



**NORGES GEOLOGISKE  
UNDERSÖGELSE**

No. 26

**Norges geologiske undersøgelses  
udstilling**

i

**Bergen 1898.**

Udgivet af

Cand. real. **K. O. Bjørlykke,**  
kst. bestyrer.



**Kristiania**

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

1898

~~Pris kr. 1.000.~~

0.52

Norges geologiske undersøgelse. No. 26.

# Norges geologiske undersøgelses udstilling

i

**Bergen 1898.**

Udgivet af

Cand. real. **K. O. Bjørlykke,**  
kst. bestyrer.

*NBR-DEPOTBIBLIOTEKET  
POSTBOKS 278 - 8601 MO*



**Kristiania**

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

1898

NORGES STATSBANER  
HOVEDSTYRET

## Indhold.

---

	pag.
Kortfattet historik, plan og arbejder . . . . .	2
Norges geologiske undersøgelses skrifter . . . . .	10
Kjerulf's og Dahll's geologiske oversigtskart over det sydlige og nordlige Norge med et haandtegnet kart over løse jordlag . . .	13
Kart over Norges malmforekomster af prof. J. H. L. Vogt . . . . .	21
Kart over Norges sten- og mineralindustri af C. F. Kolderup . . .	37
Profiler fra det sydlige Norge . . . . .	55
Geologiske karter fra østlandet . . . . .	58
Geologiske karter fra vestlandet . . . . .	66
Samlinger af ertser, bergarter, fossiler og en del jordarter . . . . .	75
De geologiske rektangelkarter . . . . .	83

---

De fleste civiliserede stater har paataget sig som offentlig foranstaltning at lade sine respektive lande geologisk undersøge og kartlægge og i den hensigt oprettet de institutioner, der gaar under navn af vedkommende lands geologiske undersøgelse.

Disse institutioners opgave er først og fremst at faa landets forskellige berg- og jordarter undersøgte og kartlagte; dertil kommer specielle undersøgelser over landets malmbeforekomster og over forekomster af nyttige mineraler og bergarter. Disse arbejder er dels af theoretisk, dels af praktisk betydning; paa den ene side deltager man i den videnskabelige udredning af landets geologiske bygning og dannelse, paa den anden side faar man en fremstilling af en del af landets naturlige hjælpekilder. Forat imidlertid det sidste skal komme til sin ret, maa man sørge for, at de vundne resultater i størst mulig udstrækning kommer til publikums kundskab. Dette var en af de bevæggrunde, der gjorde sig gjældende ved beslutningen om, at Norges geologiske undersøgelse iaar burde deltage i udstillingen i Bergen.

### Kortfattet historik, plan og arbeider.

Norges geologiske undersøgelse oprettedes i 1857<sup>1</sup> med daværende universitetsstipendiat *Th. Kjerulf* som bestyrer og cand. min. *Tellef Dahll* som fast Assistent. Efter den af Kjerulf fremlagte plan var det undersøgelsens første opgave at udarbejde et geologisk oversigtskart over landets sydlige stifter, Kristiania og Hamar stift samt Kristianssands stift. Efter 8 aars arbeide blev dette kart færdigt og udgivet i 1866 under tittel: „*Geologisk kart over det søndenfjeldske Norge*“ i maalestok 1:400,000. Kartet blev udstillet ved den skandinaviske udstilling i Stockholm, hvor den geologiske undersøgelse i denne anledning blev tilkjendt 1ste grads belønning, sølvmedalje. Det udstilledes ogsaa ved verdensudstillingen i Paris i 1867 sammen med et haandtegnet kart med de sammensatte amtskarter som grundlag; ogsaa ved denne udstilling blev den geologiske undersøgelse prisbelønnet.

Efter 1866 fortsatte Kjerulf sit arbeide i det trondhjemske med bergingeniør Hauan som assistent, og Tellef Dahll paatog sig undersøgelsen af det nordlige Norge, fra 1868 som selvstændig leder af undersøgelsen i disse landsdele. Planen var nu at skaffe materiale til et geologisk oversigtskart i mindre maalestok over det hele land.

I 1870—71 offentliggjorde Kjerulf og Hauan et geologisk oversigtskart over en del af Trondhjems stift (1:800,000) med beskrivelse (Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 18); 2den del af denne beskrivelse udkom i 1875 (Bd. 21) med et nyt geologisk kart over hele Trondhjems stift af Knut Hauan og Th. Kjerulf.

Allerede fra 1868 af og udover arbeidede Kjerulf ogsaa en del af sommeren i Bergens stift, men hovedvægten af

<sup>1</sup> Allerede tidligere var udført en række geologiske undersøgelser og kartlægningsarbeider i vort land, hvoraf særlig kan nævnes det af professor *B. M. Keilhau* i 1850 offentliggjorte „Første forsøg til et geologisk kart over Norge“ i hans store værk *Gæa norvegica*, der udgaves med understøttelse af videnskabselskabet i Trondhjem.

arbeidet blev dog i de paafølgende aar lagt paa Trondhjemsfeltet.

I 1875 bevilgede stortinget midler til to faste assistenter for undersøgelsen af det sydlige Norge; disse poster blev besatte med *W. C. Brøgger*, der særlig blev anvist Kristianiaegnen som arbejdsfelt, og *H. Reusch*, der blev overdraget undersøgelsen af vestlandet, særlig Bergens stift. Efter Brøgers udnævnelse til professor ved Stockholms høiskole blev cand. min. *Th. Münster* i 1882 ansat som assistent ved undersøgelsen.

I det nordlige Norge dreves undersøgelserne af *Tellef Dahl*, assisteret for Tromsø amts vedkommende af *Karl Pettersen* og for Nordlands amt af cand. min. *O. A. Corneliussen* og cand. min. *T. Lassen*; selv ofrede Dahll meget arbeide paa undersøgelsen af det alluviale guld i Finmarken og kullet paa Andøen; men ved siden deraf foretog han ogsaa reiser i Finmarken og skaffede materiale for oversigtskartet for dette amt.

I 1878 blev undersøgelserne i det nordlige Norge afsluttede, efterat det nødvendige materiale for et oversigtskart var indsamlet.

I 1878—79 offentliggjorde Kjerulf sit oversigtskart i maalestokken 1 : 1,000,000 over det sydlige Norge, og nogen tid efter blev ogsaa det af Tellef Dahll udarbejdede kart over det nordlige Norge udgivet i samme maalestok. Oversigtskartet over det sydlige Norge ledsagedes af et større arbeide af Kjerulf: *Udsigt over det sydlige Norges geologi* med et atlas plancher af grafiske fremstillinger. Beskrivelse til oversigtskartet for det nordlige Norge udkom først i 1892, udgivet af dr. H. Reusch med bidrag af dr. Tellef Dahll og O. A. Corneliussen (N. G. U. skrifter no. 4).

Efter 1879 lagdes hovedvægten paa udgivelse af geologiske rektangelkarter i maalestokken 1 : 100,000; disse var allerede paabegyndte i 1874. I de paafølgende aar blev 1 à 2 saadanne geologiske rektangelkarter udgivne om aaret, og der foreligger nu i det hele 25, deraf 13 fra østlandet, 10 fra det trondhjemske og 2 fra Bergens omegn.

Efter Kjerulfs død i oktober 1888 blev den tidligere assistent *dr. H. Reusch* konstitueret som undersøgelsens bestyrer.

Af en paa departementets foranstaltning af *dr. Reusch* afgiven fremstilling angaaende den geologiske undersøgelses fremtidige plan hidsættes<sup>1</sup>:

„*En hovedopgave for den geologiske undersøgelse* maa være, at de videnskabelige resultater kommer næringslivet direkte tilgode.

At den geologiske undersøgelse er af interesse for bergværksdriften, behøver ikke nærmere at paapeges. Den maade, vore ertser optræder paa, er endnu ikke paa langt nær udredet; den fortsatte geologiske granskning vil derfor sikkerlig kunne udrette meget, saavel til en bedre udnyttelse af de hidtil kjendte ertsmasser som til fremfindelse af nye. Hvad specielt angaar forstaaelsen af adskillige kisleier, bør kanske nævnes, at der ved den geologiske undersøgelses seneste arbejder synes at være fremfunden en ganske ny ledetraad: nemlig sammenhængen mellem ertsleiernes længdeudstrækning og de omgivende bergarters strækningsstruktur.

Maaske af ligesaa stor betydning er landets geologiske undersøgelse for nyttige sten- og jordarters opsøgning og tilgodegjørelse. Da dette er en sag, som vel ikke har været tilstrækkelig paaagtet, være det tilladt at henvise til en del fakta. Vor export af bygnings- og gadesten, apatit og feldspat er betydelig og viser sig udviklingsdygtig. Energiske forsøg bliver gjorte for at faa istand en industri med finere slebne stensorter fra det sydlige Norge og af marmor fra Nordland. Diatoméjorden ved Stavanger tiltrækker sig kapitalisters opmærksomhed som gjenstand for tilvirkning. Et efter vore forhold meget betydeligt anlæg for udvinding af cement af sten- og jordarter, hvis værd hidtil ikke har været forstaaede, vil forhaabentlig om et aar være i drift. At de

<sup>1</sup> Af Sth. Prp. no. 1. Hovedpost VIII. 1889.

interesserede har forstaaelse af geologiens betydning for deres arbeide, fremgaar af de talrige henvendelser og forespørgsler, som rettes til den geologiske undersøgelse. Blandt det, denne har udrettet i denne henseende, tør maaske peges paa, at ved professor Kjerulfs meddelelser om Valders-skiferen denne bergart har opnaaet at blive handelsvare vidt udenfor de nærmest omgivende egne.

Ikke meget fremskreden hos os er den geologiske udforskning af jordbundsforholdene i snævrere betydning, hvilket danner en af grundvoldene for et rationelt landbrug og har bevæget endog Holland og Danmark til at oprette geologiske statsundersøgelser. Geologens arbeide i landvæsenets tjeneste gaar dels ud paa at eftervise den underjordiske udbredelse af jordforbedringsmidler, mergel, ler osv., alt efter omstændighederne, dels paa ved kart at fremstille det i overfladen liggende jordlags beskaffenhed (dets art: sand, ler, torv osv.; dets tykkelse; undergrundens gennemtrængelighed for vand eller ugennemtrængelighed osv.). Det er sandsynligt, at der for enkelte egenes vedkommende ogsaa fra jordbrugets side vil rettes fordringer til vor geologiske undersøgelse i en ikke fjern fremtid. Som et eksempel paa geologiens anvendelse fra et land med lignende natur som Norge kan anføres følgende: Den svenske geologiske undersøgelse har ladet mergelens art og udbredelse ved Halmstad nøie undersøge; egnen er, berettes der, ved dette jordforbedringsmiddel fra fattig bleven til „en af landets frugtbarste og høiest kultiverede egne“. Den interesse, jordbrugerne i Sverige viser statens geologiske undersøgelse, fremgaar af, at lehenes landhusholdningsselskaber i flere tilfælde har tilskudt penge for hurtigst mulig at faa sin egn undersøgt.

Der er ogsaa andre mere underordnede tilfælde, ved hvilke der i andre lande har været paakaldt medvirkning af geologisk fagkundskab. Af saadanne, der hos os hidtil ikke er traadt i forgrunden, kan eksempelvis anføres: Raad ved ordningen af byers vandforsyning og drænering, veiledning angaaende berg-



arterne ved beregning af sprængningerne for jernbaneanlæg og andre offentlige arbejder.

Hvad der fremfor alt maa paaligge vor geologiske undersøgelse i den nærmeste fremtid, er *den fortsatte udgivelse af geologiske rektangelkarter*. Den systematisk fremskridende kartlægning er nemlig den nødvendige grundvold for alt andet arbejde.

Karterne har hidtil været offentliggjorte uden text, idet forklaringerne har været at søge i forskellige, tildels temmelig spredte afhandlinger. For at forøge karternes brugbarhed for publikum foreslaaes, at der offentliggjøres populære, kortfattede, let tilgængelige *kartbeskrivelser*. I regelen bør maaske hvert kart ledsages af sin text; for de allerede udgivne blades vedkommende vil det dog vistnok være tilstrækkeligt at behandle dem gruppevis.

Af *specielle*, nu foreliggende opgaver, for hvilke der kan formodes at være forhaanden skikkede arbejdskræfter, kan anføres: En undersøgelse af de trodhjemiske ertsforekomsters geologi, istandbringelse af en beskrivelse over de vigtigste nordlandske malmforekomster. — —“

I henhold til ovenstaaende blev den i de paafølgende aar fulgte plan følgende:

1. Udgivelse af geologiske rektangelkarter med text.
2. Istandbringelse af beskrivelser over ertsforekomster og anvisninger om deres tilgodegjørelse.
3. Stenindustriens udvikling.
4. Oprettelse af agronomiske karter over vigtigere jordbrugs-egne.
5. Praktiske torvmyrundersøgelser.

I overensstemmelse med denne plan sattes en hel del nye arbejder igang.

Ad 1. Geologisk rektangelkart „Selbu“ med beskrivelse af cand. filos. *C. H. Homan* (N. G. U. skrifter no. 2). (1890).

Geologisk rektangelkart „Gausdal“ med beskrivelse af cand. real. *Bjørlykke* (N. G. U. skrifter no. 13). (1893).

Revision af rektangelkartet „Lillehammer“ paabe-

gyndtes af assistenten, *Th. Münster*, i 1889 og er nu paa det nærmeste færdig til udgivelse.

Kartbladene „Galdhøpiggen“ og „Bygdin“ bereistes af *Bjørlykke*; „Søndre Fron“ af *Bjørlykke* og *Øyen*; „Gran“ af *Andresen* og *Th. Münster*; „Stuesjø“ af *J. Friis*; „Holtaalen“ af *Vogt* og *Homan*; „Aursunden“ af *Reusch* og *Engstrøm*; „Røros“ af *Vogt*; „Voss“ af *Reusch*, *Børje Nielsen* og *Kolderup*.

*Prof. Schiøtz* fortsatte sine undersøgelser i Østerdalen og egnene øst for denne.

*Prof. Vogt* arbeidede i Nordlands amt.

- Ad 2. *Prof. Vogt* undersøgte ertser og mineraler mellem *Kragerø* og *Arendal*, i *Salten* og *Ranen* etc. (N. G. U. skrifter no. 3, 6, 7, 15, 17).

*Cand. min. Chr. Münster* foretog kartlægning og beskrivelse af grubedistriktet ved *Kongsberg* (Videnskabselsk. skrifter 1894 no. 1).

- Ad 3. *Cand. min. Riiber* undersøgte de vigtigste stenbrud paa kysten mellem *Fredrikshald* og *Arendal* (N. G. U. skrifter no. 12).

*Direktør J. P. Friis* beskrev brydningen af feldspat, kvarts og glimmer ved *Tvedestrand* og i *Smaalene* (N. G. U. skrifter no. 1 og 14).

*Cand. filos. C. Homan* undersøgte brugbarheden for stenindustrien af granit- og noritbergarterne i indre Sogn.

*Prof. Helland* undersøgte tagskifer- og vækstensforekomster i Norge (N. G. U. skrifter no. 10) og om byernes forbrug af sten.

*Dr. H. Reusch* beskrev granitindustrien ved *Idefjorden* (N. G. U. skrifter no. 1) og om skiferindustrien i *Hallingdal* (Tidsskr. f. haandværk og industri).

- Ad 4. *Landbrugsingeniør Grimnes*, assisteret af *sergeant Aalgaard*, har foretaget agronomisk kartlægning af *Jæderen*.

*Landbrugsingeniør Blakstad*, assisteret af *sergeant Nervig*, agronomisk kartlægning af *Trondhjems* omegn.

*Landbrugsskolebestyrer Sendstad* agronomisk kartlægning af Kristiania omegn.

*Prof. Helland* har bereist forskjellige egne af landet for at studere den økonomiske betydning af undergrundens beskaffenhed (N. G. U. skrifter no. 9, 16, 18, 19, 23).

- Ad 5. *Agronom Stangeland* har drevet praktiske undersøgelser af torvmyrer inden kartbladene Sarpsborg, Nannestad, Tønsberg og Hamar samt myrer ved Kristiania, paa Jæderen, ved Bergen, i Romsdals amt og i det trondhjemske (N. G. U. skrifter no. 1, 5, 8, 20, 24).

I 1891 blev *dr. H. Reusch* fast ansat som bestyrer af Norges geologiske undersøgelse; paa samme tid blev det for en bestemt godtgjørelse af undersøgelsens budget overdraget *prof. dr. W. C. Brøgger* at fortsætte kartlægningen og undersøgelserne i Kristianiterritoriet som selvstændig medarbejder.

I 1892 nedsattes en departemental komite for at tage spørgsmaalet om en plan for undersøgelsen for en længere fremtid etc. under overveielse. Komiteen bestod af, foruden undersøgelsens bestyrer *dr. Reusch*, d'hr. *prof. Brøgger*, direktør *J. Friis*, *prof. Helland*, bergkandidat *Münster*, oberst *Haffner*, direktør *Koller* og grosserer *Køltzow*.

Det af denne komité foreslaede og af departementet i 1894 som kgl. proposition fremsatte forslag vandt dog ikke stortingets bifald, da det efter at være udsat i 1894 toges under behandling i 1895.

Stortingets landbrugskomité udtalte, „at man er enig i nødvendigheden af at stanse den systematiske udgivelse af geologiske karter i maalestokken 1:100,000 og i, at man forbereder udgivelsen af et kartværk i den af den sagkyndige komité anbefalede maalestok 1:400,000; ligeledes er man enig i, at alt arbejde med jordbundskartlægning bør stanses og overlades til den private eller halvoffentlige foretagsomhed. Derimod var der i komitéen uenighed om, i hvilken udstrækning

man burde gaa til en omorganisation af undersøgelsen, forsaavidt angaar dens budget, personale og ordning forøvrigt<sup>1</sup>.

Storthinget bevilgede dog i 1895 som ny post gage til en hjælpegeolog for oversigtskartet; denne post besattes med *can. real. K. O. Bjørlykke*.

Efter 1895 er man altsaa gaaet igang med forundersøgelser til et geologisk oversigtskart over hele landet i maalestokken 1:400,000.

For udarbejdelsen af dette kart har bestyreren, *dr. Reusch*, gjort reiser i Bergens stift, *prof. Vogt* i Nordlands amt, *prof. Schiøtz* i Hedemarkens amt, *can. real. Bjørlykke* i Kristians amt.

Assistenten, *myntgardein Th. Münster* har dels deltaget med *prof. Brøgger* i specialkartlægning i Kristianiafeltet, dels foretaget reiser i det centrale Norge.

For at fremme arbeidet med det planlagte oversigtskart bevilgede storthinget i 1897 fuld gage til en fast geolog for kartlægningen; denne stilling overdroges den tidligere hjælpegeolog *K. O. Bjørlykke*<sup>2</sup>.

Som særegne poster under den geologiske undersøgelses administration er der af storthinget bevilget midler til:

1. Anbringelse af vandstandsmærker paa kysterne af Nordlands, Tromsø og Finmarkens amter. Dette arbeide paa-begyndtes i 1893 ved Namsos og afsluttedes i 1897 ved Vardø. De indsendte indberetninger angaaende anbringelsen af disse vandstandsmærker vil blive bearbejdet af *can. P. A. Øyen* og udgivet af den geologiske undersøgelse.
2. Jordboringer og terrænundersøgelser i Værdalen, Stjørdalen og Guldalen. Dette arbeide udførtes i somrene 1894, 95 og 96 af *direktør J. P. Friis* under ledelse af

<sup>1</sup> Indst. s. no. 166 for aaret 1895.

<sup>2</sup> Under *dr. Reusch's* fraværelse fra  $\frac{15}{9}$  97 til  $\frac{15}{6}$  98 for ifølge kaldelse at holde forelæsninger ved Harvardsuniversitetet i Amerika har *can. real. K. O. Bjørlykke* været konstitueret som bestyrer og *can. real. C. F. Kolderup* som fast geolog for kartlægningen.

undersøgelsens bestyrer, *dr. H. Reusch*. En beretning om resultaterne af disse undersøgelser vil blive udgivet af den geologiske undersøgelse i den nærmeste fremtid.

