



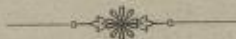
No. 14.

Aarvog for 1892 og 93.

Udgivet af

dr. Hans Reusch,
undersögelsens bestyrer.

Med „An English Summary of the Contents“.



Kristiania.

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

1894.

Pris 75 øre.

2150

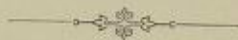
Norges geologiske undersøgelse. No. 14.

Aarbog for 1892 og 93.

Udgivet af

dr. Hans Reusch,
undersøgelsens bestyrer.

Med „An English Summary of the Contents“.



Kristiania.

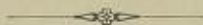
I kommission hos H. Aschehoug & Co.

1894.

NORGES STATSBANER
HOVEDSTYRET

Indhold.

	Side
<i>Hans Reusch</i> : Strandfladen, et nyt træk i Norges geografi. (Med et kart)	1
<i>Hans Reusch</i> : Mellem Bygdin og Bang.	15
Indledning 15. Bitihorn og omgivelser 18. Østre Slidre mellem Olevand og Voldbufjord 24. Mellene og strøget nærmest i vest derfor 28. Nordre Aurdal 34. Søndre Aurdal 42.	
<i>Hans Reusch</i> : Har der existeret store, isdæmmede indsøer paa østsiden af Langfjeldene?	51
<i>K. O. Bjørlykke</i> : Høifjeldskvartsens nordøstligste udbredelse.	60
<i>J. P. Friis</i> : Udvinning af feldspat og glimmer i Smaalenene.	76
<i>Amund Helland</i> : Dybderne i nogle indsøer i Jotunfjeldene og Thelemarken	95
<i>E. Ryan</i> : Undersøgelse af nogle torvprøver	100
<i>Amund Helland</i> : Opdyrkning af lerbaldet i Værdalen.	122
Dagbøger	142
Gave	142
Summary of the Contents	144



Strandfladen,

et nyt træk i Norges geografi.

Af dr. Hans Reusch.

(Med et kart.)

1. Den skandinaviske halvøes fjeldmasse skraaner som bekjendt forholdsvis raskt af mod vest. Vi skal ved denne leilighed ikke gaa nøiere ind paa selve fjeldmassens afhæld og de maader, hvorpaa man kan tænke sig, at dalene er fremkomne. Afhældet og dalene er forholdsvis oprindelige former; deri er i en senere tid udmeislet en ny form, som her skal beskæftige os.

2. Landets almindelige skraaning fortsætter som regel ikke helt ud til havet; men der udbreder sig langs dette lave, næsten vandrette strøg, som jeg foreslaar med et fællesnavn at kalde strandfladen. Mange steder er den udmærket udpræget. Man betragte for straks at have et karakteristisk eksempel for øie et billede som det her gjengivne, der fremstiller udsigten fra den høie Atleø paa Søndfjords kyst.

Einingfjeld.

Luten.

Lammetu.



Udsigt mod syd fra Atleøen. Søndfjord.

Fjeldet tilvenstre i forgrunden heder Einingfjeld; det ligger paa fastlandet. Tilhøire har man Lammetu med et mindre fjeld og midt imellem hegge Luten med et ganske lidet fjeld. Disse 3 fjelde hører til landets oprindelige former; de omgivende lave strækninger viser os strandfladen. Naar man befinder sig paa afstand, kunde man tro, at lavlandet var løsmateriale; men det bestaar af fast fjeld, der i det enkelte frembyder mange smaa ujævnheder og kun sparsomt dækkes af jord og myr.

Den følgende tegning er maaske endnu mere karakteristisk; den gjengiver udsigten mod vest fra Atleøen. Alden er et anseligt fjeld omgivet af lavland og ligner en hat, der

Værø.

Alden



Udsigt fra Atleø mod vest.

flyder paa vandet. Længer borte ser man den gruppe lave øer, som tilsammen kaldes Værø. De som smaa knoller opragende rester af den ældre fjeldmasse ser her ret eiendommelige ud.

3. Strandfladen lader sig iagttage saa godt som overalt langs hele Norges vestkyst. Kun enkelte steder er den afbrudt, saaledes ved Statlandets høie halvø, der vender steile styrtninger uden noget foranliggende lavland ud mod havet. Yderst ude hæver strandfladen sig i almindelighed som lave, nøgne skjær omgivne af grundt vand; længer inde strækker den sig som en brem omkring høiere øer og fastlandets fremspring; ja strandfladen kan for sig alene udgjøre betydelige øer; ogsaa ind i de ydre dele af fjordene kan man spore den langs siderne.

I almindelighed løfter vel strandfladen sig indad mod landet. Høiden er noget vekslende; maaske kan man sætte 100 m. som øvre grænse.

Strandfladen har stor betydning for udseendet af vor kystlinje. Vor skjærgaards karakter, at den er saa uendelig opstykket i smaaøer med mangfoldige sund og bugter, beror paa strandfladen. Denne overskylles delvis af havet, hvorved de mange smaa ujævnheder træder frem og frembringer en opstykning af landet og en udtungning af kystlinjen, der i høi grad befordrer al slags sjøbedrift. Hvor strandfladen fattes, f. eks. i det indre af vore større fjorde og langs største delen af Finmarken, tegner kysten sig med langt simplere, mindre bugtede linjer, næsten uden smaaøer.

4. **Strandfladen i syd for Bergen.** I hvilken grad strandfladen er udviklet paa vort lands sydkyst er vanskelig at afgjøre. Landets almindelige skraaning er saa jævn, at strandfladen, om den er tilstede, træder mindre tydelig frem. Af egne her, hvor man kan vente at finde den forholdsvis udviklet, vil jeg nævne den lave, af utallige smaaafjelde opfyldte kyst mellem Tønsberg og Langesund samt det lave land ved Grimstad, som sjømændene kalder Homborgsundfaldet.

Gaar vi over til vestkysten, møder vi først Jæderens fladland. Det er kun temmelig negentlig, at man kan betegne dette som et stykke Danmark fasthængende med Norge, hvad man undertiden har gjort. Jæderen er ægte norsk ogsaa geografisk talt. Det løse materiale, istidsgruset, sanden og leren, dækker kun ufuldstændig det faste fjeld. Over største del af Jæderen rager dette op, og det er som bekjendt meget gammelt, ganske forskjelligt fra kridt og tertiær, som danner Danmarks grundvolde. Paa den nordlige del af Jæderen, hvor skifer er herskende bergart, viser det opstikkende fjeld skjolddannede bukler; i syd, hvor labradorstenen udbreder sig, har man mere klumpede former. Jæderen hører til strandfladen og udhæver sig tydeligt fra det indenfor opragende fjeldland.

Naar man fra Stavanger følger dampskibet ind Bokn-

fjorden, ser man strandfladen vel udviklet ved denne. Nogle af øerne hører fuldstændig dertil; for andres vedkommende, f. eks. selve øen Store Bokn, omgiver strandfladen som en brem en midterste højere del.

Karmoen, der er en af Norges tættest bebyggede strækninger, maa saa godt som i sin helhed regnes til strandfladen;



Bømmeløen. 1:400,000. Strandfladen er sort.

hertil hører ogsaa ikke ubetydelige strækninger paa fastlandet omkring Haugesund. Paa Bømmeløen finder vi strandfladen særdeles vel udviklet, og den træder her i paafaldende modsætning til rester af det gamle land, nemlig det 470 m. høje Siggen og en del lavere fjelde. Paa hosstaaende kartskisse er strandfladens omtrentlige udbredelse paa Bømmeløen og omgivelser betegnet med sort, det opragende ældre fjeld er skraferet. Tegningen næste side viser landskabets karakter for en, som staar paa det med et hvidt kors betegnede sted paa den nordlige del af Bømmeløen og ser mod sydøst. Til venstre

har man Siggen, til højre det betydelig lavere og mindre fjeld, som rager op paa den sydlige del af Bømmeløen. Foran udbreder sig strandfladen som et lavt plateau.

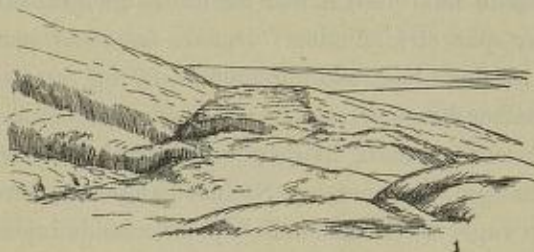
Langs den nordvestlige side af Storens nordlige snip strækker der sig en smal afsats, hvis højde over havet kan anslaaes til omtrent 40 m. Jeg har vandret et langt stykke paa den. Afsatsen er paa største delen af sin udstrækning smal, nemlig omkring 30 m., og skraaner noget udover. Hist

og her er den afbrudt af smaa dalsænkninger; ogsaa ellers er der ujævnheder, ja tildels endog formelige smaa knauser. Fjeldoverfladen er overalt smukt rundbuklet paa grund af is-



Fra Bømmeløen.

skuring, tildels ogsaa forsynet med utydelige, mod vnv. rettede skuringsstriber. Længst mod nø., ved Nordre Stokken, udvider den smale afsats sig til en større flade, der skraaner ned mod sjøen, og der ender med bratte fjeldsider. Dannelsen



Smal rand af strandfladen nordligst paa øen Støren (1) og ved gaarden Lande sammesteds (2).

af de omtalte smaa knauser hænger maaske sammen med forekomsten af en paafaldende grovkornet varietet af stedets bergart, som er diorit. En anden afsats, der utvivlsomt er af

samme art, sees noget længer østlig, fra gaarden Vesvik af mod nv. En tilsvarende afsats ved den nærliggende gaard Lande er afbildet ovenfor. Fjeldet bestaar her af en dioritisk bergart, der gjennemsættes af en lys granitgang.

Sotra (eller Sartorøen) i vest for Bergen ligner Bømmeløen; men det opragende fjeld har større udstrækning. Om den sydlige del af Bergenshalvøen udtaler jeg mig i et tidligere arbeide („Silurfossiler og pressede konglomerater i Bergens-skifrene“. Universitetsprogram. 1882, side 5) saaledes: Et bemærkelsesværdigt „træk i dette landskabs bygning er det omkring 200 fod [63 m.] høie plateau, som strækker sig langs sjøen. Det er rigtignok gjennemfuret af dale og forsynet med mindre høider, men dog i det hele taget tydelig udpræget. Dets skraaning ned mod sjøen er brat; de større fjelde rager steilt op indenfor.“ — De over Bergens omegn udgivne karter i 1:10,000 sætter os istand til at faa en temmelig god udsigt over strandfladens udstrækning der; endnu bedre vilde dog denne sikkerlig have været, om allerede karttegnerne havde haft bevidsthed om dette geografiske forhold. Byen ligger paa strandfladen. Dennes høide er her for største delen af dens udstrækning mellem 20 og 40 meter; men tærende kræfter har i senere tid deri udgropet forsænkninger. Paa bykarterne ser man, at de til strandfladen hørende ovenpaa flade hauger, Nordnes- og Sydnes-haugerne samt Sverresborg, netop rager en liden smule op over høidelinjen for 30 m. Indved Sandviksfjeldet og Fløifjeldets steile skrænter, der begrænser strandfladen mod øst, hæver strandfladen sig noget; thi de to fremspring, som her tilhører strandfladen (Rothaugen og Kalfaret), naar op over den 50de høidelinje.

5. Strandfladen mellem Bergen og Trondhjemsfjorden.

I nord for Bergen indtil Stat bibeholder strandfladen samme karakter som længere syd; karterne over denne strækning er ikke saaledes udførte, at de tillader en nøiagtig bestemmelse af dens udbredelse; fra denne kyst er de billeder, der foran meddeltes som illustrationer af strandfladens udseende. Kyststrækningen nærmest i nord for Statlandet er værd en

særskilt opmærksomhed. Man kan nemlig for dens vedkommende lære strandfladens fortsættelse under sjoen at kjende af det i 1873 udkomne „Kart over havbankerne langs den norske kyst fra Stat til Smølen, udgivet af Den geografiske opmaaling, Kristiania. 1:200,000“.

Vi vil først se lidt paa den over havet liggende del af den herværende strandflade. Fra Stavanger og nordover til Aalesund er strandfladen i det store seet meget nøgen, uden bedækkende afleiringer af løst materiale, (undtagelser: nogle strækninger omkring Bø teglværk paa østsiden af Karmøens nordlige del, strækningen omkring Fitje kirke paa Storen, øen Herlø i nord for Bergen). Paa øerne ved Aalesund minder derimod forholdene om Jæderen; det lave land, som omgiver opragende høie fjelde eller endog helt og holdent udgjør øerne, er nemlig for en væsentlig del istidgrus. Strandfladen er her udvidet og økonomisk seet forbedret ved det tilkomne løsmateriale. Forskjellige enkeltheder vedrørende den landform, for hvilken jeg nu har foreslaet navnet strandfladen, findes omhandlede fra denne egn i min afhandling: „Træk af Havets Virkninger paa Norges Vestkyst“ (Nyt Mag. f. Naturvd., 22 Bind, Chr.a 1877, s. 169) og i „Rich. Lehmann: Neue Beiträge zur Kenntniss der ehemaligen Strandlinien“ (Zeitschr. f. d. gesammten Naturwissenschaften. Halle a. S. 1881).

Gaar vi nu over til at undersøge bunden her udenfor kystlinjen, finder vi, at strandfladen fortsætter under havet; thi øerne og fastlandet er omgivne af grundt farvand, i hvilket en utallig mængde baaer og skjær bestaaende af fast fjeld rager op til henimod havets overflade eller lidt frem over denne. Hvor langt ud man skal sætte strandfladens undersjøiske fortsættelse er tvivlsomt. Paa det denne afhandling ledsagende kart er med en prikket linje antydnet den undersjøiske strandflades antagelige udbredelse paa en del af kysten i nord for Stat (efter linjen for grundt vand paa det ovenfor nævnte kart om havbankerne; ogsaa den undersjøiske fjord i Storfjordens forlængelse er antydnet). Et forhold, der ikke maa sammenblandes med strandfladens optræden, er, at landets

almindelige afhæld fortsætter udenfor kysten omtrent 120 km. mod nordvest, hvorpaa det pludselig afbrydes af en stærk skraaning (Storeggen), der fører ned til de egentlige oceandyb.

Paa kysten videre nordover er vel fornemlig at merke øerne Smølen, Hitteren og Frøyen som for en væsentlig del tilhørende strandfladen ($63\frac{1}{2}^{\circ}$ n. b.); de er i det hele taget lave og flade med mangesteds opragende fast fjeld; betydeligere, over strandfladen opragende høider findes især paa Hitteren.

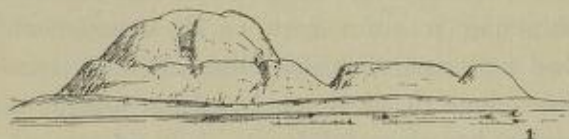
6. **Strandfladen i nord for Trondhjemsfjorden.** Ørlandet paa nordsiden af Trondhjemsfjordens munding er et lavt og fladt land; meget af dette er dog kun løsmateriale. Vigtenøerne (60° n. b.) fremviser en strandflade af betydelig udstrækning. Strandfladens rige udvikling paa Nordlands kyster, indtil man kommer til vort lands nordende, har jeg havt anledning at iagttage under en dampskibsreise i 1890. Til at aflægge den paa kartet fik jeg hjælp af hr. lods Ellingsen fra Bergen.

Kun en enkelt strækning har jeg havt anledning til nøiere at iagttage, nemlig strøget omkring den ø, hvorpaa fjeldet Torghatten ($65^{\circ} 25'$) findes. Denne ø og flere i nærheden er for størstedelen ganske lave; ser man ud over dem fra en høide, faar man indtryk af, at der engang har været en vrimmel af smaa, lave øer bestaaende af fast fjeld, og at disse er blevne sammenknyttede af løsmateriale til større øer. (Grunden til, at bugter og halvøer her er udpræget langstrakte i retningen ssv.—nnø., er, at de krystallinske skifere, hvoraf øerne bestaar, stryger i denne retning). Syddigst paa den største ø rager op to fjelde, rester af de masser, som strandfladen er meislet ud i. Det østligste af disse fjelde er Torghatten.

Paa den øverste tegning ser man opragende det 360 m. høie fjeld, hvorigjennem det vidtspurgte hul gaar; nederst paa samme tegning sees et lavt og fladt land, en ø tilhørende den her vidt udbredte strandflade. Men saa er her tillige en anden særegenhed; det høiest opragende fjeld er omgivet af lavere, noget over 100 m. høie fjelde, der er paafaldende jævnt-

høie, rester af en strandflade høiere end den, som er den fremherskende. Vender vi blikket mod fastlandskysten indenfor øen, faar vi øie paa lignende forhold; det 565 m. høie fjeld Trælleshatten omgives nedentil af en lav kystrand, hvorpaa gaardene ligger; høiere oppe sees antydning til en afsats, X—X, svarende til afsatsen omkring Torghatten. Strandfladen er altsaa her tydelig opløst i en dobbelt afsats eller i to strandflader.

Langs den indre del af Vestfjordens sydostside ser det ud til, at strandfladen fortsætter under havet et stykke ud fra kysten, indtil den afskjæres med en forholdsvis brat skraaning



1. Bosghatten seet fra nord. 2. Trælleshatten seet fra syd.

ned mod Vestfjordens bassin. (Fiskekart over den indre del af Vestfjorden i Lofoten. Kristiania 1869. Udgivet af Den geografiske opmaaling.)

7. **Hvorledes er strandfladen dannet?** For at en saadan plateauformet afsats som den norske strandflade skal kunne meisles ud af fjeld, er én betingelse nødvendig, tilstedeværelsen af en vandflade. De kræfter, som fornemlig tærer paa det faste land, forvitringen og det rindende vand, arbejder kun til vandfladen; enderesultatet af deres virksomhed er følgelig en flade i jævnhøide med denne. Sammen med de nævnte kræfter arbejder ogsaa de saakaldte „stillestaaende“ vand, nemlig ved bølgeslaget, brændingen. Bølgeslaget virker kun i overfladen eller, nøiagtigere udtrykt, i overfladen og

med aftagende styrke indtil en vis ringe dybde; det fjeld, som ligger lavere end denne dybde, bliver upaavirket, medens det, som ligger over den indtil vandskorpen, tæres med tiden; og det desto raskere, jo nærmere det ligger vandfladen. Denne virker altsaa paa landet som en fil, der holdes vandret. Brændingen og den almindelige denudation arbejder til samme maal, uddannelsen af et plateau i høide med havets overflade.

Den norske strandflade er et denudationsplan af omhandlede art; den vidner om, at havet gennem lange tidsrum i fortiden har havt sin stand omkring den nuværende høide. Denne fortid maa søges forud for istiden og i de tidsrum af istiden, da vort land var forholdsvis isfrit. Tiden efter isperiodes afslutning er altfor kort, og de denuderende kræfters virksomhed i denne geologiske nutid, efter alt, hvad vi ellers lærer, altfor ringe til, at et saa betydeligt arbejde som det, vi her betragter, kan være fuldbragt. I de tidsrum, da isbræerne havde sin mægtigste udbredelse og overfloodede kyststrøgene, saa havet ikke havde adgang til dem, kan heller ikke strandfladen være dannet.

Strandfladen er udmeislet i alle slags bergarter og viser sig for saa vidt uafhængig af den egentlige geologiske fjeldbygning. Meget paafaldende er dette f. eks. i den før omtalte omtrent 62 m. høie flade, som omgiver fjeldene paa den sydlige del af Bergenshalvøen; strandfladen er der som snittet paa en „prøvebog“; man har et stort udvalg af steiltstaaende krystallinske skifere af forskjelligste slags og desuden af eruptivmasser indstukne mellem skiferbladene. Følger vi strandfladens udbredelse videre langs vore kyster, ser vi, at den forekommer saavel i grundfjeld som i eruptiver og yngre lagede formationer, overhovedet i alle slags bergarter. Dens bredde er forskjellig. Naar den optræder i bergarter, som let ligger under for de tærende kræfter, har dette bidraget til, at den forholdsvis let har opnaaet en betydelig udstrækning. (Saaledes har vel forekomsten af forholdsvis løs skifer været aarsagen til, at der er saa vel uddannet strandflade paa Jæderen, den sydlige del af Storen, den nordlige snip af det søn-

denfor liggende Sveenland, en stor del af den endnu længer inde fra kysten beliggende Halsenø, endvidere over den nordlige rand af Tysnesoen.)

8. **Strandfladens ujævnheder.** Som før omtalt er strandfladen langtifra jævn; den er tvertimod meget ru, gennemfuret af forsænkninger og ofte delt i en utallighed af smaa fjelde og knauser. Ved denne finere udmeisling af strandplateauets overflade har utvivlsomt bergarternes forskjellighed spillet en betydelig rolle. En ideel strandflade vilde være ganske plan; men allerede medens den holder paa at dannes, opstaar ujævnheder ved, at fjeldet er uregelmæssig gennemsat af sprækker og nogle steder er haardt, andre blødt. Ogsaa ujævnhedernes former veksler med fjeldgrunden. De let smulrende skifere i strandfladen ved Stavanger har f. eks. givet milde bølgende former, medens den dioritiske bergart og de andre eruptiver i den midterste del af Bømmeløen fremviser et af klumpformige knauser opfyldt land; de forholdsvis haarde skraatstillede skifere i samme egn har frembragt langstrakte rygge. Naar der ovenfor sagdes, at strandfladen er dannet, medens havet stod i hoide med den, saa maa dette ikke tages aldeles efter bogstaven saaledes, at havniveauet har været det samme nøiagtig paa meteren den hele tid. Grænsen mellem hav og land er stadig vekslende indenfor tidsrum af den længde, som der handles om. Man kan ikke sige mere, end at strandfladen er dannet i et tidsrum, inden hvilket havets overflade har holdt sig nogenlunde paa samme hoide. Den er en langsomt skraanende flade. Naar den har ligget lavt, har brændingen arbeidet mod det høit opragende fjelds fod og gjort strandfladen bredere paa dets bekostning. Naar strandfladen har været hævet forholdsvis meget, har det rindende vand og forvitringen furet den og frembragt ujævnheder i den, samtidig med at brændingen har begyndt at tære paa dens lavere del. Fornemlig paa Søndmørs øer har jeg lagt merke til dette havets arbeide i dets nuværende stand. Det arbejder paa at nivellere den opragende del af strandfladen, som engang i fortiden har fremstaaet under en

høiere vandstand (eller lavere beliggenhed af landet). Brændingen har paa strandfladens rand udvasket jættegrydeagtige fordybninger og forskellige slags kløfter, udboret huler, ja ødelagt større fjeldmasser, af hvilke der kun staar enkelte isolerede ruiner igjen, saaledes, som jeg har beskrevet i det før citerede arbejde: Træk af havets virkninger o. s. v.

Fra stroget omkring Torghatten lærte vi at kjende to bestemte niveauer inden strandfladen, et høiere og et lavere.

Strandfladen fortsættes, som vi har hørt, sikkerlig ofte under havet; ja paa strækninger, hvor man aldeles ingen strandflade ser *over* havet, behøver den derfor ikke at mangle. Statlandets før omtalte bjergfulde halvø har ved havkanten hoieder paa 4—500 meter og ender med omtrent lodrette vægge, mod hvis fod havbrændingen fører en uendelig angrebskrig. De steile skrænter fortsætter imidlertid ikke langt ned under havoverfladen. Bunden udenfor ligger nemlig efter fiskekartets maalinge ikke dybt; først i en afstand af 3—5 km. finder man linjen for 100 meters dybde, og 5 steder rager der mellem den og landet op skjær og baaer i eller nær til havfladen. Grunden til, at strandfladen her er helt under-sjøisk, er maaske den, at Statlandet er et forholdsvis indsunket landstykke mellem hævet land i syd og i nord.

Rimeligvis vil et nøiere studium vise, at flere forhold griber ind i hverandre til at gjøre strandfladen saaledes, som vi nu finder den. Man kunde vente at finde strandfladen om ikke bred og mægtig, saa dog tydelig udviklet i vore indre fjordegne, der ligger ved en kyst med stor strandflade. Rigtignok mangler det ene af de to værktøi, som har frembragt den, havbrændingen, og er kun ufuldstændig erstattet af fjordbølgerens skvulpen; men det andet værktøi, det rindende vand og forvitringen, virker der som ved havet. Maaske strandfladen fortsættes indad, men ufuldkommen og afbrudt, saa man har vanskelig for at følge den; maaske ogsaa, at den virkelig mangler. Grunden hertil kunde kanske være, at fjordegnene, da strandfladen dannedes, laa høiere end nu, med andre ord, var dale, ikke fjorde.

9. **Strandfladen og strandlinjerne.** Ovenfor nævntes strandlinjerne; vi maa til slut tage dem lidt nøiere for os til betragtning i forbindelse med strandfladen. Denne er et stort geografisk fænomen, en afsats i landets afheld, som kun kan overskues, naar man ser bort fra alle smaa enkeltheder. Strandlinjerne derimod er en liden detalj, et af vidnesbyrdene om, at de samme kræfter, der har frembragt strandfladen, har været i virksomhed endnu til den seneste tid. En strandlinje i fast fjeld er i virkeligheden en strandflade i ganske liden maalestok; man kan sige, at en typisk strandlinje forholder sig, hvad størrelsen angaar, til strandfladen som en fin fure, jeg med neglen sætter i et stykke træ, forholder sig til et dybt økseskaar. Forresten er der en mængde overgangsformer fra smale linjer („sæter“) til store plateaulignende, ujævne afsatser. Ved studiet af strandlinjerne maa man ikke slaa sammen alt, hvad der viser sig som strandlinjer, og henhøre det under et til landets sidste opstigning. Mærker efter denne har man sikkerlig i strandlinjerne i Finmarken og omkring Tromsø, rimeligvis ogsaa i fjordegnene omkring Stat. De strandlinjer, man her beundrer, er efterglaciale, satte efterat isen var smeltet væk fra de steder, hvor de findes; man maa slutte det af deres friske udseende og af, at de forekommer i jævnhøide med efterglaciale strandafleiringer af løsmateriale; men fra dem bør man holde ud ældre vandstandsmærker af lignende art. Den foran afbildede og beskrevne smale rand af strandfladen nordligst paa Storen maa efter udseendet betegnes som en strandlinje i fast fjeld; men som vi hørte, er den isskuret og saaledes ikke nogen dannelse fra den geologiske nutid.*

* Nogle andre afsatser, der maaske ogsaa hører hid, bør kanske nævnes her. I mit arbejde „Silurfossiler og pressede konglomerater“ (pag. 77, 78) er omtalt en strandlinje fra vestsiden af Samnangerfjord, som ligger lidt nordligere end den paa bogens kart fremstillede strækning. Noget i n. for Bergen har man den af Keilhau og Boeck ved Hammer paaviste strandlinje, som Sexe senere har angivet som isskuret. En strandlinje, tildels en bredere afsats, sees paa den nordlige del af Flate, straks i vest herfor. Ogsaa følgende vil jeg nævne: Ved selve Florø by har jeg maalt en strandafsats

Maaske vil det ved fortsatte undersøgelser lykkes at holde ud fra hverandre afsatser dannede i glacialtiden og saadanne, som er ferglaciale. Disse meget gamle vandstandsmerker vilde altsaa betegne bestemte niveauer, som havet i længere tid havde staaet paa, inden det tidsrum, da strandfladen dannedes. Hvad der maatte være lettest at fastslaa langs kysten var strandfladens øverste grænse, altsaa havets høieste stand under strandfladens dannelse; lavere niveauer vilde det vel oftest være vanskeligt at faa rede paa; (jeg ved kun at anføre strøget ved Torghatten som udvisende flere tydelige niveauer inden strandfladen.)

10. **Strandfladen og bebyggelsen.** Endelig vil jeg pege paa, at dette træk i fædrelandets geografi, som her er behandlet, har en stor betydning for bebyggelsen. Den store Vestlandsbefolkning, som paa de ydre dele af kysten lever af fiskeri og jordbrug i forening, bor paa strandfladen. Paa den ligger byerne Stavanger, Bergen, Tromsø og andre; her holder altsaa hundrede tusinder af mennesker til. Kystens opstykning til en skjærgaard, hvorved der fremkommer en mangfoldighed af havne, skyldes, som før nævnt, strandfladen, der danner et ujævnt, delvis af havet dækket plateau. Uden strandfladen vilde hele vor Vestkyst være som strøget omkring Porsangerfjord, Laksefjord og Tanafjord i Finnmarken, hvor de bratte klippeskrænter ud mod havet næsten ikke yder bopæl for mennesker, men kun for vilde sjøfugle.

til omtr. 18 $\frac{1}{2}$ m., en anden til 15 $\frac{1}{2}$ m. o. h. Nedenfor Bremsnes-hulen paa Averøen nær Kristiansund har man en udpræget afsats i det faste fjeld, 52 m. o. h. Den [bekjendte strandlinje ved Trondhjem har vel endnu ikke nogen undersøgt] med den mulighed for, til at den maaske kunde være ældre end istidens sidste del.

[Medens denne afhandling var under trykning, ytrede professor Brøgger under en diskussion i den geologiske klub, at han paa en reise forrige aar langs Nordlands kyst havde opfattet en del af det lavere land der som en denudationsflade. Professor Mohn gjør i sit arbeide om strandlinjer i Nyt Mag., B. 22 1877 opmærksom paa det „lavere forland“ paa visse dele af kysten i forbindelse med strandlinjer. Ogsaa ældre forf. lige fra Hans Strøm af har for enkelte strøg været opmærksom paa den terrængform, som her er behandlet i sin helhed.]

Mellem Bygdin og Bang.

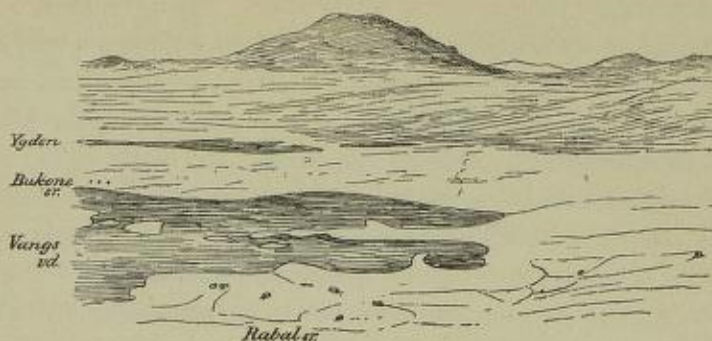
Af

dr. Hans Reusch.

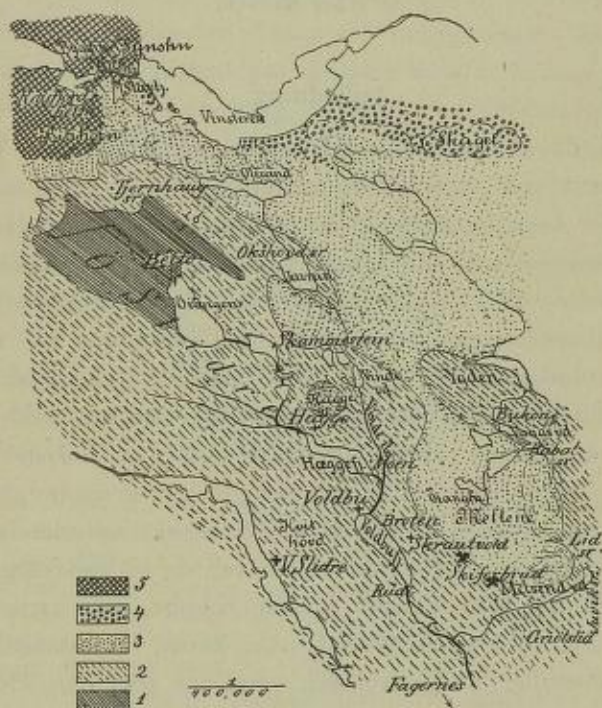
Indledning.

Ved de bekjendte turisthoteller paa Fagernes i Valdres (se nederst paa omstaaende kartskisse) deler dalen sig i to grene, der begge gaar mod nv. med en smal ryg imellem sig. Den vestligste fører til Nystuen paa Fillefjeld; den anden eller Østre Slidres dal strækker sig op mod Bygdin i Jøtunfjeldene (øverst tilvenstre paa kartskissen). Mellem denne dal og Vinsteren i nord udbreder sig et fladt bølgende fjeldlandskab, der for største delen ikke hæver sig over vidjekrattets høide. Udstrøet her mellem blinkende tjern ligger en hel del sætre, hver af dem bestaaende af en mængde hytter og indgjærdede slaatter og saaledes dannende en vidtstrakt sæterlandsby. I den nordlige del af fjeldmarken hæver sig en øst-vestgaaende fjeldstrækning med Skaget (øverst tilhøre paa kartet) som høieste top, 1691 m. (5390 fod) over havet. Hosstaaende lille skisse forestiller høifjeldsvidden, saaledes som den viser sig, naar man staar paa fjeldstrækningen Mellenes skraaning ved Rabalsæter og ser nordover mod Skagets prægtige kegle.

Paa den geologiske undersøgelses oversigtskart vil man i denne egn finde 3 farver for 3 over hverandre liggende led fjeldbygningen, graat for grundfjeld (en mindre strækning



Høifjeldsvidden ved Skaget.



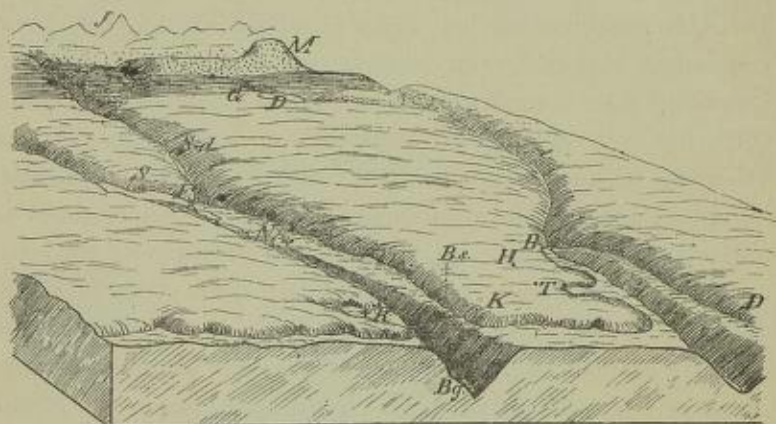
Kartskisse over Østre Slidre (med bidrag af cand. min. O. Sandstad og cand. real. K. Bjørlykke).

1. Gneis. 2. Lerglimmerskifer med kvartsitisk sandsten (blaaqvarts), silurisk etage 3. 3. Feldspatførende sandsten. 4. Kvartskonglomerat.
5. Gabbro og nærstaaende bergarter.

nede i dalen), lysegrønt for glinsende skifer med blaakvarts, der i det mindste for en del er henregnet til primordial, og gult for høifjeldskvarts. Mod nord og nv. for det omhandlede landstykke optræder Jøtunfjeldenes massiver og sammen med dem krystallinske skifere, der paa kartet er slaaede sammen med høifjeldskvartsen. Jøtunfjeldenes massive bergarter er jeg med Kjerulf tilbøielig til at holde for indtrængte eruptiver. Den hele fjeldbygning har været udsat for stærkt pres, hvorved saavel massiver som sedimentære bergarter er blevne i væsentligt mon forandrede. Cand. min. O. Sandstad bereiste i 1888 for den geologiske undersøgelse denne egn og kom væsentlig til samme opfatning. Sine værdifulde iagttagelser har han meddelt i en afhandling; afskrift af den er sendt til universitetsbibliotheket, og vil der være tilgængelig for interesserede. Törnebohm tyder ifølge sit skrift „Om högfjälls-quartsiten (Geol. fören. i Stockh. B. 13, h. 1. 1891) forholdene forskjelligt fra os andre, nemlig saadan, at Jøtunfjeldenes massiver med de ledsagende krystallinske skifere er grundfjeld; derover følger i alder høifjeldskvartsiten og saa som yngst Kjerulfs „glinsende skifer med blaakvarts“. Hvorledes Jøtunfjeldenes eruptiver forholder sig, hvad alder angaar, har jeg ikke anledning at komme ind paa ved denne leilighed. Mellenes profil, som meddeles i det følgende, kan jeg ikke tyde anderledes, end at det viser „høifjeldskvartsit“ paa regelmæssig vis leiret over „glinsende skifer med blaakvarts“.

Omstaaende tegning viser i en skematiseret fremstilling en del af Valdersdalen og Etnadalen. Forrest ved *Bg* har man Bang kirke. I en sidedal ligger Reienlid kirke *R.*; *B.s.* er Breidablik sanatorium, *T.* = Tonsenaasen sanatorium, *H.* = Hestekinn, *K.* = Kildeknatten. I øst for Etnadalen sees Dronningkollen = *D.* Bruflat kirke ligger ved *B-l.* Valdersdalen gaar mod nordvest. Ovenfor Nordre Aurdals kirke (*N.A.*) ser man den forholdsvis flade dalbund af grundfjeld og den yngre formation til siderne. *F.* er Fagernes. Etnadalen skjærer ogsaa, som man ser, ned i grundfjeldet. *S.* er Strand kirke ved Strandefjord, som ligger i Valdersdalens hoveddal-

føre. Østre Slidres dal gaar op forbi Skrautvold kirke (*S-d.*) Griøtslid ikke langt fra Dalsfjord (*D.*) sees ved *G.* Bortenfor der har man den store afleiring af lerglimmerskifer, hvori skiferbruddene er høit oppe (ved *X.*). Ovenpaa hviler Melenes (*M.*) sandsten. Længst i det fjerne er antydet Jøtunfjeldenes gabbromasser (*J.*); her ligger Bygdin.



Skematisk tegning af Valdres seet i fugleperspektiv fra syd.

