



No. 48

# JÆDERENS GEOLOGI

AV

DR. K. O. BJØRLYKKE

MED 34 BILLEDER I TEKSTEN, EN GEOLOGISK KARTSKISSE OG  
„ENGLISH SUMMARY“

KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI

1908

Pris: 1 kr.

250

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE No. 48

# JÆDERENS GEOLOGI

AV

DR. K. O. BJØRLYKKE

MED 34 BILLEDER I TEKSTEN, EN GEOLOGISK KARTSKISSE OG  
„ENGLISH SUMMARY“



KRISTIANIA  
I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.  
A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI  
1908

## Forord.

---

Nogen uttømmende skildring av Jæderens geologi har jeg ikke kunnet gi efter bare et par korte sommerreiser, men jeg har forsøkt at gi en oversigt og derfor tat med ikke alene mine egne undersøkelser, men ogsaa berørt det viktigste av, hvad der foreligger i litteraturen. De sidste kapitler om „de ældste oldtidslevninger“ og „Jæderens opdyrkning“ maa vel siges at ligge i periferien for en geologisk beskrivelse, men det kan dog godt forsvares at tas med — ikke saameget for, hvad nyt de maatte indeholde, men mere for, at de turde bidra til at vække interessen og sprede oplysning om disse ting.

Jeg har hat adskillig nytte av det av hr. landbruksingeniør Grimmæs for Norges geologiske undersøkelse utarbeidede jordbundskart, som jeg hadde anledning til at benytte for de søndre deles vedkommende nordover til Hafsfjorden.

Flere har velvillig git mig opplysninger, deriblandt stortingsmand E. Hognestad, lensmand Norheim, amtsagronom Aanestad, havebruksbestyrer Sandved, gaardbruker Mons Randeberg, agronom Bertel Vistnæs, gaardbruker E. Stangeland, utskiftningsassistent Gausland, skog-

forvalter T. Solberg, landbruksingeniørassistent K. Sommerschild og meteorolog P. S. Nissen. Andre har ydet mig bistand ved bestemmelsen av fossilerne, deriblandt prof. dr. N. Wille, prof. dr. H. H. Gran, amanuensis P. A. Øyen, lærer Joh. Tidemand-Ruud og avdøde prof. dr. G. Guldberg.

Øyen har gjennomset min hele samling av fossile mollusker og bestemmelsen av de sjeldnere og vanskeligere arter er foretat av ham.

Det innsamlede arkæologiske materiale er bearbeidet av cand. A. W. Brøgger.

Til alle disse min bedste tak.

Norges landbrukshøiskole i september 1908.

*K. O. Bjørlykke.*

## Indhold

---

	Side
Indledning . . . . .	1-11
Geografisk oversigt . . . . .	11-14
Fjeldgrunden . . . . .	14-19
Ældre istidsavleiringer . . . . .	19-50
Avleiringer fra den sidste istid . . . . .	50-78
Avleiringer fra tiden efter istiden . . . . .	78-116
Den øverste marine grænse paa Jæderen . . . . .	80
Den postglaciale marine grænse paa Jæderen . . . . .	86
Kjønnenet . . . . .	88
Bø-Randebergkanalen og dens omgivelser . . . . .	91
De yngste avleiringer . . . . .	116-128
De ældste oldtidslevninger . . . . .	128-145
Jæderens opdyrkning . . . . .	145
Skogplantning . . . . .	153
English Summary . . . . .	157

---

## Indledning.

Sommeren 1906 fik jeg i opdrag av bestyreren for Norges geologiske undersøkelse, dr. H. REUSCH, at foreta en kort oversiktsreise paa Jæderen. Jeg fik herved anledning til at danne mig en oversikt over jordbundsforholdene i denne interessante landsdel, men liten anledning til detaljstudier, da det paa den korte tid gjaldt at komme over et saa stort omraade som muligt.

En oversiktsbeskrivelse av Jæderens jordbund blev indlevert til den geologiske undersøkelse høsten 1906. Men da en del interessante fund av skjælføremster, hvis undersøkelse jeg ikke havde faat avsluttet, gjorde det ønskelig ogsaa at fortsætte arbeidet en kort tid sommeren 1907 blev dette indvilget, idet hovedvægten det sidste aar blev lagt paa de mere videnskabelige spørsmåal angaaende Jæderens geologi.

Av ældre arbeider over Jæderen kan henvises til:

*Krigsraad P. P. Flor's økonomiske reise til Listeren og Jæderen i efteraaret 1810.* (Topografisk—statistiske Samlinger. 1ste del, 2det bind).

JENS KRAFT: Topographisk-Statistisk Beskrivelse over Norge. 4de del, 1830.

M. IRGENS. *Jæderen*. Forsøg til en landbrugsbeskrivelse. Tillægshæfte til „Folkevennen“, 1872.

A. HELLAND. *Jæderens løse avleiringer*. (Medd. fra Den naturh. forening i Kristiania, 1885).

H. REUSCH. *Fjeldgrund og jordarter ved Stavanger*. (Naturen 1888).

*Om fjeldgrunden og avleiringerne fra istiden i omegnen av Stavanger*. (Nyt. Mag. f. Naturv. B. 31. 1890).