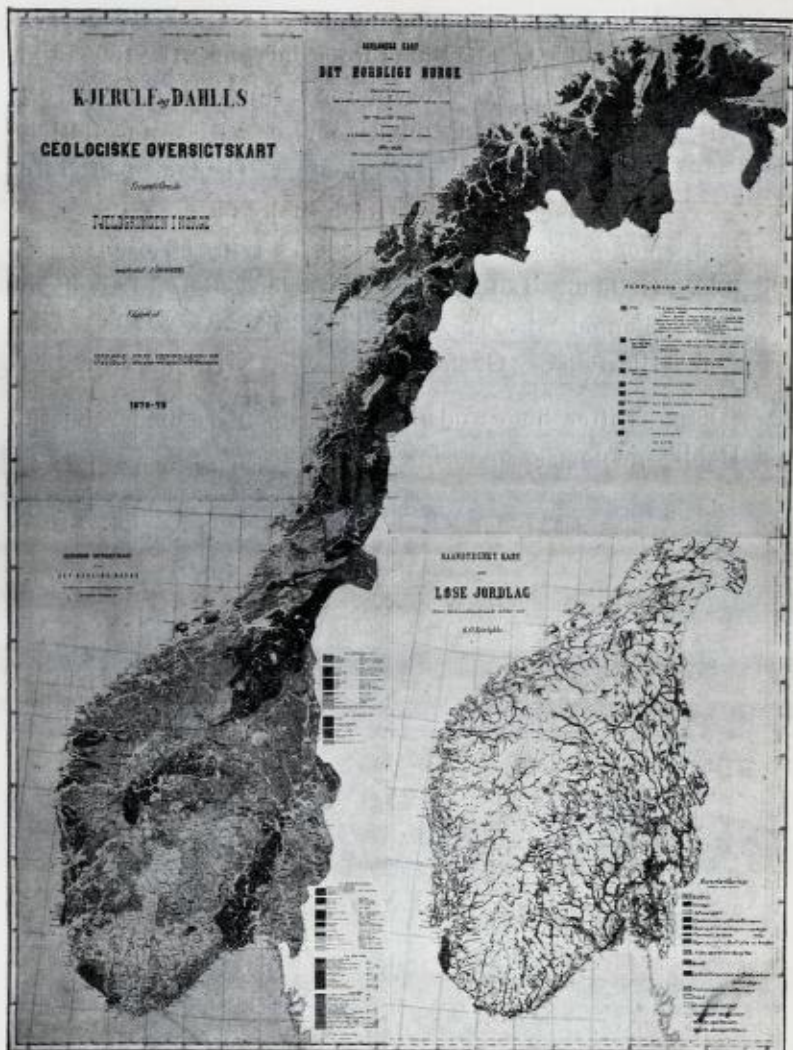
**Norges geologiske undersøgelses skrifter,  
udgivne 1889—98.**

- No. 1. Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1891. Udg. af dr. Hans Reusch, undersøgelsens bestyrer. 50 Øre.
- „ 2. Homan. Selbu. 1890. 25 øre.
- „ 3. Vogt. Salten og Ranen med særligt hensyn til de vigtigste jernmalm- og kisforekomster samt marmorlag. 1891. 1 Kr.
- „ 4. Det nordlige Norges geologi. Med bidrag af Dahll og Corneliussen, udgivet af Reusch. 1892. Med Dahlls: Geologisk kart over det nordlige Norge. 1 kr. 50 øre.
- „ 5. Stangeland. Torvmyrer, „Sarpsborg“. Et kart. 1892. 25 øre.
- „ 6. Vogt. Om dannelsen af de vigtigste i Norge og Sverige repræsenterede grupper af jernmalforekomster. 1892. 1 kr.
- „ 7. Vogt. Nikkelforekomster og nikkelproduktion. 1892. 40 øre.
- „ 8. Stangeland. Torvmyrer, „Nannestad“. 1892. 1 kr. 25 øre.
- „ 9. Helland. Jordbunden i Norge. 1893. 2 kr.
- „ 10. Helland. Tagskifer, heller og vekstene. 1893. 1 kr.
- „ 11. Brøgger. Lagfølgen paa Hardangervidda. 1883. 80 øre.
- „ 12. Riiber, Norges granitindustri. 1893. 25 øre.
- „ 13. Bjørlykke. Gausdal. 1893. 25 øre.
- „ 14. Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1892 og 93. Udg. af Reusch. 1894. 75 øre.
- „ 15. Vogt. Dunderlandsdalens jernmalmfelt. 1895. 75 øre.

- 
- No. 16. Helland. Jordbunden i Jarlsberg og Larviks amt. 1894. 1 kr.
- „ 17. Vogt. Nissedalens jernmalforekomst. 1895. 50 øre.
- „ 18. Helland. Jordbunden i Romsdals amt. I. 1895. 1 kr.
- „ 19. Helland. Jordbunden i Romsdals amt. II. 1895. 1 kr.
- „ 20. Stangeland. Om torvmyrer i Norge. I. 1896. 50 øre.
- „ 21. Norges geologiske undersøgelses aarvog for 1894 og 95. 1896. (Indhold: Reusch. Geologisk litteratur vedkommende Norge 1890—95). 50 øre.
- „ 22. Vogt. Norsk marmor. 1897. 1 kr. 50 øre.
- „ 23. Helland. Lofoten og Vesteraalen. 1897. 1 kr. 50 øre.
- „ 24. Stangeland. Torvmyrer i Norge. II. 1898. 1 kr.
- „ 25. Bjørlykke. Geologisk kart over Kristiania by. 1898.

Disse skrifter findes udstillet i glasmontren under Kjerulf og Dahll's geologiske oversigtskart.

---



Autotypi af Kjerulf og Dahlls geologiske oversigtskart, fremstillende fjeldgrunden i Norge.

## A. Hovedudstillingen.

Denne bestaar i tre karter over Norge i maalestokken 1 : 1,000,000.

### I. Geologisk oversigtskart fremstillende fjeldgrunden i Norge.

Dette kart er sammensat af de i 1878—79 udgivne geologiske oversigtskarter over det sydlige Norge af *Th. Kjerulf*, over det nordlige Norge af *Tellef Dahll*.

I det nedre hjørne er hertil føiet et haandtegnet oversigtskart over de *løse jordlag* i det sydlige Norge, farvelagt efter forhaandenværende kilder af *K. O. Bjørlykke*.

Paa fjeldgrundskartet betegner de *graa* og *blegrøde* farver gneis og gammel granit tilhørende *grundfjeldet*. Dette indtager det overveiende areal af fjeldgrunden i det sydlige Norge. Saaledes egnene paa østsiden af Kristianiafjorden, Smaalenene, østre del af Akershus og søndre del af Hedemarkens amter til en linje omtrent Stange—Elverum—Trysil. Dernæst største delen af Kristianssands stift og Buskeruds amt, almindelig i Bergens stift og omtrent eneraadende i Romsdals amt og sydvestre del af søndre Trondhjems amt. Grundfjeldet optræder ogsaa temmelig almindelig i nordre Trondhjems amt og i det nordlige Norge.

I det centrale Norge, særlig i Hedemarkens og Kristians amter, sees et større parti med *blegblaa* farve; det betegner den paa grundfjeldet hvilende *sparagmitformation*. Den bestaar hovedsagelig af en dels mørk, dels lys feldspatførende sandsten, *sparagmit* kaldet, samt en mørkgraa eller grønlig lerskifer; kalkstene og konglomerater optræder ogsaa i denne formation.



Beslægtet med sparagmitformationen, særlig med den lyse sparagmit, er den af Kjerulf benævnte *høifjeldskvarts*, der paa kartet over det sydlige Norge er betegnet med *bleggul* farve. Muligens turde ogsaa den paa kartet over det nordlige Norge med *gul* farve betegnede formation, af Dahll benævnt for *Gaisa-systemet*, ogsaa kunne henføres til sparagmitformationen.

Med *grønne*, *blegrønne* og *gulgrønne* farver er betegnet sikkert eller kun formodede siluriske bergarter (skalberg) væsentlig bestaaende af lerskifere, kalkstene og sandstene.

*Den siluriske formation* er tydeligst udviklet omkring midtre del af Mjøsen og hist og her i egnen herfra mod sydvest til Langesundsfjorden, saaledes ved Kristiania og i Asker samt paa Gran, ved Tyrifjorden og ved Langesundsfjorden; undersiluren er her betegnet med *grøn* farve, oversilur med *blaa*. Dette saakaldte Kristianiaterritorium er et sunkent parti af jordskorpen, og bergarterne er kun lidet omvandlede og derfor ofte rige paa velbevarede forsteninger<sup>1</sup>. I det nordlige Norge samt i det trondhjemske, i de centrale dele af landet og i det bergenshusiske har den siluriske formation deltaget i den store norske fjeldkjædedannelse; bergarterne er derfor i høi grad omvandlede og forsteninger temmelig sjældne. I det nordlige Norge er ingen fossiler fundne, der tilhører silurformationen. I Trondhjemsfeltet er fundet fossiler paa forskjellige steder dels fra middelsilur, dels fra oversilur, men slet bevarede. Ogsaa fra det centrale Norge haves fossiler tilhørende dels undersilur, dels middelsilur, og i Bergens stift har man bl. a. dr. Reusch's bekjendte fossilfund paa Bergenshalvøen og a. st. med slet bevarede fossiler fra middel- og oversilur i stærkt omvandlede, krystallinske kalk- og skiferbergarter<sup>2</sup>. Trondhjemsfeltets to øvre afdelinger Gulaskifere og konglomerat-sandstensrækken er paa kartet betegnet med egne farver; de tilhører dog ogsaa silurformationen.

<sup>1</sup> Se de udstillede fossiler fra Kristianiatrakten.

<sup>2</sup> Se de udstillede fossiler fra Ulven—Os.

Over den siluriske formation kommer i Kristianiafeltet en graa eller rødlig sandsten, der maa ansees som tilhørende *devonformationen*, skjønt det endnu ikke har lykkedes at finde sikre forsteninger. Den er i Kristianiafeltet betegnet med en stærkere *gul* farve; den optræder f. ex. under Kolsaas, ved Tyrifjorden og ved Holmestrand. Hertil hører ogsaa Brumunddalsandstenen<sup>1</sup> øst for midtre del af Mjøsen; dens undre lag fører oversiluriske graptoliter.

Sandstenen og konglomeratet paa halvøen og øerne mellem Sønd- og Nordfjord, der paa kartet er betegnet med *mørkgrøn* farve, turde muligens ogsaa tilhøre *devonformationen*; alderen er dog her mere tvivlsom; man ved kun, at den hviler paa graptolitførende siluriske skifere.

Af yngre formationer findes i Norge kun en liden ca. 8 km. lang og ca. 2 km. bred flek paa Andøen i Vesteraalen. Den tilhører *juraformationen* og bestaar af sandstene og skifer med kulførende skikter<sup>2</sup>. Paa kartet er den betegnet med *blaa* farve.

*De eruptive bergarter* er betegnede med rødlige og brune farver samt for Kristianiafeltets vedkommende ogsaa med en gul brunprikket farve.

Med *brun* farve er betegnet:

1. Jotunfjeldenes gabbro i det centrale Norge.
2. Ekersundsfeltets labradorstene og noriter<sup>3</sup>.
3. Labradorsten i bueformigt strøg om Bergen og dioritisk bergart paa øerne udenfor Hardangerfjorden<sup>4</sup>.
4. Dioriter, diabaser og gabbrobergarter i det trondhjemske.
5. En hel del mindre partier og kupper af gabbrobergarter, olivenstene og serpenteforekomster.

I det nordlige Norge er gabbro, amfibolit og serpentin betegnet med en *mørkrød* farve.

<sup>1</sup> Se prøvestykke under de teknisk vigtigste bergarter.

<sup>2</sup> Se den udstillede prøve af kullet fra Andøen.

<sup>3</sup> Se labradorsten fra Rekefjord under de teknisk vigtigste bergarter

<sup>4</sup> Se de udstillede bergarter fra Bømmele etc.

Med *lyserød* farve er betegnet gamle graniter<sup>1)</sup>, de fleste tilhørende grundfjeldet, enkelte yngre, gjennemsættende. I det nordlige Norge er ogsaa Lofotens og Vesteraalens labradorstene gabbroer osv. betegnede med denne farve.

Med *røde korsvise streger* er betegnet granulit (Foldalen), protogin granit i det trondhjemske og hvid granit (ex. Dovre).

Med *mørkrød* farve er i det sydlige Norge betegnet syenit og diorit paa Smølen og Hitteren samt Kristianiterritoriets yngre graniter og syeniter: augitsyenit (Laurvikit), nephelinsyenit (Laurdalit), kvartsførende augitsyenit (Akerit); rød kvartssyenit (Nordmarkit); natrongranit og granitit<sup>2)</sup>.

Med *gul brunprikket farve* er i Kristianiafeltet betegnet forskjellige slags porfyrer: kvartsporfyrr, augit- og labradorporfyrr og rhombeporfyrr.

Det i det nedre hjørne tilføiede haandtegnede kart over *Løse jordlag* er farvelagt efter følgende kilder:

- Kjerulf: Om jordbundens beskaffenhed i en del af Romerike og Aker. Polyt. tidsskr. (1858).
- „ Om glacialformationen i den sydlige del af Kristiania stift med kart. (1860).
- „ Beskrivelse over jordbunden i Ringerike. Polyt. tidsskr. (1862).
- „ Beskrivelse over jordbunden i Hadeland. Polyt. tidsskr. (1862).
- „ Beskrivelse over jordbunden i Hedemarken og Toten. Polyt. tidsskr. (1862).
- Kjerulf og Dahll: Geologiske kart over Kristiania, Hamar og Kristianssands stifter; 1:400,000. (1866).

<sup>1</sup> Se Fredrikshaldgraniten blandt de slebne stenprøver.

<sup>2</sup> Se de udstillede teknisk vigtigste bergarter og bergarter fra Kristianiatrakten.

- Kjerulf og Irgens: Jordbundskart over Mjøsens omegn. 2den udg. (1870).
- Hauan og Kjerulf: Geologisk kart over Trondhjems stift. (1875).
- J. H. L. Vogt: Om istiden under det ved de lange norsk-finske endemoræner markerede stadium. N. geogr. selsk. aarvog III.
- J. Rekstad: Bræbevægelsen i Gudbrandsdalen mod slutten af istiden, Arch. f. M. o. N. XVII.
- „ Mærker efter istiden i det nordlige af Gudbrandsdalen. Arch. f. M. o. N. XVIII.
- G. E. Stangeland: Torvmyrer. Se Norges geol. undersøgelses skrifter no. 1, 5, 8, 20, 24.

De geologiske rektangelkarter.

Haandtegnede amtskarter fra den geologiske undersøgelses arkiv.

For endemoræner i Kristianssands stift har jeg faaet en del oplysninger af *cand. P. A. Øyen*, og det løse terræn paa Jæderen er aflagt efter *landbruksingeniør Grimnes's* undersøgelser.

Kartet er kun at opfatte som et forsøg og for at udfylde en tom kvadrat paa fjeldgrundskartet. Det foreliggende materiale er utilstrækkeligt særligt for Bergens stift.

Med *rød* farve er betegnet *endemoræner* og *randterrasser*. Hertil høre ra'erne paa begge sider af Kristianiafjorden. Det største af disse er Moss—Sarpsborg-ra'et i Smaalenene og dets fortsættelse Jarlsberg-ra'et (Horten — Ski kirke — Larvik) paa vestsiden af Kristianiafjorden. Det fortsætter fra Helgeraaen over Jomfruland og siden som „undervandsmoræne“ til den igjen stikker frem paa Tromø ved Arendal; ogsaa videre vestover gennem Kristianssands stift til Jæderen findes rester hist og her (efter oplysninger af *cand. Øyen*). Denne lange endemoræne, der betegner en længere stands af ismasserne under istiden, er afsat under vand og viser sig derfor ofte skiktet. Ogsaa i nord for det store Moss—Jarlsbergsra fore-

kommer mindre sammenhængende morænemasser, der dels betegner trin i landisens frem- og tilbagerykning, dels er afsatte af mere lokale gletschere; saaledes ved Ski og Aas og ved Svelvik paa vestsiden af Kristianiafjorden; fremdeles endemoræner og randterrasser i Kristianiadalen og i Lierdalen. Endel endemoræner er ogsaa afsat i indlandet, saaledes for Gudbrandsdalens vedkommende efter *adjunkt J. Rekstads* undersøgelser.

Med *brun* farve er betegnet *indlandets moræner og fjeldmarkens bedækninger*. Herunder er indbefattet dels bundmoræner, dels side- og endemoræner, ligesom ogsaa større myrstrækninger i indlandet er henført herunder. Disse løse masser er naturligvis kun afsat paa steder, hvor de optræder med større mægtighed, altsaa som formation og ikke bare som et tyndt jorddække. Som det fremgaar af kartet, er disse løsmasser mest udbredt paa østsiden af den norske fjeldryg.

Med *gulgrønlig* farve er betegnet en jordart fra det centrale Norge, der paa de steder, hvor den optræder, i almindelighed gaar under navn af *Kvabb*<sup>1)</sup>. Det er en lys, fin jordart, bestaaende af omtrent ligestore mængder af lerpartikler, fine kvartskorn og korn af kaolin. Den findes f. ex. i Sollien, hvor den er berygtet for sine udglidninger ved veianlægget, og i Rendalen, hvor den tildels benyttes som jordforbedringsmiddel. Den saakaldte „kopjord“ i Soler er den samme eller nærbeslægtet.

Med *grøn* farve er betegnet *mergeller*, det ældste af de marine lersorter. Det træder særlig i dagen langs elveløbene i Smaalenene, Akershus og Jarlsberg samt paa Jæderen. Det udmærker sig ofte ved tynde sandskikter eller ved rigdom paa skurestene og indeholder glaciale fossiler. Da det er kalkholdigt, anvendes det til jordforbedringsmiddel.

Med *gul* farve er betegnet *ynge marint ler*, muslingler og sandler. Muslingleret kaldes gjerne i daglig tale for blaaler; det er

<sup>1)</sup> Se Bjørlykke: Krabb. Tidsskrift for det norske landbrug for 1896.

et rent, fast, blaaligt ler, ofte rigt paa fossile muslinger (skjæl) og har deraf faaet sit navn. Over muslingeret forekommer ofte et mindre rent, brunflekket eller lidt sandholdigt ler uden fossile skjæl. Kjerulf kaldte dette ler for *tegller*, men det vil sikkert falde vanskeligt at udskille dette som en egen afdeling. Kjerulfs tegller er kun den øvre del af muslingeret, altsaa dels forvitret blaalere, dels sandholdigt ler.

Over de marine lerarter træffer man ofte, særlig ved sydenden af de større indsjøer eller i nærheden af glacialbankerne, laget sand eller lerblandet sand, der ialfald delvis er opstaaet ved vasdragenes udskylning af de i nærheden optrædende morænemasser; hertil hører de bekjendte sandplatauer paa Romerike og Hadeland og paa Jæderen. Disse sandmoer og terrasser er paa kartet betegnet med en *orangegul* farve. Med samme farve er ogsaa betegnet elve- og strandterrasser samt vasdragenes sand- og grusfyldninger. Nogle af de mest udprægede terrasser er betegnet med skrafering. Flyvesand paa Jæderen er betegnet med samme farve, men punkteret.

Med *violet* farve er afsat en del forekomster af infusorie- eller *diatoméjord* (Kiselguhr); de mest bekjendte forekomster er ved Sandnæs paa Jæderen og ved Farsund. Af mindre forekomster er afmærket en ved Goppolsætrene i Fodvang, Gudbrandsdalen.

Med *brunrøddig* farve (sienna) er i den sydøstre del af landet afsat en del torvmyrer efter Stangelandts karter.

Endelig er med *blaa* farve afsat et par kalktuffforekomster i Gudbrandsdalen, ved gaarden Leine i Kvam, ved Dal i Faa-berg og ved Skottelien i Vaage.