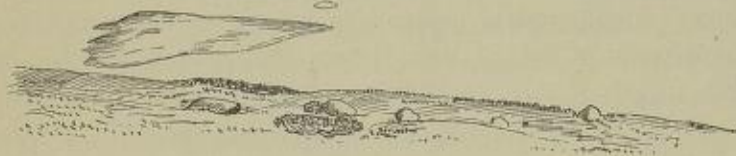
Bitihorn og omgivelser.

Ved Bitihorn, en af Jøtunfjeldenes forposter og et bekjendt udsigtspunkt i syd for Vinstras udløb af Bygdin, støder en af Jøtunfjeldenes massive bergarter til en sandstenformation. Paa den første af de nedenfor meddelte tegninger er Bitihorn fremstillet, seet fra nord i en afstand af omtrent 7 km. Allerede af landskabets ydre former ser man, at Bitihorn geologisk hører sammen med det nordenfor liggende Synshorn, som det adskilles fra ved den forsænkning, gennem hvilken Bygdin har sit udløb. Landet i øst (til venstre) for den bratte skraaning er lavere og jævner; de bøiede linjer i det fjerne er fremkomne ved lagningen. Linjernes krumning kommer af fjeldoverfladens form og perspektivet. Paa den anden tegning ser vi Bitihorn fra nv. og paa nærmere hold.

Ved dets fod paa stranden af Bygdin sees her turisthytten Raufjordheim. I den lavere del af fjeldet paa venstre side forherstsker sandsten. Forresten bestaar det af gabbro. Nederste tegning viser os et profil fra gabbrogrænsen mod n., omtrent 400 m. Tallene her svarer til tallene paa tegningen ovenfor.

Bitihorn.

Synshorn.



Øverst: Bitihorn seet fra Valdersflyen. Midterst: Bitihorn seet fra en anden kant. Nederst: Profil fra den nedre del af Bitihorn.

1 i profilet er en forandret og paa grund af pres skifrig feldspatførende sandsten. Bergarten er lys graalig og bestaar for det blotte øie af en tæt (hornstenagtig) grundmasse, hvori sees smaa feldspatøine paa 1 til 2 millimeters størrelse. Under

mikroskopet fremtræder ingen sandstenstruktur; der sees en finkornig grundmasse, antagelig feldspat og kvarts, hvori ligger større korn af feldspat (saavel feldspat uden tvillingstribe-ning som tydelig plagioklas og gittertegnet mikroclin er seet) samt kvarts; denne sidste er underordnet. Kvartskornene viser de i pressede bergarter sædvanlige optiske uregelmæssigheder. Kornene i den finkornige grundmasse er tildels fladtrykte i skifrighedens retning; denne udhæves yderligere ved hinder af muskovit, som gjennemtrækker grundmassen. — Man kunde, naar man kun fik se et haandstykke, være i tvivl om, at bergarten var en sedimentær brudstykkebergart, og man vilde kanske benævne den granulit; men bergartens forekomst i nøie forbindelse med konglomerat og varieteter med tydelig sandstenstruktur belærer om det rette forhold. 2 er en øiegneisagtig bergart, antagelig en presset udløber fra de store eruptivmasser. 3 er en lys graa bergart, der ligner 1, men er mere skifrig og noget blødere for kniven, hvad der maaske kommer af, at en talkagtig bestanddel er forholdsvis rigelig udviklet. 4 er et kvartskonglomerat, som er stærkt baade presset og strakt. Rullestenene er ofte 5 gange og mere længere i strækningsretningen (som hælder 25° mod vnv.) end i den største af dimensionerne lodret derpaa. 5 kan betegnes som en paa grund af stærk presning skifrig gabbroagtig bergart. Ovenfor den reiser sig en utilgjængelig gabbrovæg, som der er nedramlet en hel del blokke fra.

Den lille halvø, som stikker frem (Mellem Hølesundet og Raufjorden paa raktangelkartet Bygdin) i vest for Stavtjern, bestaar af gabbro, der udmærker sig fra vor almindelige gabbro ved feldspatens røde farve; nogen tydelig udpræget parallelstruktur blev ikke bemærket hos den; den er øiensynlig en fortsættelse af gabbroen, som danner den øvre del af Bitihorn. I øst begrænses den af et bælte, som med stor sandsynlighed maa ansees for en ved pres omdannet varietet.

Den upressede gabbro er middelskornig og viser for det blotte øie en blanding af lys kjødfarvet feldspat og en mørk bestanddel, som dels er brunlig med spalteplader, dels grønlig.

Under mikroskopet ser man, at den røde feldspat er plagioklas, det brunlige mineral er diallag og det grønlig-fintrevlet hornblende, som sikkerlig maa være dannet ved uralitisering af diallagen. Lidt biotit er tilstede endvidere jernerts og apatit. I den forandrede varietet, som i det hele taget har et gneisagtigt udseende, er alle bestanddelene tætte for det blotte øie; feldspaten, som udgjør hovedbestanddelen, fremtræder paa brudflader med lyst rødlig og grønlig-graa farver, som gaar over i hverandre. Den mørke bestanddel er dunkel grønlig; paa flader efter skifriheden viser den sig som uregelmæssige indbyrdes parallelle baand; bergarten har nemlig udpræget strækningsstruktur. I snit lodret mod skifriheden har den mørke bestanddel et andet udseende, idet den parallelt med strækningsretningen tegner sig som tynde striber og paa tværs af den som uregelmæssige flækker, der dog i det hele er langstrakte parallelt med planparallelstrukturen. Under mikroskopet viser mesteparten af feldspaten sig som et meget finkornet aggregat; enkelte grupper af korn er dog forholdsvis grovkrystallinske; tvillingstribning sees kun undtagelsesvis. Den mørke bestanddel er dels lys hornblende, antagelig dannet ved forandring af en augitisk bestanddel, da rester af en saadan endnu kan spores, dels er det et svagt dobbeltbrydende forvandringsprodukt af biotit, dels endelig finkornig epidot. Aggregaterne af dette sidste mineral opløser sig ved randene i enkeltvis liggende korn, og saadanne opfylder i ikke ringe grad feldspaten udenfor aggregaterne. I feldspaten sees ogsaa uregelmæssige striber og aggregater af et finskjælet mineral, talk eller muskovit. Korn af apatit og jernerts, som ogsaa forekommer, har holdt sig forholdsvis godt; de sidste er dog i regelen blevne omgivne med en brem af titanit.

Planparallelstrukturen hælder omtrent 60° mod vsv.; strækningsstrukturen gaar omtrent vandret. Det omhandlede bælte, som denne varietet af presset gabbro indtager, er ikke bredt; naar man er kommet et lidet stykke, maaske 20 m. bort fra grænsen mod den massive gabbro, faar bergarten et oiegneisagtigt udseende, idet dens røde flækker udsondrer sig

til tydelige øine. Her er ogsaa strækningsstruktur; den hælder 20° mod nv.

Elven gaar paa det sted, hvor den rinder ud af Bygdin, over fast fjeld (Bygdin maa utvivlsomt ansees for et klippebassin); bergarten er paa dette punkt øiegneisagtig og forholdsviis grovkrystallinsk (strækningsstrukturen hælder her ca. 25° mod vnv.); man behøver ikke at gaa mange skridt mod øst derfra, saa møder man et meget strakt (strækningsstruktur 30° mod nv.) og fladtpresset (planparallelstrukturen steil) kvartskonglomerat. Jeg gik over saadant til Stavtjern og derfra mod sv. over øiegneisagtig bergart. Paa stranden straks i nord for Raufjordheim staar den ovenfor beskrevne grønsbergart med den tætte feldspat; det er der, hvor man ser tallet 5 nede ved vandet paa tegningen side 19.

Reiseoptegnelser. Ved broen, der fører over Vinstra ved Vinsterens vestende, staar en meget smuk bergart med et porfyragtigt udseende.

Bergarten bestaar af en lys, grønliggraa, tæt masse, hvori der ligger $\frac{1}{2}$ øine af kjødfarvet feldspat, 1 til 2 cm. i gjennemsnit, og desuden enkelte søileformige krystalkorn af mørk grøn hornblende. Der er antydning til skifrihed; men den er for det meste meget svagt fremtrædende; paa nogle steder er der dog en nogenlunde tydelig steiltstaaende nordvestligt strygende planparallelstruktur, i hvilket tilfælde bergarten faar noget øiegneisagtigt ved sig. Under mikroskopet viser bergarten kataklasstruktur; grundmassen er en, hvad kornstørrelse angaar, ujævn blanding af feldspat med noget kvarts; flækvis indeholder den skjæl af muskovit eller talk og epidotaggregater. Disse sidste er det, som frembringer den grønlig farve. I de grovkrystallinske øine var feldspaten tildels tydelig plagioklas.

Gaar man fra den omtalte bro et par hundrede meter mod sv., møder man først et utydeligt presset kvartskonglomerat dels ogsaa et mere tydeligt saadant; det viser foruden presning ogsaa en 20° mod nv. hældende strækningsstruktur.

Fra Raufjordheim har jeg fulgt rideveien mod syd til

Beito. Langs Bitihorns østside gaar man over den fra proflets lag 1 beskrevne forandrede og pressede feldspatførende sandsten. I øst for sydenden af Bitihorn falder planparallelstrukturen, der antagelig ogsaa er lagning, omkring 15° mod nnv.; bergarten viser ogsaa strækningstruktur, der gaar i denne retning. Fjeldets ydre har et meget karakteristisk udseende overensstemmende med fjeldbygningens lagning. Af de to følgende tegninger viser den første en større fjeld-



Presset feldspatførende sandsten nær Bitihorn.

Efter fotografi af forfatteren.

strækning, den anden en enkelt klippe. Hos denne sidste ser man, hvorledes sprækkerne, af hvilket et system følger skifrigheden, opdeler fjeldet i blokke. Disse er, saaledes som man saa hyppig iagttager i høifjeldet, noget forskudte mod hverandre indbyrdes; dette skyldes antagelig frosten. Man gaar nedover til Tjernhaug sæter; ved denne er fjeldet bedækket; men de mange stykker af lerglimmerskifer viser, at denne bergart maa forherse her. Efter at have passeret sæteren kommer man ud paa et myrlændt strøg; af dette rager frem

en blaaliggraa, kvartsitisk, finkornig bergart, tildels tydelig kvartsit (fald 30° mod nø., strækningsstruktur mod ø. til n.) og en del presset og strukket, smaastenet konglomerat (saavel skifrihed som strækningsstruktur hælder hos dette 30° mod ø.).



Klippe af presset feldspatførende kvartsit.
Efter fotografi af forfatteren.

Østre Slidre mellem Olevand og Voldbufjord.

Reiseoptegnelserne, som nu meddeles fra denne egn, indeholder neppe andet, end hvad der kan interessere dem, der kommer til at fortsætte undersøgelserne her.

Omtrent 4 km. i nv. for Beito begynder et nyt formationsled, nemlig finkornig, graa gneis. Det er for en stor del en lidet fast bergart, idet man paa skarpe kanter kan smuldre den op mellem fingrene; ved overfladen er den i almindelighed forvitret til flere centimeters dybde med rustagtig farve. Jord-

arten, som bedækker den, er okkerfarvet. Lagningen er seet steiltstaaende strygende mod nnv. og faldende steilt mod vest; ved N. Beito er der en varietet af gneisen, som er graa, meget finkornig, kvartsitisk af udseende og har strækningsstruktur hældende 30° mod nv.

En prøve af den finkornige, graa gneis viste sig under mikroskopet som et aggregat af feldspat og kvarts opfyldt med smaa blade af biotit og rundagtige, først for mikroskopet synlige, korn af epidot(?).

For at faa nøiere rede paa gneisens udbredelse ved Beito gik jeg omtrent 100 m. i vest for S. Beito 2 km. mod nord langs en herværende liden bæk. Man gaar i strøgets retning først over smaa-kornig, graa kvartsrig gneis, som falder 55° mod v., saa kommer man ind paa graa gneis-granitisk bergart med mod vest hældende planparallelstruktur. Dernæst gik jeg omtrent 300 m. mod nø. over gneis-granitisk bergart, som tildels indeholdt temmelig skifrige partier og havde sin planparallelstruktur hældende mod nø. Nu fulgte mørk, blaalig-graa, temmelig tæt kvartsit. Jeg havde ventet at finde en tydelig afvigende overleining; men saadan iagttoges ikke. Kvartsiten faldt omtrent 30° mod nø. og viste tildels smaa-foldninger med akselinjerne gaaende i den nævnte faldretning. Mægtigheden af kvartsiten var antagelig omkring 150 meter. Tilbageturen til Beito gik over gneis-granitisk bergart langs den lille bæk, der rinder mod syd kort i ø. for Beitos huse. En anden udflugt fra Beito har jeg gjort mod øst. Man gaar først over gneis-granit og saa over kvartsit. Denne staar ved den herværende Beito sæter og viser en under en liden vinkel i østlig retning hældende strækningsstruktur. Mellem Beito sæter og Okshøfd sæter var fjeldet bedækket. Ved sidstnævnte sæters huse staar kvartsrig lerglimmerskifer staaende steilt og strygende mod sø. til ø., og i syd for sæterslaatterne saaes graa, ikke feldspatførende, tæt kvartsit faldende 30° mod ø. og med strækningsstruktur hældende mod øsø.; denne struktur viser antagelig stillingen af foldningens akselinier. Isskuringen i denne egn har gaaet mod sø.; ved

Okshøfd-sæteren saaes blandt de løse stene flere, som bestod af Jøtunfjeldenes eruptiver; omkring Beito gaard havde jeg ikke fundet nogen af den slags. Fra Okshøfd sæter fører kjørevei nordover. Omkring sæteren og ved broen over en elv lige derved staa lerglimmerskifer, som efter landskabets form antagelig ogsaa er bergarten langs Javninvandets nordside. 700 m. i nord for broen findes ikke flere løse stene af lerglimmerskifer, og man møder en paa grund af presning skifrig feldspatførende sandsten. Den ligger fladt eller falder 10° mod nord; strækningsstrukturen er rettet mod sø. til ø.

Bergarten ligner den fra Bitihorn beskrevne; men modsætningen mellem en nogenledes jævnt finkornig grundmasse og illiggende større korn er ikke saa udpræget. Grundmassen viser sig under mikroskopet sammensat af uregelmæssige, mere eller mindre finkornige flager, og de større korn er delvis udpressede til oieformige aggregater. Indenfor de af disse, som bestaar af plagioklas, kan man ofte af tvillingstribningens stilling se, at et enkelt krystalindivid er bleven opdelt og brudstykkerne forskjævne mod hverandre. Bergarten indeholder korn af en sort jernerts, der af det ledsagende forvandlingsprodukt, titanit, kan skjønnes at være titanjern. — Jeg gik saa langt som til Olevandets østende; paa den sidste kilometer havde veien gaaet over morænegrus. Landskabet der, hvor den pressede feldspatførende sandsten raadede, havde fremvist langsomme, temmelig bedækkede bakkehæld; nordenfor Olevandet hævede sig brattere skraaninger, antageligvis med mere typisk presset kvartssandsten.

Ved kjøreveien, som gaar fra Beito mod sø. til Skammestein, er blottet lerglimmerskifer og kvartsit. Nær den østligste af bygningerne paa skydsstationen Beito er der en liden klippe af kvartsit. Straks i nord for N. Lien staa der lerglimmerskifer i veien; ved S. Lien er der fremdeles lerglimmerskifer; nær Okshøfdhaugen sees kvartsitisk bergart. Ved gaarden Skammesteins huse staa der kvartsit, som er foldet med akselinjerne hældende 15° mod n. En af nabogaardene heder Gøta, og ved den vestligste af laderne der har man

gravet en brønd i alunskifer (tydelig svovlkisholdig, sort streg, mange speilflader); nogle faa skridt i vest derfor staar graa, udenpaa hvidagtig forvitrende kvartsit (feldspat ikke bemærket deri). Fra Skammestein har jeg gaaet mod nord til Javne sæter. Man behøver ikke at vandre mere end 100 meter, efterat man har forladt hovedveien, saa træffes presset, feldspatrig sandsten, faldende 35° mod nø. til n. og med en mod øst rettet strækningsstruktur. Samme bergart vedvarer; den er mest temmelig massiv; smaafoldninger er seet. Omtrent 3 km. fra hovedveien blev noteret strækningsstruktur, som hældte omtrent 10° i nv.-lig retning og omtrent $\frac{1}{2}$ km. længere mod nord, at faldet var 20° mod nnø. Kort i syd for elvens udløb af Javnin saaes sparagmit. I nord for elven er fjeldet bedækket; der ligger her morænehauge, som hæver sig indtil omkring 20 m. og bestaar af store, kantede blokke med kun meget lidet grus imellem. Bergarten i blokkene er den feldspatrige sandsten. Jeg fulgte elveleiet et lidet stykke nedover; det var storstenet; men fast fjeld dukkede ikke op. Nordover er der lavere morænehauge, indtil det faste fjeld mødes 300 m. i nord for det herværende 6-kilometer-mærke. Bergarten var feldspatførende sandsten, graalig af farve, paa tverbrud med et kvartsitisk udseende; fald fladt mod nø. Omkring den østligste af Javnæsætrene søgte jeg forgjæves efter fast fjeld. De fleste løse stene var af sandstenen; der var en del fliser af lerglimmerskifer og enkelte gabbrostene.

Omtrent $\frac{1}{2}$ km. i sø. for Hægge kirke har jeg taget af fra hovedveien og gaaet i nordlig retning. Fjeldgrunden var bedækket, indtil jeg kom til en bro, som fører over Vindeelv; antagelig bestod fjeldet af lerglimmerskifer; ved nævnte bro var idetmindste saadan bergart blottet med skifrigheid hældende omtrent 45° i sydøstlig retning. Det samme vedvarede nordover til det sydligste Vindevand; et sted saaes en antydning til østligt hældende strækningsstruktur. Det lille tjern i vest for vandet heder Vangstjern; nærmest omkring det er alting bedækket; men omtrent 300 m. i sv. for det traf jeg paa det faste fjeld, først lerglimmerskifer og saa feldspat-

førende sandsten, der efter Sandstad danner den øvre del af det lille Hæggefjeld; sandstenen var foldet med nord—sydstrygende foldningsakser; den var presset og havde tildels et temmelig gneisagtigt udseende. Den nedre del af Hæggefjeldets sydøstside bestaar af lerglimmerskifer. Nær kirken saaes dens skifrigghed at hælde med forskjellig skraahed mod ønø. Mellem Moen og den i syd derfor værende bro staar lerglimmerskifer. Naar man fortsætter mod sydvest forbi Voldbu kirke, sees indtil et lidet stykke forbi denne kun morænegrus, som har samlet sig i syd for en herværende fjeldaas; tildels er der lidt lagning i gruset. Det faste fjeld, man møder, er tydeligt klastisk, kvartsitisk sandsten („blaa-kvarts“). Et steds var lagningen tydelig og faldende 40° mod nord; denne bergart forekom paa en strækning af omtrent 1 km. efter veien. Omtrent 2 km. i vest for kirken forlod jeg kjøreveien og gik mod vest op paa Kvithøvd, derfra i sydlig retning langs den herværende fjeldryg til kjøreveien og paa denne tilbage til Voldbu. Overalt stod der lerglimmerskifer. Faldet var antagelig mest i nordlig retning.

Mellene og strøget nærmest i vest derfor.

Mellene bestaar af rødlig feldspatførende sandsten, der hviler over lerglimmerskifer. I denne har cand. real. Bjørlykke sidste sommer fundet graptoliter af etage 3 eller 4.



Profil over Mellene. *G.* Grietshid. *J.* Juvik sæter. *R.* Rabal sæter.

Naar man sammenholder amtskartet med et geologisk kart, ser man, at sandstenstrøget ender mod sydvest med en brat næsten murlignende skrænt; lige under sandstenen ligger de bekjendte skiferbrud i Østre Slidre. Under dem kommer

et lag blaalig, kvartsitisk sandsten (*kv.*). Figuren viser, hvorledes jeg efter de forhaandenværende iagttagelser opfatter forholdet; skiferen ved Griøtslid (*G.*) med fossiler af etage 1 indtager et betydeligt dybere nivaa end Mellenes bergarter. Mellene, saaledes som de viser sig fra nord og fra sydøst, er afbildede paa hosstaaende tegninger,

Reiseoptegnelser. Mellem Moen og Broten i syd derfor er intet fast fjeld blottet. Stiger man op paa vestsiden af den lille høide, som rager op i nord for Broten, har man her



Mellene. Den øverste tegning viser Mellene seet fra nord, fra Bukone sæter. Forgrunden bestaar af lerglimmerskifer, selve fjeldet af feldspatførende sandsten. Der, hvor fuglen flyver, er en morænemasse støttet til fjeldet. Den nederste tegning forestiller den høieste del af Mellene, Stor-Mellen, seet fra sø., fra Juvik sæter. En fugl: Tur sæter. To fugle: Morænemasser paa læsiden af fjeldet.

krumbladig lerglimmerskifer. Fra Broten gaar en kjørevei mod nø. Omtrent paa de 2 første kilometer af denne sees intet fast fjeld; men en mængde løse stene af lerglimmerskifer, tildels sortagtig med sort streg, viser, at man endnu er i skiferstrøget. Saa afløses med en gang skiferstenene af stene, hvori feldspathoid sandsten og kvartsit. Straks faar man ogsaa se fast fjeld af rødlig-graa, smaa-kornig, feldspatførende sandsten. Den er massiv, saa ingen lagning kan iagttages deri. Denne

bergart vedvarer nu hyppig blottet (skuring mod øsø.) indtil omtrent 2 km., før man kommer til Bukone sæter. Langs sydsiden af Vangsvand og omtrent 1 km. videre mod nord-vest strækker der sig et 50—100 m. høit aasdrag, og langs dettes nordside gaar der en grænse mellem lerglimmerskifer, som danner foden, og en feldspatførende sandsten, som danner høideryggen. I elven ved Bukone sæter staar lerglimmerskifer. Mellem Bukone og Rabal sæter rager op flere steder kvartsrig lerglimmerskifer, som paa tverbrud har udseende af graa kvartsit, gennemtrukket med lerglimmerskiferhinder. Bergarten er smaaafoldet; akselinjerne synes i det hele at stryge temmelig fladt mod øsø. Ved Rabal sæter staar fremdeles lerglimmerskifer, tildels kvartsrig. Fra Rabal sæter gik jeg mod syd efter ryggen af Mellene op paa den øverste, oventil flade top. Her staar overalt rødlig, feldspatførende sandsten, som viser forskjellig kornstørrelse fra finkornighed til (det er dog kun undtagelsesvis) næsten konglomeratagtig struktur. En prøve af topfladens bergart, som undersøgtes mikroskopisk, viste intet særeget: korn af kvarts, lidt tilrundede, og korn af feldspat, tildels tvillingstribet. Bindemidlet syntes væsentlig at være en lys glimmer. Kataklastisk opknusning var der spor til. Fjeldets ryg, der i det store seet strækker sig fra nord mod syd, er opløst i mindre øst—vest-strygende rygge. Parallelt med disse gaar antagelig lagningen; et steds er seet antydning til nordligt fald og paa topfladen til steil lagstilling. Fjeldet er oversaaet med en mængde kantede blokke af dets egen bergart. Enkelte fremmede og samtidig gjerne tilrundede stene sees dog, saaledes stene af en gabbroagtig bergart paa selve topfladen. Den opragende faste klippe viser tildels former øiensynlig tilrundede af isbræ. En saadan har altsaa engang ogsaa overflommet dette høie fjeld. Jeg steg ned paa vestsiden og fandt i fjeldfoden sydøst for Øiangen vand et tydeligt fald paa 60° mod nno. Paa vandringen videre vestover gaar man over et fladt strog, hvor store blokmasser af feldspatførende sandsten dækker det underliggende fjeld. Blokmasserne er kun delvis overklædte

af renmos, dvergbirk og andre vidjer; først naar man er kommet et godt stykke mod vest, hvor terrænget sænker sig lidt, og der udvikler sig smaadale, indfinder sig lidt dvergbirk og græs. I den bratte nedstigning til Rogne kirke (jeg gik her i mørke) ophører sparagmiten, omtrent naar man er kommet halvveis ned.

I egnen her omkring Rogne kirke er der adskilligt morænegrus (med „støvfint mel“). Hovedmassen deri er fliser af lerglimmerskifer; blokke af forskellige eruptiver fra Jötunheimen sees indiblandt. Jorden er frugtbar, og skogen vokser hurtig, hvor der ikke er altfor kort til berget under. Langs efter hovedveien, 1 km. i nord for kirken, er der adskilligt fjeld blottet af lerglimmerskifer, hvis skifrihed hælder mod nø. og ø. og tildels viser smaaloldninger med omtrent vandrette akse-linjer. Kun lidet kvarts er udskilt i bergarten. Omtrent 1 km. i syd for kirken tager en vei af mod sv. til Rudi; overalt her staar lerglimmerskifer med kvartsnyrer; disse er ikke store og mest uregelmæssige. Ved elven nær vandets udløb er skifrihedens fald mod nø.; henimod Rudi er der tildels lidt tæt, mørk kvartsit i lerglimmerskiferen. Paa opstigningen fra Rogne kirke mod øst til det nordligste af de herværende skiferbrud („Torsten Sletbakken“) stod ikke andet end lerglimmerskifer, indtil jeg under den skifer, hvori de gode tagstene brydes, mødte et lag blaalig, kvartsitisk sandsten.

Reiseoptegnelser. Ved Melsend sæter staar lerglimmerskifer med skifrihed hældende mod n. og nnø. Ved den østre halvdel af vandet her sees intet blottet fjeld undtagen lidt lerglimmerskifer, der staar med fladtliggende skifrihed lige i elven, som falder ud i vandet. Fra Lid sæter i øst for Mellene har jeg gaaet mod syd til Griøtslid. Mellem Lid sæter og Juvik sæter er et par steder blottet krumbladig lerglimmerskifer. Isskuring rettet mod øsø. er iagttaget. Bergartens skifrihed er etsteds seet at stryge ø.—v. Ved den østligste af Juviksætrene bemærkedes flere steder strøg n.—s. i samme bergart. I den sydlige del af Mellene synes der, forsaavidt man kan slutte om saadant paa afstand, at herske et fald mod

nv. eller nnø. Paa fladerne i øst for Mellene er omstrøet en mængde stene af feldspatførende sandsten, enkeltvis ogsaa af konglomerat. I bakken vest for Segelvandets nordlige del, omtrent 60 m. op fra det, udhæver sig et 5—10 meter tykt, ca. 20° i østlig retning hældende lag, der ender med en steil, 5—10 m. høi væg. Laget bestaar af graa, smaatbølgende lerglimmerskifer opfyldt af smaa kvartslinser; under det ligger en mere planskifrig, mørk-graa lerskifer med faa eller ingen kvartslinser. — Man nærmer sig nu en vid af mange underordnede fjeldaaser opfyldt dalsenkning, som skraaner ned mod Dalsfjord. Griøtslid er en grænd af en hel del sætre, der ligger paa dalsenkningens vestside. Der, hvor sætervoldene udbreder sig, er, saavidt jeg har seet, den herskende bergart lerglimmerskifer; fossilførende kalksten, som forekommer i blokke, tyder paa, at lag af denne bergart maa være indleirede. Naar man fra den sæter, som man først træffer i Griøtslidgrænden, gaar i retning af Griøtslitjernet, vandrer man først over en i nordlig retning hældende mørk kvartsit. Den er for det meste finkornig og viser tildels strandlagning; dens mægtighed er maaske 300 meter. Strøget i nord for Griøtslidtjern er bedækket. I syd for gaarden Urstølen (som ikke staar paa amtskartet; Griøtslidtjernet er ganske lidet og sees paa kartet mellem Segelvold og Brænden) og ganske nær dens indmark ligger en myr, Saltmyren; paa østsiden af den findes et sted kalkstenstykker med agnostus m. m.; maaske er de tiltransporteret af is til det punkt, hvor de nu findes. Omtrent 200 m. længer syd, fremdeles paa østsiden af myren, sees i fast fjeld mørk, i nordvestlig retning faldende kvartsit. Samme bergart, men massiv, uden lagning, rager ogsaa op i sso. for tjernet. Dalskraaningen i vest for tjernet bestaar væsentlig af lerskifer. Den er mest mørk graa, uden kvartsudskilninger og viser ofte kun utydelig lagning; ogsaa en del lys lerskifer forekommer; indleiret er mørk, blaalig sandsten; der sees overgange mellem lerskifer, som bliver rig paa kvarts, til sandsten. Strøgretningen er i det store taget mod nnv.; faldet kan være forskjelligt. 1 km. i vest for tjernet staar

graa lerskifer med skifrigheden faldende omtr. 40° mod vsv. og med antydning til en i nordvestlig retning hældende strækningsstruktur; omtrent 100 m. længer vest sees utydelig lagning strygende nordvestlig. Omtrent 2 km. i vest for tjernet (ved en udgravet begravelsesplads, „Kjæmpegraven“; strøget her kaldes ogsaa „Grindadn“) findes løse blokke af fossilførende kalksten; den iagttoges ikke i fast fjeld; her saaes kun lerskifer etsteds med et 1 m. tykt lag af blaakvarts. Lagningen var strygende mod nv., faldet snart til den ene, snart til den anden kant; et punkt saaes skifrigheden tydelig forskjellig fra lagningen; den første hældte omtrent 30° mod nv. En af de nordligste sætre i Griøtslid er Naverud; her har fordom været brændt kalk af stykker, som samledes dels fra Grindadn, dels fra et sted i nord for Segelvand paa veien mellem Juvik og Griøtslid (fossilerne tilhører efter Brøgger 1 c—d, l. c. s. 160). Straks i øst for Naverud er blottet grønliggraa lerskifer, som er smaafoldet med foldningsakserne strygende fladt mod n. til ø. — Fra Griøtslid har jeg gaaet til Skrutvold. Veien hæver sig ikke her mere, end at der hele tiden er granskov, om end tynd. Fjeldet er meget dækket af morænegrus, som kun undtagelsesvis indeholder stene, som er tyngere end mandsløfte. Stenene er tilrandede og bestaar hovedsagelig af egnens egne bergarter, fornemlig de kvartsitiske. Stene af dioritisk bergart og granit er ogsaa seede; en lys, graa gneisgranit ligner ganske Beitos. Omtrent $1\frac{1}{2}$ km. i ssv. for Griøtslidtjernet er blottet lerskifer uden kvartsudskilninger med skifrighed hældende 40° mod nø. Omtrent $2\frac{1}{2}$ km. fra tjernet er ogsaa blottet lerskifer med skifrigheden hældende samme vei; paa dette sted er der tillige en del massiv, finkornig kvartsit. Saa faar man igjen se fast fjeld, naar man er kommet omtrent 4 km. fra tjernet. Skifrigheden hælder her 40° mod vest, og der er antydning til en mod nv. hældende strækningsstruktur. Det næste blottede fjeld er i den under anlæg værende vei i nv. for Lerensjøen: finkornig, mørk kvartsit med skifrighed og lagning hældende omtrent 20° mod nnø.; hos en tæt ved blottet, graa og grøn-

liggraa lerskifer sees ogsaa saavel skifrigheid som lagning at falde som anført. (Ved Storsæter, ikke langt i syd herfor, staar kalksten tilhørende 1 c l. c. s. 160.) Paa nedstigningen til Skrutvold kirke har man først blottet kvartsit med nordligt og nordøstligt fald. Paa den videre nedstigning veksler lerskifer og kvartsit, faldet er mod nø.; strækningsstruktur hældende omtrent 20° mod nnv. er iagttaget. — Ved Holdal, omtrent 1 km. i nord for kirken, staar tykskifrig, temmelig haard lerskifer med fald af skifrigheid og strækningsstruktur omtrent 10° mod nord. Paa østsiden af hovedveien og omtrent 300 m. fra den ligger Holdalsbakken. Under opstigningen hertil træffer man et omtrent 1 m. mægtigt lag af graa, uren kalksten, dels temmelig grovkrystallinsk, dels finkrystallinsk. I løse stene sees tildels stængelstruktur (anthra-konit); ofte er kalkstenen gjennemsat af lerskiferhinder; den falder nogle faa grader mod nnø. Den lod sig kun forfølge ganske kort i strøgetningen og gav ikke haab om at være fossilførende. Omgivende bergart er lerskifer, som rimeligvis ogsaa indeholder en del kvartsit; der saaes stene af en mørk kalksandsten kjendelig ved sit let forvitrende bindemiddel.

Nordre Aurdal.

Reiseoptegnelser. Ved gjennemlæsningen af det følgende bør man have for sig kart over Christians amt, mellemste og sydlige blad 1:200,000. En del steder sees ogsaa paa den for meddelte skematiske tegning af en del af Valdersdalen. Omtrent 500 m. i syd for Skrutvold kirke iagttoges mørk, graa, haard lerskifer med lagning faldende 25° mod v., strækningsstruktur hældende mod nv, og skifrigheid mod nnø. Videre sydover til Døvren vedvarer lerskifer og kvartsit; der er rimeligvis mest af førstnævnte. Lagningen hælder mod nø. Ved Døvren og sydover til Næs (Fagernes), hvor den nuværende vei gaar langs Sæbofjord, udbreder der sig moræne-grus; et par steder sees dog fast fjeld og lerskifer. Ved munden af Sæbofjord og rimeligvis dæmmende op for den

staar mørk. blaalig kvartsit. Den er dels massiv, dels er der i den indleiret lerskifer, hvorved fremkommer en tydelig lagning; denne er seet faldende baade mod nv. og n. Mellem Næs og Strand, som ligger i vest derfor, er der blaalig kvartsit og lidt lerskifer i bølgende, men vel i det hele fladt liggende lag. Den fremspringende odde ved Næs bestaar af moræne-materiale med mange store blokke; den og øen i nord for den er maaske levninger af en bueformet endemoræne foran Østre Slidres dal. Mellem Næs og Tveit har man først morænegrus med mange store stene og saa et (maaske ældre) morænegrus, som indeholder smaa og forholdsvis faa stene og er rigt paa en leragtig substans. (Sml. L. Holmström. Om moräner och terrasser. Öfvers. af K. Vetensk. Akad. Förh. 1879, No. 2, s. 36. Her omtales to morænedannelser fra Frydenlund.) Denne moræneart bedækker alt paa opstigningen til Raneimsgaardene. Ovenfor Raneimsgaardene træffer man fast fjeld; mørk, massiv kvartsit, skifrig, finkornig kvartsit og lidt lerskifer er bergarterne her. Strøget og lagningen syntes, hvor jeg saa det, at være mod nv. og faldet nordøstligt. (Cfr. dog l. c., s. 156.) — Fra Berg paa sydsiden af Strandefjord har jeg gaaet i sydlig retning, indtil jeg kom i en høide af omtrent 350 m. over fjorden. Ovenfor Bergs huse møder man blaalig kvartsit, som er temmelig massiv og indeholder udskilte nyrer af hvid kvarts; ogsaa en del ler-glimmerskifer (her kun undtagelsesvis krumbladig) forekommer. Skifriheden er seet hældende omtrent 30° mod n. Faldet og lagningen synes i det hele at være nordligt med en liden vinkel. — Ved Søhus og Leren i øst for Næs stryger efter fjeldets former at dømme to svære kvartsitlag i omtrent østlig retning. Ved den nordlige ende af Flovand staar grundfjeld.

Fra Flovand af danner grundfjeld dalbunden ned igjennem Nordre Aurdal. Grundfjeldets overflade ligger fladt eller rettere hælder svagt i nordlig retning saaledes som forklaret i den før anførte opsats „Geologiske optegnelse fra Valdres“. Indtil elven kommer i syd for Nordre Aurdals kirke, rinder

den sagte igjennem en vid, traugformet dal, der kun er ubetydelig nedsænket i grundfjeldet; men derpaa skjærer elven sig i stryg dybere og dybere ned. De skovklædte sider hæver sig paa dette strøg fra elvens linje først brat i veiret og danner en V-formet dal; er man kommet op af denne, staar man paa den sydlige fortsættelse af den gamle, flade dalbund og kan nu over fladt eller kun lidet skraanende terræng af grundfjeld vandre hen til grænsen mod den overliggende formation. Her møder man en ny brat opstigning, over hvilken man kommer op paa høifjeldets flade. Ved Søndre Aurdals eller Bang kirke begynder elven atter at flyde med langsommere fald; den V-formede dal er her bleven saa stor, at man kun finder



Valdersdalen ved N. Aurdals kirke (betegnet med et lidet kors) seet fra syd (fra Tronrudberget). Til begge sider af den gamle, flade, af grundfjeld bestaaende dalbund hæver siderne sig bestaaende af skifer og „blaa-kvarts“. I den gamle dalbund er udgravet en ny V-formet dal. Langs dennes sider gaar den med en prikket linje antydede hovedvei fra Bang til N. Aurdal.

spor af den høiere dalbund. Den yngre formation ophører straks efter og dermed ogsaa modsætningen mellem de to stokværk i dalsiderne.

