denne veksel i profilet utspilles på en tykkelse av 3—4 m.

Etter en lengre strekning med nesten loddrett grenseflate granitt-V.Sp. får vi atter et tydelig SV-lig fall, slik det kan sees i et lite bekkefar (lok. 5) like N for de svære urer som ligger under det nordre parti av Grønsennknipas høyeste del. Fallet er ca. 50°. Også her har vi å gjøre med en tydelig forskyvningsgrense, med en mylonittsone i granittens grenseparti. Denne sone er imidlertid mindre fremtredende enn lenger NV, og granitten, som her er mer finkornet enn ellers vanlig, har lenger fra grensen et temmelig upåvirket utseende. At man også her har en skyvekontakt, markeres bl. a. ved en svak diskordans langs grensen, med sparagmitt-lag kilende ut i spiss vinkel mot NV, der sterkt presset konglomerat står nærmest granitten. Lenger ned i profilet ser man en gjentatt veksel av konglomerat og sparagmitt.

Under den aller høyeste del av fjellet, der sedimentbergartene når høyere opp enn både i N og S, er forholdene meget vanskelige å ta rede på, bl. a. på grunn av de bratte stup vi her har i fjellsiden. På serie-tegning 3 i Goldschmidts profilfigur er det tegnet granitt nede i skråningen, med sedimentrester både høyere og lavere, og jeg fikk inntrykk av at det forholder seg slik. Som angitt på nevnte tegning, har vi her, foruten sparagmitt og konglomerat, også leirskifersoner. Også lyse kvartsittbergarter av betydelig tykkelse forekommer her, spesielt sydover.

SØ for toppen av Grønsennknipa er der et avrundet platåformig parti av fjellet, og ved ytterkanten av dette ligger den lokalitet (6) som er gjengitt på Goldschmidts fotografi, pl. I, fig. 1, og omtalt i teksten s. 39. Fotografiet viser en skråttstilt konglomeratbank øverst til høyre, og noen granittblotninger nedenfor til venstre. Over denne lokalitet går profil nr. 1 i hans profilserie. Som påpekt av Goldschmidt, kan man ikke her se selve grensen, på grunn av overdekning. Det er ingen tvil om at sedimentlagene her viser fall fra grensen, men for meg så det ut som fallet er steilere enn omtalt av Goldschmidt. Jeg fikk inntrykk av at den avbildede konglomeratbank har vært utsatt for noen glidning, og at lagstillingen i sikkert anstående V.Sp.-fjell nærmest grensen iallfall var så steil som 60° . Dette gjelder sannsynligvis også selve grenseflaten.

Noen helt nøyaktig kontakt har jeg ikke kunnet finne ved eller nær denne lokalitet. Derimot har jeg iaktatt kontakten granitt—V.Sp. en del hundre meter lenger SØ, der den ligger i betydelig lavere nivå. Grensens forløp er i dette parti av fjellsiden uregelmessig, slik man kan se det ved en bekk som renner omtrent tvers på fjellsidens skråning. Der er en temmelig skarp forskyvning ved dette bekkeleiet (lok. 7), der granitt, i syd, ligger i høyde med konglomerat på nord-siden. Det må være, om ikke en forkastning, så iallfall en skarp ombøyning. Det er i denne forbindelse av interesse at man lenger oppe i fjellet, ikke langt SØ for selve toppen, kan iaktta et fenomen som bare kan forklares ved å anta en klar forskyvning i granittmassen i retningen Ø 15° S. Det går her i granitten på en strekning av flere hundre meter en plan, skråttstående vegg med fall på ca. 50° mot N og en høyde på opp til 4—5 m (fig. 7). Det dreier seg ikke om en gangformig dannelse, som man kunne tro når man ser veggen fra N. Man kunne i første øyeblikk kanskje også tenke på en helt ung postglacial forkastning, men overflateformene viser at ismassene, hvis bevegelse