*Hvorledes er Jæderen bleven til?* (Naturen 1895).

*Hvor meget har Jæderen efter istiden været ned-sænket under havet?* (Norsk geologisk tidsskrift. Bind 1, no. 4. 1907).

*Jæderbanens drift og virksomhed 1878—1903* av driftsbestyrer JOH. LORANGE og lensmand M. A. GRUDE. Stavanger 1903.

P. A. ØYEN. *Tapesnivaet paa Jæderen*. Vidensk. Selsk. skr. 1903, no. 7.

Av disse er det særlig HELLAND's, REUSCH's og ØYEN's arbejder, der omhandler de geologiske forhold, men jordbunden i sin almindelighed blir ogsaa omtalt af de andre og da især av M. IRGENS. De jæderske myrer er ogsaa omtalt og beskrevne af G. E. STANGELAND, S. AANESTAD, JENS HOLMBOE, K. SOMMERSCHIELD o. fl.

Jæderen har saavel i ældre som i nyere tid tiltrukket sig opmærksomhed dels paa grund av sin kornavl og dels ved de vældige masser av løse jordlag, som her findes ansamlet og som vel kan siges at være uten sidestykke i Norge. Med hentydning til kornavlen har man kaldt Jæderen for Norges Skaane og efter jordbundsforholdene kunde den betegnes som et stykke Jylland i Norge — men begge lignelser gjælder kun antydningssvis.

Paa de forskjellige besøkere har Jæderen gjort et noget forskjelligt, men dog som oftest trist indtryk. JONAS RAMUS's karakteristik i 1715 er kort og enkel: „Jæderen er et slet land, 7 mile langt og godt kornland; men et skadeligt land for skibsfolk, som bryder ofte derpaa; thi der løber et ref en mil nord-vest ud i havet“.

FLOR, der bereiste Jæderen om efteraaret 1810, utbryter:

„Hvor dunkelt og skummelt er ikke dette land, der utbreder sit sortbrune, med kampestene opfyldte dække i en afstand, der taber sig for synet; overalt bedækket med hine sorte stabler af moradsig jordbund, som en karrig natur tvang beboerne at kaste op af jordens skjød for at erstatte mangelen paa brænde, og ved hjælp derav værne sig imot et raadt og stormfuldt veirligs ublidheter; kun avbrudt ved enkelte gule pletter (akre) i nærheden og omkring nogle lave, jordbedækkede boliger, der ser ut, som om de kunde være fremvæltede av graven, og hvis mørke physiognomie passer til dette dunkle maleri; begrænset imod norden og østen av graa klippe-masser, der hæver deres graa tinder i en truende stilling imod hverandre henad skyerne, ligesom for at skrække vandringsmanden fra didhen at styre sine fjed; imedens Vesterhavet lader den ene bølge efter den anden (lik livets sidste utaaendende stønnen) hendø paa strandbredden. Det er, som om jeg stod ved mit fædrelands grav“. I sandhed et mørkt billede, der ikke blot kan skrive sig fra høstdagens dystre stemning, men ogsaa maa ha faat en farvetone fra den aristokratiske østlændings første møte med Vestlandet; samtidig maa man erindre, at man i de dage brukte kraftigere farver end nutildags. Dette fremgaar ogsaa av hans beskrivelse av jordbunden, der „langs med den stenede kyst og helt indad landet bestaar af ur“ eller paa andre strækninger af „hvidt





Fra Jæderen, ved Vigrestad, med „Højæderen“ i bakgrunden tilhøire.  
(Efter fot. av J. Rekstad).

sand, som bortføres av vinden med en heftighed, som næsten gjør det umuligt at nærme sig dette sted, saalænge sandflugten varer“.

Ogsaa paa M. IRGENS gjorde Jæderen et trist indtryk: „Landskapet er trist og øde, hvad enten man fra sjøsiden ser den nøkne sandslette eller fra landsiden de mørke, ensformede og træløse lyngheier. Man maa være født og opvoksen paa Jæderen for at kunne trives i denne natur“. Men „gir man sig tid til at studere Jæderens jordbruks-tilstande og ikke lar sig paavirke av den følelse av ufrugtbarhed og goldhed, der uvilkaarlig paatrænger sig ved synet av disse egenes natur, vil man overraskes ved at finde mangt og meget helt anderledes end man havde tænkt sig det“.

HELLAND fandt ogsaa, at „Jæderen og Lister fremstiller sig allerede for den umiddelbare betragtning som eendommelige landsegne, forskjellige fra vore andre klippefulde kyststrækninger“.

