



# NORGES GEOLOGISKE UNDERSÖGELSE

No. 13.

## Gausdal.

Fjeldbygningen inden rektangelkartet Gausdals  
omraade.

Af

K. O. Bjørlykke.

Med „An English Summary of the Contents“.



Kristiania.

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

1893.

Pris kr. 0.25.

Norges geologiske undersøgelse. No. 13.

# Gausdal.

Fjeldbygningen inden rektangelkartet Gausdals  
omraade.

Af

K. O. Bjørlykke.

Med „An English Summary of the Contents“.



**Kristiania.**

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

1893.

A. W. Brøggers bogtrykkeri.

Sydranden af rektangelkartet Gausdal ligger omtrent 13 km. nord for Lillehammer, og nordranden gaar forbi gaarden Elstad i Ringebo. Østgrænsen falder omtrent sammen med grænsen mellem Kristians og Hedemarkens amter, og mod vest strækker kartet sig til pladsene Vaarsætervoldene i Svatumsum anneks.

I den midtre del af kartet i retning omtrent fra syd til nord ligger i en bugtet linje den sydlige del af Gudbrandsdalens dalføre. Kartet omfatter heraf Øier hovedsogn med Tretten anneks, Fodvang anneks og den sydlige del af Ringebo samt i det nordvestlig hjørne en del udmark, der hører under søndre Fron. I den sydvestlige del ligger Gausdals dalføre omfattende præstegjældene østre og vestre Gausdal, det første med Follebu anneks, det sidste med Svatumsum anneks, hvoraf dog kun en mindre del falder indenfor kartets grænser. Udenfor dalførerne optages kartets omraade af en forholdsvis flad fjeldmark. Faa fjeldtoppe rager op til en større høide; den høieste er Præstkampen, 1247 m., nord for Gausdals sanatorium. Omkring denne ligger en del andre grupperede: Skeikampen og Bjørge i syd; Storfjeld, Slagsfjeld og Røgnhøgden i nord og nordvest; Kiliknappen, Bonsæterkampene og Seggelstadkampen i øst og nordøst. Ligeoverfor disse paa østsiden af Laagen ligger Opsalaasen og Svangkampen. Indover paa fjeldvidden i øst ligger ogsaa en del fjeldtoppe, der hæver sig lidt op over den noget myrlændte fjeldmark; den høieste er Eldaahøgden (1234 m.) i kartets nordøstre hjørne.

Gjennem Gudbrandsdalen rinder Laagen, der mellem Tromsnæs og Formo udvider sig til en smal indsjø, der kaldes Losna. Af mindre elve eller bække, der flyder ud i Laagen, kan man mærke sig Tromsa paa grænsen mellem Fodvang og Ringebo og lidt længer syd paa vestsiden Svin-aaen eller Moelven, der kommer fra Vendalsvandet. Lidt søndenfor kartet optages Gáusa, der rinder gennem Gausdals dalføre. Gausa kaldes i østre Gausdal Vesleelven, og den optager fra vest Storelven, der strømmer gennem Svatsum og vestre Gausdal. Af Storelvens tilløb kan mærkes Dørja og den lille bæk Viggå, der har sit udspring fra myrene syd for Rausjøen og rinder ned i Storelven forbi gaarden Bø.

Ca. 2 km. længer syd optages fra vestsiden Roppa med armen Valaaen og endnu længer syd ved kartets sydlige grænse Haukaaen. Vesleelven modtar tilløbet Rauaaen, der fra Rausjøen rinder forbi gaarden Kleva i østre Gausdal.

Af *fjeldvande og tjern* kan nævnes Rausjøen, Veslevand, Nysjuvand, Bensjøen, Vendalsvand og Gompen paa vestsiden af Gudbrandsdalen og Goppollvand, Hornsjø, Melsjø og Reinsjøen paa østsiden; de tre sidste i kartets sydøstre hjørne.

## Fjeldgrunden.

Det faste fjeld inden dette kartblad bestaar udelukkende af sedimentære bergarter; hovedtyperne er sparagmit og konglomerat, kalksten, kvartsiter og lerskifere; de sidste er gjerne i nogen grad fyllitiske.

Kjerulf inddelte lagene i disse egne i to formationer: sparagmitformationen, der opad afsluttes med lag af konglomerat og kalksten, og over samme blaakvarts- og glindsende skifer-formationen. Af denne inddeling har jeg bibeholdt den første, sparagmitformationen, med den af Kjerulf givne begrænsning; den sidste har jeg derimod delt i flere afdelinger væsentlig paa grund af fund af fossiler i den glindsende skifer. Min inddeling af fjeldbygningen blir følgende:

Sandstenskifer.  
 Graptolitskifer. (Etage 3 og 4.)  
 Kvartsitformationen.  
 Kalksten (Birikalk).  
 Sparagmitformationen.

### Sparagmitformationen.

Næsten alt, hvad der ligger paa østsiden af Gudbrandsdalens dalføre samt store dele af vestsiden, tilsammen over  $\frac{2}{3}$  af kartet, tilhører denne formation.

Dens ældste lag er formodentlig den saakaldte *Elstadkvartsit*, der ligger paa begge sider af Laagen ved kartets nordlige rand. Her stikker, siger Kjerulf, kvartsfjeldet op som en ø.<sup>1)</sup> Bergarten er en lys feldspathoid kvartsit eller kvartsrig sparagmit paa flere steder med spor af konglomerat; den indeholder nemlig ofte blaalige, afrundede kvartsitbrudstykker af i almindelighed en valnøds størrelse; undertiden f. ex. ved Rottaas kunde de være indtil nævestore.

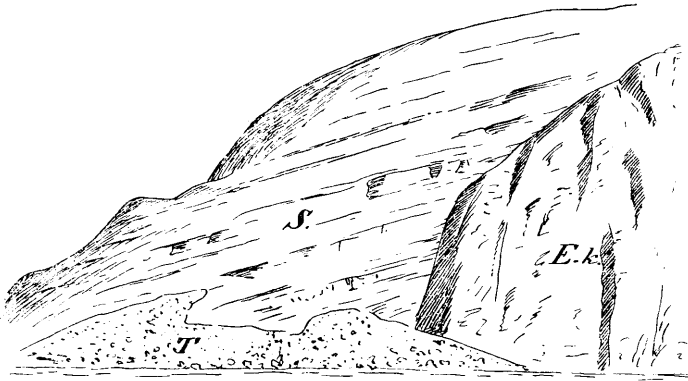


Fig. 1. Ved Elstadkvartsitens nordgrænse.

S. vekslende lag af sparagmit og skifer. E-k. Elstadkvartsit.

I sin fremtræden har Elstadkvartsiten nogen lighed med en eruptiv; ved chausséen paa nordsiden af Laagen synes

<sup>1)</sup> Udsigten pag. 129.

lagené af den tilgrænsende bergart afskaarne paa grænsen. Lagning kan kun vanskelig opdages; dog spores paa enkelte steder en slags bueformet bænkning, der antyder kvartsiten som en opragende fold. Den er gennemsat af en hel del næsten lodrette sprækker, der gaar i NNO-lig retning.

Den synlige mægtighed er paa østsiden af Laagen omkring 200 m.; paa vestsiden noget mere.

Det nærmeste faste fjeld paa sydsiden bestaar af vaxlende lag mørk, finkornet sparagmit og mørk lerskifer. I kontakten paa nordsiden sees ogsaa sparagmit og skifer; men over Elstadkvartsiten stryger et tyndt kalklag med grønne klorit-skifere og over disse igjen kvartsitiske bergarter, der imidlertid igjen gaar over i sparagmitiske.

*Sparagmit* er en brudstykkebergart bestaaende fornemmelig af kvarts og feldspat. Den ægte gudbrandsdalske sparagmit i Øier og Faaberg er mørkgraa af farve, almindelig finkornet og ofte saa kvartsrig, at den faar et kvartsitisk udseende. Der findes dog ogsaa mere grovkornede varieteter med erte-til nøddestore kvarts- og feldspatbrudstykker.

Undertiden blir brudstykkerne saa store, at den gaar over til konglomerat med sparagmitisk grundmasse. Et saadant konglomerat staar ved Reinsjø s<sup>re</sup> paa sydsiden af Krigsfjeld (i kartets sydøstre hjørne); brudstykkerne i dette bestaar fornemmelig af kvarts fra en valnøds til en knytnæves størrelse; det saaes ogsaa at indeholde brudstykker af en grønlig kvartsfattig porfy, der under mikroskopet viste sig at inde-

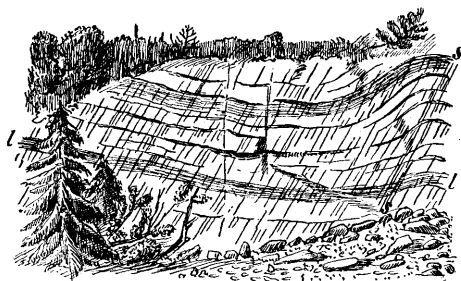


Fig. 2. Fra Holmens skiferbrud.

Lagningen næsten horisontal; skifrigheden steil.

holde krystaller af orthoklas, en sur plagioklas og perthit. Grundmassen bestod hovedsagelig af feldspat og lidt kvarts og klorit samt et fint støv af kaliglimmer. Ved en husmands-plads ca. 2 km. søndenfor Holmen skydsstation ved Losnas sydende staar ogsaa et konglomerat af et noget andet ud-seende; i en finkornet, mørk sparagmitgrundmasse sees her hovedstore, kvartsrige brudstykker af lys farve.