Den yngre formation bestaar, saaledes som jeg mener at burde opfatte den, af en række flere gange vekslende indtil flere hundrede m. mægtige lag af mørk, blaalig, tydelig kornig, kvartsitagtig sandsten og af lerskifer; denne sidste er mere eller mindre glinsende, ofte kvartsrig og haard, idet den gaar over til finkornig, mørk sandsten (et mellemed mellem lerskifer og tydelig kornig sandsten). I dalsiderne omkring Nordre Aurdals kirke tegner lagningen sig med skraa stilling

over det flade grænseplan. I „Optegnelser o. s. v.“ har jeg antydnet, at bergartens materiale maaske fra først af er afsat som en deltadannelse med skraatstillede lag. Ved nøiere undersøgelse har jeg ikke fundet noget, som taler imod dette; men samtidig har det vist sig, at lagningens stilling ofte er temmelig vanskelig at fastsætte ved undersøgelse paa nært hold. Den kvartsitiske sandsten er nemlig mest massiv uden tydelige lag; saadanne savnes i regelen ogsaa i lerskiferen, hvor man maa vogte sig at tage skifrihed derfor. Stederne, hvor man skal opsøge grænser mellem de to bergarter, ligger gjerne i vanskelig tilgængelige skovlier, og naar man er kommen til det efterstræbte punkt, hænder det gjerne, at forholdene er meget mindre klare, end man havde ventet. Lagstillingen kan sikkerlig tildels være noget forandret fra, hvad den oprindelig var; men i det hele skulde jeg dog antage, at den ligger paa sit underlag omtrent, som da den dannedes og virkelig er skraatstillet fra først af. Den omstændighed, at grænsefladen mellem grundfjeldet og det overliggende, saavidt den hidtil har været iagttaget, viser sig paafaldende jævn, maa her ogsaa tages med i betragtningen. Det vilde jo ikke være rimeligt at finde den saadan, om der havde foregaaet store foldninger og forskydninger. Først omkring Strandefjord og længere mod nord i retning af Jøtunfjeldene optræder der vel udprægede foldninger i de paa grundfjeldet hvilende lag; her bliver samtidig bergarterne mere forandrede, lerskiferen bliver mere typisk lerglimmerskiferen og sandstenen end mere udpræget kvartsit. Fossiler i denne lagrække har man foruden ved Dalsfjord ogsaa ved Hestekinn og Breiden, 12 km. i s. for N. Aurdals kirke, paa første sted etage 1 c og d.

Reiseoptegnelser. I leiet for den lille elv, som rinder ud i hovedvasdraget ved Nordaker, 2 km. i nv. for Nordre Aurdals kirke, er der blottet fjeld. Lige under broen, hvor hovedveien gaar, er der en sortagtig, tæt bergart; umiddelbart derunder staar en lys, graa, granitisk bergart; den strækker sig kun nogle faa skridt nedad i elvens retning, saa træffer man en dioritisk bergart. Over den nævnte sortagtige bergart,

men ikke saaledes, at den umiddelbare grænse er blottet, kommer mørk sandsten og en del dermed sammenleiret lerskifer. Jeg forfulgte disse bergarter i elveleiet til en høide af ca. 20 m. lodret op. Rimeligvis er her en liden sadelbøining i lagningen, da 15 graders fald er iagttaget saavel mod nø. som mod sv. Det nordøstlige fald iagttoges hos lerskifer, hvis skifrihed hældte steilere mod nø. end lagningen. Paa elvens østside gaar der opad til pladsen Nordakerbakken en sti; ved denne er fjeldet bedækket, undtagen at der kort før pladsen sees en del lerskifer med smaatbølgende fladt mod sø. hældende skifrihed. Fra Nordakerbakken, som ligger omtrent 120 m. over gaarden Nordaker, gik jeg videre mod nord til henimod Kjærnsæter. Fjeldplataet heroppe er bølgende og skovbedækket. Kun hist og her sees nøgent fjeld i en opragende klippe: massiv, mørk sandsten. Naar man fra Nordaker følger hovedveien mod sø. til N. Aurdals kirke, er der kun etsteds en liden klippe fast fjeld, nemlig en dioritisk bergart med lidt gneis. Lidt tilside for veien, kun 15 til 20 m. op fra den, hæver sig langs med den en brat fjeldvæg, der bestaar af mørk sandsten. Paa det punkt, hvor jeg nøiere undersøgte den, var den gennemtrukket af tynde, talkagtige, fladtliggende hinder, der frembragte en vis grad af skifrihed. Nær den paa amtskartet ved bogstavet *N.* i „Nordre Aurdal“ anmerkede kværn er der mørk sandsten. Ved pladsen Gothenborg staar i landeveien graa gneis. Omtrent 200 m. længere mod øst har grundfjeldets overflade sænket sig nogle meter. Her er en veiskjæring med mørk, graa lerskifer. Dennes lagning, som ligger fladt, udhæves ved, at tynde lag af en udenpaa lyst forvitrende, finkornig, sandstenagtig bergart afveksler med renere lerskifer. Foruden lagning iagttages skifrihed, som hælder mod øst omtrent 20°. Over den beskrevne lerskifer hviler mørk, sortstregtet lerskifer. Dennes skifrihed viser tildels bøining, men dette er ikke noget indgribende forhold; thi over den sorte lerskifer (det er ikke mange meter over veien) hviler ganske fladt liggende, graa, kvartsitagtig sandsten. Videre østover (jeg gik til omtrent 3 km. fra der,

hvor veien til Bang tager af) ved Tonsenaas-veien staar fremdeles mørk, kvartsitisk sandsten og lerskifer. Lagningen er, saavidt jeg kunde se, i det hele fladtliggende. I lerskiferen sees tildels falsk skifrihed. — Omtrent 2 km. i nord for kirken sees et stykke op i dalsiden, en steil fjeldvæg, der paa afstand synes at vise en vestlig hældende lagning; en saadan (paa omtrent 10°) iagttages ogsaa ved noiere betragtning paa dalsiden i fortsættelsen af fjeldvæggen mod vest. Jeg gik op til foden af nævnte fjeldvæg, men fandt ikke lagningsforholdene tydelige. Jeg saa en omtrent 20° i østlig retning hældende skifrihed hos graa, tykskifrig lerskifer; den herskende bergart er forresten mørk, kvartsitagtig sandsten, dels smaa, dels fin-kornig. Ved Kolsrud kort i sø. for kirken staar graa, feldspatrig kvartsit; med blotte øine ser man i bergarten de mørkt blaalig-graa kvartskorn, let kjendelige ved sit muslige brud og et i volum i forhold til dem forherskende aggregat af mere smaa-kornig og lysere graa feldspat. Under mikroskopet viser sig en udpræget kataklasstruktur; navnlig er feldspaten, som ofte viser tvillingstribning (vel mest mikroclin) opdelt i smaa stykker, adskilte ved mellemrum udfyldte med nydannet feldspat og kvarts. Kvartsen er opfyldt af blærerum, mest antagelig væskefyldte, og har herved faaet sit mørke, blaalig-graa udseende, som atter gjør, at hele bergarten er „blaakvartsagtig“; den mørke farve skyldes altsaa ikke her korn af mørke mineraler, jernerts eller en kulagtig substans, som hos flere andre blaakvartser. — I bergarten er der her ved Kolsrud smaa aarer med hulrum, hvorpaa der sidder kvartskrystaller og nu og da krystaller af anatas; jeg har ikke seet disse større end omkring 2 mm. Fra Kolsrud gik jeg mod øst til Langevand over mørk, kvartsitagtig sandsten, hvori ingen lagning kunde iagttages; undtagelsesvis var indleiret lidt lerskifer. Den lille fjeldhoide af kvartsit i øst for Langevand kaldes Vergahølnatten. Paa dennes skraaning ned mod vandet (i nø. for en ganske liden holme indved strandbredden) er fjeldet gjennemsat af kvartsaarer, som kan opnaa 30—50 cm. i tykkelse og tildels har druserum med vel

udviklede krystaller paa indtil 5 cm.s længde. Krystallerne findes ogsaa ved gravning i de løse masser paa fjeldsiden. Ogsaa i nord for Gammelsæteren „ved Graaskut“ skal der findes kvartskrystaller.* — Fra Nordre Aurdals kirke har jeg gaaet mod sv. til Skard sæter. Kort i sø. for kirken er der i grundfjeldet blottet dioritisk bergart, der tildels viser mørke partier som brudstykker i en lysere varietet; brudstykkerne er langstrakte i en fladt mod nv. strygende retning. Etsteds ved veien ned til broen over elven ved Sundvolden og ved selve broen er der blottet fjeld, grundfjeldsgneis, paa sidstnævnte sted staaende steilt og strygende n.—s. Paa den videre vandring træffer man fremdeles flere steder blottet gneis; nogen regelmæssig lagning blev her ikke iagttaget; fjeldet viser en mod sø. til ø. rettet isskuring. De 2 sidste km. nærmest sæteren har man en steil opstigning over kvartsitagtig sandsten. Paa afstand fra den anden dalside sees her den før omtalte skraa lagstilling, der formodes at være „delta-lagning“. Ved betragtning paa nært hold viste fjeldet sig for største delen massivt, men tildels sees ogsaa en, om ikke fremtrædende dog sikker, ved forskjel i kornstørrelse udtalt, lagning, der falder 25° til 30° mod vsv. Kort i vest for sæteren er der opragende fjeld af den samme bergart; den er massiv, maaske dog med antydning til en ogsaa her i vestlig retning hældende lagning. Bergarten er finkornig og viser sig, naar bortses fra kornstørrelsen, under mikroskopet temmelig lig den ovenfor fra Kolsrud beskrevne. Aabergely, der rinder i

* Naar man graver i morænegruset paa de høiere dele af dalsiderne eller paa plataaet her i Nordre Aurdal, finder man øverst omkring 5 cm. torvagtig jord; derunder findes omtrent 10 cm. lysegraa sand og grus (Valdersbenævnelser herfor er „kvithelle“, der svarer til „blysand“). Derunder er jorden rødlig. I de lavere dele af dalskraaningerne er jordbunden frugtbarere; den bestaar her som i høiderne af morænegrus. Langs Bagna er der nogle smale moer af elvesand og elvegrus. Fjeldplataaet i sv. for hoveddalen kaldes Vest-aasen; det skal i det hele være mere fladt og have en mere stenfri jord end „Østaasen“. Der siges, at bebyggelsen i Valdres i gamle dage, da jagt og fiskeri var vigtigere næringsveie end nu, var høit oppe paa dalsiderne, og at gaardene nede i dalen er ryddede i senere tid.

vest for kirken, kaldes i bygdesproget Aabjæra; den har i sin nedre del gravet et trangt, grøftformet leie ud i dalsiden; den danner her to fosser, Høgefos og høiere oppe Kvannefos. Ved broen, som fører over Aabjæra nær dens munding, staar gneisgranit; herfra vandrede jeg med adskillig møie opad langs elvens sydøstside over gneisgranit, indtil jeg kom til den overliggende formation, der reiste sig med en steil væg. Fra grænsen sigtedes til omtrent den halve høide mellem Nordaker og Nordakerbakken; grænsen ligger ved Aabjæra omtrent 50 m. høiere end der. Grænsefladen ved Aabjæra er omtrent vandret, og lagningen over den ogsaa vandret. Paa det sted, hvor jeg kunde komme lige hen til grænsefladen, var den umiddelbart paa den hvilende bergart graa lerskifer, som paa skifrihedsfladerne ikke var stærkt glinsende, men kun skimrende. Skifriheden var, i det mindste tildels, uafhængig af lagningen hældende omtrent 25° i nordøstlig retning. At lagningen her som ogsaa andetsteds underst i lerskifer er horizontal, lader sig sikkerlig godt forene med, at den høiere oppe, og hvor sandsten forhersker, allerede fra oprindelsen er skraatstillet. Grundfjeldet var indtil i en afstand af mindst 3 til 4 meter under grænsefladen forandret saaledes, at man istedet for den sædvanlige gneisgranit havde en tæt, graa, antagelig med en kloritisk substans opfyldt masse; den gjennemsattes af sprækker, saa det var vanskeligt at faa et haandstykke deraf. — Ovenover dette sted bestaar elvens leie, som er yderligere indsnævret, af massiv, blaalig-graa kvartsit. (De steile vægge, der omgiver Høgefos, bestaar, som jeg overbeviste mig om ved en vandring hid paa elvens vestside, af mørk, kvartsitagtig sandsten.) Jeg forlod nu elvebredden og gik videre opad langs den øvre rand af elvens dybe rende; her var bedækket; etsteds saaes dog lidt lerskifer med nordvestligt strøg. Paa det flade terræng ovenfor dalsiden rinder elven stille i et aabent leie. Etsteds bemerkedes i dette glinsende lerskifer; men ellers er fjeldets overflade her bedækket med løsmateriale; blandt rullestenene saaes adskillige af gneis og gneisgranit; enkelte bestod af dioritisk bergart; en sten bestod

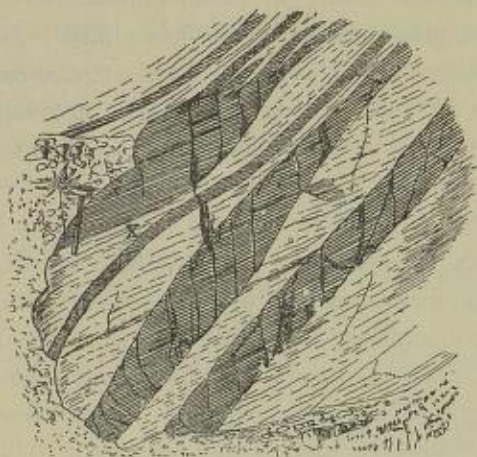
af en porfyrisk bergart, som dog ikke lignede vore eftersiluriske eruptiver. Fra udløbet af Ølsjø gik jeg mod øst til Nysæter gennem granskov voksende i morænegrus, som overalt bedækker fjeldet.* Ved Nysæter og i veien mod nord derfra er flere steder blottet svaberg af lerskifer og finkornig kvartsit, lagningens stilling kunde ikke iagttages. I forbigaaende kan bemerkes, at der i nord for Aabjørås munding i Øfstevand udbreder sig en grusterrasse, hvis overflade hæver sig omtrent 35 m. over elven. — Langs Flovandets østre side strækker der sig en furemo, hvor grunden er grus med tilrundede, ikke store stene. Der, hvor elven munder ud i vandet, er som før nævnt, grundfjeldet blottet, det bestaar af gneisgranit og gneis; den sidste har bølgende skifrihed med i det hele nordøstligt strøg og omslutter mindre partier af en dioritisk bergart.

Søndre Aurdal.

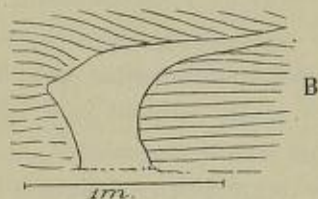
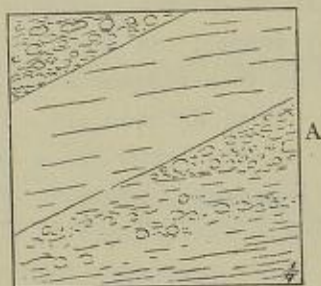
Reiseoptegnelser. Skydsstationen Fjeldheim ligger omtrent 1 km. n. for S. Aurdals eller Bang kirke. En smuk bergart, som sees her, er en art øiegneis med røde feldspatøie paa en nøds til et æbles størrelse; hvert feldspatøie bestaar dog ikke af et eller faa individer, men er et kornigt aggregat. Herfra gaar en prægtig ny vei med en række store sprængninger i grundfjeld mod nord til Nordre Aurdal. Denne vei er antydet med en punkteret linje paa tegningen s. 36. Den graa gneis, som sees i begyndelsen af denne vei, bestaar af glimmerrige og glimmerfattige lag, hvoraf hvert i almindelighed kun har faa centimeters tykkelse. Faldet er 40° — 50° mod vnv. og v. til n. I begyndelsen af veien lader strækningsstruktur sig først ved nøiere betragtning af fjeldet iagttage. I en afstand af omtrent 2 km. fra stationen var den tydelig hældende mod vest. Herfra og videre nordover optræder der adskillig granat, navnlig sees dette mineral ind-

* Den fine bestanddel i morænen her oppe paa fjeldplataaet er ikke moræneler, men er sandagtig og grusagtig.

sprængt i visse lagformige masser, som kan opnaa flere meters tykkelse og bestaar af hornblendeførende biotitskifer; maaske er [disse masser pressede gange; antydninger til, at de over-skjærer gneisens lagning, kan tale for dette, men det er dog



Klippeflade, som viser et profilsnit gennem skifrige gange i gneis nær Bang kirke i Valders. (Beskrivelse næste side.)



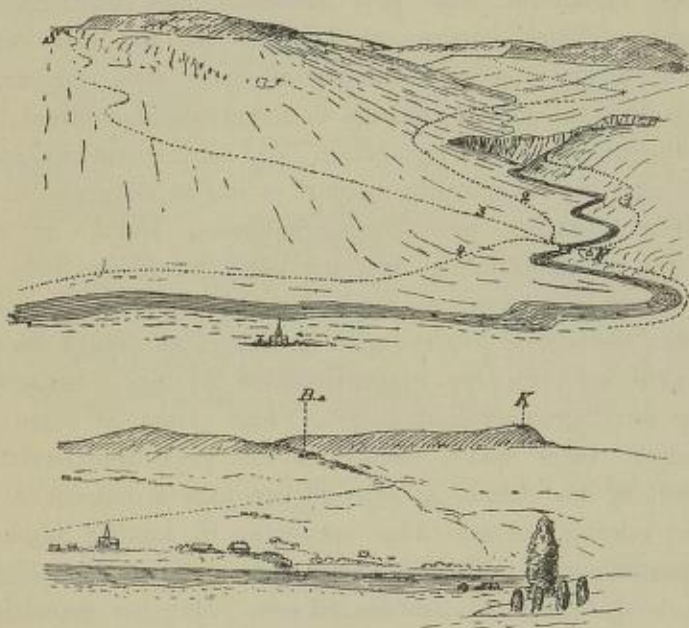
A. Partiet ved α paa ovenstaaende tegning.

B. Gang i gneis.

endnu ganske usikkert. Smaafoldningens akselinjer sees ved Klodsbøle smukt faldende 70° mod sv. Bergarten viser ofte smuk strækningsstruktur parallelt med folpningsakserne. Paa de sidste 3 km., før veien støder til Tonsenaas-veien noget i sø. for N. Aurdals kirke, er faldet omtrent 45° i vestlig retning hos den graa, smukt lagede gneis med indleirede lag af hornblendeskifer. Ved selve veikrydset noteredes gneisens fald at være 50° mod nø. og i nærmeste omgivelser dens lagstilling i det hele taget at være foldet med akselinjerne hældende steilt mod nv.

Ved den omhandlede nye vei sees omtrent 1 km. i nord for Fjeldheim de her efter en paa stedet udført skisse og et fotografi afbildede gange. Der er tre større gange, som paa det bredeste er omtrent 30 cm. brede, og nogle mindre. Den omgivende bergart er graa, middelskornig gneis med saavel lys som mørk smaaskjallet glimmer. Bergarten er tildels at betegne som øiegneis, idet den er opfyldt af feldspatøine paa 1 til 2 cm. i tvermaal. Bergartens planparallelstruktur, og dens lagning, som er vel udhævet ved forskellige varieteteters veksling, falder omkring 45° mod vnv. Bergarten har ogsaa en mod vest hældende strækningsstruktur; denne sees ikke tydelig tæt indved gangen, om den end ogsaa der spores; bedre udviklet er den et par meter derfra. Medens gneisens lagning, som sagt, falder 45° mod vnv., falder gangene omtrent 60° mod vsv. og overskjærer altsaa lagningen i den omgivende bergart. Bergarten i gangene er graa af farve og finkornig, ved grænserne yderlig finkornig til tæt; under mikroskop viser det sig, at en meget lys, grønlig, soileformigt krystalliseret hornblende er hovedbestanddelen. En del granat er tilstede. Bergarten viser skifrihed, der ved nøie betragtning fremtræder som planparallelstruktur paa dagfladen. Skifriheden hos gangene staar parallelt med skifriheden hos den omgivende gneis og kommer saaledes at skjære gangenes fladeudstrækning (se tegningen). Gangenes bergart viser ogsaa strækningsstruktur, i hvis stilling ingen afvigelse fra strækningsstrukturens stilling hos den omgivende bergart blev be-

mærket. Omtrent 3 m. i nord for det afbildede sted er en fjeldflade, som omtrent staar lodret paa gneisens faldretning; her sees den paa figur B afbildede gang skjærende gennem gneislagene. Parallelstrukturen var her ikke tydelig i den brede del af gangen, derimod var den vel udviklet i den smale del, som under en spids vinkel overskar gneisens lagning. Disse gange, der sikkerlig har faaet sin parallelstruktur samtidig med gneisen, er forsiluriske; de minder om de skifrigede gange, jeg tidligere har beskrevet fra Bergenskysten (f. eks. i „Bømmeløen og Karmøen“, side 57, 282 og fl. st.).



Valdersdalen ved Bang kirke. Det øverste af dalsiderne, som er skraferet, bestaar af kvartsitisk sandsten (blaaqvarts) med lidt lerskifer; resten bestaar af grundfjeld.

Paa den øverste tegning af dalens vestside har man skydsstationen Fjeldheim ved *F*; derfra udgaar veien 1 mod n. til N. Aurdal gennem hoveddalføret, som snart indsnævres til den før omtalte snævre dalkløft. Veien 2 fører ind i Reinlids aabne sidedal (forbi kirken, som er betegnet med et lidet kors), til Stavedalen. 3 gaar op til gaarden Skard, *S*. 4 gaar sydover gennem hoveddalføret til Spirilen.

Den nederste tegning viser dalens østside. Man ser her veien, der fra Fjeldheim fører op til Breidablik sanatorium, *B.s.*, og Kildeknatten, *K*.

Fra Fjeldheim har jeg gaaet i vestlig retning forbi Reinlid kirke til Stavedalen. Indtil kirken gaar man over grundfjeld, mest graa gneis; omtrent 1 km. før man kommer til broen over Reinlidelven, noteredes faldet at være mod vsv.; fra kirken til henimod gaarden Huset er der bedækket terræng: morænegrus, rigelig opfyldt af sten. Nær Huset stikker atter frem grundfjeld: gneis og dioritisk bergart; fald i vestlig retning er iagttaget. Et par hundrede meter længere mod vest har man i syd for veien grundfjeld og i nord for veien først lerskifer, omtrent 20 m. mægtig, og saa derover mørk kvartsit; lerskiferen viser dels hældende, dels fladtliggende skifrihed. Veien kommer straks efter ind paa blaakvarts. Omtrent 2 km., før man kommer til Stavedalen, ser man i fjeldvæggen paa veiens nordside en tilsyneladende omtrent 20° i nordlig retning faldende lagning. Ved nærmere undersøgelse fandt jeg i den kvartsitiske bergart et lag af en grøn, uren, temmelig tykskifrig, lerskiferagtig substans. Maaske det virkelig var et lag lerskifer; men jeg kan ogsaa tænke mig, at skiferen var dannet paa en forskydningsspalte, saameget mere som den tilstødende kvartsit viste presningsfænomener, havde fladtrykte korn og var gennemtrukket af fine, talkagtige hinder parallelt med indleiringen. Paa resten af veien til Stavedalen saaes saavel blaakvarts som graa, uren lerskifer. Jeg iagttog hos denne, at skifriheden hældte omtrent 20° i nordlig retning, og saa tillige antydning til lagring liggende paa samme vis. — Fra Fjeldheim har jeg ogsaa fulgt kjøreveien mod sv. op til gaarden Skaret. Man har grundfjeld lige til gaarden; jeg havde paa forhaand tænkt, at der skulde staa den overliggende formation i de steile vægge man moder omtrent 1/2 km., før man kommer til Skaret; men det var en feiltagelse; de bestod af gneis; først i veien ved gaarden staaer mørk kvartsit. Fra Skaret gik jeg langs „Tronrudberget“ efter dalsiden til broen over Reinlidelven. Nær Skaret er der en del sortstregtet lerskifer; en fjeldvæg her kaldes „Alunknatten“; kalksten saaes ikke. Omtrent 1 km. fra gaarden kom man ind paa kvartsit. Veien, som hidtil havde været

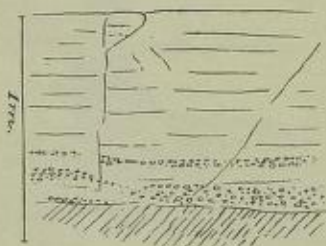
omtrent vandret, sænkede sig snart, og jeg gik over morænegrus, af hvilket der kun et enkelt sted stak op lidt grundfjeld, til den nævnte bro. — Breidablik sanatorium ligger der, hvor bogstavet g staar i ordet Bang paa amtskartet. Strækningen i sø. for Kildeknatten kaldes Lerenskogen. Veien forbi Kildeknatten did følger fra Sanatoriet i begyndelsen grænsen mellem grundfjeld og de yngre afeiringer, snart lidt over, snart lidt under grænsen. Paa de nærmeste 200 meter har man ved veien i begyndelsen sort lerskifer, saa kvartsit og saa gneis. Nøiagtig i 200 meters afstand staar der god øiegneis;



Grænse mellem grundfjeld og uren lerskifer. Nær Breidablik sanatorium i Valders.

men straks derefter er gneisen mere en ubestembar, [uren masse, som kan tyde paa, at der er en forrykningslinje paa stedet. 15 m. længere mod syd træffer man paa en liden klippe af uren, mørk kvartsit. Der er nu meget bedækket ved veien; men i en afstand af 1873 meter fra sanatoriet træffer man en smukt blottet grænselinje. Der er her en omtrent 1½ m. høi klippeskrænt, hvoraf hosstaaende er en efter et fotografi udført afbildning. Underst sees grundfjeld: glimmer-skifer og gneis i lag, som falder mod nv.; derover ligger uren lerskifer i vandrette lag. Gneisen gaar paa dette sted uforandret og uforvitret lige til grænsen. Nærmest over den kom

et par centimeter af en eiendommelig substans, en grovkornig blanding af kvarts og et sortagtigt, tæt, meget forvitret stof, der syntes at grænse mod kvartsen med krystalkonturer (forvittringsrest efter svovlkis??). 27 m. længer syd er ogsaa formationsgrænsen blottet som paa nedenstaaende figur fremstillet. Grundfjeldet bestaar af smulrende glimmerskifer. Over den bemærkedes intet af den netop omtalte mineralblanding; i den urene lerskifer var her underst indleiret lag af en grov sandsten, bestaaende af smaa kvartsrullestene. Lidt østenfor veien og ovenover den reiser sig steile fjeldvægge af mørk kvartsit. Lerskiferen er ikke mange (kanske 5) meter mægtig og ganske ubetydelig, hvad masse angaar, i forhold til kvartsiten. Man



Lerskifer over grundfjeld. Breidablik.

kan ikke antage, at der her har fundet nogen nævneværdig forskydning sted af den overliggende formation over grundfjeldet, saaledes som beskaffenheden af grænse-bergarterne ved Aabjora og Nordaker maaske kunde tale for. Veien fortsættes paa sydsiden af Kildeknatten og gaar stadig paa eller vel rettere lidt under grænsen mellem grundfjeld og kvartsit, den eneste bergart af den yngre formation, som sees blottet, maaske dog at her ogsaa er lidt lerskifer tilstede. Omtrent der, hvor det første bogstav staar i navnet Vilhelmsbroten paa amtskartet er der en ca. 100 m. lang n.—s.-gaaende veiskjæring i gneis med nordligt fald. I de nordligste 30 m. af skjæringen er bergarten meget opsprukket, og i denne opsprukne gneis forekommer der en steiltstaaende et par meter bred plade, hvori bergarten er aldeles smulrende; der maa

sikkerlig her gaa en forskydningslinje. — Lidt længere mod nord har gneisen faldt mod n. og nv. Jeg gik til den i nord for Lidabæklien liggende gaard Dalen; fjeldet i øst for gaardens huse bestaar af den sædvanlige kvartsit. Breidablik sanatoriums bygninger staar paa mørk lerskifer med sort streg. Efter veien mod nø. til Tonsaasens sanatorium har man paa de første 200 m. den mørke lerskifer, dernest kvartsit med lidt lerskifer. — Naar man fra Breidablik gaar 3 km. mod sø. til det ofte besøgte udsigtspunkt paa Kildeknappen, vandrer man under opstigningen for det meste over løsmateriale; hvor det faste fjeld sees, er det kvartsit. Oppe i høiden er der mere blottet fjeld, overalt kvartsit. Før fra Breidablik at komme mod nord til den gamle vei mellem Bang og Bruflat, maa man lige ved sanatoriet passere en liden elv; denne har gravet sig et grøfteformigt leie i sortstregtet lerskifer. Indleiret deri er en del kvartsit. Lagstillingen er ikke tydelig, men synes i det hele at være vandret; skifriheden i skiferen er derimod temmelig skraaatstillet, synderlig regelmæssigt synes den dog ikke at staa. Saa vandrer man videre i horizontal retning over kvartsit og skifer. I den omtalte gamle vei finder man grundfjeldgrænsen. Ved sigt ser man, at den ligger omkring 100 m. lavere end grænsen paa den anden dalside ved Skaret; fra dette sted sænker den sig forresten mod nord henimod Reinliddalen (se tegningen s. 45). Fra sanatoriet hæver grænsen sig svagt mod syd til det side 47 afbildede grænsepunkt, hævingen sker, saavidt jeg kunde iagttage, gradevis uden ryk. Fra Bang sænker grænsen sig gradevis nordover til Flovand ved Fagernæs det sidste sted, hvor den er blottet. Breidablik sanatorium ligger 600 m. over havet og Strandefjord 358 m.; dette giver temmelig nøie maalene for grænsens høide længst i syd og længst i nord ved Valdersdalen. Paa det nordligste stykke er sænkningen omtrent 1 paa 90; saameget skraaner nemlig den udstukne jernbanelinje fra Nordaker til Strandefjords sydende; den skal som den nuværende chaussé følge den lille grundfjeldafsats, der udmærker grænselinjen. Ved Nordaker laa som før nævnt grænsen paa

dalens vestside omtrent 50 m. høiere end paa østsiden. — Tænker man sig, at den yngre formation engang har fortsat med tiltagende høide videre mod syd over grundfjeldet ved Spirilen, maa der her være bortdenuderet overordentlig meget. Endnu uopklarede for os staar grundene til, at de primordiale og undersiluriske lag er anderledes uddannede med svære sandstendannelser her oppe i fjeldbygderne, end de er i Kristianiastrøget.

Har der existeret store, isdæmmede indsjøer paa østsiden af Langfjeldene?

Af

dr. Hans Reusch.

I sit arbejde „Strandlinjestudier“ (Arch. f. Math. og Naturvd. B. 14 og 15. Chr.a 1891). Separataftryk s. 21, skriver dr. Andr. M. Hansen:

„Paa Vidda, helt ned mod Sætersdalen, findes stadig tildels mægtige sandterrasser, og skuringsmerker og orografiske forhold taler for, at bræskillet ogsaa her har ligget østenfor vandskillet. Da en mægtig indlandsis ikke vører mindre afvigelser i underlaget, er man vel berettiget til at trække bræaksen i en jevn bue op fra Valle i Sætersdalen til nedre Gudbrandsdalen.“ Ved isens afsmeltning skulde saa den sidste rest have ligget som en fladtrykt pølse over landet og opdæmnet den øvre del af Østlandets dale til indsjøer med afløb over vandskillet. Nærværende forfatter kan ikke erkjende „berettigelsen“ til disse slutninger og skal forsøge nærmere at paa-vise dette. Skuringsmerkernes retning, stød- og læsidenes beliggenhed, transporten af løse stene, alt taler kun for en bevægelse af isen til begge sider ned fra Langfjeldenes høide-ryg. Der har bræaksen ligget; desuden savnes i de omhandlede egne strandlinjer og andre merker, som kunde vidne om, at der havde existeret isdæmmede sjøer af det paastaede slags.

Telemarken. I Mo og Vinje præstegjæld paa Langfjeldenes østskraaning, har man en nord—syd-gaaende grænse-

bergarter. Jeg søgte ikke specielt efter gneisgranitstene; synderlig forherskende kan man i ethvert tilfælde ikke vente at finde, da gneisgranitgrænsen ligger omkring 20 km. borte, en afstand, som jeg ikke vil henføre til „lige udenfor“. Vestfjorddalens hovedretning er mod øn., altsaa omtrent paatvers af en sydøstgaaende isbevægelse, og jeg kan tænke muligheden af, at den har været fyldt med stillestaaende is, henover hvilken transport af løsmateriale er gaaet. Ved Tinoset (*T.* paa kartet) finder man gneis-granitstene om end ikke mange.

Hardangervidden. ☞ Sidste sommer foretog jeg nogle vandringer paa den del af Hardangervidden, som ligger i syd for Hardangerjøklen (*H.*). Fjeldplataaet viser overalt tilrandede former; men gode skuringsmerker er ikke sædvanlige; morænegrus er udbredt jævnt, men tyndt. „Mægtige sandterrasser“ har jeg ikke seet noget til. Den smule elvegrus, som findes hist og her, lader sig intetsteds tyde som vidnesbyrd efter isdæmmede sjøer, saadanne som Hansen vil have. Ingensteds fandt jeg tegn til nogen isskuring, som kunde have gaaet over fjeldryggen fra Det østenfjeldske til Det vestenfjeldske. Et sted, hvor den retning, isbevægelsen i sin tid havde taget, kunde sees godt, var omkring Steinbuheia, som ligger straks i vest for stiftsgrænsen under $60^{\circ} 22'$. Skuringen paa toppen gik mod sv. til s. Fjeldet viste i sin form udpræget stød- og læside, bratsiden vendte dog mere bestemt mod syd, end man af skuringsmerkernes retning kunde have ventet, Omtrent 3 km. i sv. herfor var skuringen rettet mod sv. til v. Jeg har tænkt mig, at Hallingskarvens høitoppragende plataa (*H.s.*) kan have været udgangspunkt for denne isbevægelse. Ved nordvestenden af Skaupsjøen, som ligger paa stiftsgrænsen nær Steinbuheia, iagttoges paa tydelig stødside skuring mod s. til ø. Det var nede i en dalsænkning, og retningen her kan vel have været lokalt afboiet fra den i omegnen herskende sydvestlige. De 3 her anførte skuringsretninger er betegnede paa kartet i v. for Dagali.

Numedal. Allerøverst i Laagens dalføre oppe paa høifjeldet ligger sæteren Laaggriberget (*L.*) under $60^{\circ} 20'$.

Herfra har jeg gaaet mod øst til skydsskiftet Brosterud (B.) i Opdal. Omtrent 3 km. fra sæteren saaes skuring mod ønø., 5 km. derfra mod ø. At bevægelsen ikke har gaaet i omvendt retning fremgaar tydelig af de vel udprægede stød- og læsider. Paa nordsiden af Skardsvandet saaes i morænegruset foruden stene af granit, som er stedets bergart, nogle af dioritisk sten og enkelte af blaakvarts; disse sidste kan jeg ikke tænke mig hidbragt fra nogen anden kant end fra vest. I øst for Todølvandet saaes ogsaa skuring, den gik som før mod øst. Paa høifjeldet i syd for Dagalien (fremdeles Laagens dalføre), ved amtskartets Pers Hd. er iagttaget skuring mod sø. og sø. til ø.

Skurdalen ligger længere nord og er paralleldal med Dagalien. Foruden stene af stedets bergart, grundfjeld, saaes her enkelte af lerglimmerskifer og kvartsit, tydende paa transport fra vestligere egne. Paa fjeldfladen i nord for Skurdalsfjord gik skuringen mod sø.

Der, hvor Opdalselven forener sig med Laagen, har jeg undersøgt morænegruset og fundet i det stene af en karakteristisk gneis med jernertskorn, Dagali-gneis, som ikke er bemærket længere nede i Numedalen, men har stor udbredelse i den øvre del af Opdal, i Dagali, i Skurdalen og i nord for Tunhøvd fjord (T.f.), altsaa et bestemt vidnesbyrd om istids-transport i retning af vasdragenes fald. Heller ikke længer nede i Numedal har jeg nogetsteds seet antydning til en isbevægelse opad; ved Nordre Toen nær Væglid kirke (V.) har jeg noteret, at der var skuringsmerker mod sø.; vel udviklede stød- og læsider viste, at bevægelsen var gaaet i denne retning.

Hallingdalen. Vi gaar nu over til Hallingdalens elve-system. Ovenfor omtaltes, at man paa fjeldfladen i nord for Skurdalsfjord finder merker af en mod sø. gaaende skuring. Dette er i syd for Ustedalen. Nede i selve dalen ved kjøreveien i øst for Mehus er flere steder iagttaget isskuring mod øsø. I overensstemmelse med denne bevægelsesretning finder man paa den sydlige dalside ved Ustedalens kirke i morænegruset en hel del fliser af lerglimmerskifer (nede i det dybeste

af dalbunden var der forholdsvis færre af dem). Lerglimmerskifer findes mod nv., men ikke mod sø. Endnu længere nede i Ustedalen, der hvor skuringsmerkerne blev iagttagne i øst for Mehus, saaes fremdeles stene af lerglimmerskifer.

I forbigaaende kan bemærkes, at Ustedalen, Skurdalen og Dagalien har gaardene beliggende paa den nordlige dalskraaning; foruden den gunstigere beliggenhed mod solen er rimeligvis en af grundene den, at den paa tværs af dalene gaaende istidsskuring har efterladt mest morænegrus paa dalenes læsider. — I Hemsedal mener Hørbye (Observations sur les phénomènes d'érosion en Norvège. Programme de l'université. Chr.a 1857, s. 9), at skuringen har gaaet ned igjennem dalen; han nævner særskilt, at stødsiderne ved Hevjufossen vender mod vest. Omtrent 3 km. i nord for Hol kirke var isskuringen paa fjeldfladen fremdeles rettet mod øsø., længere nord ved Hesthovd sæter gik den mod øst.