Det triste ved Jæderen er igrunden ikke terrænforholdene — disse mindede mig om Jylland, særlig Vendsyssel, eller om de Mecklenburgske morænestrøk. Man mangler ikke sceneri: Mot øst de opragende fjelde og mot vest Nordsjøens bølger, der bryter og slaar mot kysterne. Havet skifter ofte farver og utseende, dels stille og smilende i solskinet, dels roligt med mægtige dønninger, dels oprørt og fraadende med skarpe brot og vældig kraft, men sjelden ensformig undtagen naar nordenvinden sætter ind dag efter dag og uke efter uke — saadan som under mit besøk i juli 1907. Havet er et sterkt skiftende element, det borttar ensformigheten og gir stof for syn og tanker.

Men fjerner man sig fra kysten, kommer man ind paa et smaabakket, stenet landskap, der paa flere steder mindet mig om høifjeldet — lyngklædt og graat, stille og dødt. Det er *vegetationen*, der gir enkelte egne av Jæderen

det triste udseende — lyngmarkerne, torvmyrerne og stenrabbene. Intet er mere vakkert end et veldyrket landskap med grønne enge og gulnende akre — intet mere trist end en øde natur med myrer og lyngmark og storstenet ur.

Heller ingen skog liver op og bringer avveksling i det noget ensformige morænelandskap. Men billedet og indtrykket er ikke overalt det samme; der findes veldyrkede strøk og tætbefolkede egne (særlig i det nordlige), men paa de fleste steder (særlig i det sydlige) dominerer de store utmarkstrækninger, hvor det som oftest kun er lyng og sten, der stikker frem i overflaten. Det var disse store udyrkede, stenede strækninger, der særlig slog mig ved mit første besøk, da jeg med jernbanen nord for Bru st. kom ind paa Jæderens løsmasser. Her var rydningsland nok, men et tungt rydningsland, stene at fjerne, forsænkninger at avgrøfte, myrer at utdike og veie at bygge. Det næste jeg snart blev opmærksom paa var, at jordbunden vist ikke var saa daarlig, som den efter vegetationen gav utseende av; tvertimod — over søndre del av Jæderen (omkring Vigrestad og Varhaug st.) er den fremherskende jordart et mere eller mindre sterkt lerholdigt morængrus, der opdyrket skulde kunne bli en utmærket kulturjord; over den midtre del (f. ex. omkring Time st.) er gruset noget skarpere, men efter de opdyrkede strækninger at dømme dog en forholdsvis god jordbund. Mergelforekomster findes paa flere steder, men den anvendes fortiden ikke i nogen større utstrækning; man foretrækker til mergling gjerne skjælsand. Selv flyvesandstrækningerne ute mot havet er paa flere steder opdyrket og gir upaaklagelige avlinger.

I det hele synes der ikke at være noget væsentligt at utsætte paa jordbunden, naar undtages, at den paa de fleste steder er stenrik og derfor noget tung og kostbar at opdyrke.

Av min indberetning om jordbunden paa Jæderen efter min reise i 1906 kan jeg anføre følgende oversigt: Jæderen er helt og holdent et morænelandskap med lave, stenede morænerygge og mellemliggende forsænkninger, hvor jordbunden dels er myr dels utvaskede sand- og gruslag. Morænematerialet er dels mere eller mindre sterkt lerholdigt, dels sandrikt. I de midtre og nordre dele har moræneryggen tendens til at strække sig i den sidste bræbevægelses retning fra ONO til VSV; i de søndre dele har de derimod en O—V-lig til OSO—VNV-lig retning. I flere grustak saaes det øvre ca. 3 m. mægtige morænemateriale at hvile paa utvaskede sand- og gruslag.

Foruten moræner forekommer ogsaa enkelte *aasdannelser*, der langt mere regelmæssigt end morænerne viser sig at gaa i bræbevægelsesens retning fra ONO til VSV.

De vigtigste aasdannelser optræder ved Husvegg og Auestad, syd for Varhaug st., ved Opstad og Tuneim, resp. i SO og NO for Nærbø st. i ca. 90 og 75 m.s h. o. h.; men mest udpræget er de dog mellem Time st. og Orre og Vik samt nord for Frøilandsvandet. I forbindelse hermed kan ogsaa nævnes, at under isens avsmeltning synes smeltevandet at have fulgt forsænkningerne mellem moræneryggen og her avsat utvaskede og lagdelte sand- og gruslag dels i smaarygge dels i flatere avsætninger. De dybestliggende forsænkninger er senere udfyldt av myrer; disse kan dog ogsaa ha utbredt sig over flatere terræn, hvor de dog kun har en forholdsvis liten dybde. Som uregelmæssige masser i morænerne forekommer undertiden et næsten stenfrit, kalkholdigt ler, der gjerne benævnes for *mergel*. Dette ler, der paa flere steder indeholder knuste havskjæl, er dels dækket av stenede morænemasser dels gaar det op i overflaten, dækket av lynghumus og bestrøet i overflaten med enkelte spredte blokke. Av steder, hvor jeg har havt anledning

til at se dette ler træde op i overflaten, kan nævnes: (1) mergelgrav ca. 1 km. OSO for Nærbø st., (2) Opstad teglværk, 3 å 4 km. OSO for Nærbø st., (3) to mergelgrave, en i syd for Time gaard og en i vest for Norheim, (4) Aaslands nedlagte teglværk, hvor lergraven dog nu er igjengroet, (5) Sandnæs teglværk, (6) Malle teglværk, (7) lergrav ved Bore, (8) Mergelgrav eller grusgrav ved Reve, (9) Skjæring ved Tvihaugsbækken mellem Hobberstad og Lerbrække i Varhaug, (10) skjæring i en liten bæk, syd for Obrestad — samt enkelte andre steder, der senere vil blive omtalt. Fint, stenfrit ler kan ogsaa forekomme i mindre partier indrotet i morænerne, f. ex. i et grustak ved Nærland.

