

Graptolitførende skifere i vestre Gausdal.

Af cand. real. K. O. Bjørlykke.

Da jeg i forrige sommer berejste rektangelkartet „Gausdal“ (i nord for bladet „Lillehammer“) for at undersøge og farvelægge dette for den geologiske undersøgelse, var det mig en ikke uvæsentlig opgave ved siden af mit øvrige arbejde at søge at fremfinde fossiler i denne hidtil i palæontologisk henseende gølge egn. Og jeg havde lykken med mig.



Den 10de juli tog jeg en tur fra skydsstationen Vejsten opigjennem Bødalen til Sønsthage, Bo og Bratland for at undersøge den der forekommende kalksten. Efterat jeg her en stund forgjæves havde søgt efter fossiler, tog jeg mig en

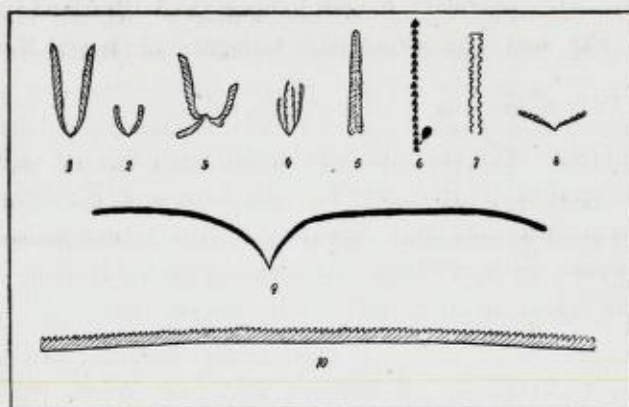
tur op til en afsats bart fjeld, der strækker sig i retningen V—Ø en ca. 200 meter ovenfor husene paa Bratland. Paa vejen derop passerede jeg en opkastet grøft, hvor der laa en del skiferstykker paa kanten; i et af disse fandt jeg det første graptolitspor. Da jeg derefter begav mig op til den før nævnte afsats, traf jeg her igjen graptoliter i fast fjeld og tildels i rigelig mængde. Efter at have indsamlet en del materiale forlod jeg næste dag Bøvolden og fortsatte mit arbejde nord gennem dalen.

Tre uger efter traf jeg tilfældigvis sammen med bergkandidat Th. Münster, og sammen med ham rejste jeg atter opover til Bratland og undersøgte paa denne tur forholdene nærmere. Foruden paa det oprindelige findested fandt vi nu graptoliter ved Storelven nordvest for Bratland og i elven Viggå nord for gaarden Bø; spor af graptoliter fandtes i lien mellem Trettehøgden og Sønsthage og tydelige graptolitexemplarer og spor af ortocerer i Valaaen over en halv mil i sydvest for Bratland.

Den i det foregaaende nævnte bergafsats ovenfor husene paa Bratland er temmelig righoldig paa graptolitrestere; men de er desværre oftest daarlig bevarede, hvorved bestemmelsen af de forskjellige arter falder meget vanskeligt. Graptoliterne laa ofte temmelig løse som rustfarvede baand mellem schichtfladerne. Enkelte gange forekommer sølvhvide aftryk; men i sin store almindelighed var dog forsteningsmaterialet bleggul svovlkis. Dette var særlig tilfælde, hvor skiferen antog en større haardhed, og altsaa svovlkisen havde vanskeligere for at oxydere; i den bløde skifer ved Bratland var derimod svovlkisen som oftest bortoxyderet og kun efterladt sig et rustfarvet parti, der viste graptolitens form med større eller mindre fuldkommenhed.

Den graptolitslægt, der var bedst repræsenteret, var ubetinget *Didymograptus*. Af denne fandtes mindst 4 forskjellige arter.

1. *Didymograptus geminus* His = *Murchisoni* Bech (1 og



2 paa nedenstaaende figur, der er udført i halv naturlig størrelse).

I fig. 2 sees et ungt exemplar; i fig. 1 et fuldt udviklet. Denne art er et meget karakteristisk fossil, der tilhører de graptolitrige lerskifere beliggende over ortocerkalken. Professor Kjerulf henregnede denne zone til etage 3, medens professor Brøgger benævner den etage 4 *az*, som naturligvis blir bibeholdt for fremtiden.