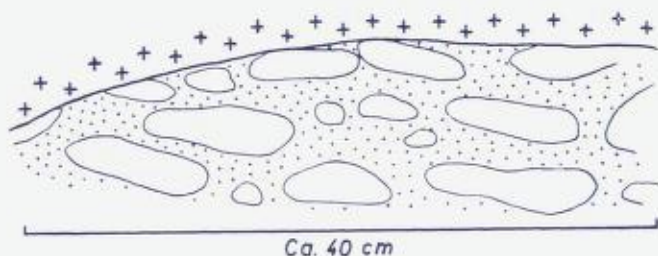


Fig. 8 Steiltstående grense granitt — konglomerat litt S for lok. 7, sett nedover.
Vertical boundary granite — conglomerate somewhat S of loc. 7, seen downwards.

har vært parallell fjellets lengderetning, mot SØ, har gått over det hele. Ser man nøyere på den påfallende glatte veggen, fremtrer skyvningsopprinnelsen tydeligere, ved at bergarten nærmest den jevne flate har mylonittkarakter; den er tett og flintaktig. Forklaringen på den eiendommelige topografi må være at den hårde og faste mylonittsone har stått imot iserosjonen bedre enn den normale granitt, og på denne måte også beskyttet granitten på forkastningssonens sydside (le-side). Noen tydelige tektoniske striper kunne ikke sees på den skrå flaten, sannsynligvis fordi isen har utvisket dem.

Selve kontakten granitt—sediment kan sees et lite stykke S for det nevnte ombøyingspunkt lenger nede i fjellsiden, ved en ganske liten bekk som løper omtrent parallelt grensen, og som renner ut i den andre bekken. Ved å grave vekk jord og mose har jeg fått fjelloverflaten bra blottet på forskjellige steder. Fig. 8 viser et kontaktsted. Grenseplanet står praktisk talt loddrett med noen ganske små svingninger. Sedimentbergarten nærmest grensen er et noe, men ikke sterkt, deformert konglomerat med kvartsboller og rikelig grunnmasse av sparagmittmateriale (slik man ofte ser det). Selve grensen markeres av en helt tynn, svak buktet linje, som skjærer av noen av konglomeratbollene. Det må også her ha foregått en forskyvning. Den har imidlertid ikke gitt seg utslag i dannelsen av en tydelig mylonittsone ved grensen, men på den annen side viser granitten i hele grensepartiet i iallfall atskillige dm's bredde mer spredte oppknusningsfenomener. Dette synes å være tilfelle også ellers langs grensen i dette område. Et sted ser vi uregelmessige glidelinjer i konglomerat-sparagmittbergarten flere dm. fra selve grensen.

Lenger sydover er det gjerne en større eller mindre avstand mel-

lom blottet granitt og konglomerat-sparagmitt. Sedimentmassen nærmest grensen viser en veksellagring av de to bergartstyper, med strøk parallelt grensen. Man ser en mengde eksempler på at lagningen ikke faller sammen med skifrihetsretningen. Den siste viser gjerne en betydelig skråhet, med fall østover, mens lagningen lengst vest står loddrett, eller nesten loddrett (e på fig. 5). Dette antyder et meget steilt grenseplan mot granitten også i dette område. Lenger fra grensen (lok. 9) viser også lagningen et mer tydelig østlig fall. (d). Noen tykke konglomeratbenker et godt stykke nede i skråningen viste 75—80°. I den sydøstligste del av fjellskråningen på fig. 2 har jeg lokalt iaktatt et ØNØ-lig strøk av sedimentlagene, altså meget forskjellig fra granittgrensens retning.

I den sydligste del av Grønsennknipas fjellmasse er det, som det fremgår av Gol-bladet, på grunn av sterk overdekning ikke muligheter for å studere grensen granitt—V.Sp. Ved sydenden av fjellet går grensen mellom eruptivmassen og den underliggende fyllitt V—Ø, slik det sees på nevnte kartblad. Reusch har her (l. c. s. 63) omtalt forholdene idet han påpeker at selve grensen, som tydeligvis løper omtrent horisontalt, er dekket av ur.

Jeg prøvde å ta rede på lagningen i V.Sp. noen steder i det småkuperte lavland sydøstligst på fig. 2, men det var gjerne vanskelig idet man mest har for seg meget massive sparagmittbergarter. Det synes også her å være atskillige uregelmessigheter. Goldschmidt har her for det østlige lavland angitt meget flate lagstillinger (hans profil nr. 1).