Uforstyrret havsediment finder man ikke paa den midtre og søndre del av Jæderen, før man kommer utover til de gamle strandvolde (sjørinnerne) ved kysten.

Av geologiske jordarter kunde man adskille følgende:

1. Stenfrit havler (mergel) i forstyrrede lag.
2. Stenet ler eller moræneler.
3. Lerholdigt morænegrus.
4. Sandrikt morænegrus.
5. Udvasket sand og grus; herunder indgaar ogsaa aas-dannelserne.
6. Flyvesand.
7. Brændtorvmyrer.
8. Foormyrer, hvor myrjorden er opblandet med mineral-slam fra bække eller elve, som rinder gjennem myren.

Som egne typer for humusjord kunde man vel ogsaa utskille *lyngraahumus* (heiamo), naar den optræder med en mægtighed av 2—4 dm. samt de grunde græsmyrer av ca. 0.5 m.s dybde, der anvendes til „eintorv“.

Paa bunden av innsjøer og myrer forekommer paa flere steder *diatoméjord* (særlig i Taksdalsvandet) og ved Braud

i Time forekommer et 2—3 dm. tykt lag av *myrmergel* eller ferskvandsskjælmasser i bunden av en myr. Paa bunden av uttappede vande, f. ex. Skeievandet i Klep og Bøvandet i Randeberg, forekommer en *gytjedannelse* opstaaet av ekrementer og smaadele av ferskvandsorganismer. Endelig har man *skjælsandlag*, der har anvendelse som mergel; de vigtigste forekomster er ved Ogne st. og ved Vistvik i Randeberg. Men størstedelen av den som mergel anvendte skjælsand takes paa grundt vand ute i Stavangerfjorden f. ex. omkring Lindøen, NO for Stavanger.

Steddannede *forvittringsjordarter*, opstaaet paa stedet ved forvitring av den underliggende fjeldgrund, spiller ingen rolle paa Jæderen. I de nordre dele (Hetland og nordre del av Haalands herred) stikker vel fjeldgrunden ofte frem og her kan der undertiden forekomme et tyndt jorddække, som væsentlig bestaar av den underliggende, forvitrede fyllit og humus, men dette faar som kulturjord liten betydning; ogsaa her er det særlig morænerne, der danner undergrunden i de dyrkede strøk; i disse moræner danner dog undergrundens bergart (fylliten) en vigtig bestanddel,

Jordarternes forvitring paa Jæderen og paa Vestlandet i det hele er ofte meget iøinefaldende; stenene i det øvre lag av jorden er ofte søndersprængte i smaastykker og enkelte stenstykker er saa møre, at de smuldrer mellem fingrene.

Av andre geologiske spørsmåal, som det vilde have sin ialfald videnskabelige interesse at faa nærmere undersøgt og opklaret, kan nævnes:

- (1) De jæderske løsmassers dannelse under istiden eller istiderne.
- (2) Havets stand paa Jæderen ved slutten av istiden (i senglacial tid).
- (3) Havets stand i postglacial tid.

(4) De geologiske forhold under menneskets første indvandring i stenalderen.

Disse spørsmål vil blive nærmere behandlet i det efterfølgende. Her skal kun anføres, at man fra tidligere arbejder særlig av HELLAND og REUSCH kjendte til, at blokke af Kristianiabergarter samt flint og kridtstykker forekom som bestanddel i de jæderske moræner; fremdeles kjendte man forstyrrede lerlag med knuste havskjæl (ved Sandnæs og Opstad teglværk). Av disse og andre forhold kunde man slutte, at der engang havde gaaet en isstrøm langs „den norske rende“, der omgiver landets sydkyst; men den sidste bræbevægelse paa Jæderen var ikke kommet denne vei, men fra ONO eller NO, fra det indre av landet. Om havets stilling paa Jæderen i senglacial tid har meningerne været delte. KJERULF<sup>1</sup> nævner som en marin terrasse Østraatsletten i 140 fods høide. REUSCH<sup>2</sup> angav i 1895 den marine grænse paa Jæderen til 8 à 10 m., medens amanuensis ØYEN<sup>3</sup> trodde efter sine undersøkelser i 1899 og 1900 at kunne bestemme havets høieste stand ved Malletuva til 69,5 m. I et nyt arbeide<sup>4</sup> (1907) fastholder REUSCH sin bestemmelse av den marine grænse for den sydlige del av Jæderen (10 m.) og for den nordre, senere besøkte del ansætter han den til 16 m. o. h. Det sidste tal er efter mine undersøkelser for litet, men nærmer sig dog de sande forhold meget nærmere end ØYENS bestemmelse. Fra den postglaciale tids avleiringer har man paa Jæderen de iøinefaldende strandvolde eller sjørinner, der undertiden som først paavist av STANGELAND og HOLMBOE dækker begravede

<sup>1</sup> Udsigten. S. 17.