2. *Didymograptus* cfr. *nitidus* Hall eller *balticus* Tulberg (9).

Denne art synes at staa *D. nitidus* Hall nær; men jeg har ingen tegning eller beskrivelse fundet, der ganske har passet. Det exemplar, jeg fandt, var dog altfor daarligt opbevaret til at kunne lægges til grund for en beskrivelse.

4. *Digymograptus* cfr. *euodus* Lapw. (10).

Af denne art fandt jeg bare grene, der ofte havde en længde af over 20 cm., men desværre intet fuldstændigt exemplar forsynet med *sicula*. Den synes efter de tegninger, jeg har havt anledning til at se, at maatte henføres til *D. euodus* Lapw. eller ialfald staa denne art meget nær. Den tilhører i Wales undre Llandeilo altsaa samme zone som *D. geminus*

(etage 4). Den optræder meget hyppigt ved Bratland; men jeg har ikke seet den opført som tidligere funden i Norge¹.

4. *Didymograptus pusillus* Tullberg (8).

Denne lille didymograptusart er funden i Skaane sammen med tetragraptus. Brøgger nævner den som tvivlsom fra *Phyllograptus*-kiferen ved Krekling. Min bestemmelse tør kanske ogsaa være tvivlsom, da der er flere af disse smaa arter, som ligner hverandre temmelig meget.

5. *Diplograptus teretiusculus* His. (5 og maaske 6)

Denne art optraadte temmelig hyppigt baade ved Bratland og ved Valaaen. Ved Valaaen fandtes forresten kun denne art. Fig. 6 er maaske den samme, men sammentrykt i en anden stilling. Paa dette exemplar sees en liden oval figur ved siden, der synes ved en tynd streng at staa i forbindelse med graptoliten. Maaske er dette en af de saakaldte embryocapsler (ovarian capsules), der er beskrevne af Nicholson i *British Graptolites*².

6. *Climacograptus* sp. (7).

Tidligere er *Climacograptus Scharenbergi* Lapw. funden af Brøgger her i landet sammen med *Didymograptus gemenus*; om nærværende art er *C. Scharenbergi* er dog vanskeligt at afgjøre af det fundne exemplar.

7. *Pterograptus elegans* Holm (4).

Det af mig fundne exemplar svarer fuldstændig til Boecks tegning i „Bemærkninger angaaende graptoliterne“. Den hører hjemme i etage 4 sammen med *Didymograptus geminus* His. og er den samme som den af Kjerulf i „Veiviser ved

¹) Da prof. Ch. Lapworth i sommeren 1890 besøgte Kristiania, viste han mig den velvilje at se paa endel af mine eksemplarer. Den her nævnte art troede han neppe kunde være *D. enodus* — den var for svær; paa grund af eksemplarenes ufuldkommenhed turde han dog intet bestemt udtale.

²) Ifølge prof. Lapworth er dette ikke tilfældet; det maatte efter hans formening nærmest opfattes som en tilfældig dannelse.

geol. excursioner i Kristianias omegn“ nævnte graptolithus gracilis.

8. *Tetragraptus bryonoides* Hall (3).

Det afbildede ufuldstændige exemplar, som jeg har antaget tilhører denne art, fandt jeg i en løs sten ved Bratland. Det første graptolitspor, jeg fandt i skiferstykkerne ovenfor Bratlandhusene, var ogsaa en gren af denne art. Den tilhører det engelske Arenig nivaa, der hos os svarer til etage 3; tidligere er den her i landet fundet i phyllograptusskiferen; om den imidlertid kan gaa høiere op i etagerne, er mig ubekjendt.

Foruden de her nævnte arter forekommer i mit materiale ogsaa en del andre graptolitrester, som det ikke har været mig muligt at give nogen tilfredsstillende tyding.

Nogle af disse synes at tilhøre en phyllograptusart og da nærmest *Ph. angustifolius*, andre bestaar af monoprionidale grene, rette eller krumme, enkle eller forgrenede og endelig forekommer traadfine grene uden synlige spor af hydroteker¹⁾.