Ved Ulsaker (U.) i Hemsedal, omtrent 4 km. i øst for kirken, iagttoges i elveleiet en grænse mellem grundfjeld, der fortsætter nedigjennem dalen, og yngre fjeld, kvartsit, lerglimmerskifer og dioritisk bergart. Paafaldende er det, at naar man kommer ind paa det gamle fjeld, bliver stene af det straks fremherskende i morænegruset; man ser her tydelig, hvad man ogsaa ellers iagttager i de omhandlede egne, at morænegruset paa ethvert sted i fortrinsvis grad er dannet af nærliggende bergarter. Stene, der er transporterede saameget som 10 km., er ikke almindelige; forholdet er altsaa her adskillig anderledes end f. eks. ved Kristiania.

Paa fladfjeldet i nord for Gols kirke har jeg iagttaget skuring mod øst ved Brautesæter og mod øsø. ved Oset sæter. Ved Brautesæter bemærkedes en og anden sten af dioritisk bergart med de mørke og lyse bestanddele udsondrede i partier, der kunde opnaa en knytnæves størrelse. Bergarten skriver sig sikkerlig fra de yngre dioritiske fjelde omkring Hemsedal og taler saaledes for transport mod øst. I dalbunden nord for Næs bemærker man flere steder klipper med smukke isskurings-former efter en sydlig bræbevægelse.

Valdres. Hansen nævner, dog uden næiere angivelser, at han paa Hugakollen (*Hu.*), som ligger omtrent 7 km. i øst for Vangs kirke, har seet en strandlinje eller sæte (Strandlinjestudier. Særtryk s. 20). Jeg har gjentagne gange reist igjennem den del af Valdres, hvor man skulde vente sætestroget, fra Strandefjord (*S.*) til Nystuen (*N.*), men aldrig seet nogen sæte; i ethvert tilfælde er der ikke noget almindelig udbredt strandlinjefenomen af den art, at det skulde kunde berettige til antagelsen af nogen stor isdæmet sjø. Heller ikke i Østre Slidres dal, hvor jeg anstillede undersøgelser i 1892, har jeg seet sæter. En slags eiendommelig afsats i fjeldsiderne, som iagttages nederst i Østre Slidre, og som fortsættes mod sø. i selve Valdres hoveddalføre, er et ganske andet fenomen, som jeg haaber at faa behandle ved en senere leilighed. I den øvre del af Valdres hoveddal skal skuringen efter Keilhau og Hørbye gaa ned ad dalen; fra fjeldfladen i nø, for Suletind (*Su.*) nævnes udtrykkelig, at stødsiderne vender mod vest (L. c. s. 10). Skuringen i Østre Slidre fandt jeg gaaende mod sø., specielt har jeg, som sees af foregaaende afhandling, noteret denne retning ved Beito sæter øverst oppe i dalen, endvidere ved Voldbo kirke, og ikke langt fra denne omtrent 2½ km. i nø. for Broten gik skuringen mod øsø; den samme retning iagttoges mellem Juvik og Lid sæter i øst for Melene (*M.*)

For bestemmelse af morænegrusets transportretning her i Østre Slidre er især Jøtunfjeldenes eruptiver nyttige; man finder stene deraf indblandede over hele den omhandlede egn i morænegruset, som forresten hovedsagelig paa ethvert sted bestaar af materiale fra nærmeste egn. Saaledes har jeg noteret jøtunfjeldbergarter i gruset ved Okshøvd sæter og Jamne sæter i øst for Beito, ved skydsstationen Rogne, ved Lerensjø i øst for Skrutvold kirke. Ved landeveien nær Døveren i syd for samme kirke traf jeg to mænd, som holdt paa at sprænge løs et stykke af en svær blok af dioritisk bergart; de vilde forsøge at gjøre en møllesten deraf. Bemærkelsesværdigt er det, at man oppe paa topfladen af det høit op-

ragende fjeld Mellene finder rundskurede klipper og blandt løsmaterialet enkelte stene fra Jøtunfjeldene; disse er for det meste tilrundede, som man kan vente efter den lange transportvei. Over lerglimmerskiferfladen i øst for fjeldet ligger udstrøet stene af dets bergart, feldspatførende sandsten. Ogsaa fra toppen af det nordenfor liggende 5390 m. høie fjeld Skaget (*S.*) ligger efter Kjerulf („Udsigt“ s. 26) stene af gabbro. Forresten tør man ikke af, at isen har overflødet disse høie fjelde, slutte, at den har været enorm mægtig overalt i denne egn; thi toppen af Agnsjøfjeld (*A.*) i syd for Slangensjø viser forvitret fjeld og savner fremmede stene.

Slutning. De her meddelte iagttagelser fører, som man vil have seet, alle til antagelsen af en bræakse langs efter Langfjeldene. Paa selve plataaet kan dog en del skuringsmerker pege i uregelmæssige retninger; men de skriver sig rimeligvis fra lokale isbræer ved istidens slutning. Det, som bør fremhæves, er, at iagttagelser ikke kan føres i marken for, at bræaksen til nogen tid har ligget anderledes end angivet; det eneste skulde være de af dr. Hansen meddelte oplysninger fra Telemarken; men selv om forholdene der er rigtig tydede, hvad jeg dog indtil videre betvivler, saa kan ikke deraf sluttet mere, end at der i dette strøg har været en lokal isrest, som har opdæmmet de øverste dale. Jeg er nu færdig med mit egentlige emne om forholdene i øst for Langfjeldene; men jeg vil endnu som et tillæg tage med en del iagttagelser fra strøget nærmest i nord for det sidst omtalte.

Tillæg.

Vinstras omgivelser. Hinøgle, *H.-ø.*, er en elv, som rinder fra vest mod øst ud i sjøen Slangen. Morænegrusets beskaffenhed heromkring viser, at der ikke har fundet sted nogen transport op imod vandskillet; stenene er nemlig af dioritisk bergart, hvoraf ogsaa fjeldet rundt om bestaar. Indimellem ligger der en og aanden sten af lys, granitisk bergart, hvis hjemstavn jeg

ikke kjender, men som rimeligvis ogsaa tilhører eruptivstrøget her. Stene af „høifjeldsskifer“ og glimmerskifer saaes ikke, i det mindste ikke i vest for Hinøgle sæter (i øst for den er der etsteds blottet lidt fjeld af lerglimmerskifer); den eneste skifrige bergart, som fandtes, var en, som saa ud til at være „presset gabbro“. Ved vestenden af Strømvand (*St.*) er der skuringsstriber i østlig retning (ø. til s. og ønø. noteret) og stød- og læsiden viser, at bevægelsen har gaaet i denne retning, ikke omvendt. Med det samme kan bemærkes, at jeg har iagttaget skuring rettet mod ønø. i nord for elvens udløb af Gjendin (*G.*), ogsaa her med vel udprægede stød- og læsider. Hørbye nævner, at sydvestsiden af den nær liggende Gjendehalsen er stærkt skuret og glattet, et bevis paa, „at den skurende kraft har virket mod nø.“ (L. c. s. 15.)

Sæter ser man ikke noget til paa reisen gennem Svatsum op mod Jøtunfjeldene, før man er kommen i høifjeldet vestlig for den ved Hinøgle liggende Flysæter. Vender man sig derfra mod syd, opdager man paa nordvestsiden af Oskampen (*O.*) de nedenfor afbildede sæter, der, saavidt sees kunde paa afstand, er dannede i løsmateriale; de ligger omtent 1000 m. o. h. Linjen x—x gaar, som det synes, omtent vandret; den anden linje skraaner derimod opover.

Reiser man nu videre, saa faar man paa nordsiden af dalen ved Sikkildals sæter (*Si.*) se en sæte, som tegner sig paa dalsiden omtrent i to trediedels høide, fra bunden regnet. Sæten er for en liden del dannet i fast fjeld (mellem a og a paa tegning 2); ellers forekommer den i løsmateriale. Om disse sæters tilblivelsesmaade tør jeg ikke udtale mig; er de strandlinjer, kan dog ikke disse lokale dannelser tages til indtægt for nogen isopdæmning af betydelig udstrækning.

Gaar man videre vestover, saa ser man paa Molflys (*Mo.*) nordvestlige jorrdækkede skraaning ved Gjendins østende en hel del vandrette linjer. I en høide mellem 300 og 600 m. over dalbunden sees linjerne især i større antal. Dette kan jeg ikke tro er strandlinjer; jeg holder dem for at være merker efter forskellige høider af isen under afsmeltningen. Med

det samme vil jeg nævne, at jeg paa vandringen mod syd over Valdersflyen og ved den østlige del af Bygdin (*By.*) ingensteds har seet sæter.

Sæterne ved den øvre del af Gudbrandsdalslaagen. I anledning af disse har dr. Hansen og jeg ikke været enige om, hvorvidt de skraaner med vasdraget, som jeg antager, eller mod det. („Strandlinjestudier“ s. 50 og „Naturen 1886“ s. 82). Til hvad der tidligere er sagt herom, kan tilføies, at Domaas's hoide (barometerkapselen) nu efter nye undersøgelser af det meteorologiske institut er rettet fra 643,2 m. til 648,9 m.



Sæter. 1. Oskampen. 2. Sikildalen sæter. (Sæteren ligger paa en gruskegle ved S.) 3. Molfly.

Naar ogsaa tages hensyn til, at Lesjeskogens vand paa de ældre karter er angivet for høit, bliver sætestrøgets hoide i nv. ved Loraelven 659 m., hvorefter følger Bolien 651, Domaas 645 og saa længst i sø. Musa terrasse 581. Om denne sidste er fortsættelse af sæten ovenfor, som jeg har antaget, er kanske ikke sikkert, da der jo efter Hansen skal være flere terrasser; men at den af mig paastaaede hældning af linjen længer oppe i dalen skulde være urigtig eller skulle kunne bortforklares ved antagelsen af to linjer, betvivler jeg fremdeles.

Høifjeldskvartsens nordøstligste udbredelse.

Af

K. O. Bjørlykke.

Den yngste formation i det centrale Norge, der af Kjerulf blev benævnt høifjeldskvartsit og skifer eller høifjeldskvartsen, har længe staaet som en problematisk afdeling, saavel hvad dens alder som dens petrografiske karakter angaar. Kjerulf fandt, at den „danner en vel sondret og udpræget øverste etage“,* medens dr. Törnebohm, der i en længere aarrække har underkastet forholdene i Skandinaviens høifjelde et indgaaende studium, er kommet til det resultat, at høifjeldskvartsen er forsilurisk, og at den tilsyneladende overlægning skriver sig fra vældige overskyvninger og abnorme lagningsforholde.**

Hvad det petrografiske udseende angaar, skulde man efter navnet vente at finde kvartsiter og skifer. Men man bliver gjerne i nogen grad skuffet. I den af mig bereiste nordøstre del af høifjeldskvartsomraadet er rene kvartsiter meget sjældne. Derimod møder man urene kvartsiter og kvartskifere,*** kloritkifere, hornblendeskifere, gneiser, sparagmiter og konglomerater; altsaa en broget samling af meget forskellige ting. At finde en passende fællesbenævnelse, der refererer sig til etagens

* Udsigten side 164.

** Geol. för. förh., B. 13, hefte 1, 1891.

*** Prof. Brøgger har om disse gjort mig opmærksom paa, at de som feldspathoidige nærmest maa betegnes som hellefinter.

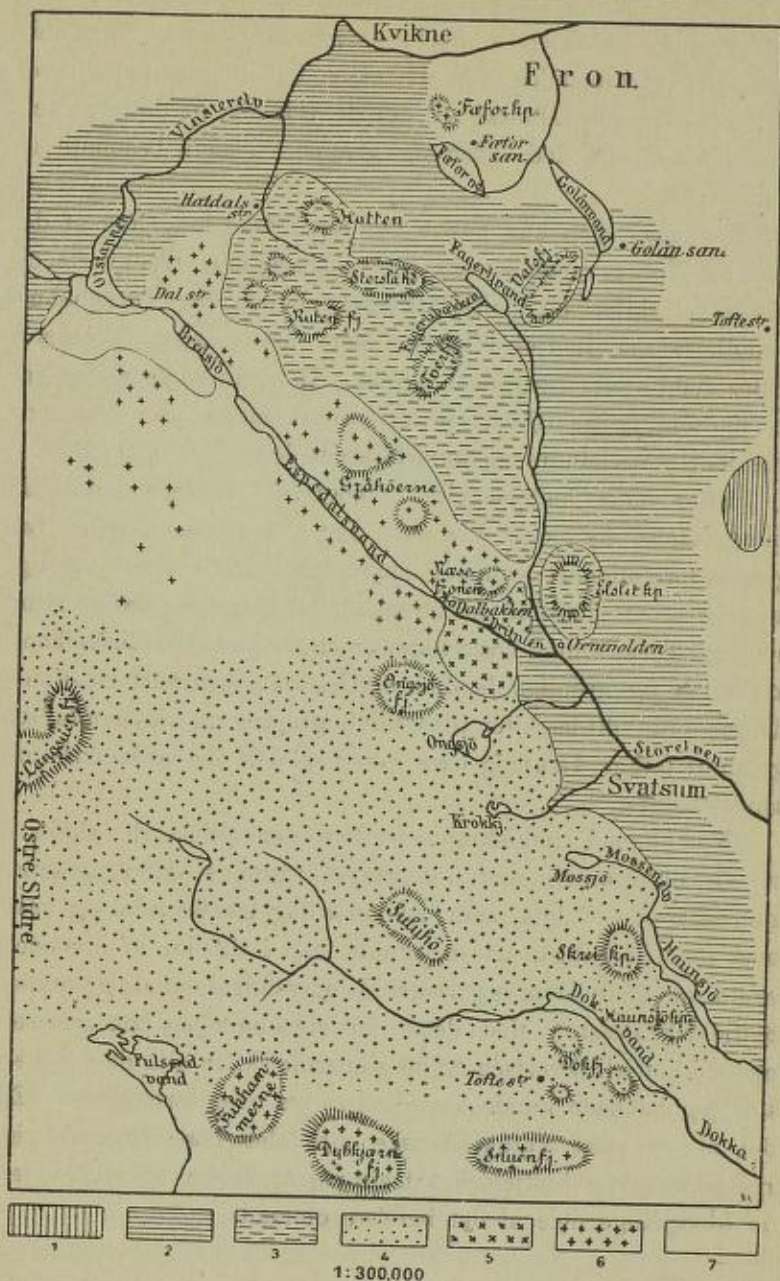
petrografiske karakter, er derfor meget vanskeligt. Foreløbig kan man vel bibeholde Kjerulfs navn, indtil laggruppen bliver bedre undersøgt. Maaske vil det da vise sig, at dette pulterkammers enkelte led lader sig gruppere i mere bestemte afdelinger.

Saalænge man kun havde den Kjerulfske inddeling af det centrale Norges sedimentære lag i sparagmit, blaa kvarts og glinsende skifer og høifjeldskvarts, kunde dr. Törnebohms hypothese om høifjeldskvartsen som hævet eller inventeret ældre fjeld synes noksaa antagelig. Den glinsende skifer var jo ligesom høifjeldskvartsen et pulterkammer, der rummede alle mer eller mindre metamorfoserede lerskifer og fylliter.

Efter mine undersøgelser i Gausdal* stillede imidlertid spørgsmaalet sig noget klarere. Jeg paaviste nemlig her følgende formationer: gammel sparagmit, øverst med mægtigt konglomerat; derefter kalksten og kalksandsten (efter Münsters og Törnebohms undersøgelser equivalent med Birikalken); kvartsiter og grønne lerskifer (Gausdals kvartsitformation); derpaa graptolit-lerskifer med phyllograptus og didymograptus geminus (etage 4a α) og over den vaxlende lag af lerskifer og sandstensskifer.

Ved denne inddeling adskiltes den glinsende skifer i to distinkte afdelinger: den graptolitførende skifer og sandstensskiferen. Fulgte man nu disse lag fra Gausdal og vestover mod høifjeldskvartsen, skulde man i tilfælde af inversion vente at finde dem gjentaget i omvendt rækkefølge under høifjeldskvartsen. Med dette for øie opgik jeg paa grænsen mellem høifjeldskvartsen og de glinsende skifer alle de profiler, som jeg haabede kunde kaste noget lys over forholdene. En del af de mest karakteristiske meddeles her tilligemed en redegjørelse for høifjeldskvartsens petrografiske udseende inden de forskjellige dele af det bereiste omraade.

* Graptolitførende skifer i Vestre Gausdal. Norges geol. unders. aar-bog for 1891 — samt beskrivelsen til kartbladet Gausdal.



- 1 Blaakvarts (Gausdals kvartsitform). 2 Glinsende skifer (graptolitsk. og sandstenssk.). 3 Rutenfjelds yngre gneis. 4 Dokfjeldstrøgets sparagmit og konglomerat. 5 Dalbakkens gabbrobergart. 6 Gabbro. 7 Ufuldstændigt undersøgt.

1. Rutenfjelds yngre gneis.

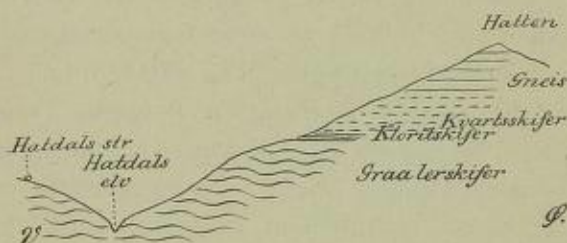
Omtrent en halv mil nord for Espedalsvandet ligger Rutenfjeld, der ifølge amtskartet naar til en høide af 4866 fod (1517 m.). Dette fjeld og dets nærmeste omgivelser bestaar af gneis; saaledes de to toppe i nordvest, Hatten øst for Haldals str., Storslaahøiden og Tverfjeld. Mod syd og sydøst i Graahøerne staar gabbro og gabbroskifer; ligesaa i vest omkring Dals str.

Bergarten i toppen af Ruten viser sig under mikroskopet at bestaa af grøn hornblende, kvarts, plagioklas (sandsynligvis ogsaa orthoklas) og epidot (næsten farveløs) samt spor af biotit og lys glimmer; accessorisk forekommer magnetit, titanit og rutil. Hovedmineralet er hornblende, der viser straagule og blaagrønne absorbtionsfarver og midlere udslukningsvinkler. Efter den mineralske sammensætning skulde altsaa bergarten være en hornblendeskifer (dioritskifer). Bergarten i toppen vest for Rutenfjeld viste under mikroskopet en stærkt presset struktur; den indeholdt stængelig epidot i rigelig mængde, orthoklas, kvarts, kaliglimmer, biotit, titanit, magnetit, apatit og spor af klorit. Den maa altsaa betegnes som epidotførende gneis. Makroskopisk er den en vanlig gneis med enkelte tynde lag eller lameller af kvarts, der gjerne viser sig smaafoldet. I Storslaahøiden og Tverfjeld er bergarten mere grovkornet og ogsaa her foldet og kruset. Det er imidlertid kun i denne krans af høie fjeldtoppe, at bergarten viser sig som udpræget gneis. Følges den nedover mod udkanterne, hvor den grænser mod den glinsende skifer, taber den lidt efter lidt den distinkte gneiskarakter; istedetfor glimmerførende bliver den talk- eller kloritførende og gaar over til en uren kvartsitskifer, hvori man som oftest ogsaa oiner større eller mindre feldspatkorn; allerlavest umiddelbart over lerskiferen møder man en grønlig kloritskifer.

Profil ved Hatdals str. I øst og vest for Olstappen og videre, nordover langs Vinstereelven staar glinsende lerskifer. Denne strækker sig i øst til Hatdals str.

Stedet er tidligere besøgt af Törnebohm, der omtaler den i høiden øst for Hatdals str. (Hatten) anstaaende kvartsit-skifer og gneis, af hvilke han anser den sidste tilhørende grundfjeldet. „Dessa båda bergarter, gneisen og kvartsit-skiffern stupa mot V., d. v. s. in under lerskiffern. Lagerföljden enligt stupningen är här således: gneis, kvartsit-skifer, lerskifer, och denna lagerföljd är säkerligen den normale.“*

Dette er ikke tilfældet. Ved en nylig langs skraaningens oparbejdede vei (eller egentlig kuraak) er den øvre grænse af lerskiferen blottet. Det viser sig her, at over den graa lerskifer kommer en grøn kloritskifer og over den igjen en kvartsit eller kvartsitskifer, der lidt efter lidt, eftersom man følger den opover, bliver mere og mere gneisagtig. Lagstillingen synes



konform. Lerskiferen er i høj grad smaafoldet og kruset og baade den og kvartsiten viser strækningsstruktur i retning NV—SO med svagt fald mod NV.

Profil langs Fagerlibækken. Fagerlibækken har jeg kaldt en liden bæk, der paa Tverfjelds nordskraaning rinder ned i Fagerlivandet omtrent midt paa dettes sydside. Paa nord-siden af Fagerlivandet staar sandstensskifer og lerskifer i veks-lende lag med 20—30° nordligt fald. I den nævnte bæk paa sydsiden møder man mørkgraa lerskifer, der i omtrent 22 m.s høide over vandets nivaa indeholder graptoliter. De fleste var ubestembare; kun et exemplar var saapas tydeligt, at det med nogen grad af sikkerhed kunde bestemmes som didymo-

* Om högfjällsquartsiten l. c. side 40.

graptus extensus. Den samme art findes ogsaa ved Bratland i Gausdal; det synes derfor saavel af denne som af de andre fragmenter at fremgaa, at disse skifere er æquivalente med Bratlandslagene (etage 4 a α). Ogsaa udbredelsen i feltet peger i samme retning. De eneste fossilførende lag, som er paavist i disse egne, er Bratlandsskiferne, som jeg tidligere har fulgt nordvestover til Storhaugen str. og Vændalen, hvor de indeholder tydelige fossiler, og endelig til skiferbruddet ved Tofte str., hvor der dog kun findes utydelige spor. Det er sandsynligvis de samme skifere, som staar ved Golaan str. og herfra strækker sig vestover til Fagerlivand og videre til Vinsterelvens dalføre. — Skrider man videre opover langs bækken, bliver skiferlagene mere og mere foldede og forsynet med kvartskirtler. I ca. 50 m.s høide over vandet træffer man foldede lag af dels graastreget dels sortstreget skifer; foldningsaksens retning NNV—SSO med hældning mod NNV. 15 m. høiere oppe sees den graa lerskifer at indeholde indtil metertykke lag af en mørk, sortstreget skifer i folder samt meterlange ellipsoider af mørk kvartsit, der synes at have tilhørt et sønderbrudt ca. $\frac{1}{3}$ m. tykt kvartsitlag. I 100 m.s høide over vandet lægger høifjeldskvartsen sig over — tilsyneladende med afvigende lagning. Lerskiferen, hvis øverste parti er graalig til grønlig, lidt kloritisk og tyndskifrig, ligger sønderbrudt og i smaafolder med akseretning NNO—SSV. Mellem skiferen og høifjeldskvartsen ligger et over 1 dm. tykt detrituslag af blød, knust skifer. Høifjeldskvartsens lagstilling er 40° SV. Dens underste del bestaar af en grønlig kloritskifer, derover kommer grøntribet kvartsit, der ogsaa viser sig lidt foldet, og over den hvid kvartsit. Disse kvartsiter eller kvartsitskifere gaar ligesom ved Hatdals str. lidt efter lidt over til gneis; den staar i toppen af Tverfjeld.

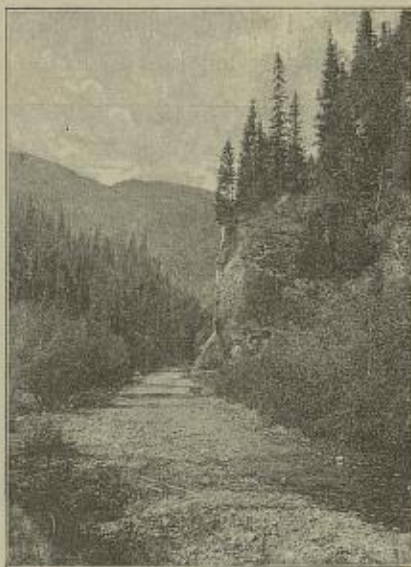
Dalbakkens gabbrobergart.

Et par kilometer vest for Ormvolden (amtskartets Nordgaarden) møder man en dels hvid eller graalig, dels svagt

grønlig eller grønflekket bergart, hvis enkelte bestanddele makroskopisk ikke kan adskilles. Den har splintrigt brud og ofte en fedtagtig glans. Paa Kjerulfs karter er denne bergart udlagt som høifjeldskvarts. Under mikroskopet ser man hos den hvide eller graalige varietet fra Paalsrud store masser af en lys, straalstenagtig hornblende i naale- og listeform; tvversnittene viser, at den danner prizmer med kun ganske liden afstumpning ved orthopinacoid. Desuden opdager man en finkornet masse, der paa grund af en større dobbeltbrydning hæver sig noget i feltet; dette er dels zoisit med svage blaalige interferensfarver og kvadratiske tvversnit, dels synes det at tilhøre et kloritmineral, der viser skimrende udslukning. Kalkspat og kvarts forekommer, men i mindre mængde saavel i massen som paa sprækker; desuden rutil i smaa tvillinge efter de vanlige love. — Den grønlig varietet fra veien syd for Dalbakken indeholder ogsaa den ovenfor omtalte hornblende og desuden plagioklas og kvarts; plagioklasen forekommer ikke hyppig og gjerne i knuste individer. Paa enkelte steder viser bergarten sig lidt skifrig og er da paa tvversnittet gjerne stribet af grønlig talk- eller kloritlignende lameller. Under mikroskopet viser en saadan varietet fra Roen str., syd for Dalbakken, sig som en voldsomt presset bergart, hovedsagelig bestaaende af en detritus-masse af kvarts og feldspat, hvori saaes større kvartskorn i lindseform, trevler af en grønlig klorit og lys, fintraadig hornblende; enkelte zoner var rige paa fine korn af zoisit, andre derimod af epidot; accessorisk forekom en jernerts omgivet af titanit (dels som leukoxen). Som oftest er imidlertid bergarten temmelig massiv, enten uden tydelig lagdeling eller med mere eller mindre tydelig saadan, der viser sig ved vekslede hvide og grønlig lag fra 1 cm. til 1 meters tykkelse. Der, hvor disse forskjelligfarvede lag er udviklede, øiner man undertiden folder. Eftersom man kommer vestover mod Espedalsvandet, taber bergarten sin lagdelte karakter og antager en ensartet, lysegraa til svagt blaalig farve.

Profil langs Dritjubækken. Fra Ormvolden og vestover

gaar en stor sprækkelignende dal, der har den vildeste karakter syd for Dalbakken, hvor den benævnes „helvede“. Den har her en dybde af henved 50 m.; bredden aftager mod vest indtil kløften ganske taber sig ca. $\frac{1}{2}$ km. fra Espedalsvandet. Langs denne fordybning rinder en bæk, der benævnes Dritjuen. Paa det sted, hvor turistveien fra Kvisberg passerer Dritjuen (ved Dritjupladsen), optager den en mindre bæk fra syd, som jeg vil kalde Dritjubækken; den findes ikke afsat paa amtskartet. Langs denne bæk opgik jeg et profil



„Dritjuen“ vest for Ormvolden. I forgrunden sees en afsats af sandstensk. og lersk. De i baggrunden opragende høider bestaar af Dalbakkens gabbrobergart.

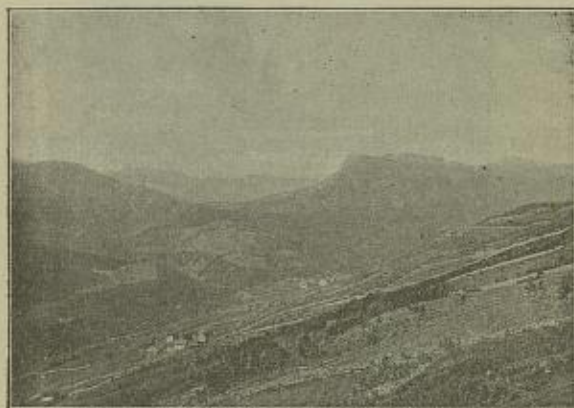
Efter fotografi af dr. Øhrvall.

Vexlende lag af sandstenskifer og lerskifer, der fra Gausdal strækker sig gennem hele Svatum til ca. $\frac{1}{2}$ km. vest for Dritjupladsen, staar nederst ved bækken og følges opover til en høide af 38 m. Opad gaar den over i en foldet og sønderbrudt, mørkgraa lerskifer, der lidt høiere oppe ogsaa indeholder lag af sortstregede skifer. Derpaa kom mer en graagrøn lerskifer, der gaar over i en grønlig klor itskifer, hvorpaa Dalbakkens gabbrobergart hviler. Denne gabbrobergart har her

en graagul farve, splintrigt brud og noget fedtagtig glans; den danner øverst en næsten lodret styrtning af vel et par hundrede meters mægtighed.

Dokfjeldstrøgets sparagmit og konglomerat.

Paa fjeldvidden mellem Gausdal og Valders træffer man en grønlig, rødpletet sparagmit, der paa flere steder er udviklet som konglomerat. Den strækker sig over et større omraade fra Haunsjøen i øst, Snuenfjelds, Dybkjernfjelds og Fukhammernes gabbro i syd og opimod Espedalens gabbro i nord. Mod vest fulgte jeg den kun til Fulsendvand og Lang-



Fra egnen ved Ormvolden med udsigt mod vest, hvor skaret mellem Næsetronen (tilheire) og Sækkenfj. (tilvenstre) fører til Espedalen.

Efter fotografi af dr. Øhrvall.

suenfjeld, men herfra strækker den sig videre vestover gennem Valders.

Mikroskopisk viser denne sparagmit fra Rødlegersæter paa nordsiden af Fulsendvand sig at bestaa hovedsagelig af kvarts og feldspat; af den sidste er igjen mikroklin overveiende, men desuden ogsaa orthoklas og oligoklas; store dele af grundmassen bestaar af sericit. Underordnet forekommer epidot i ikke uanselig mængde og enkelte korn af titanit.

Makroskopisk er den finkornet til middelskornet med kvarts og feldspatskorn i en graagrøn grundmasse. Feldspat-

kornene, der gjerne er af rød farve, giver den firkornede varietet en smudsigrød farve; den mere grovkornede er graagrøn med røde feldspatpunkter. Hvor den optræder som konglomerat, er grundmassen ialmindelighed af grønlig farve og noget fattigere paa synlige korn; en lignende varietet findes ogsaa uden brudstykker. Brudstykkerne er fra en nøds til en knytnæves størrelse og derover og bestaar ialmindelighed af rødlig sparagmit og graagrøn kvartsit; paa et par steder saaes det ogsaa at indeholde tynde lag af en chokoladefarvet skifer Ca. 1 km. NV for Mossjøen samt i toppen af kampen 1 km. SO for Toftesæter paa sydvestsiden af Dokfjeld staar konglomerat, der tillige indeholder brudstykker af gabbro.

Under mikroskopet viste et saadant brudstykke fra Mossjøen at indeholde orthoklas, kvarts, klorit, sericit, titanit, fine naale af straalsten og et fint støv af epidot; den var meget finkornet og viste sig uhyre stærkt presset; makroskopisk er den stænglig og flammert af grønlig og hvide farver.

Konglomeratet i kampen sydøst for Toftesæter bestaar af en sparagmitisk grundmasse, der fører plagioklas, kvarts, to slags hornblende (den ene synes at være omvandlet pyroxen) epidot, klorit og magnetit. Det indeholder brudstykker baade af gabbro og af en finkornet hornblendegneis. Gabbrobrudstykkerne viser sig mikroskopisk at indeholde: monosymmetrisk pyroxen, der delvis er omvandlet til klorit, plagioklas, epidot, titanit og sericit; gneisbrudstykkerne fører mørkgrøn hornblende, orthoklas, plagioklas, kvarts, epidot, klorit, titanit, zirkon, granat, magnetit og kaliglimmer.

Konglomeratet synes ikke at optræde i noget bestemt nivaa, men kun udgjørende en facies af sparagmiten. Denne lar sig vanskeligt adskille i underafdelinger. Paa et par steder saaes konglomeratet at hvile paa rød sparagmit, men selv denne sparagmit var heller ikke altid fri for brudstykker.

Konglomeratet holder sig paa vestsiden af Haunsjøen og omkring Dokvandet; fra Suluhøen og vestover staar derimod udelukkende sparagmit, indtil man kommer vest til Langsuenfjeld; her træffer man det igjen i en noget forandret skikkelse,

stærkt presset og strukket, bestaaende af graa og blegrøde kvarts- og sparagmit-brudstykker i en grønlig grundmasse, (Kjerulfs kvartskagelag). Presningen har paa enkelte steder været saa stor, at brudstykkerne ser ud som tynde kvartslag. Dette pressede konglomerat i Languen optræder lagvis vexlende med fra $\frac{1}{2}$ m. til flere meter mægtige lag uden brudstykker. Det hviler paa en i den østlige fod fremstikkende grønlig sparagmit med enkelte røde feldspatkorn og hvide glimmerskjæl; opad gaar det lige til toppen.

Mikroskopisk viser grundmassen sig at indeholde epidot i stor mængde, grøn hornblende, kvarts, orthoklas, plagioklas rigelig i enkelte zoner og kaliglimmer; desuden forekom i enkelte zoner titanit i forbindelse med en jernerts; grundmassen er fingrynet bestaaende af kvarts og feldspat; bergarten viste en skifrig lindsestruktur.

Den grønlige, rødprykkede sparagmit, der staar mellem Suluhøen og Laugsuenfjeld, strækker sig nordover til Ongsjøfjeld. Bestiger man dette fra sydsiden, mærker man snart, hvorledes bergarten lidt efter lidt forandres, bliver stribet og forsynet med kvartsaarer og kirtler; foldninger i større og mindre skala bliver almindelige, og paa toppen har den et gneisagtig udseende. Under mikroskopet viser denne sig at bestaa af (foruden en fin detritus af kvarts og feldspat med kjerner eller øine af samme) kvarts, orthoklas og en sur plagioklas som sekundære dannelser epidot i rigelig mængde og grøn klorit; i enkelte zoner saaes leukoxen omgivende korn af en sort jernerts.

Denne sparagmitformation grænser mod nordøst og øst til Gausdals sandstensskifer; men kun paa faa steder støder de saa nær sammen, at man kan opgjøre sig en sikker mening om aldersforholdene. Et saadant sted er i Ongsjøaaen, der fra Ongsjøen rinder i nordøstlig retning og falder ved Skyttermoen i Storelven. Længs denne aa staar sandstensskifer og lerskifer — den sidste overveiende — indtil man kommer ca. $1\frac{1}{2}$ km SV for Findalen; her møder man en grønlig, kloritisk skifer, der snart gaar over i mere massive lag af en finkornet

grønlig sparagmit. Kontaktlinjen mellem lerskiferen og den kloritiske skifer er dækket; men afstanden er dog bare 20 m., og efter faldet at dømme hviler den kloritisk-sparagmitiske bergart paa den graa lerskifer. — I Krokjernbækken staar sandstensskifer med sydvestligt fald til lidt over 1 km. fra Krokjern; omkring dette staar grønlig sparagmit med røde feldspatpunkter; \perp 60° VSV. — Ved Haunsjøen staar sandstensskifer paa østsiden, sparagmit og konglomerat paa vestsiden. Det første indtryk, man faar, er, at her muligens skjuler sig en forkastning, men skrider man til detaljundersøgelse, finder man ingen støtte for denne antagelse. Følger man saaledes Mossenelv fra Haunsjøens nordende nordover gennem et temmelig fladt, myret terræn, træffer man omtrent ved elveoset den grønne, rødprykkede sparagmit i metertykke lag faldende 20° VSV. Ca. 100 m. nordenfor staar konglomerat, derpaa dækket, til man 4—500 m. længer nord træffer sandstensskifer og lerskifer med samme lagstilling; denne stikker frem paa flere steder langs elven nordover. Bare nogle faa hundrede meter vestenfor staar de opragende høider af sparagmit og konglomerat. Da terrænet er meget fladt, maa ifølge lagstillingen sandstenskiferen stikke ind under sparagmiten. De vekslede lag af sandstensskifer og lerskifer, der staar her i Mossenelv, tilhører de lag, der ligger lige over graptolitskiferen; dette kan blandt andet sees af de for disse lag karakteristiske lerskifertrevler, der sees i sandstenskiferen; desuden har man fra bunden af elven, der paa grund af vandmængden var utilgængelig ved mit besøg, optaget skifer til tækning af et sæterhus; i denne skifer fandtes tydelige spor af graptoliter. Da nu altsaa den yngre sparagmitformation hviler paa de laveste lag af sandskiferen eller den øverste del af graptolitskiferen, saa maa følgelig omtrent hele sandstensskiferen, der i Gausdal har en mægtighed af flere hundrede meter, været borteroderet, da sparagmiten afsattes. At sandstensskiferen oprindelig her skulde have kilet sig ud, er lidet rimeligt; da den har en betydelig mægtighed paa andre steder

lige i nærheden. Det ligger derfor nær at antage, at sparagmiten ligger diskordant over den underliggende formation.

Isolerede flak

af høifjeldskvartsen træffer vi i Fæforkampen, Valsfjeld og Elslitkampen.

Fæforkampens top bestaar af gabbro*; men rundt om denne hvilende paa graa og sort lerskifer findes en del kloritiskifere og kvartsiter, der muligens tilhører høifjeldskvartsen.

I Valsfjeld ligger høifjeldskvartsen som en kalot, hvis mægtighed er ca. 80 m. Paa vestsiden staar sandstensskifer med 20° nordligt fald et langt stykke op i lien; derefter dækket, hvorpaa man møder en sribet kvartsitskifer, der paa toppen faar et gneisagtigt udseende; \perp 15° N. Paa østsiden er den underliggende bergart dækket. Paa sydsiden følger man fra Haakonsæterbæk den mørkgraa lerskifer (Fagerlibækkens graptolitskifer) opover til næstøverste afsats, hvor man møder graagrøn lerskifer, der er høifjeldskvartsens underlag. Paa nordsiden staar vaxlende lag af sandstensskifer og lerskifer i folder indtil 200 meters høide over Golaanvandet; her træffer man den underste del af høifjeldskvartsen, en grønlig kloritskifer med sorte speilflader.