<sup>2</sup> Naturen 1895. S. 225.

<sup>3</sup> Tapesnivaaet paa Jæderen. S. 8.

<sup>4</sup> N. G. tidsskr. B. 1, no. 4.

myrlag og derved angir en sækning av landet under denne tid. Endelig fremgaar det av TOR HELLIESENS, ØYENS og A. W. BRØGGERS arbeider, at der blandt Jæderens mange oltidslevninger ogsaa forekommer avleiringer fra den ældre stenalder, der ligner de danske kjøkkenmøddinger og like- som disse sandsynligvis skrivende sig fra den postglaciale, varme periode, den saakaldte *tapestid*.

### Geografisk oversikt.

I noget utvidet forstand forstaar man med Jæderen det 7—8 mile lange kyststrøk mellem Ekersund og Stavanger. Det oldnorske Jæðarr omfattet vistnok kun den flatere rand bestaaende av løse jordlag, der strækker sig mellem Ogne i syd og Hafsfjorden i nord; i sagaerne heter det saaledes, at Hafsfjorden laa nordenfor Jæderen; den nord for Sole liggende del kaldte man tidligere ifølge J. KRAFT for Næssel, „hvorfor beboerne ogsaa kalde sig næsseboere og ikke, som de øvrige almuer paa Jæderen, jærbøere“. Man siger endnu gjerne „sør paa Jæren“, saa det vel ogsaa i nutiden er den søndre del, som for folks bevisethed staar som den egentlige Jæðarr eller Jær.

Til Jæderens lavland pleier man dog nu at henregne følgende herreder: Ekersund, Ogne, Varhaug, Nærbø, Time, Klep, Høiland, Haaland og Hetland; medens herrederne Gjesdal, Bjerkreim og Helleland danner de tilgrænsende fjeldbygder mot øst. Ekersund herred og tillike søndre del av Ogne danner ogsaa et klippefuldt landskap, som ikke godt kan regnes til Jæderens flate land.

Av elve paa Jæderen kan nævnes *Ogneelven*, der kommer østenfra Ognevandet i Bjerkreims herred. *Kvasseims-*



*elven*, der ligger paa grænsen mellem Ogne og Varhaug, er ganske liten. *Haaelven* eller *Fosselven* kommer fra Taksdalsvandet og rinder gennem søndre del av Time og nordre del af Nærbø (det tidligere Haa herred). *Roslandsaaen* danner avløp for Frøilandsvandet, der ligger nord for Time st. *Figgenelven* er den største; den kommer østenfra Ædlandsvandet i Gjesdal herred og danner paa en strækning grænsen mellem Høiland og Klep.

Av ferskvand er de vigtigste: *Bruvand* i Ogne, der ligger omtrent i havets nivaa. *Søilandsvandet* og *Høilandsvandet* paa grænsen mellem Nærbø og Klep; det sidste er delvis uttappet. *Hognestadvandet* og det lille *Steinslandvand* sydligst i Time; det sidste er nylig uttappet. Østlig i Time ligger flere vand, hvorav *Taksdalsvandet* tidligere er nævnt. Nordlig i Time har man det forholdsvis store *Frøilandsvand*. Det største av vandene er *Orrevandet* i Klep, der har et areal av 11,6 km.<sup>2</sup> og ligger kun 5 m. o. h.; i forbindelse med dette staar det søndenfor liggende *Horpestadvand*, der ifølge rektangelkartet ligger 7 m. o. h.<sup>1</sup>. Længer nord ligger *Grudevandet*, der gennemløpes av Figgenelven. Paa grænsen mellem Klep og Haaland ligger *Selevand*, *Bybergvand* og *Harvelandsvand*, hvorav det sidste er delvis uttappet. Paa grænsen mellem Høiland, Hetland og Haaland ligger det 3,6 km.<sup>2</sup> store *Stokkevand*, der nu er uttappet ved en kanal til Hafsfjordens søndre bugt. Et andet *Stokkevand* (store og lille), som ogsaa av befolkningen kaldes for *Tastadvand*, ligger længer nord paa grænsen mellem Haaland og Hetland; her ligger ogsaa *Haalandsvandet*, der har avløp ved Kvernevik. Vest for Randeberg kirke har man ogsaa tidligere havt et grundt vand,

<sup>1</sup> Denne angivelse av Horpestadvandets høide o. h. er dog ifølge velvillig meddelelse fra hr. ing. K. SOMMERSCHIED urigtig; det ligger neppe over 2 cm. høiere end Orrevandet.

som hedte *Bøvandet*; det blev delvis uttappet i 70-aarene, men den fuldstændige tørlægning er først bleven fuldført i de sidste aar. Endelig har man paa Jæderen flere *Mosevand*, et i Hetland ikke langt fra Stavanger og et andet i Time, øst for Njaa-fjeldet og endelig *store Mosevand* øst for Nærbø i 233 m.s høide o. h.; dette ligger kun et par kilometer nord for *Synesvarden*, der har en høide av 348 m. o. h.