I vxlende lag med den mørke sparagmit optræder mørk-graa til sort lerskifer med graa streg. Paa enkelte steder er i denne skifer anlagt tagskiferbrud f. ex. Holmen, Holoa og Bø i Follebu. Skifriheden er ialmindelighed forskjellig fra lagningens (se fig. 2).

Mægtigheden af sparagmit og skifer i Øier anslog Kjerulf til 1700—2000 fod.

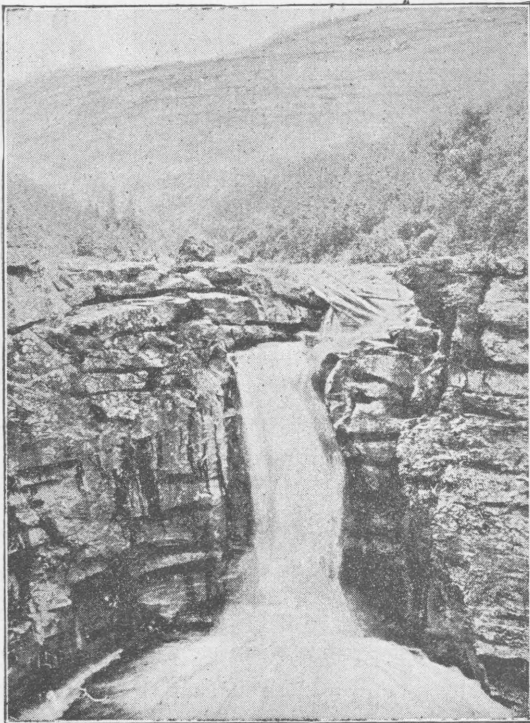


Fig. 3. Holsfossen ved gaarden Holen i vestre Gausdal. Fjeldgrunden bestaar af vxlende lag sparagmit og skifer. (Efter fotografi af dr. Øhrwall.)



Længer nord i Gudbrandsdalen, i Fodvang, samt i Follebu og østre Gausdal antar de vekslede lag af sparagmit og skifer en mere graalig farve; sparagmiten er finkornet, fattigere paa feldspat og ialmindelighed med lyse glimmerskjæl; grundmassen synes lerblandet og gjerne med talkagtig glands. Skiferen er ofte opblandet med smaa kvartskorn og glimmerskjæl; herved udviskes undertiden forskjellen mellem sparagmiten og den ledsagende skifer, saa det ser ud, som den øvre del af sparagmiten mangler de sædvanlig ledsagende skiferlag.

Øverst i denne sparagmit kommer et mægtigt konglomerat, der kan følges tildels sammenhængende over større strækninger. Grundmassen er sparagmitisk og brudstykkerne af kvarts eller granit fra nævestore til  $\frac{1}{3}$  meter i tvermaal. Brudstykkerne forekommer ikke altid gennem hele massen, men ofte samlede i enkelte lag med brudstykkefrie sparagmitlag indimellem. Paa østsiden af Laagen strækker det sig fra Korshaugen og nordover til Kirkestuen; særlig typisk optræder det ved Spekhus og Braastad; brudstykkerne aftager her i størrelse opover fra  $\frac{1}{8}$  meter til valnødstore og bestaar fornemmelig af kvarts; i konglomeratet ved veien syd for Kirkestuen sees hyppige brudstykker af bleggul eller graagul farve; de har splintrigt brud og viser sig u. m. at bestaa overveiende af sericit samt enkelte mindre partier af kvarts, zoisit (?), titanit og spor af klorit.<sup>1)</sup> Længer nord stikker konglomeratet igjen frem ved husene paa Nordrum og gaar videre østover langs Tromsas sydside, over Gjeiteryggen til Guldhaugen, hvor man ogsaa opdager nævestore kalkbrudstykker, og videre til Goppollhøgden, hvor den fører lyse kvartsbrudstykker. Paa vestsiden af Laagen ser man spor af den et par km. syd for Madssveen paa veien til Vesle sra og mere tydelig udviklet under Bonn sra, hvor de øverste lag dog er uden brudstykker; videre nordover i Seggelstadskampens østside ovenfor Bergehagen til Bagfor og Mælums-

<sup>1)</sup> Af dette konglomerat har ogsaa dr. Törnebohm undersøgt en prøve fra nordsiden af Opsalaasen. Se geol. fören. i Stockh. förh., bind 15, pag. 21, anm.

kafлотten og videre langs nordsiden af Mælumselven<sup>1)</sup> til Strande s<sup>re</sup>. Længere syd staar det i Skeikampens sydside lige ved Gausdals sanatorium og i østre Gausdal ved Kleva og sydover til Evenvoldkampen, hvor den ifg. Kjerulf har en mægtighed af næsten 100 m. (200—300 fod). Paa fjeldstrækningen mellem Follebu og Øier saaes antydning til et lignende konglomerat i vest for Tjernkampen (det er ikke afsat paa kartet), og løse konglomeratblokke saaes heromkring paa flere steder. Fra Evenvoldkampen strækker det sig vestover til Sønsthage og Gaphol, hvor det indeholder store granitbrudstykker i en finkornet, graa sparagmitgrundmasse. Paa sydsiden af vestre Gausdals dalføre strækker det sig langs dalsiden til Herfjeld, der ligger lidt søndenfor kartets omraade; herfra har Münster fulgt det sydover til Biri. I Roppa er dets mægtighed ca. 170 meter; i det øverste parti forekom kun enkelte store granitbrudstykker og allerøverst ogsaa brudstykker af kalksten; lidt søndenfor i Haukaeen viser det sig ogsaa med betydelig mægtighed.

*Kalksten i sparagmitformationen* (Reistadkalken). Kjerulf omtaler en ældre kalkstenforekomst i denne egn nemlig ved Reistad i østre Gausdal; denne kalksten er paa alle sider omgivet af sparagmit og kan derfor ikke tilhøre den kalkstenszone, der kommer over det mægtige konglomerat, og som i det efterfølgende nærmere vil blive beskrevet. Reistadkalken er lysegraa af farve, tæt og haard og opfyldt af graa lerskiferlameller, der gjerne viser sig krummede og smaafoldede. Hvor dybt nede i sparagmitformationen denne kalksten har sin plads, kan man ikke faa afgjort efter forekomsten ved Reistad. I Ringebo findes imidlertid en lignende kalksten, som jeg har antaget tilhører samme nivaa. Paa østsiden af Laagen strækker den sig fra Trøstaker nordover til Kleven og hviler om ikke umiddelbart paa saa dog ikke langt fra

---

<sup>1)</sup> Ved sæteren vest for Mælumskafлотten var bindemidlet af saa løs beskaffenhed, at hele brudstykker kunde udtages; her kunde man muligens finde isskurede rullestene i konglomeratet — et forhold, jeg ikke var tilstrækkelig opmærksom paa, da jeg besøgte stedet.

Elstadkvartsiten adskilt fra denne ved sparagmit og skifer, der paa de forskjellige steder har forskjellig mægtighed fra nogle faa til henved 30 m. Paa vestsiden af Laagen sees den ved Strande, ved øvre Rottaas og Susæter. Dens petrografiske karakter har stor lighed med Reistadkalkens, navnlig ligner den denne ved sin lyse farve og ved den hyppige iblanding af lameller og tynde lag af en grøn kloritskifer; ofte kan den sidste bli den overveiende. — Ved bækken, der rinder forbi Sletten ikke langt fra den gamle Elstadklev, staar saaledes grønlig kloritisk skifer med en samlet mægtighed af henved 20 m.; i denne sees tynde, fra  $\frac{1}{2}$  cm. til  $\frac{1}{2}$  m. tykke lag af en hvid, krystallinsk kalksten. En lignende karakter har dette kalkdrag ogsaa paa østsiden af Laagen. Ved Strande optræder en ca. 10 m. mægtig skifrig kalksten, graa af farve og med iblandede graa lerskiferlameller. I Mælumselven lidt ovenfor bygdeveien sees det samme kalkdrag beliggende ca. 400 m. under det store kalkstensnivaa, der hviler paa det mægtige konglomerat. Ved øvre Rottaas og vestover til Susæter staar

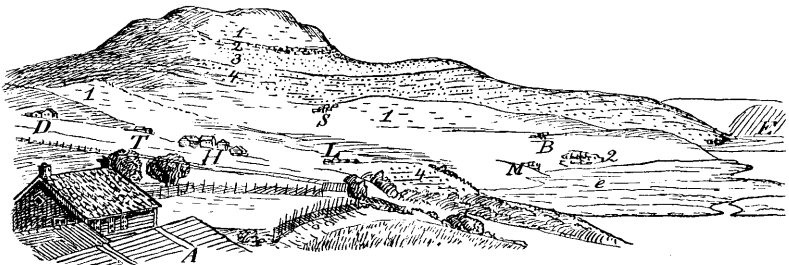


Fig. 4. Seggelstadkampens østside seet fra Aarnæs (A).<sup>1)</sup>

1. Kvartsit og skifer, tilhørende kvartsitformationen. 2. Kalksten (Birkalk). 3. Konglomerat. 4. Sparagmit. 5. Ældre kalksten ved Strande. E Elstadkvartsit ved Strande. Mellem S (Seggelstad) og B (Bystad) sees et sunket parti; ligesaa ovenfor T (Toft) paa sydsiden af Moelven.

ogsaa en graa og grønlig skifer med tommetykke lag af hvid kalksten. Overalt er dette kalklag baade over og under ledsaget af sparagmit, paa østsiden af Laagen f. ex. ved Sletten har dog den overliggende sparagmit et noget kvartsitisk ud-

<sup>1)</sup> Denne og følgende figur er tegnede af dr. Reusch efter fotografi af cand. theol. A. M. St. Arctander.

seende, men gaar snart over til tydelig sparagmit vexlende med mørk skifer.

