

Norges geologiske undersøgelses
a a r b o g

for

1891.

Udgivet af

dr. Hans Reusch,
undersøgelsens bestyrer.

Med „An English Summary of the Contents“.

NBR-DEPOTBIBLIOTEKET
POSTBOKS 278 - 8601 MO

Kristiania.

I kommission hos H. Aschehoug & co.

1891.

$\xi \bar{v}$
R44 a

Indhold.

K. O. Bjørlykke. Graptolitførende skifere i vestre Gausdal	1
Th. Münster. Foreløbige meddelelser om reiser i Mjøsegnene udførte for den geologiske undersøgelse sommeren 1 89	11
Joh. C. Andresen. En nyfunden flek af primordial i Hennungbygden, Grans prestegjæld	19
Hans Reusch. En dag ved Åreskutan	22
S. A. Houglund. Bergartgange ved Sand i Ryfylke	33
G. E. Stangeland. Bemærkninger om en del myrstrækninger i Bergs og Rakkestad prestegjælde i Smaalenene samt om myrene paa Jæderen	42
J. Johnsen. Svenningdals sølvgruber	47
J. P. Friis. Feldspat, kvarts og glimmer, deres forekomst og anvendelse i industrien	50
Hans Reusch. Granitindustrien ved Idefjorden	70
Hans Reusch. Skuringsmærker og morænegrus eftervist i Finmarken fra en periode meget ældre end „istiden“	78
Mindre meddelelser af forskjellig slags: <i>Labrador 86. — Nogle nye fremskridt i granitindustrien 86. — Huse af granit 88. — Homan: Kaolinforekomst i Hurdalen 89. — De herrer M. Bugges, O. N. Hagens, L. Meinichs og Th. Münsters dagbøger 89. — Rettelse 90. — Gaver 90.</i>	
Summary of the Contents	91

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

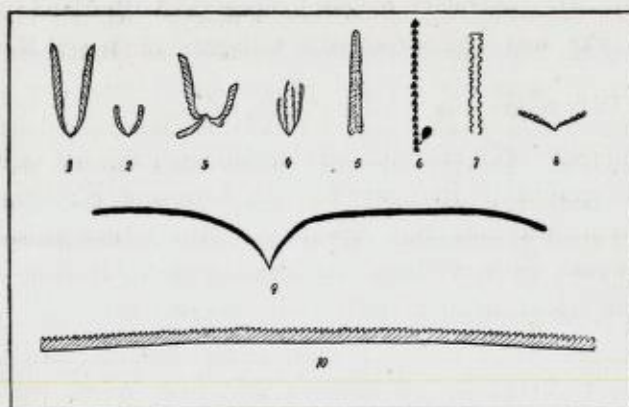
tur op til en afsats bart fjeld, der strækker sig i retningen V—Ø en ca. 200 meter ovenfor husene paa Bratland. Paa vejen derop passerede jeg en opkastet grøft, hvor der laa en del skiferstykker paa kanten; i et af disse fandt jeg det første graptolitspor. Da jeg derefter begav mig op til den før nævnte 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*-biferen 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 exemplarer. Den her nævnte art troede han neppe kunde være *D. enodus* — den var for svær; paa grund af exemplarernes 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. Ortocerkalken, 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 hensmuldrende; 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 oprindeligt 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

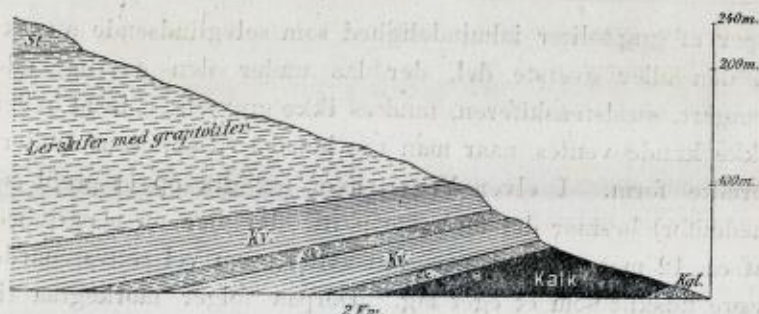
spor af graptoliter ialmindelighed som sølvglindsende aftryk; I den aller øverste del, der laa under den overliggende bergart, sandstenskiferen, fandtes ikke graptoliter, hvad heller ikke kunde ventes, naar man tog hensyn til skiferens sønderbrudte form. I elven Vigga, hvor jeg gik op et profil (se nedenfor) 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 henved 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, vedsættes 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 forskellige 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 Kykjel-aasen 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.

Foreløbige meddelelser

fra

reiser i Mjøsegnene, udførte for den geologiske
undersøgelse sommeren 1889.

Af bergkandidat Ths. Münster.

Ringsaker. Under mit ophold her i midten af juli var vandstanden i Mjøsen ualmindelig lav. Væsentlig som følge deraf lykkedes det mig at finde fossiler fra lag, hvor saadanne ikke før var fundne, hvorved det af professor Brøgger i geol. før. i Stockh. førh. B. VI pag. 143 og figg. leverede profil fuldstændiggjøres og for et enkelt punkts vedkommende rettes.

Langs stranden syd for Ringsaker gaard og dampskibs-anløbsted fandtes — under de i den nordligste del af Brøggers profil anmærkede lag af etage 3— i fast fjeld kalkboller indleiret i sorte skifre og indeholdende fossiler fra forskellige afdelinger af etagerne 2 og 1: saaledes øverst oppe sorte kalkboller med bl. a. *Agnostus reticulatus* Ang. og *Olenus truncatus* Brunn (?), længre nede med *Paradoxides* maaske *Davidis* Salter, *Agnostus parvifrons* var. *mamillata* Brgg. *Liostracus Linnarsoni* Brgg. med flere arter tilhørende etage 1 c; underst fandtes her en lysere grønlig graa kalk med graagul forvittringshud i store flade linser eller lag, hvori temmelig sparsomme brudstykker af en *Paradoxides*, der antagelig er *P. ølandicus* Sjögren, og desuden et lag af

brudstykke kalk, hvorunder stranden er overdækket med skifersmaat af for størstedelen grønlig graastreget skifer, indtil de af Brøgger anmærkede „12 m. tyndpladet graa kvartsskifer“ i hvis nederste del der ogsaa fandtes underordnede lidet mægtige lag af grønlig lerskifer. Inden den derunder følgende mægtige kvartsit og sandsten bemærkedes ingen lag af skifer; derimod fandtes i den under disse sandstene liggende sortstregede skifer nordenfor pladsen Baashus under gaarden Vindjue en enkelt fastsiddende liden kalkbolle, hvori *Olenus truncatus* Brünn (?) og *Agnostus pisiformis* var. *socialis* Tullb. altsaa tilhørende etage 2 a, og noget under denne lige i vandskorpen i en meget stor kalklinse brudstykker af en stor *Paradoxides* med stærkt granuleret skal, muligens *P. Forchhammeri* Ang., og af en *Selenopleura* sp. (overmaade convex, men meget ufuldstændig bevaret); samme-steds fandtes, men i en anden kalkbolle *Agnostus fallax* Linns. og *Nathorsti* Brgg (?). Typisk graastreget lerskifer, som skulde karakterisere etage 1 d, fandtes dog ikke her; skiferen var overalt sortstreget og tildels meget grafitholdig. Under de her fundne kalkboller med forsteninger fra etage 1 d fandtes ogsaa andre kalkboller med sort krystallinsk kalk, hvori det dog ikke lykkedes at finde fossiler. Herunder paatræffes den af Brøgger først paaviste zone med *Paradoxides ølandicus* Sjögren. Mægtigheden af de sorte skifre over den fundne kalkbolle med *Olenus truncatus* Brünn (?) var omkring 6 m. og herfra til kalkbollerne med fossiler fra etage 1 d ca. 4 m. Den samlede mægtighed af etage (1 c? og) 1 d samt dele af etage 2 c: af de sorte skifte over kalken med *Paradoxides ølandicus* anslaaes til 12—13 m.

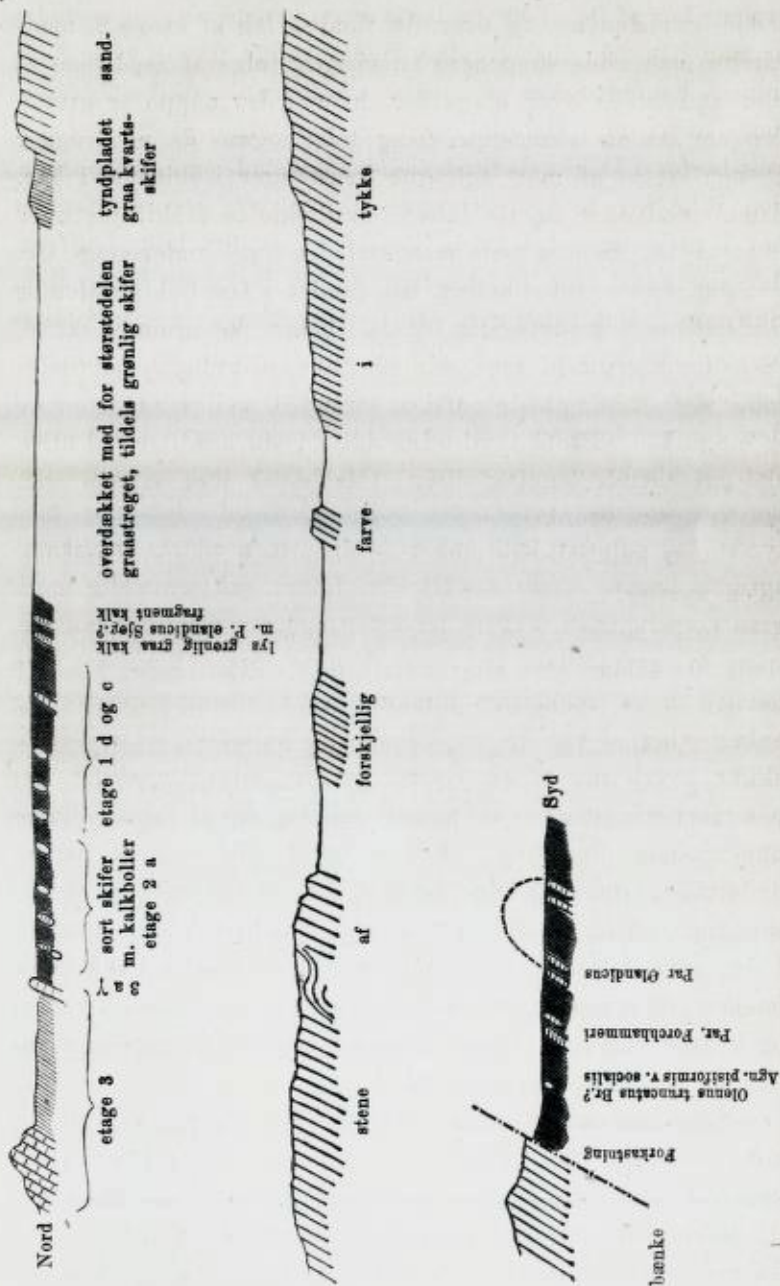
Efter dette fund af fossiler tilhørende etage 2 a og 1 d umiddelbart under de mægtige sandstene er der ikke længre grund til med Brøgger at antage, at disse sandstene skulde være et led af etage 1 c. Der maa have fundet en stærk sammenpresning sted af de øvre dele af etage 1 og af etage 2 i forbindelse med en forkastning eller foldningsforkastning, der i profilet maa finde sin plads umiddelbart

under sandstenene og over de fundne lag af etage 2, medmindre man vilde supponere en mægtig følge af sandstene et eller andetsteds over etage 2 a, hvortil der neppe er grund. For en saadan sammenpresning taler ogsaa de af Brøgger ligesom ogsaa af mig iagttagne krusninger i skifrene i Par. ølandicus-nivaaet og de talrige grafitkjøler i skifrene over dette nivaa. Sandstenene maa saaledes ligge under etage 1 c, som jeg, som ovenfor anført, har fundet i fast fjeld nordenfor sandstenene, og antagelig ogsaa under de grønne skifre, Olenellus Kjerulfi-nivaaet, der efter al sandsynlighed vil findes under det overdækkede parti af stranden mellem sandstenene og etage 1 c. Profilet vil efter dette i sin nordlige del blive som omstaaende tegning viser. (Maalestok den samme som paa Brøggers profil.)

Under kalkbollerne med Par. ølandicus Sjøgren fandt jeg ingen fossiler.

Om forholdene paa Ringsaker forøvrigt skal jeg ikke her i min foreløbige beretning udtale mig vidtløftigere; kun vil jeg nævne, at jeg ogsaa nordenfor gaarden Sten tror at have fundet Paradoxides ølandicus zonen og fragmentkalken, og at hvad jeg har seet, bestyrker Brøggers opfatning af den indbyrdes plads af de forskellige Paradoxides-nivaaer og Olenellus-nivaaet.

I Gausdal, hvor jeg opholdt mig i længre tid, tildels sammen med realkandidat Bjørlykke, opgik jeg med ham de i hans afhandling „graptolitførende skifre i vestre Gausdal“ nævnte profiler i Vigga og Roppa. Længre syd for de af Bjørlykke beskrevne graptolitfindesteder lykkedes det mig kun, at gjenfinde graptoliterne i elven Roppa noget ovenfor dens sammenløb med Valaaen. I Valaaens leie fandt jeg flere ortokerer, blandt andet et exemplar med tydelig excentrisk sifo; dette exemplar var ogsaa eiendommeligt derved, at der af det hele ca. 5 ctm. lange fossil kun var nogle faa med svovlkis fyldte kamre, som havde bevaret formen; medens den øvrige del af fossilet var stærkt sammenpresset og paa skiferfladen tegnede sig som et mørkt baand med hvide



tværstriber af de af kvarts bestaaende kammervægge, saaledes at man uden de med svovlkis fyldte kamre neppe vilde have kunnet henføre resten til noget bestemt fossil. Skifre lignende dem, hvori vi i Gausdal fandt graptoliterne, paatræffes sydvest herfor i Dokka-dalføret mellem Manstad- og Liumsætrene, dog ikke her med utvivlsomme graptoliter; derimod fandtes her i graa noget tykskifrig lerskifer flere brachiopodeaftryk, der imidlertid var for daarlige, til at de kunde bestemmes. Skifrene i Dokkadalføret var i det heletaget meget foldede og særdeles hyppig med skifrihed afvigende fra lagningen. Lagfølgen synes her at være: nærmest over sparagmiten og den derover liggende kalkformation sandsynligvis kvartssandsten og blaakvarts, hvorover lidet mægtige grønlig lerskifer; herover kommer sortstreget noget glinsende lerskifer med tynde lag af sort kalk uden fossiler, men tildels stinkkalkagtige; længre oppe ved Dokka følger saa temmelig mørk graa noget glinsende blød lerskifer med, forevrigt tvivlsomme, spor af graptoliter, hvorover længre oppe kommer graa tættere mere tykskifrig lerskifer med brachiopodrester og enkelte lag af tæt lys svovkisholdig kalksten; denne sidste skifer overleires af en lysere grønlig, talkagtig skifer, der paa forvitningsflader er meget lys og hvori ogsaa findes ubestembare fossilspor; skiferen er i sine øverste partier undertiden stænglig, og fandtes der ogsaa mellem denne stænglige skifer kalkboller, men uden bestembare fossiler. I den øvre del af skifrene begynder kvartsrige lag at komme imellem, og synes skiferformationen at overleires af en kvartsit- og kvartsformation. Noget kalkdrag, der kunde være ækvivalent for ortokerkalken, fandtes ikke.

Sparagmitens øverste del er karakteriseret ved et konglomeratlag, der optræder i Evenvoldkampen, hvorfra det vestover kan forfølges paa nordsiden af dalen synkende ned til dalbunden; paa sydsiden af dalen kan det følges østover fra nederst i Roppas leie, hvor det har en mægtighed af vel 150 m., til Haukaen og sæterveien til Forsetsætrene. Over dette findes en paa sine steder temmelig mægtig følge af

kalkholdige lag, der dels bestaar af kalkskifer, dels af temmelig tæt kalksten med skiferlameller imellem, dels af kalksandsten, der undertiden optræder som konglomerat med brudstykker af kalksten og kalksandsten som grundmasse. Disse kalklag kan fra Forsetsætrene følges sydover paa østsiden af Herfjeldet og med afbrydelser, til Slaatbakken sæter; her har kalkdragene en mere sydøst-nordveststrygende retning pegende nedover mod Vismundelvens dalføre, ved hvis munding man har Birikalken. Man har endnu ikke uafbrudt kunnet følge kalkdragene helt ned til Biri, men det synes mig at være overveiende sandsynlighed for, at dette er de samme lag, som er saa vel kjendt under navn af Birikalken.

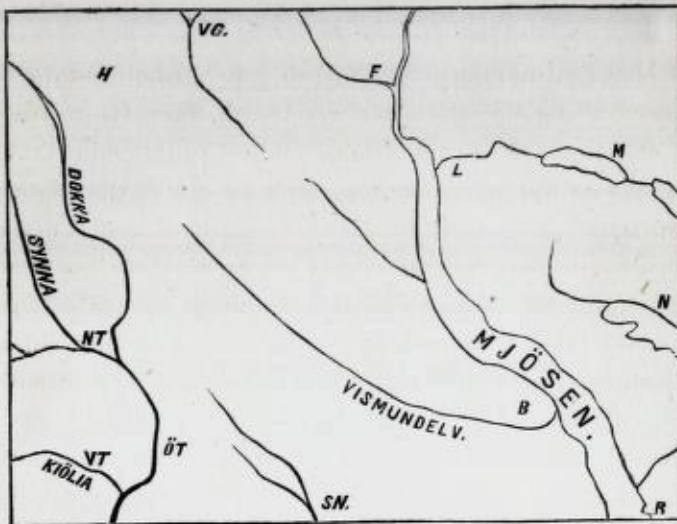
I Snertingdalen og Torpen (sml. nedenstaaende kart), hvor jeg opholdt mig efter at have forladt Gausdal, var det nærmest siluren, som var gjenstand for mine undersøgelser. Jeg fandt i Snertingdalen etagerne fra 1 b til og med ortokerkalken, tildels foldede og sammenpressede og med forkastninger. Det lykkedes mig ved elven Finna i mørkgrøn, rødflekket skifer at finde *Olenellus Kjerulfi*, et enkelt lidet, men tydeligt hovedskjold; terrænet var netop paa det sted, hvor *Olenellus* fandtes, temmelig overdækket, saa det ikke var godt at se denne skifers forhold til det over- og underliggende; saa vidt jeg kunde se, laa den imidlertid øverst i en ovenpaa kvartssandstenene liggende følge af lerskifre, der underst var rødlig-violette, derover grønne rødflekkede og saa de *Olenellus*forende lag; lige ved og formentlig strax over dette lag var et lag af yderst forvitret ganske blød kalksten med utallige trilobitrestre (fragmentkalk), dog ingen bestemte; over dette lag kommer sort sandstensagtig skifer med rustflekker, hvori fandtes aftryk af en liden brachiopode. Skifrene var temmelig foldede; nogen mægtighedsbestemmelse kunde derfor ikke tages. Siluren fra Snertingdalen kan følges omtrent sammenhængende til Torpen, hvis opdyrkede bygder for en væsentlig del har silur til underlag. Grænsen for silurlagene gaar her omtrent fra SO til NV fra Finna, hvor denne optager Svarkbækken, og til Frøisland, nær Dokkas

og Synnas sammenløb. Den under de fossilførende lag liggende kvartsit- og sandstensformation bestod paa de steder, jeg havde anledning til at iagttage, hyppigst i sin øverste del af blaakvarts, først længre nede fandtes sandsten med punkter af kaoliniseret feldspat. Over blaakvartsen ligger grønne skifre, paa et enkelt sted med rødviolette pletter, og over disse, i hvis øvre del paa enkelte steder fandtes fossiler, de sorte skifre fra etage 1 c og opover; noget lag af blaakvarts eller sandsten over fossilførende lag iagttog jeg intetsteds. De etager og afdelinger, hvori fossiler fandtes, var 1 b, 1 c, 2 b og 2 d, 3 a γ , 3 b, 3 c β og 3 c γ . Stærke sammenpresninger iagttoges ikke sjelden, ligesom skifrihed og lagning ofte var forskellige; forkastninger var hyppige baade nord-sydgaaende spalteforkastninger, der ogsaa iagttoges helt ned i sandstensetagen i Dokkaleiet, og mere øst-vestgaaende sandsynligvis foldningsforkastninger. Nordenfor de ved Frøisland endende siluriske lag, der dækker Østtorpen, og skilt fra den ved en mellemliggende opdukkende fold af blaakvarts og sandsten, har man atter ved Skartlien silur og primordial; etagerne 3 c γ og 1 c fandtes, samt desuden underst, og lige over grøn skifer, fragmentkalk. Ogsaa i Nordtorpen har siluren ikke liden udbredelse, her er lagene imidlertid allerede temmelig stærkt forvandlede, skifrene mere glinsende, skifrihed og lagning stadig forskellige; ortokerkalken var næsten ikke til at kjende igjen, idet dens skiferlameller her indtog den overveiende plads, og kalken fortrængtes, saa der kun var smaa knoller af kalk igjen. Ogsaa Vesttorpens silur havde kun daarlig bevarede fossiler at opvise i de temmelig stærkt forvandlede lag; ortokerkalken fandtes flere steder, i den vestlige del af bygden meget lig Nordtorpens. Temmelig høit oppe i „baglien“ syd for Kjølja fandtes i Stokbækken lag af den underste del af etage 4 med særdeles vel vedligeholdte fossiler: graptoliter, gasteropoder og trilobiter.

Jeg har ovenfor i store drag meddelt resultaterne af mine reiser sommeren 1889, saadan som de for tiden stiller sig for mig. Dog kan disse meddelelser for en stor del kun gjøre krav paa at kaldes foreløbige; jeg haaber imidlertid, efter ogsaa i sommer at have bereist disse trakter, at kunne give en udførligere meddelelse om forholdene heroppe, hvor formationerne danner en overgang til den længre nord og vest optrædende saakaldte glinsende skiferetage, hvis plads i lagrækken, efter Bjørlykkes fund af graptoliter, nu er bestemt.

Kongsberg mai 1890.