Elslitkampen bestaar af kvartsiter, kvartsskifere og hornblendeskifere. Paa østsiden ved Blaabær str. staar sandstensskifer i folder, der med nordvestligt strøg stikker ind under høifjeldskvartsen. Paa sydvestsiden træffer man et par hundrede meter nordenfor Paalsrud mørkgraa og graagrønne lerskifere og derover en sortstregtet lerskifer i knuste lag; over denne følger en grønlig, kloritisk skifer, der gaar over i mægtige bænke af Dalbakkens gabbrobergart, der dels er af graa, dels af grønstribet farve. Da der i toppen af Elslitkampen staar sribede kvartsskifere, maa sandsynligvis den graa gabbro-

* Den viser sig under mikroskopet at bestaa af hornblende med augitkjerner, feldspat, zirkon og apatit.

bergart her optræde intrusiv mellem lerskiferen og høifjeldskvartsen.*

Efter de iagttagelser, jeg i afvigte sommer gjorde inden denne del af høifjeldskvartsomraadet, og hvoraf jeg i det foregaaende har meddelt en del, er jeg ikke i tvil om, at Kjerulf har ret i sin udtalelse, at høifjeldskvartsen danner en udpræget øverste etage. Naar Törnebohm kom til et andet resultat, skriver dette sig sandsynligvis fra mangel paa et tilstrækkelig antal sikre observationer.

Kjerulf synes fremdeles at have ret i, at høifjeldskvartsen ligger afvigende over underlaget. Til bedømmelse heraf vil strøg- og faldobservationer neppe vise sig sikre i disse egne; det afgjørende maa blive udbredelsen af underlagets led. Jeg har allerede omtalt forholdene ved Haunsjøen, der synes at tyde herpaa. Fremdeles kan anføres, at paa nordsiden af Valsfjeld staar vexlende lag af sandstenskifer og lerskifer under høifjeldskvartsen, men paa sydsiden kun lerskifer; det ligger ogsaa her nær at antage, at sandstenskiferen er bleven bortroderet, før høifjeldskvartsen dannedes.

Etagens petrografiske karakter er meget forskjellig, men forskjellen ligger ikke saa meget i, hvad man kunde kalde bergarternes væsen, som i deres ydre habitus. Deres genetiske oprindelse har jeg nærmest tænkt mig som stranddannelser af et forholdsvis feldspatrigt erosionsmateriale i lighed med sparagmiten. Dette materiale har dog sandsynligvis, som de forskjellige slags konglomerater synes at vise, været noget forskjelligt paa de forskjellige steder. Ved Langfjeldenes dannelse har derefter etagen undergaaet en betydelig regionalmetamorfose; den mindst metamorfoserede er Dokfjeldstrøgets sparagmit og konglomerat, den mest Rutens gneis.** Som man

* Jeg er efter et senere besøg i 1893 nærmest tilbøilig til at anse det hele parti af den saakaldte „høifjeldskvarts“ i Elslitkampen for tilhørende Dalbakkens gabbrobergart; i toppen, hvor bergarten er skifrig, har, som man vanlig finder, metamorfosen været størst.

** Efter de indtryk, jeg fik paa min sidste sommerreise (1893), har jeg faaet mine tvivl om, hvorvidt Rutens gneis lader sig parallelisere

kan vente, tiltager metamorfosen, eftersom man fra Gausdal reiser vestover. I Gausdal haves vistnok vældige foldninger, men bergarterne beholder nogenlunde sit præg. Længer vest bliver derimod bergarterne vanskeligere at gjenkjende; graptolitskiferens fossiler udslettes, og Gausdals sandstenskifer bliver sandsynligvis til glinsende skifer med kvartskirtler. Metamorfosen tiltager ogsaa mod høiden. Et gjennemgaaende træk er, at bergarten i de høieste fjeldtoppe er gneisagtig. Hvorledes dette lader sig forklare, er jeg endnu ikke kommet til fuld klarhed over. Foreløbig synes Brøggers hypotese om intrusive gabbromasser sig noksaa tilfredsstillende.

Heller ikke Törnebohms hypotese om Jötunfjeldenes gabbromasser, at „dessa bildede öar i sparagmittidens og silurtidens haf“* kan være rigtig, da en flæthed af profiler viser, at gabbroen ligger over de sedimentære lag, saaledes ligger Dalbakkens gabbrovarietet over Gausdals sandstenskifer og lerskifer, og paa flere steder i Valdres finder man Jötunfjeldenes vanlige gabbro liggende over den yngre sparagmit.

Der er ting som tyder paa, at ikke alle gabbrovarieteter er af samme alder, saaledes traf jeg ved Roen str. syd for Dalbakken en grøn gabbro, der sætter gangformigt gennem Dalbakkens graa gabbrobergart. Den grønne gabbro eller gabbroskifer viser sig under mikroskopet at bestaa overveiende af grøn hornblende og lidt kvarts og feldspat; desuden en detritusmasse, hovedsagelig af epidot. — Af andre vidnesbyrd om gabbroens alder kan paa den ene side nævnes, at den forekommer som brudstykker i Dokfjeldets sparagmit og konglomerat (se side 69), paa den anden side kan anføres en observation fra sommeren 1891. Fra veien mellem Garmo og Tessevandet, tæt nedenfor varden, naar man kommer op paa høiden, har jeg noteret gange af gabbro i grøn skifer. Notisen

med Dokfjeldstrøgets sparagmit. Sikkert turde det være, at det vanskeligste arbeide i det centrale Norge vil blive at udskille de forskjellige gabbrovarietetets skifrige grænsefaciesdannelser fra de sedimentære lagrækker.

* C. I. side 44.

blev gjort i forbifarten, og stedet er siden ikke nøiere undersøgt; gabbrogangene turde derfor muligens lade sig forklare som fremkomne ved foldninger og pres. [Imidlertid vilde undersøgelse af de forskellige gabbrovarieteter og deres forhold indbyrdes og til de omgivende bergarter være en interessant opgave; men den ligger udenfor denne opsats ramme.*

Nærværende, der blev nedskrevet høsten 1892 som indberetning fra min reise dette aar, er nærmest at betragte kun som en foreløbig meddelelse, idet jeg haaber med det første at komme tilbage til disse udviklede, endnu lidet undersøgte forhold i det centrale Norge.

* De her meddelte mikroskopiske undersøgelser er udført paa det mineralogiske institut under professor Brøgers vejledning.

Udvinding af feldspat og glimmer i Smaalenene.

Af

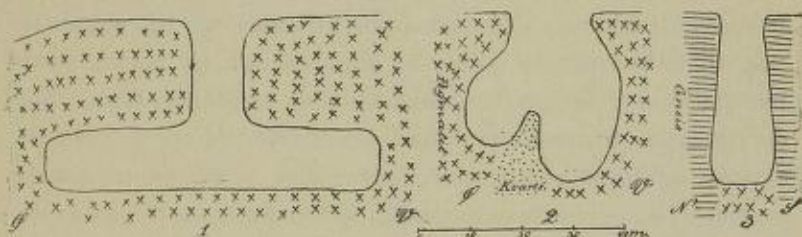
J. P. Friis.

Den geologiske aarbog for 1891 indeholder en kort fremstilling om „feldspat, kvarts og glimmer, deres forekomst og anvendelse i industrien“ efter iagttagelser i omegnen af Tvedestrand og Kragerø, en fremstilling, som her skal søges suppleret med en del lignende oplysninger fra Smaalenene, det andet store felt langs kysten for udvinding af feldspat og kvarts, og — som allerede i aarbogen for 1891 berørt — desuden for udvinding af glimmer, en bestanddel i vore pegmatitgange, som endnu, saavidt vides, ikke har været gjenstand for grubedrift i nogen af de forøvrigt saa bekjendte pegmatitgange langs vestkysten. Medens, som det vil erindres, udvinding af feldspat langs vestkysten allerede begyndte i slutningen af forrige aarhundrede eller nu i 1892 netop for 100 aar tilbage, er det knapt 20 aar siden, export af feldspat begyndte fra Smaalenene. Det ældste brud her er paa Halvorsøi, hvorefter kom bruddene ved Teigen, vest for Raade station. Feldspatdriften i Smaalenene har imidlertid meget hurtig udviklet sig: I 1880—1889, begge aar iberegnete, udgjorde, som det vil sees af aarbogen for 1891, exporten fra Christiania, Moss, Sarpsborg, Fredriksstad og Fredrikshald 38,26 % af den hele export, og i de sidst forløbne to aar (1890—91), da exporten i det hele androg til 24,107 tons, var efter den

officielle statistik 42,73 % deraf fra Smaalenene.* Smaalensbanen, som aabnedes for trafik høsten 1878, har naturligvis heri havt en væsentlig del, da de største brud ligger saa langt fra kysten, at der uden en jernbane under almindelige omstændigheder ikke kunde være tale om en lønnende export.

For tiden er imidlertid driften paa feldspat overalt i landet indskrænket, antagelig som følge af et dannet syndikat for en begrænset produktion** til opnaaelse af bedre priser og til mulig forebyggelse af altfor store vilkaarligheder fra de udenlandske kjøberes side.

Naar undtages Spro feldspatbrud paa Næsodden, et mindre betydeligt brud paa en pegmatitgang parallelt med lag-



1. Orud grube. 2. og 3. To snit gennem Stryger grube.

ningen af den omgivende gneis, hvorfra i det hele er exporteret 6 à 700 tons første sort kalifeldspat, er

Orud grube i Rakkestad den eneste større feldspatgrube i Smaalenene, som f. t. er i drift for export af feldspat til *Europas porcelænsfabrikker*. Forøvrigt drives i Rakkestad Stryger feldspatgrube, som vi straks nedenfor skulle komme tilbage til.

Orud grube er antagelig landets største og dybeste feldspatgrube. — Den er neddrevet 33 m. i en længde af 66 m.

* Resten, 57,27 %, er, som tidligere, fra Kragerø, Arendal, Tvedestrand, Christiansand og Mandal, fra de to sidstnævnte steder dog blot 5,27 % af den hele produktion. Prisen for første sort feldspat kan i 1892 angives til 17 kr. pr. ton, frit ombord.

** Cfr. almanaken for 1893 om „Nyttige norske mineraler“ af prof. Brøgger og Vogt.

med en bredde af 9 à 10 m. Vedføjede rids er et gennemsnit af gruben fra O—V paa den gneisskikterne *overskjærende* næsten lodrette pegmatitgang.

Gruben eies af Ole Christiansen Orud, men er forpagtet af grosserer Reinert paa Moss mod en afgift af kr. 1,40 pr. ton. Der skal i det hele herfra være udbragt 1000 ton første sort feldspat. En stoll eller rettere sagt forberedelser til en stoll ved en skjæring af, i parentes bemærket, ganske overflødig store dimensioner, sees paabegyndt, men indstillet, da den viste sig at være *forhøit* ansat, et ganske illustrerende eksempel paa, hvilken ukyndighed der raader ved flere, antagelig endog-saa de fleste af vore feldspatbrud, noget, hvori der turde ligge en opfordring for det dannede syndikat til med tiden, forsaavidt feldspatdriften maaske udvikle sig til noget betragteligt, hvortil der ialfald er material nok, at faa de større feldspatbrud i landet indordnede under et fælles tilsyn. Ved den maade, hvorpaa bruddene nu drives, bliver driften ofte dyrere og tabet større end nødvendigt. Det synes saaledes at være en temmelig almindelig feil paa de som oftest lodrette gange strax at drive en afsenkning istedetfor afstrosning, ved hvilken sidste afbygning man vilde opnaa en billigere fordring og mere end nu undgaa trange arbejdsrum, der medfører en forholdsmæssig stor knusning af den ved sine udprægede gennemgange saa let delbare feldspat. Ved udmineringen burde der helst blot falde større stykker, hvorfra feldspaten, forsaavidt den var blandet med kvarts og glimmer, ved lette hammerslag kunde udsorteres. Men for en saa liden produktion som 9000 tons* om aaret fra mange tildels langt fra hinanden beliggende brud er der rimeligvis intet at gjøre i denne retning.

Markedet for vor feldspat til porcelænsfabrikationen sees fremdeles at være fornemmelig Tyskland, hvortil der af produktionen i 1890—91 gik omtrent halvdelen ($50\frac{1}{2}\%$); derefter kommer Frankrige, Storbritannien og Irland, og Belgien

* Heri dog ikke iberegnet den formalede feldspat, antagelig dog ikke mange hundrede tons.

med henholdsvis 14, 10,7 og 6,28 %. Sverige, Danmark, Holland og Rusland sees fremdeles at høre til de lande, hvortil feldspat eksporteres herfra landet.

Stryger grube, som ovenfor blev nævnt, hører ogsaa til vort lands største feldspatgruber, skjønt den først paabegyndtes i 1882 og var indstillet i 1884—86. Gangen er ogsaa her lodret. Stroget, saaledes som det saavidt iagttaget pleier at være hos pegmatitgangene i Rakkestad, fra Ø—V. Den er opfaret i en længde af 26 m. og afsænket til dyb af 23—33 m. Særegent ved denne er, at mægtigheden tiltager mod dybet, at den rimeligvis danner en elipsoidisk eller stokformig masse. Vedføjede rids efter og lodret paa stroget viser grubens form.

I midten af gruben er gjensat et større parti kvarts. Afsænkningen fortsættes ikke, da gangen i bunden er mindre grovkornig, og kalifeldspaten derhos meget blandet med natronfeldspat. Der er i det hele herfra eksporteret 8000 tons feldspat og i de sidste aar aarlig 1000 tons, som imidlertid ikke kan benyttes til porcelænsfabrikation, da den er uren, gjennemsat af eller stærkt imprægneret med en bituminøs substans og fine, sorte glimmerskjæl*, men udelukkende anvendes til fabrikation af *knapper og perler*. Gruben er forpagtet af et fransk kompagni for et tidsrum af 30 aar. Feldspaten gaar til Rouen. Udgifterne pr. ton andrage til:

1. Brydning, fordring og skeidning	kr. 5,00
2. Transport til nærmeste jernbanestation.	- 3,50
3. Jernbanefragt til Fredriksstad.	- 1,50
4. Aflosning og Ombordbringelse	- 0,60
5. Administration her i landet fordelt paa 1000 tons	- 0,60
6. Renter af forpagtningsafgiften.	- 0,20
7. Fragt fra Fredriksstad til Frankrige.	- 8,50

Kr. 19,90

* Som det vil erindres af aarbogen for 1891, er antracit paavist i Narreste grube ved Tvedestrand (if. forøvrigt A. Helland: „Bergbeg, antracit og nogle andre kulholdige mineraler fra ertsleier og granitgange“. (Geologiska föreningens förhandlingar i Stockholm 1875.)

hvortil kommer fragt m. m. til fabriken, som ligger inde i landet. Rimeligvis kommer materialet fabriken paa omkring 22 kr. pr. ton. — For en fabrik her i landet vilde materialet blive ganske anderledes billigt, men jeg kjender saa lidet til betingelserne forøvrigt for en saadan fabrik, ved kun, at der benyttes melk istedetfor som ved porcelænsfabrikationen vand for dannelsen af den deigformige masse, hvorfor jeg maa indskrænke mig til at henlede opmærksomheden paa en fabrikation, som maa antages lønnende, uagtet raamaterialet falder saa dyrt som ovenfor angivet.

Foruden, som anført i aarbogen for 1891, Hr. L. Larsen i Tvedestrand har nu ogsaa Hr. Reinert paa Moss opført en feldspatmølle, sidstnævnte nok nærmest med tanken paa anvendelse af finmalet feldspat som gjødning. Hr. Reinert meddelte mig, at han selv havde ladet anstille forsøg med rodfrugter og opnaaet resultater ligesaa gode som med almindelig gjødning.* At kalifeldspat i *forvitret* tilstand er et gjødnings-emne er antagelig utvivlsomt. Som saadan anvendes den ogsaa i Amerika. „At times, anføres det saaledes i U. S. Mineral Resources for 1887, pag. 667, it is more or less decomposed and even coarsely granular (soft flucean) and is then applied to the soil on the cultivation of corn and wheat. Good results have followed its use, as it contains a considerable amount of potash. [Mere eller mindre dekomponeret feldspat, ja endogsaa feldspat i grove korn har undertiden været anvendt som gjødning ved mais- og hvededyrkning. Man har opnaaet gode resultater, da mineralet indeholder meget kali.] — Og jo finere pulveriseret desto snarere selvfølgelig forvitrer den under forøvrigt lige omstændigheder. — At det finere affald fra feldspatbruddene i Rakkestad saaledes som nu i stor udstrækning benyttes som *veifyld*, turde ialfald være en mindre god økonomi. Det synes at maatte være bedre at strø det over og pløie det ned i agrene. Selvfølgelig under forudsætning af, at ikke jorden allerede er tilstrækkelig kalirig. I

* Hvortil [dog andre faktorer] tør have og i virkeligheden rimeligvis ogsaa væsentlig har bidraget.

kalkfattig jord turde maaske ogsaa natronfeldspat, som lettere forvitrer end kalifeldspat, kunne anvendes paa grund af dens ofte betydelige kalkgehalt (indtil 12 %). Men bortset fra, at feldspat gennem *længere tids paavirkning* af atmosfærierne vil kunne afgive næring for planteveksten, ligger det nær for kalifeldspatens vedkommende at henvise til Sverige, hvor der nylig (i Uddevalla) er oprettet et mineralgjødnings-aktiebolag for tilgodegjørelsen af finmalet feldspat med en minimumsgehalt af 12 % kali. Feldspatmelet behandles med syrer for at fremskynde forvitringen, hvorefter det forarbejdes med andre mineralske emner under tilsats af animalske emner til en „guano“, som ved anstillede forsøg skal have givet meget gode resultater; afkastningen siges ved den at være forøget med 12 %. Bearbejdningen og sammensætningen holdes hemmelig. Efter meddelt opgave var afsætningen i 1891 1000 ctr., i 1892 150 000 ctr. med udsigt til en endnu større afsætning i 1893. Skulde dette virkelig være en saa lovende forretning, som det efter denne opgave kunde synes, vil vore landbrugsinteresserede rimeligvis derpaa ikke være uopmærksomme.

Hjulsrud grube er en anden det samme franske kompagni tilhørende større feldspatgrube i Hjulsrud udmark i Rakkestad; den er neddrevet 23 m., men indstillet indtil videre. Ogsaa den er drevet paa en gang med strøg omtrent fra 0—V og 60 à 70° fald mod syd. I de 3 aar, den var i dritt, blev udbragt 2200 tons ren kalifeldspat, som ogsaa blev anvendt til knappefabrikation. — I Rakkestad er der desuden et meget stort antal større og mindre feldspatbrud og rimeligvis endnu mange pegmatitgange uforsøgte, enkelte af disse, sagdes det, af den grund, at de gaa ind under dyrket mark.

Kvarts brydes f. t. for export i Karlshus grube, ikke langt fra Raade station. Bruddet er af mineralogisk interesse ved, at kvartsen, som i pegmatitgange i almindelighed er hvid og ugjennemsigtig, her optræder i glasklare varieteter (røggraa og blaa) med enkelte partier af smuk, saakaldet melkekvarts, og desuden ved sine sjældne mineralier, efter opgivende af arbejderne, der syntes ligesaa fortrolige med ialfald navnene

paa de i vore pegmatitgange optrædende sjeldne mineralier som med feldspat og kvarts, blandt andre beryl i temmelig store krystaller. Flusspat* saaes at optræde i større partier sammen med kalkspat. Ogsaa albit og muskovit i temmelig store plader saaes særskilt udlagt. — Forekomsten er lagformig, men røber sin gangkarakter ved brudstykker af sidestenen (gneis). Det meste af gruben, kun faa meter dyb, men 50 m. lang og 24 m. bred, stod nu under vand, og det var i et gjensat kvartsparti i en af siderne, at mineringen foregik. Over hele gesænklet sagdes at gjenstaa kvarts af den samme glasagtige beskaffenhed; gruben lod sig let tømme for vand. Den har engang været drevet med 30 mand, men lidet bergmandsmæssig. Man har saaledes for en stor del ladet ligge gjen i selve bruddet affaldet, der nu hindrer og fordyrer udbydningen af kvartsen. Skriftgranit optræder mod grænsen af sidestenen. For et par aar siden blev uddrevet en del af denne for export. Den skal være forsøgt smeltet og formet til brostene, hvortil den rimeligvis dog blev, selv om den dertil var tjenlig, for kostbar. Af samme grund kan den skandinaviske feldspat ikke anvendes til mosaik og gulvplader, hvortil billigere feldspat i udlandet anvendes. I nærheden er et indstillet skjærp, antagelig paa den samme gang som Karlsruhs grube, drevet blot for optrædende sjeldne mineralier, efter opgivende clevit, men rimeligvis toriumholdig uranbergerts (Brøggerit), hvoraf store krystaller skulle være fundne og indkjøbte for samlingerne i Stockholm. En enkelt krystal blev betalt med 20 kr. Det blev mig meddelt, at de videnskabelige anstalter og mineralopkjøbere i Stockholm betalte sjeldne mineraler saameget bedre end Kristiania universitet, at de største og bedste fund var gaaede og fremdeles gik did. Skjærpet, som nu staa fuldt af vand, lader sig let tømme ved en kort skjæring.

I *Oxensia* feldspatgrube — mere dog et skjærp end en

* I U. S. Mineral Resources for 1888 anføres. „*Fluorspar*. The Production, limited to the neighborhood of Roseclaire, Illinois and Evansville, Indiana, is reported at 6000 short tons, worth doll. 30000.

grube, men et af de ældste brud i Smaalenene paa en ø i Vandsjøen — drives for tiden med 2 mand for den her optrædende *monazit* og *ytterspat* (*xenotim*), der af Kristiania minekompani betales med henholdsvis 1 og 4 kr. pr. kg. uden hensyn til, om mineralierne leveres i krystaller eller i brudstykker. Feldspaten betales med 8 kr. pr. ton. Øxenøiens pegmatitgang staar lodret med strøg fra N—S. Den er opfaret i en længde af 8 m., men afsænket blot 2 à 3 m. Monaziten og ytterspaten optræder i kvarts mellem plader af mørk glimmer (*biotit*), den første, efter hvad jeg selv havde anledning til at iagttage, i smaa, men ofte helt udviklede krystaller med glatte flader.

Vi kommer tilbage til pegmatitgangene i Rakkestad. — Foruden ovennævnte Orud og Stryger grube drives her f. t. *Greaker* og *Ertegruben*, dog ikke for udvinding af feldspat, skjønt denne vindes som biprodukt, men for

glimmer (*muskovit*),*

som lidt udførligere end i aarbogen for 1891 her skal omtales. Hos os ligger det første forsøg med udvinding af glimmer kun faa aar tilbage. Det var saavidt vides i 1886. Ogsaa i De forenede stater i Nord Amerika, hvor glimmer-industrien, som vi skulle se, er meget betragtelig, hører grubedrift paa glimmer til den nyere tid, ligger ikke længere tilbage i tiden end 1867 „om end efter [hvad der meddeles af W. C. Kerr, statsgeolog i Nord Carolina, adskillige værdifulde forekomster i Mittchel county har været bearbejdede i forhistorisk tid, for mere end 200 aar siden. Man ved ikke, hvem disse „old men“ var, om fastboende indfødte, omvandrende stammer, spanske soldater eller nordmænd. De har i ethvert fald efterladt tydelige vidnesbyrd om sin dygtighed og flid. Vi ved lidet eller intet om dem, udenfor saavidt, at de bearbejdede

* „Muskovit“ refererer sig til navnet paa mineraliet som handelsvare fra Sibirien, verre de Muskovie, russisk glas. Der er flere sorter glimmer, men muskovit eller kaliglimmer er den eneste sort, som anvendes i industrien.

leierne og fandt anvendelse for glimmeren, i enkelte tilfælde maaske hos huleboerne eller andre beboere af Ohio-dalen.“* At de havde godt kjendskab til værdifulde forekomster af glimmer, tilføies det (l. c.) fremgaaer bedst deraf, at da gruberne blev gjenoptagne i 1868—69, fandt man den bedste glimmer ved at følge deres spor. Rimeligvis er dog anvendelsen af glimmer endnu ældre i Indien, hvorfra meget af den bedste glimmer kommer til Amerika. Som bekjendt, benyttedes i oldtiden glimmer til dekorationer i paladser, og oldtidens „lapis specularis“, der blev benyttet som vindusglas, var glimmer. Fra 1868—1887 blev alene i Nord Carolina udbragt 762 400 pund** glimmer til en værdi af 1 608 500 doll., men foruden i Nord Carolina udvindes glimmer i New Hampshire, New Mexico, Black Hills og Virginia. Produktionen i Amerika sees dog efter 1887 at have aftaget betydelig, fra 70 000 pund i 1887 til en værdi af 142 250 doll. til i 1888, 40 000 pund og i 1889, 49 000 pund til en værdi af henholdsvis 70 000 og 50 000 doll. for atter i 1890 at stige noget, nemlig til 60 000 pund til en værdi af 75 000 doll. — Efter U. S. Min. Resouc. for 1889—90 er udsigterne for glimmerindustrien i det hele taget i Amerika ikke meget lovende paa grund af lave priser i forbindelse med høi arbejdsløn. „Dog kan man vente nogen bedring paa grund af den deltagende anvendelse af affalds-glimmer,“ anføres det.

Prisen paa glimmer i plader paa stedet var:

I 1882 doll. 2,50 pr. pund.	I 1885 doll. 1,75 pr. pund.
- 1883 - 2,50 —	- 1886 - 1,75 —
- 1884 - 2,53 —	- 1886 - 1,75 —

Grunden til det stedfundne prisfald var for det første den omstændighed, at de større glimmerplader blev saa sjældne, at konstruktionen af den slags ovne, hvori de benyttedes, blev forandret saaledes, at mindre plader kunde benyttes, og for det andet indførelsen af glimmer. Der blev saaledes i 1876—

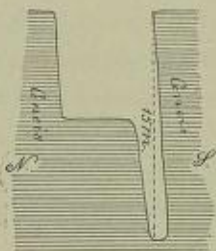
* U. S. Mineral Resources for 1887, pag. 662.

** 112 eng. pund = 50 kg.

1888 indført til De forenede stater glimmer til en værdi af 294 546 doll., hvoraf i 1884—1888 for 230 228 doll. Indførelsen i de senere aar har tiltaget betydelig især fra Indien. Siden oktober 1890 maa der betales en afgift af 35 % af værdien af glimmer, som tidligere toldfrit kunde indføres til Amerika. Og det er naturligvis grunden til, at indførelsen i 1890 steg til en værdi af 207 375 doll., deri dog ogsaa iberegnet vragglimmer (mica waste). Man ser altsaa, at udvinding af brugbar glimmer er en noksaa betragtelig industri, der er værd at tage med, hvor betingelserne er tilstede for dens udvikling (gode brud og billig arbejdskraft). Vistnok er prisen paa plader aftaget noget, men anvendelsen er paa den anden side saa tiltaget, at det maaske ikke er usandsynligt, at prisen atter vil stige. Hvad der i den sidste tid især har givet glimmerindustrien et opsving er anvendelsen af glimmerplader i konstruktionen af dynamomaskiner, hvortil glimmerplader, i almindelighed 1×8 eng. tommer, anvendes som isoleringsmateriel i bygningen af armaturen. — For induktøren og kollektøren i dynamomaskiner, navnlig i de nyere, hvor induktøren er sammensat af metallameller, anvendes glimmer som det bedste isolationsmiddel. Og til en af de større ringkonduktør-dynamoer kan medgaa tusinder af glimmerplader. Edisons nye, store dynamomaskine, der findes aftegnet og beskrevet i *Electrische Zeitung* for 16de september 1892, er isoleret med glimmerplader. — Som isolationsmaterial i dynamoer, er der forøvrigt nu af the Mica Insulator Company N. Y. bragt i anvendelse saakaldet micanet, som er mindre glimmerplader sammenføjede med en egen sort cement. De store glimmerplader er meget kostbare, smaa plader derimod forholdsvist billige. Glimmer kan, som bekjendt, deles i overordentlig tynde plader, lige ned til $\frac{1}{1000}$ tomme tykke og er det denne egenskab, hvorpaa fremstillingen af micanet er baseret. Tidligere blev forsøg anstillede for at gjøre brugbare isolatorer af glimmer og cement. Man benyttede dertil pulveriseret glimmer. Det viste sig imidlertid, at den elektriske strøm gik omkring de enkelte glimmerpartikler uden at gaa

igjennem dem, saa at det isolerende material i virkeligheden var cementen og ikke glimmeren. Naar derimod glimmer benyttes i plader, maa den elektriske strøm gaa igjennem dem, hvorfor modstanden af det nye material i virkeligheden er den samme som i naturlige glimmerplader, medens mikanet medfører den fordel, at den kan opnaaes i hvilkenksomhelst størrelse og form, endogsaa som rør og nagler om nødvendigt. Plader af mikanet dannes ved et dertil særskilt indrettet maskineri. Hvad der benyttes af cement er for intet at regne.

Ingeniør Heyde, en intelligent og energisk ung mand, er den første, som hos os for alvor har taget fat paa tilgodegjørelsen af vor glimmer, idet han ikke alene driver de ovenfor nævnte gruber for glimmer, men ogsaa har opført en



Snit fra N—S. Greaker grube i Smaalenene.

mølle (ved Ise station) for tilgodegjørelse af affaldet til pulver, hvoraf der er saa at sige en ubegrænset anvendelse.

Greaker grube, forpagtet mod 800 kr. for 10 aar, er anlagt paa en 6 à 7 m. bred pegmatitgang, som har et fald paa 65° mod syd, og som overskærer gneisskikterne, der har fald 15—20° mod øst. Vedføjede rids er et gjennemsnit af gruben fra N—S.

Den dybeste og smaleste del af gruben er drevet efter glimmer (muskovit), som her optræder i mere og mindre udviklede krystaller i forening med vel udviklede krystaller af orthoklas. Kvarts optræder her ikke uden som spor. I midten af gangen, som fra først af blev drevet for feldspat, optræder større drøie partier af kvarts og feldspat uden glimmer, og

nærmest sidestenen en finkornig masse af feldspat, kvarts og glimmer. Man har altsaa her en i vore pegmatitgange i almindelighed ikke synderlig udpræget og saaledes ofte vanskelig iagttagbar, virkelig baandstruktur.* — Der er udtaget glimmerindivider — „bøger“, som arbejderne noksaa betegnende kalder dem — 60 à 70 cm. lange, 50 cm. brede og 27 cm. tykke, og efter opgivende i det hele glimmer for flere tusinde kroner.** De største plader herfra har været 9×11 tommer (engelsk).*** — Erfaring — forsaavidt man hos os endnu kan tale om erfaring — skal have vist, at glimmeren altid optræder i størst mængde i den *søndre side* eller i *det hængende af gangen*, noget, som jeg lader staa ved sit værd, da derfor antagelig ingen theoretiske grunde kan anføres. At glimmeren paa samme maade vil kunne findes udkrystalliseret i det liggende af gangen som her i det hængende, eller at baandstrukturen, hvor den er tilstede, er symmetrisk udviklet, lader sig fra et theoretisk standpunkt antagelig ikke benægte eller betvivle, ligesom det ogsaa stemmer med iagttagelser fra de amerikanske pegmatitgange: „Glimmer findes undertiden i den hængende, undertiden i den liggende side og undertiden i mere eller mindre udskilte „bundter“ henimod midten af gangen.“ (U. S. Min. Resourc. for 1887, pag. 666.) Hvad der imidlertid synes at skulle kunne opstilles som regel, det er, at hvor feldspaten optræder i udviklede krystaller, der optræder ogsaa glimmeren i udviklede krystaller, at der synes at være en forbindelse mellem krystallisationen af feldspat og glimmer. Og er det i ethvert fald ret interessant, hvad der herom findes noteret fra andre lignende forekomster: „Det siges af flere grubemænd — anføres det saaledes i U. S. Min. Resources for 1887, pag. 666 — at hvor kvarts er forherskende, er glimmeren gjerne af mindre god kvalitet; det modsatte er

* Cfr. Broggers fremstilling: „Nogle bemærkninger om pegmatitgangene ved Moss og deres mineralier“, pag. 333.

** Fra en grube i Nordamerika er udtaget en glimmerkrystal, som veiede 200 eng. pund.

*** Saa store plader betaales antagelig i Amerika med indtil 6 doll. pr. pund.

derimod tilfældet, hvor feldspaten er overveiende, og godt udkrystalliseret feldspat ansees som sikkert mærke paa, at glimmeren er god.“ Og man har i Amerika troet at kunne gaa videre i opstillingen af regler for optræden af glimmer: „Hvor imidlertid — anføres det saaledes videre (l. c.) — den kjødrede feldspat forekommer i nogen mængde, antager enkelte, at glimmeren gjerne aftager. Den samme indflydelse tilskrives uranium-mineralier“ rigtignok med tilføiende af den vistnok meget rigtige bemærkning: „Iagttagelserne om disse forhold berettiger dog endnu ikke til bestemte slutninger.“ Paa Greaker grubes gang er 26 m. længere mod vest, en anden nedlagt feldspatgrube, 20 m. lang og 5 m. dyb. Ogsaa denne tænkes gjenoptaget for udvinding af glimmer, der ogsaa her antages igjensat i søndre side. Begge disse gruber er drevne forstandigt, som aabne skjæringer.

Ertegruben, øst for Ertevand, forpagtet for et vist antal aar mod 1000 kr., drives ogsaa, som allerede anført, for glimmer, skjønt der baade i denne og i Greaker grube samtidig udvindes feldspat, Gangens strøg er ogsaa her østvestligt med 65° fald mod syd. Den er opfaret i en længde af 14 m. til et dyb af 10 m. Ved gruben fandtes under min nærværelse i oktober maaned 92 en beholdning af 60 tons „vragglimmer“ foruden en del „klippeglimmer“, tilsammen efter opgivende til en værdi af flere tusinde kroner. Glimmeren optræder ogsaa her i større mængde i søndre side eller i gangens hængeside; men heller ikke her er gangene undersøgt i det liggende. Mægtigheden af gangene er 5 m. Her drives efter akkord saaledes, at der betales 2 øre pr. kg. „vragglimmer“ og 15 øre pr. kg. „klippeglimmer“. Den kloritisk omvandlede glimmer* (optisk enaxig, men dog ikke biotit), som her tildels optræder, forlanges omhyggelig udsorteret, da den hverken er tjenlig til plader eller pulver. — Amerikanerne kalder denne sort glimmer for „A“ glimmer, fordi den er stribet, og striberne danner bogstavet A eller rettere V, da tverstregen som oftest mangler.

* Cfr. prof. Brøgger's oven citerede afhandling.

Striberne er fra 5 til 30 cm. lange og danne en vinkel paa 30–45°. Den er forøvrigt ogsaa let at skille baade fra biotit og muskovit ved sine krumme flader, der danne vinkler paa 10–15°. (U. S. Min. Res. for 1887, pag. 668). Det turde maaske ikke være uvelkomment for dem, der maatte ville gjøre forsøg med udvinding af glimmer fra vore pegmatit-gange, at se de fordringer, som f. t. opstilles for salgbar glimmer af specialister i London, hvorfor her indtages fra en saadan specialist:

Anmærkninger om glimmer.

Salgsprøver bør ikke være under, helst over 50 pund. Mindre prøver er til liden eller ingen nytte og giver kun en ufuldkommen forestilling om varens kvalitet og værd.

De fordringer, man maa opstille, er, at pladerne er glatte og flade, fuldstændig ubedærvede, fri for sprækker og spring, og de maa, hvad der er en ubetinget fordring, lade sig let dele til jevntykke plader. Man kan ikke eller kun vanskelig sælge plader, som er mindre end 7 tommer lange og 3 tommer brede. Forresten er tykkelse og form uvæsentlig, men glatte, vel tilskaarne kanter er at foretrække. Farven har ingen væsentlig betydning; glimmeren kan være hvid, rødlig, rødfarvet, grøn, sort, punkteret eller plettet. Altsammen er brugeligt, dog er plader, som i opspaltet tilstand er ganske farveløse, de mest værdifulde. Store feilfrie plader tiltage i værdi med størrelsen, dog er efterspørgselen efter plader under omtrent 14 tommer i kvadrat ikke stor.* Hvor arbeidet er billigt, bør glimmeren renses, kløves og tilklippes paa findestedet og pakkes i kasser, som ikke bør indeholde mere end 100 pund hver. Glimmer fra overfladen er i almindelig-

* Som allerede oplyst benyttes dog nu plader eller rettere sagt strimler af glimmer, der f. ex. er 1×8 eng. tommer i stor mængde i dynamomaskiner. Der er forøvrigt anvendelse for plader ned til 2,5×3 eng. tommer, men saa smaa plader betales saa daarligt, at det vanskelig kan lønne sig at levere dem.

hed forvitret og uden værd. Tilveiebringelsen af salgbar vare kræver systematisk grubedrift (minering), og selv da vil man tabe 50—90 %, bestaaende af ringere, stribede og ufuldkomne (cross-grained) flag (slabs). Grubemanden i Nord Carolina U. S. A. regner middelproduktionen af en glimmergrube til kun 5 % af god salgbar vare.

Mindre gode og sprukne plader kan sælges, naar manglerne ikke er for store; de maa aldrig blandes eller pakkes sammen med god vare.