II. „Kart over Norges malmforekomster“  
med grafisk fremstilling af  
„Norges bergverksdrift, 1850—97“,  
udarbejdet af  
*professor J. H. L. Vogt.*

Paa Norgeskartet tilvenstre, i maalestokken 1 : 1.000,000, er afsat de vigtigste hidtil i vort land kjendte erts- eller malmforekomster, uanseet om disse for tiden er i drift eller ei; paa de mange (6) smaa Norgeskarter tilhøre derimod er angivet værdien af landets bergverksdrift for perioden 1850—1897, og nederst tilhøre findes nogle grafiske tabeller for perioden 1840—1897.

**Kart over Norges malmforekomster.**

Her er saavidt mulig medtaget alle forekomster, som har givet anledning til bergverksdrift i nogenlunde nævneværdig udstrækning, eller som af anden grund har tiltrukket sig opmærksomheden; derimod er ikke medtaget den utallighed af smaa-gruber og smaa-skjærp, som findes spredt næsten over det hele land.

Forekomsterne er betegnede ved kvadrater, hvis størrelse skjønsmæssig er afpasset efter den formodede mængde af forhaandenværende malm. Dette skjøn er paa mange punkter af temmelig vilkaarlig natur, dels fordi man her maa parallel-



lisere forekomster af forskjellige metaller (sølv, kobber, nikkel, jern osv.), og dels fordi man om talrige forekomster savner de fornødne oplysninger. Vanskelighederne øges til en vis grad ogsaa derigjennem, at kartet er i saavidt liden maalestok, at der jevnlige ikke er plads til at afsætte hver enkelt forekomst inden de forskjellige grubefelter; eksempelvis kan nævnes, at de talrige gange ved Kongsberg kun er betegnede ved 2 — to — kvadrater.

Ved den skjønsmæssige angivelse af forekomsternes størrelse har jeg hovedsagelig henholdt mig til mit personlige kjendskab til vort lands mineralske rigdomme — af de samtlige paa kartet afsatte 200 forekomster eller forekomstfelter har jeg besøgt lidt over de to trediedele, herunder næsten alle de mere bekendte gruber eller anvisninger —, og endvidere har jeg herom konfereret med forskjellige lokalkjendte bergmænd. Alligevel ligger det i sagens natur, at denne skjønsmæssige angivelse af forekomsternes størrelse i enkelthederne maa blive temmelig mangelfuld; endvidere maa det erindres, at der hertillands temmelig sikkert fremdeles gives mange forekomster, som endnu ikke er opdagede.

De forekomster, der paa kartet er betegnede som de største, er følgende:

*Af sølvforekomster:*

Kongsberg.

*Af kis- og kobbermalforekomster:*

Vignæs grube;

Foldalens hovedgrube;

Storvarts og Kongens grube ved Røros;

Ny Sulitelma og Jakobsbakken ved Sulitelma.

*Af jernmalforekomster:*

Dunderland i Mo, Ranen.

Af de derefter med hensyn til størrelse følgende forekomster kan blandt andre nævnes:

*Af sølvforekomster:*

Svenningaasen i Vefsen.

*Af kis- og kobbermalforekomster:*

- Aamdals kobberverks hovedgrube i Skafse, Telemarken;  
 Muggruben ved Røros;  
 Killingdal i Guldalen;  
 Kjøli i Guldalen;  
 Esna, nær Sylene;  
 Kvikne;  
 Undal i Rennebo;  
 Løkkens grube i Meldalen (skulde muligens opføres blandt de allerstørste forekomster); desuden nærliggende gruber i Meldalen;  
 Lillefjeld i Meraker;  
 Ytterø i Indherred;  
 Bosmo i Ranen;  
 Giken, Charlotte ved Sulitelma;  
 Lyngen i Tromsø amt;  
 Alten i Finmarken.

*Af jernmalforekomster:*

- Nissedal i Telemarken;  
 Fen ved Nordsjø;  
 Klodeberg ved Arendal;  
 Blaaafjeld osv. ved Soggendal (stærkt titanrig malm, til dels med gigantiske dimensioner);  
 de nedre felter i Dunderlandsdalen, Ranen;  
 Tomø i Næsne, Ranen;  
 Næverhaugen i Skjærstad, Salten.

*Af nikkelmalforekomster:*

- Ringerikes nikkelverks hovedgrube (Ertelifeltet);  
 Evje nikkelverks hovedgrube (Flaad).

*Af koboltmalforekomster:*

- Modums blaaafarveverks hovedgrube (Skutterud).

*Af krommalforekomster:*

- Feragen og Rødhammeren i omegnen af Røros.

Til belysning af forekomsternes størrelse foreligger en hel del statistisk material samt, for kis- og jernmalforekomsternes vedkommende, endvidere undersøgelser over malmarealet, o:

størrelsen af tversnittet gennem malmmassen. Herom mere i det følgende.

Vort lands malmforekomster lader sig i geologisk henseende inddele i en række grupper, som til en vis grad ogsaa er af topografisk natur.

De vigtigste af disse grupper er:

*De sølvførende gange i Kongsbergfeltet.*

De sølvertsførende gange i Vefsen med Hatfjeldalen, i den søndre del af Nordlands amt.

De guldførende gange paa Bømmeløen, med omliggende distrikt.

De guldførende gange i Eidsvold.

De guldførende gange i Svartdal i Telemarken (indgaar i den Telemark'ske ganggruppe).

Det alluviale guld i enkelte af Finmarkens elve.

*De trondhjemske kis- og kobbermalmsforekomster (Foldal, Kvikne, Røros, Meldal, Meraker, Ytterø osv.).*

Forekomster af samme karakter ogsaa i Søndhordland og paa Karmøen (Valdalsø, Stordø, Vigsnes osv.), samt i Søndfjord (Grimelien) og Vaage i Gudbrandsdalen;

*desuden i Nordlands amt (Sulitelma, Bosmo osv.)*

*og i Tromsø amt (Lyngen).*

*Forekomster af rige kobbererts i Telemarken (Skafse, Hvideseid, Silgjord, osv. osv.) samt i Sætersdalen (Strømsheien, Bø) og i Numedalen (Nore).*

*Kobberertsgangene i Alten.*

Saakaldte „falbaand“ i grundfjeldet, paa adskillige steder i landet (Vestfossen, Froland, Averøen osv.).

*Leieformige jernmalmsforekomster i grundfjeldet; ved Arendal og Tvedestrand, i Nissedal, ved Kragerø, Nordsjø osv.*

*Leieformige jernmalmsforekomster i den nordlandske skifer-afdeling; Dunderland, Tomø, Næverhaugen osv.*

*Titanholdig jernmalm i gabbrobergarter, spredt over adskillige dele af landet (Soggendal—Ekersund; Lofoten og Vesteraalen; Stjernøen osv.).*

Titanholdig jernmalm i gneisbergarter (Rødsand i Tingvold; Ørskoug, Tafjord; Staalkjærn ved Egelands jernverk).

Forekomster af jernmalm, zinkmalm, kobbermalm osv. langs Kristianiafeltets graniter (Skreia, Romerike, Hadeland, Grorud, Lier, Skouger osv.).

Bly- og zinkmalforekomster ved Randsfjorden, Kone-  
rud osv.

Zinkblendeforekomster i Saude, Ryfylke.

*Forekomster af nikkelholdig magnetkis, spredt næsten over det hele land* (navnlig i Askim, paa Ringerike, i Sigdal, Bamble, Evje, Hosanger, Espedalen, Værdalen, Beieren, Senjen osv.).

Forekomster af koboltmalm, paa Modum og Snarum.

Krommalforekomster, navnlig i distriktet fra Røros (Fæ-  
agen) til Lesje, videre fleresteds i det nordlige Norge.

Desuden en del øvrige forekomster og forekomstgrupper, som her ikke nærmere skal opregnes.

Paa det udstillede „kart over Norges malforekomster“ vil man — selv om de forskjellige betegnelser i enkelthederne skulde maatte behøve nogen korrektion — faa et ganske godt overblik over udbredelsen af de vigtigste forekomst-grupper i vort land.

### Norges bergverksdrift,

1850—97 og 1840—97, grafisk fremstillet.

De grafiske karter og tabeller, tilhøre paa kartet, er udarbejdede paa grundlag af de gennem det statistiske centralbureau udgivne „Tabeller vedkommende Norges bergverksdrift“ og prof. *Th. Hiortdahls* „Forsøg til en norsk bergstatistik 1851—75“, videre efter øvrige kilder og privat indhentede oplysninger.

Ved vort lands bergverksdrift (herunder apatit, feldspat, stenindustri, cement osv. ikke medregnet) har produktionens bruttoværdi og antal arbejdere beløbet sig til:

	Produktionens bruttoværdi	Antal ar- bejdere	
1840	ca. 2.9 mill. kr.		
Gjennemsnitlig aarlig.	1841—50	- 3.0 —	
	1851—55	- 3.6 —	ca. 3700
	1856—60	- 3.7 —	- 3400
	1861—65	- 3.2 —	- 3650
	1866—70	- 4.2 —	- 3400
	1871—75	- 5.8 —	- 3050
	1876—80	- 4.4 —	- 2300
	1881—85	- 4.4 —	- 2550
	1886—90	- 3.0 —	- 2400
	1891—95	- 2.8 —	- 2200
1896	- 3.2 —	- 2400	
1897	- 3.8 —	- 2700	

Bergverksdriften har i vort land ikke udviklet sig i samme proportion som vore øvrige vigtigere næringsveie, men snarere staaet stille eller endog gaaet tilbage; hovedgrunden hertil er at søge i, at de fleste malforekomster i vort land ikke er tilstrækkelig store og rige. Dog synes der at være opsving til det bedre i det nordlige Norge, som temmelig sikkert er den metalrigeste del af vort land. — Desuden kan fremhæves, at medens det navnlig er bergverksdriften paa jern, videre paa sølv, nikkel, kobolt og krom, som hos os er gaaet tilbage, har produktionen af kobber og kis i det hele og store været i stigende; og Norge er et af de paa kobber rigeste lande i Europa, — nemlig i Europa med hensyn til produktion af kobber no. 3 (1 Spanien, 2 Tyskland, 3 Norge), ligeledes no. 3 med hensyn til kisexport (1 Spanien, 2 Portugal, 3 Norge).

Vi skal medtage en kort statistisk oversigt til belysning af landets bergverksdrift.

*Kongsberg sølvverk.*

Produceret vægt sølv, til værdi<sup>1)</sup>.

1624—1815,	vægt 561,180 kg.,	til bruttoværdi 88.7 mill. kr.
1816— <sup>1</sup> / <sub>7</sub> 1897,	- 345,930 - - -	51.1 - -
1624—1897,	vægt 907,110 kg.,	til bruttoværdi 139.8 mill. kr.

Fra verkets begyndelse i 1624 til 1814 (eller 1805) medførte driften, ifølge prof. *Hellands* overslag, et samlet tab af omkring 3,175,000 Rdl., svarende til 12—13 mill. kr.; fra 1814 til <sup>1</sup>/<sub>7</sub> 1897 har det samlede nettoudbytte derimod beløbet sig til 21 mill. kr., her tabet i de allersidste aar, efter sølvets store prisfald, freagnet.

Værdien af sølvverkets produktion har i de senere aar beløbet sig til oftest noget over 400,000 kr. aarlig.

*Svenningaasens sølvgrube* i Vefsen, Nordlands amt.

Samlet produktion 1876—1896 til bruttoværdi næsten 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mill. kr., hvoraf noget er netto.

Paa Bømmeløen er 1883—1895 bleven produceret omkring 121 kg. *guld* til samlet værdi 300,000 kr. Desuden har i flere aar fundet sted omfattende forsøgsarbejder ved Svartdals guldforekomst i Telemarken, og høsten 1897 blev Eidsvolds gamle guldverk gjenoptaget til drift.

De mange gamle og temmelig smaa *jernverk* i vort land — nemlig Eidsvold, Hakedalen, Moss, Bærum, Hassel, Eidsfos, Fritsø, Holden, Fossum, Bolvig, Egeland, Froland med flere — blev i tiden omkring og efter midten af aarhundredet, navnlig i 1860-aarene, nedlagte, det ene verk efter det andet; dog med undtagelse af Næs jernverk i nærheden af Tvedestrand, som fremdeles drives; man henter her sin malm fra Klodeberg

<sup>1)</sup> Denne statistik er for tiden til midten af 1880-aarene hentet fra prof. A. *Hellands* afhandling „Kongsberg Sølvværks Drift før og nu“ (Archiv for mathem. og naturv., b. 10, 1886). — 1 Rdl. er her og i det følgende omregnet til 4 kr.

grube ved Arendal, malmen smeltes i masovn ved Næs og forædles her videre til staal. Verkets produktion kan skjønsmæssig anslaaes til værdi omkring  $\frac{1}{4}$  mill. kr. aarlig.

Den gennemsnitlige aarlige produktion af rujern i Norge <sup>1)</sup>:

1841—50 . . . . .	9760 tons
1851—55 . . . . .	9090 —
1856—60 . . . . .	8830 —
1861—65 . . . . .	7720 —
1866—70 . . . . .	5240 —
1871—75 . . . . .	1970 —
1876—80 . . . . .	1040 —
1881—85 . . . . .	827 —
1886—90 . . . . .	460 —
1891—95 . . . . .	400 —

Om de talrige jernmalforekomster i vort land henvises til en række special-beskrivelser.

Paa de udstillede grafiske karter over landets bergverksdrift er der vedrørende jern forsaavidt en inkonsekvents, som værdiangivelsen for perioderne 1851—60, 1861—70 og 1871—80 kun gjælder værdien af den udbrudte jernmalm, medens angivelserne for 1881—90, 1891—96 og 1897 for Næs jernverk gjælder værdien af verkets produktion i noget forædlet stand.

Bergverksdriften paa *nikkel* begyndte i vort land i slutten af 1840-aarene; de ældste nikkelverk var Ringerikes og Espedalens; senere blev anlagt verk i Bamle, i begyndelsen af 1870-aarene ogsaa i Askim, Sigdal og Evje, tilslut ogsaa i Senjen og Skjækerdalen (samt delvis Hommelvik).

Mængden af nikkel i produktionen af nikkelmalm og nikkel-smelteprodukt ved landets samtlige nikkelverk samt produktionens værdi beløb sig til <sup>2)</sup>:

<sup>1)</sup> For tiden indtil 1875 efter *Th. Hiortdahls* „Forsøg til en norsk bergstatistik 1851—75“.

<sup>2)</sup> For tiden indtil begyndelsen af 1890-aarene ifølge min afhandling „Nikkelforekomster og nikkelproduktion“ (Norges geologiske undersøgelse, No. 7, 1892).

Gjennemsnitlig aarlig.	Tons nikkel- indhold.	Produktionens værdi.
1851—55 . . . .	ca. 30 tons	} ca. 0.1 mill. kr.
1856—60 . . . .	- 10 —	
1861—65 . . . .	- 35 —	
1866—70 . . . .	- 50 —	- 0.20 —
1871—75 . . . .	- 145 —	- 1.30 —
1876—80 . . . .	- 150 —	- 0.95 —
1881—85 . . . .	- 120 —	- 0.55 —
1886—90 . . . .	- 100 —	- 0.25 —
1891—95 . . . .	- 90 —	- 0.20 —

De nikkelverk, som længst holdt sig oppe, er Ringerikes nikkelverk og Evje nikkelverk; begge er dog nu — om end antagelig kun foreløbig — nedlagte.

Som jeg i forskjellige brochurer har forsøgt at godtgjøre, bør vore samtidig med hensyn til malmmængde, til malmens midlere nikkelgehalt og til kommunikationsforholde bedst situerede nikkelmalforekomster ved moderne metallurgiske anlag kunne holde sig i konkurrencen med de ny-caledonske og canadiske forekomster.

*Koboltmalm* er hos os kun bleven udvundet ved Modums blaafarveverk, tidligere ogsaa ved et tilsvarende verk i Snarum (annex til Modum).

Ved Modums blaafarveverk har følgende antal arbejdere gjennemsnitlig aarlig været beskæftiget:

1851—55 . . . . .	200 ?	arbeidere
1856—60 . . . . .	200	—
1861—65 . . . . .	175 ?	—
1866—70 . . . . .	58	—
1871—75 . . . . .	115	—
1876—80 . . . . .	140	—
1881—85 . . . . .	140	—
1886—90 . . . . .	155	—
1891—95 . . . . .	80	—
1896—97 . . . . .	32	—



Af *krommalm* har man til forskjellige tider udbrudt et eller nogle faa hundrede tons aarlig — i perioden 1851—65 endog 600—700 tons aarlig, — navnlig i gruberne i omegnen af Røros, tidligere ogsaa i Tønsæt, Lesje osv., i de senere aar desuden i Nordlands amt.

*Zinkmalm* er i mindre mængde bleven produceret ved et par gruber, tidligere ved Jarlsverk verk (nedlagt 1875); siden begyndelsen af 1880-aarene navnlig i Saude i Ryfylke (største produktion her i 1889 og 1890, lidt over 3000 tons zinkmalm aarlig); desuden endnu ved et par forekomster. — Ved nogle gruber (Espeland ved Tvedestrand; Skrataas i Stod; nogle skjærp nær Randsfjorden) har man nu og da udvundet lidt *blymalm*, tildels sølvholdig.

Den gren af vor bergverksdrift, som omfatter **kobbermalm**, der ved mange af vore forekomster (ex. Røros, Vigsnæs, Sulitelma) ogsaa ledsages af *kis* („*exportkis*“), har helt siden midten af det 17de aarhundrede været af fremskudt betydning; og produktionen ved vore kobberverk og kisgruber, ligeledes antal arbejdere beskæftigede ved kobberverkene og kisgruberne, er nu større end overhovedet nogensinde tidligere; det økonomiske resultat derimod er i det hele og store ikke saa tilfredsstillende som forud, paa grund af det betydelige fald i kobberets pris, sammenlignet med prisen indtil midten af 1870-aarene.

Oversigt over Norges bergverksdrift paa kobber og exportkis<sup>1)</sup>.

(Gjennem- snitlig aarlig).	Norges bidrag til den sam- lede kobber- produktion.	Deraf i Norge pro- duceret metallisk kobber.	Værdi af kobber og eksporteret kis, malm, skjærsten.	Antal verksarbeidere ved kobber- og kisgruberne samt ved kobber- hytterne.
1646—1651	ca. 70 tons		{ 0.03 mill. Rdl.	} antagelig 1000—1200.
1652—1660	220 "		} 0.10—0.13 mill. Rdl.	
1661—1670	240 "			
1671—1680	240 "			
1681—1690	260 "			
1691—1700	290 "		} 0.15—0.20 mill. Rdl.	
1701—1710	340 "			
1711—1720	370 "		} 0.25—0.29 mill. Rdl.	
1721—1730	370 "			
1731—1740	410 "		} 0.30—0.37 mill. Rdl.	
1741—1750	540 "			
1751—1760	570 "		} 0.27—0.36 mill. Rdl.	
1761—1770	670 "			
1771—1780	740 "		} 0.55 mill. kr.	} antagelig 1200—1400, høist 1600.
1781—1790	690 "			
1791—1800	540 "		} 0.75 " "	} ca. 900
1801—1810	480 "			
1811—1820	260 "		} 1.00 " "	} " 600
1821—1830	410 "			
1831—1840	ca. 575	528	} 0.87 " "	} " 800
1841—1850	" 585	585		
1851—1860	" 585	562	} 1.05 " "	} " 1100
1861—65	ca. 600	520	1.1 mill. kr.	1275
1866—70	" 1200	520	2.3 " "	1875
1871—75	" 1600	510	2.8 " "	1550
1876—80	" 1800	450	2.05 " "	1275
1881—85	" 2500	350	2.5 " "	1600
1886—90	" 2150	361	1.8 " "	1400
1891—95	" 2400	700	2.1 " "	1425
1896	" 2650	636	2.2 " "	1650
1897	" 3100	ca. 1025	2.8 " "	2000

<sup>1)</sup> Denne og de fleste øvrige statistiske oversigter vedrørende vort lands kobberverk og kisgruber er hentet fra mit arbejde „Kobberets historie, med særligt hensyn til den norske bergverksdrift paa kobber“. (1896).