Om en lignende kalksten i Øier beretter Jens Esmark i „Reise fra Kristiania til Throndhjem“ 1829 følgende: „Jeg saa her (skydsskiftet Moshus ved Øier kirke) prøver af en rødligvid tæt kalksten fra en sæter langt mod øst, som ligger under samme gaard. Den er splintrig i bruddet og ligner ganske den kalksten, som brydes ved Glomstad i Østerdalen.“ Hvorledes det forholder sig med dette, har jeg ikke havt anledning til at undersøge.

## Kalksten over sparagmitformationen.

(Birikalk.)

Over det mægtige konglomerat, der afslutter sparagmitformationen, kommer der paa flere steder en temmelig mægtig kalksten. Den optræder under noget forskjellig skikkelse dels som mørk, uren kalksten i massive lag, dels som mørk kalkskifer og endelig som kalksten og kalkkonglomerat med kalkbrudstykker i en sparagmitisk grundmasse; i de øvre lag pleier den ofte at vise sig som en kalkholdig sparagmit, paa enkelte steder med brudstykker af granit og kvarts.

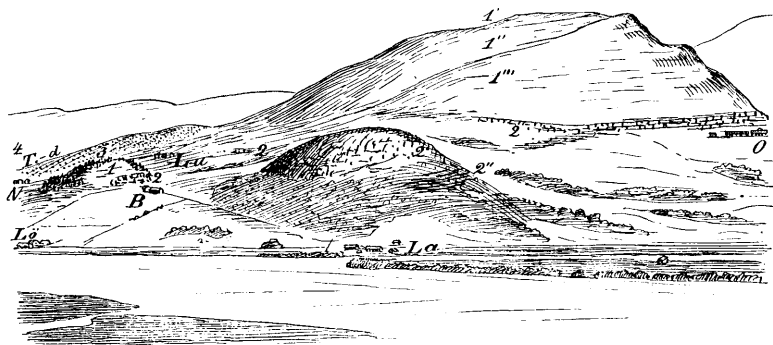


Fig. 5. Opsalaasen seet fra Aarnæs.

- 1 Kvartsit og skifer, tilhørende kvartsitformationen (se pag. 24).
2. Kalksten. 3. Konglomerat. 4. Sparagmit. De to kuppe ved L (Larsstuen) og B (Bakke) er sunkne partier.

Strax nord for Kirkestuen ved gaarden Bakke forekommer to kuppe af denne kalksten; den sydlige bestaar af uren,

sønderbrudt, mørk kalksten helt til toppen, i de øvre lag med iblandede kvartskorn; den nordlige bærer en kvartsitisk sparragmit paa toppen. Kalkstenen hviler her ikke umiddelbart paa konglomeratet, men paa en mer eller mindre mørk skifer. Den samme kalkzone stikker frem paa flere steder rundt Opsalaaasen og Svangkampen ialmindelighed som mørk kalkskifer. Paa den vestre side af Laagen staar den nedenfor Bystad og strax ovenfor sagbruget i Moelven dels som uren kalksten dels som mørk kalkskifer med en mægtighed af ca. 10 m., ledsaget af graa og sort lerskifer. Disse forekomster ved Bakke, Løsnes, Bystad og Moelven anser jeg tilhørende sunkne partier af fjeldgrunden; herpaa tyder ogsaa mindre forskyvninger, der er synlige nord for Kirkestuen; forskyvningen er størst paa vestsiden af Laagen. Det samme kalklag forekommer omtrent sammenhængende langs Seggelstadkampens øvre del og her næsten overalt hvilende paa det mægtige konglomerat. Ovenfor Bergehagen som uren, mørk kalksten i kompakte lag, ved Strande s<sup>re</sup> som mørk kalkskifer og ved Baal s<sup>re</sup> som øst—vestgaaende rygge af kalksten, der i den nedre del er skifrig med indtil fodtykke kalkboller af mørk farve, og øverst med sammenhængende lag af en graalig, svagt krystallinsk kalksten; den hviler her paa en grønlig skifer.<sup>1)</sup> Paa Seggelstadkampens sydside staar mørk kalksten ved Pinløkken, vest for Godlien; mørk kalkskifer i bækken, der rinder forbi Myr s<sup>re</sup> og længer syd ved Bonn s<sup>re</sup> staar underst mørk kompakt kalksten og øverst kalkskifer; lignende er forholdet ved Vesle s<sup>re</sup> paa Kileknappens østside; i den mørke kalksten sees her endel sorte tegninger af fremmede mineral-iblandinger. Den samme kalksten staar videre i Præstkampens sydside og omkring Skeikampen. Münster har truffet den i Skeiselven strax nord for broen til Frøisen s<sup>re</sup> og spor af den i lien ved den sydligste Frøisen s<sup>re</sup>.

<sup>1)</sup> Denne kalksten ved Baal s<sup>re</sup> hører uden tvivl til Birikalkens nivåa; den ligger *under* blaakvartsen og ikke *over* — som dr. Törnebohm antager; se „Om kalksten i Gausdal og om Birikalken“. Geol. fören. förh., bd. 15, häfte 1, pag. 21.

Den staar fremdeles ved Vesle s<sup>re</sup> paa nordsiden af Veslevand, hvor den har en konglomeratagtig karakter, samt i Bjørgafjelds nordlige og østlige fod, fornemmelig som kalksandsten; herfra strækker den sig gennem østre Gausdal forbi gaarden Kleva, hvor den dels optræder som kalkkonglomerat dels som mørk kalkskifer. I Høgbrenna optræder den som kalkkonglomerat hvilende paa Evenvoldkampens mægtige granitkonglomerat. I vestre Gausdal optræder den med temmelig stor mægtighed paa begge sider af dalen. Paa nordsiden ved Sønsthage og Gaphol til Bø; paa sydsiden fra broen ved Bøvolden og sydover; i Roppa har den en mægtighed af ca. 120 m.; den strækker sig fra kartbladets grænse sydover forbi Forset s<sup>re</sup> til Herfjeld, hvorfra Münster og Tørnebohm har fulgt den videre til Biri.

Dette kalkstensnivaa, som altsaa kan følges over hele kartbladets udstrækning i nord—syd, og som efter Münsters og Tørnebohms undersøgelser sandsynligvis er æquivalent med Birikalken, udmærker sig fra den ældre kalksten (Reistadkalken) ved sin mægtighed og sin mørke farve, men især ved sin optræden i forbindelse med det mægtige konglomerat; omtrent overalt nemlig, hvor det underliggende fjeld træder tilstrækkeligt i dagen, sees kalken hvile paa dette konglomerat; den danner derved en udpræget geologisk horisont og er derfor sat som grænse mellem den underliggende sparagmitformation og den overliggende, som jeg har benævnt Gausdals kvartsitformation.

### Kvartsitformationen.

Denne formation svarer ikke ganske til navnet, da det kun er en underordnet del af den, der er dannet af ægte kvartsiter. Den bestaar af følgende lag:

grønlig lerskifer,  
blaa kvarts eller lys kvartsit,  
grønlig lerskifer,

sparagmitsandsten,  
graa eller grønlig lerskifer.

Da mægtigheden af disse forskellige lag paa mange steder er forholdsvis liden, vilde det være forbundet med adskillig vanskelighed særskilt at udskille de enkelte, og de er derfor betegnet med samme farve paa kartet (violet).

Over kalklagenes øvre del, der paa enkelte steder har udseende som kalkholdig sparagmit, undertiden med konglomeratkarakter, paa andre steder som kalksandsten eller mørk kalkskifer, følger en mørkgraa eller grønlig lerskifer af ringe mægtighed; i Vigga bare henved 6 m., paa andre steder derimod noget mægtigere.

Derover kommer en bergart, der undertiden er udviklet som tydelig sparagmit, men som oftest har den et fra sparagmit afvigende udseende. Den er af farve grønlig eller graagrøn, har ofte splintrigt brud og er enten næsten tæt for det ubevæbnede øie eller forsynet med fine kvarts- og feldspatpunkter. Et vist talkagtigt præg bragte mig i min forrige afhandling til at benævne den talkkvartsit.<sup>1)</sup>

Ved mikroskopisk undersøgelse viste den sig at bestaa hovedsagelig af kvarts; desuden forekom i mindre mængde feldspat (mikroclin, oligoklas og orthoklas) og lidt kalkspat; accessorisk zirkon. Feldspaten saaes ofte angreben og forvandlet til kaliglimmer (sericit), der udgjorde den væsentligste del af bindemidlet mellem kvarts- og feldspatkornene.

Ifølge den mineralske sammensætning er det altsaa nærmest en sparagmit, men makroskopisk rigtignok af et saa usædvanligt udseende, at den kunde fortjene et eget navn. Den benævnes derfor i det efterfølgende, da kvartsen er den overveiende bestanddel, for *sparagmitsandsten*. Dens mægtighed er i Vigga omtent 12 m., paa andre steder større. I sin øvre del fører den spor af et skifrigt konglomerat; dette sees baade i Vigga og i Roppa og i Skeikampens nordskraaning; brudstykkerne er fra en valnøds til en knytnæves størrelse.