Rektangel-Kartbladet Lillehammer.



Maalestok 1: 500000.

- | | | |
|----------------------|---------------------|-----------------|
| VG = Vestre Gansdal. | ØR = Ringsaker. | VT = Vesttorpen |
| F = Faaberg. | B = Biri. | D = Dokka. |
| L = Lillehammer. | Sn = Snertingdalen. | H = Herfeld. |
| M = Mesna-sjø. | ØT = Østtorpen. | |
| N = Næren-sjø. | NT = Nordtorpen. | |

En nyfunden flek af primordial i Hennungbygden, Grans prestegjeld.

Af cand. mineral, Joh. C. Andresen.

Under mine reiser for Norges geologiske undersøgelse sommeren 88 og 89 inden kartblad Grans omraade, gjorde jeg ogsaa en tur fra Nes, ved Røkenviken, Randsfjorden, nordover gennem bygden Hennung, videre forbi Rognli sæter til bygden omkring Einavand. Hensigten med denne tur var at undersøge, om Grans silurfelt, der slutter omtrent ved gaarden Bleken, paa nordsiden af Brandbukampen, fortsatte videre nordover og stod i forbindelse med Totens silurfelt, der med en liden spids strækker sig over paa vestsiden af Einavand omtrent til Skolen 1.5 kilometer nord for Sønsteby. Et forbindelsesled mellem disse to silurfelter fandt jeg ogsaa i Hennungbygden, hvor et ganske lidet parti alunskifer optræder, hvilende direkte paa grundfjeldet og dækket af en diabasporfyrit.

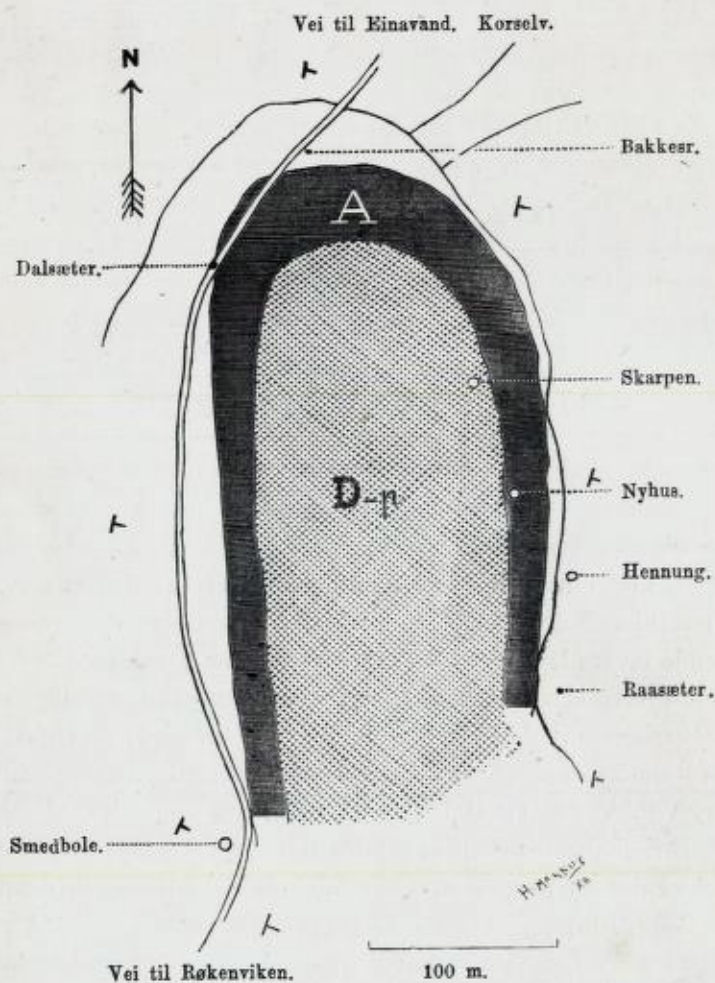
Bygden Hennung ligger ca. 10 kilometers reise nord for Nes og i en høide over havet af 442 m. Bygden ligger paa et lidet plateau, der mod NO, N og V skraaner, paa flere steder ganske brat, ned mod en liden elv, der har sit udspring ved Raa sæter og løber omkring bygden i Ø, N og V. Oppe paa plateauet bestaar bergarten af en diabasporfyrit. Den har en tæt, finkornig, staaalgraa grundmasse, hvori ligger

udskilt enkelte smaa, et par millimeter lange, augitkrystaller; magnetjern forekommer fint indsprenget. Diabasporfyriten er forvitret paa overfladen, ofte til et par meters dyb, og har da en rødbrun farve. Jordbunden i bygden dannes af denne bergarts forvitningsrester. Ved foden af de skraaninger, som plateauet danner ned mod elven, fandt jeg, ved at følge denne fra dens udspring ved Raa sæter og dens videre løb omkring bygden, alunskifer afdækket paa 5 forskjellige steder, nemlig ved gaarden Nyhus, lidt nordost for gaarden Skarpen, ved Bakke sæter, Dal sæter, og paa østsiden af veien forbi gaarden Smedbole. Alunskiferen er mørk, temmelig bituminøs, har sort glindsende streg; den indeholder fint indsprenget og i større boller svovlksis; boller og hele tynde plader af stinkkalk findes ogsaa i den. Alunskiferen er løs, ligesom opknust i smaabiter; hvor den er nogenlunde sammenhængende, ligger den kruset i smaa folder. Den ligger under diabasporfyriten, der danner ligesom et dække over den, og som sandsynligvis har bevaret denne lille silurplet for den erosion, der ellers har fundet sted. Alunskiferen hviler direkte paa grundfjeldet. I elveleiet og paa den anden side af samme, øst, vest og nord for bygden, er graa glimmerrig gneis, der stryger N 20° Ø og falder 50° østligt.

Af fossiler fandt jeg i alunskiferen den korte tid, jeg har været paa stedet, ialt 2½ dag, kun en plade med nogle faa, ufuldkomne eksemplarer af en agnostusart, nemlig „agnostus pisiformis“, som hører hjemme i underste afdeling af etage 2, nemlig 2 a (cfr. professor W. C. Brøggers afhandling „Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker“ side 3.)

Et profil øst-vest gennem Hennungbygden ved gaarden Skarpen medfølger, ligeledes en liden kartskitse over Hennungbygden.





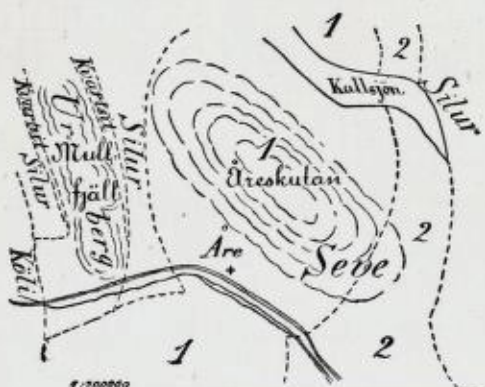
Hennungbygden.

A er alunskifer.

D-p er diorit-porfyr.

Det hvide er grundfjeld.

Hvor faldtegnene staar, er blottet gneis.



konglomerat og en graa eller blaaliggraa kvartsit, der falder $30-40^{\circ}$ mod øst. Conform over den følger en mægtig afleiring, der bestaar af sort, bituminøs skifer (alunskifer), lerglimmerskifer og graa, mat lerskifer. Indleiret i denne sidste er en blaaliggraa kalksten, som indeholder enkriniter og koraller og svarer til Storsjøbækkenets pentameruskalksten.

Over disse siluriske lag følger Åreskutans krystallinske skifere; den underste af disse er en grønligvid kvartsit med mellemlag af en haard, paa strukturfladerne smaabuklet lerskifer. Berøringen mellem denne kvartsit saa jeg (T.) blotlagt i en liden bæk, som rinder ned ad Åreskutans vestside. Faldvinkelen er her ikke mere end $15^{\circ}-20^{\circ}$ mod øst og overliringen meget tydelig. Grænsen mellem begge formationer træder frem meget tydeligt, dog uden at nogen diskordans sees. Over kvartsiten, som ikke er meget mægtig, følger først hornblendeskifer, som veksler med glimmer- og kvartsitskifer og indeholder smaa, kun nogle tomme tykke, lag af hvid krystallinsk kalksten; videre op kommer en temmelig mægtig kvartsskifer, den samme, hvori Åreskutans kobbererts forekommer; dernæst følger gneisagtige dannelser, der indeholder snart hornblende og snart granat som accessoriske bestanddele, og som vekslede med hornblende- og glimmer-skifer varer ved til fjeldets top. Stiger man ned paa østsiden af fjeldet, finder man igjen det samme lagsystem, men med vestligt fald; i foden kommer ogsaa her den siluriske lerskifer

frem under Åreskutans skifre. Den hele mægtighed af disse kan anslaaes til omtrent 4000 fod.“

Åreskutans skifre betegner Törnebohm som „sevegruppen“, der er yngre end pentameruskalkstenen. I Åreskutans omgivelser finder man paa hans kart adskilt med forskjellig farvebetegnelse 1 = hornblendeskifer, gneis, glimmerskifer og 2 = glimmerskifer, kvartsitskifer, gneis, helleflint.

Endnu yngre end Törnebohms sevegruppe er hans „køli-gruppe“, hvori de herskende bergarter er lerskifer, lersten, glimmersten og hornblende-glimmerskifer, allesammen bergarter, der har stor udbredelse i Trondhjems stift.

Disse først udtalte anskuelser om de forskjellige afdelingers alder har Törnebohm senere forladt. Han tænker sig nu, at Åreskutans skifere maaske er kambriske og ved en uhyre, mindst 100 km. lang omtrent vandret forskyvning komme over den yngre silur (Törnebohm. Om fjällproblemet. Geol. foren. i Stockh. förh. Band X. Stockh. 1888, s. 328).

J. H. L. Vogt har leveret et profil over den lavere del af Åreskutans nordlige skraaning og strækningen nærmest i nord derfor. Han holder sevegruppens bergarter for metamorfiske skifere og er tilbøielig til at betragte dem som forbundne ved petrografiske overgange med den underliggende silur og liggende concordant over den. (Vogt. Om malmförekomster i Jemtland och Herjedalen. Sveriges geologiska undersökning. Ser. C. N:o 89. Stockh. 1887.) De af Vogt beskrevne strækninger har jeg ikke besøgt.

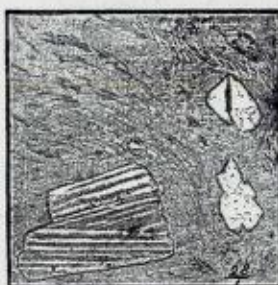
Jeg var paa Areskutan den 31te juli 1889. En dag er naturligvis meget for lidet til at undersøge en betydelig fjeldstrækning, om man end paa en lang og smuk sommerdag kan faa udrettet ikke saa lidet. Min hensigt var heller ikke nogen undersøgelse men kun at faa et indtryk af de i tidligere forskeres arbejder skildrede geologiske forhold. Disse kan nemlig have betydning for opfattelsen af adskilligt paa den norske side af grænsen.

Jeg forlod jernbanelinjen omtrent 1 km. i vest for Åre og gik derfra i nordvestlig retning til foden af Mullfjeldets

vestskraaning. Her er meget bedækket. Inden „Seve-omraadet“ stødte jeg kun to gange paa blottet krystallinsk skifer, fald omtrent 30° mod ønø. Samme lagstilling havde den tyndskifrige glinsende siluriske lerskifer man ser ved den mellem Åreskutan og Mullfjeldet mod syd rindende elv.

Den bergart, jeg traf paa i Mullfjeldets temmelig nøgne østskraaning var ikke, hvad jeg havde ventet efter den ældre bestemmelse, en til grundfjeld hørende helleflint eller granulit. Jeg fandt kvartsporfy, hvis struktur delvis er noget forandret ved pres. Efter min mening har man her for sig en eruptiv; nogen grund for at henføre den til grundfjeld synes ikke at foreligge. Bergarten var, hvor den først blev iagttaget, ganske massiv uden antydning til lagning eller parallelstruktur; i den graalige for det blotte øie tætte grundmasse sees i lyset blinkende feldspat-strøkorn, der kan naa omtrent $\frac{1}{2}$ cm. i størrelse. Strøkornene af kvarts er færre, mindre og ikke saa lette at se.

m. (mikroskopisk beskrivelse). Hosstaaende tegning viser bergartens udseende set i mikroskop ved lav forstørrelse. Man ser i grundmassen et strøkorn af feldspat med tvilling-



Kvartsporfy. Mullfjeldets østlige fod.

stribning og to kvartskorn. Grundmassen er aggregatpolariserende; de enkelte korns natur i den er ikke let at bestemme. Tildels sees mellem korsvise nikoller, naar objektbordet dreies, skygger at vandre derover. Man faar i saa tilfælde indtryk af, at der foreligger „mikrofelsit“ med ufuldkommen kuglestruktur.

Jeg fulgte Mullfjeldets østfod omtrent 1 km. nordover. Hos bergarten saaes her antydning til en omkring 45° i nordlig retning hældende planparallel-struktur. Nogen lagning var fremdeles ikke at se hverken ved granskning af de enkelte klipper eller af fjeldformen i det hele.

m. Den med parallelstruktur forsynede kvartsporfyrr ligner den massive; men grundmassen er anderledes. Naar man anvender stærke forstørrelser viser den sig nemlig at være rigelig opfyldt med finkrystallinske nydannede mineraler; blandt disse antager jeg, om end med nogen usikkerhed, at kunne bestemme muskovit-skjæl, hvis flagevise anordning for en væsentlig del synes at betinge skifrigheden, fine staaletnaale, epidot, klorit.

Fra Mullfjeldet tog jeg veien mod øst eller nøiagtigere mod ø. t. s. op paa Åreskutans top. Paa den første del af vandringsen gaar man over en vid, flad dalsænkning, hvor fjeldet er meget bedækket, idet der udbreder sig multemyrer og heder bevoksede med dvergbirk.

m. Den indved Mullfjeldet optrædende kvartsit, som er graa, finkornig, noget skifrig, viser under mikroskopet mellem korsvise nikoller udmærket kataklasstruktur. Man ser større kantede kvartskorn, der som oftest med uregelmæssigt vinklede sprækker er opdelt i mindre dele, og dertil en finere grundmasse, som ogsaa bestaar af kvarts. Kvartskornene frembyder gjerne bølgende udslukning, idet hvert enkelt



Kvartsit med kataklasstruktur. Ved Mullfjeldets østlige fod. ²⁸/₁.

under objektbordets dreining ikke med en gang bliver mørkt over det hele, men har en mørk skygge vandrende henover sig. Tildels er jernrust indtrængt paa sprækker i bergarten, hvorved kornenes omgrænsning fremtræder allerede i almindeligt lys. Hosstaaende figur gjengiver udseendet af bergarten, seet mellem korsvise nikoller.

Nær ved Mullfjeldets fod gik jeg omtrent $\frac{1}{2}$ km. over en middelskornig ganske massiv forandret gabbro

m. Denne bergart er middelskornig. I friskt brud er den mørk grønlig graa. Ved forvitringen fremhæver feldspat-bestanddelen sig tydeligt ved sit hvide porcelænagtige udseende fra en mørk grønlig bestanddel. Under mikroskopet sees denne at være svagtfarvet augit, der for en stor del er forvandlet til lys hornblende (undertiden ledsaget af en kloritisk bestanddel), men hvoraf ogsaa rester er igjen som, for det meste temmelig uregelmæssige, kjerner. Hos feldspaten sees kun undtagelsesvis tvillingstribning, da den er rigelig opfyldt med nydannede korn af zoisit og epidot. Accessorisk forekommer en sort jernerts ledsaget af titanit (leucoxen) og apatit.

Efter at have passeret gabbroen noteredes presset porfyrr, som har et kvartsitisk udseende og er noget skifrig. Man kommer saa ind paa graa glinsende lerskifer (silur paa Törnebohms kart). Bergarten er tynd til tykskifrig.

I sidstnævnte tilfælde er den rig paa kvarts og kan kanske rettest betegnes som en finkornig kvartsit gennemtrukken med hinder af glinsende lerskifer. Ved mikroskopisk undersøgelse saaes her den samme slags kataklasstruktur, som i den ovenfor afbildede kvartsit, maaske dog at modsætningen var endnu større mellem en finkornig grundmasse og større korn; disse var oftest fladtrykte i skifrihedens retning.

Flere steder sees meget tydeligt, at lagning og skifrihed har en forskjellig stilling. Omtrent $\frac{1}{2}$ km. i v. for det punkt, hvor den fra Åreskutan nedrindende elv gjør en skarp bøjning fra vest mod syd, hælder lagningen 30° mod øst og skifriheden 40° mod nnø. Skifrihedens fald synes gennemgaaende at være nordøstligt eller nordnordøstligt. Oven-

for anførtes, at skifriheden i Mullfjeldets kvartsporfyrr faldd i nordlig retning.

Fra det nævnte ombøiningssted for elven fulgte jeg denne opover; den rinder i begyndelsen forholdsvis langsomt. Man har ikke gaaet mere end nogle faa hundrede meter, saa kommer man til en liden fos, hvor man rimeligvis har Törnebohms grænse mellem „silur“ og „seve“. Man ser her sortagtig lerglimmerskifer, hvis skifrihed falder omtrent 40° mod nø. Umiddelbart over den hviler en bergart, der for det blotte øie ser ud som en graa, tæt, lidt skifrig kvartsit med splintrigt brud.

m. Under mikroskopet viser den sig for en væsentlig del at bestaa af en finkornig, klar, aggregatpolariserende substans. Dertil kommer et stærkt brydende, særdeles finkrystallinsk mineral, der nærmest kan antages at være epidot. Minerallet forekommer dels i klump- og aareformede partier, dels mere spredt; dets fordeling er antagelig i væsentlig grad betingende for skifriheden. Den vandklare substans synes at være kvarts, hvis korn tildels viser bølgede udslukning. Hertil slutter sig kanske ogsaa feldspat; tvillingstribning blev idetmindste etsteds iagttaget. Bergarten gjør i det hele taget ikke under mikroskopet indtryk af en kvartsit men hellere at være en forandret, meget presset, anden bergart, nærmest kanske af granitisk natur.

Det er rimeligvis paa dette punkt, hvor efter Törnebohm det store overskydningsplan skulde forekomme. Til indtægt for et saadant kunde kanske tages den beskrevne bergarts kataklasstruktur; men man maa ikke glemme, at saadan er et almindeligt fenomen i den omhandlede egn. Grænsefladen mellem den kvartsitisk udseende bergart og den underliggende lerskifer er noget foldet og synes paa det undersøgte punkt (naar bortsees fra foldningen) at hælde i nordøstlig retning.

Nærmest efter dette sted gaar man over kvartsitagtig udseende skifer, overtrukket paa skifrihedsflader med bølgede muskovithinder; skifrihedens fald er østnordøstlig; saa kom smaa kornig gneis, hos hvem man saa en til samme

kant hældende lagning. Nu vandrer man et længere stykke over gneisagtige og dioritiske bergarter. Man ser her neppe noget forhold, som man uden betænkelighed vil tyde som lagning. Planparallelstruktur iagttoges derimod, den er vel oftest fladtliggende men kan ogsaa hælde, og det til forskjellig kant.

Vi er nu komne saalangt, at den langsomme opstigning ophører, og vender os i sydøstlig retning for ad en steil skrænt langs en her nedrindende bæk at komme op til tops. Det er omtrent i høide med punkt x paa det før meddelte profil. I denne øverste del af Åreskutan har jeg ikke fundet nogen fladtfaldende lagning saaledes som af Törnebohm fremstillet. Herskende næsten lige til toppen er en middelskornig, ofte granatførende, granitisk bergart; den er tildels ganske massiv; tildels viser den en lidet udpræget planparallelstruktur eller strækningsstruktur.

m. En med parallelstruktur forsynet varietet er undersøgt mikroskopisk. Bergartens korn er ganske uregelmæssige og af forskjellig størrelse. Som bestanddele ser man kvarts, feldspat, tildels med tvillingstribning, ikke saa lidet muskovit, endvidere biotit, granat. Endelig forekommer et kun under mikroskopet tydeligt mineral, der med temmelig sikkerhed er bestemt som disthen. Kvartskornene viser gjerne aggregatstruktur og optiske uregelmæssigheder, som tyder paa trykkræfters indvirkning.

Planparallel-strukturen er iagttaget hældende i nordlig og nordvestlig retning; undertiden er den noget bugtet. Strækningsstrukturen er seet at gaa omtrent vandret ø—v, etsteds hælder den i nordvestlig retning. Et og andet sted sees i den granitagtige bergart brudstykker af fremmed gneisagtig bergart. Den granitiske bergart viser aldersforskjelligheder, saaledes iagttoges et parti af en forholdsvis mørk finkornig biotitrig granit, der gjennemsattes af en lysere granit i aarer. Et andet sted er i graniten bemærket aarer af granit, der var grovkornigere end omgivelsen og havde en planparallelstruktur, som stod i en anden stilling end aarenes grænseflader. Det eneste fenomen, jeg ved at anføre som mulig

lagning, iagttoges et sted ved begyndelsen af den steile opstigning; man saa der antydning til en omtrent 45° mod n. faldende lag-bygning hos en gneisagtig bergart (strygningsretning altsaa parallelt Törnebohms profil); den var sammenleiret med en bergart, som maaske kan være et forandret konglomerat med rullestenenes konturer temmelig udviskede.

Selve den øverste spids af Åreskutan udgjøres af en smaa-kornig dioritisk bergart, der er temmelig løs, saa skarpe kanter lader sig smulre mellem fingrene. Den bestaar af en hvid og en sortagtig bestanddel. Den sidste er i gennemfaldende lys brunlig-grøn.

m. Bergartens udseende i mikroskopet er som her afbildet. Den mørke bestanddel er hornblende, den lyse er



Dioritisk bergart. Åreskutans top.

plagioklas, hos hvilken kun sjelden tvillingstribning fattes mellem krydsende nikoller. Plagioklasen grænser for det meste til hornblendens med rundagtigt udbulede omrids; men undertiden sees ogsaa noksaa vel omgrænsede smaa hornblendeindivider liggende indeni den. Af underordnede bestanddele er mest fremtrædende en sort jernerts. Kataklastisk struktur sees ikke.