At bergverksdriften paa kobber og kis er i stigning — endskjønt Vignsnes-verket (1865—1894), som i 1870- og 1880-aarene var meget betydeligt, nu er nedlagt — beror paa den omfattende drift ved Sulitelma kobberverk (grundlagt i slutten af 1880-aarene) og derpaa, at arbeidet ved Røros kobberverk i de senere aar er bleven udvidet; Aamdals kobberverk i Thelemarken drives ogsaa i ganske betydelig stil, og desuden er i de senere aar optaget flere store kisleforekomster (Bosmo i Ranen, Killingdal i Guldalen) samt ogsaa det i 1870-aarene nedlagte Altens kobberverk.

*Røros kobberverk.*

Verkets produktion.

1644—1814; 45.400 tons kobber til værdi ca. 22 mill. Rdl.	
	eller ca. 88 mill. kr.
1815—1897; 28.100 — — — — —	40.2 mill. kr.
1880—1897; ca. 260.000 tons exportkis til værdi ca. 4.5 mill. kr.	
Sum 1644—1897; 73.500 tons kobber	} til bruttoværdi
og 260.000 — exportkis	

Driftens nettoudbytte  
(til verkets participanter).

1644—1814	{	1644—1772, antagelig	3½ mill. Rdl.
		1773—1814	3.168.000 Rdl.
		ialt ca. 6⅔ mill. Rdl. = ca. 27 mill. kr.	
1815—1897			ca. 9¼ mill. kr.
1644—1897, sum med rundt tal			36 mill. kr.

Desuden statens indtægt af Røros kobberverk, ved tiende, udførselstold og særlige produktionsafgifter, i perioden 1644—1846.

1644—1814; 3.696.700 Rdl. = 14¾ mill. kr.
1815—1846; 247.500 Spd. = 1 — — —
Sum 15¾ mill. kr.

Videre foreligger opgave over den samlede produktion ved de vigtigste af de mindre trondhjemske kobberverk, som navnlig var af betydning i forrige og indtil omkring midten af dette aarhundrede.

*Løkkens kobberverk* i Ørkedalen; samlet produktion af kobber 1652—1814 omkring 64.700 Skt. = 10.300 tons, til samlet værdi 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mill. Rdl. = 18 mill. kr.; verket ogsaa drevet efter 1814.

*Meraker (eller Selbo) kobberverk* med hovedgrube Lillefjeld i Meraker; samlet produktion 1717 til omkring 1890 ca. 7500 tons garkobber.

*Foldalens kobberverk*, samlet produktion 1748—1876 ca. 4250 tons garkobber.

*Kvikne kobberverk*, samlet produktion 1832—1789 ca. 3000 tons garkobber.

Af den ved *Vignæs kobberverk* (1865—94; grubens vertikale dyb 735 m.) producerede kis og kobbermalm er ialt bleven fremstillet omkring eller kanske noget over 20,000 tons kobber.

Ved *Altens kobberverk* i Finmarken blev 1825—1878 produceret dels færdigt kobber og dels eksportkobbermalm med samlet indhold omkring 6000 tons kobber.

Ved *Aamdals kobberverk* i Thelemarken er 1876—1897 produceret kobbermalm med et samlet indhold af omkring 5750 tons kobber; desuden med rundt tal 1000 tons kobberindhold ved driften i 1860- og den første halvdel af 1870-aarene, foruden produktionen i tidligere dage.

Landets to største bergverk for tiden er *Sulitelma kobberverk* (i 1897 med omkring 625 arbejdere; produktion 342 tons bessemerkobber og omkring 30,000 ganske kobberrig eksportkis)

og *Røros kobberverk* (omkring 700 arbejdere; produktion omkring 700 tons raffinadkobber og 20,000 tons exportkis).

Ved følgende kobbermalm- og kisgruber i vort land er i sum, fra grubernes optagelse, bleven produceret følgende vægtmængde malm:

<p>Røros kobberverk (gruberne fremdeles med betydelige malmtilgange).</p>	}	<p>Kongens grube, hidtil ialt omkring 450,000—500,000 tons smeltemalm og 250,000 tons exportkis.</p> <p>Storvarts lidt over 500,000 tons smeltemalm, å 6—7 % kobber.</p> <p>Muggruben, omkring 350,000 tons smeltemalm, å 4½ % kobber.</p>
-------------------------------------------------------------------------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Vegnæs. 1865—1894; grubens dyb 735 m.; produktion ca. 900,000 tons kis.

Foldal. Produktion i perioden 1748—1876 ca. 300,000 tons kis; desuden beholdning alene i hovedgruben beregnet til med rundt tal 1 mill. tons.

Ytterøen. Omkring 500,000 tons kis.

Lillefjeld grube i Meraker; i perioden 1760—1890 omkring 100,000 tons smeltemalm å 6 % kobber.

Ved Sulitelma kobberverk, som først blev optaget til drift i slutten af 1880-aarene (antal arbejdere i 1889 ca. 50; i 1893 512; i de senere aar noget over 600), og hvor malmsforraadet i gruberne endnu ikke er stærkt angrebet, er indtil udgangen af 1897 i sum bleven produceret omkring 170,000 tons kobbersmeltemalm og exportkis, med samlet indhold med rundt tal 7000 tons kobber.

Medens bergverksdriften i de senere aartier har staaet stille eller paa mange omraader endog gaaet tilbage, har vor stenindustri, saaledes som nærmere illustreret ved „Kart over Norges mineral- og stenindustri“ med tilhørende text, udviklet sig i ganske væsentlig grad. Den samlede produktionsværdi af landets bergverksdrift og den forretningsmæssig drevne stenindustri — herunder granit, „labrador“, marmor, tagskifer, klæbersten,

feldspat, apatit samt cement medregnet, derimod ikke brændt kalk og heller ikke teglverksprodukter — kan for 1897 anslaaes til mindst 7, antagelig nærmest omkring  $7\frac{1}{2}$  mill. kr. — et beløb, som er høiere for 1897 end overhovedet for noget tidligere aar.

De næringsveie, som er grundlagte paa de i vore fjelde skjulte mineralrigdomme, er saaledes, om der end paa dette omraade i de senere aartier har fundet sted en betydelig forskyvning af bedriftens natur, i det hele og store i fremskridt; og fremtiden vil temmelig sikkert ogsaa kunne udvise en fortsat udvikling.

---



### III. Kart over Norges sten- og mineralindustri

udarbejdet ved Norges geologiske undersøgelse af

*Carl Fred. Kolderup.*

Paa kartet er afsat de forskellige kjendte brud og forekomster af teknisk brugbar sten samt endel vigtigere brud paa feldspat og apatit. De større stenbrud er betegnede ved større triangler (side = 1 cm.), de mindre brud og forekomster ved mindre triangler (side = 0.5 cm.). Det samme princip er fulgt for mineralindustriens vedkommende, bare med den forskjel, at her er anvendt kvadrater, og at der ikke er medtaget andre forekomster end de, der er eller har været gjenstand for drift. Baade triangler og firkanter er udfyldt med den farve, som ifølge kartets farveforklaring skal angive vedkommende stensort eller mineral.

Det gjælder naturligvis her som ved kartet over den norske bergverksdrift, at det subjektive skjøn paa mange steder kommer at spille en stor rolle ved bestemmelsen af flere forekomsters og bruds størrelse, og endvidere vil man ogsaa her have vanskelig for at afsætte alle de i nærheden af hinanden liggende brud. Man faar da optage en skjønsmæssig beregning angaaende størrelse og produktion af samtlige indtil hinanden stødende brud og saa efter omstændighederne afsætte den større eller mindre betegnelse.

Kan end et saadant kart over stenindustrien ifølge sin natur ikke give et saa detaljeret billede, som det kanske for enkelte vilde være ønskeligt, saa vil det dog give en ganske



god oversigt over forholdene. Det vil f. eks. straks falde i øinene, at tyngdepunktet af vor sten- og mineralindustri ligger i det sydøstlige Norge, hvor alle vore større brud paa, hvad jeg har sammenfattet paa de grafiske tabeller som haard sten (d. v. s. granit, rød syenit, augitsyenit, porfyr og gabbro), ligger. Her er ogsaa vore feldspat- og apatitbrud samlet, af hvilke sidste særlig bruddene ved Bamble træder skarpt frem paa kartet. Det vil endvidere være iøinefaldende, hvorledes tagskiferforekomsterne, naar vi undtager et mindre kompleks oppe omkring Trondhjem, ordner sig paa et bredt belte, der fra kysten mellem Stavanger og Bergen i vest strækker sig i nordøstlig retning helt hen til rigsgrænsen. Ogsaa de vigtigere klæberstensforekomster grupperer sig paa en lignende maade i et belte skraat over landet, et belte, hvis sydøstre grænse omtrent markeres ved en linie Stavanger — Lille Elvedalen, og hvor den nordvestre grænse betegnes ved en linie, der kan tænkes trukket fra Florø til Stenkjær. Der optræder imidlertid en del spredte forekomster udenfor dette belte og da navnlig en del i Smaalenene. Marmorforekomsterne er væsentlig knyttede til Nordland, men fortsætter herfra sydover langs kysten helt ned til Stavanger.

Sammenligner vi saa med det samme dette kart med Kjerulfs og Dahlls geologiske oversigtskart, vil vi se, hvorledes de forskjellige brud er knyttet til bestemte geologiske zoner.

Vore granitbrud er dels knyttet til grundfjeldets gamle graniter (paa Kjerulfs kart lysrød), saaledes f. eks. bruddene ved Idefjorden, ved Fredriksstad og ved Fevig, dels til Kristianiafeltets yngre graniter, f. eks. bruddene omkring Drammen. Til dette samme Kristianiafeltets eruptiver, der er betegnet med de sterk rødlige og brunprykkede gule farver paa oversigtskartet, er ogsaa vore brud paa rød syenit, augitsyenit („labrador“) og porfyr knyttet.

Tagskiferne tilhører dels den med blaagraat betegnede sparragmitformation, dels de glinsende skifere (lys grøn) og dels den saakaldte høifjeldskvarts (gul). Desuden optræder der ogsaa tagskifer i de med grønne farver betegnede siluretager

i det trodhjemse. I mange tilfælde optræder tagskiferne i en bestemt horizon i disse forskellige afdelinger.

Klæberstenen optræder i de samme geologiske zoner som tagskiferne, men kan ogsaa forefindes i grundfjeldet, som f. eks. forekomsterne i Smaalenene.

Marmoren er væsentlig knyttet til de omvandlede silurafdelinger, men kan ogsaa, som f. eks. i Romsdalen, optræde i grundfjeldet.

Vore sandstene er knyttet til Kristianiafeltet og er af devonisk alder.

Forekomsterne af mørk kalksten findes ligedan i Kristianiafeltet og tilhører silurformationen.

Dette var, hvad der falder i øinene ved det første flygtige blik paa kartet og ved en kort sammenligning mellem stenkartet og det geologiske oversigtskart. Vi skal saa med stadig henvisning til kartet se lidt nærmere paa de forskellige grupper af vor sten- og mineralindustri.

### *Stenindustrien.*

Medens vort lands bergverksdrift er en erhvervskilde, hvis alder regnes i aarhundreder, er den norske stenindustri af forholdsvis ny dato, idet den skriver sig fra sidste halvdel af dette aarhundrede. Har den imidlertid ikke den støtte, som ligger i et gammelt, grundfæstet ry, saa maa det dog paa grund af den raske udvikling, den har undergaaet i den korte tid, den har existeret, være berettiget at knytte de bedste forhaabninger til den. Der har ogsaa i den senere tid været sporet adskillig interesse for denne del af vor industri, der delvis har faaet sit udslag i feider i tidsskrifter og aviser. Der har ogsaa i de senere aar udviklet sig en speciel gren af den geologiske literatur, der har sat sig som maal at henlede opmærksomheden paa de naturlige rigdomme, vort land besidder. Jeg citerer her det væsentligste af denne literatur, idet jeg samtidig gjør opmærksom paa den diskussion, der førtes i Teknisk ugeblad forrige aar.

- J. H. L. Vogt: Norges nyttige mineraler og bergarter. 1882.
- J. P. Friis: Ertsforekomster og nyttige bergarter i Gudbrandsdalen. Teknisk tidsskr. 1890.
- H. Reusch: Huse af granit. Morgenbladet 13 april 1890.
- C. H. Homan: Fjeldbygningen inden rektangelkartet Selbus omraade. N. G. U. skrifter no. 2, 1890.
- J. P. Friis: Feldspat, kvarts og glimmer, deres forekomst og anvendelse i industrien. N. G. U. aarvog 1891.
- H. Reusch: Granitindustrien ved Idefjorden. N. G. U. aarvog 1891.
- J. P. Friis: Om feldspat og glimmer og deres udvinding. Norsk teknisk tidsskrift 12te aargang.
- H. Reusch: Notiser om „labrador“ (d. e. augitsyenit), nye fremskridt i granitindustrien og huse af granit. N. G. U. aarvog 1891.
- C. H. Homan: Kaolinforekomst i Hurdalen. N. G. U. aarvog 1891.
- J. H. L. Vogt: Salten og Ranen. 1891. N. G. U. skrifter no. 3.
- J. P. Friis: Udvinding af feldspat og glimmer i Smaalenene. N. G. U. aarvog 1892—93.
- A. Helland: Tagskifere, heller og vekstene. N. G. U. no. 10 1893.
- C. Riiber: Norges granitindustri. N. G. U. no. 12 1893.
- Brøgger og Vogt: Norske forekomster af malme, nyttige mineraler og bergarter. 1894,
- H. Reusch: Bryggekar af skifer. Teknisk ugeblad 1ste november 1894.
- H. Reusch: Vor granitindustri. Norsk tidsskrift for haandverk og industri 12te januar 1895.
- H. Reusch: Den høieste industri i Nordeuropa. Norsk tidsskrift for haandverk og industri 1895.
- J. H. L. Vogt: Norsk marmor. N. G. U. no. 22.
- C. F. Kolderup: Ekersunds-Soggendalsfeltets bergarter og deres betingelser for anvendelse i stenindustrien. Bergens museums aarvog 1897.

Efterat de interesserede saaledes er gjort bekendt med den literatur, der angaar vor stenindustri, vil vi se lidt nærmere paa de statistiske oplysninger, vi har om export af stenindustriens produkter. Siden vi her først beskæftiger os med statistik, omtaler jeg samtidig ogsaa de tabeller, der handler om vor mineralindustri.

Øverst oppe paa den stenkartet ledsagende grafiske fremstilling af exporten møder vi de to rubriker for kalk og brynesten. Som man ser af de hosføiede tal, der angiver udførselsmængden i tons, er det her kun mindre mængder, det dreier sig om.

Vi kommer saa til det ubetinget interessanteste schema, der illustrerer vor udførsel af huggen haard sten fra 1870 til 1896. Ved haard sten sammenfattes da granit, syenit, augitsyenit („labrador“), gabbro og porfyrr. Som man vil se af de hosføiede tal ligger her vor stenindustri's tyngdepunkt. Saa meget glædeligere er det da at kunne notere, at der i denne branche den hele tid foregaar en jevn, pen udvikling. Naar man ser paa den grafiske tabel, vil man vistnok se, at der er enkelte sterke stigninger, der følges af større fald; men som vi ser, er resultatet i det store og hele en meget smuk stigning, og vi kan konstatere, at saa høit, som vi er naaet i 1896, har vi aldrig naaet før. Udviklingens grænsepunkter er 332 tons i 1870 og 66,233 tons i 1896, den sidste export repræsenterende en værdi af 1,159,100 kr. Den første af de nederste tabeller fortæller os, hvilke byer det er, som har den største export af huggen, haard sten. Som no. 1 i rækken kommer Fredriksstad. hvis udførsel i 1896 beløb sig til 25,968.5 tons, 2) Fredrikshald med 23,710 tons, 3) Drammen 6365 tons, alt-saa kun omtrent  $\frac{1}{4}$  af den export, som Fredriksstad og Fredrikshald havde, 4) Sarpsborg 4705 tons, 5) Larvik 4047 tons, 6) Kristiania 1227 tons, hvorved dog er at merke, at her gaar en del til byens eget forbrug. Som no. 7 og 8 kommer Tønsberg og Grimstad med rene ubetydeligheder paa resp. 130 og 80 tons i 1896.

Den lille tabel ved siden af den store over export af huggen, haard sten viser os vor udførsel af marmor, der jo endnu befinder sig paa sin første udvikling. De 4 aar 1893—96 viser følgende tal:

1893 . . . . .	2000 tons.
1894 . . . . .	1021 -
1895 . . . . .	1995 -
1896 . . . . .	1896 -

I den sidste tabel ser man sammenstillet exporten af de forskellige af stenindustriens produkter for 1896 saavel i tons som i kroner. Som vi ser, ligger hovedvegten paa den hugne, haarde sten, hvor udførselsværdien beløber sig til 1,159,100 kr., derefter kommer marmor med 243,000 kr., saa feldspat 201,700 kr., apatit 63,800 kr., brynesten 51,300 kr., kvarts 19,000 kr. og kalk 6,600 kr.

I disse grafiske tabeller er ikke medtaget export af skifer, da man desværre mangler fuldstændige oplysninger om denne. Der er imidlertid ikke tvil om, at vor skiferexport snart vil komme ganske høit op i rækken. Vi har netop fra Voss skiferbrud modtaget endel oplysninger om driften. Efter forretningsførerens velvillige meddelelse er der i

1893 solgt skifer til en værdi af ca.	78,000 kr.
1894 — — —	- 84,000 -
1895 — — —	- 109,000 -
1896 — — —	- 166,000 -

Det er i sandhed meget talende tal, der giver de bedste forhaabninger for selskabets fremtid, og illustrerer, hvorledes man nu har begyndt at sætte pris paa vort lands virkelig gode skifere.

Vi skal se lidt nærmere paa forekomsterne af de forskellige bergarter, der har faaet teknisk anvendelse og samtidig hermed for hver enkelt gruppe nævne lidt om udførselsværdien.

*Granit (carminrød paa kartet).* Af granit har vi store mængder i vort land, men det er ikke al granit, som er skik-

ket til teknisk anvendelse. Vi har for tiden kun 3 granitfelter, der er gjenstand for stenbrydning, nemlig 1) Fredrikshald—Fredrikstadfeltet, 2) Drammensfeltet og 3) Fevigsfeltet.

Det af disse felter, der ubetinget har faaet den største betydning, er Fredrikshald—Fredrikstadfeltet, der strækker sig fra Idefjordens kyster og op til Kraakstadjorden, omtrent midtveis mellem Fredrikstad og Moss. Man pleier gjerne at tale om Idefjordsgranit og Fredrikstadsgranit efter de to lokaliteter, hvor hovedmassen af brud er koncentreret. Idefjordsgraniten er som regel graalig, men kan ogsaa være rødlig. De sammensættende mineraler er de almindelige graniters feldspat (ortoklas og oligoklas), kvarts og sort glimmer. Bergarten er tydelig bænket og lader sig med lethed kløve, særlig i retning parallel de næsten horizontale bänkflader. Disse egenskaber i forbindels<sup>e</sup> med bruddenes heldige beliggenhed giver gode forhaabninger om fortsat udnyttelse af denne forekomst. Exporten fra Fredrikshald beløb sig i 1896 til 23,710 tons.

Fredrikstadsgraniten er ikke fuldt saa heldig for drift, da den for det første ikke lader sig kløve saa let som Idefjordsgraniten, og for det andet savner dennes ensartede præg, navnlig er den paa sine steder mere grovkornig og noget løs. Trods dette er der dog en travl virksomhed omkring i Fredrikstadfeltet, og udførselen angives for 1896 at beløbe sig til 25,968,5 tons, altsaa mere end fra Fredrikshald.

Drammensfeltet strækker sig langs begge sider af Drammensfjorden og derfra videre op til Tyrifjorden, paa sine steder dog afbrudt af siluriske lagrækker med skifere og kalkstene. Det indtager ialt et fladerum af ca. 700 km<sup>2</sup>. Bruddene ligger dels ved selve Drammensfjorden og dels lidt vest for Drammen. Bergarten er en granitit, der bestaar af feldspat, kvarts og glimmer, den sidste altid i underordnet mængde. Feldspaten er for den væsentligste del en kjødød ortoklas; men ved siden heraf optræder der ogsaa en ofte noget omvandlet, hvidagtig oligoklas. Kløvet er meget bra. I 1896 beløb exporten fra Drammen sig til 6365 tons.