Glimmerpladerne bør sorteres saavidt muligt, og de forskellige størrelser pakkes hver for sig, og kasserne mærkes i overensstemmelse dermed.

Herfra landet er exporteret glimmer i plader til

	Amerika	Tyskland	England
I 1890 for	kr. 3674,00	kr. —	kr. —
- 1891 - -	5229,00	- 5518,00.	- —
- 1892 - -	11095,70	- —	- 909

tilsammen for kr. 26 425,70, forsaavidt Amerika angaar, efter opgave fra det amerikanske konsulat. Vægten af den i 1892 til Amerika udførte glimmer er opgivet til 701 kg.

Glimmerpulver. Glimmer formales i Amerika paa flere steder, i Denver, Richmond (Messrs Taylor & Hargrave og Richmond Lubricating Company), New York og i Boston og rimeligvis ogsaa i Europa, ialfald i Tyskland, hvorfra til os indføres den saakaldte „diamantine“. Fremstillingen af glimmerpulver er forbunden med adskillige vanskeligheder, aldeles ikke saa ligetil, som man skulde tro efter optegnelser herom, hvori det anføres, at glimmer i „pukværker“ bliver „knust, malet og sigtet“.* Paa grund af glimmerens elasticitet lader den sig ikke knuse i almindelige pukværker, men maa skjæres og males, hvortil anvendes de saakaldte excelsior-møller. Det udbragte mel bringes saa ind i en med sigtdug (florsigt) af forskjellig finhed overtrukken roterende, skraat liggende pris-

* Meyers konversationslexicon, pag. 450.

matisk formed indretning af sprinkler, fæstede til tvertræer, hvorved faaes:

1. Melfint pulver (sekunda vare) eller
2. Skjælformigt do. (prima vare).

Til fremstilling af den sidste sort (med sigtdug af forskjellig finhed kan heraf fremstilles flere sorter), der her gaar i handelen i smaa æsker til 20 øre pr. st. under navn af „diamantine“ eller „Winterreif auf Weihnachtsbäume“ (rim paa juletræer), kaldes ogsaa i daglig tale „glitter“,^{*} kan kun anvendes feilfri, gjennemsigtig glimmer, til den anden sort derimod mindre feilfri glimmer, og for fremstillingen af begge sorter er let kløvbarhed en betingelse. Det er det melfine pulver, som især anvendes, blandet med grafit og olje, til lubrikat (bruges ogsaa ved filtrering af vin), medens det skjælformige navnlig anvendes ved blomster-fabrikationen og til mange slags dekorationer som surrogat for den rimeligvis meget dyrere saakaldte brocade, en bronzefarve, der som bekjendt fremstilles af fint pulveriserede metaller og metallegeringer.

Der er al sandsynlighed for, at glimmer forekommer paa flere steder i landet saaledes, at den med fordel kan udvindes, navnlig i de med baandformig struktur optrædende pegmatitgange i gneis. Jeg siger i *gneis*, nærmest med tanken paa pegmatitgange i Skjeberg i *granit*, som jeg senere, vistnok blot flygtigt, havde anledning til at iagttage, og hvori ingen baandstruktur, der synes at betinge glimmerens optræden i drivværdige mængder, kunde iagttages, men hvori bestanddelene var regeløst blandede. Der er imidlertid neppe grund til opførelse af flere møller. — Den hele glimmerformaling i Amerika sees f. t. ikke at andrage til ret mange hundrede

* Af denne eller diamantine finder man forøvrigt i Christiania to sorter, en søgte, et meget smukt præparat af fine glimmerskjæl og en uægte. — Den sidste er efter undersøgelser af stadskemiker L. Schmelck: „Intet mineral, men et kunstprodukt, et glasliggende silikat (kiselsyre, natron, kalk og lerjord).“

tons om aaret.* Og for de hidtil paaviste forekomster hos os turde den opførte mølle, der er beregnet for en formaling af 1 ton om dagen, f. t. være mere end tilstrækkelig, saameget mere som transporten af den vragglimmer, der egner sig til formaling, ikke vil kunne spille nogen stor rolle. Uheldigvis gjør man sig i regelen altfor store forventninger om nyopdagede metal- og mineralforekomster, og der forlanges ofte store summer for forekomster, som det kan være resikabelt nok at tage fat paa, selv om de ikke uforsøgte skulle betales meget høit. Som et ganske godt eksempel herpaa kan anføres, at der for en glimmer- og feldspatforekomst paa Vestlandet netop nu forlanges 50 000 kr. kontant.

* Herom er dog opgaverne noget forskjellige. I U. S. A. Min. Resour. opgives den aarlige formaling til henimod 600 tons, medens Dana i sidste udgave (1892) af *System of Mineralogy* opgiver den aarlige formaling til 2000 tons til en værdi af 15000 dollars.

Dybderne i nogle indsjøer i Jotunfjeldene og Thelemarken.

Af

Amund Helland.

Paa en reise i Jotunfjeldene for nogle aar siden maalte jeg dybderne i en del indsjøer der, nemlig i Tyen, Bygdin, Gjende og Bessevand. Maalningerne hidsættes her.

Dybder i Tyen (1078 m. o. h.)

fra den sydlige til den nordlige ende midtfjords med omtrent 750 meters afstand mellem hvert lodskud.

69 meter.	81 meter.	36 meter.
69 —	71 —	26 —
77 —	81 —	30 —
50 —	65 —	13 —
78 —	48 —	5 —
100 — største dyb.	38 —	4 —

Dybder i Bygdin (1062 m. o. h.)

fra den vestlige ende indtil ret ud for Hestvoldene, omtrent 130 meter mellem hvert lodskud.

40 meter.	150 meter.
59 —	146 —
86 — ud for Høistakken.	109 — ud for Langedalen.
93 —	120 —
111 —	139 — ud for Torfinsdalen.
83 —	194 —
142 —	215 — ud for Hestvolden.

Dybder i Bessevand (1380 m. o. h.)

fra Bessas udløb til sydvestre ende, omtrent 350 meter mellem hvert lodskud.

12 meter.	48 meter.	103 meter.
15 —	48 —	21 —
29 —	31 —	28 —
17 —	46 —	37 —
17 —	52 —	
24 —	95 —	

Dybder i Gjende (979 m. o. h.)

fra østre til vestre ende, omtrent 100 meter mellem hvert lodskud.

29 meter.	86 meter.	Memuruboden.
82 —	113 —	
93 — syd for Beseggen.	111 —	
74 —	74 —	
134 —	84 —	
146 —	85 —	
141 —	63 —	
110 —		

Ogsaa nogle dybder i Flaavand, Kvitesjø og Bandak har jeg maalt for nogle aar siden.

Dybder i Flaavand:

121 meter, ud for Graahelle.

118 meter, ud for Finsand.

Dybder i Kvitesjø:

211 meter, ud for Brakadalsnuten.

Dybder i Bandak:

211 meter, ud for Digernæs.

153 meter, mellem Laurdal og Bandakslie.

Da Flaavand, Kvitesjø og Bandak ligger 72 meter over havet, saa naar

Flaavandets bund 49 meter under havets overflade,

Kvitesjøes bund 139 meter under havets overflade,

Bandaks bund 139 meter under havets overflade.

Til sammenligning hidsætter jeg her en del dybder i indsjøer, som jeg tidligere har maalt; disse tal har før været publiceret i det svenske „Vetenskaps-Academiens Förhandlingar No. 1“, 1875.

	Dybde i meter.	Høide o. h. i meter.	Bundensdyb underhavets overflade.
Hornindalsvand	486	54	432
Bredeimsvand	273	56	217
Stryenvand	198	25	173
Aardalsvand	186	5	181
Loenvand	133	88	45
Sandvenvand (Odde)	120	90	30
Houkelidvand (ved Lysefjord)	104	53	51
Oldenvand	90	37	53
Gravensvand	86	29	57
Øifjordvand	75	17	58
Vasbygdvand (Aurland)	67	53	14
Eidsvand (Fortun)	34	3	31

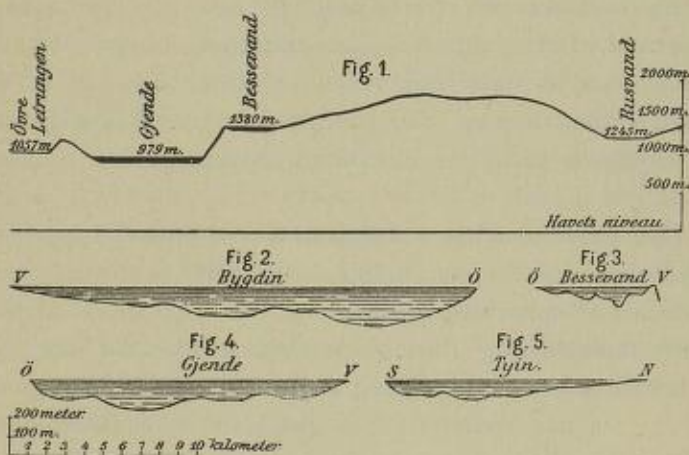
Paa østlandet er maalt følgende dybder:

	Dybde i meter.	Høide o. h. i meter.	Bundens dybde under havet i meter.
Mjøsen	452	121	331
Storsjøen i Rendalen	301	257	44
Tyrifjord	281	63	218
Nordsjø	176	15	161
Ekernsjø	158	19	139
Farrisvand	131	21	110
Randsfjord	108	132	
Spirillen	108	151	
Soneren	40	118	
Krøderen	31	132	

Mjøsen er maalt af kaptein C. Berg. Dybderne i Storsjøen i Rendalen og i Tyrifjord findes angivne i dr. O. J. Brochs „Statistisk-Aarvog“. Dybderne i Ekernsjø og Randsfjord findes angivne i Kjerulfs „Fortsatte Bemærkninger om Reliefforhold“. Dybderne i Nordsjø, Farrisvand, Spirillen, Soneren og Krøderen har jeg maalt; Krøderen og Nordsjø er ikke opmaalte i hele sin længde, og det er heller ikke tilfælde med Randsfjord.

I Smaalenene og Jarlsberg og Laurvigs amt har jeg maalt disse sjøer:

	Dybde i meter.	Høide o. h. i meter.	Bundens dybde under havet i meter.
Vansjø	37	22	15
Bjørnstadvand	17	22	
Tunevand	11	38	
Issevand	23	56	
Tvedtervand	10	85	
Rokkevand	7	88	
Fømsjø	52	78	
Ørsjø	29	143	
Borrevand	13	10	
Gjennestadvand	5	50	
Gogsjø	18	42	
Hallevand	49	45	
Torpevand	18	6	12



Paa tegningen fig. 2, 3, 4 og 5 vises profiler gjennem Bygdin, Bessevand, Gjende og Tyin, ved hvilke profiler er at bemærke, at maalestokken for høiden eller dybden er ti gange for stor i forhold til maalestokken for længden, hvorved indsjøernes bund bliver mere uregelmæssig, end den vilde være paa et profil med samme maalestok for høide og længde.

Paa fig. 1 er fremstillet et profil i maalestokken 100000 fra Øvre Leirungen tværs over Gjende og Bessevand til Rusvand,

en strækning med en yderst mærkværdig konfiguration. Paa dette profil er maalestokken for høide og længde den samme.

Bessevandet ligger, som profilet viser, i en høide af 1380 meter over havet, Gjende 979 m., saa at Bessevandet kommer til at ligge 401 meter eller med et rundt tal 400 meter over Gjende. Nu er den korteste horizontale afstand fra Bessevandets vestlige ende til Gjende kun 350 meter efter rektangelkartet, saaledes at her fremkommer en overmaade steil styrtning fra Beseggen til Gjende. Det gjenstaaende stykke fjeld, som spærrer for Bessevandets vestende og hindrer dette i gennem en fos at styrte sit vand ud over fjeldvæggen ned mod Gjende, er kun 7 meter høit og paa det smaleste circa 25 meter bredt. Hoiden er altsaa ikke større, end at man ved hjælp af en hævert kunde tømme en del af Bessevandets vand ud over fjeldvæggen.

At beskrive det eiendommelige landskab her omkring Bessevand, Beshø og Beseggen samt styrtningen ud imod Gjende, saa at den, som ikke har været der, fik ét klart begreb om situationen, vilde være vanskeligt. Rektangelkartet Galdhopiggen gjengiver imidlertid samme paa en udmærket maade.

Den eiendommelige konfiguration ved disse fjeldsjøer slaar med forbauselse alle, som kommer did for første gang, og det ligger nær at opkaste spørgsmaal om, hvorledes landet har faaet en saa mærkværdig form. Besvarelsen af dette spørgsmaal indeholder efter min mening ingen særegne vanskeligheder, naar vi ser paa landet fra den glaciale erosionstheori-standpunkt. Gjende med dens sider er et bassin i en dal, i det væsentlige ikke forskjellig fra de sædvanlige trange og dybe bassiner, som vi er vant til at se paa Vestlandet, hvad enten de nu er fjorde eller fjeldsjøer. Bessevandet er et klippebassin, som ligger i en botn, eller om man vil, i en sækkedal. Beshø, Beseggen og Veslefjeld er de gjenstaaende rester af den krands af fjeld, som har omsluttet Bessevandets vestlige eller sydvestlige ende. Saaledes opfattet er Bessevandet med de samme omgivende fjelde ikke forskjelligt fra de mange

andre fjeldsjøer, som hos os ligger i botner, snart endnu halvt bræfyldte, snart med moræner foran enden. Men ved Bessevandet er den midtre del af fjeldvæggen, som skulde afslutte botnen, borte, fordi der skulde skaffes plads til dalen omkring Gjendes bassin; botnvæggen blev smal og er af frosten i tidernes løb brudt ned; de af frosten løssprængte blokke er maaske styrtede ned paa den bræ, som i sin tid fyldte Gjende, og er ført afsted af denne; arbeidet med sprængning ved frost fortsættes den dag i dag ved styrtingen ud mod Gjende, og der en nu kun levnet hin 7 meter høie rest af botnvæggen.

De to selvstændige bassiner med sine dalfører, Gjende med sin dal og Bessevand med sin sækedal, har kollideret, saaledes at Gjendes fjordside har afskaaret Bessevandets botnvæg. De to dalfører med sine indsjøer er, skjønt i og for sig mærkelige nok, ikke helt eiendommelige dannelser, men det er deres kollision, som ved Beseggen fremkalder en usædvanlig konfiguration, der dog ikke er uden analogier paa andre steder i vort land, ved hvilke jeg her imidlertid ikke vil opholde mig. Kun turde det være værd at gjøre opmærksom paa, at det i samme egn liggende Rusvand har en situation i forhold til Gjende, der i det væsentlige er analog med Bessevandets, forsaavidt som Rusvandet ligger høit over Gjende og i en botn; det er adskilt fra Gjende ved et stykke land, som svarer til Beseggen, men medens Beseggen er saa paafaldende smal, saa har halsen mellem Rusvand og Gjende en bredde paa hele 3,5 kilometer, og her fremkommer derfor ikke en saa eiendommelig situation som ved Bessevandet.

Undersøgelse af nogle torvprøver.

Af

E. Ryan.

I. Stubberudmyr, østre Aker.*

Torven var af forskjelligt udseende og sammensætning. En del bestod væsentlig af trevler og rodrester af større cyperaceer og af en røragtig græsart (*Phragmites?*), løv og kviste blandet med ubestemmelige rester af en *Sphagnum*. Blandt denne fandtes sparsomt *Hypnum cordifolium*. Denne temmelig godt vedligeholdte art sammenlignedes med nulevende eksemplarer og fandtes ikke afvigende hverken i bladform eller cellebygning. I andre dele af prøven saaes *Sphagnum fuscum* i overveiende mængde sparsomt blandet med vel vedligeholdte eksemplarer af *Webera nutans*. Et blad af *Oxy-coccus palustris* saaes. Af *Sphagnum fuscum* gjordes talrige gjennemsnit af grenbladene, ligesaa af stenglerne; paa disse var barkcellelagene delvis borttraadnede, ligesom stengelbladene vanskelig fandtes hele, men arten lod sig dog sikkert bestemme.

Den del af prøven, der fortrinsvis bestaar af cyperaceer synes at hidrøre fra meget vaad myr eller en sump, hvorimod den, der indeholder *Sphagnum fuscum* med *Webera nutans*, maa være dannet paa mindre vaadt sted, da begge disse fore-

* De omhandlede prøver var indsamlede for Norges geologiske undersøgelse af hr. G. E. Stangeland.

trækker forholdsvis tørre myrer. De to sidstnævnte moser findes hyppig i selskab paa myrer, *Webera nutans* tildels enkeltvis gjennemsættende sphagnumtuerne.

II. Bundlag fra Svindsmyr, Sandherred pr. Sandefjord.

Prøven var en mørk masse, der ved fordeling i vand viste sig at indeholde en mindre mængde *Sphagnum medium*. Ved gennemsnit af grenbladene lod den sig let skille fra de nærstaaende arter. En anden art *Sphagnum*, tilhørende gruppen *Sphagna acutifolia*, saaes; men da saavel stengler som stengelblade manglede, lod den sig ikke bestemme. *Webera species*. Af denne saaes nogle blade, ligesaa et nerveløst blad af en *Hypnum*, maaske tilhørende *H. Schreberi*. Forøvrigt bestod prøven af plantetrevler og sort humus.

III. Prøve no. 2 ved hul 7 i Svangerudmyr, Eidsvold.

Sort, i tørret tilstand temmelig haard med glindsende snitflade.

Befandtes at indeholde en smalbladet *Sphagnum* i betydelig mængde, men da kun brudstykker af grenbladene kunde erholdes, lod den sig ikke bestemme. Bladene var smalkantede, tilspidsede med oventil indrullede kanter. Af stengler og stengelblade kunde intet brugbart erholdes. Af gruppen *Sphagna cymbifolia* saaes grenblade. Disse rester af to arter *Sphagna* var fast sammenkittet af mørk humusagtig masse, rester af fanerogamer og muligens løvmoser, hvoraf dog ingen kunde paavises.

IV. Prøve af bundlaget fra myr no. 31 i Rustadmosen i Næs. Prøve no. I. 1892.

Brun, i tør tilstand temmelig fast og tung. Bestaar for en mindre del af en ubestemmelig *Sphagnum*; kun brudstykker

af grenblade og stengler med manglende barklag saaes. I prøven saaes ikke løvmoser. Synes for største delen at bestaa af fanerogamvegetation. De horizontale lag var tæt gjennemvævede af rodtrevler. De sorte lag er antagelig dannet af blade af løvtræer. En eiendommelig dannelse, udmærket vel vedligeholdt, var nogle ca. 1 mm. lange, ovale, gulagtige, haarde, glindsende, græsfrøliggende korn uden spor af mærke efter fæstepunktet. Disse bestod mindst af to celledag, hvoraf det ydre meget lignede cellevævet i enkelte bryakapsler. De tilhører dog ingen mós, da spaltningen ved let berørelse foregik langsefter, saa nødden deltes i to lige halvdele, hvilket ikke er tilfældet ved mosekapsler.

V. Mostorv fra Frilsetmyr i Eidsvold, $\frac{1}{2}$ m. dybt.

Løs og let, lysbrun, broget. Bestaar udelukkende af rodtrevler og andre rester af siv (*Scirpus lacustris*?) og blade af løvtræer i mindre mængde. Af *Sphagna* og andre moser saaes ikke spor. Et lidet stykke af en birkekvist med paasiddende næver fandtes.

Af sivvegetationen og af mangel paa *Sphagna* at dømme synes myren dengang at have været et tjern eller dybere sump. De rester af løvtræer, som saaes, kan i saa fald hidrøre fra vegetation langs bredden.

VI. Mostorv, 2 m. dybt, fra Svenmyr, Næs.

Løs og let, brunagtig. Bestaar udelukkende af rodtrevler og øvrige rester af vandplanter. En trekantet nød, antagelig tilhørende en *Scirpus*, fandtes, ligesaa en oval, glat karyopsis eller frø af en græsart. Der fandtes ikke spor hverken af *Sphagna* eller andre moser, hvilket tyder paa, at myren har været et tjern eller dybere sump. *Sphagna* kan i myrer som regel paavises, hvorimod denne moseafdeling mangler i tjern og dybere sumpe.

VII. Prøve af bundlaget i Lybækmyr i Nannestad.

Brunagtig, fast, indeholder en mængde rodtrevler af vandplanter, hvoraf antagelig en del af græsarter, da et blomsterskjæl af en græsart fandtes. Der saaes næver af birk. Af *Sphagna* paavistes en ubestemmelig art af gruppen *Sphagna cuspidata*, bestemt ved gjennemsnit af grenbladene. Den brune masse, hvoraf torven forresten var dannet, viste sig i mikroskopet som mørkere punkter blandet med smaadele af opløste fanerogener. *Sphagna cuspidata* tilhører fortrinsvis meget vaade græsbundne myrer og de vandholdigere udkanter af saadanne.

VIII. Bundlag fra kanten af det store midtparti af Frilsetmyr i Eidsvold, øst for Vormen.

Brun, fast. Bestaar for en stor del af en brunagtig masse, hvis enkelte bestanddele er vanskelig at adskille. Nogle trevler tilhørende cyperaceer kunde udskilles. Det lykkedes at paavise *Sphagnum medium*, som fandtes i ikke liden mængde. *Calluna vulgaris*, ganske godt vedligeholdt, saaes; men jeg tør ikke indestaa for, at den kun hidrøre fra en uforsigtighed ved indsamlingen, ved f. ex. at henlægge den vaade masse paa myren, hvor den muligens findes. Rester af lovtræer saaes.

Denne blanding af *Sphagna* og fanerogamvegetation hidrører fra vaad, tildels græs bunden myr.

IX. Mose fra Sviemyr, Opsal, Næs, $\frac{1}{2}$ m. dybt.

Denne prøve bestaar omtrent udelukkende af 3 arter sphagna, nemlig:

1. $\frac{1}{2}$ *Sphagnum fuscum*, mest.
2. Do. *medium*, ikke lidet.
3. Do. *recurvum*, mindre mængde.
4. *Hypnum Schreberi*, et straa.

Samtlige godt vedligeholdte.

Stengelgjennemsnittet af *Sph. recurvum* viste her stor lighed med den nærstaaende *Sph. riparium*; men de øvrige mærker tydede mest paa *Sph. recurvum*, hvorfor jeg bestemte mig til at henføre arten til den sidste. Begge arter har før været slaaet sammen til en art, og det kan jo være et spørgsmaal, om ikke *Sph. riparium* rettest bør betragtes som en grov form af den anden. I dette tilfælde blev det nærmest en skjønssag at afgjøre, til hvilken af de to arter det foreliggende exemplar blev at henføre.

Rødder af en fanerogam (*Calluna?*) gennemkrydsede sphagnummassen.

X. Bundlag fra Hetagermyr, Nannestad.

Fast, brun, temmelig ensartet masse. Bestaar af en ubestemmelig humøs masse, hvori en mindre del *Sphagna* af ubestemmelig art. Grenbladene, de eneste som saaes, var tilspidsede, i spidsen med indrullede kanter. Tilhører efter form og cellevæv at dømme gruppen *Sph. acutifolia*. Stengler med barklag og blade fandtes, som sedvanlig ved bundprøver, ikke. Kviste med paasiddende bark (næver), rodtrevler af sumpplanter, løv etc. saaes.

XI. Prøve no. 1, 1891, fra Sesvoldmyr i Ullensaker.

1 meter dybt.

Bestaar af rodtrevler, stengler og blade af sumpplanter, antagelig af *Scirpus* og *Fragmites*, den sidste med leddede stengelrester, samt blade og kviste af løvtræer. Af *Sphagna* og andre moser saaes ikke spor. Det antages, efter vegetationen at dømme, at myren har været et tjern eller sump, da *Sphagna*, som før nævnt, ikke findes i dybere vand eller sumpe.

XII. Prøve no. 3 fra Svangerudmyr, Eidsvold. Bundlaget ved borhul 9.

Denne prøve indeholder særdeles vel vedligeholdte eksemplarer af *Sphagnum cuspidatum*, hvor anledning gaves til under-

søgelse saavel af grenblade som stengel i gjennemsnit. Af vel vedligeholdte stengelblade undersøgtes ligeledes mange. Foruden denne, der var mest repræsenteret, bestemtes en anden i mindre mængde tilstedeværende art til *Sphagnum medium*. Et blad af *Oxycoccus palustris* saaes, ligesaa et par smaa grene af *Calluna*, der muligens kan hidrøre fra prøvetagningen. Nogle 3-kantede frugter, tydelig tilhørende en *Scirpus*, fandtes inde i massen.

XIII. Prøve af Nikulpmyr, Frognersæter, Kristiania, 1 meter dybt.

Brunsort, middels fast. Bestaar for en stor del af stengelrester af en *Sphagnum* tilhørende gruppen „*Cymbifolia*“. Stenglerne uden barklag, hule, riflede af de gjenstaaende rester af det indre barklags cellevægge. Af stenglernes bygning saavel som af de yderst faa tilstedeværende rester af grenblade kunde gruppen bestemmes, hvorimod der for artens vedkommende intet bestemt tør udtales. Ved sammenligning med de forskjellige arter af gruppen havde den størst lighed med *Sph. cymbifolium*.

Foruden *sphagnum* saaes rester af fanerogamer, tilhørende sumpvegetationen, blandet med kviste af løvtræer samt blade af disse.

XIV. Prøve, 4 meter dybt, fra Frilsetmyr, Eidsvold.

Væsentlig en *sphagnum*torv. Den fandtes at indeholde:

Sphagnum teres.

Do. *medium.*

1 blad af *Mnium* sp.

1 blad af *Hypnum* sp.

Blade af *Andromeda polifolia.*

Frugter af en *Juncus*?

Ovale, noget fladtrykte mindre stene af en stenfrugt.

Kviste af *Betula* sp.

XV. Bundlag fra Mosserødmyr, Sandherred,
pr. Sandefjord.

En interessant prøve. Det nederste, sorte humøse lag blandet med kiselsand indeholder kviste af *Betula* sp, men neppe spor af *Sphagna* eller andre moser og synes ikke at tilhøre myrdannelser. Pludseligt og uden nogen mærkbar overgang optræder 2 arter torvmoser, *Sph. cymbifolium* og *Sph. cuspidatum*, der begge, dog mest den sidste, tilkører meget vaade steder. Begge torvmoser vexlede med tynde lag af bladrester af løvtræer. I det øverste lag af prøven saaes atter begge disse torvmoser at forsvinde. *Hypnum stramineum* fandtes blandt disse, enkeltvis som nu gjennemsættende sphagnumtuerne med sine tynde straa.

XVI. Stiktorv fra Guldtjernmyr ved Aas eller
Skarming, Næs.

Denne torv bestaar af rester af løvtræer og cyperaceer. Birkekviste saaes blandt massen. Lagvis mellem disse fandtes blade, dannende tynde, sorte lag, alle ukjendelige, dog kunde paa enkelte blade iagttages never. De af cyperaceer forefundne rester bestod væsentlig af rodhalsen og tilhører vistnok mange slegten *Eriophorum*. Den brune, jordagtige masse, hvoraf torven forresten var dannet, ubestemmelig, men hidrører fra fanerogamvegetation, da der af moser ikke saaes spor. Hvor homogen og ensartet end en torv ser ud, kan dog ved opblødning og mikroskopering tilstedeværelsen af moser let paavises, idet jo enkelte fragmenter af blade forefindes.

XVII. Prøve af bundlaget i Bergerbrugsmýren, Eidsvold.

Sort, humøs, haard. Indeholder *Sphagnum cymbifolium*, og en anden art, der, saavidt kunde sees af bladgjennemsnittet, tilhører gruppen *Sphagna cuspidata*. Begge arter tilstede i ringe mængde. Forøvrigt saaes kviste af løvtræer eller buske af aldeles ubestemmelig beskaffenhed. Torven væsentlig dannet af fanerogamer.

XVIII. Mostorv fra Prestemoen i Nannestad, taget af mose fra $\frac{1}{2}$ meter dyb grøft ved myrens vestre kant.

Bestaar udelukkende af *Sphagnum fuscum* gjennemvoxet af rødder af *Calluna*. En stengel af *Sphagnum recurvum* saaes.

XIX. Bundlag fra Vagestadmyr, Sandehæred, pr. Sandefjord.

Bundlaget bestaar for en stor del af grene og buske af løvtræer blandet med bladrester af disse og af cyperaceer. Et tyndt lag var dannet af 2 arter *Sphagna*, hvoraf den ene tilhørte gruppen *Sphagna cymbifolia*, den anden *Sph. acutifolia*. Arterne lod sig af mangel paa væsentlige dele af planterne, som stengelblade og barklag, ikke bestemme. En trekantet, tilsyneladende enrummet, tykskallet nød fandtes (*Scirpus*?) ligesaa en mindre oval sten af en mindre stenfrugt. (Iagttaget ved flere prøver.)

XX. Myr ved Grindaker i Næs.

Prøven bestaar udelukkende af rester af fanerogamer, hvoraf kviste af birk saaes. Naar undtages disse og den nedre del (rodhalse) med rodtrevler af cyperaceer kunde intet udskilles. Den lette, svampagtige masse syntes under mikroskopet at hidrøre fra bladrester af cyperaceer eller græsarter blandet med smaadele af næver og bark af buskvæxter eller løvtræer. Af moser, saavel *Sphagna* som løvmoser, saaes ikke spor.

Hidrører fra græs-bunden, meget vaad myr med løvtrævegetation.

XXI. Bundlaget fra Borgemyr, Borge i Næs.

En sphagnumtorv bestaaende omtrent udelukkende af *Sphagnum squarrosum* blandet med en ubetydelighed af *Hypnum*

stramineum, kviste af løvtræer og sparsomme rester af græs eller cyperaceer.

Sph. squarrosom findes fortrinsvis paa meget vaade, græsbundne, skyggefulde steder i randen af myrer og i skovholdt. Nærværende bundlag antages dannet paa saadant sted.

XXII. Bundlag fra Frilsetmyr, Eidsvold.

En brun, fast torv. Bestaar for en stor del af sphagnumrester, hvoraf saaes blade af 2 arter, den ene tilhørende cymbifoliagruppen, den anden, efter bladformen at dømme, Sph. acutifolia. Begge disse var dog i den grad saa medtagne af tidens tand, at intet forsøg gjordes paa at bestemme arterne. De øvrige bestanddele var rester af fanerogamer som birkekviste, trevler af græs eller cyperaceer.

Iblandet ved prøvetagningen saaes friske dele af torvmoser.

XXIII. Mostorv fra Rulstadmyr, Næs.

Bestaar udelukkende af *Sphagnum fuscum* med nogle rod-trevler af fanerogamer.

XXIV. Bundlag fra Frilsetmyr, ved tjernet, 4¹/₂ m. dybt.

Indeholder blandt adskilligt ubestemmeligt *Sphagnum mol-luscum* blandet med en ubetydelighed *Sph. medium*. Proven indeholder en del lere fra bunden, hvori saaes indblandet blade af en Hypnum. Disse blade var nerveløse, spidse med noget opblæste hjørneceller. Arten lod sig ikke godt bestemme, men antages den nærmest at være H. Lindbergii, en art, som findes paa lerede, fugtige steder. I leren saaes indblandet grene med de karakteristiske retortoceller af *Sph. mol-luscum*; den har altsaa her optraadt blandt de første væxter. Foruden de her nævnte moser saaes 2 blade af *Andromeda polifolia*, 2 sammenhængende, ganske korte blade af *Pinus sil-*

vestris (furu), 1 trekantet frugt af en *Juncus*? og en oval sten af en mindre stenfrugt. (Iagttaget i andre prøver.)

XXV. Mostorv fra Vagestadmyr i Smaalenene, 1 m. dybt.

Hovedbestanddelene er *Sphagnum fuscum* blandet med *Sph. recurvum*, *Webera nutans*, *Hypnum Schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, sandsynligvis dens varietet *strictum*, der findes paa saadanne steder. (Hovedarten holder sig paa tørre, glode steder). Rester, antagelig af *Eriophorum*, fandtes blandt *Sphagnum*-massen, ligesaa rodtrevler af en lyngvæxt (*Calluna*?).

Torven er dannet i middels vaad myr, hvorpaa tyder de sparsomme rester af *Sph. recurvum*. Efterhvert som *Sph. fuscum* indtager terrainet, forsvinder den første, og myren bliver tørrere.

XXVI. Torv fra Stensvold i Hedrum, lensm. Dahls myr.

Brun, haardt presset, Bestaar af kviste og blade af løv-væxter i stor mængde ligeledes af cyperaceer, hvorefter saaes en nervet carexfrugt. Andre levninger tyder paa *Scirpus lacustris* og græsarter. Af moser fandtes sparsomt en *Sphagnum* tilhørende gruppen *Sphagna subsecunda*. Der saaes kun grenblade og barkløse stengler. Arter, tilhørende denne gruppe, voxer paa vaade, ofte græsbundne steder. Der fandtes sparsomt en *Hypnum*, enten *H. giganteum* eller *H. cordifolium*. Torven hidrører fra meget vaad græsmyr med skovkrat.

XXVII. Mostorv fra Stokkemyr, Stokke.

Bestaar for en overveiende del af *Sphagnum fuscum* blandet med flere arter af samme gruppe, hvorefter med nogenlunde sikkerhed *Sph. rubellum* kunde konstateres.

XXVIII. Bundlag fra Hausbraatmyr, Næs.

Fast bund. Bestaar af rester af løvskov og cyperaceer og en mindre del *Sphagna*, hvorefter to arter kunde udskilles,

den ene *Sphagnum molluscum*, den anden tilhørende *Sphagna acutifolia*.

XXIX. 5 prøver af myr ved Finstad, Næs.

(Bundlag.)

Indeholder vekslede mængder af *Sphagna acutifolia* og rester af fanerogamvegetation. I en prøve fandtes *Sphagnum cuspidatum*, der tyder paa meget vaad myr eller grund sump. Et blad af *Oxycoccus palustris* fandtes inde i en af prøverne.

XXX. Mostorv fra Hammelmyr, Næs, 1 meter dybt.

Prøven bestod af 2 mindre prøver, hvoraf den ene væsentlig indeholder *Sphagnum squarrosum* med en ubetydelighed af *Sphagna cymbifolia* og *Hypnum giganteum*. I denne prøve fandtes en barnaal af *Pinus silvestris*. Indeholder forresten ubestemmelige fanerogamer i meget opløst tilstand. Her saaes kul. Den anden prøve indeholder *Hypnum giganteum* i overvejende mængde.

Prøven hidrører fra meget vaadt sted.

XXXI. Prøve af mose fra Flaatemyr, Hakkedal, Nittedal.

Prøven bestaar omtrent udelukkende af *Sphagnum fuscum*. Et straa af *Sphagnum medium* saaes indblandet ligeledes som sedvanlig den nedre del af en større cyperacee og rodtrevler af *Calluna*?. Torven hidrører fra forholdsvis tør myr.

XXXII. Bundlag fra Hausbraatmyr, Næs, 7 meter dybt.

Dette bundlag bestaar væsentlig af bladlevninger af løvtrævegetation, kviste og barkstykker. Paa nogle blade saaes tydeligt aarenettet. Desuden fandtes levninger af græs eller cyperaceer i meget medtaget tilstand. Af *Sphagna* bestemtes

Sph. medium; en smalbladet art af denne slegt, som forekom i prøven, var saa opløst, at intet forsøg gjordes paa at bestemme den. Torven hidrører antagelig fra en meget vaad med løvtræer og græs bevoxet myr.

XXXIII. Bundlag fra Heksebergmyr paa Hekseberget ved Frogner, i Sørum og Skedsmo.

Bundlagprøven fast presset, brun, forholdsvis let. Den indeholder udelukkende rester af fanerogamer, hvoriblandt kviste af *Betula* sp., trekantede frugter af en *Juncus*? og smaa ovale stene af en frugt (før fundet i bundprøver). Den homogene masse indeholdt, saavidt kunde sees under mikroskopet, ikke *Sphagna*.

I en anden del af prøven fandtes *Sphagna cymbifolia* og en anden smalbladet art af ubestemmelig beskaffenhed. Kul saaes.

XXXIV. Prøve af Tranemyr ved gaarden Tveter i Smaalenene.

Brun, forholdsvis let. Bestaar af rester af en kraftig sumpvegetation uden spor af moser. Nogle mørkere, pressede lag tydede paa blade af løvtræer, hvad ogsaa enkelte kviste af saadanne bekræftede.

Hidrører sandsynligvis fra meget sumpig lokalitet eller maaske fra et tjern, hvilket den totale mangel af moser tyder paa.

XXXV. Prøve af myr paa Viste i Tune, tilhørende Arvesen.

Prøven bestaar af 2 lag. Det nederste er sort, tæt og fast. Indeholder betydeligt af kviste af *Betula* sp. blandet med ubetydeligt af *Sph. fuscum* i smaa partier inde i massen. Hovedbestanddelen foruden de nævnte synes at være blade af

buskvæxter eller løvtræer. Af andre moser saaes intet. Dette lag er blandet med kvartssand og synes at hidrøre fra forholdsvis tør myrdannelse.

Det andet ovenpaa liggende ligeledes haardt pressede lag indeholder betydeligt af *Sph. fuscum* blandet med en anden ubestemmelig art. I dette lag er birken forsvundet; men cyperaceer forekommer, hvoraf findes en 3-kantet frugt tydeligt tilhørende en *Scirpus*. Blade af *Calluna vulgaris* fandtes ogsaa.

Udenpaa prøven saaes levende skud af *Polytrichum piliferum* og *Webera* sp. Den første tilhører tørre bakker og maa være kommet ind efter indsamlingen, ved at prøven er henlagt paa en tør bakke i nærheden. Af *Webera* findes *W. nutans* derimod ofte i sphagnummyrer. Udenpaa en prøve fra Nikulsmyr saaes levende *Dicranella cerviculata*.