Bergarten viser antydning til en nordsydstrygende steiltstaaende parallelstruktur, men hverken for den eller nogen anden bergart, jeg har havt anledning til at iagttage i Åreskutans øvre del, kan jeg anvende benævnelsen hornblende-skifer. Nogen bergart, jeg med Törnebohm vilde benævne glimmerskifer, har jeg heller ikke seet.

I forbigaaende kan bemærkes, at der paa toppen forekom nogle mindre, fremmede stene, en egen granitart, en fin-kornig kvartsitagtig bergart m. m.; i varden var anvendt en omtrent hovedstor blok af en fossilførende kalksten. Maaske har der i istiden fundet sted en bloktransport fra øst over Areskutans top lig den, som er eftervist fra Stor-Sylen (Reusch. Geologiske iagttagelser fra Trondhjems stift gjorte under en reise for Norges geologiske undersøgelse. Separat-aftryk af Chr. Vid. Selsk. Forh. No. 7 1890).

Nedstigningen foretog jeg paa fjeldets sydside; man har der en nyanlagt turistvei, langs hvilken afstandene fra Åre station og høiden over havet flere steder er anmærket. Den dioritiske bergart vedvarer næsten til det mærke, som staar 4000 m. fra stationen og 1053 m. o. h. Bergarten er tildels ganske massiv, og samtidig gjennemsat af ganske uregelmæssige aarer, som frembyder en varietet af den omgivende diorit.

Tildels viser bergarten ved forskjellige afarters veksling en antydning til noget, som kan tydes som lagning. Smaa klumper og aarer af en forholdsvis grovkornig dioritvarietet sees her undertiden at optræde langs efter denne. Paa vandrette fjeldflader tegner den tilsyneladende lagning sig med bugtninger. I det hele taget staar den vel steilt, men strøgetningen veksler paa grund af bugtningen. Ikke langt fra fjeldets top, nemlig lidt ovenfor det mærke, som staar 1315 m. o. h., gaar man over en omtrent 5 m. bred, steilt mod nrv. hældende indleiring (eller gang) af en kvartsrig granitisk bergart. Den gjør ved første øiekast indtryk af en middelskornig, lys kvartsit; ved nærmere betragtning ser man imidlertid mange fremblinkende spalteflader, der tyder paa, at feldspat indgaar som en ikke uvæsentlig bestanddel; endvidere opdages smaa granatkorn og lidt glimmer.

m. Under mikroskopet viser det sig, at kvarts er hovedbestanddelen; feltspaten er tildels vandklar og kan da forveksles med kvarts, tildels er den dog lidet gjennemsigtig; undertiden viser den tvillingstribning. Granaten gjennemsættes af spalter, der i det undersøgte præparat alle gaar

parallelle. De fortsættes i kvartsen som striber af hulrum, hvilke tildels er væskefyldte og indeholder bevægelig libelle. Lidt biotit og muskovit bemærkes.

Ved mærket 1053 m. o. h. og lidt nedenfor dette har man noget af en gneisagtig bergart, hvis planparallel-struktur hælder 40° mod nord og lidt af den beskrevne kvartsrige granitiske bergart. Man er nu kommen ind i et strøg med granitisk bergart, som varer ved til det mærke, som staar 3000 m. fra stationen og 892 m. o. h. Den granitiske bergart er dels massiv, dels har den planparallel-struktur, som hælder nordligt, mest under en steil vinkel mod horisonten. Paa den næste halve kilometer til 813 m. o. h. staar der smaa kornig, nordligt faldende gneis. Nu bliver fjeldfoden bedækket; i en bæk 1500 m. fra stationen saaes dog fast fjeld, nemlig en graa og kvartsit-agtigt udseende skifer, der tildels er gjennemtrukket af muskovithinder; ogsaa lidt kloritisk skifer bemærkedes; faldet er 30° mod sø.

Det indtryk, forf. har faaet af Åreskutans øvre del, er nærmest, at man har for sig, ikke lagede bergarter, men temmelig uregelmæssige masser af eruptiver, nemlig granitiske og dioritiske bergarter. Disse har i lighed med, hvad man ser i andre regional-metamorfiske egne, været underkastede forandringer i struktur og sammensætning. Nøiere at gaa ind paa forandringerne efter et enkelt besøg er der ikke anledning til. Toppens dioritiske bergart viste, som anført, ikke kataklasstruktur. I den ovenfor beskrevne kvartsrige granitiske bergart synes derimod saadan at forekomme; vel udviklet er den hos den side 8 omhandlede granitiske bergart.

Naar bergarterne nævnes eruptiver, saa skal dermed ikke være udelukket, at de kan være fremgaaede af ældre, fra jordens indre frempressede bergarter, maaske grundfjeld. (Sml. Reusch. Bømmeløen og Karmøen. Chr. 1888 side 370 og 373). Forsaavidt kan Törnebohms nuværende tydning maaske antages som rigtig; men for nogen horisontalforskydning synes der selv da ikke at være nødvendighed.

Bergartgange ved Sand i Ryfylke.

Af S. A. Houglund.

Under et sommerophold i Ryfylke i 1882 lagde jeg merke til nogle gange af mørk, finkornet sten, der skar op i gneisfjeldet ved kjøreveien fra Sand til Suldal samt i aasen paa strandstedets nordside. Disse gange gjensaa jeg i juli 1885, da jeg ogsaa besøgte flere forekomster af samme udseende, dels paa den anden side af dalføret, dels i Hylsfjordens munding. Leilighedsvis sendte jeg meddelelser herom tilligemed nogle prøver af stenarten til universitetet.

I slutningen af juli 1888 foretog jeg, efter anmodning fra Den geologiske undersøgelse, et nærmere eftersyn af gangene omkring Sand og i Hylsfjordens munding.

Strandstedet Sand ligger paa den østre bred i den inderste del af Sandsfjorden i Ryfylke, ved foden af en terrasse paa nordsiden af Suldals-logens udløb i fjorden. Terrassens skraaninger vender paa vestsiden mod fjorden, paa sydsiden mod elven, paa østsiden mod den aabne nedre dal; paa nordsiden støtter den sig til Sandsaasens temmelig nøgne, men ikke ret høie klippemasse. Nordenfor denne, paa gaarden Eide, findes atter en større terrasse, som strækker sig fra fjorden ind til en bugtning af Logen. Terrasserne fortsættes 3—4 km. opover langs elven, men ret som det er stikker fjeldgrunden op i smaa knauser (paa sydsiden) eller springer

frem fra liderne (paa nordsiden). Søndenfor elvemundingen og nordenfor Eides terrasse møder brat fjeldlænde. Paa begge sider af Sandsvaagen træder smaa klippepartier frem (paa nordsiden Einernes, paa sydsiden Oternes eller Fiskeberget). Elven danner lige før udmundingen den betydelige Sandsfos; paa dens nordside er Sands terrasse med fjeldgrund i foden, paa sydsiden uveisom fjeldskraaning. Nord for Hylsfjordens munding stikker et nes, Tangen, frem mellem denne fjord og Saudefjorden. Mellem Logen og Hylsfjorden er et større fjeldstykke, hvis høieste del paa denne kant er Rosheinibben (mellem Helland og Hellandsstøl).

Denne Rosheinibben bestaar af bløde, mørke, tildels krumbladede skifere i svævende lagning. Ingensteds saaes spor af fossiler. Forøvrigt bestaar fjeldgrunden i det her omtalte strøg af gneis, dels meget grei, dels granitisk med utydelig lagning, somme steder ikke at skjelne fra graa granit paa den glattede overflade. Strøget er, hvor det klart kan sees, i det hele nordvestligt, faldet steilt.

Over hele strøget — fra Veilabugt i s. til Tangen i n. —, undtagen i Rosheinibben, sees gangagtige forekomster af gjennemgaaende samme udseende. Stenen er mørk, graa til sort, finkornet, kun et sted (Hellandsstølbækken ved Hylsfjorden) middelskornet, for det meste meget fast, enkelte steder skifrig (tildels glimmeragtig), ofte gjennemsat af krydsende systemer af sprækker. Egenvegten er funden lig 3,0. Indtil jeg faar vide nærmere bestemmelse af bergarten, vil jeg kalde den Sandsfos-stenen. Den forekommer dels i tilsyneladende leieform, dels i mere eller mindre tydelig skjæring med grundfjeldets lag, under forherskende nordligt strøg. Disse gange synes i det hele at staa meget steilt. Somme steder kaster de sig ganske betydelig, nogle steder svulmer de ud til klumper eller afsætter saadanne til siderne. Gjennemskjæringer med andre gangagtige forekomster er kun iagttaget et par steder. Paa det anførte sted ved Hellandsstølbækken er gangen i midten middelskornet og mod siderne finkornet. Ellers overalt viser kornet samme finhed i midten

og ved grænserne. Ved Mo traf jeg en meget smal gang, som viste ganske tæt sten (dybt sort).

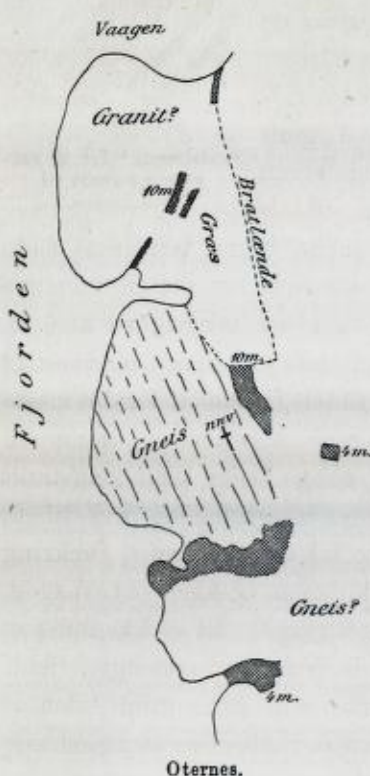
Gangenes hyppighed er meget stor. Navnlig paa sydsiden af Hylsfjorden, fra Eide indover til Hellandsstølbækken, falder de meget tæt, somme steder synes fjeldsiden at bestaa næsten lige saa meget af gange som af gneis. Men kornigheden og den flere steds iagttagne overskjæring af lagene forbyder at betragte forekomsten som strater i gneisen.



Bergartgange ved Sand i Ryfylke 1 : 100,000.

Paa vedlagte kartskisse (kopi af opmaalingens fotograferede kart i maalestocken 1 : 50,000) er nogle af gangene anførte med korte prikkede linier; af disse har de nøiagtigst undersøgte gange faaet sin rette plads, hvorimod de øvrige er skissemæssig indlagte. Mellem de saaledes merkede forekomster maa tænkes en mængde lignende, som det ikke fandtes gjørligt at medtage.

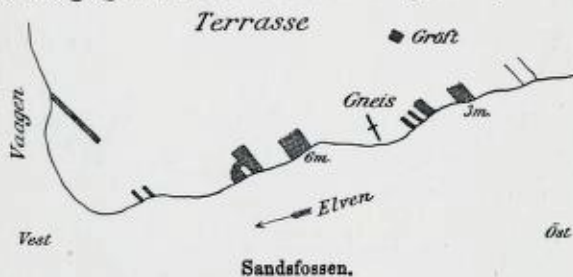
De vedføjede skisser i større maal tjener til at vise gangenes forhold paa vedkommende steder. Gangstenen er



her betegnet med krydsende streger; paa nogle steder er grundfjeldets lagretning anført med korte streger.

1. Oternes er temmelig høit opstikkende med afrundede klipper, den nordre del meget granitisk, den mellemste tydelig laget gneis, den sydlige gneisagtig med ubestemmelig lagning; indenom den nordlige knaus er græsbakke, langs øst-siden af det hele stryger brat fjeld. I dette sees nordligst ved Sandsvaagen gangstenen staaende i upsen *). Paa indsiden af granitknausen, mod græsvolden, staar en gang, etsteds at maale til 10 m., stikkende ud i bugten. Paa indsiden af gneisknausen sætter en 10 m.'s

gang op i brat bakke, svindende under jorddække i begge ender; denne staar leieformet. Søndenfor stikker et parti af Sandsfosstenen ind fra sjøen med ubestemmelig sydgrænse, med nordgrænsen tværs for lagene; indefter stikker den under jord og synes at stille mod nysnævnte leieformede. Fra denne synes at udgaa mod øst en gang, hvoraf en stub af 4 m.'s mægtighed sees. Endnu længere syd stikker en



*) Ups — en fjeldvæg, ikke videre høi.

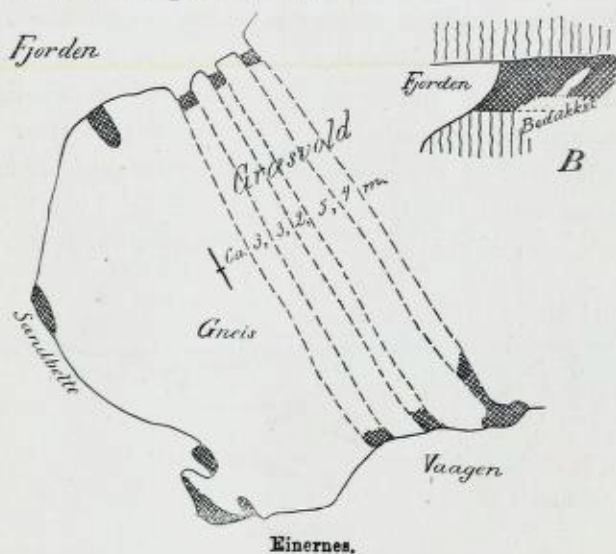
gang ind; maaske tværs af lagene; ved søen maalttes $5\frac{1}{2}$ m.; med syd gaar en tvært afskaaren arm paa 4 m.

2. Sandsfossen ligger udenfor ridset tilhøire, paa tegningen havest Logens mere rolige udløb i fjorden. Langs elven stikker fjeldgrunden overalt frem, tildels meget brat, flere meter høit; ovenpaa ligger terrassens flade jorddække. Den sortgraa sten optræder her gangformig paa mange steder; en enkelt gang har en mægtighed af 6 m. De gaar, saa vidt sees kan, nogenlunde parallele i nordvestlig retning. Skjæring med lagene er tildels iagttaget, for det meste under spids vinkel. En af gangene afsætter en klump til siden. En af de meget smale gange bøier sig i langstrakt S.; midt i denne bøining svinder mægtigheden ind til 0, idet sidestenedens lag fuldstændig lukker sammen. Omkring odden i vest gjenfindes en af de smaa gange ved vaagen, smygende frem i en sterkt glacieret revne. Et stykke ind paa terrassen var aabnet en grøft, hvis bund var sprængt i fjeldgrunden; her optraadte den mørke sten gangagtigt, uden at retning og beliggenhed kunde bringes i nærmere sammenhæng med forekomsterne paa elvebredden.



Elven

Sandsfossen. Tre af gangene i forhold til gneislagene.





Vaagen.

Einernes. To gange i deres forhold til sidestenen.

3. Einernes er, saavidt ridset omfatter, ikke synderlig høit, for det meste dækket af græsvold, i vest paa en længere strækning omgivet med en bræm af sand i fjæren. Sandfosstenen forekommer her i tre gange af 2—4 m's mægtighed; de kan forfølges stykkevis fra stranden i syd ved vaagen til stranden i nord. Den ene knibes paa et punkt ind til $\frac{1}{2}$ m. og udbreder sig derpaa i en større klump. Disse gange viser i denne sydlige ende overskjæring med lagene, som har et mere nordligt strøg. Ved den nordre strand forholder de sig leieformigt, og her optræder lidt vestligere en stub af en gang, som slutter med afrundet ende i den skraanende strandklippe. I det sydvestlige hjørne dukker den sorte sten op af sanden og omgiver en pynt af grundfjeldet paa saadan maade, at den i syd fylder en liden indgaaende bugt og i nord delvis en større sæk, der maaske tidligere var helt helt optaget deraf.

Strax nordenfor Einernes, fig. B (foregaaende side) i en liden vig, sætter en 2 m. bred gang ind fra stranden under en stærk vinkel med lagene (dens strøg er omtrent ø.—v.); længere op er den bredere. Klippen er brat mod sjøen. Denne gang gjenneuskjæres paa skraa af en kvartsaare, der viser sig omtrent $\frac{1}{4}$ m. bred. Ved den ene side af gangen stopper den pludselig nogle faa cm. fra grænsen; paa den anden side er kvartsstykket saavel som ganggrænsen dækket af jord. Kvartsaaren gjenfindes i grundfjeldet udenfor gangen, navnlig paa nordsiden, men ikke i tilsvarende høide i det sterkt skaanende berg.

Et andet sted, oppe ved Hylsfjorden, saaes en af de mørke gange at gjenneuskjære en større kvartsgang, der optræder til begge sider.

Oppe i det før nævnte fjeld Rosheinibben foretog jeg et par vandringer. Fra Eide fører en stige op gennem et lidet dalføre, hvori sees en mørk gangmasse, der lurer sig

frem i klumper, kast og kiler. Siden gaar stigen videre opover og indover gennem skog, hvor grundfjeldet staar hist og her i knauser og upser. Længere op er lændet mere heiaagtigt med mere bart berg. Grundfjeldet ser ofte granitisk ud, men mangesteds vises tydeligt strøg nv. Her træffes flere mørke gange, der synes at stryge n., en eller to af dem endog nø.; de kaster sig ofte, og deres mægtighed er neppe mulig at faa greie paa her ved stigen. De synes at sætte ned i Hylsfjorden, men paa den anden side at stryge Rosheinibbens bratte skrænt forbi (mod elven). Længere hen i ulændet paa nordvestsiden af Rosheinibben saaes ikke flere gange, medens grundfjeldet med uforandret udseende træder frem paa mange steder. Ved den første nordligt rindende bæk møder skiferetagen, som jeg siden havde paa begge sider i vægge og skrænter, Rosheinibbens øverste parti til høire (i syd). Lagningen syntes i det hele temmelig svævende, svagt fald snart til den ene snart til den anden side. Store revner, især ø.—v. Berget overalt sterkt isskuret (hovedretning sv.lig) og udskylpet, under sterkt sidetryk lige op til øverste kant. I nærheden af Hellandsstølen svingede jeg op paa Nibbens ryg. Her oppe laa et af de mange bitte smaa fjeldvand netop i krydset af to revner i fjeldfladen. Hjemveien lagdes ned gennem den bratte sydside mod elven. Ikke en eneste bergartgang saaes at sætte op i skiferetagen paa nogen kant. Men saasnart jeg var kommen ned i den dal, der fører langs Nibbens skrænter ned mod Mo (ved Logen) og havde faaet gneisen med dens lodrette lagstribning under foden, havde jeg strax flere store Sandsfos-gange, hvis strøg dog, saa vidt det enkelte steder nogenlunde kunde skjønnes i dette skogdækte lænde, syntes at følge dalens retning, altsaa langs Nibbens høie upser; oppe i disse kunde gangene ialtfald ikke øines fra dalbunden. Af en mægtig gang nede i et tømmerskot medtoges prøve.

Af de talrige forekomster af Sandsfosstenen ved Hylsfjorden nævner jeg særlig den ved udløbet af Hellandsstøl-bækken. Bækkeleiet er bredt og opfyldt ef løse sten;

paa begge sider optræder gangstenen, som ud til siderne viser grænsen paa et par steder, men kun paa korte linier, med strøg omtrent nnø. Gneisens strøg noget vestligt. Dersom hele bækkeleiet indtages af den samme gangmasse, bliver dennes mægtighed over 20 m. Ved grænsen er bergarten fin og mørk, langt fra grænsen tydelig kornet og af graagrøn farve.

Paa nordsiden af Hylsfjorden er berget meget granitisk; nogle af gangene har nordøstlig retning, overskjærende vinkelret de nordvest strygende smaa granitiske aarer. De sorte gange sees ofte gjennemsatte af smaa lyse aarer. Ogsaa findes her partier af graat, kornet, fast berg, i hvilket lagning ikke kan sees.

Paa et sted ved Hølland, hvor stigen gaar i upsens vest langs elven, er grundfjeldet meget granitisk af udseende og gjennemsættes af et vandret liggende parti af sortegraa, fin-kornet sten, der synes at være en granit. Etsteds gjennemskjæres denne af en af de her optrædende Sandsfosgange, der staar næsten lodret i $2\frac{1}{2}$ m.'s bredde.

Paa elvens sydside, saaledes ved Berge og derfra langs veien opover til Juvet, optræder mørke gangagtige partier af samme udseende og paa samme maade som ellers i Sandsomegn.

Syd for Oternes, i Veilabugt, dannes stranden af høit og brat fjeld. Grundfjeldets lag staar steilt omtrent parallelt med strandlinien, navnlig paa nordsiden af den svagt indgaaende bugt; paa sydsiden kommer de følgelig til at skjære lidt ind i bergvæggene. Paa dette strøg sees den mørke sten at optræde hyppigt, dels som flager i upserne og kiler i kløfterne mellem lagene, dels som gange eller svære kiler indsættende under en sterk vinkel med lagningen. Det gneisagtige grundfjeld gjennemsættes somme steder af større og mindre aarer af pegmatitisk udseende. Et par utydelige tegn saaes ogsaa til, at disse aarer gjembryder Sandsfosstenen. At denne afskjærer større granitiske gange, saaes

ikke gode eksempler paa. Prøve medtoges fra en 11 m.'s gang syd for Veilabugt, hvilken syntes leieformig i det noget granitagtige berg.

Tillæg. Dr. Reusch har mikroskopisk undersøgt to prøver af de omhandlede gange og herom meddelt følgende:

Den ene prøve er fra midten af den sydligste gang i Veilabugten. Bestanddelene er: uregelmæssig omgrænsede, temmelig smaa individer af grøn hornblende, klorit og biotit samt forholdsvis mere grovkrystallinsk feldspat. Hos denne iagttages ikke tvillingstribning; maaske grunden hertil er, at den er tæt opfyldt med korn af epidot, tildels kanske ledsaget af zoisit. Ogsaa endel kvarts optræder. Accessorisk tilstede er apatit og titanjern omgivet af titanit (titanomorfit).

Temmelig lig denne var den anden prøve fra Mo (ved tømmerskotet). Den var dog mere finkornig; feldspat og kvarts forekom i mindre mængde.