Fevigs granitfelt er, som det af det geologiske oversigtskart over det sydlige Norge fremgaar, et mindre granitfelt, der optræder paa strækningen mellem Grimstad og Arendal og overalt er omgivet af grundfjeldsgneis. Graniten, der bestaar af kjød rød ortoklas, kvarts og sort glimmer, viser sig mindre konkurrancedygtig end Idefjordsgraniten, da den baade er mere grovkornig, saa den vanskelig faar nogen større anvendelse til gadesten, og heller ikke saa let lader sig kløve. Imidlertid er den adskillig anvendt i kystbyerne dernede, og der foregaar ogsaa lidt export fra Grimstad; i 1896 80 tons.

Vi har som bekjendt ogsaa en hel del andre granitfelter, som ligger ganske heldig til, men nogen egentlig drift er der ikke igang. Muligheden er vel ikke udelukket for, at man kunde komme til at tilgodegjøre lidt af det store Kristiansandsfelt og maaske ogsaa endel af vestlandets graniter, paa hvilke der forresten paa Bømmeløen skal være nogle mindre brud. Graniterne nordenfjelds ligger vel for langt borte og er endnu ikke undersøgt med hensyn paa teknisk brugbarhed.

*Syenit* (ligesom granit med *carminrød* farve). Den røde kvartsførende syenit, der optræder over store strækninger nord for Kristiania, brydes ved feltets sydgrænse i talrige brud, der strækker sig fra Sognsvandet i vest til Nitedalen i øst. Bergarten, der ofte betegnes som granit, bestaar væsentlig af rød feldspat, men der forekommer ogsaa en hvidlig oligoklas, endel hornblende og lidt kvarts. I almindelighed er den middelskornig og ofte opfyldt af smaa druserum, der, hvor det gjælder finere bearbejdelse, i hoi grad forringer stenens værd. Størstedelen af stenen benyttes i Kristiania ved de mange bygningsforetagender der; men endel exporteres ogsaa; i 1896 udførtes der saaledes fra Kristiania 1227 tons.

*Augitsyenit* eller som den i daglig tale ofte kaldes „labrador“ er paa kartet betegnet med en *lys brunrød* farve. Denne eiendommelige og ualmindelig vakre bergart forekommer i et felt, der fra Langesundsfjorden strækker sig op til Tønsberg. Denne augitsyenit, hvoraf der forresten er flere varieteter, bestaar af feldspat (rødlig eller graalig) samt augit. Smukkest

er de lyse og mørkegraa varieteter med den farvespillende feldspat, der naturligvis er særlig egnet til at tage sig godt ud paa poleret flade. En ulempe ved bergarten er det, at den har saa daarlig udviklet kløv, at brydningsomkostningerne bliver saa store. Trods dette vil imidlertid bergarten paa grund af det vakre udseende kunne klare sig i konkurrancen. De vigtigste brud paa de graalige varieteter ligger paa Nøtero, ved begge sider af Viksfjorden strax øst for Larvik, samt ved Fredriksværn. De rødlige varieteter brydes væsentlig paa Bolærne og Hvalø. Fra Larvik udførtes i 1896 4047 tons.

*Porfyr (lys brun paa kartet).* Af porfyrbergarter brydes nogle feldspatporfyrer, hvor der i en tæt, mørk grundmasse optræder endel feldspatindivider, som enten pleier at tegne sig som smaa smale søiler eller ogsaa som skjæve firkanter mod grundmassen. Flere af disse typer tager sig godt ud i poleret tilstand, men er desværre vanskelig at faa i større blokke, da bergarten er gjennemsat af mange sprækker. De vigtigste porfyrbrud er ved Slotsfjeldet nær Tønsberg og ved Hegdekjær lidt vest for Grimstad.

*Gabbro (mørk brun farve paa kartet)* har været brudt adskillige steder i Kragerøs nærhed. Bergarten bestaar af en skjæv feldspat og augit. Den er ligesom foregaaende ikke let at faa i større blokke.

*Labradorsten (mørk brun paa kartet)* er en bergart, som staar nær gabbroerne, og som i trakterne omkring Ekersund og Soggendal optræder med flere smukke varieteter. Paa flere steder er brydningsforholdene meget heldige, og det er at haabe, at disse bergarter snart maa finde sin anvendelse.

Af andre haarde bergarter vil vistnok endel af vore gneise kunne byde et ganske bra byggemateriale og vil som raat tilhugne grundmurstenene tage sig godt ud. I Bergen sees de anvendt paa denne maade.

*Marmor (lys blaa farve paa kartet).* Af marmor haves væsentlig to sorter, kalkspatmarmor og dolomitmarmor, af hvilke den første paa grund af større kornfasthed har adskillige fortrin. Det vilde imidlertid føre for vidt her at gaa nærmere ind paa de



forskjellige marmorsorter, deres fordele og mangler. For dem, der ønsker nærmere rede paa disse sager, henvises til Vogts bog „Norsk marmor“, der er udgivet af Norges geologiske undersøgelse og sælges hos boghandlerne til en pris af 1,50 kr. Udseendet vil kunne sees af de mange slebne marmorprøver i udstillingens midtmontre.

Som det af kartet vil sees, er vort land ikke saa fattigt paa marmor; men paa en del af de her afmærkede forekomster har desværre marmoren liden teknisk betydning, dels fordi der er for lidet af den, dels fordi kvaliteten er mindre god. Tyngdepunktet for vor marmorindustri synes at maatte komme til at ligge oppe i Nordland, sandsynligvis omkring Salten.

Størstedelen af de nordlandske brud er nu paa den Ankerske marmorforretnings hænder, et norsk-dansk aktieselskab med en aktiekapital af  $1\frac{1}{2}$  million kr., hvoraf  $\frac{2}{5}$  norsk og  $\frac{3}{5}$  dansk. Mindst halvparten af selskabets bestyrelse maa være norske borgere. Bruddene agtes drevet i stor stil. Nu er jernbane anlagt ved bruddene og større kai ved Fauske havn, elektrisk lysanlæg ved bruddene og stort sag- og polerverk ved Fredrikshald og i Kjøbenhavn o. s. v.

Produktionen af færdig vare beløb sig ifølge professor Vogts oplysninger i „Norsk marmor“ til følgende mængder:

1893 . . . . .	ca. 281 m <sup>3</sup> marmor
1894 . . . . .	- 362 - —
1895 . . . . .	- 550 - —
1896 . . . . .	- 2167 - —

Over arbejdsstyrken haves følgende optegnelse.

I 1894 beskæftigedes	40-60	mand v. bruddene	og	50-75	v. sliberiet.
I 1895	—	75	—	—	75 —
I 1896	—	130	—	—	90 —

Paa flere af vestlandets forekomster drives der af firmaet P. G. Rieber & Søn i Bergen. Af hr. Riebers prøver tiltrækker særlig den fra Møsterhavn sig adskillig opmærksomhed (se gulvmontren).

*Kalksten (mørk blaa paa kartet).* Bruddene paa kalksten er som før nævnt knyttet til silurlagene i Kristianiafeltet. Exporten har stadig holdt sig inden meget beskedne grænser, og nogen egentlig udvikling kan ikke spores.

*Sandsten (violet paa kartet)* findes flere steder paa østlandet i saadan mængde og af saadan kvalitet, at det gaar an at drive brud paa den. De forekomster, som er blevne drevne, er paa Jeløen ved Moss, nær Holmestrand, paa Ringerike og i Brummunddalen.

Jeløens sandsten anvendes dels til gadesten og dels til heller. Størstedelen gaar til Kristiania, endel gaar ogsaa, ifølge professor Helland, til Drammen, Moss og Skien. Produktionen anslog Helland i 1892 til ca. 2000 gadesten aarlig. Beliggenheden er heldig; men arbejdsmaaden synes at kunne være bedre.

Holmestrandssandstenen brydes dels i selve Holmestrand dels lidt udenfor ved Bogen. Anvendelsen er gadesten. Bruddene ligger meget bekvemt.

Ringerikes sandsten benyttes væsentlig til heller. Helland anfører, at hellerne herfra er fastere end de fra Jeløen, og at der antageligvis aarlig gaar over 2000 kvadratalen til Kristiania foruden lidt til Drammen.

Brummunddalens sandstene er rødlige (se udstillingskassen under kartet over stenindustrien) og er forsøgt tilgodegjort som bygningssten. (Norsk sandstens-co. Kristiania).

*Klæbersten eller veksten (grøn paa kartet).* Af denne haves ifølge Delesse tre forskjellige slags: 1) mørkere grønlig kloritveksten, 2) talk-steatitveksten og 3) almindelig veksten, der indeholder talk og klorit i omtrent lige mængde. Bjørlykke, der har studeret klæberstenforekomsterne i Gudbrandsdalen har underhaanden meddelt mig, at han der har udskilt tre slags: 1) omvandlet serpentin af mørk grøn farve, 2) kloritklæber indeholdende væsentlig klorit og 3) almindelig klæbersten af lys farve bestaaende af talk og klorit, hvoraf den første er overveiende. Af klæbersten er paa kartet ikke alene medtaget nuværende brud, men ogsaa gamle brud og de fleste

kjendte forekomster. En hel del af disse er ganske ubetydelige og vil neppe nogensinde kunne drives, paa andre vil det derimod være heldigt at have sin opmærksomhed henvendt. Desværre ligger vor klæberstensindustri rent nede. I de senere aar har der dog været gjort noget for at tilgodegjøre klæberen, og det er at haabe, at de klæberstensforretninger, som nu er startet, maa faa løn for sit arbejde. At der kan gøres noget udaf vor klæber, vil man kunne se af de to udstillede søiler. I ældre tid var klæberen mere anvendt end nu; men saa dreves der rovdrift i bruddene, og bedriften stansede af sig selv. De bedste forekomster synes at være de i Sel i Gudbrandsdalen, ved store Lee i Smaalenene og ved Øie i Øiesanden i det trondhjemske. De talrige forekomster i det bergenske er smaa og synes ikke af kunne blive af nogen større betydning i teknisk henseende.

Med *gul* farve er betegnet *tagskifer*. Ved tagskifer forståes praktisk taget al skifer, der er tjenlig til tagtækning, hvad enten det er den ægte tagskifer d. v. s. en mørk mat lerskifer eller det er krystallinske skifere som glimmerskifere, kloritiske skifere osv. Nogen skarp adskillelse mellem tagskiferbrud og hellebrud findes der som af professor Helland fremholdt ofte ikke; heller vindes som biprodukt i tagskiferbrud, og tagskifer som biprodukt i hellebrud. Vore tagskiferforekomster i det sydlige Norge er, som man af kartet ser, knyttet til et belte, der fra Bergen—Stavanger strækker sig i nordøstlig retning op til Rørostrakterne, og endvidere findes der ogsaa en hel del i trakterne omkring Trondhjemsfjorden. De vigtigste af vore forekomster findes paa Voss, i Valdars, i Storelvedalen og i Sel. Ved Messelt skiferbrud i Storelvedalen produceredes ifølge Helland fra begyndelsen af 1891 til midten af 1892 200,000 sten. Ved skiferbruddene i Selsjordnuten i Sel anslaa Helland efter 1893 indhentede opgaver produktionen til 30,000 kvadratalen. Senere skal der være dannet flere nye kompagnier for tilgodegjørelsen af Selskiferen.

Valders skiferbrud skal være drevne i omtrent 100 aar; men Kjerulf var den første, der gjorde denne skifers udmerkede egenskaber bekendt i videre kredse.<sup>1)</sup> Produktionen ansloges i 1893 til 10,000 m<sup>2</sup>, og arbejdsstyrken var 100 mand.

En særdeles smuk udvikling viser Voss skiferbrud, over hvis produktion der tidligere er leveret en statistik. Arbejdsstyrken, der stadig har tiltaget, var i sommeren 1897 400 mand ved bruddene. For at give en forestilling om den raske udvikling kan nævnes, at professor Helland i 1893 anslaaer værdien af den samlede norske skiferproduktion til 112,000 kr. aarlig, og i 1896 sælger Voss skiferbrud alene for 166,000, altsaa for 54,000 kr. mere end samtlige skiferbrud i 1893. Der brydes nu tagskifer paa ikke mindre end 19 gaarde.

Et blik paa Voss skiferforretning viser os, at der maa kunne gjøres noget paa tagskiferproduktionens omraade. Hemmende for udviklingen har den høie afgift og rovdriften virket. Paa mange steder lægger ogsaa kommunikationsforholdene hindringer iveien.

*Kværnstenindustrien* har sit hovedsæde i Selbu, hvor der imidlertid er vanskelige kommunikationsforholde. Bergarten er en glimmerskifer med endel haarde mineraler som granat, disthen, staurolith osv. Paa kartet er kværnstenforekomsterne betegnet med *gule stregede* triangler.

*Brynstenindustrien* har sit hovedsæde i Eidsborg i Telemarken, hvor bergarten er en glimmerførende kvartsskifer. Brynsten til lokalbrug udvindes paa flere steder som f. eks. i Gudbrandsdalen. Brynstensexporten har altid været ganske ubetydelig. De bedste aar har været 1879 med 238 tons, 1888 men 206 tons og 1896 med 205 tons. Nogen bestemt stigning kan ikke paavises, det har gaaet op og ned. Værdien af exporten kan for aaret 1896 sættes til 51,300 kr. Paa kartet er brynsten betegnet med *gule, oprudede* triangler.

<sup>1)</sup> Polyteknisk Tidsskrift, bind 7.

*Mineralindustrien.*

Medens den norske stenindustri er af meget ung dato, begyndte vor mineralindustri allerede i slutningen af forrige aarhundrede. Meget interessant er i saa henseende den opgave, man har over forbruget af feldspat og kvarts ved den kongl. porcellænsfabrik i Kjøbenhavn. Jeg citerer her efter direktør Friis's ovenfornævnte afhandling: „Om feldspat, kvarts og glimmer“ følgende tal for de første aar, saa at man kan faa lidt formening om, hvad det dreier sig om:

„1792	madm. Jørgensen, Næskilen, har faaet betalt for 92 tdr.
	kvarts à 9 $\mathcal{L}$ og 69 tdr. feldspat à 11 $\mathcal{L}$ ... 249 rd.“ $\mathcal{L}$
1793	do. 175 tdr. feldspat à 11 $\mathcal{L}$ ... 287 - 5 -
1794	do. feldspat og kvarts 435 - -“

Det var imidlertid først i 70-aarene, at man fik, hvad man kan kalde, en egentlig mineralindustri, saaledes som ogsaa de grafiske tabeller viser.

Hvad *kvartstabellen* angaar ser man strax, at det her dreier sig om mindre mængder.

Det næste schema viser os exporten af *apatit*. Som vi ser stiger denne ganske jævnt fra 1870 og til 1882, da den naar sit høidepunkt (med 15,338 tons). Saa synker exporten igjen sterkt indtil den i 1885 naar et minimum paa 1,605 tons. I 1886 gaar det atter lidt op; men forskjellen er liden. Bedre gaar det i de følgende aar, indtil et nyt maximum naaes i 1890 (11,119 tons). Saa begynder et sterkt fald, og det gaar desværre nogenlunde jævnt nedover. I 1896 noteres kun 1,160 tons til en værdi af 63,800 kr.

Gunstigere ser det ud for vor *feldspatbedrift*. Fra 1870 gaar det fra en ringe begyndelse nogenlunde jævnt opover, indtil maximum naaes i 1881 med 11,729 tons. I 1882 stygt fald. Bedre i 1883; men saa bærer det nedover, indtil vi i 1887 noterer et minimum paa 5,923 tons. Nu gaar det jævnt og pent op til 1891 (12,257 tons), saa falder det igjen til et nyt minimum paa 3,506 tons i 1893; men fra dette aar af

gaar det atter opover, og i 1896 noterer vi en export af 12,223 tons til en værdi af 201,700 kr. Naar undtages aaret 1891, hvor exporten beløb sig til 12,257 tons, saa maa 1896 betegnes som det bedste aar for vor feldspatbedrift, hvad mængden angaar.

*Feldspat* (paa kartet betegnet med *røde* firkanter). Af feldspat haves flere sorter, hvoraf kun den kjødrøde ortoklas har faaet nogen anvendelse. Denne ortoklas forekommer paa grovkornige granitgange, de saakaldte pegmatitgange, sammen med kvarts og glimmer samt en anden feldspat, oligoklas, der kan adskilles fra ortoklasen ved sin gulhvide farve, og ved, at der paa en af oligoklasens spalteflader optræder en meget fin stribning, som mangler hos ortoklas.

Som det af kartet vil sees, er vore feldspatforekomster væsentlig knyttet til Smaalenene og sydøstkysten fra Bamle og ned til Arendal.

Feldspaten anvendes væsentlig til porcellæn, desuden til emalje og fajance, samt til knapper. Et selskab, der skulde anlægge en saadan knappefabrik, er enten dannet eller skal være under dannelselse. For den videre bearbejdelse af feldspaten er der oprettet en feldspatmølle i Tvedestrand.

Feldspaten gaar først og fremst til Tyskland, hvor vi har vort bedste marked, men ogsaa til Frankrige, Belgien, Rusland, England og Danmark; ja endog til Amerika er der sendt nogle ladninger.

De byer, fra hvilke der i 80-aarene foregik den største export var Arendal, hvorfra der i 10-aaret 1880—89 exporteredes 25,599 tons, Moss med en export af 14,660 og Fredrikstad med 13,658 tons. Derefter kommer endel andre byer i følgende orden: Kragerø 4100, Kristiansand 2912, Risør 2743, Kristiania 2734, Fredrikshald 2707, Farsund 2428, Mandal 1852, Bergen 886, Sarpsborg 865, Tvedestrand 779, Flekkefjord 252, Stavanger 145, Haugesund 100, Grimstad 16, Porsgrund 12 og Aalesund 6 tons. Man har i denne tid, som man ser, forsøgt

de fleste af de mange pegmatitgange lige fra Fredrikshald og til Aalesund. En nærmere gennemgaaelse af statistikken viser, at der fra flere af disse steder kun har fundet export sted i et enkelt aar. Dette er f. eks. tilfældet med Haugesund, Grimstad, Porsgrund og Aalesund.

Den grafiske tabel over feldspatexporten er omtalt før.

*Kvarts.* Den rene klare kvarts, som ofte optræder sammen med feldspat paa pegmatitgangene, har faaet anvendelse i glasfabrikation og har derfor gennem flere aar været gjenstand for export. Exporten af kvarts (se tabellen paa kartet), om hvilken vi fra 1879 har de første opgaver, har gennemgaaende holdt sig inden meget beskedne grænser. Til aaret 1894 havde exporten kun 3 gange beløbet sig til over 1000 tons, nemlig i 1882, da den var 1269, i 1885 1083 og i 1892 1025 tons. Senere har produktionen været i 1894 1278, 1895 2366 og 1896 3178 tons.

*Glimmer.* For at glimmeren skal kunne anvendes, maa den være lys og pen og kunne udvindes i tilstrækkelig store plader. Som minimumsgrænse kan vel i saa henseende sættes  $5 \times 5$  cm. Plader med sprækker og rustflekker er uafsættelig. Glimmer optræder som nævnt sammen med feldspat og kvarts paa pegmatitgangene. Men kun faa af vore pegmatitgange fører glimmer, der tilfredstiller de her nævnte fordringer. Driften har væsentlig været indskrænket til nogle brud i Rakkestad i Smaalenene. Herfra skal i slutten af 80-aarene være udført til Amerika for følgende summer:

1886 . . . . .	574.49	doll.
1887 . . . . .	2,533.17	—
1888 . . . . .	3,233.51	—
1889 . . . . .	1,879.90	—
1ste kvartal 1890 . . . . .	643.57	—

Tils. 8,864.64 doll.