XXXVI. Prøve af myr fra Haraldstad i Tune.

Det nederste lag var sort, haardt presset, tungt. Under mikroskopet paavistes, at torven udelukkende er dannet af fanerogamer. Enkelte rester tyder paa cyperaceer eller græsarter. I de overliggende lag er cyperaceevegetationen fremherskende. En frugt af en *Carex* saaes. I de øverste lag fandtes *Hypnum uncinatum*, godt vedligeholdt, men i ringe mængde. Denne variable art viste sig her med smale, stærkere tandede blade end almindelig, men stemte forøvrigt meget vel med eksemplarer fra nutidens flora. Spredt gennem de øvre lag af prøven fandtes *Sphagnum cymbifolium*.

Torven er altsaa ikke egentlig mosetorv, men hidrører fra fanerogamer fra vaadt sted.

XXXVII. Mostorv fra Prestemoen i Skedsmo.

Mellemste lag.

Brunagtig, ren sphagnumtorv, der udelukkende bestaar af *Sphagnum fuscum* gjennemsat af rodtrevler af *Calluna vulgaris*,

hvoraf saaes en grenspids med blade. En cyperacee, sandsynligvis *Eriophorum*, saaes iblandt.

XXXVIII. Bundlag fra Hommelmyr, Næs.

Graaagtig, temmelig fast og kompakt. Under mikroskopet saaes den kornede masse væsentlig at bestaa af rester af fanerogamer. Inde i massen fandtes 2 arter *Sphagna* af gruppen „*acutifolia*“. Den enes stengelblade uden ringtraade tyder paa *Sph. fuscum*, den andens med ringtraade tør maaske tilhøre *Sph. acutifolium*. Formen af de her fundne 2 arters stengelblade tyder ogsaa paa de nævnte arter. Sparsomt forekom *Hypnum Schreberi*.

Torven kan ikke hidrøre fra meget vaad myr.

XXXIX. Fra et 2—3 meter tykt lag mellem mostorvlaget og bundlaget i Hausbraatmyr, Næs.

Bestaar af en temmelig tæt, brun masse, dannet af græs- eller cyperacee-vegetation, maaske begge dele. Inde i massen fandtes i smaa kolonier 2 arter torvmoser tilhørende *Sph. cymbifolia* og *Sph. acutifolia*, men i forhold til den øvrige masse i aldeles forsvindende mængde.

XXXX. Prøver af bundlaget under myr ved Trondhjemsveien vest for Trøgstad i Ullensaker.

Den ene af prøverne indeholder organiske rester i meget opløst og ualmindelig haardt presset tilstand og saaledes meget tung. Massen homogen og hornagtig; dog kunde i mikroskopet sees nogle smaadele af en vegetation. Den anden prøve bestaar af fin, lerblandet sand, hvori fandtes *Hypnum giganteum* i en form, der bedst svarer til exemplarer, samlede i Lom. Fra lavlandsformen adskilles den ved lidt smalere, i længden mere udtrukne blade. De i sandmassen værende exemplarer var forholdsvis godt konserverede og tilstede i

ikke liden mængde. Den underkastedes den omhyggeligste undersøgelse og sammenligning med alle til denne gruppe hørende Hypna; men resultatet blev, at jeg anser den for at tilhøre ovennævnte art.

Om en i samme pakke værende tredie prøve vil jeg intet udtale. Indsamleren har betegnet den som „kiselguhr“?, hvilket den ogsaa tør være. Fin sand eller lignende bestaar den dog ikke af.

XXXXI. Herremyr ved gaard Mørdre, Næs.

Brun, fast, haardt presset. Bestaar af løvtrævegetation og cyperaceer. Af en art Sphagnum saaes ubetydeligt og i saa medtaget tilstand, at intet forsøg gjordes paa at bestemme den. Skaller af insekter, tilhørende flere arter, forekom her talrigere end ellers i prøver.

XXXXII. Prøve fra Stonermosen, Ullensaker.

Prøven bestaar af flere mindre prøver taget i rækkefølge og saaledes fra forskellige dybder.

Den nederste bestaar af rester af cyperaceer og græsarter, blandet med de hensmuldrede dele af løvtræer eller buske og en mindre mængde Sphagna cymbifolia. Arten lod sig ikke bestemme. En smalbladet art af en anden gruppe saaes ogsaa sparsomt.

I den anden prøve nedenfra saaes cyperaceer med løvtrævegetation i fremherskende mængde. Af Sphagna saaes nogle stengler, af blade derimod ikke spor.

I no. 3 i rækkefølgen fortsætter den samme vegetation, dog saaledes, at resterne af løvtrævegetationen forsvinder i de øvre lag, og en rigere sphagnumvegetation tager sin begyndelse. Arten eller arterne lod sig dog ei bestemme, da kun stengelrester uden barklag og fragmenter af grenblade fandtes.

I no. 4 fortsætter denne vegetation, men sphagna bliver mere og mere fremherskende for i

No. 5 tilsidst at have fortrængt alle fanerogamer. Arten lod sig dog ikke bestemme.

I no. 6 forefandt *Sphagnum fuscum* som slutsten paa paa denne torvbygning.

XXXXIII. Prøver fra Flakstadmosen i Næs, Romerige.

Bestaar af flere prøver taget i forskellige dybder i myren. Den nederste prøve indeholder i det undre parti en almindelig sumpvegetation, der pludselig gaar over i temmelig ren *Sphagnum* af gruppen „*acutifolia*“, der som sedvanlig bestemtes ved gennemsnit af grenbladene. Noget forsøg paa at bestemme arten gjordes ikke, da mosen var altfor medtaget af ælde og haardt pres. De øvrige, høiere oppe tagne prøver indeholder atter en almindelig sumpvegetation blandet med rester af løvtræer, som kviste, bark, blade etc., men ikke spor af mose, saa den i det nederste lag forefundne *Sphagnum* snart har ophørt af en eller anden grund.

XXXXIV. Prøve fra myr ved gaard Stendansen Trøgstad?, Ullensager.

Prøver fra det nederste lag af myren bestaar fortrinsvis af levninger af løvtræer, hvoriblandt birk, høiere oppe af cyperaceer og det øvre lag af *Sphagnum fuscum*, indsprenget med *Eriophorum* sp., der som sedvanlig følger denne sphagnumart.

XXXXV. Bundlag fra Hommelmyr, Rømol, Næs.

Bestaar næsten af ren sphagnumtorv af en art tilhørende gruppen *Sphagna acutifolia*.

Da stengelbladene kun fandtes i fragmenter ligesom stengelbarklagene var borttraadnede, gjordes ikke forsøg paa at bestemme arten. Efter alle mærker forøvrigt at dømme tilhører den *Sph. fuscum*, en af de almindeligste arter af denne gruppe.

I de mig til undersøgelse tilsendte torvprøver har det lykkedes mig at paavise ialt 19 arter af fanerogamer og moser. Disse arter er:

Hypnum uncinatum i én prøve.

— *cordifolium* i én do.

— *Schreberi* i to do.

— *stramineum* i to do.

— *giganteum* i tre do.

Polytrichum juniperinum var. *strictum* i én do.

Pinus silvestris i to do.

Webera nutans i én do.

Oxycoccus palustris i tre do.

Andromeda polifolia i to do.

Calluna vulgaris i tre do.

Sphagnum fuscum i tolv do.

— *medium* i otte do.

— *recurvum* i tre do.

— *cuspidatum* i tre do.

— *teres* i én do.

— *cymbifolium* i tre do.

— *sqvarrosum* i to do.

— *molluscum* i to do.

Gruppen *Sphagna subsecunda* i én do.

Dels af mangel paa præparater til sammenligning, dels af selve prøvernes beskaffenhed, de fleste nemlig i tørret tilstand, har det ikke lykkedes mig at bestemme flere arter. Hvad som bedst er lykkedes, er bestemmelsen af *Sphagna*, en moseafdeling, der holder sig mærkværdig godt og sent gaar i fuldstændig opløsning. I bundlag, meterdybt under overfladen, vil det i mange tilfælde lykkes med stor sikkerhed at bestemme enkelte arter af denne afdeling, takket være de nyere værker over denne plantegruppe. Ved sadanne bestemmelser, hvor habitus fuldstændig eller delvis mangler, er man udelukkende henvist til mikroskopisk undersøgelse, der i de fleste tilfælde fører sikkert til maalet, forudsat at de dele af mosen,

der er afgjørende for artsbestemmelsen, findes, noget der jo især i bundprøver ikke altid er tilfældet. De dele af en *Sphagnum*, som bedst holder sig, er grenbladene. Ved gennemsnit af disse vil det i de fleste tilfælde lykkes at bestemme gruppen. Den træagtige del af stenglerne holder sig godt, men barkcellelaget, der er afgjørende for mange artsbestemmelser, mangler ofte helt eller delvis. Stengelbladene, der er af en anden dannelselse end grenbladene, er maaske de dele af en torvmos, der holder sig mindst. De falder let af, og man er da henvist til at søge dem blandt de øvrige rester, hvor de i mange tilfælde findes mere og mindre hele.

Ved bestemmelser af *Hypna* og andre i myrer forekommende slechter af løvmoser er man henvist til bladform og cellebygning. Ved omhyggelig og nøiagtig sammenligning med nutidsfloraen vil man med øvelse i mosebestemmelser med temmelig sikkerhed kunde afgjøre, til hvilken art den foreliggende prøve henhører. Forgrening, farve og lignende habituelle mærker mangler overhovedet i de fleste tilfælde. Blomster sees ofte, men da de fleste moser findes i smaa stykker, vil inflorescensen vanskelig kunne afgjøres.

Nogle let kjendelige fanerogamer som *Andromeda polifolia*, *Pinus silvestris* m. fl. har det ikke faldt mig vanskelig at bestemme, hvorimod flertallet, som før nævnt, af mangel paa præparater til sammenligning har maattet passere upaaagtet eller i det høieste har jeg gjort en antydning, grundet paa skjøn, noget, som jeg som ældre botaniker har tilladt mig at gjøre. Bemærkes maa det, at det ikke er lykkedes i de undersøgte 45 prøver at se et eneste blad af løvtræer eller buske i saadan tilstand, at der kunde være tale om at bestemme det. Dette hidrører vel antagelig, som af en svensk botaniker paavist, fra, at prøverne er tørrede ved lang helliggen.

Om de paaviste 19 arters forekomst i nutiden skal jeg meddele følgende: *Hypnum uncinatum* Hedwig. Denne næsten paa alle lokaliteter forekommende mose findes ofte paa tuer og den nedre del af træstammer i myrer, altid med rigelig

frugt. Den tager ingen videre del i torvdannelsen og er i forhold til den øvrige vegetation af ringe betydning. Hvor den findes i torv, kan det være et tegn paa, at der har været trævegetation og ingen egentlig sphagnummyr. *Hypnum cordifolium Hedwig* forekommer i grundere sumpe og græsbundne, meget vaade steder, blandt krat og buske især i kanten af myrer. Den bidrager ganske vist lidt til torvdannelsen. *Hypnum Schreberi Willd.* Den almindeligste af alle vore løvmoser. Den findes fortrinsvis paa tør skovbund, men ogsaa i myrer, hvor den holder sig til de tørrere tuer, og blandt enkelte sphagna, der voxer paa ikke altfor fugtige steder, f. ex. blandt *Sph. fuscum* m. fl. *Hypnum stramineum Dickson.* Almindelig i myrer saavel græsklædte som blandt *Sphagna* paa meget vaade steder. Den findes dels i tætte, ublandede masser, dels enkeltvis gjennemvævede sphagnumtuerne. Den tyder paa vaad lokalitet. *Hypnum giganteum Schimper.* En ægte sumpmos, der sammen med græs og cyperaceer især holder sig i randen af myrer blandt krat og buskads. I større mængder tager den del i torvdannelsen. *Polytrichum juniperinum Hedw.* strictum Lindb.* Findes ofte blandt *Sphagna* paa ikke for vaade steder, ogsaa ren i større hobfildede tuer. *Pinus silvestris L.* Af denne fandtes bar fra 2 steder. Barene var temmelig korte. *Webera nutans Hedw.* Arten forekommer næsten overalt, saavel paa tørre som vaade steder, saa man af dens forekomst vanskelig kan drage nogen slutning af bundens beskaffenhed. *Oxycoccus palustris Pers.* Forekommer overalt i myrer blandt *Sphagna* etc., men bidrager med sine tynde, spredt bladede skud neppe videre til torvdannelsen. *Andromeda polifolia L.* Findes paa myrer blandt *Sphagna* og andre væxter udbredt fra de sydlige dele gennem hele landet. Bidrager neppe videre til torvdannelsen. *Calluna vulgaris Sallisb.* Voxer paa omtrent alle lokaliteter. Findes i myrer fortrinsvis blandt *Sph. fuscum* og gjennemvæver med sine rødde sphagnumtuerne. Bidrager betydeligt til udtørring af myrer og indtager ofte, efter at torvmosen er uddøet, hele strækninger. *Sphagnum fuscum* (Schimpr.) v. Klinggr. Denne art, der i de undersøgte torvprøver er fundet

temmelig ofte, har før været betragtet som varietet af *Sph. acutifolium*, hvorfra den imidlertid er vel skilt. Dens udbredelse kjender jeg ikke videre til, men paa de steder, jeg hidtil har botaniseret, har jeg fundet den ganske almindelig undertagen i Jøtunheimen, hvor den neppe saaes. I Riesengebirge findes den ifl. Limprecht i en høide af 1400 meter, hvilket er den største høide, jeg har fundet noteret. Her kan vi da neppe vente at finde den i de egentlige høiffelde. I Gausdal saaes den paa steder, der antoges at ligge 7 à 800 meter over havet. Den findes fortrinsvis paa ikke meget vaade myrer og er vistnok en af de torvmoser, der mægtigst bidrager til dannelsen af den egentlige mosetorv. I dens selskab trives den allestedsnærværende lyng, og paa den af disse dannede torvbund findes furuvegetation. *Sphagnum medium* *Limpr.* Denne vakre tormos har før været betragtet som varietet af *Sph. cymbifolium*, hvorfra den imidlertid er vel skilt ved indlagringen af de klorofylførende celler. Ved gennemsnit af grenbladene vil det i regelen lykkes at skille den fra de nærstaaende arter. Den findes paa middels vandrige myrer ofte sammen med *Sph. cymbifolium* og andre arter, der foretrækker saadanne steder. Dens udbredelse er vistnok lidet kjendt, grundet paa dens paa-faldende lighed med *Sph. cymbifolium*, hvorfra den kun sikkert skilles ved gennemsnit af grenbladene. Bidrager sammen med andre arter vistnok noget til torvdannelsen og kan i de torvprøver, hvor den findes, ansees som mærke paa middels vaad myr. Da den fandtes i mange af de undersøgte torvprøver ligefra bundlagprøver og opover, ser det ud til, at den har været ganske almindelig i fortidsfloraen. *Sphagnum recurvum* *Palis.* Meget almindelig paa meget vaade steder og i grunde sumpe. Den findes hyppigst i randen af myrer blandt krat og sumpvegetation og kan betragtes som tegn paa meget vaad myr. I de undersøgte torvprøver saaes den sparsomt, af hvad grund vides ikke. *Sphagnum cuspidatum* *Ehrh.* Almindelig paa meget sumpige steder og er sikkerlig den art af slegten, som foretrækker de vandrigeste steder. Den bidrager meget til gjenfyldning af stillestaaende sumpe og vandpytter

og maa ansees som sikkert bevis for, at den torv, hvori den forefindes, er dannet paa meget vaadt sted. *Sphagnum teres* Ångstr. Findes hist [og her paa sumpig bund, dog sjelden i nogen større mængde. Den tilhører de sjeldne arter og bidrager neppe videre til torvdannelsen. *Sphagnum cymbifolium* Ehrh. Voxer paa saavel meget vaade som tørrere steder under mange former og er en af de almindeligste arter. I de undersøgte torvprøver fandtes den langt sjeldnere end *sph. medium*, noget som er mig paafaldende, da den nu er langt almindeligere end den sidste. *Sphagnum squarrosum* Pers. En af de almindeligste torvmoser især ved kolde opkommer og bækkebredder blandt smaakrat og lignende. Findes neppe i de kratløse myrer, men ofte i kanten af saadanne, hvor koldt vand siver ud af bakken. Bidrager neppe meget til torvdannelsen. *Sphagnum molluscum* Bruch. Den mindste af alle arter. Findes paa steder af forskellig fugtighedsgrad oftest indsprenget blandt andre Sphagna. Den danner ikke i almindelighed større tuer og bidrager saaledes lidet til torvdannelsen. Gruppen Sphagna subsecunda, hvoraf saaes en art, som det ikke lykkedes mig at bestemme, tilhører meget vaade steder.

Tillæg.

Jeg benytter anledningen til at fremkomme med nogle tillægsbemærkninger om den efter min formening sandsynlige aarsag til forekomsten af et eller flere stubbelag i myrer, det ene over det andet. Det er vel uimodsigeligt, at en myr, enten den er bygget op fra et almindeligt sumpigt sted eller en sump, fra et tjern eller lignende, efterhvert som hen-smuldrede planterester dynges op, lidt efter lidt maa blive tørrere i de øvre lag. Samtidig vil vextforholdene forandres, idet de planter, som har voxet i de nedre (vandholdigere) lag ifølge sin natur vil give plads for andre, der foretrækker et tørrere substrat. Hvor istedetfor nuværende myrer oprindelig har været et tjern eller sump, vil man finde den første vegetation at bestaa af siv, større carexarter, eqvisetum m. fl.

sumpvexter. Naar disses rester tilstrækkelig har tørlagt tjernet, vil man finde, at *Sphagna* optræder, først de arter, der fortrinsvis holder til i grunde, stillestaaende sumpe, senere de, der foretrækker tørrere steder. Man finder saaledes blandt de arter, der trives bedst paa sidstnævnte sted, *Sph. fuscum*, en art, der med sine brunagtige, tætte masser indtager hele myrstrækninger. I disses selskab trives den almindelige lyng, der med sine rødder gjennemvæver sphagnummassen og danner en bund tilstrækkelig tør til, at furu kan trives. Jeg har seet, at der, hvor furu og lyng har taget herredømmet, er *Sphagna* uddøet eller har ført en hensygnende tilværelse.

Naar nu furuvegetationen og lyngen har erobret pladsen, skulde man tro, at disse for bestandig ogsaa vilde beholde den, hvilket dog ikke er tilfældet. Man maa nemlig ikke glemme, at den bund, de øvre forholdsvis tørre lag hviler paa kun er myrmasse, der stadig ved pres af de øvre lag og ved forraadnelse maa være synkende. Det niveau, hvori furuvegetationen findes, vil stadig som følge af synkningen blive vaadere og vaadere, indtil denne tilsidst maa dø ud og forraadne, saa kun rødder og den nedre del af stammen vil findes i torvmosen. I myrer her omkring har jeg seet furutræer at staa ligesom i en gryde af myren med vand langt over rodpartiet. Lyngen, der delvis sees fortrængt af furuskoven, kan ikke erstatte de synkende lag; dens rester vil ogsaa paa grund af den tiltagende fugtighed forsvinde og arten give plads for en ny begyndende sphagnumvegetation, der ved sin masseproduktion atter vil bygge op og tørlægge myren for tilsidst paanyt at vige for lyng og trævegetation. Dette er efter min formening den sandsynlige grund til, at der findes veksellende stubbelag i myrer.

Det vilde være at ønske, at de, der tager prøver, vilde saavidt muligt se at faa prøver af de lag, der findes umiddelbart under stubbelagene og ligeledes af de, der findes mellem to lag stubber. Da tror jeg, at sagen maatte kunne afgjøres saa temmelig sikkert.

Opdyrkning af lerfaldet i Værdalen.

Af

Amund Helland.

Nogen vejledning i spørgsmaalet om den rigtige agronomiske behandling af det udgledne og oversvømmede land i Værdalen er der maaske at finde i en kemisk og mekanisk analyse af den udgledne ler og sand.

Under en excursion med de mineralogiske studenter i sommeren 1893 samlede jeg en del prøver af denne ler og sand, og en del prøver blev indsamlede af cand. min. A. Holmsen.

Disse prøver, ialt 16, har hr. landbrugskemiker Weren-skjold havt den godhed at analysere, og resultatet af hans analyser er meddelt i det følgende.

Af prøverne er de første 8 tagne fra den del af jordfaldet, hvor den egentlige udglidning har fundet sted, og disse er betegnede som hidrørende fra selve jordfaldet, de andre 8 prøver (mærkede no. 9 til 16) er tagne „fra det oversvømmede land“. Prøverne er saaledes delt i to grupper efter deres forekomst i jordfaldet.

Inden de to grupper igjen er prøverne ordnede saaledes, at de med den største procent af finjord kommer først, de med den mindste procent finjord sidst, altsaa først den fineste ler, sidst sand.

Mekaniske analyser af (total)-jorden ifra selve lerfaldet.

	Ler no. 1.	Ler no. 2.	Ler no. 3.	Ler no. 4.	Sand- holdig ler no. 5.	Sand no. 6.	Sand no. 7.	Sand no. 8.
1 liter tør jord veier (gram).....	1238	1459	1239	1328	1389	1505	1185	1653
	%	%	%	%	%	%	%	%
Skolet {	Stene over 6 mm.	-	-	-	-	-	-	1,71
	Stene fra 4-6 mm.	-	-	-	-	-	0,04	1,11
	Stene fra 2-4 mm.	-	-	-	-	-	0,72	1,61
	Stene fra 1-2 mm.	-	-	-	-	-	2,64	1,67
Finjord. {	Sand over 1/2 mm.	-	-	-	-	0,20	0,77	2,44
	Sand under 1/2 mm.	2,20	4,40	4,40	7,80	14,20	29,19	80,19
	Afslembart	97,80	95,60	95,60	92,20	85,80	81,40	66,64
Finjorden udgjør %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	96,60	93,90

Kemisk analyse af (total)-jorden ifra selve lerfaldet.

Kulsyre	2,37	2,53	-	2,65	-	-	-	-
Kalk *	2,281	3,252	1,003	2,338	1,479	0,313	0,228	0,317
Fosforsyre *	0,109	0,161	0,115	0,166	0,190	0,138	0,074	0,156
Kali *	0,296	0,300	0,335	0,288	0,226	0,103	0,043	0,054

Mekanisk analyse af finjorden (alt under 1 mm.s diameter).

Sand over 1/2 mm. .	-	-	-	-	-	0,2	0,8	2,6
Sand under 1/2 mm.	2,2	4,4	4,4	7,8	14,2	18,4	30,2	85,4
Afslembart	97,8	95,6	95,6	92,2	85,8	81,4	69,0	12,0

Kemisk analyse af finjorden.

Vand	1,14	1,02	1,38	0,84	0,68	0,54	1,78	0,10
Kulsyre	2,37	2,53	-	2,65	-	-	-	-
Kalk **	2,281	3,252	1,003	2,338	1,479	0,313	0,238	0,338
Fosforsyre **	0,109	0,161	0,115	0,166	0,190	0,138	0,077	0,166
Kali **	0,296	0,300	0,335	0,288	0,226	0,103	0,045	0,047

* Oploselig i kold saltsyre af 1,05 sp. V. Forholdet 150 gram finjord : 500 cm.³ saltsyre

** Oploselig i kold saltsyre af sp. V. 1,05 i forholdet 150 gr. : 500 cm.³ efter karbonat-
ternes mætning med saltsyre.

Mekaniske analyser af (total)-jorden ifra den oversvømmede dalbund.

	Ler no. 9.	Ler no. 10.	Ler no. 11.	Ler no. 12.	Sand no. 13.	Sand no. 14.	Sand no. 15.	Sand no. 16.
1 liter tør jord veier (gram).....	1141	1351	1341	1223	1536	1486	1494	1519
	%	%	%	%	%	%	%	%
Skelet. {	Stene over 6 mm.	-	-	-	-	0,18	5,47	3,69
	Stene fra 4-6 mm.	-	-	-	-	0,05	0,33	1,08
	Stene fra 2-4 mm.	-	-	-	-	0,74	1,20	4,68
	Stene fra 1-2 mm.	-	-	-	-	2,73	1,40	4,35
Finjord. {	Sand over 1/2 mm.	-	-	-	0,20	7,70	3,11	4,48
	Sand under 1/2 mm.	2,00	2,80	6,00	18,40	29,66	26,38	36,55
	Afsleb bart	98,00	97,20	94,00	81,40	41,06	62,11	45,17
Finjorden udgjør %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	96,30	91,60	86,20

Kemisk analyse af (total)-jorden ifra den oversvømmede dalbund.

Kulsyre	-	-	-	1,10	0,71	1,34	1,07	0,96
Kalk *	0,996	0,383	0,978	1,260	0,789	1,394	1,257	1,042
Fosforsyre*	0,141	0,099	0,162	0,143	0,151	0,160	0,176	0,144
Kali*	0,372	0,026	0,279	0,281	0,088	0,201	0,215	0,149

Mekanisk analyse af finjorden (alt under 1 mm.s diameter).

Sand over 1/2 mm. .	-	-	-	0,2	0,2	8,0	3,4	5,2
Sand under 1/2 mm.	2,0	2,8	6,0	18,4	78,0	30,8	28,8	42,4
Afsleb bart	98,0	97,2	94,0	81,4	21,8	61,2	67,8	52,4

Kemisk analyse af finjorden.

Vand	1,22	1,48	2,16	0,94	0,20	0,66	0,76	0,82
Kulsyre	-	-	-	1,10	0,71	1,39	1,17	1,11
Kalk **	0,996	0,383	0,978	1,260	0,789	1,448	1,372	1,209
Fosforsyre**	0,141	0,099	0,162	0,143	0,115	0,166	0,192	0,167
Kali**	0,372	0,026	0,279	0,281	0,088	0,219	0,235	0,173

* Oploseligt i saltsyre ag 1,06 sp. V. Forholdet 150 gr. finjord:500 cm.³ saltsyre.

** Oploseligt i kold saltsyre af sp. V. 1,06 i forholdet 150 gr.:500 cm.³ efter karbonaternes mætning.

No. 1 er prøve af ler, som blandet med vand bliver flydende som en grød, taget 350 meter vsv. for øvre Jermstad.

No. 2 er prøve af ler fra den østlige del af jordfaldet nær det sted, hvor Trøgstad skole har staaet.

No. 3 er ler fra den vestlige del af faldet, circa 100 meter nordenfor det øformet gjenstaaende parti midt i jordfaldet.

No. 4 er betegnet som halvflydende ler og er taget i den østlige del af jordfaldet nær det sted, hvor Trøgstad skole har staaet og nær det sted, hvor prøve 2 er taget.

No. 5 er paa stedet betegnet som sandholdig ler og er taget circa 250 meter nordenfor det øformet gjenstaaende parti midt i jordfaldet.

No. 6 er betegnet som sand og er taget i tør tilstand nær Follobækken i lerfaldet, circa 350 meter nordenfor det gjenstaaende øformede parti midt i lerfaldet.

No. 7 er sand taget i selve bruddets side i præstegaardskogen, circa 600 meter nnv. for den nordligste del af det gjenstaaende øformede parti.

No. 8 er sand taget i den umiddelbare nærhed af det sted, hvor prøve 6 er taget.

No. 9 er ler taget nær Rosvold, circa 200 meter øst for gaarden, har i lufttørret tilstand en specifik vægt af 2,00 og oplødet med 18 % vand en specifik vægt af 1,85.

No. 10 er ler, som viste tydelige lag og er taget omtrent 400 meter sydøst for Rosvold.

No. 11 er ler taget midt imellem Rosvold og Lyng, circa 600 meter ono. for Rosvold.

No. 12 er ler taget af et stort lerskjold, antagelig 100 m. langt og 50 meter bredt, mellem Rosvold og Holmen, omtrent 700 meter nordvest for Rosvold.¶

No. 13 er paa stedet betegnet som type paa det slam — væsentlig sand [— som danner overfladen paa det overdækkede land mellem Rosvold—Bjertnæs og Rosvold—Ekle. Proven er taget paa linien mellem Rosvold og Ekle, circa 500 meter nordligt for Rosvold.

No. 14 er sand taget circa 100 meter fra det daværende elveløb, omtrent 750 meter sydost for de paa dalens nordside liggende Haga gaarde.

No. 15 er sand taget noget sydligere end det sted, hvor prøven 14 er taget.

No. 16 er sand, som blev taget circa 50 meter fra det daværende elveløb, circa 250 meter syd for Ekle.

Angaaende den kemiske analyse oplyser hr. Werenskjold, at saltsyrens styrke er beregnet saaledes, at der — efterat karbonaterne er mættede med saltsyre — paa 150 gram lufttør finjord er anvendt 500 cm.² kold saltsyre, hvormed jorden er behandlet i 48 timer under omrystning 3 til 4 gange daglig.

Det første tal i tabellen, „litervægten“ eller vægten af 1 liter tør jord, er bestemt paa følgende maade. Den lufttørre og vel søndertrykkede (klumpfri) jord fyldes tør ind i et blikmaal, som rummer nøiagtig 1 liter. Ved lette stød paa bunden af dette bringes jorden til at synke sammen, hvorefter toppen afstryges. Vægten af 1 liter jord behandlet paa denne maade angives som litervægt, og tallet tjener til at beregne, hvormeget plantenæring (fosforsyre, kalk, kali) jorden indeholder pr. maal, naar madjorden regnes til en vis dybde.

Dette tal (litervægten) bliver, som man vil indse, mindre end den specifikke vægt af læren, saaledes som den forekommer paa sit oprindelige leiested.

Det viser sig af den mekaniske analyse, at disse prøver indeholder forskellige mængder „afslembart“, helt ifra 98 % ned til 11,27. De er paa stedet, idet prøven toges, benævnt ler eller sand, og analyserne viser da, at prøver, som indeholder 14,20 procent sand under $\frac{1}{2}$ mm., og 85,80 % afslembart er betegnet som sandholdig ler, videre at prøven i et tilfælde endnu er kaldt ler, naar det indeholder 81,4 % afslembart (prøve no. 12.), medens prøve no. 6, der har samme mekaniske sammensætning, er kaldt sand. Det ser saaledes ud, som om vi med ler betegner de produkter, der indeholder henimod 90 % og mere afslembart, medens det med en gehalt af mellem 80 og 90 % afslembart, naar resten bestaar af korn

under $\frac{1}{2}$ mm., faar navn af sandholdig ler, men betegnelsen er her vaklende.

Foruden de af mig samlede prøver har hr. Werenskiold tillige analyseret 4 andre af „jord“ fra Værdalen indsendt af Værdalskomiteen uden særskilt angivelse af stederne, hvorfra prøver er tagne.

De var saaledes sammensat:

Mekanisk analyse.

	I	II	III	IV	
Vægt af 1 liter jord (gram)	1236	1791	1159	1686	
	%	%	%	%	
Stene over 6 mm.	0,40	10,35	-	1,54	} Skelet.
Stene af 4—6 mm.	0,02	1,84	-	0,24	
Stene af 2—4 mm.	0,05	6,12	-	1,43	
Stene af 1—2 mm.	0,04	10,39	-	1,76	
Sand af 1— $\frac{1}{2}$ mm.	-	22,53	-	5,32	} Fin-jord.
Sand under $\frac{1}{2}$ mm.	15,12	43,78	1,00	85,72	
Afslembart.	84,37	4,99	99,00	3,99	

Kemisk analyse.

Kulsyre.	1,60	-	1,80	-
Kalk.	1,935	0,161	1,787	0,596
Fosforsyre.	0,084	0,104	0,042	0,143
Kali.	0,306	0,070	0,332	0,053

Derhos har Værdalskomiteen indsendt 2 prøver af det slam, som dækker jorden i Vukudalen, og som er afsat af elven i den ved jordskredet opdæmmede del af Værdalen ved gaardene Østnæs og Kvelstad.

Disse prøver havde denne sammensætning:

Mekanisk analyse.

	Østnæs.	Kvelstad.
Vægt af 1 liter jord (gram)	1386	1351
	%	%
Sand af $\frac{1}{2}$ —1 mm.	-	-
Sand under $\frac{1}{2}$ mm.	45,0	55,2
Alslembart.	55,0	44,8

Kemisk analyse.

	Østnæs. Kvelstad.	
	%	%
Kulsyre.....	-	-
Kalk.....	2,193	2,167
Fosforsyre.....	0,173	0,173
Kali.....	0,115	0,115

Dette slam eller denne ler viser sig altsaa at bestaa kun af finjord med dimensioner under $\frac{1}{2}$ mm., og fosforsyre og kaliegehalten er den samme i begge prøver.

De stene, som findes i sanden, og som er saa store, at de udskilles som skelet, bestaar dels af større kvartskorn, dels af biter af grønne glimmerskifere og biter af krystallinske gneisagtige skifere. Sandkornene, som udskilles ved den mekaniske analyse, og som har dimensioner under $\frac{1}{2}$ mm., viser sig at bestaa af kantede kvartskorn overveiende, derhos af en del korn af uforvitret, dyb grøn hornblende. I den afslembare del er der fremdeles en hel del bitte smaa kvartskorn, som giver sig tilkjende for polariseret lys, saa at mængden af egentlig „ler“, naar vi derved forståar de amorfe forvittringsprodukter, ikke er givet med procenterne af „afslembart“.

Den ler, som har givet den nærmeste foranledning til skredet, er vistnok den, som indeholder en betydelig mængde af lembart, og det sees af de mekaniske analyser, at saadan ler kan indeholde op til 98 % afslembart og kun 2 % fin sand, der er under $\frac{1}{2}$ mm. i diameter.

Ler af denne sort (prøvernes no. 9) er i tør tilstand temmelig fast; den lader sig skjære i regelmæssige terninger. Ved at tildanne et større stykke til en terning og ved at maale og veie samme fandtes leren at have en specifik vægt af 2,00, middeltal af to forsøg, som gav respektive 2,01 og 1,99. Det sees, at denne ler, naar den opsmuldrer til et pulver og behandles som ovenfor angivet, faar en litervægt af kun 1,141 kilogram. Den faste, lufttørre ler opsuger med begjærighed vand. Tilsættes saa meget som 15 % vand til den lufttørre ler, bliver den i høi grad klisset og seig, dog uden

at være egentlig flydende. Med 18 % vand er den seigflydende og har da en egenvægt af 1,85. Heraf lader det sig beregne, at den ved tilsætning af 18 % vand udvider sit volum fra 1 til 1,3. Med 18 % vand er leren, som omtalt, seigt flydende; men hvis man rører i den, saa bliver den mere og mere tyndflydende, selv om ikke mere vand tilsættes. I skredet kan man hyppig iagttage, at den lufttørre ler er fast i overfladen, saa at man kan gaa paa samme, medens den i et par tommers dyb endnu er fugtig; hvis man driver en stang ned i samme, saa gjør den i begyndelsen temmelig stærk modstand mod en bevægelse af stangen op og ned; men har man gjentaget denne bevægelse nogle gange, saa gaar det lettere, og tilsidst lader stangen sig bevæge op og ned uden synderlig anstrængelse. Denne farlige egenskab ved leren, at den bragt i bevægelse faar en større fluiditet, har vistnok spillet en betydelig rolle ved skredet i Værdalen. Efter at først skredet er begyndt at gaa, er lermasserne med sit op-sugede vand under selve bevægelsen blevet mere flydende, saa at den tilslut har flydt som en suppe og slaaet som bølger paa den strand, den har skyllet op imod.

Om dyrkbarhed af de løse masser i Værdalen, hvilke foruden af ler og sandblandet ler bestaar af en del udgledet sand og myr, lader der sig bedst drage slutninger ved direkte forsøg.

Imidlertid synes den erfaring, man har fra tidligere lignende jordfald, at vise, at det saaledes udrasede og oversvømmede land efterhaanden bedækkes med vegetation og opdyrkes igjen, og tilslut ved man ikke engang at angive jordfaldets udstrækning og beliggenhed med sikkerhed.

Et mærkeligt eksempel herpaa giver jordfaldet i 1345 i Guldalen, og da dette skred er det eneste, der maa antages at have været større end skredet i Værdalen 1893, hidsættes her nogle bemærkninger om dette skred og dets beliggenhed.

Professor *G. Storm* har i en opsats „Værdalen 1893 — Guldalen 1345“ meddelt oplysninger om jordskredet i Guldalen efter kildeskriftsfondets ved ham besørgede udgave af

de islandske annaler, 1888. Der er tre forskjellige kilder, der omtaler jordskredet i Guldalen: Skálholtsannalerne, der er optegnede senest 3 aar efter skredet, Lagmandsannalerne, der er i strengeste forstand en samtidig kilde, og de saakaldte Got-skalks annaler, der tør regnes for i det hele troværdige.