<sup>1)</sup> Graptolitførende skifer i vestre Gausdal. N. G. U. Aarvog 1891.

Over sparagmitsandstenen kommer igjen grøn eller graagrøn lerskifer; dens mægtighed er heller ikke stor. I den øvre del taber den gjerne sin skifrige karakter og faar splintrigt brud, allerøverst pleier den undertiden vexle med tynde blaakvarts-lignende lag. I en bæk, der falder i Dørja paa nordsiden af Gammel sra har jeg maalt dens samlede mægtighed til 45 m.; men ialmindelighed er mægtigheden adskilligt mindre. Paa enkelte steder optræder den som en let kjendelig grøn og rødviolet lerskifer, der efter farven har megen lighed med Valdersskiferen. Et mindre tagskiferbrud ved Nysjutjern vest for Gausdals sanatorium drives i denne skifer. Den staar ligeledes i toppen af Præstkampen og stikker frem under kvartsiten i Slagsfjeld. I Svarthammerens sydøstside (ved kartets nordvestre hjørne) staar ogsaa en skifer, der har adskilligt tilfælles med Nysjutjerns; den er mørkgraa til brunviolet med enkelte grønne lag og overleies af hvid kvartsit; i denne skifer fandtes endel fossilspor, som prof. Lapworth troede muligens kunde være rester af graptoliterne *Trigonograptus ensiformis* og *T. truncatus*, der forekommer i phyllograptus-skiferen. Hvis denne bestemmelse er rigtig, maa lagene her være inverteret; men da fossilsporene var meget utydelige, kan man neppe af dem drage slutninger, der kan gjøre krav paa absolut sikkerhed.

Over denne skiferzone kommer kvartsit, dels hvid eller graalig, dels af blaalig farve; den sidste er den saakaldte blaakvarts. Mægtigheden varierer fra 5 til 50 meter. I Gausdal optræder den vanlig med graalige eller blaalige farver, i den nordlige del af kartet derimod som hvid kvartsit. Den staar i Kyrakampen, vest for Gausdals sanatorium, i Slagsfjeld og vestover paa nordsiden af Bensjøen; ved kartets nordlige grænse staar den omkring Gompen og i Svarthammer og Lyhaugen.

Den er sjelden ganske fri for feldspat; ofte øiner man smaa punkter.

Over kvartsiten hviler en graagrøn skifer, der i Vigga har en mægtighed af 12—15 m. Dens underste del paa græn-



sen mod kvartsiten er kalkholdig; tydeligst træder dette frem i Vendalsaaen (nordøstlig i kartet) samt ved det sydvestligste af de smaa tjern nord for Gartjernlisæter. Her kommer over blaakvartsen en kalkholdig sandsten førende indtil  $\frac{1}{2}$  m. lange brudstykker af en lys, tæt kalksten og hist og her med tynde lag af grønlig skifer, (forekomsten ved Gartjernli sse er ikke afsat paa kartet). Ogsaa i Vigga sees paa det tilsvarende sted i profilet en uren kalk- og kvartsførende bergart. Den øvre del af denne graagrønne skifer er i Vigga lidet skifrig og fører gjerne baade kvartskorn og glimmer-skjæl. Det er kun paa faa steder, denne skifer træder i dagen; foruden i Vigga og Roppa staar den i Vendalsaaen og i Røgnhøgden; her med kun 1 meters mægtighed.

I kvartsitformationen optræder altsaa tre skiferzoner; den ældste kunde kaldes *kalkens skiferzone*, hvilende paa den mørke kalksten; den mellemste *grøn og violet skiferzone*, hvilende paa sparagmitsandstenen og den øverste *graagrøn skiferzone*, hvilende paa blaakvarts.

Den underste del af kvartsitformationen, nemlig kalkens skiferzone og sparagmitsandstenen, burde maaske rettest være henført til sparagmitformationen, da sparagmitsandstenen paa flere steder er udviklet som vanlig sparagmit; naar jeg alligevel har udskilt den fra sparagmitformationen, skriver dette sig dels deraf, at kalken og det ledsagende konglomerat danner en sikrere horisont end sparagmitsandstenen, dels ogsaa deraf, at denne paa de fleste steder adskiller sig efter udseendet fra den ældre sparagmit.

Den ældre sparagmit udmærker sig ved vekslede lag sparagmit og skifer, begge gjerne af mørk farve. Sparagmitsandstenen optræder derimod sjældnere med vekslede lag, er ialmindelighed fattig paa feldspat og oftest af grønlig farve.

Antar vi efter Münsters og Törnebohms Undersøgelser, at Gudbrandsdalens og Gausdals mørke kalksten er æquivalente med Birikalken, kan man forklare Kjerulfs udsagn om denne, at dens plads er dybt nede i sparagmitformationen, derved, at sparagmitsandstenen af Kjerulf blev henført til sparagmitformationen.

I Gudbrandsdal—Gausdal henførte derimod Kjerulf alt, hvad der

ligger over konglomerat-kalkzonen, til den af ham benævnte blaakvarts og glindsende skifer-etage. Sparagmitfjeldet, siger han, afslutter med konglomerat øverst.<sup>1)</sup>

### Graptolitskifer. (Etage 3 og 4.)

Over den øverste graagrønne skifer i kvartsitformationen kommer en mørkgraa lerskifer, der indeholder graptoliter. Undertiden er den næsten sort af farve, men overalt med graa streg. Mægtigheden er i Gausdal omkring 150 m.

Den først opdagede og rigeste forekomst af graptoliter er ved Bratland i vestre Gausdal; lidt sydligere i lien ovenfor Sønsthage er de ogsaa fundne, ligesaa i Valaaen omtrent ved dennes udløb i Roppa; her fandt Münster og jeg ogsaa regulære orthocerer. Münster har fremdeles fundet graptoliter ved Roppa søndenfor Valaaen samt ved Aulstad i nærheden af Mo skydsstation. Videre er de paaviste i bækken syd for Tøftum, i Uva, paa vestsiden af Gylleraasen, ved Gammelsæter, ved Storhaugen sæter, nord for Gartjernlisæter og endelig ved Vendalsaaens udløb i Vendalsvandet samt paa et punkt ved fodstien omtrent midt mellem Røgnhøgden og Vendalsvand. Strax udenfor kartets omraade ca. 2 km. vest for Tofte s<sup>re</sup> er ogsaa fundet graptolitspor i en sort skifer underst i et derværende tagstensbrud.

Hvor høit over kvartsitformationen denne skifer er graptolitførende, er ikke paa et tilstrækkeligt antal steder godtgjort. I Viggaprofilet møder man først sikre graptoliter omtrent 70 meter over den graagrønne skifer; lavere nede saaes kun mulige spor. Det maa dog bemærkes, at de lavere dele af den mørke skifer i Vigga er meget forstyrrede ved foldninger og afvigende skiflighed. I Roppa syntes afstanden mellem den graagrønne skifer og den graptolitførende zone at være mindre; men maalinger mangler fra dette sted. Ved en bæk, der falder i Dørja nord for Gammelsæter, fandtes graptolitspor bare 1 m. over kvartsitformationen; dette skriver sig dog muligvis fra

<sup>1)</sup> Udsigten side 117.

bortpresninger. Ved Vendalsaaens udløb kunde saadanne maalinger ikke udføres paa grund af terrænets beskaffenhed; graptolitskiferens mægtighed er her betydelig mindre end i Vigga, og den undre del er noget lysere af farve end den øvre; det omvendte synes være tilfældet i Vigga. Ved Bratland finder man spor af graptoliter omtrent overalt, hvor skiferen stikker frem; det laveste sted af mørkgraa skifer med graptolitspor befinder sig her ved veien vest for Bratland kun 215 m. fra kvartsiten; skiferens fald er  $20^{\circ}$  NNV.; afstanden altsaa  $215 \times \sin 20^{\circ} = 74$  m.

Af graptoliter er ved Bratland fundne følgende arter <sup>1)</sup>:

- a. Nærmest tilhørende phyllograptus-skiferen (etage 3 b).
  1. *Phyllograptus angustifolius* Hall, en lang og jevn-bred form, der kunde opstilles som en egen varietet.
  2. *Isograptus gibberrulus* Nich, alm.; findes ogsaa ved Storhaugen sæter.
  3. *Didymograptus extensus* Hall.
  4. D. cfr. *Nicholsoni* Lapw.
  5. *D. acanthus* Lapw. M. S.
  6. *D. (Tetrag.) grandis* Lapw. M. S.
- b. Tilhørende zoner over orthocerkalken (4 a  $\alpha$ ).
  7. *Didymograptus geminus* His.
  8. *Diplograptus terretiusculus* His.
  9. *Pterograptus elegans* Holm.
  10. *Didymograptus* cfr. *euodus* Lapw.
  11. *Dicellograptus moffatensis* Carr.

Her findes altsaa repræsentanter baade fra phyllograptus-skifer, hvis plads er under orthocerkalken, og for geminus-skiferen, der hviler paa samme; men orthocerkalken selv mangler. Det har heller ikke været muligt paa stedet at adskille de første som tilhørende en lavere zone og de sidste en høiere; phyllograptuser findes saaledes baade i de laveste og i de høieste fossilførende lag ved Bratland.