Paa den søndre del av Jæderen, i Nærbø og Varhaug, lægger man mærke til en lavereliggende, 4 à 6 km. bred randzone, der med svagt bølgende overflade hæver sig mot øst til 90 à 100 m.s h. o. h. og her fortsætter sig i noget brattere skraaninger, der fører op til en slags ujevn høislette, som av GRIMNÆS og REUSCH har været benævnt for „*Høijæderen*“. Den ligger i omtrent 200 m.s høide, men hæver sig mot øst til en 250 à 300 m. og naar sit høieste punkt i *Synesvarden*. Høijæderen bestaar ogsaa av løsmasser, men den er omtrent ubeboet; ur og myr danner over store dele overflaten; men ved boringer har GRIMNÆS paa flere steder kunnet paavise mergel og denne træder ogsaa i dagen paa enkelte steder f. ex. ved Opstad teglværk, der netop ligger ved en indgaaende bugt i Høijæderen ved Tvihaugsbækken i ca. 150 m.s h. o. h.

Fra Nærbø st. i nordøstlig retning mod Taksdalsvandet, altsaa langs den nordvestre og nordre side av „*Høijæderen*“ synes Jæderens løsmasser at ha den mindste mægtighed, for her stikker den faste fjeldgrund meget hyppigt frem. Ogsaa i de tre nordre herreder, Klep, Haaland og Hetland stikker det faste fjeld hyppigt frem, ialfald i de opragende høider og de løse jordlags mægtighed er derfor her paa langt nær ikke saa stor som paa den søndre del av Jæderen, hvor man ved boringer efter kul i 1874 i nærheden av

havet paa gaarden Grødeland naaede et dyp av 124 m., før man traf den underliggende faste fjeldgrund.

Kommer man utover til kysten, møter man dels lavtliggende indbugtninger og viker, hvor jordbunden bestaar mest av flyvesand, dels opragende langstrakte rygge, der gaar omtrent parallelt med kysten (Horr, Varhaug, Reime, Obrestad, Reve); disse bestaar væsentlig av tætpakket moræne, der viser sig at ha ydet en ganske kraftig motstand mot havets brændinger.

Som av dr. REUSCH paavist tilhører Jæderens lavland *strandflaten*<sup>1</sup> ved Norges vestkyst d. v. s. den faste fjeldgrund er her under en tidligere periode, ældre end istiderne, utmeislet og tilnærmelsesvis planlagt ved havets virksomhed. Havet har under denne periode staaet noget høiere end i nutiden. Denne abrasionsflate i det faste fjeld er senere under istiderne blit dækket av de løse jordlag, der nu danner overflaten paa de fleste steder paa Jæderen.

### Fjeldgrunden.

Da min reise paa Jæderen gik ut paa at studere de løse jordlag, har jeg kun ofret en ringe opmærksomhed paa den faste fjeldgrund; men i hovedtrækkene er den kjendt fra tidligere arbeider.

Ekersundfeltets labradorstene og noriter danner fjeldgrunden omkring Ekersund og nordover i Ogne, hvor de nordligst stikker frem som mindre partier i flyvesandsfeltet ved Kval-

<sup>1</sup> H. REUSCH. Strandfladen, et nyt træk i Norges geografi. N. G. U. aarbok for 1892 og 93.

H. REUSCH. Hvormegit har Jæderen efter istiden været ned-sænket under havet. N. geol. tidsskrift B. 1, no. 4, side 4.

bein; herfra gaar grænsen mellem de løse jordlag og labradorstenene i NO-lig retning. Øst for st. Mosevand har man ifølge TELLEF DAHL grundfjeld af „Dalarnes graa gneis“. Nord for Nærbø st. stikker ogsaa grundfjeldet frem. Øst for husene paa n. Bjaarland staar foldede gneislag<sup>1</sup> og ved gaarden Bø, NO. for Nærbø st., bestaar det fremstikkende faste fjeld av hornblendeskifer med skifrichedsfald  $25^{\circ}$  N til NNV og strækningsstruktur heldende  $25^{\circ}$  NNV. Lidt længer nord saaes en anden fjeldknaus, der dels bestod av hornblendeskifer dels av en kvartsitisk gneis med steilt fald mot NNO; de samme bergarter stikker ogsaa frem ved Gudmestad, her med strækningsstruktur, der holder  $20^{\circ}$  VNV.