Bergarten i gangene kan efter dette bestemmes som dioritisk bergart. Den hører sammen med andre basiske eruptiver, som er kjendte fra vore regional-metamorfiske egne, og hvoraf de, som forekommer i større masser og er forholdsvis grovkornige, gjerne har været betegnede saussuritgabbro. Nærmest maa man vel antage, at bergarter som de foreliggende er fremgaaede af augit-plagioklas-bergarter.

Bemærkninger om endel myrstrækninger i Bergs
og Rakkestads præstegjælde i Smaalenene
samt om myrene paa Jæderen.

Af gaardbruger G. E. Stangeland.

De i det følgende omhandlede myrstrækninger i Smaalenene undersøgte for Den geologiske undersøgelse i høsten 1889. De optagne kartskisser skal senere offentliggøres sammen med resultaterne af de anstillede borer. Her meddeles kun nogle bemærkninger om forholdene i sin almindelighed. Til sammenligning er vedføjet nogle ord om myrene i min hjemstavn, Jæderen.

Arealet af de undersøgte myrer er tilsammen 21541 ar, antallet 25, den mindste 95 og den største 4202 ar. Dybden varierer fra 1 til 8 meter.

Myrene ligger i almindelighed næsten ganske ubenyttede. Tilgangen paa skov har hidindtil været saa rig, at anvendelse af torv som brændsel ikke har været paakrævet. Enkelte brændtorvforsøg, som har været foretagne, er snart opgivne, dels fordi befolkningen var uvant med anvendelse af torv som brændsel, dels fordi materialet var af mindre god beskaffenhed. Flere steder har man ved flaahekning og brændning dyrket grundere dele af myre. Erfaringen herom lyder paa, at i tilfælde myren ikke var dybere end at grøfter kunde række bunden, og noget af denne kunde bringes op og til-

blandes agerjorden, eller myren ved gjentagen brændning kunde sænkes saavidt, viste dyrkning sig lønnende, ellers ikke. I senere tid er mindre myrdyrkning foretaget end tidligere. Med undtagelse af at man bruger en forholdsvis ringe mængde myrjord til gjødselblanding og kompost samt til dækning af isoplag, finder ingen anvendelse for de tildels mægtige myrstrækninger sted.

Vegetationen paa myrene bestaar fornemmelig af mose — *Sphagnum* — og almindeligt lyng — *Calluna vulgaris* — saaledes at, hvor sumpigheden er størst, er den første fremherskende, og hvor sumpigheden er mindre, hersker den sidste. Meget tilbagetrædende for de nævnte planter er en del andre, navnlig *Scirpus*, *Eriophorum*, *Vaccinium*, *Oxycoccus palustris*, *Empetrum nigrum*, *Cladonia rhangiferina*, *Carex*-arter m. fl.; de forekommer imidlertid i saa ringe mængde, at de hverken giver vegetationen noget præg eller myren nogen karakter. Kun undtagelsesvis er myrene bevoxede med enkelte forkrøblede træer, og dette kun paa grundere steder.

Myrmassen bestaar i regelen af tilsyneladende næsten ren mose — *Sphagnum* — ovenfra til en dybde af 2—4 meter. Ved overfladen er mosen ofte frisk og vistnok i fuld væxt. Dybere nede er den, hvor sumpigheden ikke er altfor stor, gjerne mere sammentrykket, forkullet og jordagtig. Tildels danner saadant moslag myrens hele dybde, dog saavidt bemærket ikke over 3—4 meter, men i regelen findes under moslaget et 1—4 meter tykt lag af en anden beskaffenhed og udseende. Dette er en mørkere, mere forkullet og tættere masse, der ofte er indblandet med grovere plantester tilsyneladende af *Vaccinium*, *Calluna* eller *Myrica Gale*. Om ogsaa dette lag væsentlig er dannet af mose synes tvivlsomt og vanskeligt at afgjøre efter de ved bor optagne prøver, der altid er i nogen grad æltede. Efter prøver, fremkomne ved opkastning af grøfter, synes det antageligt, at mose ofte kun har spillet en underordnet rolle ved dannelsen af bundlaget. Overgangen fra moslaget til det underliggende

er vistnok tildels umærkelig, men ofte er den saa skarp og udpræget, at den synes at antyde en epoke i myrens historie.

Stubber — svære gamle trærodde paa oprindelig plads — forekommer ofte i det øvre lag $\frac{1}{2}$ a 1 meter under overfladen. I enkelte tilfælde, som ved Svinesund, staaer 2 forskellige stubbelag over hinanden. Det synes at være regelen, at stubber helst forekommer, hvor mosdannelsen er mindst fremtrædende.

Myrenes overflade er i regelen ophøiet paa midten, saaledes at en myr med 200—300 meters tvermaal er lige til 2—3 meter høiere paa midten end mod kanterne. Grunden hertil maa være mosens frodigere væxt paa midten af myren.

Bunden dannes ofte af ler, tildels af grus eller rent fjeld. Hvor det sidste er tilfælde, gaar moslaget ofte lige til bunden.

Myrene ligger i regelen i smaadale eller forsænkninger, hvorfra vandafløbet er hindret. Men i nogle tilfælde findes paa visse strøg af myren ingen dæmning for vandet. Ved Stegen og ved Ertevandet i Degernæs sogn støder myrlag af 2—3 meters tykkelse for ikke ringe strækninger ud mod og hæver sig med sin hele dybde som en fjeld- eller grusbanke over den omgivende jord eller vandflade. I et tilfælde fandtes myrens bund at danne en jevn flade lidt høiere end det tilgrændsende Ertevands overflade med frit vandafløb paa visse strøg af myren. Paa en anden kant af samme vand er en liden myr ligetil 6 meter dybere end vandfladen. Om myrlaget stikker sig ud under vandet, som har udløb over fjeld, er ubekjendt.

Som brændsel er disse myrer ofte mindre velkikkede — ihvert fald naar man sammenholder dem med myrerne paa Jæderen. Myrmassen er i det hele taget mindre moden end paa Vestlandet. Det øverste ofte betydelige moslag danner en løs og porøs stiktorv, der baade har liden brændværdi i forhold til sit rumfang og er vanskelig at tørre, da den opsuger vandet af hvert regnskur samt af fugtig jord og luft.

Det dybere liggende lag har vistnok ikke mostorvens som brændsel uheldige egenskaber, men heller ikke dette er i regelen saa modent — d. e. opløst, forkullet og sammenpresset — at det danner brændtorv af bedste slags. Ved dyb udgrøftning vil myren synke sammen og lidt efter lidt blive bedre skikket for brændtorvstikning. Til æltetorv vil massen være mere brugbar, skjønt denne heller ikke bliver af bedste slags, naar materialet ikke er godt. Mostorvens porøsitet lader sig vanskelig ophæve selv ved maskinæltning. Til torvstrø — saakaldt „moss litter“ — skal mostorv være bedst skikket. —

Det skulde være underligt, om nntidens tekniske opfindsomhed ikke skulde finde nogen videre anvendelse for vort lands betydelige myrjordsmasser. Myrjordens udprægede egenskaber, som maatte søges udnyttede, er især dens evne at opsuge vædske og gasarter, hvilken tilgodegjøres ved torvstrø, dens egenskab som slet varmeleder, hvorved den bliver skikket som fyld i vægge for ishuse, iskasser eller andre rum, hvor varmen skulde holdes ude eller inde, samt videre dens uforraadnelighed.

Ved at sammenligne de undersøgte myrer i Smaalenene med myrerne i Stavanger amt, navnlig paa Jæderen, mærkes snart en væsentlig forskjel. Saadanne mostorvmyrer som i Smaalenene findes ikke paa Jæderen. Paa Jæderen kan myrerne deles i 2 forskjellige klasser, hvorimellem dog gives overgange og underafdelinger. Den 1ste klasse er bevokset med lyng og kongleaks (*scirpus*). Under overfladelaget forekommer tildels et 1—3 fod tykt lag af mostorv. Mosen er mer eller mindre forvandlet eller opløst og har forlængst ophørt at vokse og findes overlagt af et halvfriskt lyngjordlag. Under moslaget og ofte skarpt adskilt fra dette forekommer en masse, der har en struktur, som om den var opblandet og dannet af halvraadne dotter af lin eller hamp, men som har stor lighed med de smaatuer eller den rodtrævlemasse, som *scirpus* danner ovenpaa saadanne myrer og *juncus squarrosus* paa andre fugtige steder. I hvert fald er massen

forskjellig fra mostorv og danner godt brændtorv. Under dette lag findes ofte en sort, helt forkullet, fedtagtig eller deigagtig masse, hvori plantestrukturen næsten er forsvunden. Den kan have en dybde af $\frac{1}{2}$ à 2 meter eller mere og hviler altid paa fast bund. Under tørring kryber den stærkt sammen og danner brændtorv af bedste slags. I mange tilfælder findes ikke noget mostorvlag, men de andre lag med variationer træder op til overfladen. Tilvæksten af denne slags myr synes at være standset, maaske som følge af udgrøftning og brændtorvstikning. I enkelte tilfælder forekommer et lag brændtorv, som ser ud som presset, bladløs lyng. Stubber findes tildels i de øvre lag. Paa bunden rester af birkekrat, or eller hassel i enkelte tilfælder. Denne klasse myr er næsten udyrkbar. Den 2den klasse er bevokset med carexarter og eriophorum. Nedigjennem synes massen at være dannet af de samme overfladeplanter dels med tillæg af phragmitis og equisetum i hele sin dybde. Den er tildels temmelig forkullet og tæt og bliver da madjordagtig, oftest er den temmelig frisk, trevlet og porøs, saa den ligner presset hø. Den kan være ensartet til stor dybde; den danner en sammenhængende, men porøs brændtorv og giver megen aske. Derimod er saadanne myrer i regelen frugtbare og dyrkes ofte. Hverken stubber eller mostorvlag forekommer i denne slags myr, hvoraf Jæderen har en hel del. Tilvekst synes at maatte foregaa, hvor udgrøftning eller dyrkning ikke er iverksat. Saadanne myrer findes især omkring bække og vand og har gjerne en tilblanding af slam.

Meddelelser om Svenningdals sølvgruber.

Af J. Johnsen.

(Af et brev til bestyreren af Norges geol. undersøgelse.)

Sølvgruberne i Nordland ligge i øvre Vefsen, 43 km. i syd for bunden af Vefsenfjord i den saakaldte Svenningsaas paa gaardene nedre Svenningdals grund. Disse gaarde ligge paa Vefsenelvens vestre bred i en høide over havet af omtrent 60 m. I en afstand af ca. 300 m. fra elven stiger Svenningaasen op fra gaardenes indmark til en høide af indtil 130 m. over denne, eller omtrent 190 m. o. h. Aasen som danner det nederste fremspring af det vestenfor liggende 816 m. høie Eiteraafjeld, løber n. — s. parallelt med elven og er ca. 1 km. lang. Dens bergarter er dels hornblendeskifer, dels lerskifer, dels kalksten og dels granit, Kalksten og skifre stryger n. — s. med steilt fald dels mod øst, dels mod vest. Graniten, som er hvid, gjennembryder de lagede bergarter paa forskjellig vis. Sølvgruberne, Jacob Knudsens grube, der opdagedes i 1881 og er drevet i 8 aar, og Svenningdal grube, der opdagedes i 1876 og er drevet i 10 aar, bygger paa veritable gange, som gjennemsætter alle disse bergarter, granit saavelsom de lagede bergarter, med strygning ø. — v. Gangene fører sølvholdig blyglans, som er hovedertsen, fahlerts, rødgyldigerts, antimonglands, arsenkis, zinkblænde, svovlkis og kobberkis. Der findes noget guld i sølvet. Gangenes

døde mineraler er hovedsagelig kvarts, samt kalkspat. Jakob Knudsen grube ligger nord for Svenningdal grube, og har den sidste overalt fald mod nord, medens den første dels har et noget steilt fald mod nord, dels mod syd, og dels og i regelen et lodret fald. Der er saaledes sandsynlighed for, at disse gange støder sammen paa dybet. Der er mange andre gange i Svenningaasen, nogle nord for, de fleste syd for disse tvende hovedgange, og allesammen har de lignende strøgrætning som disse, men mærkelig nok samme fald som Svenningdal grube. Mon ikke denne omstændighed skulde kunne antages at bestyrke formodningen om, at hovedgangene støder sammen paa dybet? Der er i de sidste aar arbeidet paa at faa dette forhold konstateret, idet man har antaget, at et saadant gangsammenstød vil have megen betydning for ertsføringen; men hvorvidt det vil kunne lykkes det nuværende selskab at fuldføre arbeidet, kan vel være tvivlsomt. I 1886 blev Svenningdal grube med ertsvaskeri og øvrige eiendomme kjøbt af Jakob Knudsen grube, og Svenningdal grubebolag opløstes. Jakob Knudsen grube har siden arbeidet i nævnte retning, saavidt kræfterne har strukket til, uden at have naaet frem. Svenningdal grube er omtrent 120 m. dyb og indtil 350 m. i strøg, Jakob Knudsen grube, som nu er hovedgruben, omtrent 90 m. dyb og indtil 250 m. i strøgrætningen. Svenningdal grube har i løbet af 10 aar leveret 1226.5 tons sølvmalm til en bruttoværdi af kr. 534611.93, Jakob Knudsen grube i løbet af 8 aar 1476.5 tons til bruttoværdi kr. 612077.61. Jakob Knudsen grubes produktion har hvert aar været i jevn stigning, og var det sidste aar 379 tons. Malmen sælges ved de Freibergske smeltehytter. Saasnart Svenningdal grube med eiendomme var erhvervet, gik man til fremstillingen af forbindelsesstoller mellem gruberne, hvoraf der nu er 2. Gjennem disse føres det malmholdige gods fra Jakob Knudsen grube til Svenningdal grube og videre gennem dennes nederste stoll, Ellefsens stol, ind paa vaskeriet. Dette, der er et efter vore forholde noksaa storartet apparat, og med vandledning kostede kr. 100000.00, drives af en tur-

bine paa ca. 90 hestekræfter, og opbereder ca. 11 tons gods i 10 timer. Maaske følgende mere detaljerede oplysninger om produktionsmængden kan have interesse.

1882-84 produceredes 122.5 tons malm; 9.94 m.² gangflade pr. ton m.

1884 — 167.67 - - 6.21 m.² — - - -

1885 — 130.67 - - 7.17 m.² — - - -

1886 — 169.5 - - 7.73 m.² — - - -

og der solgtes 138 tons malm, som indeholdt 766.171 kg. sølv og 2.1221 kg. guld;

1887 produceredes 227.112 tons malm; 6,98 m.² gangflade pr. ton malm, og der solgtes 222 tons malm, som holdt 1137.396 kg. sølv og 1.5002 kg. guld;

1888 produceredes 280.045 tons malm; 7.16 m.² gangflade pr. ton malm, og der solgtes 224 tons malm, som indeholdt 884.31 kg. sølv og 2.3148 kg. guld;

1889 produceredes 379.03 tons malm, som, saavidt jeg for øieblikket kan se, er udtaget af en gangflade paa 2299.07 m.², altsaa 6.06 m.² gangflade pr. ton. Der blev solgt 386 ton malm; men dennes indhold af sølv og guld er endnu ikke udfundet.

1890 produceredes noget over 300 tons erts.

Som bekjendt er der i øvre Vefsen og i Hatfjeldalen mange forekomster af sølvholdig blyglands og fahlerts, men der er ingen andre end de foran nævnte tvende hovedgange paa Svenningaasen, som for tiden er under belæg.

Feldspat, kvarts og glimmer, deres forekomst og anvendelse i industrien.

Af J. P. Friis.

Af bestyrer af den geologiske undersøgelse hr. dr. H. Reusch blev jeg indeværende sommer overdraget det hverv at undersøge en del af de i omegnen af Tvedestrand optrædende pegmatitgange, hvoraf feldspat udvindes. Anledningen hertil var, at interessen for feldspatdriften i den senere tid har været adskillig oppe; saaledes har det i dagspressen været fremholdt, at medens der over jordbrug, skovdrift og mange andre næringskilder føres en nøiagtig statistik, hvorved der faaes besked om lager, forbrug og markedets pris saavel som om den sandsynlige produktion for fremtiden, saa mangler dette for feldspatindustrien; derhos sees indsenderen at nære frygt for, at vore feldspatbrud snart ville være udtømte, og henstiller til vedkommende exportører itide at konferere med hverandre om den heldigste maade at ordne sig paa med hensyn til feldspatexporten, en udentvivl heldig og berettiget tanke.

Feldspat.

Naar der i almindelighed tales om feldspat, menes derved altid kalifeldspat eller med et andet navn ortoklas. Derfra maa holdes ud den nærbeslægtede oligoklas, som er en natron-

feldspat. Navnet ortoklas har mineralet faaet, fordi vinkelen mellem spaltningsfladerne er ret, medens denne hos oligoklasen er skjæv ($93^{\circ} 15'$), og navnet kalifeldspat selvfølgelig, fordi det indeholder kali. Kalifeldspat bestaar af kiselsyre, lerjord og kali, medens natronfeldspat som navnet antyder, indeholder natron, bestaar af kiselsyre, lerjord og natron samt kalk. Foruden de nævnte feldspatvarieteteter adskiller mineralogerne ogsaa andre. Da disse imidlertid ikke har nogen nævneværdig praktisk betydning, vil jeg ikke opholde mig ved dem. For udsorteringen af feldspat i handelsøiemed er det af betydning med sikkerhed at kunne skjelne mellem ortoklas og oligoklas, da disse hyppig optræder sammen, og den sidste, skjønt den vistnok, som vi skulle se, kan anvendes, i almindelighed maa holdes borte som en skadelig blandingsdel, naar spørgsmaalet er om feldspat til porcelænsfabrikerne.

Foruden som allerede anført skjævheden af vinkelen mellem spaltningsfladerne hos oligoklasen, er det desuden at lægge mærke til, at oligoklasen i regelen har en mængde ganske fine paralelle striber paa en af spaltningsfladerne, samt at farven er gulhvid, hvorfor den ogsaa af den praktiske mand, kaldes „gulsten“, medens ortoklasen er hvid, graa eller rød. Henligger oligoklasen i luften, forvittrer den desuden temmelig snart, hvilket ikke er tilfældet med ortoklasen. Har man rigtig lært at kjende oligoklasen, er den ikke vanskelig at udsortere, da den i regelen enten optræder for sig eller saaledes blandet med almindelig feldspat, at den ved haandskjeidning let kan udskilles. Den optræder dog ogsaa undertiden som ganske fine aarer i ortoklasen, i hvilket tilfælde den naturligvis ikke kan udsorteres, men heller ingen skade gjør. Med kvarts maa man i denne henseende være meget mere omhyggelig, hvis ikke produktet skal tabe i værdi.

De forskjellige feldspatmineralier maa siges at høre til de vigtigste i mineralriget, da de er konstituerende bestanddele i de mest udbredte af vore bergarter: granit, syenit, gabbro, grønsten, forskjellige porfyre og gneis. I almindelig granit udgjør saaledes ortoklasfeldspaten omtrent

40 % af bestanddelene. Det er dog ikke af granit, feldspat udvindes, men af den saakaldte

Pegmatit,

som er en meget grovkornet granit. Hvad pegmatitmassernes form angaar, saa optræder de dels som større og mindre uregelmæssige masser og dels som udprægede gange fornemmelig i gneis, hvis lag de dels overskjære, dels følge, i hvilket sidste tilfælde de maaske turde være at betragte som leier, (cfr. Forbes & Dahll i *Nyt Magaz. for Naturv.*, pag. 218. 8de bind). Pegmatit findes ogsaa i gabbro f. ex. paa Langøen, som jeg senere fik anledning til at besøge, (cfr. *Skizzeret geol. kart over Langø og Gomø ved Kragerø, 1860*, af Th. Kjerulf og T. Dahll. Hører til afhandlingen „Om jernertsernes forekomst ved Arendal, Næs og Kragerø“ i *Nyt Mag. for Naturv. B. 11*). Paa sidstnævnte sted optræder en række mægtige pegmatitgange, enkelte med høie, lodrette, glat afskurede vægge af gabbro. At disse gange som fremmede masser er indtrængte i gabbroen maa ansees for utvivlsomt. I sit mineralogiske og kemiske indhold skiller de sig skarpt fra den. I en af gangene iagttog jeg et stort brudstykke af gneis; dette maa sikkerlig være medrevet af pegmatiten, der paa en eller anden maade er kommen frem i plastisk form, fra sidestenen er det ikke.

Forøvrigt henviser jeg, hvad antagelserne om pegmatitens oprindelse angaar, til de tidligere afhandlinger herom, navnlig af prof. Brøgger (*Geol. fören. i Stockh. förhandl. B. V. Stockh. 1880*, pag. 336), som har ofret vore pegmatitgange et indgaaende studium, og indskrænker mig til at gjøre opmærksom paa de ved driften paa disse gange vundne praktiske erfaringer. Ældre oplysninger herom maa man søge hos prof. Vogt i hans fortræffelige lille bog om „Norges nyttige mineralier og bergarter“.

Paa det tidspunkt, da jeg besøgte feldspatbruddene ved Tvedestrand, dette vel bekjendte sted for export af feldspat, var driften af de fleste feldspatbrud baade ved Tvedestrand og Arendal ikke i gang. Grunden hertil var, anførtes det, at beholdningerne

af feldspat formedelst mangel paa vinterføre i den sidstforløbne vinter var saavidt store, at man ikke vovede at øge dem ved at fortsætte driften, forinden en større export havde fundet sted. Jeg skal dog her nævne nogle af de mere bekendte gruber. Holt grube ca. 5 km. SV. for Tvedestrand er drevet til et dyb af 25 m. paa en 2 à 7 m. mægtig lodret gang, der stryger Ø.—V. Den har kun en udstrækning af ca. 24 m. efter strøget, hvor den ophører med hele sin mægtighed. Forekomsten udmærker sig ved sin rene feldspat, skarpt adskilt fra kvartsen og glimmeren, som forøvrigt optraadte ganske underordnet. Apatit, drøi og krystaliseret i lange sekssidige søiler, forekom i større og mindre ansamlinger nærmest sidestenen nær overfladen.