<sup>1)</sup> Bestemmelsen er for de fleste arters vedkommende udført i 1890 af prof. Lapworth i Birmingham. Hele det indsamlede materiale er dog endnu ikke tilstrækkelig bearbejdet.

De laveste lag af disse mørkgraa skifere, der ikke er fossilførende, svarer maaske til alunskiferen (etage 2); sikre beviser, hverken petrografiske eller palæontologiske, haves ikke herpaa fra forekomster inden kartets omraade; muligens vil man finde, at de undre fossilfrie lag i Viggaprofilet er af noget mørkere farve end de øvre graptolitførende; men forskjellen er i ethvert fald ikke stor, og skifer med sort streg mangler ganske.

I egne omkring Dokfløivandet i den nordvestlige del af rektangelkartet Lillehammer er derimod, efter Münsters undersøgelser og efter hvad jeg selv saa paa en tur i disse egne sammen med ham, alunskiferen godt udviklet og hviler her paa grønlig skifer, der ligger over blaakvartsen. Da lagene



Fig. 6. Profil fra Blæsteren sre.  
a alunskifer; g.s. grønnskifer;  
k blaakvarts.

i disse egne er i høi grad foldede, kunde der maaske være tale om inversion; men at alunskiferen skulde ligge under blaakvartsen vilde passe endnu daarligere med forholdene i Gausdal.

## Sandstenskifer.

Over de graptolitførende skifere kommer vxlende lag af mørkgraa lerskifer og den af mig benævnte sandstenskifer; den sidste dog ialmindelighed overveiende. Sandstenskiferen ser dels ud som en lerskifer, der er iblandet en masse fine kvartskorn, dels er kvartsgelalten saa overveiende, at den faar udseende som en sandsten; da den oftest er mørkgraa af farve, kan den endog faa nogen lighed med blaakvarts. Mikroskopisk viser den sig at bestaa overveiende af kvartskorn; kun en mindre del af dem viser tegn paa presning. Foruden kvartskorn ser man ogsaa enkelte korn af orthoklas samt jernspat ganske almindeligt; af kalkspat saaes baade enkelte afrundede korn og mindre med rhombisk begrænsning, der var udkrystalliseret i grundmassen; denne bestaar

af kvarts og feldspat samt kaliglimmer og et grønligt klorit-mineral. Fremdeles opdager man støvlignende partier af grafit eller magnetit(?) og enkelte korn af svovlkis og anatas.

Fra Bratlandshagen strækker disse skifere sig nordvest-over og kan følges lige til Ormvolden i Svatsum; mod syd staar de i Kykjilaasen og mod nord ender de foreløbig ved Bensjøen, men kommer igjen frem i Røgnhøgden, Storhaugen, Digeraasen og Listulfjeld. Da lagene ialmindelighed er foldede, er mægtigheden ikke saa let at afgjøre. Gjennem hele Svatsum er denne bergart eneraadende i begge dalsider; disse høiner sig henimod 400 m. over dalbunden. Skriver vi 1 à 200 m. paa foldningernes regning, blir den sandsynlige mægtighed af sandstenskiferen mellem 2 og 300 m.

De laveste lag af sandstenskiferen pleier ofte indeholde lerskifertrevler, der viser strækning i retning NNV—SSO til NV—SO; foldningsaxen har vestover gjennem Svatsum en lignende retning.

Graptoliterne gaar opad lige til sandstenskiferen begynder, men hidtil har det ikke lykkedes at finde fossiler i den lerskifer, der ledsager sandstenskiferen, eller i denne selv.

## Profiler.

Det mest fuldstændige profil over fjeldbygningen i disse egne er *Viggaprofilet*; her har man begyndende ovenfra:

Vexlende lag af sandstenskifer og mørkgraa lerskifer; mægtighed ca. 120 m.;  $\perp$  20° NNV.

Mørkgraa lerskifer, i den øvre halvdel graptolitførende; 170 m.; foldningsaxens retning Ø—V.

Graagrøn lerskifer, underst lidt kalkholdig, øverst lidet skifrig; 12—15 m.

Graa kvartsit; ca. 20 m.

Grønlig lerskifer; ca. 4 m.

Sparagmitsandsten, øverst med spor af konglomerat; ca. 12 m.

Grønlig og mørkgraa lerskifer; ca. 6 m.

Mørk kalkskifer; synlig mægtighed ca 40 m.;  $\perp$  20° NV til svævende.

Nederst i bækken strax ovenfor veien saaes spor af konglomerat, men hvorvidt dette var fast fjeld eller kun en løs blok lod sig ikke afgjøre.

I *Roppa* er lagserien følgende:

Mørkgraa lerskifer med graptoliter ved Valaaen og længer syd i Roppa;  $\perp$  NV-ligt.

Graagrøn lerskifer,  $\perp$  bølgende.

Blaakvarts;  $\perp$  svævende til sydligt.

Grønlig lerskifer.

Kvartsit (kloritisk) } sandsynligvis opstikkende i en fold;

Kalksandsten, 2 m. }  $\perp$  20° NV.

Sparagmitsandsten og graalig sparagmit tildels med brudstykker;  $\perp$  sydligt.

Graa og graagrøn lerskifer;  $\perp$  svævende.

Kalkskifer og uren kalksten.

Kalksandsten med brudstykker af kalksten og } 120 m.  
hændelsesvis granit.

Kalkskifer og sparagmit vexler;  $\perp$  10° S 20° V. }

Konglomerat med granitbrudstykker; ca. 170 m.;  $\perp$  svagt NNV-ligt.

I *Haukaen*:

Blaakvarts,  $\perp$  15° NV.

Tynde kvartsitlag vexler med glimmerholdig grønlig skifer,  $\perp$  10° VNV.

Grønlig skifer.

Konglomerat med skifrig grundmasse.

Kalksandsten og uren, mørk kalksten undertiden med konglomeratkarakter,  $\perp$  15° V.

Konglomerat med granitbrudstykker og sparagmitisk grundmasse,  $\perp$  15° VNV.

Disse tre profiler opgik jeg i 1889 sammen med Münster.

I *Rauaaen*:

Blaakvarts,  $\perp$  svagt vestligt.

Graalig, kalkholdig skifer.

Skifrigt konglomerat med kalkbrudstykker.

Graa sparagmit.

Grønliggraa skifer.

Dækket.

Konglomerat med granitbrudstykker.

Mørkgraa sparagmit vexler med graalig lerskifer.

Forholdene i Rauaaen er temmelig indviklede; det meddelte profil turde maaske tiltrænge en revision.

*Bjergafjelds* nordside:

Mørk kvartsrig sparagmit paa toppen,  $\perp$  vestligt til syd-vestligt.

Grønlig, kloritisk skifer,  $\perp$  20° V til SSV.

Graa lerskifer.

Graa skifrig sparagmit.

Mørk kalkskifer,  $\perp$  20° V.

Dækket; fodstien.

Feldspathoidig kalksandsten, „kvernsten“.

Profil langs en bæk, der paa nordsiden af *Gammelsæter* falder i Dørja:

Mørkgraa lerskifer med spor af graptoliter; 30 m.

Blaakvarts; 50 m.;  $\perp$  20° VSV.

Blaakvarts og skifer vexler; 10 m.

Grønlig skifer med liden skifrihed; 20 m.

Grøn og rødviolet skifer; 15 m.

Kvartsit med talk eller sericit paa lagfladerne, ved Dørja.

Profil ved *Nysjutjern*:

Lys kvartsit.

Graa kvartsitisk skifer med splintrigt brud.

Grøn og rødviolet tagskifer.

Profil af *Skeikampens* sydside:

Graa kvartsit;  $\perp$  vestligt.

Graagrøn skifer med kvartskorn.

Graa sparagmit;  $\perp$  svævende til NV-ligt; ved udsigten.

Sparagmitsandsten med tynde lag af grønlig lerskifer.

Sparagmit.

Graa og grønlig skifer.

Mørk, noget skifrig kalksten; 20 m., mellem 896 og 919 m. h. o. h.;  $\perp$  25° NO.

Konglomerat; ved ca. 890 m. h. o. h.

Mørk sparagmit og skifer i vekslede lag;  $\perp$  15° N.

Dette profil er opgaaet første gang i følge med dr. Reusch, senere sammen med Münster.

Profil fra *Præstkampens* sydside:

Lysgraa kvartsit.

Graagrøn, glimmerførende skifer;  $\perp$  25° vestlig; ved varden.

Skifer med kvartskorn og kvartskirtler.

Graa og grønlig kloritisk skifer.

Kalkskifer.

Uren, mørk kalksten.

I *Vendalsaaens* nedre del fra vest mod øst:

Sandstensskifer; ved Vendal s're.

Mørkgraa lerskifer med graptoliter.

Grøn lerskifer.

Kalksandsten med brudstykker af tæt kalksten og tynde lag af grøn skifer. 3—4 m.

Blaakvarts; 3 m.

Graagrøn lerskifer.

Nord for *Heggesæter*:

Hvid kvartsit i kompakte lag.

Skifrig, lysgraa kvartsit.

Grøn kloritisk skifer.



Graa skifer med fine kvartskorn.  
Mørkviolet og mørkgraa tagskifer.