Jeg tvivler saaledes ikke paa, at en graptolitkyndig mand vilde have bragt langt mere ud af det indsamlede materiale, end jeg har været istand til; hovedsagen er imidlertid lagenes alder, og denne er ved de fundne arter tilstrækkelig bestemt.

Baade *Didymograptus geminus* His., *diplograptus teretiusculus* His. og *Pterograptus elegans* Holm er karakteristiske fossiler for etage 4 az. Saameget kan altsaa siges, at vi har for os den nederste afdeling af etage 4. Ortoceralkalken, der ligge under, synes mangle; men om ogsaa den øvrige del af etage 3 mangler, tør ikke paastaaes; tvertimod synes flere af de fundne graptoliter f. ex. *Tetragraptus bryonoides* og de usikre phyllograptusrester netop at skrive sig fra denne etages midtre afdeling. Hvorvidt det imidlertid paa dette sted lar

¹⁾ Prof. Lapworth paaviste heriblandt en *Pleurograptus* sp. nov. og troede desuden ogsaa at opdage flere andre nye arter; men kunde ikke dennegang underkaste materialet en nøjere granskning af mangel paa tid.

sig gjøre med sikkerhed at bestemme og udskille etage 3 faar senere undersøgelser afgjøre.

Den graptolitførende bergart er mørkgraa lerskifer, undertiden noget glindsende. Den er paa flere steder blød og let hensuldrrende; men paa andre steder haardere og nærmer sig mørkgraa tagskifer. Mægtigheden af disse skifere var ved Bratland mindst 150 meter; men deraf er kun den midterste og øverste afdeling graptolitførende.

Ved Storelven nord for Bratland forfulgtes graptolitførende skifere over en strækning af 160 meter. Skiferens fald var noget inconstant paa grund af bølgede lagning; men kan ifølge en paa stedet udført observation sættes til 40° N, hvilket giver en mægtighed af omtrent 100 meter. Ved Vigga og især ved Valaaen syntes mægtigheden af det graptolitførende parti at være større.

Skiferen er noget forskjellig paa de forskjellige steder. Ovenfor husene paa Bratland er den blød, mørk af farve, rig paa graptoliter og i huden ofte beklædt med et hvidt asbestlignende mel. Lagningen, der falder sammen med skifrigheden, er svagt bølgende, men i regelen heldende mod NV til N.

Graptoliternes forsteningsmateriale, der oprindelig har været svovelkis, er for størstedelen bortoxyderet, saa kun rustfarvede baand ligger igjen mellem schichtfladerne. Ved at skjære og skave i skiferen findes undertiden, men ikke hyppigt søvglinsende aftryk.

Paa dette sted synes skiferen for en stor del at have bevaret sit oprindelige præg og været minst udsat for metamorfoserende kræfter; det er derfor ogsaa en selvfølge, at den her maa være rigest paa graptoliter.

Allerede ved Storelven nord for Bratland er skiferen haardere og noget lysere af farve; det er særlig fremtrædende i det øvre parti, hvor den er lysgraa, stærkt glindsende, krummet og sønderbrudt; men enda fandtes hist og her svage