Ikke langt herfra er Lambø brud eller som det ogsaa kaldes „Kjenaua“. Det er ligeledes en gangformig dannelse med strøg NØ.—SV., af en liden mægtighed (5 m.), men af stor udstrækning. Den er forsøgt paa flere steder, men opgivet som altfor uren, idet feldspaten er indsprængt med kvarts og smaa glimmerblade. En anden meget mægtigere gang ikke langt herfra, ogsaa kaldet „Kjenaua“, er efter at være forsøgt forladt paa grund af indsprængt magnetkis.

Fjelds grube i østre Moland, som jeg ogsaa besøgte, er et ganske storartet dagbrud, 60 à 70 m. langt, 15 à 16 m. bredt og indtil 9 m. dybt, hvorfra flere 1000 tønder ren feldspat er udtaget. Strøget er VSV.—ØNØ., faldet mod SSØ. Glimmeren (biotiten) er vel udskilt fra de øvrige bestanddele og danner plader af meget store dimensioner. Et glimmerparti, som var gjensat midt i bruddet, fremviste glimmerplader paa 2 à 3 kvadratmeter, men saa gjennemsatte af sprækker, at større hele plader ikke kunde udvindes. Den vilde ellers, som vi senere skulle se, have været af ikke liden værdi. Fjelds gruben er desuden bekjendt som findested for thorit, der optræder mellem glimmerpladerne; den er kun iagttaget nær overfladen, aldrig i et større dyb, noget som skal være tilfældet ogsaa med de øvrige i pegmatitgange optrædendesjeldne mineraler, (orthit, euxenit, monazit, exnotim). Gruben eies

af hr. Julius Smidt, Arendal, som velvilligen overlod mig et lidet stykke af dette yderst sjeldne mineral, som engang, før betydeligere mængder fandtes, har været betalt med 1500 kr. pr. kg. Nu angives prisen til 50 mark. Af store forekomster, som jeg besøgte ved Tvedestrand, er endvidere at nævne Narrestø grube, som er landets ældste feldspatgrube, og Garta, den eneste, som for tiden var i drift. Begge disse forekomster ligner hinanden: det er store 70—100 m. brede og lange maaske nærmest nyreformige masser, hvis dybde eller tykkelse man ikke kjender. Garta blev aabnet for 28 aar siden, var indstillet i 9 aar, men har i de sidste 14 aar været i stadig drift. Driften i denne, et aabent dagbrud med strøg fra SV.—NØ. og 70 à 80° fald mod NV., har naaet et dyb af omtrent 26 m. Her optræder temmelig meget oligoklas, men forøvrigt næsten blot en smuk graa ortoklas og hvid kvarts i store, skarpt adskilte masser. Forholdet mellem ortoklas og kvarts varierer dog meget; for øieblikket var i dybet kvartsen overveiende; men antog man dog efter tidligere erfaringer, at den vilde afløses af almindelig feldspat. Driften syntes forøvrigt nu saa besværlig og kostbar ved sine pumpe- og fordringsapparater, at den rimeligvis ikke giver synderlig overskud. Eierne er brødrene Ole og Jørgen Andersen. Lignende besværligheder som her har rimeligvis nærmest foranlediget stansningen af Narrestø grube, da beliggenheden af denne ligesom Garta er meget gunstig for export. I Garta er fundet flere af egnens sjældnere mineralier, men især i Narrestø, saaledes orthit, hvoraf jeg selv fandt en 15 à 18 cm. lang og en flere cm. tyk og bred krystal, endvidere monazit og xenotim. Disse sidste er fosforsyre-forbindelser, hvorpaa egnen ogsaa forresten har en rigdom i sine apatitforekomster. Det er desuden interessant, at her paa flere steder optræder kulblænde.

Ved selve Arendal og Tvedestrand er der altsaa efter det anførte f. t. ingen synderlig drift paa feldspat.

Hvad der imidlertid fra denne kant af landet har givet driften paa feldspat et betydeligt opsving, er en i indeværende aar oparbejdet pegmatitgang i Kilsfjorden ved Kragerø, „Kal-

stadgangen“ kaldet, tilhørende konsul H. Biørn, hvilken jeg ogsaa senere fik anledning til at besøge. Det er maaske det største og rigeste brud, man hidtil har seet. Det er paa det bredeste 17 m. og har en længde af 40 m. Gangen indeholder næsten blot feldspat og kvarts i godt adskilte partier. I indeværende aar er allerede udbrudt 4000 tons 1ste og 1200 tons 2den sort feldspat mod en grundafgift — bruddet drives af grosserer L. Larsen i Tvedestrand — af henholdsvis 5 og 2.50 kr. pr. ton, medens den sædvanlige grundleie pleier at være 2 à 2.30 pr. ton for 1ste sort. Hr. konsul Biørn, som med den største forekommenhed gav mig anledning til at bese dette mærkelige brud, er senere endogsaa buden 9 kr. pr. ton i afgift for 1ste sort. Hertil bidrager naturligvis ogsaa meget beliggenheden, at man ved en kort selvvirkende traadbane kan bringe produktet direkte over i skibet. Det kan noteres som interessant, at euxenit paa et enkelt sted fandtes saa ansamlet, at smukke haandstykker let kunde faaes ud. Høiere op i Kalstadaasen findes desuden en anden mægtig pegmatitgang, som ogsaa syntes ret lovende. Der er desuden paa Langøen, som nu med sine storartede jernforekomster eies af hr. Biørn, i den senere tid opskjærpet ikke mindre end 6 mægtige pegmatitgange dels i gneis, dels som allerede anført i gabbro, hvoraf rimeligvis ialfald de fleste efterhaanden vil blive bortforpantede til drift paa feldspat. I en af disse, Svanefflekket kaldet, findes efter hvad der kunde iagttages mærkelig nok ikke kvarts, men kun feldspat og glimmer; det samme var tilfældet med „Kværnbækgangen“ og gangen i østre Skomagerbugt, hvorhos i den sidste kun fandtes spor af glimmer, men derimod oligoklas. I „Malmtangen“, en anden gang, saaes intet spor af glimmer, men kun feldspat og kvarts samt oligoklas, ligesom ogsaa i gangen i vestre Skomagerbugt. Alle disse gange optræder i gabbro med strøg fra N. mod S. og med en mægtighed af 12—20 m. De ligger alle bekvemt for drift. Da glimmer, hvor den ikke er udskilt i større plader, er vanskelig at udsortere, synes Malmtangen og gangen i vestre Skomagerbugt især at maatte egne sig for

udvinding af feldspat. Endelig findes ogsaa paa Skaatø ganske mægtige pegmatitgange, her imellem gneislagene, der stryge Ø.—V. med steilt fald mod syd. Sammensætningen er den sædvanlige: feldspat, kvarts og glimmer, hvortil dog kommer turmalin som en temmelig konstant bestanddel. En af de her optrædende gange, som tilhører hr. Biørn, er endnu ikke forsøgt, men paa en lignende gang er der af et tysk selskab drevet i 2 aar til et dyb af ant. 20 meter og paa en anden gang tæt ved af grundeieren til et dyb af ca. 10 m., hvor imidlertid nu gangen sagdes at være udgaaet. Hertil kan knyttes den bemærkning, der saavidt man har erfaret uden undtagelse gjælder for alle pegmatitgange, at disse ikke er drivværdige i hele sin bredde og udstrækning efter strøget eller i et meget stort dyb. Det er kun det midtre parti, større og mindre efter gangens eller nyrets mægtighed og udstrækning, som er drivværdigt, og de fleste gange aftager i mægtighed eller udkiler sig i et forholdsvis ringe dyb. Den dybeste feldspatgrube, man har hos os, er Kjellands grube, som er 50 m. dyb; derefter kommer Midtbø med et dyb af ca. 40 m., begge $\frac{3}{4}$ km. NV. for Tvedestrand. For en feldspatgrube er allerede 20 m. et stort dyb. Selv om ikke gangen udkiler, hvilket i regelen har vist sig at være tilfældet, vil omkostninger ved dyb af 30 à 40 m. som oftest sætte en grænse for driften. Hvilke kjendemerker har man paa en drivværdig pegmatitgang, er et spørgsmaal, man ofte hører fremsat, og ligesaa ofte af den praktiske mand besvaret med, at hvis ikke feldspaten i overfladen viser sig i store ansamlinger, vil den ikke være drivværdig. Det siger sig selv, at gangen først og fremst maa have en vis mægtighed for at være drivværdig, da mange procent altid maa paa-regnes at gaa bort som en finkornig blanding, hvoraf feldspaten ikke kan udsorteres. Den praktiske bergmand kalder en saadan blanding for „tint“. Gange under 4 à 5 m. mægtighed vil i regelen ikke kunne give noget udbytte. Men ved større gange eller nyrer bør man, om ei feldspaten i overfladen optræder i store individer, ikke bestemt slutte, at den er

udrivværdig i et større dyb, da man har eksempler paa det modsatte. Hvad det mere kommer an paa at lægge mærke til for at bedømme drivværdigheden af en pegmatitgang, det er, om bestanddelene er udskilte hver for sig, eller om feldspaten er indsprængt med eller gjennemsat af fine aarer af kvarts; dette synes ikke tilfældigt, men at karakterisere vedkommende gange. Selvfølgelig er det desuden, at hvis gangen er forurenset med indsprængt kis, svovl- eller magnetkis, der i overfladen viser sig som rustfarvede flekker eller striber, er den ikke drivværdig. At der ikke findes rust eller jern er en absolut betingelse for afsættelighed. Alle forurensninger maa i det hele taget omhyggelig undgaaes. Af den grund kan man saaledes ved sprængningen ikke anvende almindeligt krudt, som vilde sværte produktet, men dynamit. Foruden den sorte glimmer (biotit) forekommer hyppig lys glimmer (muskovit) som overdrag paa sletter eller afløsningsflader. Hvis dette er tyndt og ikke meget hyppigt, siges det ikke at have betydning og kan i virkeligheden som en meget lidet jernholdig substans ikke skade noget; men heri bør man dog ikke være for sikker, da det ialfald kan give anledning til chicaner fra kjøbernes side, hvorpaa man har eksempler. Vanskeligheder ved varens modtagelse, især i Stettin, synes i det hele taget at være noget, som en leverandør af feldspat altid maa forudsætte og søge saavidt muligt at gardere sig imod.

Som et noksaa nyttigt vink for den, der driver feldspatgruber, kan endnu anføres, at naar kvartsen ganske synes at have fortrængt feldspaten, bør man, forinden man indstiller gruben eller driften af et arbejds punkt i samme, være opmærksom paa, om der ikke viser sig det mindste spor af feldspat, da dette spor kan være kanten eller spidsen af en stor krystal.

Forinden jeg gaar over til at omtale anvendelsen af feldspat, skal jeg her nævne de ved feldspatbrud faldende biprodukter.

Kvarts.

Naar kvartsen, hvoraf der i regelen falder en hel del ved større feldspatbrud, er gjennemsigtig, er den let afsættelig til

ret gode priser, 16 à 18 mark cif. udenrigs havn, den hvide og ugjennemsigtige derimod vanskelig.

Glimmer (muskovit)

er kun fundet paa et enkelt sted, nemlig i Rakkestad (Stokke), i saa store feilfrie plader, at den har kunnet være gjenstand for udvinding, og ogsaa dette ene brud er nu instillet efterat have naaet et dyb af 10 à 12 m., hvori glimmeren blev for uren, fuld af sprækker og rustflekke. I de sidste 4—5 aar er herfra sendt glimmer til Amerika, Tyskland og Frankrige, til Amerika efter en af hr. konsul Gade velvillig meddelt opgave:

I 1886 til en værdi af	doll.	574.49
„ 1887	—	2533.17
„ 1888, 1051 <i>ℓ</i> . . .	—	3233.51
„ 1889, 640 <i>ℓ</i> . . .	—	1879.90
1ste kvartal 1890 198 <i>ℓ</i> .	—	643.57

Tils. doll. 8864.64

iberegnet fragt og assurance, hvoraf fragten dog er ganske ubetydelig, 10 øre pr. kilo.

Glimmer anvendes foruden som ruder i ovne, til kompasplader, til isolatorer i elektriske lysmotorer, som pulver i tapeter, i ildfast papir og til blanding i mineralolier der anvendes som lubrikat for maskiner. I forhold til verdensmarkedets behov er det saaledes en ubetydelighed, som er leveret herfra landet. De lande, som leverer den meste glimmer, er De forenede amerikanske stater og Rusland. I de sidste aar skal dog ogsaa betydelige kvantiteter være komne fra Asien. Naar glimmerpladerne ikke er under 5 × 5 cm. er de afsættelige, men værdien stiger betydelig med størrelsen. Medens saaledes plader paa 5 × 5 cm. f. t. betales med 33 øre pr. kg., betales plader paa 8 × 13 cm. med 7 à 8 kr. pr. kg. Med hensyn til tykkelsen af de anvendte plader bemærkes, at denne varierer mellem 1 og 0.1 mm., men den tykkelse, som helst ønskes er 0.2 mm. Dette er forøvrigt

ikke af saa stor betydning, da tykkere plader let kunne deles og altfor tynde plader forenes ved at vædes. Vandet binder pladerne saaledes, at de holde sammen selv udsatte for den stærkeste hede. Glimmerpladerne tilklippes. Er pladen stor anvendes en tilsvarende stor sax, der skrues fast til et bord. En omhyggelig klipning spiller en stor rolle, da slurvet tilklippede plader kan tabe indtil 50 % i værdi. Plader med sprækker eller revner i kanterne eller med rustflekker er af liden eller ingen værdi.

Disse oplysninger skylder jeg hr. C. Stensland.

Om feldspatens anvendelse.

Feldspat (ortoklas) anvendes fornemmelig til porcellæn, men ogsaa til emalje og fajance (glassur). Den siges derhos at benyttes til mange andre ting f. ex. til knapper; men herom har jeg ingen nærmere oplysning kunnet faa. Fabrik-mæssig at fremstille kalisalte af feldspat har i Tyskland ofte været bragt i forslag, men ikke kommet til udførelse. Med anvendelse af finmalet feldspat som gjødning er forsøg anstillede baade her i landet og i udlandet, men de har ikke ledet til saadanne resultater, at man kan stille i udsigt en større anvendelse af feldspat dertil (cfr. Fredrik H. Weren-skjold om feldspat som gjødningsmiddel „Morgenbl.“ 12/7 89). Det hele aarlige forbrug til *porcellæn* i Europa antages eller rettere sagt er mig opgivet at andrage til 10 à 15 000 tons. Porsgrunds porcellænsfabrik forbruger efter opgave af fabrikkens kontorchef, hr. Carlson, 100 tons om aaret. Tilsatsen af feldspat til kaolin, som er hovedmassen i porcelæn, er afhængig blandt andet af kaolinens beskaffenhed, brændingstemperaturen, og om kalk er tilstede i massen eller ei, men vil, hvis kalk er tilstede, variere mellem 20 à 30 % af massen. Kaolin, som er et forvittringsprodukt af feldspat, er endnu ikke fundet i drivværdig mængde her i landet, skjønt her kunde synes at maatte være betingelser tilstede for dets forekomst.

Af porcellænsfabrikker findes der, efter hvad der er mig meddelt, f. t. i Tyskland og Østerrige 200, i Frankrige 50, i Belgien 6—8, i Rusland, foruden Moskau-distriktet, 10—15, i nærheden af Moskau 30—40 smaa anlæg. England har kun den kongl. Worcester-fabrik, Italien 2, Spanien 1. Den kongl. porcellænsfabrik i Kjøbenhavn anvender aarlig 1000 ctn. norsk feldspat til porcellæn, medens den til fajance anvender pegmatit fra Cornwall („Cornish stone“). I Rusland bruges udelukkende svensk og norsk feldspat, da Uralbjergene ligger for langt borte, ligesaa i de nordtyske porcellænsfabrikker, skjønt feldspat findes paa flere steder i Nordtyskland; men tingen er, at landfragten i Tyskland ofte stiller sig høiere end søfragten herfra landet; desuden, tilføier min hjemmelsmand, „ist der norwegische Feldspat ausserordentlich rein und sehr beliebt von den Porcellainfabrikanten“; Bøhmen og Bayern har egne brud. Ved flere bøhmiske fabrikker anvendes imidlertid ikke ortoklas, men oligoklas. Grunden til, at denne i almindelighed ikke anvendes til porcellæn, er nemlig ikke saameget den, at den smelter lettere end kalifeldspat, som at kalkgehalten er variabel, saaat den stadig maa kontrolleres. Man foretrækker derfor sine prøvede masse-recepter hvorefter ortoklas anvendes, og kalk tilsættes i bestemte proportioner. Den kongl. fabrik i Berlin siges af princip kun at anvende indenlandsk material — spat fra Schlesien —, uagtet den betales dyrere, end norsk feldspat vilde koste. I Frankrige anvendes meget „pegmatit“ eller en blanding af fornemmelig kvarts og feldspat, hvori kvartsgehalten naturligvis maa undersøges og tages i betragtning ved tillavningen af massen. — I England benyttes meget „Cornish stone“, en halvt forvittret, grovkornet granit, der foruden kvarts ogsaa indeholder glimmer, hvilket dog ved stentøifabrikationen er af mindre betydning. — Statistikken, hvoraf her er indtaget et uddrag, viser, at vort vigtigste marked for feldspaten, foruden Tyskland, er Frankrige, hvorefter kommer Belgien og Rusland, England og Danmark. For det haarde, fine stentøi er man i Tyskland og rimeligvis i flere andre lande begyndt

med at tilsætte feldspat. Flere fabrikker, som tidligere benyttede en feldspatagtig sand, siges, paa grund af de mange mangler ved en saadan, mere og mere at gaa over til brug af feldspat. Og da desuden porcellænsfabrikkerne udvides og forøges, antages det, at der mere og mere vil blive spørgsmaal efter feldspat fra De skandinaviske lande. En bekræftelse herpaa har jeg faaet af hr. direktør Bauer, af hvem Porsgrunds porcellænsfabrik er opført, og under hvis ledelse en porcellænsfabrik nu opføres i Tyskland; han har velvilligen meddelt mig oplysninger om forbruget af feldspat; nu anvendes efter hans sigende norsk og svensk feldspat paa mange steder, hvor man tidligere udelukkende anvendte indenlandsk vare. Det er ellers beklageligt, at meget af den herfra landet exporterede feldspat af agenter i udlandet frembydes som svensk eller Røstrands feldspat. Efter anstillede prøver ved Porsgrunds porcellænsfabrik er den norske feldspat fuldstændig ligesaa god som den svenske, en forøvrigt for enhver mineralog overflødig oplysning. Blandt feldspatexportører hører man dog ikke sjelden tale om „mere og mindre haard feldspat“, noget, som naturligvis beror paa en misforstaaelse, da det samme feldspatmineral (ortoklas) i frisk tilstand overalt har den samme haardhed.

Statistikken viser, at meget over halvparten af den ved udenlandske fabrikker anvendte feldspat kommer fra Norge.

Feldspaten anvendes i formalet tilstand som et meget fint pulver. Jeg fik anledning til at bese en feldspatmølle, som tilhører grosserer Lars Larsen, ved Østeraad, nær Tvedestrand, hvor der er adgang til vandkraft og billig brændsel (sagmug). Det er et meget smukt og tidsmæssigt anlæg. Af-faldet fra feldspatbrud, f. ex. fra Narrestø, hvor det f. t. betales med 10 øre pr. tønde, vaskes og sorteres her, hvorefter den udsorterede feldspat brændes i en dertil indrettet ovn og knuses med store paa kant staaende stene („kollystene“), sigtes, knuses atter i roterende, med porcellæn forede jerncylindere ved hjælp af kiselstene, sigtes atter gennem et endnu finere metalsigt, indtil den udbringes til et fint mel, 0000, som

exporteres i sække à 100 kg. Det gjælder at faa produktet absolut frit for jern, kiselkugler anvendes derfor til den sidste knusning, og efter den første knusning og sigtning passerer melet stærke magneter. Prisen er efter Hr. Larsens opgivende 50 rm. pr. ton cif udenrigs havn franko emballage, hvilken andrager til 7 kr. pr. ton. Bekostningen ved formalingen pr. ton blev mig ikke opgivet. Hr. Larsens anlæg maa siges at være et meget fortjenstfuldt foretagende, da det vil hjælpe til at holde feldspatindustrien oppe, men ogsaa temmelig resikabelt, og noget som ikke en og hver kan eller bør indlade sig paa, selv om betingelserne med hensyn til billig drivkraft og billigt brændsel er tilstede. De fleste porcellænsfabrikker formale nemlig selv sin feldspat, fordi raastoffet bedre kan kontrolleres end melet, som ser lige hvidt ud, selv om det er blandet med f. ex. oligoklas eller kvarts.

Der siges, hvad jeg dog ikke tør indestaa for, at melvarer i udlandet forfalskes ved feldspatmel.

Statistik.

Exporten af feldspat her fra landet begyndte, hvad der ikke turde være almindelig bekjendt, allerede 1792. Inspektøren ved den kongelige porcellænsfabrik i Kjøbenhavn, hr. Clement, har velvilligen meddelt mig en opgave over exporten til Kjøbenhavn fra 1792—1840, hvilken her indtages, da vore egne statistiske opgaver først begyndte i 1840.

Forbrug af norsk feldspat og kvarts ved den kongl. porcellænsfabrik i Kjøbenhavn.