Et forhold som her i øst kompliserer bildet, men som på den annen side i seg selv er av interesse, er at sedimentmassen er sterkt gjennomvatt av kvartsårer, som viser at den har vært sterkt mekanisk påvirket. Det er forskjellige systemer av slike årer: loddrette ganger med strøk NØ, og mer flattliggende. Disse fenomener antyder da sterke mekaniske påkjenninger.

En direkte kontakt mellom V.Sp.-komplekset og fyllitt er iaktatt på østsiden av Bjørnhovd-høyden (fig. 3). (Bugge har et profil fra N-siden av denne høyden, men her er det et overdekket parti mellom de to bergartsgrupper). Fyllitten har i dette strøk i det vesentlige den samme skifrihetsretning som lenger NV, ca. VSV. Med omtrent horisontal grenseflate — som dog i detalj er noe uregelmessig — har vi en markert tektonisk diskordans. Umiddelbart ved grensen er der tynne kvartsplater med tydelige striper i retning NV—SØ og derover følger

mindre sterkt forskifrede, tildels kvartsittaktige bergarter. Noe høyere kan man se en konglomerat-aktig struktur. En del meter over grenseflaten er der bergarter av mer normal sparagmitt-type, samt en stenglig leirskifer.

Jeg besøkte ganske kort også den nordlige del av Langeberget, nær veien Nøsen—Fosheim, for å se etter kontaktlokaliteter, men fant ingen. Her, som atskillige steder ellers, har det vært en del skiferbrytning. Som vist på Gol-bladet, er fyllittens skifrihet også her VSV—ØNØ (med sydlig fall). Sparagmittens lagningsforhold er vanskelig å ta rede på, men med tilstrekkelig inngående undersøkelser kunne man rimeligvis her og der påvise dem. Dessverre fikk jeg ikke anledning til å se nærmere på forholdene i den sydøstligste del av V.Sp.'s område på disse kanter, således heller ikke på den av Reusch (p. 59) omtalte kontakt i det lille fjellparti øst for Valtjønn, der han mener å ha en normal overleiring på fyllitt. — Til slutt skal nevnes at flybildene for Grønsennknipa-området, og også strøk lenger øst, viser en til dels ganske markert NV—SØ-løpende sprekkretning, som bl. a. gir seg til kjenne langs selve den bratte skråning på fjellets nordøstside.

Det jeg har kunnet fremlegge i det ovenstående, er en del detalj-iakttagelser som i noen grad forandrer det strukturbilde man får av den tidligere offentliggjorte profilserie. Jeg har ikke kunnet påvise noen så tydelig *overleiring* av V.Sp. på granitt som Goldschmidts profil I viser, og heller ikke noen regelmessig forandring av grenseflatens stilling NV-over, gjennom steilstilling til inversjon. Grensen står også over betydelige strekninger i sydøst helt steilt, likesom den gjør det på en lengere strekning i nordvest, og det forekommer et sydvestlig fall i det mellomliggende område. Og langs en meget stor del av grensen forteller den sterke mylonittisering om *betydelige forskyvninger*. Det kan da her nevnes at Goldschmidt for den lokalitet han omtaler p. 39, og der han mener der er en primær overleiringskontakt, anfører om granitten at den «i sine øverste 20—50 cm. viser sterk opknusning (tildels vel tektonisk)».

Også lengst i sydøst ser det ut til å ha foregått *noen* forskyvning mellom eruptivmasse og sediment etter en temmelig steil grenseflate, men forflytningen har her sannsynligvis vært liten. Stort sett synes det å ha foregått en relativ oppskyvning av granitten, med inversjon — og utpresning av V.Sp. — lengst nordvest. Et noe påfallende forhold er det at forskyvningsstripsningen på veggen vi ser på fig. 6, viser et

fall mot SØ. Vi skulle vel heller ventet det den motsatte vei, *mot* fjellkjedestrøkets sentralsone.