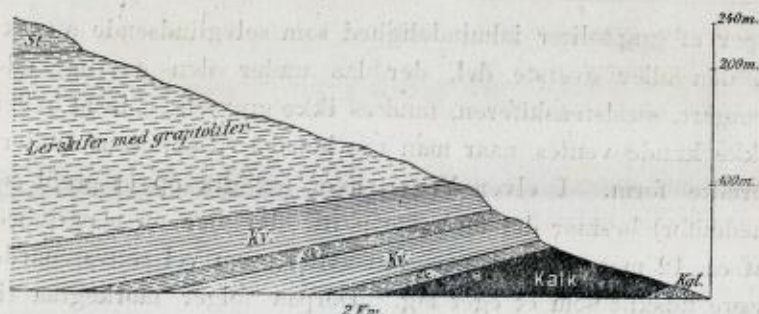
spor af graptoliter ialmindelighed som sølvglindsende aftryk; I den aller øverste del, der laa under den overliggende bergart, sandstenskiferen, fandtes ikke graptoliter, hvad heller ikke kunde ventes, naar man tog hensyn til skiferens sønderbrudte form. I elven Vigga, hvor jeg gik op et profil (se nedenfor) bestaar det underste parti, der har en mægtighed af ca. 12 meter, af en graagrøn skifer, som vel rettest burde være udskilt som et eget lag. Derpaa følger mørkegraa til henvend sorte lerskifere, der har en mægtighed af 170 meter. Petrografisk lar det sig neppe gjøre at adskille dette skiferlag i underafdelinger; men sikre fossiler har det ikke lykkedes mig at finde i den undre halvdel; først fra midten og lige opover til sandstenskiferen finder man graptoliter hist og her. Mærkes bør det dog, at lagene i den undre halvdel er mere forstyrrede end i den øvre, og at sandsynligheden for at finde fossiler saaledes maa være mindre i det nedre parti, og det saameget mere som det her paa et par steder lar sig paavise, at lagning og skifrihed ikke falder sammen.

I lien mellem Trettehøgden og Sønsthage, hvor jeg ogsaa fandt spor af graptoliter, havde skiferen omtrent samme karakter.

Ved Valaaen var den ogsaa af større haardhed end ved Bratland. Paa et par steder ved den nedre del af aaen, var forsøgt skiferbrud; graptoliter og spor af ortocerer saaes her tydelig paa flere steder. Længer oppe ved aaen, hvor der ligger et større skiferbrud, saaes derimod ikke fossiler.

For at man kan faa et begreb om egnens geologiske bygning og lagenes rækkefølge, vedsattes et profil langs elven Vigga.

Strax ovenfor landevejen sees spor af konglomerat i elven; dette er den nordligste rest af det mægtige konglomerat, der for en væsentlig del udgjør dalsiderne længer syd ved Sønsthage og i elven Roppa. Konglomeratet, der bestaar af mindre og større (indtil en halv meter tykke) afrundede graa



granitbrudstykker og af graalig sparagmitagtig grundmasse, hviler ovenpaa den bekendte sparagmit og skifer, der er den herskende bergart i den østlige del af det centrale Norge. Gaar man fra den sydlige del af Gudbrandsdalen, hvor man kun møder vekslede lag af mørk sparagmit og skifer mod vest til Gausdal, antager bergarten her gjerne en lysere farve og bestaar enten af graavakkeskifer og mørk lerskifer eller af graa sparagmit vekslede med graalig lerskifer. Dette er f. ex. tilfælde i Evenvoldkampen under konglomeratet. Da faldet gennemgaaende er nordvestlig, har man gaaet fra ældre til yngre lag af dette mægtige sparagmitfjeld.

Over konglomeratet kommer kalksten, der ialmindelighed er uren og mørk af farve; undertiden er den lidt krystallinsk. Den kan forresten antage forskjelligt udseende snart som uren kalksten, snart som kalksandsten, snart som kalkkonglomerat og endelig som mørk kalkskifer. Nogen generel rækkefølge for disse forskjellige former har jeg ikke kunnet opdage. Kalkskiferen forekommer paa flere steder øverst; i Roppa derimod nederst. Kalksandstenen plejer hvile ovenpaa den mørke Kalksten. Kalkkonglomeratet har et noget forskjelligt udseende. I Rauaaen ved Kleva (Ø Gausdal) bestaar det af større og mindre kalkbrudstykker og lerskiferpartier og en graalig sparagmitagtig grundmasse. Det ligger umiddelbart under kalkskiferen, der her udgjør kalklagenes øverste parti. I Haukaaen og øst for Roptjern findes ogsaa kalkkonglomerat, der bestaar af kalkbrudstykker og en lerskiferagtig grundmasse; det ligger her øverst i kalkformationen.