Udgiftsbøgerne udviser:

1792	madm. Jørgensen, Næskilen, har faaet betalt (inklusive fragt) 92 tdr. kvarts à 9 fl og 69 tdr. feldspat à 11 fl	249 rd. „ fl
1793	do. 175 tdr. feldspat à 11 fl	287 — 5 -
1794	do. (feldspat & kvarts m. m.)	435 — „ -
1796	do. Tømmer m. m. 844 rd.	
1803	do. Sten (vistnok delvis eksklusive fragt à 3 fl pr. td.)	483 — „ -

1804	madm. Jørgensen	15 tdr. spat à 11 $\frac{1}{2}$		
		96 — — - 15 -		
		72 $\frac{1}{4}$ -kvarts- 9 $\frac{1}{2}$	376	rd. " $\frac{1}{2}$
1805	do. i Arendal			
		37 tdr. spat à 15 $\frac{1}{2}$	92 $\frac{1}{2}$ -	" -
1806	do.	165 — — - 15 - & 32 tdr.		
		kvarts à 9 $\frac{1}{2}$	460 $\frac{1}{2}$ -	" -
1815	Schmidt	39 tdr. kvarts 372 rd. 3 $\frac{1}{2}$ 6 β		
		+ fragt 117 rd,		
1816	Lind	143 tdr. kvarts à 10 rd. 1430 rd.		
1817	Lind for md. Jørgensen	122 tdr.? à 8 rd.	976	— " -
1818	do.	100 tdr. à 6 rd.		
		120 à 4 rd.	1080	— " -
1820	do.	190 tdr. à 3 rd.	570	— " -
1821	do.	108 tdr. feldspat à 3		
		rd. (inkl. fragt)	324	— " -
1822	B. Jørgensen	17 tdr. feldspat à 3 rd.	213	— " -
1823	madm. Jørgensen	111 tdr. feldspat & 36		
		tdr. kvarts à 3 rd.	441	— " -
1824	do.	113 $\frac{1}{2}$ td. feldspat + 40 tdr.		
		kvarts à 3 rd.	460 $\frac{1}{2}$ -	" -
1825	do.	156 tdr. (?) à 3 rd.	468	— " -
1826	do	153 tdr. kvarts à 3 rd.	459	— " -
1827	do.	70 tdr. spat & 162 tdr. kvarts		
		à 3 rd.	696	— " -
1829	do.	73 tdr. kvarts, 47 tdr. spat à		
		3 rd.	360	— " -
1830	madm. Nielsen	100 tdr. kvarts 49 tdr. spat		
		à 3 rd.	447	— " -
1831	Petersen	123 tdr. kvarts og spat à 3 rd.	369	— " -
1833	do.	132 — — - 3 —	396	— " -
1834	Petersen & Kjær	287 tdr. kvarts og spat		
		à 3 rd.	861	— " -
1836	Petersen	148 tdr. spat, 95 tdr. kvarts à		
		2 rd.	729	— " -
1838	do.	63 tdr. spat, 175 tdr. kvarts à 15 $\frac{1}{2}$	595	— " -

1840 Petersen 166 tdr. spat, 131 tdr. kvarts
 å 15 $\frac{1}{2}$ 742 $\frac{1}{2}$ rd. " $\frac{1}{2}$

Befolkningen i Tvedestrand ved endnu at fortælle om denne madm. Jørgensen, som her først nævnes. Hun hed Nikoline Birgitte, født Turn, og omtales som en mærkelig energisk og foretagsom kvinde. Hun var indflyttet fra Danmark og gift med en kapt. Jørgensen, som i en ung alder blev blind, saa hun selv maatte overtage hans store og omfattende private forretninger, navnlig leverancer af tømmer og ved til Danmark. Da den kongl. porcellænsfabrik i slutningen af det forrige aarhundrede udlovede en „50 rbd. medalje“ til den, der kunde paavise feldspat i større mængder i Norge, fortælles det, at hun med sine tjenestepiger roede langs kysten for at søge efter feldspat og at hun fandt Narrestø grube, den første feldspatgrube i Norge.

Efter opgaver i det hærværende statistiske kontor er af feldspat exporteret:

Fra 1840—1855, begge aar ibereg.,	8081 tdr. =	2 788 000 kilo
" 1856—1867 " " "	1652 k.-l. =	49 361 760 —
" 1868—1878 " " "	522356 cent. =	26 013 329 —
" 1879—1889 " " "		90 478 820 —
	Tilsammen	168 641 909 kilo
		= 168 641,909 tons

Værdien af den exporterede feldspat fra 1866—1889, begge aar inklusive, andrager til kr. 2,101,257. Før den tid findes ingen opgave over værdien; men gaar man ud fra den i de nærmest efterfølgende aar angivne pris 0,50 spd. pr. centner, andrager værdien af den fra 1846—1865, begge aar ibereg-nede, skibede feldspat til kr. 287,252, som tillagt ovenangivne sum giver kr. 2,388,509, som altsaa skulde være den samlede værdi af den exporterede feldspat til 1890.

Efter samme kilde er der i det hele til 1890 exporteret 7845 tons kvarts, som kan sættes til en værdi af kr. 47570. Lægges hertil den tidligere anførte sum doll. 8883,09 = kr. 33,144,00 for glimmer til Amerika, og hvad der er betalt for feldspat og kvarts til Danmark til 1840, faar man omtrent

3½ million kroner. Kommer hertil salget af mineralier til videnskabeligt brug og at rimeligvis værdien af feldspat og kvarts, der beror paa opgaver af vedkommende leverandører, er altfor lavt ansat, turde den samlede sum kunne sættes til 4 mill. kroner, en betragtelig sum, men saa er det ogsaa for et langt tidsrum, henimod 100 aar.

Af de statistiske opgaver ser man videre, at udførselen af feldspat i de første 15 aar efter 1840 saagodtsom blot foregik fra Arendal og hovedsagelig blot til Altona, men ogsaa til Danmark og England; men senere begynder exporten ogsaa fra Bergen, Kragerø, Farsund, Flekkefjord, Stavanger, Hauge-sund, Drammen, Østerrisør, Christiansand, i 1879 desuden fra Fredriksstad, Moss, Christiania, Brevig, Langesund, Fredrikshald, Sarpsborg, Østerrisør, Tvedestrand, Grimstad, Mandal og i 1887 fra Porsgrund og Aalesund. Og markedet for feldspat, som i de første aar var Altona og Lübeck, England og Danmark, omfatter efterhaanden Storbritannien og Irland, Rusland og Finland, tyske havne ved Østersøen, Hamburg og andre tyske havne ved Nordsøen, Holland, Belgien og Frankrige og siden 1881 ogsaa Sverige. Selv til Amerika blev der i 1887 sendt en prøve af 2000 kg., og Amerika vilde muligvis blive et marked for vor feldspat, om ikke de høie fragter var til hinder.

For oversigtens skyld fremsættes nedenfor i tabellarisk form til hvilke lande og hvormeget til hvert af disse der er exporteret af feldspat i de sidste 10 aar. Vægten er angivet i kilogram.

	Sverige.	Danmark.	Storbri- tannien & Irland.	Rusland & Finland.	Tyske havne ved Østersøen.	Hamburg.	Andre havne ved Nordsøen.	Holland.	Belgien.	Frankrige.	Bremen.
1880	—	—	205150	820000	3677800	16250	—	195990	163500	1519000	—
1881	1000	109300	1218400	72300	4905100	50500	6000	271500	134700	2918000	125000
1882	—	82400	44300	1530500	3567800	10600	57000	143000	780000	342500	—
						Tyskland.					
1883	2500	125200	328500	816500		54506		10000	779100	3056500	—
1884	101100	15000	347400	200000		3439600		—	955500	1830200	—
1885	74000	169400	684100	1070000		2743600		—	928200	765700	—
1886	500	82300	510000	330000		4183000		200000	743200	2147000	—
1887	147500	56600	23000	—		3043500		165000	759400	1725000	—
1888	43500	112000	510000	300000		3125600		—	1040000	4080500	—
1889	171520	398970	838550	324000		6702960		—	1709000	8506850	—
	541620	1150270	4717400	5463300		35512366		985490	8466100	19239570	125000

Vort vigtigste marked for feldspat er altsaa f. t. Tyskland, derefter kommer Frankrige og saa Belgien, Rusland, England og Danmark. Det turde ogsaa være af nogen interesse at se, hvormeget der i de sidste 10 aar er sendt af feldspat fra de forskellige byer, hvorfor jeg tilføier en lignende tabel til en oversigt herover. Vægten er ogsaa her angivet i kilogram.

	Fredrikshald.	Fredrikstad	Sarpeborg.	Moss.	Kristiania.	Kragerø.	Østerrisør.	Tvedestrand	Arendal.
1880	—	144000	—	3146000	26000	478000	100000	171000	1969050
1881	535000	1746000	579000	1501300	111700	724500	1078800	1297500	3769700
1882	252000	300000	156000	1490000	242500	—	905000	557500	2765200
1883	700000	849000	128000	771200	98100	591000	559500	1755000	3335100
1884	270000	1282500	—	1075600	64900	378000	100000	439500	2968000
1885	780000	—	—	1401600	336500	67500	—	508500	2202200
1886	—	1129500	—	2301700	168900	87000	—	1708500	1863100
1887	—	531500	—	1431900	490000	720000	—	606000	1120100
1888	170000	2965500	—	1105500	505500	135000	—	—	2800100
1889	—	3413800	—	1435250	690000	919500	—	750000	3400620
	2707000	13667800	865000	14660650	2734400	4100500	2743300	7793500	25598870

	Grimstad	Flekkefjord.	Bergen.	Christiansand.	Farsund	Stavanger	Mandal.	Hangesund.	Aalesund.	Porsgrund
1880	—	159500	575640	—	—	—	—	—	—	—
1881	16200	291500	76600	—	—	—	—	—	—	—
1882	—	—	—	200	142500	149000	—	—	—	—
1883	—	—	—	135000	1669500	—	—	—	—	—
1884	—	300000	—	176800	483500	—	—	—	—	—
1885	—	—	—	780100	183000	—	75000	100000	—	—
1886	—	—	—	520100	—	—	412500	—	—	—
1887	—	—	—	565100	—	—	410000	—	6000	12000
1888	—	—	230000	350000	—	—	960000	—	—	—
8880	—	1000	—	38550	—	2000	—	—	—	—
	16200	251940	886240	2912850	2428500	145000	1862500	100000	6000	12000

At vore feldspatbrud snart skulle være udtømte, er der antagelig liden eller ingen grund til at frygt for. Som vi ser, optræde jo pegmatitgange fra Aalesund langs hele kysten lige til Fredrikshald. Men at tage under overveielse, om man ikke kunde ordne sig paa en heldigere maade med hensyn til exporten, det turde der være al mulig opfordring til. Dette at levere feldspat, som det i handelssproget heder, cif udenrigs havn, forekommer mig at være mindre heldigt, da man i saa fald i tilfælde af uenighed vel som oftest intet andet valg har, end at indgaa paa de af vedkommende kjøber opstillede betingelser med hensyn til afslag i den oprindelig omkontraherede pris o. s. v., betingelser, der ofte kunne være ligesaa vilkaarlige som urimelige. Man burde ikke afsende en i forhold til volum og vægt saalidet værdifuld vare som feldspat uden at være sikker paa, at den ikke blev refuseret. Kunde man blive enig om aldrig at sælge anderledes, end frit ombord (fob.), det vil sige, uden at varen var modtaget og godkendt før afsendelsen, maatte det antagelig være et fremskridt. De udenlandske fabrikker er antagelig nu saavidt afhængige af vor feldspat, at vi skulde kunne opstille og ikke blot lade os foreskrive betingelser. Man ser, at selv en saa simpel vare som „Cornish stone“, en halvforvitret granit, finder anvendelse, og vor feldspat benyttes jo til det fineste porcelæn saagodtsom over hele Europa. D'hr. grosserer Reinert i Moss og Lars Larsen i Tvedestrand er vore største feldspatleverandører, som jeg herved aflægger min tak for meddelte oplysninger. Man tør haabe, at der efter deres initiativ maa kunne komme istand en sammenslutning mellem vore feldspatexportører. Med en saadan skulde man med mere tryghed og en ganske anden fordel end hidtil kunne anvende penge i vore feldspatbrud. Som det nu er, er feldspatbedriften temmelig risikabel og ikke saa lønnende, som den burde være.

Granitindustrien ved Idefjorden.

Af Hans Reusch.

Arbejderne. Det er i det sydøstlige hjørne af landet omkring Fredriksstad, Fredrikshald og ved Idefjorden, at vor granitindustri fornemlig blomstrer. Den er forresten ved Idefjorden ikke indskrænket til den norske side af fjorden, men drives ogsaa paa den svenske. Anlæggene i Sverige eies fornemlig af norske. Ved idelige overflytninger er de to nationer her blevne saaledes blandede, og sprogene saaledes overgaaende i hverandre, at man neppe mærker nogen forskjel paa norsk og svensk; mangel paa endrægtighed, forvoldt ved nationale fordomme, spores heller ikke. Omtrent 350 arbejdere antoges i 1889, da jeg besøgte egnen, at leve udelukkende af stenindustrien paa de to sider af Idefjorden. Forretningsføreren ved et af de større brud mente, at den gennemsnitlige arbejdsfortjeneste var $2\frac{1}{2}$ kr. eller kanske lidt mindre. En dygtig mand tjener henimod 4 kr. paa akkordarbejde. Levemaaden er ikke kostbar; saaledes betaler en familie for et værelse, kammer og adgang til kjøkken i et lidet hus, indrettet for 2 familier, kun 5 kr. maaneden. Arbejderbefolkningen kan vistnok i sin helhed, efter hvad man kan se og høre, betegnes som ædruelig, flittig, nøisom og tilfreds. Den danner en klasse for sig ganske adskilt fra bønderne. For at blive dygtige stenarbejdere maa gutterne helst

begynde i konfirmationsalderen; det første, som læres, er kiling og boring.

Hovedstedet for bedriften er Krokstrand, der ligger paa svensk side; her vrimler det af smaa nette træhuse, der for allerstørste delen er opførte i de senere aar; de ligger smukt fordelte i naaleskoven, som her endnu ikke er udryddet.

Eggen. Idefjorden er omgivet af stærktskraanende, men ikke høie fjeldsider; hist og her ligger stenbruddene. Ved Krokstrand gaar der mod SV et lidet dalstrøg; paa nordsiden af dette har firmaet Werner en betydelig tilvirkning af gadesten; paa sydsiden arbejder firmaet N. S. Beer, der foruden gadesten ogsaa leverer huggen sten. Der drives i en hel del brud, i hvilke der arbejder 2—3, undertiden kun 1 mand. En hel del tarvelige sandede veie fører fra søen op til bruddene. Fjeldet er endnu kun angrebet i „huden“, saa der er granit igjen for aarhundreder; hidtil har man taget stenen, hvor det faldt billigst og bekvemmest uden nogen plan beregnet paa en længere fremtid.

Bergarten. Idefjordsgraniten er middelskornig, graa af farve (undertiden lidt rødlig) og særdeles jævn. En aare med en egen farve eller en grovkornig gang (pegmatit, af arbejderne kaldet kattesten) er sjeldenheder. Smaa forskjelligheder i kornstørrelsen kan dog opdages. Naar bergarten beskinnes af solen, saa feldspatens spalteflader blinker, sees enkelte individer at være krystallografisk omgrænsede og fremtræder saaledes som porfyrisk indsprængte strøkorn.

Naar en ukyndig skal tage fat paa at kløve en granitblok, synes det ham ligegyldigt, i hvilken retning han skal forsøge; ikke saa med den erfarne. Han ved, at der i den tilsyneladende ensartede bergart er en bestemt retning, „kløven“, i hvilken stenen lader sig dele langt lettere end i hvilkensomhelst anden; en retning lodret mod kløven kaldes „bust“, der er udledet af det tyske „bersten“, briste. Af dette benytter stenbryderen sig, idet han sørger for, at de største flader paa den blok, han vil faa frem, gaar parallelt med kløven. At opdage kløvens retning i en blok er ikke saa lige til. Lettest

kjendes den ved, at man paa flader efter kløven faar se rundagtige eller 6-kantige mørke glimmerskjæl, der viser sine skinnende gjennemgange, medens man paa snit lodret derimod faar se mere uregelmæssige og ikke skinnende glimmerflækker. Paa saadanne flader efter busten sees undertiden ogsaa antydning, den er dog ganske svag, til en stribevis fordeling af bestanddelene; denne stribning sees gjerne bedre i en vis afstand end nær ved.

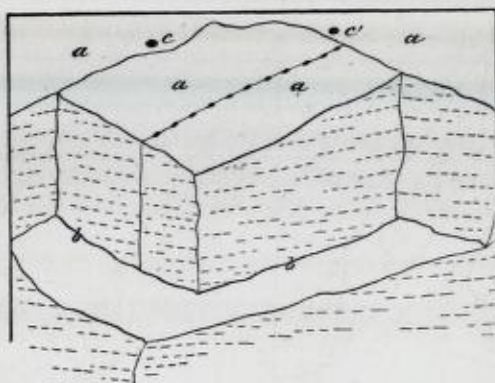
I almindelighed er ikke al bust lige vanskelig at kløve efter. En af de mod den egentlige „kløv“ perpendikulære retninger viser antydning til spaltbarhed og kaldes „vildkløven“. Denne kan ikke kjendes ved noget ydre mærke, men opdages først ved forsøg. Hvor der er vildkløv, kaldes den retning, som staar lodret saavel mod „kløven“ som „vildkløven“, for „ren bust“. Al „kløv“, saavel den egentlige som vildkløven, er mere udpræget om vinteren i kulde end om sommeren; paa førstnævnte aarstid er det forholdsvis meget vanskelig ved kilning at faa frem flader, der følger busten; fjeldet er da ogsaa sammenlignelsesvis „haardt“, saa det er vanskelig at hugge til glatte flader. Tørke skal ogsaa være til men; kløven bliver da mindre god. Meget regn gjør fjeldet „seigt“. I fjeldet ligger kløven ved Idefjorden omtrent vandret.

Noget, som naturligtvis meget letter brydningen, er de sprækker eller sletter, som gjennemsætter fjeldet. De, som ligger nogenledes fladt, kaldes „bundsletter“ eller „bundslag“; de, som staar bent op og ned, heder „afslag“, eller naar de rækker vidt „langslag“. Bundsletterne optræder gjerne temmelig regelmæssig, idet de afdeler fjeldet i plader, hvis tykkelse gjerne dreier sig om $\frac{1}{2}$ til et par meter. Granit, der saaledes er pladeformig afsondret, siges at være bænket, selve fænomenet kaldes bänkning. Meget almindeligt er det, at fjeldets overflade stemmer overens med bänkningen, det vil sige, at bänkningen inde i fjeldet helder til samme side som overfladen. Professor Vogt har gjort opmærksom paa dette forhold, der ogsaa kjendes fra adskillige udenlandske granitforekomster, i

en ahandling betitlet: „Nogle bemærkninger om granit“, indtaget som no. 9 blandt „Forhandlinger i Videnskabselskabet i Christiania, aar 1881“. Fuldt saa stor regelmæssighed, som man efter hans arbeide faar indtryk af, forekommer der mig dog ikke at være. Et eksempel paa samme slags bænknings fra et nærliggende sted er afbildet fra St. Hansberget ved Fredriksstad af realkandidat Thomassen i „Naturen 1887“ s. 243. Ved Krokstrand, der ligger paa Idefjordens vestside, gaar der flere parallelle smaa-aaser i sydvestlig retning. — Erfaringen var her den, at bundslagene hælder under en liden vinkel, nemlig ikke mere end 0° — 10° ; i regelen hælder de til samme kant som vedkommende fjeldside, dog har de gjennemgaaende en tilbøielighed til at hælde i østlig retning. Da kløven ligger vandret, kommer den altsaa ikke at ligge meget forskjelligt fra bundslagene. Fuldstændig overensstemmelse er der dog ikke; i et brud havde saaledes kløven en liden hældning, medens bænkningsen laa omtrent fladt. Kort i syd for Liholt, paa den norske side af fjorden, noterede jeg, at bænkningsen hældte omtrent 10° mod vest, medens kløven laa „i vater“. Ved Krokstrand gaar vildkløven vertikalt, i regelen O—V, en retning som „langslagene“ ogsaa følger.

Brydningen. Vi skal nu se, hvorledes stenhuggeren angriber fjeldet for paa letteste maade at dele det op i retvinklede stykker, saadanne som kræves for de allerfleste slags brug. Først gjælder det at løsne et større stykke. Figuren viser os et fremspringende klippestykke i et brud. Det begrænses ovenfor af en plan, svagt mod beskueren hældende flade (*a a a*), fremkommen ved tidligere brydning som underside af en bænkningspræk; *b b* er „bundsletten“ under klippestykket. For at faa stykket ud sprænger man med krudt, saa der fremkommer en aaben vertikal spræk, der skiller stykket fra resten af fjeldet. De minebor, som anvendes, er tykke, for at der skal kunne anbringes saa meget krudt som muligt i den nederste del af minehullerne. Hullet gjøres saa dybt, at dets bund ligger omtrent 6 tommer (sten-

huggerne er endnu ikke komne ilag med metermaal) over bundsletten. Gjør man ikke minehullet dybt nok, faar man ikke stykket løsnet efter bundsletten; men det revner efter kløven høiere oppe. Er det stykke, man vil faa ud, allerede af naturen skilt fra det øvrige fjeld ved en sprække, sættes borhullet i denne, saafremt den er ganske fin; ellers sættes det, som paa figuren, nogle tommer til siden, helst bagenfor (*c*, paa afbildningen); er det et stort stykke, som skal behandles, maa man have to huller (*c'*). Det erholdte stykke deles op med „rundkiler“; vi

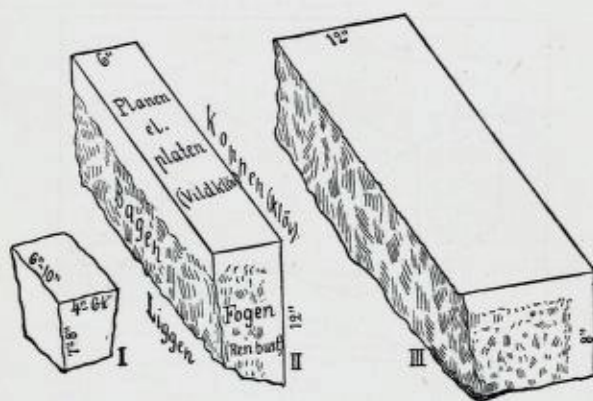


Skematisk tegning til oplysning af granitbrydningen ved Idefjorden. De punkterede linjer betegner retningen af kløven, som ligger omtrent vandret.

ser paa fladen *a* rækken af kilningshuller. Kan man ved denne delning følge vildkløven, er det vel; forresten spiller denne ikke en væsentlig rolle; man afviger ofte fra den for at faa delingsfladen parallelt med eller lodret med en forhaandenværende flade. Det afdelte stykke væltes frem og deles saa efter kløven op i mindre dele. Dette gaar meget let. Med en saakaldet brændhakke hugges først en fure; saa slaaes ind bredkilerne, der snart gjør sin virkning. Det bliver for vidtløftigt nøiere at beskrive de enkelte slags værktøi: slægge, maak, krushammer, pighakke, spidshakke, meisel-

hammer, pigmeisel, bredmeisel, kantjern, eller sætjern, retskive, endvidere bjørn og andre transportmidler m. m.