*Opsalaasens* sydside:

Lys kvartsit; fald  $20^{\circ}$  NV til VNV.  
Grønlig skifer; ved varden.  
Graa kvartsit.  
Graalig sparagmit eller kvartsit og haard skifer vexler.  
Skifer med splintringt brud.  
Graa, glindsende skifer.  
Kalkstenslag og mørkgraa til sort lerskifer.  
Graa skifer.

*Korstadkampens* sydvestside:

Graa kvartsit; fald  $35^{\circ}$  N til NNV.  
Grønlig skifer.  
Graa sparagmit, dels kvartsitisk, og skifer vexler.  
Graa skifer med kvartskorn.  
Kalkholdig skifer og sparagmit.  
Konglomerat.

## Lagstilling og skifrihedsfald.

### Foldninger, strækingsstruktur og forkastninger.

Tidligere er omtalt, at lagning og skifrihed ofte er forskjellige; skifriheden har, særlig i den østre del af kartet, gennemgaaende heldning mod nord til nordvest. Lagene falder i almindelighed i samme retning, men ikke saa konstant. Man træffer saaledes undertiden svage fald mod syd; men ofte falder det vanskeligt at skille lagning og skifrihed fra hinanden; paa saadanne steder, hvor dette lader sig gjøre, pleier skifrihedens heldningsvinkel at være større end lagernes faldvinkel (se fig. 2, pag. 6). I den sydøstre del af kartet har vi uden tvivl sparagmitformationens ældste lag i disse egne (bortset fra Elstadkvartsiten); man gaar derfor fra ældre til yngre lag, eftersom man skrider nordover mod Fodvangs konglomerat og kalksten; det samme er tilfældet, om man gaar

mod vest eller nordvest gennem Gausdal; men her møder man et endnu højere nivaa med blaakvarts og graptolitførende lerskifere.

Foldninger i større og mindre grad træffer man omtrent overalt, men mest iøinefaldende i kartets vestlige del. I vestre Gausdal tiltager foldningernes størrelse og hyppighed, eftersom man reiser vestover. Fra Helberg til Vaarsætervolddene sees saaledes hyppigt lodrette til helt inverterede lagstillinger. Foldningsaxens retning er her NNV—SSO til NV—SO; ved Bratland sees strækningsstruktur med retning NNV—SSO heldende  $25^{\circ}$  mod NNV.

I Dørdalen vest for Nysjutjern lagdes mærke til to foldningssystemer, et med axeretning Ø—V og et andet med retning N—S. Kyrakampens top ved Kuntshulet danner, som Münster har gjort opmærksom paa, en synklinal fold med axeretning omtrent Ø—V. Dr. Reusch paaviste hos kalkskiferen i Skeikampens sydside en strækningsstruktur i retning Ø—V.

Nordover i kartets nordvestre del forekommer ogsaa hyppige foldninger; den her anstaaende blaakvarts synes imidlertid ikke altid at have været meget plastisk, for ialmindelighed er kvartsitlagene opbrudte; saaledes bestaar Slagsfjeld af sønderbrudte kvartsitlag i en opstikkende fold, hvis axeretning syntes at være ONO—VSV. I Vendalsaaen staar baade blaakvartsen og graptolitskiferen i folder med axeretning ca. NV—SO og nord for Gompen sees Ø—V-gaaende rygge af kvartsit i folder.

I kløften ovenfor gaarden Tofte i Fodvang staar ogsaa lagene i vældige folder; i denne egn findes ogsaa større forkastninger; partiet omkring gaardene Bystad og Seggelstad maa været sunket, da Bystadkalken uden tvivl hører til samme nivaa som kalken i Seggelstadkampens østside; nu har de en vertikalafstand af henved 500 m. (se fig. 4). Ogsaa paa østsiden af Laagen sees mindre forkastninger i Opsalaaens sydside (se fig. 5). Langs Tromsa maa ogsaa være en større forkastning; paa sydsiden staar nemlig det mægtige

konglomerat, paa nordsiden derimod vexlende lag af sparagmit og skifer. Af mindre forkastninger kan nævnes en N—S-gaaende langs bækken mellem Bjørn s<sup>re</sup> og Helgaasbak s<sup>re</sup> i kartets nordvestre hjørne; det vestre parti er her sunket.

### Bergarternes praktiske anvendelse.

*Tagskiferbrud* findes paa flere steder inden dette kartblads omraade; men de har kun sjelden været drevne rationelt, da transportomkostningerne har været for store til, at det har kunnet betale sig at bringe skiferen frem paa et større marked. Heller ikke kvaliteten er overalt tilfredsstillende, dog findes paa enkelte steder ret god skifer, der godt kunde optage konkurrencen med skifer fra andre egne af landet. Tagskiferen tilhører ikke her et enkelt geologisk nivaa, men findes i omtrent alle formationer.

Brud tilhørende *sparagmitformationen* findes ved:

*Holmen* i Tretten, annex til Øier.

*Holoa* paa vestsiden af Laagen i samme sogn.

Skiferen er paa disse to steder haard og stærk, men neppe tilstrækkelig finskifrig.

*Bø* i Follebu.

Her er god skifer; men driften er nu — ialfald foreløbig — indstillet, da skiferlaget stikker i dybet og fyldes med vand fra Gausa, ved hvis sydside det ligger.

Ved *Holen* i østre Gausdal, et par hundrede meter øst for Holsfossen, er ogsaa forsøgt skiferbrud; men skiferen er ikke stærk, da den indeholder terninger af svovlkis og derfor gjerne er rustfarvet i huden.

Ved *Blihovd* i samme sogn skal ogsaa være et skiferbrud, som jeg dog ikke har haft anledning til at besøge.

Ligesaa skal der være et brud ved *Svinaaen* i Fodvang, som jeg heller ikke har besøgt.

Tagskiferen, som tilhører *sparagmitformationen*, er ialmindelighed mørkgraa af farve.

Skiferbrud tilhørende *kvartsitformationen* findes ved:

*Korshaugen* i Fodvang.

Et mindre i nærheden af *Linnviksæter*.

*Kilisæter* og *Rugakersæter* paa grænsen af Fodvang og østre Gausdal.

Disse skiferbrud ligger i nærheden af kalknivaæet, sandsynligvis over samme (*Rugakersæter* mulig under) og skulde altsaa tilhøre kvartsitformationens undre lag. Skiferen er oftest af graagrøn farve; den pleier ikke at levere nogen udmærket vare.

Tilhørende et høiere nivaa i kvartsitformationen haves bruddet ved *Nysjutjern* i vestre Gausdal, nordøst for Gausdals sanatorium. Denne skifer er grøn og rødviolet af farve, ligner meget Valdersskiferen og er i det hele en meget god tagskifer; den ligger lige under blaakvartsen. Til samme zone hører sandsynligvis flere smaa brud i kartets nordvestre hjørne i søndre Fron, ved *Heggestr.* og i *Svarthammerens* østside.

Ogsaa i *graptolitskiferen* findes skiferbrud og da fornemmelig i dens øvre del paa grænsen af sandstenskiferen. Her til hører brud ved *Valaaen* og *Roppa* i vestre Gausdal samt ved *Storhaugensæter* og *Nysæter* i søndre Fron og paa Diger-aasens østside i Ringebo. Ved *Storhaugensæter* er meget god, tyndskifrig tagskifer.

*Kalkbrænderier* har været igang paa flere steder i Gausdal; de fleste er dog nu nedlagte.

I sparagmitens kalknivaæ har været drevet kalkbrænderi ved Reistad i østre Gausdal. I konglomerat- og kalknivaæet (*Birikalken*) har været kalkovne ved Kleva og ved Goddal sse i østre Gausdal samt ved Sønsthage i vestre Gausdal<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> I Hjorthøy: Physisk og økonomisk beskrivelse over Gudbrandsdalens provsti 1785 berettes: „Kalken findes paa adskillige steder i Gudbrandsdalen og brændes her kalk af samme kalksten, men den bliver altfor kostbar, da ingen forstaar kalkbrænderiet. De bruger ikke ovne dertil som paa andre steder, men brænder den i fri luft og det paa denne maade: De lægger et lag brænde og et lag sten og saaledes vedblive de, til de have opført en høide bestaaende af 3de lag; paa det øverste fylder de med jord. Det øverste lag af

Kjerulf beretter, at man omkring 50-aarene brød kalksten mellem Kilisæter og Sjosæter og bragte den derfra til Granskogen ved Losna, hvor den solgtes<sup>1)</sup>.

I ældre tider anvendtes kalksten ved garvning af skind og huder; gamle folk kan derfor berette om støder, hvorfra de før i tiden hentede kalksten til dette brug.

*Kvernstensbrud* er forsøgt i østre Gausdal i en kalksandsten ved den nordlige fod af Bjørgafjeld og ved pladsen Laupet i lien vest for Sønstevold. Stenarten er dog altfor blød til dette brug, saa den paa langt nær ikke kan komme op mod Selbos kvernstene; ved mit besøg i 1889 brugtes dog kvernstene fra Laupet som sigtestene i en mølle i nærheden af Sønstevold.

### Det løse dække.

De egne, der ligger indenfor dette karts omraade, har saa stor høide over den nuværende havstand, at de ikke kan have været berørte af havet, da dette ved slutten af istiden indtog sit høieste nivaa<sup>2)</sup>; man finder derfor ingen marine dannelser i disse egne.