Baade granitkonglomeratet og kalkstenen har en meget forskjellig mægtighed paa de forskjellige steder. I Roppa naar de en maximumsværdi, idet konglomeratet her har en mægtighed af 170 meter og kalkstenen i dens forskjellige former en mægtighed af 120 meter. I Vigga, hvor kalken fornemmelig optræder som kalkskifer, er dens mægtighed neppe stort over 40 meter, medens den en kilometer længer syd vel har den dobbelte mægtighed.

I denne kalksten har man trods ivrig søgning hidtil ikke fundet fossiler, og man har derfor ikke kunnet anvise den nogen bestemt plads i etagerne. At den imidlertid tilhører primordialtiden tør vel siges med bestemthed; men neppe dens ældste lag, da der i Gausdal ogsaa findes en ældre kalkforekomst nemlig ved Reistad i Østre Gausdal. Denne kalksten har et ganske andet udseende, end den før omtalte. Den er her lys af farve, tæt og opfyldt af graa lerskiferlameller og paa alle sider omgivet af typisk sparagmit og skifer.

Over kalkstenen følger en mørkegraa til grønlig lerskifer, Mægtigheden er i Vigga omtrent 6 meter; i Roppa derimod langt betydeligere, medens den synes at mangle i Bjørgafjeld.

Derefter følger blød talk-kvartsit, der er en bergart bestaaende af en talklignende grundmasse opfyldt i større eller mindre grad af kvartskorn. Samme bergart er i østre Gausdal anvendt som kvernsten; kvartskornene gjør tjeneste som „ty“ paa samme maade som granatkornene i den trondhjemske kvernsten. Mægtigheden af dette lag er omtrent 12 meter.

Over denne hviler tynde lag af grønlig til graalig lerskifer, hvorpaa atter følger kvartsit; men her haard, graalig af farve og kun med svage spor af talk paa lagfladerne. Paa andre steder forekommer svarende til dette lag typisk blaa-kvarts eller lys kvartsit. Derpaa følger skifere, der paa profilet er opført som lerskifer med graptoliter og som nærmere er omtalt i det foregaaende. Alle disse lag fra kalkstenen til de graptolitførende skifere kunde passende kaldes for kvartsitformationen og i sin almindelighed betegnes som be-

staaende af talk-kvartsit, lys kvartsit eller blaakvarts, der vexle med lag af graalig eller grønlig lerskifer.

Over de graptolitførende lerskifere kommer endelig vexlende lag af graalig lerskifer og sandstenskifer; paa enkelte steder faar sandstenskiferen, hvis lag ialmindelighed har en større mægtighed end lerskiferen, et blaakvartslignende udseende.

Disse vexlende lag af sandstenskifer og lerskifer kan man forfølge fra pladsen Bratlandshagen og vestover til rektangelkartet Gausdals vestlige grændse, ligesom Kykjelaaasen paa sydsiden af vestre Gausdal bestaar af samme bergart. Lagene er i den nordlige del af dalen — fra Mo til Vaarsætervoldene — sammenstuvet i vældige folder og paa flere steder stillede lodret.

Den siluriske afdeling, som altsaa nu er paavist for Gausdal, strækker sig neppe en halv mil nord for Bratland. Baade Bjørgafjeld og Kyrakampen, der ligger omtrent 8 km. nord for vestre Gausdals dalføre, bærer nemlig kvartsit eller blaakvarts paa toppen og naar altsaa ikke op i de graptolitførende skifere.

Mod syd strækker den paaviste zone sig maaske over i Dakkas dalføre, hvor Münster i forrige sommer fandt nogle endnu ubestemte rester af brachiopoder.

Ogsaa paa andre punkter vil det muligens i fremtiden lykkes at paavise denne etage; men selv om ikke saa sker, vil dog det her omhandlede graptolitfund være af ikke liden betydning for bestemmelsen af det centrale Norges fjeldbygning; man har her faaet et fast udgangspunkt, hvorfra man kan drage sine slutninger baade med hensyn til de overliggende og med hensyn til de underliggende bergarter. En fuld udredning af forholdene vil imidlertid fordre sin tid — og denne opsats, der kun er resultatet af et par ugers arbejde, kan i enkelte dele neppe gjøre fordring paa mere end som en foreløbig meddelelse.