Produkterne. Vi skal nu se lidt paa nogle af de vigtigste produkter, og hvilke priser der betales arbejderne for dem naturligvis kommer der en hel del udgifter til, før den endelige køber faar den færdige sten. Først har man bro-lægningssten; den hugges i regelen saaledes, at dens to største sideflader kommer parallelt med kløven. Dimensionerne for første sort, der betales med 9 kr. kubikfavnen, er som paa figuren anført. Sten, der er lavere end 7—8 tommer, regnes



I. Bro-lægningssten. II. Staasten. III. Liggesten.

som anden sort og betales med 6 kroner. To andre kurante varesorter er staasten og liggesten, der anvendes langs trottoirer, kairande m. m. Paa disse kaldes den side, som, naar stenene er anbragte, vender op, planen eller platen. Den er grovhugget, det vil sige, den er hugget jevn, men ikke saa fin, som flader, der skal slibes. Større fordybninger, som kan forekomme, og som, naar de er altfor store, skjæmmer fladen ud, kaldes „potter“. Den side, som staar vertikalt og vender udad, kaldes koppen (det tyske Kopf); ogsaa den grovhugges. I staastenene, hvor forskjellen i bredde mellem planen og koppen er stor, gjøres koppen gjerne parallelt med kløven,

medens planen følger vildkløven. Hos liggestenene er det mere usikkert, om planen eller koppen følger kløven. Den med koppen parallele side kaldes „bagen“. Paa de almindelige staaene er den 4 tommer brede rand langs planen tilhugget; forresten „maa den være unna for vinkel“, det vil sige, der maa ingen knøler være, som staar frem foran et plan, der kan tænkes lagt gennem dens øvre begrænsningslinje parallelt med koppen. Underfladen eller „liggen“ gjøres ganske ru. Endefladerne eller „fogerne“ maa ogsaa være „unna for vinkel“. De er grovhugne langs plan og kop undertiden kanske over det hele. Naar staaen og liggesten skal betales, lægges de sammen med fogerne i en lang „rank“. For 6 toms staaen, hos hvilke planen er 6 tommer bred og koppen 12 tommer høi, betales kr. 1,10 for løbende meter i bruddet og 15 øre mere, naar stenen er bragt ned til søen. 8 toms liggesten, hos hvilken planen er 12 tommer bred og koppen 8 tommer høi, betales med kr. 1,31 i bruddet, kr. 1,50 ved søen. 6 toms liggesten adskiller sig derved, at den kun er 6 tommer høi, den betales som 6 toms staaen.

Anvendelse. Til monumenter og arkitektoniske prydelser foretrækker man andre farver hos bergarterne end den graa. Til saadant brug vil Idefjordgraniten derfor vanskelig komme til at spille en betydelig rolle, om der end er en hel del, som sætter pris paa den i poleret tilstand. En ubehagelighed ved den er, at den er noget besværlig at finhugge for slibning og at den slider stærkt paa værktøiet. Til brolægningsten og egentlig bygningssten er den derimod fortræffelig. Den lethed, hvormed den paa grund af sin gode spaltbarhed lader sig bearbejde, er sjelden; den forekommer i praktisk talt udtømmelige masser og under usædvanlig gunstige omstændigheder omkring en fjord, som danner en stor naturlig havn. Det er intet under, at den seierrig har erobret sig en plads paa det europæiske marked. Norge og Sverige deler her ved Idefjorden en naturlig herlighed, der sikkerlig vil vise sig ligesaa meget værd som et betydeligt grubedistrikt.

med ædle metaller. En saa solid vare som „graasten“ vil altid blive søgt. Det eneste, som skulde kunne formindske efterspørgselen, vilde være, at man opnaede ved kemiske midler at sammenkitte sand og andre løse jordarter, saa produktet blev ligesaa billigt og varigt som den naturlige sten; hermed har det dog lange udsigter.

Skuringsmærker og morænegrus eftervist i
Finmarken fra en periode meget ældre end
„istiden“.

Af Hans Reusch.

Omkring den indre del af Varangerfjorden i Finmarken er fjeldene temmelig lave; ved kysten naar de op til omkring 150 m. De bestaar væsentlig af sandsten og konglomerat. Lagstillingen er mest temmelig fladtliggende.

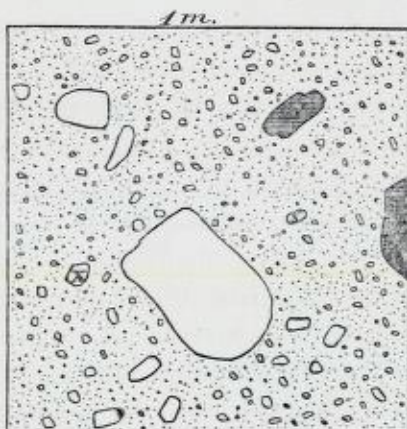
Af iagttagelser, som jeg har havt anledning at gjøre her under en reise i forløbne sommer, vil jeg allerede nu omtale nogle, der kan have mere almindelig geologisk interesse. Behandlingen af de geologiske forhold forresten opsætter jeg til en senere leilighed. Tegningen paa følgende side viser fjeldstrækningen i øst for Nesseby. Længst tilhøire (ved *x*) og ved Bergeby (*B*) optræder en del sandsten med skifer. Forresten bostaar fjeldet af konglomerat, hvis mægtighed mindst kan sættes til 50 m. Konglomeratet viser ingen lagning. Grundmassen er en rødlig lerholdig sandsten. Denne er opfyldt af mindre og større stene, af hvilke de sidste kan være saa store som et hoved og mere. Grundmassen hersker i volum fremfor stenene; navnlig forekommer de større stene temmelig sparsomt, en her og en der. De allerfleste stene er af grundfjeldsbergarter, mest gneis og granitiske bergarter; ogsaa dioritiske bergarter forefindes; end-

videre sees en og anden sten af tæt dolomit og af ren kvarts. Stenene er ikke rullestene, men er kun kantrundede og frembyder ofte mere eller mindre plane flader. Den firkantede tegning viser en fjeldflade 1 kvadratmeter stor.



Fjelde af morænekonglomerat i øst for Bergeby paa nordsiden af Varangerfjorden. Ved Bergeby (B) og længst tilhøire ved x forekommer skifer under konglomeratet.

Konglomeratet havde ganske udseende af haardt morænegrus. Der forekom mig følgelig at være grund til at søge efter skurestene i det. Der var saa meget mere opfordring hertil, som grundmassen oftest var opsprukket og lidet haard,



Morænekonglomerat fra et punkt mellem Mortensnes og Hammerneselv. De ikke særskilt betegnede stene bestaar af gneis og gneisgranit. *d* er dioritisk bergart, *x* er dolomit. Grundmassen er rødlig.

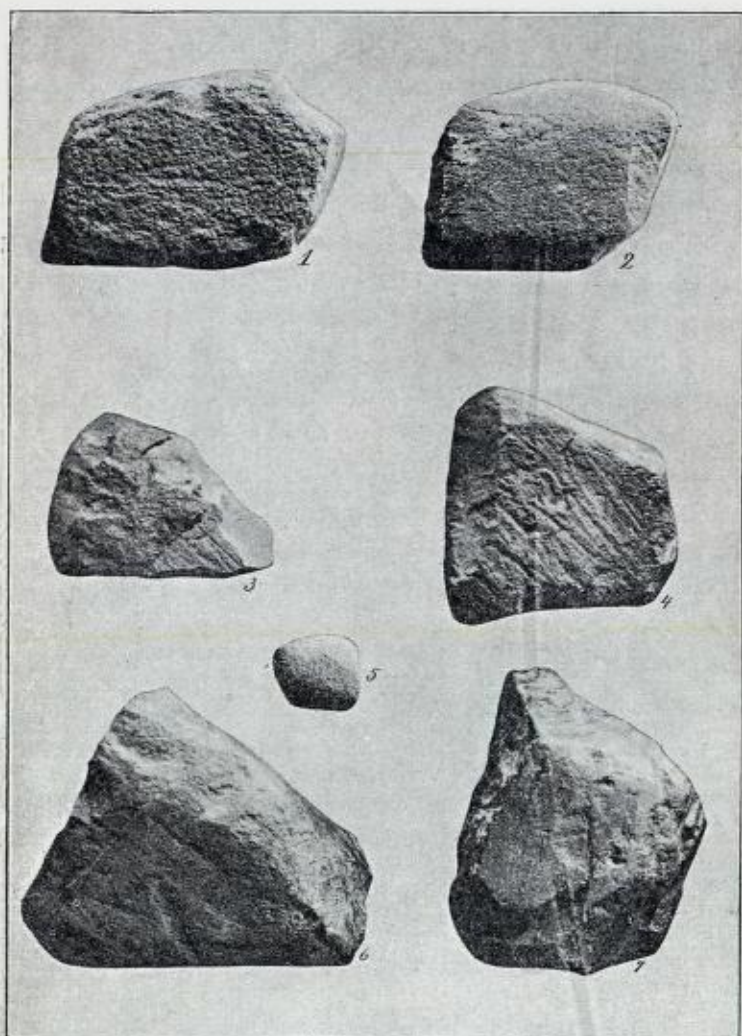
saa stenene let lod sig slaa ud med hammeren. Eftersøgningen var en tidlang forgjæves. Jeg fandt rigtignok nu og da paa stenene glatte paa en eiendommelig maade stribede flader; men disse var kun „speil“ eller gnidflader opstaaede i bergartens indre: de gjennemsætter ogsaa grundmassen. Af saa-

danne „speil“ netop optræder der, hvor glatte flader paa stene i et konglomerat grænser til den omgivende grundmasse, er let forstaaeligt og, saavidt jeg ved, ikke ualmindeligt i konglomerater. Omsider fandt jeg dog et par mindre stene af dolomit, der viste virkelige skuringsstriber som ægte morænestene; de skurede flader var uden kloritisk belæg som speilene, var plane og glatte samt tegnede med indgravede furer, der tildels gik i indbyrdes afvigende retninger. At skuringen ikke er et overfladefenomen tilhørende fjeldets dagflade, har jeg specielt efterseet, da jeg kunde tænke mig, at man kunde falde paa denne tanke. Den virkelige skuring havde et ganske andet udseende end sribningen paa speilene, der nærmest maa betegnes som en trevlestruktur i det kloritiske belæg. Stenene af andre bergarter end dolomit har ogsaa meget almindelig skurestenenes form, saaledes er der navnlig enkelte finkornige, antagelig hornblenderige, mørke stene, som har paaafaldende plane, glatte flader. Antydning til skurestriber fattes ikke aldeles hos disse; men det er ganske overensstemmende med, hvad der kjendes i det mindste fra moræner ved Kristiania, at det fornemlig er stene af passelig bløde bergarter (ved Kristiania hærdet silur) som viser skuringsmærker. Paa granitiske stene, navnlig dem af mindre dimensioner, finder man dem sjeldnere.

Morænekonglomeratets underlag er rødlig lerskifer, der veksler i tynde lag med rødlig sandsten. Denne lagrække viser foldninger; man kan tænke sig muligheden af, at disse er fremkomne ved, at en overglidende ismasse har oprodet sit underlag; da der imidlertid, som man kan slutte af andre forhold, i den omhandlede egn har indtruffet dislokationer senere end bergarternes dannelsesetid, faar afgjørelsen herom udstaa.

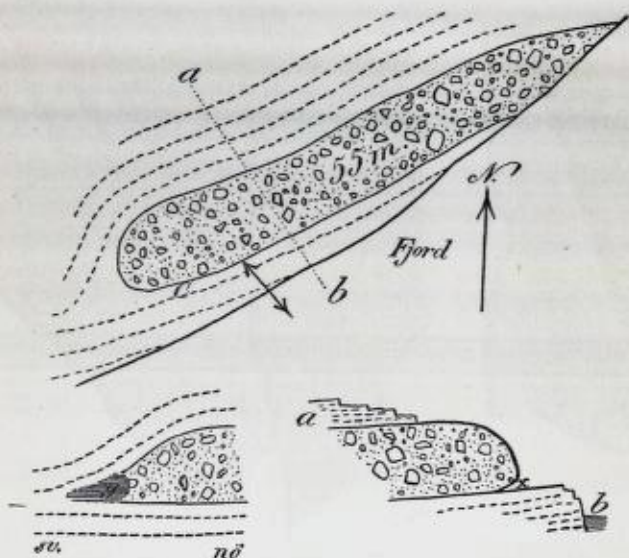
Figurerne paa næste side viser 7 af konglomeratets stene i omtrent $\frac{1}{2}$ naturlig størrelse gjengivet uden retouche paa fotografisk vei. No. 3 og 4 er dolomit. Paa no. 3 er den flade, som vender mod os, for største delen bedækket af en fremmed substans. Nederst tilhøre ved tretallet sees lidt af

skuringsfurerne paa fladen. Hos no. 4 sees skuringsfurer paa hele den mod os vendende flade. Paa originalstykket træder de endnu bedre frem end paa gjengivelsen. 5 er en liden sten af en finkornig, mørk, hornblenderig bergart. Fine (paa figuren lodret gaaende) striber forekommer paa denne. 1, 2, 6 og 7 viser plane flader uden tydelige skuringsfurer.



Skurestenene fra morænekonglomerat i øst for Bergeby
paa nordsiden af Varangerfjorden.

Ikke mindre interessant end fundet af skurestene var opdagelsen af „fossile skuringsstriber“ paa fast fjeld. Saadanne iagttoges under en konglomeratmasse, der er meget mindre end den beskrevne. Den ligger ikke langt derifra, nemlig paa stranden mellem neset Bigganjargga og gaarden Rappenjoaske omtrent 5 km. i nø. for Karlbotn. Den der herskende bergart er lys graa sandsten, hvis lag falder 10° i nordlig retning. Heri er indleiret et omtrent 4 meter tykt lag af konglomerat. Hosstaaende kartskisse og profilsnit viser dets forekomstmaade. Sandstenens lagning er antydet ved punk-



Kartskisse og profilsnit fra morænekonglomeratet nær Bigganjargga ved Varangerfjorden.

terede linjer. Konglomeratet lader sig forfølge omtrent 55 m. fra sv mod nø; der gaar det under sjøen. I den sydvestlige ende kiler det ud. Tænker man sig et vertikalsnit her, faar det et udseende som fremstillet paa figuren nederst til venstre. *y* er bedækket. Sandstenen om konglomeratindleiringen bøier sig efter dennes overflade.

Konglomeratet har fuldstændig udseende af en moræne. Grundmassen kan betegnes som lerholdig sandsten, graa af

farve, Deri ligger spredt uden orden stene, som er forskellige i størrelse, de største som et hoved. Stenene er kant-rundede og viser ofte glatte, nogenlunde plane flader. Fremherskende bergarter i stenene er gneis, granit og en mørk graa sandsten. Tydelige skuringsstriber fandtes ikke paa stenene; de var ogsaa sjeldne i det først beskrevne tilfælde og, som anført, med utvivlsom sikkerhed kun iagttagne paa dolomitstene.

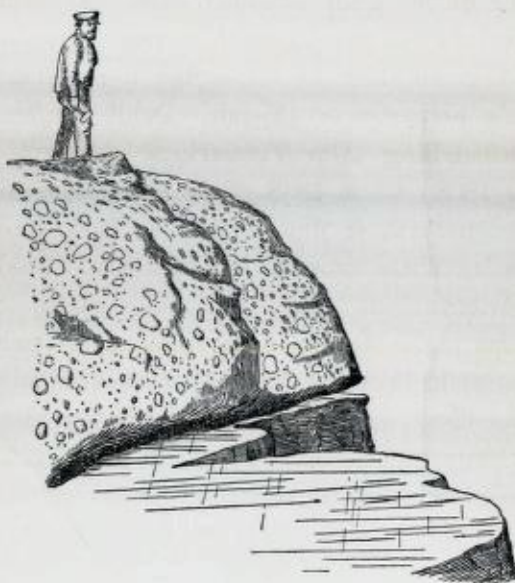


Førglaciale skuringsstriber paa overfladen af sandstenen, som ligger under morenekonglomeratet ved Bigganjargga.

Konglomeratet er kun lidet modstandskraftigt mod forvitring. Ved dets væktæring er en del af den underliggende haarde sandstens overflade bleven blotlagt. Paa denne forekommer smukke skuringsstriber. At man har ægte isbræfurer for sig og ikke nogen slags stribning paa speil, vil vel enhver, der kjender disse fænomener, kunne overbevise sig om paa stedet.

Ovenstaaende to tegninger viser i omtrent $\frac{1}{4}$ naturlig størrelse stykker, der er slagne løs af den skurede klippe.

Maaske at en, der ikke tog forholdene nøiere i betragtning, vilde tro, at striberne skrev sig fra den sidste istid, den, man i snævrere betydning kalder istiden. Saa er dog ikke tilfælde. Skuringsstriber fra denne savnes ikke i de omgivende strøg. De gaar gjennemgaaende nordøstligt parallelt kystens retning. Furerne paa konglomeratets underlag tilhører to systemer; det mest fremtrædende gaar fra nv mod sø. Alle disse striber gaar dog ikke aldeles nøiagtigt paral-



Morænekonglomerat over sandsten med isskuret cverflade. Bigganjargga. Betragteren maa tænkes staaende ved punkt *c* paa foranstaaende kartskisse og ser mod øst. Det system af skuringsstriber, som paa tegningen er omtrent vandrette, er det fremherskende system. Det gaar fra nv mod sø. Retningen er paa kartskissen betegnet ved en dobbeltpil.

lelle; der kan nemlig være et par graders afvigelse. Saa-danne afvigelser sees som bekjendt ofte hos nye skuringsmærker tilhørende samme system. Mindre fremtrædende er et andet sæt af skuringsfurer, der gaar ø—v. Det første system, hvis retning paa kartskissen er betegnet med dobbelt-pilen, gaar altsaa paa tværs af den grænselinje, som konglomeratet danner med sit underlag. Furerne lader sig forfølge

ind til denne. Paa en del af sin udbredelse er konglomeratet blevet ligesom undergravet af de tærende kræfter (f. ex. ved *x* paa profilet side 82). Paa saadanne steder kan man se, at skuringen fortsætter ind *under* konglomeratet umiddelbart til grænsen. (Sammenlign tegningen af konglomeratet med sit underlag.)

Forholdene maa være disse: Sanden under konglomeratet har været hærddet til en fast masse, sandsten. Over denne er der gledet frem isbræer; disse har skuret underlaget og efterladt den overliggende morænemasse.

Den geologiske alder af de i den her omhandlede egn forekommende bergarter er ukjendt. Dahll henfører dem til perm i sin afhandling „Om Finmarkens geologi“, Chr. Vid. Selsk. Forh. 1868. Chra. 1868. Side 218. Hans der omtalte brunrøde konglomerat er den første her beskrevne morænemasse. Fossiler fattes overalt i Finmarken. Dahlls grunde for aldersbestemmelsen synes mig ikke rigtig tvingende, navnlig efterat jeg i det for hans tydning temmelig vigtige punkt Raipas fjeld ikke har kunnet overbevise mig om den af ham omhandlede afvigende overleining (se det til hans afhandling fœiede profil). Foreløbig ser jeg ingen hindring for at henføre sandstensstrøget i Øst-Finmarken til det cambrisk-siluriske system, der ellers er det vigtigste led i vor fjeldbygning.

Isbrævirksomheder i et geologisk tidsrum forud for den egentlige istid er, saavidt jeg ved, her for første gang eftervist i Evropa ved forekomsten af sikre skurestene og skuringsmærker. Muligheden af ældre istider i Evropa har været behandlet af flere tidligere forskere, fornemlig vel A. og J. Geikie samt Ramsay. I Indien, S. Afrika og Australien er fremkommet en ikke liden litteratur om isbrævirksomheder fra slutningen af den palæozoiske tid i de saakaldte Gondwana-afleiringer og de dermed sammenstillede dannelser.

Mindre meddelelser af forskjellig slags.

Labrador. Blandt de hos os forekommende bergarter, som egner sig for den finere stenindustri, maa fremhæves den smukke augitsyenit med farvespillende saakaldet labradoriserende feldspat. Den har allerede længe været kjendt for geologerne; men først i den senere tid, efterat man har fremfundet mørke varieteter, som tager sig særdeles smukt ud i poleret tilstand, er den bleven gjenstand for praktisk tilgodegjørelse. Første gang, dens anvendelse omtales offentlig, er maaske i en i *Naturen* 1886 s. 12 indtaget artikel „Kostbare norske stenarter“. Vore stenhuggere bringer den i handelen under navnet „labrador“, der forsaavidt er mindre heldigt, som hermed i mineralogien betegnes ikke en bergart men et specielt mineral, en egen feldspat, som ikke findes i vor augitsyenit. Forekomsterne af augitsyenit og andre granitiske og syenitiske bergarter, der findes paa kyststrækningen Fredrikshald—Arendal, vil forhaabentlig ved en senere leilighed i praktisk henseende gjøres til gjenstand for en afhandling af cand. min. C. Riiber.

R.

Nogle nye fremskridt i granitindustrien. Oplysninger om granitindustriens fremskridt udenfor Skandinavien findes i et af kgl. civildepartementet i Stockholm udgivet skrift, forfattet

af den svenske geolog Hj. Lundbohm, betitlet „Om granit-industrien i utlandet. Stockh. 1889“. Da dette arbeide maaske ikke er almindelig tilgængeligt, hidsættes her nogle meddelelser. For grovere tilhugning har man F. Triers „top-dressing“ maskiner. Den finere tilhugning kan udføres med det amerikanske værktøi, som kaldes „den pnevmatiske meisel“. Denne sættes igang af komprimeret luft paa 1 til $2\frac{1}{2}$ atmosfæres tryk, der gennem en gummislange ledes til meiselen, som angives at skulle kunne gjøre indtil 15 000 stød (?) i minutet. Idet meiselen virker ikke ved, at en betydelig kraft udvikles under stødene, men ved disses talrighed, er faren før søndersprængning af materialet mindre end ved almindelig meiselhugning. Paa udstillingen i Brüssel 1888 huggede en billedhugger med det omhandlede redskab paa 3 timer ud et reliefbillede i naturlig størrelse af den belgiske konge.