I 90-aarene har driften ligget nede, ja endog været helt stanset; men nu er saavel Rakkestadforekomsterne som en del andre glimmerforekomster i Smaalenene overtaget af aktieselskabet „The norwegian mica company“. Om driften, der først tog sin begyndelse høsten 1897, foreligger der endnu intet bestemt. Arbejdsstyrken har været veksellende, kan vel kanske gennemsnitlig anslaaes til ca. 12 mand.

Glimmer har i det senere faaet adskillig anvendelse som ruder i smelteovne og andre ovne, til isolatorer i de elektriske motorer, til kompasplader, til glitter paa julekort, til fabrikation af ildfast papir o. s. v.

*Apatit* (paa kartet betegnet med grønne firkanter) er et kalkfosfat, der har faaet anvendelse som gjødningsmiddel, idet den behandlet med svovlsyre omdannes til superfosfat. Hertillands optræder apatiten paa en hel del gange nede paa sydøstkysten paa strækningen mellem Bamle og Grimstad. De vigtigste forekomster har været gangene ved Ødegaarden i Bamle; men ogsaa nær Kragerø har der været ganske betydelig drift.

Apatitgangene hernede har vistnok meget længe været kjendte; men først i 50-aarene begyndtes med ordentlig drift. De første statistiske opgaver, vi har, viser, at der i aarene 1854—58 fra en enkelt gang nær Kragerø udtoges 5000 tons til en værdi af 400,000 kr. Først i 70-aarene kom der vind i seilene. Den ene handel fulgte paa den anden, og alle drog ud for at finde apatit, ligesom alt for nogle aar siden opbødes for at finde thorit. I denne tid opdagedes forekomsterne ved Ødegaarden (1872), der allerede 1875 gik over i franske hænder. I en del aar har forekomsten været drevet i stor stil; men saa fik apatiten konkurrenter, og nu staar vi, som den grafiske tabel paa kartet viser, ikke høiere, end vi stod i begyndelsen af 70-aarene. Man kan jo endnu haabe paa et nyt opsving; thi der var stort fald i midten af 80-aarene ogsaa, men nogen overveiende sandsynlighed for, at dette haab skal gaa i opfyldelse, er der dog ikke.

Paa den tid, da exporten var størst, arbejdede der over 600 mand i Ødegaardens gruber. Hvad selve exporten angaar,



saa skal jeg blot henvise til, hvad der tidligere er sagt om denne og kun nævne, at de bedste aar har været 1882 med en udførsel af 15,338 tons til en værdi af ca. 1¼ million kr., 1890 med 11,119 tons og 1889 med 10,665 tons.

Som de fleste af ovenstaaende udsigt over vor sten- og mineralindustri vil se, staar vi her overfor en industri, som vistnok endnu er i sin vorden, men hvortil det maa være tilladt at knytte de bedste forhaabninger; thi udviklingen har i det store og hele taget været jevn og pen. Der har vistnok i flere grene været endel mindre kriser, og vil sandsynligvis komme endnu flere; men det kan dog ikke slaa feil, at her er et felt, hvorpaa der maa kunne udrettes adskilligt.

#### IV. Profiler fra det sydlige Norge.

Under de tre Norgeskarter er udstillet to 1,7 m. lange profilplader med to geologiske profiler paa hver plade. Disse fire profiler i maalestokken 1:200,000, trykt i sort, ledsagede Kjerulf og Dahll's geologisk kart over det søndenfjeldske Norge (1866); de udstilles her haandtegnet farvelagte og de valgte farver refererer sig i det store og hele til farverne paa det geologiske oversigtskart. Det siger sig selv, at disse profiler fra undersøgelsens første arbejdsaar i flere punkter kan være mindre korrekte og kunde behøve revision; men endskjønt der nu i flere tilfælder foreligger materiale til en saadan revision, har vi dog afstaaet fra enhver forandring, forat profilerne kan fremtræde i sin oprindelige skikkelse. De store hovedtræk i bergarternes udbredelse og stilling finder vi i det store og hele korrekt gjengivet; om tolkningen af den geotektoniske bygning hersker der tildels endnu afvigende meninger.

1. *Hovedprofil gennem Gudbrandsdalen fra Snehætta over Rundan og Mjøsen til Øiern.* Vi ser grundfjeldet i Snehætta's steile lag (graa), derpaa kvartsskifer eller lys sparagmit (gul), saa kommer omvandlede siluriske skifere i folder og steile lag (grøn), gjennemsat af den lyse Dovregranit (rød); derefter kommer den lyse sparagmit i Rundanes alper og sydover, nord for Kvam afbrudt af grønne skifere og gneise, og i søndre og nordre Fron (Sørdorp) overleirende den mørke sparagmit (violet), der er omtrent eneraadende i søndre del af Gudbrandsdalen helt til Birid.

Den saakaldte Elstadkvartsit i Ringebu er aflagt med gul farve, fordi den petrografisk har mest tilfælles med den lyse sparagmit; stratigrafisk synes den at være ældre end den mørke sparagmit; muligens skriver dette sig af forkastninger. Omkring Mjøsen optræder siluriske etager, der i syd blir gjennemsat af yngre granit og syenit; derefter stikker grundfjeldet frem fra Eidsvold og sydover, her dog for størstedelen dækket af sandmoer og lerlag (brunlig) sydover mod Øiern, hvor profilet slutter.

2. *Hovedprofil fra Elverum over Røros til Vigelen paa Rigsgrænsen.* Profilet følger Østerdalen og begynder med gammel granit og andre til grundfjeldet hørende bergarter i Elverum; derpaa kommer sparagmitformationen, hist og her overleiret af alunskifere og kalkstene, hvoraf enkelte fører kambriske og siluriske fossiler. Sparagmitformationen tiltager i mægtighed nordover og er omtrent eneraadende hele Østerdalen nordover mod Tronfjeld, hvor den overleires af grønne skifer (Rørosskifere), der gjennemsættes af Tronfjeldets gabbro. De grønne Rørosskifere gaar mod nord over i Trondhjemsfeltets stærkt omvandlede siluriske bergarter, der hist og her gjennemsættes af serpentin- og gabbrokupper. Den lyse sparagmit træder igjen frem i Vigelen, løftet og gjennemsat af Vigelens granit.

3. *Hovedprofil fra Sognefjord til Drammensfjord.* Profilet begynder med Lærdals labradorstene og graniter, derefter kommer omvandlede skifer og gneise gjennemsat af graniter østover mod Nystuen, hvor man møder Kjerulfs høifjeldskvarts og skifer, der petrografisk ialfald er fuldstændig lig den lyse sparagmit, men overleirer den undersiluriske glinsende skifer. Hvorledes dette forhold lar sig tolke, derom er endnu meningerne delte. Videre gennem Valdres viser profilet, at blaakvarts og glinsende skifer er den fremherskende bergart, mod syd som alunskifere og blaakvarts afvigende leiret paa grundfjeld, der i nordre Aurdal stikker frem i

bunden af dalen og senere udvider sig til et større grundfjeldsparti sydover mod Næs ved Randsfjorden. Derefter følger Hadelands og Ringerikes foldede silurlag, gjennemsat paa Gran af gabbrodiabaser, paa Ringerike og Lierdalen af granit og porfyr i lakoliter og dækker; profilet ender med det store granitmassiv ved Drammensfjorden.

4. *Profil fra Fortun over Gjendin og Espedalen til Brunloug bro ved Laugen, fortsat med et snit til Fulufjeld.* Profilet begynder med grundfjeldet ved Skjolden, hvorefter følger glinsende skifer og høifjeldskvarts, løftet eller gjennemsat af Jotunfjeldenes mægtige gabbromasser. Glinsende skifer og høifjeldskvarts (lys sparagmit) stikker igjen frem ved Sjøa og omkring Olstoppen; derpaa følger Espedalsfjeldenes gneise og gabbrobergarter, der mod øst breder sig eller er skøvne udover høifjeldskvarts og glinsende skifer mod øst. Den fremherskende bergart i Gausdal er sandstenskifer og graptolitførende lerskifer af undersilurisk alder (etage 3 og 4), hvilende paa sparagmitformationen, der derefter optræder omtrent eneraadende i profilet helt til Fulufjeld ved Rigsgrænsen, kun paa et par steder afbrudt af granitmassiver. Begge sparagmitformationens afdelinger, den ældre mørke og den yngre lyse, er her betegnet med gul farve.

---

## B. Geologiske karter fra østlandet.

Paa den ene sidevæg i undersøgelsens udstillingsrum er samlet geologiske karter og fotografier fra østlandet, nemlig:

1. *De sammensatte geologiske rektangelkarter* i maalestokken 1:100,000 viser os med langt større tydelighed end oversigtskartet den geologiske bygning i den sydøstre del af landet, egnen om Kristianiafjorden til nord for midtre del af Mjøsen. Med *graa* farve er betegnet grundfjeldets gneise og krystallinske skifere; med *blegrød* farve er betegnet de til grundfjeldet hørende saakaldte gamle graniter.

De ældste sedimentære lag er i Mjøsentrakten den med *violet* farve betegnede *sparagmit- og sandstenformation*; i Kristianiatrakten er denne kun repræsenteret med et ganske tyndt lag af sandsten eller konglomerat; over sparagmitformationen kommer *alunskiferen*, der er betegnet med *sort* eller *mørkbrun* farve. Derefter følger undersilur med *grøn* farve, middelsilur, etage 5, med *gulgrøn* farve, oversilur med *blaa* farve og den devoniske sandsten med *blegblaa* farve.

*Violet med røde prikker* betegner de ældste af Kristianiafeltets eruption: augitporfyrit, labradorporfyrit, etc.

*Blegrød med røde prikker* betegner rhombeporfyrer og kvartsporfyrer.

Med stærkere *røde* farver er betegnet de yngre graniter og syeniter, saaledes kvartssyenit (Nordmarkit) paa det store felt fra Kristianiadalen til Mjøsen, graniter og granititer i Røken, ved Drammen og paa Modum samt augitsyenit (Laurvikit) og nefelinsyenit (Laurdalit) i de sydvestre dele af kartet

ved Sandefjord og Larvik (se Brøggers specialkart af egnen mellem Sandefjord og Porsgrund).

Med *rødbrun* farve er betegnet nogle hist og her optrædende gabbrokupper.

Paa rektangelkartet „Gran“, der endnu ikke er udkommet i trykken, men her vedføjet i rækken i haandtegnet form, er udskilt bostonit med *rød* farve og gabbrodiabaser (essexiter) og camptoniter med *violet* farve.

Med *gule* og *brune* farver er betegnet glaciale og post-glaciale afleiringer. Lerterrænet med gul farve; heraf er dog mergelleret udskilt med blaa punktering. Den brunlige farve betegner dels moræner, som f. ex. det store „ra“ i Smaalenene og Jarlsberg, dels sandmoer og terrasser som paa Romerike og mellem Randsfjorden og Tyrifjorden etc.

Man ser, at grundfjeldet og eruptiverne spiller den fornemste rolle i egnens geologiske bygning, medens silurlagene (skalberget) kun udgjør mindre flekker hist og her. Dette har naturligvis ogsaa sin indflydelse paa egnens naturforholde og overfladens konfiguration. Smaalenenes kuperede platau virker lige saa ensformigt som undergrunden er ensartet; kun myrer, lersletter og morænerygge liver noget op mellem gneiskuppene; men stenblokkene, der ligger strøet udover eller ved opdyrkningen er bragt sammen i røser, fortælle om landskaber længer nord med vekslede bergarter og vekslede natur.

Til de mere naturskønne steder hører indre del af Kristianiafjorden, hvor kontrasten i landskabets geologiske bygning kommer fuldt ud til sin ret; grundfjeldslandskabet mod øst, de lave frugtbare siluriske øer strøet udover i midtgruppen og saa mod nord og vest Kristianiadalen og Askers veldyrkede, svagt kuperede siluriske lagrækker med syenit- og porfyraaserne som baggrund. Denne egn taaler kun sammenligning med Tyrifjordens og Mjøsens omgivelser, hvor ogsaa silurstraterne og eruptivhøiderne gir den samme kontrast mellem det bløde og det haarde, det frugtbare og det vilde, udyrkede.

Til eruptivernes udyrkbare felter hører syenitlandskabet i Nordmarken og Hadelands almenning, Krokskogens porfy-

omraade, og granitaaserne ved Drammensfjorden, Røken og Modums Finmark.

2. *Geologisk kart over Kristiania by* af K. O. Bjørlykke er udstillet i to formater.

Det store i maalestokken 1:4000 er som haandtegnet udarbejdet for Kristiania kommune, der velvillig har udlaant samme til den geologiske undersøgelses udstilling.

Det mindre i maalestokken 1:15000 er et trykt og i disse dage offentliggjort kart, der ledsaget af en beskrivelse er udgivet af den geologiske undersøgelse (N. G. U. skrifter no. 25).

Det store kart viser os grundfjeldet i Ekeberg og Akershus fæstning med *orangegul* farve.

Alunskiferen i Oslo, bodsfængslet, Tøien og de centrale bydele med *graalig* farve.

De siluriske etager 3 og 4 er betegnet med *violet* (etage 3 a), *graagrøn* (etage 3 b), *kraftig blaa* (etage 3 c), *carminrød* (etage 4 a), *lys blaa* (etage 4 b) og *lys grøn* (etage 4 c).

Af eruptiver er *Osloporfyren* betegnet med *zinoberrød* farve; den optræder særlig i Oslo, paa Enerhaugen og ved Akershus fæstning; *rhombeporfyren* med *mørkbrun*; man lægger mærke til to større gange af denne, en gjennemsættende gneisen i Ekeberg, og en anden sættende over Akershus fæstning, Tyveholmen og derfra med uregelmæssigt løb gennem de vestre bydele. Den *ynge rhombeporfyre* (Natmandhaugiten) med *mørk grøn* farve optræder gjennemsættende i Tyveholmen og fortsætter derfra i uregelmæssigt løb i nordlig retning til Vestre Akers kirke. *Lindøiten* med *højrød* farve i de vestre bydele; *glimmersyenitporfyrgange* med kraftig *carminrød* farve i de nordøstre bydele.

Med *sølvfarve* er betegnet ældre intrusive gange som *bostonit* etc.; med *guldfarve* de yngre *diabaser* og *proterobaser*.

De løse jordlag er afsat med *gule* farver. *Mergeller*, f. ex. paa flere steder langs Akerselven, er betegnet med *grøn skrafering*; *muslingler* med *lysere gul* og *sandholdigt* ler med lidt *kraftigere gul* farve.

Profilen ved kartets fod viser silurlagenes foldning samt forkastningen ved Ekebergs nordveststrand.

Ved siden af det lille kart er ophængt to plader med *geologiske fotografier fra Kristiania by* af K. O. Bjørlykke.

De 9 fotografier paa pladen tilvenstre og 4 af fotografierne paa pladen tilhøire viser os de forskjellige underafdelinger af silurlagene i Kristiania by. De øvrige fotografier paa pladen tilhøire fremstiller de to mest udprægede eruptiver, Osloporfyren og rhomboporfyren samt isskuret fjeld, Økernmorænen og et billede af Kristiania fra Fredriksborg visende havets stand ved slutten af istiden.

3. *Geologisk kart over øerne ved Kristiania* i maalestok 1:10,000 af prof. dr. W. C. Brøgger.

Dette kart, der kan betragtes som et af de første norske geologiske detaljkarter i moderne forstand, publiceredes, ledsaget af en beskrivelse i *Nyt Mag. f. Naturvidenskaberne* i 1890. Disse smaaøer med sine nøgne, afdækkede strandkanter egner sig fortrinlig til studium af de forskjellige — ikke mindre end 13 — af Brøgger udskilte underafdelinger af etage 4 ligesom af de talrige her optrædende gangbergarter. Det petrografiske udseende af de fleste af underafdelingerne i etage 4 kan sees af de ovenfor nævnte geologiske fotografier fra Kristiania by.

4. *Geologisk oversigtskart af egnen mellem Sandefjord og Porsgrund*, 1:100,000 af prof. dr. W. C. Brøgger, 1897.

Dette kart ledsager Brøggers netop publicerede arbejde: „Das Ganggefolge des Laurdalits“. *Vidensk. Selsk. Skrifter* M. N. Kl. 1897, no. 6. Det gir en oversigt over udbredelsen af de forskjellige syenitarter: augitsyenit (Laurvikit), nefelinsyenit (Laurdalit) og glimmersyenit (Pulaskit) og de særlig nordost for Porsgrund optrædende augit- og labradorporfyriter samt de siluriske etager paa strækningen Langesund—Porsgrund—Skien.



Af de afsatte løse jordlag falder det store Jarlsbergra' strax i øinene; denne udprægede endemoræne strækker sig inden kartets omraade fra egnen nord for Sandefjord over Larviks by til Helgeraaen. Paa dette kartblad ligger ogsaa den for sin rigdom paa sjeldne mineraler saa bekjendte holme *Laaven* paa sydøstsiden af Stokø omtrent midt mellem Helgeraaen og Langesund.

5. *Geologisk kart over de skandinaviske lande og Finland.*

Udgivet af Hans Reusch. Pris 1 kr.

Dette lille oversigtskart blev udgivet i 1890 med bidrag af den Letterstedtske forenings norske afdeling og ledsaget af en kortfattet beskrivelse: Fjeld- og jordarter i De skandinaviske lande og Finland. Af forordet i denne hidsættes: „Paa dette kart finder man foruden et oversigtskart særskilt fremstillet: Det mellemste Sverige, Skåne, Det sydlige Norge, Jylland, Bornholm, Island, Spitsbergen, Færøerne, Grønland. Kartet er nærmest bestemt for studenter og andre, der læser geologi, for grubemænd, der vil have et oversigtskart over de andre nordiske lande foruden sit eget, endvidere for saadanne, der interesserer sig for geografiske, statistiske og økonomiske spørgsmaal, som staar i forbindelse med geologien, men ikke har anledning til at trænge dybere ind i denne videnskab.“

6. *Geologisk-agronomisk kart over Kristiania omegn* af Olav

Sendstad. Haandtegnet manuskriptkart.

Kartbladet VI af Kristiania omegn i 1:25000 omfatter hovedstaden samt en større del af Akers herred. Største delen af den dyrkede jord inden bladets omraade har faldt i sydlig retning. Langs de mange elve- og bækkeløb finder man dog ogsaa øst- og vestsakraaninger samt enkeltvis en og anden nordskraaning. Overfladeforholdene viser noksaa betydelige afvigelser. I vest (vestre Aker) er jorden i det store hele smaabølget og har kun navnlig i midten d. v. s. paa grænsen mod østre Aker nogen større sletter. Ogsaa i øst er der vel

bølget overflade, men dog med betydelige flade partier indimellem. I det store hele kan Kristianiadalen betegnes som en skaal, hvoraf den ene bradd er slaaet bort — i klimatisk henseende den allerheldigste, den som vender mod syd. — Kartbladet gennemskjæres af et par elve, hvis nedslagsdistrikt strækker sig adskillig udenfor bladets omraade. Den største af disse er *Akerselven*, som fortiden forsyner byen med det meste af dens renvand og endda afgir kraft for en række anseelige fabrikanlæg. Den anden, *Loelven*, kan i ingen henseende maale sig med forannævnte i økonomisk betydning. Til gjengjæld har den jo større historisk interesse, navnlig ved det forhold den indtager til byens gamle navn. Af mindre vandløb findes der en hel række, som dels falder ud i en af de nævnte elve eller direkte i sjøen. Sin hovedinteresse har de i denne forbindelse ved den rolle, de spiller — og især har spillet — ved jordens naturlige afgroftning.

*Jordsmonnet.* Ublandet steddannede jordsmon forekommer der lidet af. Over de forholdsvis store fjeldpartier af krystalinske bergarter ved bladets nordre og søndre rande spiller vel fjeldgrunden ind som en væsentlig faktor ved jordbundsdannelsen, saaledes at gneisgrunden i syd gir en anden jordbund end granit- og syenitgrunden i nord, men paa begge steder finder man dog særdeles kjendelige spor efter de store jordtransporter vort land engang var skuepladsen for. Lavere nede i landskabet, under de bekjendte 600' (190 m.), hvortil man sætter den gamle havstand, er paa den anden side det tilførte jordsmon aldeles ikke eneherkende. Saaledes finder man mellem ler- og morænepartierne med deres jord af ublandet tilført gods andre partier, hvor den siluriske berggrund er mere eller mindre afdækket, og hvor steddannet forvittringsjord ofte gir bunden sin karakter.