Sedimentbergartenes alminnelige karakter gir ikke holdepunkter for en slutning om en mer eller mindre lokal avsetning *foran* en skjøven eruptivmasse. Konglomeratets boller har primært vært overordentlig vel rundet, og materialet i dem er helt overveiende kvartsitt og andre finkornige bergarter av ukjent opprinnelse, bl. a. kvartsporfyrrer (se Goldschmidts inngående beskrivelse). Bergarter av granittisk type er overmåte sjeldne. Vi har for oss nøyaktig samme type konglomerat som i de vidt utbredte kvartskonglomerater i nordligere og nordøstlige strøk (der de etter Strand hører hjemme i *øvre* del av V.Sp.-lagrekken) så det dreier seg om dannelser som må ha vært avsatt over betydelige områder. De tilgrensende (overliggende) høyfjellseruptiver i nord består vesentlig av *gabbroide* bergarter. Hvis vi med Goldschmidt antar at Grønsennknipas konglomerat (og sparagmitt) har vært primært avsatt på granitten — og forholdene lengst sydøst i det undersøkte område tyder vel nærmest på dette — er det en rimelig slutning at vi har hatt en konglomerat-lagrekke over betydelige arealer av eruptiv-undergrunn.

Med hensyn til V.Sp.'s forhold til fyllitten, fremgår det klart at det innen det undersøkte område er en *bevegelseskontakt*, ikke bare hvor vi har en smal stripe grovklastiske bergarter bevart i NV, men også der vi har ytterkanten av det forholdsvis brede V.Sp.-område i SØ. Den omtalte NV—SØ-lige lineærstruktur i Bjørnhovden skulle tyde på en bevegelse i denne retning, over den sterkt foldete fyllitt, som har skifrihet omtrent loddrett på den nevnte retning. Det synes da som det forholdsvis flattliggende bevegelsesplan her i øst er en direkte fortsettelse av skyveflaten under granitten ved sydenden av Grønsennknipas fjellmasse. At det i de nordvestre strøk også har foregått en sterk sammenpresning i retningen SV—NØ, fremgår av det alminnelige strukturbilde likesom av detaljer som vist f. eks. på profilene a og b på fig. 5.

Den svenske geolog O. Kulling har i et stort arbeide om fjellkjedegeologien i Västerbottens län (1955) hevdet at Valdres-sparagmitten naturlig kan oppfattes som en gammel, eokambrisk, sedimentserie, som sammen med opprinnelig underliggende granitt m. v. har kommet på sin nåværende plass over fyllitten, gjennom store overskyvninger. Hvis vi antar en grunnfjellsalder for høyfjellseruptivene, er dette i og for seg ikke noen urimelig tanke, idet vi i østlige strøk

av kaledonen både fra Norge og Sverige kjenner eksempler på granitt-skyvemasser med tilhørende sedimentrester. Rent generelt må man imidlertid si at det geologiske miljø for V.Sp. er et helt annet enn for de nevnte bergartsmasser. Avgjørende er det selvsagt om man har sikkerhet for at V.Sp. noe sted ligger autoktont på kambro-silur-sedimenter. Etter de meddelelser som nylig er gitt av T. Strand, er en slik normal overleiring påvist i Rogne-området ved østgrensen av kart-området fig. 1. Vi må imidlertid være oppmerksom på at det forhold at V.Sp. lenger vest ligger tydelig forskjøvet over fyllitt i et strøk like langt fra fjellkjedens sentralsone, reiser videre problemer.

Litteratur.

- Bjørlykke, K. O.* 1905. Det centrale Norges fjeldbygning. N.G.U. 39.
Bugge, C. 1939. Hemsedal og Gol. Beskrivelse til de geologiske gradteigskarter E 32 og E 32 O. N.G.U. 153.
Goldschmidt, V. M. 1916. Konglomeraterne inden høifjeldskvartsen. N.G.U. 77.
Kulling, Oskar. 1955. Beskrivning till berggrundskarta över Västerbottens län. 2. Den kaledoniska fjällkedjans berggrund inom Västerbottens län. S.G.U. Ser. Ca. 37, p. 101.
Reusch, H. 1901. Høifjeldet mellem Vangsmjøsen og Tisleia (Valdres). N.G.U. 32, p. 45.
Strand, Trygve. 1945. Structural petrology of the Bygdin Conglomerate. N. Geol. Tidsskr. 24, p. 14.
— 1951. Slidre. Beskrivelse til det geologiske gradteigskart. N.G.U. 180.