Her hidsættes efter professor Storm følgende:

„Skálholtsannalerne give den udførligste skildring af ulykken: „I Gaulardal i Trondhjem indtraf det, at aaen Gaul blev borte“; men derefter løb der et skred saa stort, at det fyldte dalen tværs over og stemmede elven Gaul op, saa at en mængde mennesker druknede, gaardene oversvømmedes, og alt kvæget omkom. Siden brast dæmningen, og alt sammen flød da udover med aaen, hvorved endnu flere gaarde og færevs med. Ialt ødelagdes 48 gaarde, hvoraf nogle var hovedbol, samt nogle kirker. Man regnede ud, at næsten halvtredie hundrede mennesker omkom, bønder med koner og børn, prester og klerker, mange velstaaende folk og mange arbejdsfolk. Men man tror, at af veifarende folk og fattigfolk ikke færre omkom end de, som blev regnede (d. e. den fastboende befolkning). Dette skede korsmessedag om høsten (14de september). Man fandt endel lig, men meget faa frelstes levende; thi jorden og vandet slugte alt, baade mennesker og gaarde. Paa det sted er nu sandstrækninger og ødemarker; men i førstningen var der vand og bløder (bløitur), saa at folk ikke kunde komme frem.“ Det eneste besynderlige her er begyndelsesordene, at elven *først* blev borte og *derefter* skredet kom, medens man skulde vente det modsatte; iøvrigt synes fremstillingen meget nøgtern og korrekt, navnlig naar man sammenligner den med ulykken i Værdalen. De to andre annaler er desværre mere kortfattede; de synes kun at kjende jordskredet, ikke flommen. Einar Havlidessøn siger ved aar 1346: „Høsten før — altsaa 1345 — indtraf den tidende i Nidaros (d. v. sig: rygtedes det i Nidaros, hvor E. da befandt sig),

* Der fortsættes ikke „nogle dage“, som man har oversat det, men efter „áin Gaul hvarf“ læses ordet „nökkura“, som er meningsløst; man har suppleret „daga“ (nogle dage), men det er usikkert.

at 25 gaarde sank ned i jorden i Guldalen, saa intet spor mere saaes til bygden, uden slet grus og aur laa efter der, hvor bygden havde staaet.“ Gotskalks beretning er: „Jorden væltedes om *paa Gaularaasen*, og derved blev der ødelagt *der* mere end 50 gaarde, og alle menneskene der omkom og alt kvæg, undtagen en bonde med noget kvæg og en kjærling.“ Gotskalks annaler er en senere afskrift, saa man tør ikke tage hensyn til, at der her nævnes *Gaularaasen*, hvor de andre kilder have *Gauldalen*; thi naar der strax nedenfor staar om de 50 gaarde, som ødelagdes *der*, kan det ikke passe *paa Gaularaasen*, men vel *paa Gauldalen*; *Gaularás* er altsaa kun skrivfeil for *Gaulardal*. P. A. Munch, som kun kjendte Gotskalks annaler fra udgaven af 1847, hvor der urigtigt var skrevet *Gaularós*, formodede deraf, at flommen og opdæmningen er skeet nær Gulelvens munding (Gulosen); men den formodning savner efter den nye udgave ethvert holdepunkt, om den end maaske kan have truffet det rette.“

„De tre beretninger oplyse saaledes intet nærmere om, i hvilken del af Guldalen dette skred er gaaet. Og vi have ingen anden kilde, hvoraf beliggenheden med sikkerhed fremgaar. I Aslak Bolts jordebog fra ca. 1440 skulde man vente at finde spor til den store ulykke, som havde rammet Guldalen i det foregaaende aarhundrede; men det har ikke lykket mig at finde andet, end at en gaard *paa Leinstranden Asmundastader* siges at være „udfaldet“, og at 2 gaarde *Vigleikstader* oppe i *Flaabygden* siges at være „udløbne“; begge udtryk tyde *paa jordskred*; men om det er skredet i 1345 eller et andet, maaske nyere, er ikke godt at sige. *Schønning* har gjættet *paa*, at skredet i 1345 er gaaet ved *Haga* oppe i *Horg*, hvor ogsaa i nyere tid jordskred er skeet, og *Kraft* har sluttet sig til *Schønning*, navnlig fordi her i begyndelsen af dette aarhundrede en lignende ulykke indtraf, om end i mindre skala. Men udtrykkene i *Skálholtsannalerne* synes dog at tyde *paa dele af dalføret*, hvor dette er bredere; efter ordene tør den store mængde gaarde — hvad enten vi nu tager tallene 25 eller 48 eller over 50 —, hvoraf flere var store, have

dannet en sammenhængende „bygd“ med flere kirker. Det kan jeg efter mit rigtignok overfladiske kjendskab kun rime med forholdene i den nordre del af dalføret, nær Gulosen; her, hvor dalen aabner sig næsten til et slettelandskab, og hvor store moer og „sande“ findes den dag idag, kan det pludselige elvebrud have bragt ulykke over en bred „bygd“.

„Netop vanskeligheden ved at gjenfinde spor efter ulykken i 1345 kunde aabne et haab ogsaa for, hvad der i disse dage er hændt i Værdalen. Skálholtsannalerne skildre, hvorledes lige efter ulykken alt var vand og „bløder“, saaledes som vi i disse dages aviser have læst om i den før saa fagre bygd i Værdalen; men allerede da annalerne optegnedes i 1346 og 1348, er det vaade element vejet tilbage, og da findes der paa ulykkesstedet kun „grus og aur“ eller „sandstrækninger og ødemarker“. Men — 100 aar senere — i Aslak Bolts jordebog er det kun med usikkerhed, at man kan spore efterretninger om ødelæggelsen; maaske man dertor tør formode, at befolkningen i Guldalen allerede har vovet sig i kast med en ny opdyrkning af de ødelagte strækninger, og at man allerede til en vis grad har vundet bugt med vanskelighederne? Ialfald synes det sikkert, at i tidens løb de fleste spor af ødelæggelsen i 1345 er forsvundne, saa at nu kun usikre sagn leve om den gamle ulykke. Jordskredet i Guldalen indtraf i en nedadgaaende tid, og ingen efterretning tyder paa, at almenheden har traadt hjælpende til for guldølerne; men alligevel fik ulykken ikke blivende virkninger i Guldalen. Skulde vi ikke kunne haabe, at i Værdalen nutiden, med dens kraftigere initiativ, med dens større evne til at arbeide for store formaal, saa meget hurtigere kan understøtte naturen, saa at maaske inden faa aar, ialfald i vor tid, Værdalen atter kan blive, hvad den var, før ulykken rammede den?“

Efter hvad hr. assistent ved kanalvæsenet *Helge Steen* har fortalt mig, ved beboerne i Guldalen besked om, hvor skredet har gaaet. Det begyndte imellem de nuværende stationer Hovin og Støren, og der ligger den af Schönning omtalte gaard Haga. Herfra flød lermasserne ned igjennem hele Gul-

dalen indtil Melhus. Nu er afstanden fra Støren station til Melhus noget over 20 km., og Haga ligger omtrent 3½ km. ovenfor Hovin, saa at den samlede længde for skredet her skulde have været ca. 24 km. Længden af den ved skredet oversvømmede dalbund i Værdalen er 5 kilometer, efter elvens bugtninger et par kilometer længer, og den landstrækning, hvorfra udraset skede, er noget over 2 kilometer i længde, saa at skredet i Værdalen efter dette er betydeligt mindre, end hint i Guldalen efter disse tal skulde have været.

Det berettes videre, at da skredet i 1345 kom til Melhus, frygtede man for, at elven, som var opdæmmet, skulde tage veien ned til Buviken, hvor der da var stor bygd. Imidlertid lykkedes det at hindre dette, idet man arbejdede med alle de folk, man havde. I elveleiet nedenfor skredet, hvor der blev tørt, fangede folk en mængde lax, men af dem, som var beskæftiget med denne fangst, omkom mange, da elven brød igjennem.

Hvis denne efterretning er rigtig, saa bortfalder de vanskeligheder, som professor Storm finder i den ældre beretning. Han siger, at det besynderlige i beretningen er begyndelsesordene, at elven *først* blev borte, og derefter skredet kom, medens man skulde vente det modsatte. Men hvis skredet gik ved Haga, 24 kilometer ovenfor Melhus, og elven her dæmmedes op, saa vilde elven nedenfor lægges tør, eller naar lermasserne overhovedet fyldte den øvre del af elveleiet, saa vilde elven i den nedre del lægges tør, og folk kunde da fange lax her. Dette er et fænomen analogt med det, som man iagttog under vulkanen Lakis eruption paa Island i 1783 da elven Skaptá, hvis bredde paa den tid var 70 favne ved færgestedet, forsvandt til alles forundring og udtørredes ganske paa et døgn den 11te juni, saa at man kunde gaa over paa de steder, hvor man før med besvær satte over i baade. Og-saa ved denne udtørring fangedes en mængde stor lax eller rettere ørreter (silunger), der blev indestængt i kulper.* I

* Se Helland: Lakis kratere og lavastømme, pag. 11 og 37.

dette tilfælde var det lava, som udfyldte e.vens øvre leie og lagde elveleiet nedenfor tørt for senere helt at udfylde dette, medens det i Guldalen i 1345 var lermasserne i den øvre eller søndre del af dalen, som dæmmede for elven, saa at dens nordlige del blev tør. En beretning fra 1816 om et jordfald begynder ogsaa med først at berette, at elven blev tør:

„En dag i marts maaned 1810 blev der pludselig megen opstuds i Trondhjem. Det hed sig nemlig, at elven var med et sunket flere fod, ja, at man oppe ved Stavene endog havde kunnet vade over den og det midt i flomtider. Men det varede ikke længe, før man fik forklaring paa, hvorledes alt var gaaet til.

En mils vei fra byen laa Tillergaardene og Tiller kirke. Snart rygtedes det, at Nordigaarden, Tiller og kirken en nat var styrtede i elven. Jordmassen havde dæmmed elven op umiddelbart foran Lurfossen, og i flere timer kunde man se de glatte, steile fjeldvægge med de mægtige jettegryder i Lurfossen ligge tørre; da var det, vandstanden i elven ved Trondhjem faldt flere fod.“ *

Hvis hjemmelsmanden for, hvad der fra 1345 berettes i annalerne, har boet i den nedre eller nordlige del af dalen, saa maa han fortælle, at først blev elven tør, aen Gaul blev borte, men derefter løb et skred saa stort, at det fyldte dalen tversover og stemmede elven Gaul o. s. v. Iagttageren i den nordlige del af dalen maa se dette, først at elven bliver borte, senere faar han høre eller se, at der kommer et skred saa stort, at det fyldte dalen tversover, og finder saa, at det er dette, som stemmer Gula op, idet skredet, som gaar ned efter dalføret, fylder dette tvers over. Tilslut baner elven sig vei, dæmningen brister, og ødelæggelse foraarsages yderligere i den nedre del af dalen. Professor Storm gjør den bemærkning, at udtrykkene i Skálholtsannalerne synes at tyde paa dele af dalføret, hvor dette er bredere; efter ordene tør den store mængde gaarde, hvad enten vi nu tager tallene 25 eller 48

* Helge Steen: Lidt om jordudglidninger, lurfald i Norge. Den vestlandske Tidende no. 100, 1889.

eller 50, hvoraf flere var store, have dannet en sammenhængende „bygd“ med flere kirker. Han er da tilbøielig til at søge skredet i den nordre del af dalføret, nær Gulosen.

Men hvis skredet har havt den store længde, 24 kilom., som det efter traditionerne i Guldalen maa have havt, saa passer ordene, selv om vi tager 50 gaarde, ødelagte helt eller delvis, ikke daarlig. $\frac{1}{2}$ kilometers afstand mellem hver gaard i Guldalen giver paa 24 kilometer henimod 50 gaarde, og „nogle kirker“ vilde ogsaa stryge med, om der gik et skred efter dalen af denne længde nu, hvis kirkerne ikke ligger i høiderne.

Der er saaledes intet i annalerne, der strider mod traditionen om, at skredet har ødelagt søndre del af Støren, Horg, Flaa og en del af Melhus herreder.

Hvorom alting er, saa er der i den nuværende Guldal, saavidt vi kan se, ikke efterladt nogen udyrket ler- eller sandstrækning efter dette skred, og det ødelagte areal her var vistnok 3 gange saa stort som det i Værdalen. Det er nu alt opdyrket, men i førstningen var der vand og bløder (bløitur); men da Skálholtsannalerne blev skrevet, hvilket efter Storm var senest 3 aar efter skredet, var der sandstrækninger og ødemarker.

Disse sandstrækninger og ødemarker har sikkerlig bestaaet af sand og ler som nu i Værdalen, og de har vist sig dyrkbare, ja jordbunden i Guldalen paa den omhandlede strækning er frugtbar. Der heder i „Jordbunden i Norge“ om Støren herred, at jordbunden her er tørlændt og frugtbar. Muldlaget hviler paa ler. I de laveste dele langs elven er underlag af grus og sand. Om Flaa herred heder det, at jordbunden, der for det meste bestaar af tynd muld og ler, er i det hele noget tørlændt. Man ser sjelden vakre enge paa land med underlag af ler. Det er kun den til Guldalen stødende del af herredet, som er skikket for dyrkning. Om Horg heder det ligeledes, at de dyrkede strøg er henvist til dalførene, fornemmelig Guldalen. Jordbunden er for de gaardes vedkommende, som støder til Guldalen, meget sandet, paa de

mere hoitliggende leret. Jordbunden er i det hele taget tør-lændt. De laveste dele i dalen har undergrund af sand og grus. Ligeledes er Guldalen i Melhus herred frugtbar, bestaar af tynd muld paa ler, hvor denne ikke ligger i dagen. Hvor lang tid der er hengaaet, siden skredet gik i 1345, og indtil jorden i Guldalen atter blev lagt under ploegen, ved vi ikke. Som vi har seet, finder professor Storm, at det kun er med usikkerhed, at man 100 aar senere i Aslak Bolts jordebog kan spore efterretninger om ødelæggelsen.

Hovedsagen es imidlertid, at hint land, som er oversvømmet paa denne maade, er dyrkbart og giver godt jordmon. Spørgsmaalet i Værdalen bliver i virkeligheden, hvorledes man i korteste tid og paa bedste maade skal tage jorden i brug, og de midler, som staar til raadighed nu ved opdyrkning af jord, er ganske anderledes virksomme end i hin fjerne tid.

Imidlertid kan det i denne forbindelse være værd at minde om, hvorledes der ser ud i skred, som har gaaet i nyere tid. Kanaldirektør *Sætren* har givet nogle oplysninger herom, af hvilke hidsættes følgende:*

„Som berørt, pleier vegetationen mærkelig hurtig at faa fast fod igjen paa bunden af skred, selv om ingen foranstaltninger gjøres i denne anledning.

Saaledes er bunden af skredet i 1883 nedenfor Skien allerede tæt bevoxet med græs og tildels smaa naaletræer. Derimod er brauterne endnu kun sparsomt bevoxet.

Bunden af *Holumskredet* ved Lerelven, hvilket ogsaa gik i 1883, er græsbevoxet i forsænkningerne og benyttes nu som havnegang; men der, hvor haard ler forekommes, er endnu ingen vegetation. Den udgledne masse, som gjorde Lerelvns tidligere trange dal betydelig bredere end før, er nu sunket adskillig sammen, skraaner jævnt nedover mod elven og er betydelig græsbevoxet, ligesom løvskov har begyndt at skyde op. Benyttes nu som havnegang.

* Kart over skredet i Værdalen: Teknisk ugeblad no. 26, 1893.

Thesenfaldet ved Vormen havde stor udstrækning, nemlig ca. 0,25 km.² og gik den 21de oktober 1795. Dets grænse kan endnu sees tydelig. I bruddet, der er bevoxet med gran- og løvskov, er hugget adskillig stort tømmer. Det udgledne er opdyrket, og vegetationen frodig.

Bunden i de nærliggende ganske smaa *Hovindfald* (udgaaet i juni 1795), *Henugfald* (febr. 1796) og *Rakkestadfald* (6te juni 1810) er bevoxet med skov.

Et af de ældste skred i Næs, hvis grænser endnu med sikkerhed kan paavises, er det saakaldte gamle *Ullerhaugfald* der ligger ved Glommen og gik ud den 20de sept. 1725, hvorved to gaarde ødelagdes. Dets bund er nu helt opdyrket, delvis ager.

Lørenfaldet ved Rømua i Sørum udgik i 1794, og skal ifølge Schives rapport af 1826 have været det største dengang kjendte skred. Dets bund er nu for en stor del opdyrket, og dets grændser noget udviskede.

Et af Schive omtalt lersfald nordenfor Blakjer skandse, der har været ca. 0,39 km.² stort, er nu fuldstændig opdyrket. Paa enkelte steder kan bruddets grændser sees.

Rakkestad-, Ullerhaugs- og Blakjersfaldet ligner skredet i Værdalen derved, at de er tragtformede og smalest nederst. Ullerhaugsfaldet har saaledes i den øverste del været indtil ca. 300 m. bredt, men ude ved elven kun ca. 80 m. bredt. Blakjersfaldet har henholdsvis været omtrent 600 og 100 m. bredt.

Om opdyrkingen i Værdalen ytrer kanaldirektøren:

„Det bedste og smukkeste middel til at ophjælpe den forulykkede bygd vilde maaske være understøttelse eller præmie for opdyrkning og bebyggelse af det oversvømmede land, hvilken understøttelse udbetaltes efterhaanden, som opdyrkingen skred frem med en vis sum pr. maal og delvis ogsaa forskudsvis. Paa denne maade vilde paa den ene side befolkningen fremdeles knyttes til bygden og paa den anden side opfordring til arbeide med dyrkingen være kraftig.“

Om det ovenfor nævnte skred i 1883 ved *Graaten* neden-

for Skien har hr. overlærer Coucheron meddelt kanaldirektør Sætren oplysninger, af hvilke hidsættes:

„Jeg har i sagens anledning besøgt stedet gjentagne gange; rigtignok var aarstiden noget fremskreden til denne undersøgelse, men antagelig er resultatet tilstrækkeligt for det formaal, det her gjælder.

Der var ikke mange arter af planter; strøget var folholdsvis jævnt, om end ikke meget tæt bevoxet med græs med undtagelse af enkelte lerforhøininger især i den sydlige del, som var nøgne.

I den inderste del af raset, nærmest skoven, var der en del furutrær indtil 1 meter høje og nogle faa grantrær indtil mandshøje, som lod til at trives godt. De var aabenbart frembragt ved selvsaaning fra den nærliggende skov. Græsvæksten bestod fornemlig af „bunke“ — *Aira cæspitosa* — en del tuer af „gulax“ — *Anthoxantum odoratum* — (og muligens flere, som kan have undgaaet min opmærksomhed paa grund af den forkomne tilstand, hvori planteresterne befandt sig). Af andre planter fandtes kløver — *Trifolium repens* — ; hestehov — *Tussilago farfara*; en del pile- og birkebuske. Undtagelsesvis fandtes ogsaa thimothei — *Phleum pratense* — og røvehale — *Alopecurus pratensis*.

Det blev mig berettet, at der for tre aar siden var saaet græsfro, hvilket rimeligvis har haft indflydelse paa græsvæksten. Jeg kjender dog ikke nærmere til, hvilke arter der blev saaet; men skal derom give nærmere besked. Jeg tror ialfald her at have nævnt de høiere planter, som forekommer i nogen betydelig mængde og derfor her er af betydning. Desuden maa nævnes af lavere planter mos af flere arter, som forekom tuevis.“

Kanaldirektør Sætren har i høst 1893 selv befaret skredet i Graaten, og hvad der særlig vakte hans opmærksomhed, var furutræernes frodige væxt — med aarsskud paa indtil 1 fods længde. Granen var derimod langsomtvoxende og forekom desuden ikke i større mængde. Forøvrigt bemærkedes birk, vidje og nogle faa orebuske.

Paa en nylig anlagt husmandsplads ude i skredet opgaves poteter at voxe „altfor villigt“.

Overfladen i skredet er fremdeles ujævn, eftersom hverken planering eller opdyrkning er foregaaet og paatænkes heller ikke, idet stedet anvendes fordelagtigst til oplagstomter for trælast.

Raset var paa overfladen meget tørt, uagtet de mindre bækkeløb endnu ikke er færdige med at skjære sig ned, hvorfor draineringen stadig bliver fuldkomnere. Undtagen i selve brauterne kunde man overalt trykke ned et $\frac{3}{4}$ “ meiselbor.

Det samme var ogsaa tilfældet i de gamle skred, som findes i nærheden, i bækkeleierne inde paa Graatenmoen og i grøfterne paa Klosterjordanet, som er høitliggende og har ringe fald.

Den ler, som forekommer i bruddet ved Graaten, er efter en indsendt prøve særlig rig paa kvartskorn, der her er tilstede i større mængde og i større korn end i leren fra Værdalen. Analyser viser ogsaa en større procent afslembart end den fine ler i Værdalen.

Ler fra Graaten har efter en analyse af Werenskjøld denne sammensætning:

Mekanisk analyse.

Vægt af 1 liter tør jord	1296.
Sand af $\frac{1}{2}$ —1 mm.	0,0.
Sand under $\frac{1}{2}$ mm.	36,8.
Afslembart	63,2.

Kemisk analyse.

Kulsyre	0,0.
Kalk	1,372.
Fosforsyre	0,162.
Kali	0,256.

Disse oplysninger om ældre skred er her hidsatte til bevis for, at land af denne beskaffenhed eller lignende beskaffenhed i tidernes løb giver dyrkbart jordsmon, og saa øde og haabløst, som et slikt af ler oversvømmet land end ser ud, saa vil

det dog blive godt land igjen, desto hurtigere jo kraftigere man tager det under arbeide.

Dyrkbarheden af de udgledne masser i Værdalen afhænger, naar de først er sikrede mod elvens skjæringer, fornemmelig af jordsmonets fysiske beskaffenhed og dets indhold af plantenaerende stoffe.

Den heromhandlede ler i Værdalen bliver vistnok fast og haard, naar den tørrer; men det er vel sandsynligt, at den, naar den udsættes for frost og veir, vil smulre i overfladen, særlig da den tildels indeholder noget kulsur kalk, saa at den kan betragtes som en svag mergeller.

Leren vil derhos mangle „skelet“; den indeholder forliden sand, saa at den tiltrænger nogen tilførsel af sand eller myrjord for at blive porøs og for at skaffe luft og vand adgang. Derimod har dette jordsmon en stor evne til at absorbere og vil holde paa de tilsatte gjødningsemner. Paa mineralske plantenaeringsstoffer maa jorden siges at være taalelig rig.

Fosforsyremængden varierer, som det vil sees, fra 0,074 % op til 1,90 % og udgjør i middeltal 0,14 % opløselig i kold saltsyre.

En jord er meget rig paa fosforsyre, naar den indeholder 0,2 % fosforsyre. Den er rig, naar den indeholder 0,1 til 0,2 %; middels rig, naar den indeholder 0,1 til 0,05 % og fattig, naar den indeholder mindre end 0,05 %.* Kalimængden sees at variere fra 0,026 op til 0,372 og kalken fra 0,228 og til 3,252.

Hvis vi tager middeltallet af alle prøver fra lerbaldet og middeltallet af alle prøver fra det oversvømmede land, saa viser disse middeltal stor overensstemmelse.

	Middeltal af 8 prøver fra lerbaldet.	Middeltal af 8 prøver fra det oversv. land.	Middeltal af alle 16 prøver.
Kalk	1,012 %.	1,401 %.	1,207 %
Fosforsyre	0,147 -	0,139 -	0,143 -
Kali	0,201 -	0,206 -	0,204 -

* Risler: Géologie agricole tome 1, pag. 9.

Hvad denne jord i kemisk henseende fremforalt mangler er kvælstof, og den er uden humus.

Den tanke ligger da nær at gjøre dette land brugbart igjen ved at paaføre myrjord, af hvilken der i ikke stor afstand findes betydelige mængder. En saadan paaføring af myrjord paa disse lerfelter vil sandsynligvis virke i høi grad forbedrende paa jordsmonet, idet leren ved tilførsel af myrjord vil blive løsere, og jorden faar derhos tilførsel af kvælstof og af muldemne.

Arealet af myrene i Værdalen er anslaaet til 5 000 maal, og endel af disse myrer draineres nu for at forebygge op-sugning af vand i undergrunden og nye skred, saa at der er anledning til at lære deres beskaffenhed at kjende og at undersøge, hvilke partier af samme er mest tjenlige til paaføring paa leren. Maaske vilde en tilsætning af 6 kubikmeter myrjord pr. 10 are eller paa maal være tilstrækkelig. De sandflag og den myrjord, som findes i selve skredet, vil ogsaa kunne anvendes til jordforbedring paa lerfelterne.

Maaske vil det, hvis en saadan anvendelse af myrjorden til jordforbedringsmiddel i Værdalen skulde vise sig at give et godt resultat ved et første forsøg, være lønnende at anlægge en bane ifra myrene og ned til lerfelterne, idet man samtidig førte ler fra dalen op til myrene, hvorved man samtidig kunde tage dele af disse myrer under opdyrkning. Kjøring af myrjord paa vinterføre turde imidlertid blive det billigste, hvis man ikke samtidig vil opdyrke myrene.

Saa meget synes ialfald klart, at man i den nærmeste fremtid bør foretage en del forsøg paa det oversvømmede land, idet man kjører paa forskjellige mængder myrjord og sand paa visse stykker af lerfeltet og her gjør forsøg med forskjellige planter, og samtidig ogsaa forsøg med de gjødningssemner, som her maatte kunne forskaffes.

De kulturvæxter, som man med størst haab om udbytte vil kunne dyrke paa denne jord, vil sandsynligvis være kløver og af kornsorter havre og maaske erter.

Dagbøger.

Som gave til universitetsbibliotheket er fra Norges geologiske undersøgelse indleveret afskrifter af følgende geologiske dagbøger:

L. Larsen: Dagbøger holdte i Romsdals amt under reiser for Norges geologiske undersøgelse 1875, 76 og 77.

T. Lassen: Geologiske optegnelser omkring Christiansand.

T. Lassen: Indberetning om en geologisk reise i Nordland 1876.

Joh. Friis: Dagbog fra en geologisk reise i sommeren 1875.

I. Flekkefjord—Mandal. Etne. Bondhus. Samnanger. Hodnaber. Voss. Østensjø.

II. Høifjeldene ved Osefjorden i Hardanger. Jondal. Varaldsø. Ekelandsdalen.

Otterbech og Dahle: Geologiske optegnelser. (Drammen, Lyngdal, Rigsgrænsen i Tryssil) 1861—62.

Alfr. Getz: Geologiske optegnelser fra Det trondhjemske (Støren, Sul i øst for Levanger, Meraker, Værdalen, Snaasen, Rendalen, Meldal) samt fra Koppang og Eidsvold.

Gave.

Gjennem hr. folkeskolelærer Grennes hersteds har undersøgelsen erholdt et manuskript af

Rørdam. J. Th.: Observationer om Friktionsphænomenet langs Norges Sydkyst. (Indberetning om en i 1858—59 udført stipendiereise.)

Dette manuskript er paa 46 kvartsider og ledsages af 6 tegninger, der forestiller silhuetter af klipper og fjelde med tydelige stød- og læ-sider, endvidere af 3 karter over skuringsmærkernes retning paa 1) kysten Nøtterø—Fredriksværn, 2) kysten Langesund—Kristiansand, 3) kysten Boknfjord—Hardangerfjord.

Manuskriptet meddeler i en fremstilling, der ligner Hørbyes i: „Phénomènes d'érosion“, iagttagelser fra de nævnte egne. Flere jettegyrder beskrives fra strøget Nøtterø—Fredriksværn.

Summary of the Contents.

Reusch: The Coast Plain. A new feature of the geography of Norway.

The western slopes of the Scandinavian peninsula do not generally extend quite to the sea; but we see there low almost level parts, which the author calls the Norwegian coast plain. The figures on pag. 1 and 2 show two views from the coast a little north of Bergen; the low lands there do not consist of loose materials but of solid rock and belong to the coast plain. This begins with small naked islands surrounded by shallow water, farther towards the inland it extends as a low brim around the higher islands or builds for itself rather considerable islands; still in the outer parts of the fjords it may be observed along the sides. The coast plain generally rises towards the land. The height is different, probably 100 metres may be the uppermost limit. This feature in the geography of our country has formerly been noted by the author and by others observers as regards portions of the coast; but it is for the first time here taken as a whole.

The sketchmap annexed to the book shows the coast plain along the whole coast [black]. The small map on pag. 4 shows a detail south of Bergen. At the uppermost figure on pag. 5 we see a rather high mountain and a small one of the Bømmel-island rising over the plain.

Our coast plain is a plain of denudation or base level; „it marks a sea-level, to which the land has been reduced by the subaerial forces“. It has been worked out in periods previous to the glacial period, and in the intervals of that time, when our land was free from ice; the time elapsed since the ice-age is too short to be of any importance for the great work performed.

The coast plain is rather rough and uneven with small vallies and often with innumerable small cŕags. This roughness of our coast plain, which is partly covered by the sea, has produced the millions of islands large and small skerries or rocks, which follow the greatest part of our coast. On the coast plain lie the towns of Stavanger, Bergen, Tromsø and others; here live hundreds of thousands of people, and it is thus of great importance for our nation. Without it the whole western coast would be like to the bare region east of North-Cape, where the coast plain is generally wanting.

In comparison to the great geographical phenomenen here treated of the proper strandlines are small things, which give evidence, that the forces which made the coast plain, are still working. Some intermediate forms between strandlines and coast plain are depicted on page 5 below. The figures on pag 9 show two different stages of the plain.

Reusch: The region between Bygdin and Bang.

Bygdin is a mountain-lake in central Norway at 61° 20' n. L. Bang is a parish farther to the South at 60° 50'. On the schematic birds-eye-view pag 18 Bygdin lies at *J.*; Bang at *Bg.*

The base of this region is archæan, in which the deeper parts of the vallies are eroded out as seen in the figure. Upon it rests the cambro-silurian composed of dark blue-grey quartzitic sandstones and argillaceous schists; the fossils are

few. Overlying this there is a light reddish and greyish sandstone (the dotted mountain Mellene at *M.* in the figure). The distant mountains at *J.* consist of gabbro and allied rocks of eruptive origin. A section of Mellene (*M.*) is found on pag 28. Cambrian fossils (etage 1) are discovered by myself in the schists at *G.* and ordovician fossils (etage 3) by Mr. Bjørlykke at *J.* The uppermost part of the mountain consists of light-coloured sandstone, which in its appearance is not much different from many varieties of true cambrian „sparagmite“. We must consequently in the future discriminate between two „sparagmites“ in central Norway. The rocks are altered by regional metamorphism principally to the North; the gabbros have become schistose rocks of a gneissic appearance chiefly near to their borderline; the sandstones, which are originally felsparbearing, have also assumed a gneissic habitus; the pebbles in accompanying conglomerates are often flattened by pressure. On pag 43 are figures of some fine-grained dykes (principally consisting of hornblende) traversing the parallelstructure of gneiss at an acute angle. The dykes are markedly schistose with their schistosity parallel to that in the environing rock. The fig. 4 shows the narrow dyke at *x* in the uppermost fig. on a larger scale.

Reusch: Have there existed large lakes dammed in by ice on the east-side of the „Langfjeldene“?

Langfjeldene is the great mountainridge, which runs through southern Norway. Mr. Andr. M. Hansen have forwarded the hypothesis, that in the region east of it (map pag 52) there existed at the end of the ice-age large lakes dammed in by the last rests of the melting ice. The present author does not find that there are reasons for such a supposition. Some inland „strand-lines“ from the northermost part of the region under consideration are figured on pag 59. If they

marke shores of ancient lakes (which is not at all sure), it is quite a local phenomenon.

Bjørlykke: The north-eastern part of the mountain-quartzite.

The region treated of in this paper lies to the North-East of the region described by Reusch in his paper: The region between Bygdin and Bang. Kjerulf has divided the sedimentary strata in central Norway in sparagmite (Cambrian) blue-quartz with phyllite (Ordovician) and mountain-quartzite. Bjørlykke proves, that in the region under consideration the mountain-quartzite embraces very little of true quartzite but gneissic rocks (designed as no. 4 on the map pag. 62) much altered finegrained gabbro (no. 5), and sandstones arcoses and conglomerates, often somewhat altered (no. 3). These formations are younger than the Ordovician probably lying unconformably over it. (Törnebohm claims them to be older rocks pushed sometimes over the younger rocks by enormous thrustplanes.)

Friis: Mining of felspar and mica in „Smaalenene.“

Smaalenene is the region to the East of the Kristiania-fjord. The minerals are extracted from very coarse grained granitic veins — pegmatite — in the Archæan. Orud mine (33 metres deep and 66 metres long) is probably the largest felspar-mine in Norway; about 1000 tons very fine felspar have been extracted from it. The impure felspar from Stryger mine is exported to Rouen for making buttons and beads. From the Greaker- and Erte-mines is extracted mica (muscovite). The worth of mica in plates exported from Norway is given on pag. 90. (1 krone = 1 s. 1 $\frac{1}{3}$ d.). Some mica in powder (from a mill at Ise railway-station) is also exported.

Helland: The depths of some Norwegian lakes.

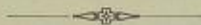
Many of our lakes are very deep; some of them are deeper than the bottom of the sea nearest to them. The depths are given in metres.

Ryan: Studies on some samples of peat.

The samples were collected in Smaalenene and in the district of Romerike to the North-East of Kristiania. The author has studied chiefly the species of mosses.

Helland: The bringing in cultivation of the land-slip region in Værdalen.

A great land-slip occurred along the river in the Værdalen valley (east of the Trondhjemsfjord) on the 19th of May 1893. Mr. Werenskiold has analysed the earths, clay and sand, from the landslip-region, and on basis of this analysis and of his own observations in the devastated neighbourhood Mr. Helland discusses the best mode of cultivating it again.



Norges geologiske undersøgelse

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

Stenkjær, Skjørn, Levanger, Terningen, Trondhjem, Stjørdalen, Mera-ker, Rindalen, Mel-

hus, Selbu, Aamot (bladet i nord for Hamar), Gjøvik, Gausdal, Hamar, Eidsvold, Hønefos, Nannestad, Fet, Moss, Eidsberg, Tønsberg, Sarpsborg, Haus, Bergen, NB. Bladet „Kristiania“ er udsolgt) [The sheet „Kristiania“ is out of print].

Endvidere er udkommet:

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

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

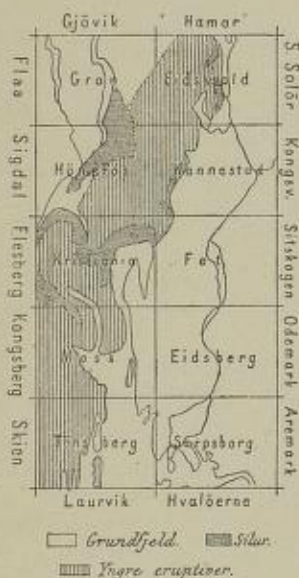
Reusch. Bømmeløen og Karmøen med omgivelser. 8vo. 422 s. Med 3 farvetrykte karter. (English Summary.) Chr. 1888. 2 kr. (P. F. Steensballes boghandel.)

Geologisk oversigtskart over det syd-

lige Norge. 1:1,000,000 er udsolgt som særskilt publikation, men er fremdeles vedføiet den ovenfor nævnte bog „Kjerulf: Udsigt over det sydlige Norges geologi“ [This geological map of southern Norway is no longer sold separately, but is still annexed to the book cited above: „Kjerulf: Udsigt over det sydlige Norges geologi.“]

Reusch. Almenfattelig vejledning ved benyttelsen af de geologiske rektangelkarter over det sydøstlige Norge. Forsendes gratis til personer, som skriftlig henvender sig til Norges geologiske undersøgelses bestyrer.

Spørgsmaalister til iagttagelse af jordskjælv sendes gratis til enhver, som derom henvender sig til Norges geologiske undersøgelse eller „det meteorologiske institut“ i Kristiania.



Norges geologiske undersøgelse

har udgivet i kommission hos H. Aschehoug & Co. i Kristiania:

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

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

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

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

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

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

7. **Vogt. Nikkelforekomster og nikkelproduktion.** (Resumé in deutscher Sprache.) 1892. 8^{vo}. 40 øre.

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

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

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

11. **W. O. Brøgger. Lagfølgen paa Hardangervidda og den saakaldte „høifjeldskvarts“.** (Resumé in deutscher Sprache.) 1893. 8^{vo}. 80 øre.

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

13. **Bjørlykke. Gausdal. Fjeldbygningen inden rektangelkartet Gausdals omraade.** 1893. 25 øre.

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



STRANDFLADEN

langs Norges kyst

skisseret (dækket sort)

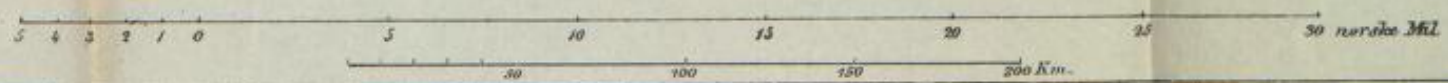
af

Dr. Hans Reusch.

KRISTIANIA

1893.

Målestok 1:250000.





93sd 27 130

Norges geologiske

har udgivet i kommission hos H. As

1. Norges geologiske undersøgelses
Hans Reusch, undersøgelsens bestyrer. 1890.
indeholder blandt andet afhandlinger om t
industri.]

2. Homan. Selbu. Fjeldbygningen inden for
raade. (English Summary.) 1890. 8vo. 25 øre.

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

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

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

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

7. Vogt. Nikkeforekomster og nikkelproduktion. (Resumé in
deutscher Sprache.) 1892. 8vo. 40 øre.

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

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

10. Amund Helland. Tagskifer, heller og vekstene. 1893. 1 kr.

**11. W. O. Bregger. Lagfølgen paa Hardangervidda og den saa-
kaldte „høifjeldskvarts“.** (Resumé in deutscher Sprache.) 1893. 8vo.
80 øre.

12. Carl O. Riiber. Norges granitindustri. Med „An English Sum-
mary of the Contents“. 1893. 25 øre.

**13. Bjerlykke. Gausdal. Fjeldbygningen inden rektangelkartet
Gausdals omraade.** 1893. 25 øre.

NB. Man kan hos enhver af landets boghandlere tegne
sig som abonnent paa Den geologiske under-
søgelses skrifter og saaledes faa dem tilsendte,
eftersom de udkommer. Pris omtrent 4 kroner
aarlig. Bøgernes billige pris bør bemerkes.