Kommer man østover til Tuneim møter man derimot strax i nord for skolen en skruklet fyllit eller lerglimmerskifer i uregelmæssige lag, med strøk i SSV—NNO-lig retning. Den samme fyllit stikker ogsaa frem ved Mossige, ved Lende, ved Fotland og i Fosselven ved møllen, vest for Høiland. Paa nordsiden av Salvandet (ved Njaafjeldets søndre fot) og videre østover og nordover staar en mørkgraa, grovkornet, noget porfyrisk granit. Løse blokke av denne granit, der særlig utmærker sig ved sin mørkgraa til sorte kvartsbestanddel, finder man spredt i løse blokke paa mange steder paa Jæderen. Mellem Herikstad og Time sees i en liten skjæring ved veien amfibolit og ca. 100 m. SO fra Time st. stikker ogsaa saavidt den samme bergart frem i fast fjeld. Ved Bryne, strax nord for Time st., skal der ifølge GRIMNÆS's kart ogsaa findes fast fjeld; jeg har i forbigarten kun noteret store blokke av glimmerskifer. I den nordenfor opragende høide, Tua (Tinghaug),

<sup>1</sup> Der skal efter opgivende av hr. gaardbruker MANDIUS BJAARLAND ogsaa findes opstikkende fast fjeld paa nordsiden av Haaelven, paa et sted i Soilandsmarken.

staar hornblendeskifer og amfibolit; de samme bergarter sees ogsaa ved veien syd for Nord-Braud. Ved den gamle postvei, øst for s. Risjell, staar en hornblendeførende gneis og ved Kleppevarden hornblendeskifer med enkelte marmorlag<sup>1</sup> og amfibolit. Dette sted er ogsaa besøkt av dr. REUSCH, der har noteret lagningens fald til 45° VNV. Nord for Klep, hvor veien tar av til Risjell, staar en mørk glimmerskifer med skifrihedsfald 30° NNV; ogsaa videre langs veien nordover til Bore stikker hist og her fast fjeld frem dels av glimmerskifer og dels av en glimmerrik gneis. Syd for Timpelen, hvor veien tar av til Sele, har man hornblendeskifre og glimmerskifre med skifrihedsfald 20° NNV til NV. I Leanuten staar graa gneis, dels glimmerrik, dels hornblendeholdig, med skifrihedsfald 60° N til NNV; den samme bergart staar ogsaa længer syd i Helleberget og Kuleberget ved Skjæveland. Ved Aase, nord for Høiland st., forekommer urene lag av marmor sammen med glimmer- og hornblendeskifer; lagenes fald var 30° VNV. De samme bergarter staar ogsaa øst for fattiggaarden Soma; her var lagenes fald 50° OSO og strækningsstrukturen heldte 60° SO. Brune marmorlag og hornblendeskifer med 40° fald mot SV staar ogsaa nord for Stangeland og de samme bergarter stikker ogsaa frem ved Sande, Sømme og Sole<sup>2</sup>, medens der O og NO for Sande stikker frem min-

<sup>1</sup> Kalksten- eller marmorlag har ofte let for at opløses og tæres bort, hvorved der opstaar huler i fjeldet; en saadan dyp hule eller sprække efter et borttøret kalklag sees ogsaa ved Kleppevarden. Muligens er det en lignende dannelse, der er beskrevet av J. KRAFT som en underjordisk hule, *Nedgangen* kaldet, ved gaarden Hellestø i Haaland. Denne hule skal være 16 favne lang og 3-6 favne bred og bestaa av tre avsatse; en smal løngang skal føre ned til havet.

<sup>2</sup> Fra Sole skal kalk- eller marmorlag ifølge REUSCH kunne følges nordover til Haga - og længer syd skal der forekomme kalksten ved Todneim og Vold samt ved Grude (ifølge HELLAND).

dre høider, der bestaar av en mørk glimmerskifer i foldede lag. I tunnellen ved Stokkevandets sydvestre bugt bestaar bergarten dels av grov glimmerskifer dels av en glimmerrik gneis. Men kommer man nordover til veien mellem Hinna og Malle stikker fyllit frem paa flere steder og i nord herfor ligetil Stavanger og Tungenæs er fylliten den fremherskende bergart, der ret som det er stikker frem i dagen; dog forekommer ogsaa paa enkelte steder en granitisk bergart; saaledes bestaar toppene i Malletuva av en temmelig massiv hornblendegranit, der ifølge de stratigrafiske forhold ligger over fylliten; i det lavereliggende terræn baade i øst og nord staar fyllit. Ogsaa ved Viste staar en graa, sribet og skifrig granitisk bergart, der her viser sig at hvile paa fylliten; langs grænsen bestaar den underliggende bergart dels av en fyllitisk glimmerskifer, der undertiden ogsaa indeholder feldspat, og dels av en renere fyllit; den granitiske bergarts skifrichedsfald er  $60^{\circ}$  N  $30^{\circ}$  O. I SO for Viste, ved Rausten, har man ogsaa fyllit med en overliggende gneis-granitisk bergart og det samme er tilfælde ved Vistvik, hvor der over fylliten kommer en lys gneisagtig eller glimmerskiferlignende bergart med svagt NO-lig fald. Ved „tjønnen“, NV for Vistvik, staar en stripet og strukket gneis med granitiske linser; strækningsstrukturen holder  $5^{\circ}$  NV og faldet steilt SV-lygt.