Det løse dække er altsaa indlandsdannelser, dannede dels ved rindende vand, dels ved isens virksomhed og endelig dannelser af organisk oprindelse. De dannelser, der skyldes rindende vand sin tilblivelse, er især laget sand og aur langs elveløbene; foruden i dalbundene langs de større og mindre elve, forekommer ogsaa saadaane skiktede lag nordligst i østre Gausdal langs veien til Gausdals sanatorium; denne forekomst kan neppe forklares som fremkommet ved

---

kalkstenen bliver alle tider forlidet brændt og forbruges til samme en stor mængde brænde end fornøden gjordes, naar de forstode den rette behandlingsmaade.“

1) Ueber die Geologie des südlichen Norwegens, pag. 240, Nyt Mag. 1857.

2) Da den høieste marine grænse paa Østlandet anslaaes til ca. 200 m. over den nuværende havstand, og Losna ligger i 182 meters høide, kunde det vel tænkes, at havet dengang sendte en smal fjordarm ind i den sydligste del af Gudbrandsdalen; nogen sikre tegn herpaa haves dog ikke.

de smaa elve, som her rinder forbi, men skyldes muligens heller opdæmninger under slutten af istiden. Langs dalsiderne møder man gjerne moræneler eller ler opfyldt af større og mindre stene og større eller mindre masser af morænegrus; dette sidste, der udmærker sig fra elvegruset (auret) ved sin ulagede sammensætning og ved sine afrundede, isslidte og tildels isskurede stene, udgjør hovedmaterialet i det løse dække; det er isens efterladenskaber, da den trak sig tilbage.

Moræneleret er gjerne dækket af grus og sand og stikker derfor sjelden frem i dagen; af steder, hvor dette er tilfældet, kan nævnes strax nord for Fossegaardens skydsstation og langs Gausa i Follebu og østre Gausdal samt langs den nedre del af Dørja mellem Snertingdalen og Surnflot paa grænsen af vestre Gausdal og Svatum; særlig mægtighed har disse lermasser ved Bø i Follebu og ved Kalstad i vestre Gausdal; paa begge disse steder har indtil for en 15 à 20 aar siden været drevet teglværk; paa det førstnævnte sted har den synlige del af lerbanken en mægtighed af ca. 20 m. og er ovenpaa dækket af et par meter mægtigt lag af fint grus.

Ved slutten af istiden har dalbunden sandsynligvis været dækket af moræneler; senere har elvene skaaret sig vei, og leret staar igjen som banker og terrasser paa begge sider af elven; paa disse lerbanker og opover mod dalsiden ligger nu gaardene.

Paa de bedste gaarde i Øier er profilet af det løse dække: muldjord (humus), grus, ler; hvor leret mangler, plages man gjerne af tørke om sommeren.

Indover paa fjeldvidderne forekommer en hvid eller graalig, fin, mellignende jordart, som af folket deroppe benævnes „kvitmele“; den er gjerne opblandet med smaasten af egnens bergarter; kvitmelen gjælder for meget ufrugtbar. Man ser den gjerne titte frem langs fodstierne og er ellers dækket af den tarveligste vegetation.

Hr. amanuensis Fridtz har undersøgt dens kemiske indhold og fundet, at den indeholder kiselsyre i mængde samt lerjord og ca. 2 % jern og desuden spor af calcium og magne-

sium. Den skulde altsaa være en slags sandblandet ler, der sandsynligvis er fremkommet som en bundmorænedannelse under isen svarende omtrent til, hvad man i Sverige kalder „jökellera“ eller „pinmo“.

Som dannelser af organisk oprindelse kan nævnes *diatomacéjord*, hvoraf dog kun er paavist en forekomst nemlig i en dam ved Hjellestue sro, en af de mange Goppollsætre, beliggende omtrent en mils vei øst for Svangkampen. Forekomsten vil sandsynligvis ikke faa stor praktisk betydning, da den er beliggende et par mil fra bygden.

*Torvmyrene* har jeg ikke kunnet underkaste nogen undersøgelse, men kun noteret dem, naar jeg paa min vei har passeret nogen, hvor der fortiden drives torvbrug. Af disse notiser kan anføres:

Torvmyr ved Reinsjøsæter og ved Krigstjern i kartets sydøstre hjørne.

Ved veien mellem Tretten og østre Gausdal i nærheden af præstegjældsgrænsen; myren saaes her at indeholde stubber.

Ved Gompen tjern og strax syd for Raubaktjern ved Svarthammeren i kartets nordvestre hjørne.

Ogsaa i kartets sydvestre hjørne er en udstrakt myrstrækning; men saavidt jeg ved, drives her intet torvbrug.

Af dannelser fremkomne ved kemiske kræfters virksomhed kan nævnes *myrmalm*, der ikke saa sjelden træffes paa fjeldene i disse egne. For tiden har den ingen praktisk betydning, men i tidligere tider har man anvendt malmen til udvinding af jern, hvorom man endnu har vidnesbyrd i slagger og rester efter ovne, som man endnu kan træffe paa fjeldene <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> I *Physisk og økonomisk beskrivelse over Gudbrandsdalens provsti 1785* beskriver Hjorthøy fremgangsmaaden ved udvinding af myrmalm:

„Myrmalmen i sin raae materie opkastes i smaae dynger, at vandet kan afløbe, derefter henlægges den paa et stort baal og brændes eller rustes. Efterat den saaledes har gjennemgaaet ilden, lægges den i en dyb hule med kul under og overblæses den saalænge med haandbælger, til den bliver til en samlet masse. Af et læs rustet malm kan faaes 7 bib. rent og godt jern, naar malmen har været rig og god.“

Beslægtet med myrmalmen er jernokker, som ogsaa undertiden findes paa bunden af myre <sup>1)</sup>. Jernholdige kilder forekommer ved Kalstad og ved Gausdals sanatorium.

I bergkløfter træffer man ofte et hvidt stof, der udskilles af skiferen; af bønderne kaldes det hakkemætte.

Amanuensis R. Fridtz har velvillig udført en analyse, hvorefter det viser sig at indeholde:

CaO . . . . .	25,1 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	5,4 -
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	Spor
SO <sub>3</sub> . . . . .	41,3 -
H <sub>2</sub> O og flygtige bestanddele . . . . .	25,8 -
I syrer uopl. bestanddele . . . . .	2,1 -
	99,7 %

Efter dette er den blanding af gibs (CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O) og basisk svovlsur lerjord forurenset med sand, et jernholdigt mineral og ubetydeligt af organiske bestanddele.

Ældre forfattere har ført en livlig discussion om dette stof <sup>2)</sup>.

### Om skuringsmærker.

Landisens bevægelsesretning har i det store og hele i disse egne faldt sammen med dalførernes. Derfor finder man ogsaa, at skuringsmærkerne i dalsiderne gaar parallel dalens retning. Disse skuringsmærker kan imidlertid neppe tillægges

<sup>1)</sup> Hjorthøy oplyser, at „ved Rokvam i østre Gausdal findes en sort svovlagtig myrjord, som, naar den bliver brændt, giver en mørkerød farve og kan bruges istedetfor brunrødt“.

<sup>2)</sup> Hjorthøy beretter om det følgende: „Den bruges af bønderne til farverier istedetfor alun og kaldes af dem hakkemætte uden tvivl deraf, at hakkespet mætter sig af den og hakker paa den i bjergkløfter, hvor den sidder i adskillige figurer og ligner talgklumper. Den ser temmelig hvid ud og indeholder endel smaa skifere samt jordarter, som følger med; naar den opløses, filtreres og koges er den ligesaa stærk som den bedste alun og crystalliseres; men af smag indeholder den en del vitriol-syre.“

Desuden behandles den af D. Schiøth: „Om nogle nyttige og mærkværdige ting de norske bjerge angaaende.“ D. og N. oekonomisk magazin II, 1758 og af Hans Strøm: „Om det norske mineral kaldet hakkemætte.“ Kgl. videnskabers selskab i Kjøbenhavn, XII, 1779.



stor vægt, da isen, eller ialfald dens udløbere, til en vis grad har været nødt til at følge landets konfiguration; jeg har derfor kun noteret skuringsstribernes retning inde paa fjeldvidden, hvor isen tilsyneladende har havt mere anledning til frit løb og ogsaa her ialmindelighed kun paa de steder, hvor mærkerne viser sig paa horisontale flader.

Paa østsiden af Laagen har jeg kun noteret skuringsmærker fra et sted nemlig Kalbækken sse syd for Goppollsætrene. De viser sig her paa nordsiden af sæteren paa en horisontal flade og har retningen N—S.

Paa vestsiden af Laagen saaes skuringsmærker ved nedre Rataas i retning NNV—SSO.

Nord for Gompen tjern: NV—SO.

Øst for Nysæter søndenfor Svarthammeren: NV—SO.

Oppe paa høiden øst for Linnviksæter, sydøst for Bønsæterkampen: N—S.

Paa sydsiden af Skeikampen i ca. 1000 m. høide over havet: NV—SO.

Ved Bønsæter i Gausdal: NV—SO.

Ved Haukedalen, nord for Kykjilaasen: NV—SO.

Hovedretningen for isens bevægelse har altsaa i kartets vestlige del været nordvestlig; i den midtre og østlige del synes den at have været nordlig; vestenfor kartet paa fjeldvidden mellem Gausdal og Valders har jeg gjort flere iagttagelser, der viser, at isen der har havt en mere vestlig retning.