Vil man forsøge at sætte sig ind i jordbundsforholdene i de lavere dele af Kristianiadalen, maa man erindre, at dalen engang har været opfyldt af ismasser, der dels har efterladt vældige moræner, saaledes som f. eks. ved *Grefsen* og ved *Linderud*, dels mindre banker som ved *Økeren* og endelig

ellers har spredt et grusmateriale over store dele af bunden. Over dette lag af grovt materiale er der saa senere, da temperaturen steg saa høit, at isen smeltede længer inde i landet afsat et lerlag, der saaledes maa antages engang helt at have dækket bunden af dalen, saavel moræner som lavere fjeldknauser. Efterpaa fulgte saa landets stigning og herunder er det, at den nuværende jordfordeling er foregaaet. — Fra syd stod bølgeslaget frit ind og det er derfor naturligt, at man nu finder saavel morænebankerne som alle lidt høiere fjeldrygge afdækket paa sydsiden, medens man paa nordsiden finder den sædvanlige lerjord strækkende sig ofte helt til tops. Ved de større moræner finder man gjerne 3 jordbundsforhold. Paa læsiden — d. v. s. paa nordsiden — finder man ler over grus, i selve moræneskraaningen finder man et mer og mindre grus- og stenblandet jordsmon og saa atter under morænen finder man et sandlag planeret udover lergrunden. Ved bergknauserne kan noget lignende iagttages. Men sandlaget under knausen er, som rimeligt kan være, her altid af liden betydning. I agronomisk henseende har de nævnte forhold, som det let vil forstaaes, en betydelig interesse. Variesende jordsmon er inden visse grænser en fordel, idet de tillader en alsidig dyrkning, men de hindrer paa den anden side, naar variationen blir meget stærk, bruget af store skifter, stiller sig med andre ord særlig gunstig for smaabruget („det lille landbrug“). Den stærkeste variation finder man i *Vestre Aker*, og her foregaar ogsaa nu en stærk udstykning til landsteder og villatomter for den bedre stillede del af byens befolkning. Af de jordarter, som forekommer her, har ingen større interesse end leret. Hvor man har anledning til at iagttage det i dybe snit saasom ved teglverkerne, viser det øverst en brunlig farve og her er leret gjerne „mager“, det vil sige forholdsvis sandholdig, længer ned er den blaalig ofte rig paa skjæl og allerunderst forekommer tildels et mindre lag af ler- og sandmergel. Disse forhold har som bekjendt git anledning til en inddeling af leret i „teglter“ øverst, „muslingler“ mellemst og „mergeller“ underst, navne som i

agronomisk henseende idetmindste er lidet tilfredsstillende. Det brune øverste lag kan mest oplysende kaldes oxydations- eller forvittringslaget, og vil man dele de undre lag, deles de bedst efter dannelses-tiden i glaciale underst og postglaciale øverst. Kalkholdigheden er som regel øgende med dybden og har maaske nogen sammenhæng med kalkens tilboielighed til at synke. Lerjorden er gennemgaaende af god, tildels udmærket beskaffenhed.

De landøkonomiske vilkaar er intetsteds i landet gunstigere end inden det omraade, som begrænses af nærværende kartblad. Et mildt, godt klima, god jordbund, rigelig tilgang paa gjødsel og lette afsætningsforhold til gode priser, det er i faa ord karakteristiken af Aker. Samtidig breder byen sig raskt og bevirker grundeidendommens prisstigen efter en maale-stok, som ellers er ukjendt inden landet.

Paa kartet betegner gult: *sand*; lysebrunt: *ler*; mørkebrunt: *myr*; grønt: *silur*; rødt: *eruptivfjeld* og graat: *grundfjeld*. For de finere nuancer henvises til selve farveskalaen paa kartet.

O. S.

### C. Geologiske karter fra vestlandet.

Paa den anden sidevæg er udstillet geologiske karter og profiler fra vestlandet, nemlig:

1. *Geologisk kart over Bergens by* af dr. H. Reusch og C. F. Kolderup. Farvelagt af C. F. Kolderup.

Af sikre sedimenter har vi her 1) *glimmerskifer* med iliggende kvartsknoller og kvartslag (*lys grøn* paa kartet), 2) *kvartssericitskifer* (*gul med grønlig nuance*) og 3) *kvartsskifer* med iliggende konglomerat (*ren gul* farve).

Som sikre, men sterkt pressede eruptiver maa følgende opfattes: 1) *Granit (zinnoberrød)*, 2) *signeis* ved museet (*sterk rød*) 3) *signeis* paa Möhlenpris, ved Nøstet og langs Fløifjeldets vestside. Af sikker eruptiv oprindelse er ogsaa de med *mørk grøn* farve betegnede bergarter. Den *kvartsrige gneis* stilling er derimod usikker.

2. *De sammensatte rektangelblade Herlø, Haus, Sartor og Bergen.* To af disse (Bergen og Haus) har allerede længe været i handelen; de to øvrige er for anledningen geologisk farvelagte af Kolderup paa grundlag af undersøgelsens (dr. Reusch's) materiale.

Paa kartet er udskilt følgende sedimenter: 1) *Grundfjeldets ældre lag*, væsentlig bestaaende af gneis (*graa* farve). 2) *Grundfjeldets yngre lag*, der er betegnet som opblandet gneis (*streget grønlig* farve), 3) *Bergensskifrenes undre og øvre afdeling* (med respektive *mørk grøn* og *gul* farve). Med *blaa* farve er betegnet særskilt de i undre afdeling optrædende *kalk* og *marmor*.

lag, samt med *gult med blaa streger: kvartstalskifer*. *Glimmerskifer* i øvre etage er paa samme maade udskilt ved *sterk grøn skrafering* paa den gule bund. Disse bergensskifre ansees at være af silurisk alder. I den undre afdeling har man ogsaa ved Ulven og Os fundet fossiler, der tilhører mellemsilur. I den overliggende gneis-kvartsetage er ingen fossiler fundne.

Af eruptiver er udskilt: 1) *Stribet granit (lys rød farve)* i flere felter dels i grundfjeldets gneis og dels i bergensskifrenes øvre afdeling. 2) *Kornig granit* paa sydøstsiden af Lysefjorden og flere øer ret ud for denne (*carminrød* paa kartet). 3) *Labradorsten* med *streget orange*farve 4) *Saussuritgabbro* i Guldfjeldets mægtige kjæde med *rødbrun* farve. Paa samme maade er ogsaa betegnet *serpentinforekomsterne* ved Store vand paa Osterøen og i Vaaganipen samt *veksten* i Gjerdesaaten. 5) *Gabbro* paa Askøen med gulprikket *rødbrun* farve.

Af løse jordlag er med *lys gul* farve betegnet *teglleret* ved Hjelmaas og med *lys brunt: sand, terrasser og strandlinier*.

Af særlig interesse er det eiendommelige bueformede strøg omkring Lyderhornshalvøen, der paa disse sammensatte rektangelkarter træder meget smukt frem.

3. *Geologisk kart over øerne udenfor Hardangerfjorden* af dr. Hans Reusch. Kristiania 1886.

Fastlandet paa sydøstsiden af Husnes- og Bømmelfjorden bestaar af gneis og granit (*rød* farve) samt lidt lerglimmerskifer og grønne skifere. Disse sidste bergarter forekommer sammen med gneisen paa en saadan maade, at det efter dr. Reusch's formening gaar an at adskille dem fra disse som tilhørende en forskjellig dannelsesetid.

Paa nordvestsiden af den her nævnte fjordlinie optræder en del yngre, men omvandlede bergarter, hvoraf nogle er afleirede under vand og andre vulkanske.

Blandt de sedimentære støder vi først paa grønne krystallinske skifere (*grønt* paa kartet) med indleirede kalkstene

i zonen Mosterø—Huglen—Skorpen—Stangenæs, saa kommer de saakaldte haarde skifere  $\sigma$ : finkornede gneise og kvartsiter (betegnet paa kartet med *lys gul* farve). Disse har som det af kartet fremgaar sin væsentligste udbredelse paa øerne Huglen og Skorpen s. ø. f. Tysnæsøen.

Derefter kommer de med *streget gul* farve betegnede sorte og graa lerskifere samt af dem omvandlede muskovit-skifere. De optræder paa en linie fra Lygrefjord i n. ø. til Spitsø mellem Bømmelø og Stord i s. v. En fortsættelse af disse er formodentlig den lille forekomst ved Langevaag sydligst paa Bømmeløen. I disse skifere optræder større og mindre kalklag (*blaa* farve paa kartet).

En ganske isoleret forekomst af kalkrige lag findes paa Møgster, overalt omgiven af granit.

De øvrige bergarter er af vulkansk oprindelse. Granit (paa kartet tegnet med *rød* farve) optræder i to adskilte felter et omfatter dele af Tysnæsø, Reksteren, Hofteren og de n. v. for denne liggende smaaøer, det andet optræder paa den vestlige del af Stord og nordlige del af Bømmelø samt de n. f. denne liggende smaaøer. Bergarten er i enkelte tilfælde ren granitisk, i andre tilfælde har den ved pres faaet et gneisagtigt udseende og da navnlig nær grænsen, som det sees af kartet.

Graniten er størknet paa større dyb, og det samme gjælder den bergart, der er betegnet som dioritisk bergart, men som kanske saaledes som det fremgaar af dr. Reusch's beskrivelse heller kunde betegnes som omvandlet gabbro. Denne bergartstype, der paa kartet er betegnet med *streget mosgrøn* farve, optræder væsentlig i to store zoner, hvoraf den ene danner en halvkrans om det nordlige og den anden en afbrudt halvkrans om det sydlige granitfelt.

De øvrige paa Bømmeløen, Stord og Tysnæs forekommende bergarter, der paa kartet er betegnet med *ren grøn* farve, opfattes af dr. Reusch som basiske vulkanske tuffe og gamle lavastømme. Desuden optræder ogsaa surere tuffe, der skulde have granitens sammensætning, de saakaldte kvarts-

porfyrer, paa kartet betegnet med en *lyserød oprudet* farve. Disse bergarter skulde da være de vulkanske dagbergarter til de større kjerner af granit og gabbro.

Endel af disse dagbergarter er i alfald afsat under vand; thi indimellem tuflagene forekommer lerskifere og kalkstene. I disse har det lykkedes dr. Reusch at fremfinde fossiler, der vistnok er saa let opbevarede, at de ikke har nogen interesse for palæontologerne, men som i geologisk henseende har stor interesse, fordi man ved dem kan bestemme tiden for lagenes dannelse. Denne tid maa være senere silurtid (oversilur).

En samling af typiske bergarter fra disse trakter er udstillet i montren under kartet.

C. F. K.

4. *Jordbundskart over Jæderen*, udarbejdet af landbrugsingeniør A. Grimnes. Haandtegnet.

I neppe nogen del af vort land har de løse jordlag en større udbredelse og mægtighed end paa Jæderen. Bebyggelsen er tæt og her optræder frugtbare jordarter, saa det vilde have adskillig interesse for jordbruget at faa egnens jordbundsforholde undersøgte og kartlagte.

Et saadant arbejde sættes igang af Norges geologiske undersøgelse i 1889 og overdroges til landbrugsingeniør A. Grimnes, der har været assisteret af fanejunker O. Aalgaard. Kartets maalestok er 1 : 50,000 og bestaar af tre plader, hvoraf de to sydligste nu er færdig til trykning ledsaget af beskrivelse. Som det fremgaar af farveforklaringen er der udskilt: *fast fjeld (rød farve)*; *flyvesand (gul)*; *myr (grønlig)*; *lerjord og mergel (blaalig)*; *sandjord* samt *grus (brunlig)*.

Størst økonomisk interesse knytter sig til det kalkholdige moræneler, der kan anvendes som mergel til jordforbedringsmiddel paa magrere jordbund. Ogsaa de hyppigt optrædende større og mindre myrstrækninger baade har og kanske i fremtiden endnu mere vil faa økonomisk betydning.

Bj.



5. *Geologisk kart over den sydlige del af Bergens halvø af Hans Reusch.*

Dette kart har medfulgt dr. Reusch's bekjendte afhandling „Silurfossiler og pressede konglomerater i Bergensskiferne“, der maa siges at have været epochegjørende. Dr. Reusch har nemlig med sikkerhed paavist, at af det kompleks af krystallinske bergarter, der danner den sydlige del af Bergenshalvøen er en del sikkert sedimentære; endel af de før som skifre betegnede bergarter er nemlig stærkt pressede og delvis omvandlede konglomerater, og i ganske krystallinske lerglimmerskifere samt til marmor omvandlede kalkstene er fremfundet tydelige dyrerester, der viser, at aflagringen af disse bergarter maa have fundet sted i silurtidens hav; ja man kan trods fossilernes forandrede tilstand med sikkerhed paavise dem som hørende hjemme dels i den øverste del af undersilur, zonen ved Kuven og Valle, dels i underste del af oversilur, den fossilførende lerglimmerskifer ved Vagtdal. Fossilerne bestaar som det af de fremlagte eksemplarer i montren tilvenstre under vestlandskarterne vil sees dels af trilobiter  $\sigma$ : trelappede krebsdyr, dels af brachiopoder og dels af de smaa eiendommelige graptoliter. Disse optræder kun i den nordlige zone ved Vagtdal. Særegen for den søndre zone er de slet opbevarede og fortrukne gjennemsnit af gastropoder. Fælles for begge zoner er koralerne, dels kjædekoraller dels bægerkoraller.

Af sikre vulkanske bergarter haves de med *brungul* farve paa kartet afsatte saussuritgabbroer, de med *lyserød* farve betegnede graniter og formodentlig ogsaa de med *grøn* farve betegnede dioritskifere og nærstaaende bergarter. Bergarter som kvartsoiegneisen har en usikker stilling. De øvrige bergarter er omvandlede sedimenter dels grundvandsdannelser, konglomerater og sandstene, og dels dannelser paa dybere vand, skifere og kalkstene.

6. *Geologisk kart over Karmøen med omgivelser* af dr. H. Reusch.

Dette strøg ligger søndenfor og danner en fortsættelse af de trakter, der er kartlagte paa „Geologisk kart over øerne udenfor Hardangerfjordens munding“. Bergarterne er for den overveiende del de samme som paa dette kart. En særlig stilling indtager brudstykkebergarten paa Karmøens sydvestre del, som forresten har sit sidestykke i en lignende fra Ørevik paa Bømmeløen. Her ligger i en granitisk grundmasse talrige tilrundede brudstykker af gneise, hornblendeskifere, kvartsiter, hornblendegraniter o. s. v. Adskillig interesse har ogsaa det med *gul* farve aflagte kvartsitkonglomerat paa nogle skjær vest for Karmøen. Det er vxlende lag af „gneisagtig forandret sandsten“ og kvartsitkonglomerat.

7. *Geologisk kart over den guldførende egn mellem gaardene Helviken og Nordnese paa Bømmeløen* af dr. H. Reusch. Kr.ania 1886. Farvelagt i større maalestok af C. F. Kolderup.

Ogsaa dette lille kart findes vedføiet forfatterens arbeide over Bømmeløen og Karmøen. Bergarterne ligner de, vi har seet paa de andre karter. Kvartsporfyrr med tuf (*rød*); dioritisk bergart (*stregtet gulbrun*); antagelige diabastuffe (*grønlig*). Disse bergarter, navnlig da den dioritiske, gjennemsættes af gange af forandret diabas (og „skifergange“) og langs siderne af disse eller i mere eller mindre uregelmæssige partier inde i dem optræder de guldførende kvartsgange. Disse fører foruden kvarts ogsaa kalkspat, dolomitspat, klorit, svovlkis, kobberkis, undertiden ogsaa lidt blyglans, zinkblende og tellurwismut. Engang er ogsaa observeret lidt gedigent sølv. Forekomsterne minder noget om f. ex. de ungarnske, men er meget ældre end disse. Af og til kan guld ogsaa optræde i sidestenen, men da stadig i saa liden mængde, at det ikke har teknisk betydning. Som det af kartet sees, har gangene væsentlig to retninger, et system stryger nv—so, et andet no—sv.

8. *Geologisk kart over søndre Søndmør og en del af Nordfjord* af H. H. Reusch.

Her er udskilt: 1) Gneis med tydelig lagning (*tæt graa skrafering* paa hvid bund) og 2) gneis med utydelig lagning, altsaa af mere massiv karakter (*graat* paa kartet). Endvidere er udskilt: 3) Gneisgranit, d. v. s. sribet granit (*rød*), 4) rød granit, der ikke er presset i nogen nævneværdig grad og altsaa maa være noget yngre. 5) Eklogit (*brun*), der hovedsagelig bestaar af grøn hornblende og augit samt granat. 7) Gabbro (*grøn*). 8) Olivinsten (*sort*) og 9) marmor (*sortprikket*), der optræder i to smaa felter paa Voksø og Gurskø. Strøg- og faldretning svarer til den omgivende gneisbergarts.

9. *Carl Fred. Kolderup: Uebersichtskarte des eruptivgebietes bei Ekersund und Soggendal.*

Kartet, der i sin tid medfulgte forfatterens arbeide: „Die labradorfelse des westlichen Norwegens I“, giver en oversigt over det felt af gamle vulkanske bergarter, der strækker sig fra Bru paa Jæderen og næsten helt ned til Lindesnæs.

Hovedmassen udgjøres, som man ser, af de saakaldte labradorstene (*lysebrun* paa kartet), der ofte næsten udelukkende bestaar af feldspatmineralet labrador, men ogsaa kan indeholde vxlende mængder af pyroxen og titanjern. Med *mørk brun* farve er afsat noriter og monzoniter, som begge har gjenembrudt labradorstenene og altsaa er yngre. Noriterne bestaar af labrador, rhombisk pyroxen og titanjern; men labrador er ikke som i labradorstenene rent overveiende. Monzoniterne har baade plagioklas, mikropertit og ortoklas, samt rhombisk pyroxen og titanjern. I banatiterne (*rød* paa kartet) optræder ogsaa kvarts, saa bergarten bliver surere end monzoniterne. I de herværende banatiter er der hornblende istedenfor pyroxen. Adamelliterne, der paa kartet er betegnet med *lys rød* farve, er endnu surere bergarter end banatiterne. I adamellitfeltet omkring Birkrem optræder de interessante hyperstensgraniter.

Hele dette eruptivfelt omgives af grundfjeld (*lys blaagraat*) og løsere afleiringer fra kvartærtiden, under hvilke sidste der paa Jæderen stikker frem omvandlede siluriske skifere.

10. *Profil tværs over Bergens by.* Tegnet af C. F. Kolderup.

Profilet viser fjeldbygningen under selve byen ved et snit som tænkes lagt fra nogle hundrede meter syd for jodfabriken paa Damsgaard og til Klostret og fra dette sted over Rothaugen til Sandvigsfjeldet. Bergarterne er omtalt under „Geologisk kart over Bergens by“. Profilet, der er taget omtrent lodret paa strøgsretningen, viser godt den steile lagstilling.

11. *Profil Os—Lysekloster* viser et snit tværs igennem den interessante egn i den sydlige del af Bergenshalvøen. Det er en forstørret kopi af det profil, der staar hosføiet Reusch's geologiske kart over den sydlige del af Bergens halvø og linjen, langs hvilken profilet er lagt, findes angivet paa dette kart.

12. *Profil tværs over rektangelbladet Bergen.* Tegnet af C. F. Kolderup.

Profilet er lagt omtrent lodret paa bergarternes strøgrætning langs en ret linie fra den sydvestre del af Askøen i n. v. og til Ekelandsfjorden i s. ø.

Hovedtrækkene i landskabets bygning kommer ganske godt frem. Man ser de dybe dalindsnit i fjeldmassen, de mægtige pressede eruptiver og sedimenterne med de steile lagstillinger.