Kunsten at sage og slibe granit har gjort et stort fremskridt, idet man har ombyttet det tidligere sagemiddel sand med et bedre nemlig granuleret støbejern eller staalsand. Medens nemlig kvartskornene i almindelig sand hurtig under arbeidet knuses op til et fint slam, viser staalkornene paa grund af sin seighed en ganske anden modstandskraft. I Aberdeen sages med staalsand 3 cm. i timen, medens man under samme omstændigheder med kvartssand neppe opnaar $\frac{1}{20}$ deraf. Sammesteds slibes og poleres en flade paa et gravmonument paa omkring 10 timer, medens man hos os efter den ældre methode bruger 4 til 10 dage for en middelsstor flade. Prisen for dette arbeide er i Aberdeen kun 30 til 40 procent af vor; dog bør det medgives, at polituren der ikke er saa smuk. — Som marked for vore slebne bergarter tør vi ikke gjøre regning paa Tyskland, efterat der er indført beskyttelsestold. I Frankrig er der ogsaa told, men saasom skotsk granit gaar der, maa vel ogsaa norsk kunne vinde indpas. England er et vigtigt marked; store mængder slebne portaler anvendes ved butikkerne langs de større gader i London. Ogsaa paa Amerika maa der kunne istandbringes ud-

førsel. Fra Storbritannien udskibes en mængde sten uagtet den amerikanske told. Den høie arbejdsløn hinsides Atlanterhavet gjør konkurrence mulig. I Quincy, som er et af den amerikanske granitindustri hovedsteder, varierer lønnen for stenhuggere mellem $2\frac{1}{2}$ og 5 dollars om dagen og for stenslydere og polerere mellem 2 og 4 dollars.

Anm. Efterat ovenstaaende var nedskrevet, har hr. Kältzow i Kristiania oprettet et med damp drevet poler- og sagværk, hvor staalsand anvendes. Firmaerne „Varild“ i Kristiania og Evensen & Schmöser i Arendal har polerværk, der drives med vandkraft.

R.

Huse af granit. Granit egner sig sikkerlig bedre, end man fortiden antager, til bygningssten for almindelige huse hos os. Fra Skotland har man i Aberdeen exempel paa en by med omtrent 17 000 huse, der saagodtsom uden undtagelse er opførte af granit. Man har der gjort den erfaring, at granitbygninger er varmere og tørrere end andre. Man opnaar dette derved, at man gjennem hele bygningen anbringer en tynd rappet bordvæg paa 3 til 5 centimeters afstand fra stemmuren gjennem alle etager. Luften, der ledes ind gjennem et hul i stenfoden, kan cirkulere gjennem denne væg og stemmuren gjennem hele bygningen.

Man savner forresten ikke hos os erfaringer for, at bygninger af stensblokke er skikkede til vaaningshuse, og det under meget ugunstige omstændigheder. Erfaringen gjælder dog ikke netop granit men kunstig slaggesten. I sin tid opførtes der nemlig ved Kaafjord grube i Finmarken flere arbejderboliger af saadan sten. Bygningerne var paa 2 etager; en var indrettet til saameget som 12 familier. Materialet var blokke paa 12, 6 og 24 tommer. Murene var enkelte og blev rappede indvendig. Husene beskrives som lune og varme; dog angaves de at være noget fugtige; men dette kom sikkerlig af, at man kogte inde i stuerne. I værkets kontorbygning, som var opført paa samme maade, mærkedes ingen fugtighed.

Hvad prisen paa granithuse angaar, saa maa den sikkerlig kunne stille sig gunstig, naar man lærer at anvende økonomiske muringsmaader som i Skotland. Megen sten, der nu kastes bort som affald i vore stenbrud, vil kunne komme til anvendelse.

Videre oplysninger om dette emne kan eftersees i „Lund-bohm: Engelska bygnadsmaterial och bygnadssätt samt de senares tillämplighet i Sverige. Stockh. 1890.“ Oplysningerne om Aberdeen er hentede derfra.

R.

Kaolinforekomst i Hurdalen. Paa gaarden Hoel i Hurdalen ved bækken nordenfor gaarden (Styggedalsbækken) sees den røde syenit paa visse steder at være forvitret til kaolin. Kaolinisationen synes at være mest fremskreden i tvende, omtrent 1 m. brede partier, strygende nnv, hvilket ogsaa er en af bergartens kløvningens retninger. Udstrækningen i felt skjultes af de omgivende løse masser. Gaardens eier, der knyttede en del forhaabninger til forekomsten, havde foretaget en boring til en dybde af ca. 5 m. i den kaoliniserede masse, der i denne dybde ligesom i dagen viste sig ren og hvid. Svovlkis i terninger osv. saaes saavel i syeniten som i kaolinleret.

C. H. Homan.

De herrer M. Bugges, O. N. Hagens, L. Meinichs og Th. Münsters dagbøger. Nedenfor anførte dagbøger, der opbevares i den geologiske undersøgelses archiv, er blevne afskrevne. Kopierne er overgivne til universitetsbibliotheket for paa den maade at gjøres let tilgængelige for publikum.

M. Bugge. Dagbøger fra reiser i Trondhjems stift. I og II. (Indeholder oplysninger om geologiske forhold inden de strækninger, der fremstilles paa rektangelkarterne: Opdal, Troldhætta, Rennebu, Rindalen, Melhus, Selbu, Terningen, Trondhjem, Stjørdalen, Meraker, Skjørn, Levanger, Værdalen, Stenkjær.)

- O. N. Hagen. To dagbøger fra Meraker, Tydalsfjeldene og Værdalen.
- L. Meinich. Tre dagbøger fra Kongsbergegnen.
- L. Münster. Fem dagbøger fra Indre Sogn, Jotunfjeldene, egnen ved Aursunden og Stuesjø nær rigsgrænsen, Aamot i Østerdalen samt Eidsvold.

Rettelser. Overskriften til min foran aftrykte opsats bør lyde: „En hidtil lidet kjendt flek osv.“, da Hennung anføres som findested for alunskifer i „Kjerulf: Beskrivelse over jordbunden i Hadeland. Chra. 1862 side 4. D—p under figuren skal, som det sees af texten, betegne diabasporfyrit.

Joh. C. Andresen

Gaver. Blandt gaver, skjænkede den geologiske undersøgelse, kan fremhæves:

- En samling meget smukke prøver paa polerede og hugne bergarter fra de herrer Evensen & Schmäser i Arendal.
- Prøver af augitsyenit med labradoriserende feldspat fra Fredriksværn. Givet af hr. Ferd. Narvesen.
- Prøver af norit (Rægefjordens gabbrokompanie). Givet af hr. ingeniørkaptein G. Heyerdahl i Stavanger.
- Et af J. T. Rørdam i 1845 forfattet manuskript indeholdende geologiske optegnelser fra egnen mellem Vallø og Nev-lunghavn. Givet af hr. seminarist Grennes i Drammen.
- Otte af Keilhau haandtegnede karter over forskellige dele af Kristiania-territoret. Givne af hr. forstmester Hørbye.

Summary of the Contents.

Annual of The Norwegian Geological Survey.

Graptolite-bearing schists in Vestre Gausdal.

By K. O. Bjørlykke.

The Vestre Gausdal (= The western Gaus-valley) is situated in the central part of Southern Norway, 145 km. north of Christiania. It lies on the border-zone between the sparagmite-formation, which is Cambrian, and the overlying Silurian schists, which are widely extended over the higher parts of Southern Norway. The sparagmite-formation consists in the region under consideration of gray arcose and argillaceous schists.

The small river Vigga will be found in the north-western part of the sketch-map pag. 1. A section along the river is given in pag. 8. Undermost we see a conglomerate (Kgl.) belonging to the sparagmite. Over it follows grey often arenaceous limestone (kalk); black in the map. Over this lie different varieties of quartzite interstratified with argillaceous schists. Now follow argillaceous schists at least 150 m. thick, in the upper part containing the graptolites figured pag. 3. They belong to the Arenig group, etage 4 a α of Brøgger. Uppermost we have alternating strata of grayish clay-shist and arenaceous schists (St.).

Thus we find the Silurian here in Central Norway developed in quite another manner than in the southern region

between the lake Mjøsen and the Langesundsfjord or the Christiania-region, which has been so well studied by Brøgger and Kjerulf.

Preliminary notes.

By Ths. Münster.

The sheet of our maps, named Lillehammer, sketched on pag. 18 is the southern continuation of the sheet „Gausdal“ surveyed by Mr. Bjørlykke (at the southernmost border together with the present author).

From Ringsaker, in the south-eastern corner of the map, Mr. Brøgger communicated a section in Geol. för. i Stockh. förh. B. VI pag. 143, of which the author alters the northern part, as shown on pag. 14.

Having found the continuation of the strata mentioned in the former paper, the author has traced the limestone in Mr. Bjørlykkes section pag. 8 almost without interruption to the border of Mjøsen, where it is well known of older date as the Birid limestone. In the south-western part of his map he has found a Silurian series with fossils of our groups 1 b, 1 c, 2 c, 3 a γ , 3 c β and 3 c γ . The last, the famous orthoceras-limestone is in the northern part of the region almost not recognisable, being developed as small limestone-concretions in argillaceous schists.

A day at Åreskutan.

By H. Reusch.

Åreskutan is a mountain in the Swedish province of Jemtland, 1550 m. high. Törnebohm has communicated the section figured on pag. 22 (enf. the small map on pag. 23). *1* is according to him Archaean, „helleflinta or granulite“; *q* means quartzite (Cambrian), *t* is argillaceous schist with *k*, Silurian limestone containing encrinites and corals, *s* signifies crystalline schists, quartzite, mica-schist, gneissic rocks, amphibole-

schist. They belong to what Törnebohm has named „The Seve-schists“. Originally (paper cited pag. 22) he thought that they rested concordantly on the Silurian. J. H. L. Vogt has pronounced the same opinion. Törnebohm has lately (paper cited pag. 24) advanced the opinion, that they belong to the Archaean, which was forced upon the Silurian with a grand thrust-plane of 100 kilometer resembling the smaller thrust-planes now so well known from the Scottish Highlands. The present author has made an excursion from Åre to the eastern slope of the Mullfeld, from then to the top of Åreskutan and back to Åre. The hellefinta in the Mullfeld he found to be a quartz-porphyry (fig. pag. 25). The rock is probably eruptive, partly showing a faint schistose structure produced by compression after its formation. The quartzite (*q* in Törnebohms section) shows under the microscope an excellent cataclastic structure. The Seve-schists are according to Reusch not sedimentary rocks but rather irregular masses of eruptive rocks of granitic or dioritic nature. They have been altered in structure and composition in the same manner as often seen in other regional-metamorphic regions. A dioritic rock is figured pag. 30.

Dykes at Sand.

By S. A. Houglund.

Sand is a village on the south-western coast of Norway to the NE of the city of Stavanger. The dykes are dioritic and occur in gneiss. The principal ones are marked on the sketch-map pag. 35 and illustrated in greater details on the following figures.

On peat-mosses.

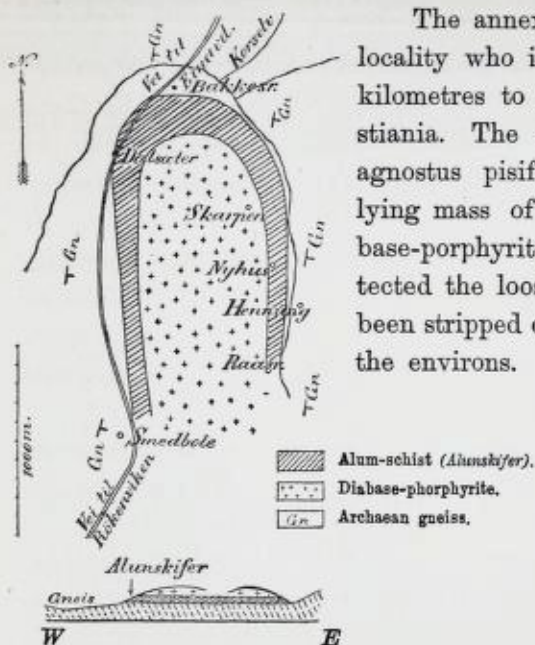
By G. E. Stangeland.

The peat-mosses studied occur on the eastern side of the Christianiafjord in the environs of the small city of Sarps-

borg. The upper 2—3 metres of the masses consist of sphagnum, which at the surface is in full growth. In the most cases one finds under this stratum another, which often contains rests of vaccinum, calluna, myrica gale and other higher organized plants. The upper stratum is suitable for moss-litter, the under one gives fuel, though not of best quality. The author compares the mosses at the Christianiafjord with those known to him from the treeless district of Jæderen to the South of Stavanger on the south-western coast of the country. Here the fresh sphagnum-peat is not found, but only rather carbonized varieties. He distinguishes two sorts of bog at Jæderen: one, which is in large part formed of moss and well qualified for fuel, and an other, which gives much ash, is rich in carex, eriophorum, phragmites and equisetum, and well fit for cultivation.

An hitherto imperfectly known locality with primordial alum-schists in the district of Hennung, the parish of Gran.

By Joh. C. Andresen.



The annexed map shows the locality who is situated about 60 kilometres to the north of Christiania. The alum-schist contains agnostus pisiformis. The overlying mass of the eruptive diabase-porphyrite has probably protected the loose schist, which has been stripped off by denudation in the environs.

The Svenningdal silver mine.

By J. Johnsen.

This mine lies in Northern Norway at 64° 50' n. l. on the western side of the Vefsen-valley. The environing rock consists of hornblende-shist, limestone and phyllite, occurring in alternating strata and intersected by granite-dykes. The silver-ores were found 1876. The ores, of which the principal is silverbearing galena, occur in true lodes containing quartz and calcite as chief minerals. The lodes are younger than the granite; they run rather vertical, striking W—E, while the schists strike N—S. The ore is washed and sold to the smelting-works of Freiberg in Saxony. The production is on the increase. In 1888 280 tons of ore were extracted and 222 tons containing 884.31 kg. silver and 2.3148 kg. gold were sold. 7.16 m² of the lode-surface were worked to 1 ton of ore. In 1889 was extracted 379 tons of ore, about 6 m² lode surface were worked to 1 ton of ore.

Felspar, quartz and mica, their occurrence and industrial value.

By J. P. Friis.

The above minerals are extracted from very coarse grained granitic veins — pegmatite — in the Archaean of the Southern Norway. The author describes several quarries between the cities of Arendal and Tvedestrand. The Holt mine is worked to a depth of 25 m. in a vein 2 to 7 m. thick and striking 24 m. from E to W. The Fjeld mine, known amongst mineralogists for its thorite, is a quarry 60 to 70 m. long, 15 to 16 m. broad and 9 m. deep. Several thousand barrels of pure felspar are extracted here. Famous for their rare minerals are the Garta and the Narrestø mines.

One of the most remarkable veins is the Kalstad-vein in the neighbourhood of the town of Kragers. This pegmatitic mass is at its broadest 17 m. and has a length of 40 m.

The felspar mined here in the year 1890 amount to more than 4000 tons of the first and 1200 of the second quality. On the

island of Langø not far off occur several veins (12—20 m. thick) partly in gneiss partly in gabbro. The author observed in one of the veins occurring in gabbro a large piece of gneiss, which shows that the pegmatite in one way or another has been intruded in a plastic state.

Our deepest mine of felspar is only 50 m. deep. It is a fact, that most of the veins become thinner and vanish at a rather small depth. Veins that do not attain 4—5 m. in thickness are not likely to leave any profit. It is important not to confound orthoclase with oligoclase. All sorts of impurities containing iron must be carefully avoided; of this reason the mineral is blasted with dynamite and not with powder.

Quartz is mined as a secondary product.

Mica (muscovite) is exported from a mine at Stokke in the parish of Rakkestad. The value of the mica, which is exported to America, is found p. 58.

The author next treats of the use of felspar. Norway yields the half of the felspar used in the porcelain-manufactories of Europe; it is partly ground here in Norway previous to exportation. The export commenced in 1792 to the royal porcelain-manufactory in Copenhagen (statistics on p. 62—63). The export for every 5 years from 1840 is found on p. 62. The total value of the felspar exported 1860—1889 is kr. 2,101,257 (116,736 £). The table pag. 66 gives in kilogrammes the export to the different countries (a sample of 2000 kg. was in 1887 sent to America). The tables p. 67 and 68 show the cities in Norway that have exported the felspar.

The granite quarries at the Idefjord.

By Hans Reusch.

The Idefjord is in the south-eastern part of Norway at the Swedish border. The granite there (probably of pre-silurian age) is of middle grain and grey (sometimes a little reddish). The rock is to a certain degree cleavable in two

directions, standing at right angles to one another. One of these cleavage-structures is far better than the other, but only of the better one there is a faint trace visible to the experienced eye in the outer appearance of the rock. The principal cleavage (dotted lines in the fig. showing the manner of quarrying p. 74) lies in our district rather horizontal. The most important system of joints (*b* and the face *a* in the fig.) is in the quarrying region of Krokstrand dipping at a small angle toward the horizontal plane and in this manner not quite concordant with the cleavage. It is a common observation, that the joint-system in the quarries dips in the same direction as the outer surface of the ground, a fact already observed here by professor J. Vogt. In the fig. pag. 74 the blasting holes are seen at *c* and *c'*. On the face *a* is marked the row of holes for wedges. The most requested shapes of stones with their dimensions in inches are depicted on p. 75.

The excellent situation of the quarries at a great natural harbour, the easy quarrying and the cleavages, added to the good qualities of the stone, has secured the granite-industry at the Idefjord a favourable position in the European market.

Glacial striæ and boulder-clay in Norwegian Lapponie from a period much older than the last ice-age.

By Hans Reusch.

The uppermost fig. on pag. 79 shows the low mountains on the north side of the inner part of the Varangerfjord not far from the Russian border. At *b* and *x* occurs a little schist. The rest of the mountains consists of conglomerate at least 50 m. thick. The conglomerate (the second fig. on p. 79) shows no trace of stratification. It is a reddish clay-bearing sandstone filled with stones attaining the size of a head or more. The big stones are rather few. The stones are mostly of Archaean origin, gneiss and granite; also dioritic rocks occur; dolomite and pure quartz are found com-

paratively seldom. The stones have not the habitus of water-worn rolling-stones. The conglomerate has quite the appearance of boulder-clay. It was therefore very inviting to search for striated stones. The search was at first not successful; only some small slickensides in the groundmass and on some surfaces of the boulders were found. The slickensides were covered with a chloritic substance. At last I detected some smaller stones of dolomite, that showed true glacial striæ, resembling those occurring upon stones in recent glacial drift. The smoothened surfaces of the stones were lacking chloritic covering, they were rather plane and delineated with grooves, which partly run in directions not quite parallel to one another. The true glacial striation had quite another character than the striation that could be seen upon the slickensides; this latter striation was merely a fibrous structure in the chloritic membrane. Blocks of other rocks (than dolomite) have also very often the habitus of iceworn stones, there are specially some dark, finegrained stones, probably rich in hornblende, that show faces remarkably even and smooth. Traces of striæ are not quite lacking upon these rocks; but it is consistent with what is observed in recent moraines (at least in the environs of Christiania), that striæ seldom are found upon granitic stones, particularly if they are of small size. The best striæ are on rocks of moderate hardness (near Christiania on hard silurian marls). On pag. 81 is depicted in about half natural size some stones of the moraine-conglomerate; the nos 3 and 4 are of dolomite. The surface facing the spectator in no. 3 is for the greater part covered with a foreign substance, only nethermost on the right hand we see a bit of a striated face. Also on no. 5 was seen but very faintly a striation. The other figures show the common forms of the stones.

Not less interesting than the ice-striated stones was the occurrence of „fossil glacial striæ“ upon the solid rock. They were observed under a conglomerate-mass of far smaller size than that just described. The conglomerate in question is

found not far off (at Bigganjargga). The figures in pag. 82 show a map, a section along the line *a-b* and a section of the southwesterly end of the conglomerate-layer. The spot marked with *y* is covered ground. The dotted lines indicate the bedding of the sandstone which is the prevailing rock. The thickness of the conglomerate is about 4 m.; it is visible about 55 in length. A view from the point *c* towards east is depicted in the fig. pag. 84. The conglomerate has quite the character of a moraine with a clay-bearing sandy groundmass and subangular boulders, although no distinct glacial striæ were found upon them just here; such striæ were as remarked also scarce in the other conglomerate and with certainty only seen upon stones of dolomite, which, as far as I could observe, do not occur here.

The conglomerate weathering easily, a part of upper surface of the hard sandstone under it is laid bare. Upon this sandstone occur beautiful and very characteristic ice-made striæ and grooves (samples depicted on p. 83 $\frac{1}{2}$ n. s.). The striæ belong as seen in the fig. pag. 84 to two systems. The best developed system runs from NW to SE (the double arrow in the map; the lines only slightly deviating from the horizontal direction in the fig. pag. 84). All the striæ are not exactly parallel to one another but there are partly deviations of a few degrees. Not so apparent is the other system, running E-W (the lines directed against the spectator in the fig. on p. 84). The first system is almost perpendicular to the border-line between conglomerate and sandstone, it runs immediately to this line, and at some places, where the conglomerate has been undermined by the weathering (for instance at *x* in the section *a-b* on pag. 82) they continue literally under it.

Just at the locality described no marks from the later ice-age are found, but they are not lacking in the neighbourhood; these striæ are directed as the present coast-line from SW to NE.

The geological age of the sandstones and conglomerates

at the Varangerfjord is not yet settled. Dr. Dahll regards them as Permian (literature cited p. 85), but I think they may at present be as well considered as a link of the Cambro-Silurian system, which is predominant in other parts of the Scandinavian mountains.

Various notes.

Labrador. This is the name in trade for the beautiful dark grey augite-syenite with labradorizing soda-orthoclase from the region of Fredriksværn and Laurvik on our South-coast.

Progress in the granite-industry. „The pneumatic chisel“ and „the steel-sand“ are treated of.

Houses of granite. The Scottish mannner of building is not unsuitable for Norway.

Occurrence of kaolin. Mr. Homan describes a deposit of kaolin resulting from the local decomposition of a syenite in Hurdalen, W of lake Mjøsen.

Journals of different geologists at the University library.

Gifts. Errata.