Om transporten af løse blokke kan jeg kun anføre, at de hyppigst forekommende stene af fremmed oprindelse i moræner og elvegrus er gabbroer fra Jøtunfjeldene; desuden saa jeg i Roppa et par større blokke af det saakaldte kvartskagelag, der uden tvivl skrev sig fra Langsuenfjeld eller Skaget, nordøstligst i Valders.

Indlandsstrandlinjer eller seter forekommer neppe inden dette kartblads omraade. Den af dr. Andr. M. Hansen efter meddelelse fra prof. Collett nævnte linje, der sees fra Gausdal sanatorium, er neppe at henregne til „seter“.

## Literatur.

---

1758. *D. Schiøth*: Om nogle nyttige og merkelige ting de norske bjerge angaaende. D. og N. oekonomiske magazin. II.
1779. *Hans Strøm*: Om det norske mineral kaldet hakkemætte. Kongl. vidensk. selsk. i Kjøbenhavn. XII.
1785. *Hjorthøy*: Fysisk og økonomisk beskrivelse om Gudbrandsdalens provsti.
- 1895—96. *Chr. Sommerfelt*: Efterretninger angaaende Christians amt. Topogr. Journ. for Norge, B. IV, hefte 14 og 15.
1810. *Leopold von Buch*: Reise durch Norwegen und Lappland. I.
1823. *Hisinger*: Anteckningar i fysik och geognosi under resor uti Sverige och Norrige. Tredje hefte.
1826. *Keilhau*: Darstellung der Uebergangsformation in Norwegen.
1829. *Jens Esmark*: Reise fra Kristiania til Throndhjem.
1844. *Keilhau*: Gæa norvegica.
1868. *Kjerulf*: Om sparagmit-kvartsfjeldet i det søndenfjeldske Norge. Forh. ved det skandinaviske naturforsker-møde 1868.
1873. *Kjerulf*: Sparagmitfjeldet. Universitetsprogram for 1872.
1879. *Kjerulf*: Udsigt over det sydlige Norges geologi.
1891. *Ths. Münster*: Geol. not. fra Mjøsegnene. N. G. U. Aarbog 1891.
1891. *K. O. Bjørlykke*: Graptolitførende skifere i vestre Gausdal. N. G. U. Aarbog 1891.
1893. *Törnebohm*: Om Birikalken etc. Geol. fören. förh. Bind 15.

## English Summary.

---

The present paper is a description published to accompany the geological map of the Gausdal, which includes the valley of the Gausdal and also the southern part of the valley of Gudbrandsdal, situated in the central part of Southern Norway about 100 miles north of Christiania.

In this district the following stratigraphical divisions have been determined and are given in descending order.

Alternating strata of greyish clay-slate (roofing slate) thin bedded sandstones (flaggy sandstones = Sandsten skifer).

Argillaceous shales, the upper beds of which contain graptolites.

Quartzite interstratified with argillaceous shales.

Conglomerate and Sparagmite (ie felspathic quartzitic sandstone) which, in the region under consideration, consists of greyish arcose and argillaceous shales. The oldest of these beds are named Elstad-quartzite, the youngest consist of conglomerate. In this formation, a limestone occurs at Reistad in eastern Gausdal and also in the neighborhood of the Elstad-quartzite in the Gudbrandsdal. Above the conglomerate lies a limestone which Münster and Tørnebohm have traced to Biri on lake Mjøsen, hence called the "Biri-limestone".

The Quartzite formation consists of the following strata in descending order.

Green argillaceous shales.

Greyish quartzite "bluequartz".

Greenish argillaceous shales.

Sparagmite sandstone.

Greyish or greenish argillaceous shales.

It has not been possible, in this district, to determine subdivisions in the graptolite bearing shales, but it is probable that the lowest beds (which are not graptolite-bearing) are the equivalents of the "alum shales" (Cambrian) which occur farther south. The upper beds contain the species mentioned on page 18. Professor Dr. Charles Lapworth F. R. S. the eminent authority on this subject, has most kindly undertaken their determination. The greater part of these graptolites occur only at Bratland in western Gausdal. "The palaeontology of the Bratland beds is that of the Upper Arenig of Britain and of a zone in that formation not far from the base of the English Llandeilo". (Lapworth.)

The highest strata, viz the flaggy or thin bedded hard sandstones contain no fossils.

Page 20. Sections from different localities.

Page 24. On Stratification and Cleavage, Folds, Faulting and Stretching-structure.

The stratification and the planes of cleavage are often easily recognized in the same rock as is shown in figure 2. Figures 3 and 4 illustrate the results of the throwing down by faulting of the strata at Kirkestuen in the Gudbrandsdal.

Page 26. The industrial uses of the rocks.

Roofing slates occur in many places. Lime-kilns were formerly common but are now given up.

Attempts have been made to utilize the arenaceous limestones in the manufacture of millstones, but these have not been very successful owing to the softness of the rock.

Page 28. Glacial and Post-glacial deposits.

These consist of Moraines, Boulder Clay, stratified Gravel and Alluvium. In several places Peat-mosses occur and Bogs containing Bog iron-ore and at Goppoll saeter Diatomaceous-earth has been found.

Page 31. The Glacial striae on the eastern side of the Laagen (river) have a north and south direction, farther to the west they run rather in a north-west and south-east direction. The Erratics found in the moraines consist partly of a Gabbro which occurs "in situ" in the Jøtunheim region.

---

---

## Norges geologiske undersøgelse

har udgivet følgende farvetrykte geologiske rektangelkarter (1 : 100,000), der sælges for 1 kr. stykket hos landets boghandlere og i Norges geografiske opmaaling:

Stenkjær, Skjørn, Levanger, Terningen, Trondhjem, Stjørdalen, Meraker, Rindalen, Melhus, Selbu, Aamot (bladet i nord for Hamar), Gjøvik, Hamar, Eidsvold, Hønefos, Nannestad, Fet, Moss, Eidsberg, Tønsberg, Sarpsborg, Haus, Bergen. (NB. Bladet „Kristianie“ er udsolgt) [The sheet „Kristiania“, is out of print].

Bladet „Gausdal“ udkommer om kort tid.

I kommission hos H. Aschehoug & Co. er udkommet:

1. **Norges geologiske undersøgelses aarvog for 1891.** Udg. af dr. Hans Reusch, undersøgelsens bestyrer. 1891. 8vo. 100 s. 50 øre. [Bogen indeholder blandt andet afhandlinger om torvmyrer, feldspat- og granitindustri.]

2. **Homan. Selbu.** Fjeldbygningen inden rektangelkartet Selbus omraade. (English Summary.) 1890. 8vo. 25 øre.

3. **Vogt. Salten og Ranen** med særligt hensyn til de vigtigste jernmalm- og svovlkis-forekomster samt marmorlag. (Resumé in deutscher Sprache.) 1891. 8vo. 1 kr.

4. **Det nordlige Norges geologi.** Med bidrag af dr. Tellef Dahll og O. A. Corneliussen udgivet af dr. Hans Reusch. (English Summary.) 1892. 8vo. 204 s. Med Dahlls: Geologisk kart over det nordlige Norge. 1 kr. 50 øre.

5. **Stangeland. Torvmyrer inden kartbladet „Sarpsborgs“ omraade.** Med et kart. (English Summary.) 1892. 8vo. 25 øre.

6. **Vogt. Om dannelsen af de vigtigste i Norge og Sverige repræsenterede grupper af jernmalmforekomster.** (Resumé in deutscher Sprache.) 1892. 8vo. 1 kr.

7. **Vogt. Nikkelforekomster og nikkelformer.** (Resumé in deutscher Sprache.) 1892. 8vo. 75 øre.

8. **Stangeland. Torvmyrer inden kartbladet „Nannestads“ omraade.** Med 1 kart og plancher. 1892. 8vo. 1 kr. 25 øre.

9. **Amund Helland. Jordbunden i Norge.** (English Summary.) 1893. 8vo. 2 kr. [Denne bog indeholder en almenfattelig indledning om berg- og jordarter, beskrivelser over jordsmonnet i hvert herred i Norge og mange statistiske oplysninger om landets høideforhold og arealerne for dyrket mark, skov m. m.]

10. **Amund Helland. Tagkifer, heller og vekstene.** 1893. 1 kr.

11. **W. C. Brøgger. Lagfølgen paa Hardangerviddens og den saakaldte „høifjeldskvarts“.** (Resumé in deutscher Sprache.) 1893. 8vo. 80 øre.

12. **Carl O. Riiber. Norges granitindustri.** Med „An English Summary of the Contents“. 1893. 25 øre.

Endvidere er udkommet:

**Dahll og Kjerulf. Geologisk kart over det søndenfjeldske Norge.** Chr. 1865. 1:400,000. Prisen, som tidligere var 8 kr., er indtil videre nedsat til 2 kr. (P. T. Mallings boghandel.)

**Kjerulf. Udsigt over det sydlige Norges geologi.** Chr. 1879. 4to. 262 s. Med atlas og oversigtskart. 12 kr. (P. F. Steensballes bogh.)

**Reusch. Bømmeløen og Karmøen med omgivelser.** 8vo. 422 s. Med 3 farvetrykte karter. (English Summary.) Chr. 1888. 2 kr. (P. F. Steensballes boghandel.)

NB. Man kan hos enhver af landets boghandlere tegne sig som subskribent paa Den geologiske undersøgelses skrifter og saaledes faa dem tilsendte, eftersom de udkommer. Pris omtrent 4 kroner aarlig.