Graniten i Damsgaardsfjeld og Løvstakken er opprisset mellem Lyderhorns grundfjeld og bergensskifrenes undre afdeling ved Fjøsanger; labradorstenen i Skavdalsfjeld er paa lignende maade presset ind mellem lagene i bergensskifrenes gneis-kvartsetage. Øst for denne etage udbreder sig saussuritgabbroerne, der som det af de 4 sammensatte rektangelblade fremgaar er presset ind mellem silurskifrene ved Os.

13. *Profil Vossevangen—Nærødalen*. Forstørret efter Hjorthdahl og Irgens ved C. F. Kolderup.

Profilen er lagt langs veilinien, der fra Voss over Tvinde, Vinje og Stalheim fører nord til Gudvangen.

Underst i profilen ser man glimmerskifer, d. v. s. fyllitafdelingen. Smukt overlagrende denne kommer saa kvartsiter (*gult*), d. v. s. det, som Kjerulf har betegnet som høifjeldskvarts. Omkring Vinje optræder atter fyllitformationen, her med foldede lag, og saa fortsætter fra Opheim og videre nordover labradorstenen (*orange*) og det ikke alene langs veien, men ogsaa i de fjelde, som dukker op det ene bag det andet paa veiens vestside.

C. F. K.

## D. Samlinger af ertser, bergarter, fossiler og en del jordarter.

De fleste af disse tilhører det *mineralogiske institut*, der efter opfordring fra den geologiske undersøgelse deltager i udstillingen med disse prøver.

1. *De vigtigste ertser.* Disse er alle fra norske forekomster. *Guld* fra Bømmeløen, *sølv* fra Kongsberg; *kobberkis* fra Ege-land ved Risør; *broget kobber* fra Aamdal i Telemarken; *svovlkis* fra Røros og Kongsberg; *magnetkis* fra Ertelien paa Ringerike; *kromjernsten* fra Røros; *koboltglans* fra Langø ved Kragerø; *iernglimmerskifer*; *blyglans* fra Svenningdalen i Vefsen; *zinkblende* fra Nannestad; *molybdænglans* fra Knaben ved Flekkefjord; *rutil* fra Kragerø.

Mellem glasmontrene er opstillet et større stykke af *kul* fra Andøen; det er taget fra Andøens bedste kulførende lag; men det har tabt adskilligt i udseende ved at have henligget i luften i længere tid.

2. *Kvartære berg- og jordarter.* Her er udstillet en større blok af *kalktuf* med aftryk af forstenede blade fra gaarden Leine, Kvam, Gudbrandsdalen; desuden en del glas indeholdende: *infusorie- eller diatoméjord* fra Sandnæs; *ler med ferskvandsskjæl* (*Cyclas* og *Pisidium*) fra „Nordishavet“ ved Maridalsveien i Kristiania; *kvabb*, en fin sand- og lerblandet jordart fra Løseth i Rendalen; *muslingler med postgla-*

*ciala fossiler* (Isocardia cor, Cyprina islandica, Cardium edule, Mytilus edulis; Pecten sp., og Nassa reticulata) fra Dælenengens teglværk i Kristiania; *mergeller* med glaciale fossiler (Siphonodentalium vitreum, Arca glacialis, Portlandia lenticula; Nucula tenuis) fra Havnens teglværk i Kristiania; *mergeller* fra Moss (med Yoldia arctica, Macoma calcaria, Leda pernula, Saxicava pholadis etc.); *sandler* med rester af postglaciale fossiler (epidermis af Mytilus edulis, Nassa reticulata) fra Schou's plads i Kristiania; *moræneler* fra Fossegården i Gudbrandsdalen; *brunligt forvitret moræneler* og *morænegrus* fra Aas i Akershus.

### 3. De teknisk vigtigste bergarter og mineraler.

I de to montre under kartet over den norske sten- og mineralindustri er udstillet 18 haandstykker af de vigtigste typer paa teknisk anvendelige bergarter og mineraler. I den første monter er udlagt alt, hvad der i beskrivelsen til stenkartet er betegnet som haard sten. Samtlige har faaet anvendelse dels som forskellige slags bygningssten og dels ogsaa som gade- og monumentsten. Som typer er udlagt: *Graa middelskornig granit* fra Fredrikshald; *rød middelskornig granit* fra Fredrikstad; *rød, noget grovkornig granit* fra Svelvik; *rød kvartssyenit* fra Ravnekollen ved Grorud pr. Kristiania; *rød augitsyenit* fra Hortensbruddet, Bolærne; *graa augitsyenit* (laurvikit, „labrador“) fra Fjeldheim brud n. f. Larvik; *rødlig rhombeporfyr* fra Slotsfjeldet ved Tønsberg; *mørk gabbro* fra Valleberg ved Kragerø; *rødlig labradorsten* fra Rekefjord. De der af disse har faaet den største anvendelse er graniterne fra Fredrikshald og Fredrikstad, kvartssyeniten og den graalige augitsyenit.

I den anden monter er udlagt typer paa endel andre teknisk vigtige bergarter samt de teknisk vigtigste mineraler. Hvid, finkornig *marmor* fra Lexviken i det trondhjemske (bygningssten); *mørk kalksten* fra Kampebraaten ved Sandviken ved Kristiania (kalkbrænding); *tagskifer* fra brud nær Rogne i østre Slidre i Valdres (tagtækning); *rød sand-*

*sten* fra Brummunddalen ved Hamar (bygningsten); *klæbersten* fra Haugssæter, Kvam, Gudbrandsdalen (peise, ovne o l.); *røddig apatit* fra Kragerø og gulagtig fra Ødegaarden i Bamle (begge til fabrikation af gjødningsmiddel, superfosfat); *røddig feldspat* fra Kalstad brud ved Kragerø; *kvarts* fra Aannerød ved Moss (glasfabrikation). Anvendelsen er sat i parentes.

I udstillingslokalets hjørner er opstillet *søiler af klæbersten* fra Tho brud ved Otta; den øvre plade bestaar af omvandet serpentinkonglomerat. Søilerne er forarbejdet af Arne Syversen, Otta.

#### 4. *Eruptivbergarter fra Kristianiatrakten.*

I denne monter er fremlagt nogle af de vigtigste typer af de af prof. Brøgger beskrevne eruptivbergarter fra Kristianiterritoriet. Den ældste eruptionserie er repræsenteret ved *augitporfyr* fra Epilrød, Hof, Jarlsberg og *labradorporfyr* fra Tanum i Bærum. 2den serie ved *augitsyenit* (Laurvikit) fra Larvik og *nefelinsyenit* (Laurdalit) fra Løvemoen, Hedrum, *rhombeporfyr* fra Tønsberg (?) og *nefelinfattig syenitporfyr* (Hedrumit) fra Ostøen ved Kristiania. 3die serie ved *kvartsførende augitsyenit* (Akerit) fra Skaadalen ved Kristiania. 4de serie ved *kvartssyenit* (Nordmarkit) fra Grorud ved Kristiania og *ægerinførende syenitporfyr* (Sølvbergit) fra Kjøse-Aaklungen, Farrisvandet ved Larvik. 5te serie ved *natrongranit* fra Gunildsrud, Eker og *ægerinførende granitporfyr* (Gorudit) fra Grorud ved Kristiania. 6te serie ved *granitit* fra Rødtangen ved Svelvik.

#### 5. *Eruptivbergarter fra Kristiania by.*

Det er særlig de vigtigste af gangbergarterne i Kristiania by, der her er samlet; desuden en prøve af *Ekeberggneisen* fra Grønlien; denne prøve er ingen typisk gneis, da haandstykket er taget i et stenbrud, der ikke ligger langt fra den store



forkastning langs Ekebergs nordveststrand; denne forkastning har ogsaa havt sin indflydelse paa den nærmestliggende del af gneisen, der er blit i nogen grad omvandlet og gjennemsat af kvarts- og feldspataarer. Gangbergarterne er ordnede efter alderfølgen. Til de ældre hører: *Osloporfyr* fra St. Halvards gd.; Osloporfyr med et basisk brudstykke fra Tøien-gaden; *Bostonit* fra Munkedamsveien; *rhombeporfyr* fra Stockholmsgade; *ynge rhombeporfyr* (Natmandhaugit) fra Rosenberg-gaden; *Lindsøit* fra Observatoriegaden; *glimmersyenitporfyr* fra Bentze Brug. Til de yngre gange hører: *diabas* fra Raschs løkke; *diabas* med grundfjeldsbrudstykker fra Krist kirkegaard; *diabas* med granitbrudstykker fra Rosenborggaden og *proterobas* fra jernbaneskjæringen ved Munkedamsveien.

#### 6. Fossiler fra Kristianiafeltet.

I denne monter er udstillet en del af de vigtigste ledefossiler fra siluren i Kristianiaterritoriet. Den ældste forstening, man kjender, er en trilobit, *Olenellus Kjerulfi*; den blev først funden i en grønlig skifer (olenellusskifer, etage 1 b) ved gaarden Tømten paa Ringsaker; senere er den funden paa flere andre steder. Næste stykke er en kløvet kalkballe fra alunskiferen (etage 2 b) i Kristiania by med en masse smaa skjæl, *Orthis lenticularis*, samt brudstykker af trilobiter (*Parabolina spinulosa*). Det næste er ogsaa fra en kalkballe i alunskiferen (etage 2 d.) ved Slemmestad i Asker; det fører brudstykker af *Peltura scarabæoides* og andre trilobiter. Derefter følger to stykker med graptoliter: *Phyllograptus angustifolius* fra etage 3 b ved Krekling og *Didymograptus Murchisoni* fra etage 4a a. De følgende er: en *Orthocer* og *Asafus expansus*, begge fra orthocerkalken, etage 3 c. *Ogygia dilatata* fra Ogygiaskiferen, etage 4a a; *Echinosphærites aurantium* fra Ampyxkalken, etage 4a β; *Chasmops extensa* fra Chasmopskalken, etage 4 b; korallen *Favosites gotlandica* fra etage 5 og *Pentamerus oblongus* fra etage 7.

7. *Bergarter fra Bømmelø etc.*

findes udstillet under „Geologisk kart over øerne udenfor Hardangerfjorden“. Af sedimenter er her medtaget *glinsende skifer* fra Gravdal i Kvindherred; *kalksten* og *lerglimmerskifer* fra Vikenæs s. f. Dyviken paa Stord. I begge disse sidste sees talrige fossiler; i kalkstenen udelukkende koraller (*Syringofyllum*), i skiferen mere blandet selskab. De to næste stykker er hentedede fra ertsforekomsterne, nemlig: *Foldede hinder i kis* fra Høgaasens grube, Stord og *kvarts* fra Daws gang paa Bømmelø. Saa kommer eruptivtyperne: *Porfyritmandelsten* fra Hvaløkalv, Espevær ved Bømmelø; eiendommelig, presset *porfyrit* med blærerum fra Lyngholmen vest for Bømmelø, begge disse er dagbergarter, der svarer til de to efterfølgende dybbergarter: *diorit* fra Uren paa Bømmelø og *dioritisk bergart* fra Fæøen, Torvestad pr. Karmø. Disse synes at være udbrudt noget tidligere end de her i disse trakter optrædende sure eruptiver nemlig: *Kvartsporfyrtuf* (dagbergart) fra Jørgensens skjærp, Risviken, Bømmelø; *kvartsporfyrtuf* (gang) s. f. Eidsvold paa Bømmeløen; *granit* nordligst paa Ølverø, Fitje.

8. *Bergarter fra Bergens by.*

I midterste udstillingskasse paa vestlandsvæggen er udstillet en samling bergarter fra Bergens by, udlaante fra Bergens museum ved hr. cand. real. Kolderup. Bergarterne, der nærmest er at betragte som belæg til det geologiske kart over Bergens by, er følgende: *Glimmerskifer* fra Florida paa Nygaard; *kvartssericitiskifer* fra Sydnæs sjøbad; *kloritiseret glimmerskifer* fra Tamburengen ved nye Sandvigsvei; *kvartsskifer* fra Rothaugen. Disse er omvandlede sedimenter. Af omvandlede eruptiver er taget: *Zoisithornblendeskifer* fra Welhavens gade paa Møhlenpris; *mørk hornblendeskifer* fra Brudbænken; *lys grøn zoisithornblendeskifer* fra Øvregaden no. 25; *mørk grøn hornblendeskifer* fra Kattesmuget; saussuritgabbro fra Vasleite i Kalvedalen; *granitiskifer* (tidligere forfatteres mørk øiegneis) fra Michelsens boder paa Nordnæs; *granitiskifer* („øiegneis“) fra Svartediget og *presset lys granit* fra stemmen n. f. Storevand, Sandvigsfjeldet.

9. *Fossiler fra Ulven—Os.*

I den af udstillingskasserne paa vestlandsvæggen, der staar nærmest hovedvæggen, er udlagt endel af de høist interessante fossilrester, som af dr. Reusch i begyndelsen af 80-aarene samledes fra frakterne mellem Ulven og Os. Som man vil se, er fossilerne meget slet opbevarede; men det er jo ikke andet at vente, naar man ser i hvor stærkt omvandlede bergarter, de forekommer. De 5 første er forskjellige koralrester, der er taget i nærheden af Vagtdalen, no. 2 af disse er en tydelig bægerekoral. No. 6 er en brachiopod, no. 7 og 9 er haleskjold af trilobiten *Phacops* eller *Dalmanites*, samtlige fra samme lokalitet, Vagtdalen (dr. Reusch's „nordre zone“). Alle er blevne noget fortrykte under presset, særlig no. 9. De tre sidste nummere er fra kalkstenszonen Kuven—Valle. No. 10 er *Syringophyllum*, no. 11 og 12 er en snegl (*Subulites* eller *Murchisonia*). Den oprindelige substans er her forlængst bortført, og den tydelige organiske struktur er udvisket, man har blot igjen de lyse marmorudfyldninger i den mørke kalksten.

10. *Gulvmontrene.*

Her sees udstillet en del for størsteparten slebne prøvestykker af bergarter, der anvendes til teknisk brug; de fleste af disse har undersøgelsen modtaget som gave fra forskjellige forretningsfirmaer; en del tilhører det mineralogiske instituts samlinger.

1. *Kløbersten.* I øverste række er først anbragt en sleben serpentin fra Smulen i Sparbu (fra Ankerske marmorforretning); derpaa fire mørkere og fastere kløberstene fra Tho brud ved Otta; disse er igrunden omvandet serpentin og serpentinkonglomerat. Kløberstene af denne type anvendes f. ex. ved domkirken i Trondhjem. De fire første af prøvestykkerne i den mellemste række er af grønlig farve, bestaar hovedsagelig af klorit og synes nærmest skikket til bygningssten og ornament; prøvestykkerne er fra Tho og Aasoren i Gudbrandsdalen, fra Stikle i Smaalenene og fra Aarnæs paa Romerike; det femte stykke i samme række er den bekjendte fine kløber fra Viste i Vaage; den er mere talkholdig, men skal

dog ikke være skikket til ovne. I nederste række er sammenstillet prøvestykker af almindelig klæber fra Tho og Aasorens brud i Gudbrandsdalen; disse bestaar af klorit og talk; fordelingen af disse to mineraler gir de to første stykker et marmoreret eller flammet udseende; de tre andre stykker er noget forurenset af korn af brunspat. Det er denne nederste række af klæberstensvarieteteter, der anvendes til ovne, peiser etc.

Prøvestykkerne er os tilsendt fra Arne Syversen, Otta; Otta klæberstensforretning (ved Jakob Stampen) og norsk klæber- og skiferforretning (Otto Dahl).

2. *Marmor*. Her er den nordlandske marmor godt repræsenteret fra den Ankerske marmorforretning. I øverste række er samlet en del rødlige og gulagtige varieteteter: Breche rosé Furuli R., Glorie Furuli G., Gloire Leifset L. G., Jaune rosé J., Citron C.; alle fra Fauske i Salten. I anden række er mørke og graalige variteter: Noire Brevig  $\Delta$  II, Noire veiné  $\Delta$  I, begge fra silurisk kalksten ved Brevig; Antique foncé Furuli A., Antique clair Furuli Acc., Antique verdâtre Ac., alle de sidstnævnte fra Fauske i Salten. I nederste række har vi: Antique veiné Furuli Av. fra Fauske; Gris Ballangen fra Ballangen i Ofoten; Blanc Velfjord Voo fra Rugaasnesodden i Velfjorden; Blanc Hekkelstrand H. fra Hekkelstrand i Ofoten; Blanc Furuli F. O. fra Fauske.

I montren for sleben haard sten er opstillet tre prøver af vestlandske marmorsorter fra P. G. Rieber & Søn, Bergen: Graa, sribet, fin marmor fra Mosterhavn; graalig, grovkornet marmor fra Salthellen i Søndhordland og lys grovkornet marmor fra Skafthun paa Osterøen.

3. *Granit og syenit*. I samme monter som de vestlandske marmor møder man i øverste række et par prøver af vestlandske graniter fra P. G. Rieber & Søn, Bergen: En hornblendegranit fra Urangsvaag i Søndhordland og en graa biotitgranit fra Drønen i Søndhordland. Derefter kommer en suite fra firmaet Joh.s Grønseth & Co., Kristiania: graalig granit fra Iddefjorden; brunlig granit fra nærheden af Tvedestrand;

rødlig kvartssyenit fra Grorud ved Kristiania; chokoladebrun augitsyenit fra Hvalø ved Tønsberg; perlegraa augitsyenit fra Hedrum; graa augitsyenit fra Brunlanæs ved Fredriksværn; mørkere augitsyeniter fra Tjølling ved Larvik. Tilslut er tilføjet et par lignende prøver af augitsyeniter fra Tjølling fra den Ankerske marmorforretning. Disse augitsyeniter fra Larviks omegn kaldes gjerne i forretningsproget for „Labrador“; i den videnskabelige literatur benævnes de gjerne med det af Brøgger foreslaaede navn Laurvikit.

I den næste monter ved siden af er udstillet en del ældre prøver fra det mineralogiske instituts samling. I øverste række er opstillet en lys granit fra Reitstø i Holtaalen; en mørk hornblendebergart, der er betegnet som „sort granit“, antagelig fra Risør; en rødbrun granit, antagelig fra Føvig ved Grimstad; mørkbrun labradorsten fra Rekefjord ved Sogndal. I nederste række staar igjen augitsyeniter fra Larviks omgivelser; rækken afsluttes med en rhombeporfyr, antagelig fra Tønsberg.

Rundt omkring mellem glasmontrene paa sidevæggene findes udstillet endel slebne bergartprøver, der staar paa smaa sokler. Graniterne findes her repræsenteret ved den *hvide granit* fra Lærdal i Sogn; *labradorstenene* ved en rødlig varietet fra Soggendal pr. Ekersund og en lysere fra Sogn; *serpentinerne* ved en smuk gul varietet fra Snarum og en mørk graa fra samme lokalitet. Endvidere mærkes en tæt, mørk *diorit* fra Grimelien, *mørk norit* fra Kragerø, *graalig gabbro* fra Visdalen i Jotunheimen, *augitporfyr* fra Holmestrand, *rhombeporfyr* med lysere graa feldspat i en mørkebrun grundmasse fra Fjulsrud, *rød thulit* fra Lexvigen og en rødlig, gulflammet *ophimagnesit* fra Snarum.

Disse prøver er fra det mineralogiske instituts samlinger; de har tidligere været udstillet af Kjerulf for Norges geologiske undersøgelse ved Pariserudstillingen i 1867.

Yderst afsluttes sidevæggenes undermontre med et par større prøver, paa den ene side en *rivesten* fra en jættegryde ved Bækkelaget, paa den anden side er udstillet en blok med *skuringsstriber* fra Sandebugten i Jarlsberg.

*De geologiske rektangelkarter* er udstillet i en vifteformet monter paa gulvet.

Alle af den geologiske undersøgelse udgivne blade er her medtaget undtagen kartbladet „Kristiania“, der fortiden er udsolgt. De ordner sig paa følgende vis:

		Stenkjær	
	Skjørn	Levanger	
Terningen	Trondhjem	Stjørdalen	Meraker
Rindalen	Melhus	Selbu	
	Gausdal		
		Aamot	
Haus	Gjøvik	Hamar	
Bergen		Eidsvold	
	Hønefos	Nannestad	
	(Kristiania)	Fet	
	Moss	Eidsberg	
	Tønsberg	Sarpsborg	