Summary.

Geological observations in Mt. Grønsennknipa, Vestre Slidre, Valdres (Central Southern Norway).

In 1916 V. M. Goldschmidt published a well-known paper dealing with the conglomerates of the so-called "Valdres Sparagmite", a sedimentary series of mostly arkosic character which over large areas of the central part of southern Norway is known to lie above the folded phyllites of Cambro-Silurian (mostly Ordovician) age, and therefore considered younger than these rocks. One conglomerate type is made up of gabbro material and is of special interest because it locally, in a highly deformed state, lies below thrust gabbro rocks. Another type of conglomerate is the "quartz-conglomerate" which has a much wider distribution and in the Grønsennknipa mountain is found in contact

with granitic rocks of the "thrust complex". Goldschmidt, after having made personal studies in the field, assisted by Mimi Johnson (Høst), published (l. c. pp. 36—37) a series of sections across the eastern slope of the mountain, showing how, to the south, conglomerate interbedded with arkose (sparagmite) rests with a northeast dip of about 50° on a basement of granite, while to the north the plane of contact becomes gradually steeper, finally being inverted. Goldschmidt considers the probable explanation to be that conglomerate etc. has been deposited on and in front of the eastward sloping surface of the granite mass during the forward movement of the latter.

The present writer during a short, more casual stay in the district in 1955, made observations which show that the structure is not quite as simple as is shown by the sections mentioned, and through grants from N.G.U., had the opportunity in 1957 and 1958 to study the geology a little more in detail. It is in the middle and the northern part of the eastern side of the mountain that the contact granite — conglomerate can be studied. One main feature is that the boundary, except to the far north where there is a marked dip towards SW, is very steep, largely practically vertical, and another that the rocks along the boundary have been mechanically altered. The granite close to the contact has generally been transformed into a flinty rock, a typical mylonite, and in the adjacent sediment structural deformation has taken place, facts which tell of considerable movements along the boundary plane. In the locality shown in fig. 6 there is a marked slickenside striation with dip $30\text{—}35^\circ$ SE. In the more southern part of the mountain I have been able to find a direct contact only at one locality (just south of 7 in fig. 2). Here too the boundary is more or less vertical, but there is no distinct mylonitic zone developed. Yet we are not dealing with a typical stratigraphical boundary (fig. 8). Some relative movement seems to have taken place also here.

The original bedding of the conglomerate-sparagmite series does not, especially to the north, show so regular dips as shown in the published sections. Folding phenomena are often observed (fig. 5, a-b). A marked secondary structure has commonly been developed (fig. 5, d-e).

The character of the conglomerate, the pebbles and boulders of which have originally been very well rounded, does not indicate any more or less local origin. As described by Goldschmidt the material is

predominantly fine-grained quartzite, furthermore quartz porphyries, exactly the same type of rocks as in the widely distributed conglomerates of more northern districts, cp. map, fig. 1.

The boundary Valdres Sparagmite-phyllite is a tectonic one, not only in the northern part of the map area, fig. 2, where we have a narrow, highly squeezed out zone of the former series, but also to the southeast in Bjørnhovd, where we have the eastern boundary of a broader area of V.Sp.

Even if it seems reasonable to assume, with Goldschmidt, that the conglomerate etc. has once been deposited on granite, this does not alone prove a post-Ordovician age for the Valdres Sparagmite if we regard the igneous masses as Precambrian rocks. It should be mentioned that the Swedish geologist O. Kulling has suggested that the V.Sp. represents "Eocambrian" sediments which together with the basement granite etc. have been thrust above the phyllite. It seems, however, difficult to bring such an idea into harmony with our knowledge of the geology of central-southern Norway in general. Recently T. Strand in the Rogne district (cp. fig. 1) has made observations which tell of a primary and transitional deposition of the V.Sp. on top of the Mell-senn sedimentary group, which in turn rests conformably on phyllite. Evidently conditions as to thrusting have been very different in different parts of the area of fig. 1, a fact which raises further problems.