Dr. REUSCH har undersøkt skjæringerne langs jernbaanelinjen mellem Stavanger og Sandnæs og fundet fyllit eller glinsende lerskifer og kvartsit sydover fra Stavanger til nord for utløpet fra Stokkevand; her kommer „en temmelig massiv gneis, der samtidig indeholder saavel lys som mørk glimmer. Faldet er  $50^{\circ}$  mot V<sup>14</sup>. Den samme mas-

<sup>1</sup> Nyt Mag. f. Naturv. 31 B. S. 24.

sive gneis tildels med pegmatitiske aarer staar ogsaa i skjæringer „kort i nord for Sandnæs“.

Den faste fjeldgrund paa Jæderen tilhører altsaa ifølge det foregaaende dels *grundfjeldets lag* (gneise, glimmer-skifere, hornblendeskifere, kalkstene (marmor) og amfiboliter) dels *omvandlet silur* (fyllitformationen) og endelig forekommer her som i Ryfylke en over fylliten hvilende mere eller mindre omvandlet *granitisk bergart*, der maa tilhøre de yngre høifjeldsgraniter. Om alderen av Njaafjeldets *mørke granit* foreligger saavidt jeg ved ingen oplysninger. Efter de løse blokke at dømme maa der i O eller NO for Jæderen ogsaa optræde en *lys eller hvid granit*; en saadan forekommer nemlig meget hyppigt i løse blokke overalt paa Jæderen, dog kanske mest i de søndre dele<sup>1</sup>.

Om det ekersundske labradorsten- og noritfelts alder har meningerne været delte og er det endnu. TELLEF DAHLL ansaa Ekersundsbergarterne for yngre, postsiluriske eruptiver, ligesaa C. F. KOLDERUP; jeg har ogsaa tidligere uttalt mig i samme retning efter den likhed disse bergarter viser i petrografisk henseende med Jotunfjeldenes overstliggende eruptiver. KJERULF henførte derimot dette felt til grundfjeldet og BRØGGER er ved sine studier av de ledsagende pegmatitganges mineraler kommen til det resultat, at Ekersundsfeltets bergarter maa være av samme alder som Telemarksgraniten, der hittil har været anseet som hørende til grundfjeldet. Er kanske denne ogsaa en yngre eruptiv? H. KALDHOL har efter sine undersøkelser i Ryfylke kommet til en opfatning, der peker i denne retning — likesom den jo heller ikke var fremmed for KJERULF efter hans uttalelser om den saakaldte „fotgranit“.

<sup>1</sup> Hvit granit i fast fjeld har H. KALDHOL noteret i Vikedal og ved Askevik i Hjelmeland; paa det sidste sted væsentlig som gange.

Ifølge meddelelse fra hr. M. T. KARTEVOLD til dr. H. REUSCH<sup>1</sup> skal der foreligge beretninger om fund av guld ved gaardene Helleland, Ølbør og Skiftesvik i Haaland. „Fra gaarden Hegre, som ligger ikke langt fra Helleland, berettes, at der i slutten av forrige aar (1887) blev sluttet kontrakt med eieren om drift av guld for engelsk regning“. Der skulde være fundet en liden guldklump av størrelse og form som et maiskorn i et bækkeleie paa indmarken. Hvor meget eller lidet der ligger til grund for disse beretninger har jeg ikke undersøkt.

### Ældre istidsaffleiringer.

Av ældre undersøkelser vedrørende Jæderens løse jordlag kan nævnes de borerer, der i sin tid blev foretat av et privat selskap i Stavanger under bergmester TELLEF DAHLL's ledelse i den hensigt at undersøke, om der fandtes kullag i den faste fjeldgrund under de løse masser. Direktøren for dette selskap, hr. konsul FALCH i Stavanger, tilstillede prof. HELLAND et profil av jordboringerne ved Grødeland med tilføielse av, at forholdene var analoge paa de andre steder, hvor der blev boret. Dette profil viste:

Mergeller med stene til	3,14	m.s dyp;	mægtighed	3,14	m.
Grus og sand . . .	47,1	" "	—	44,0	"
Sand . . . . .	81,64	" "	—	35,54	"
Mergeller med større					
og mindre stene .	124,0	" "	—	43,4	"
Glimmerskifer indtil	133,45	" "	—	9,45	"

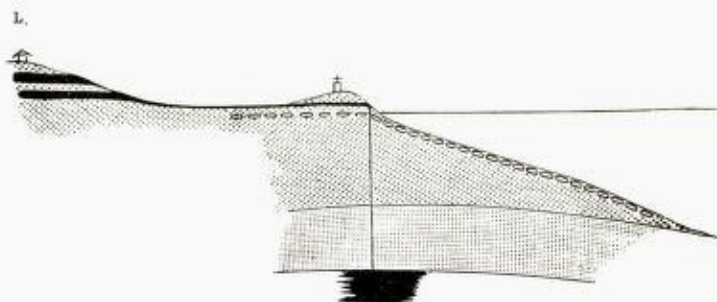
<sup>1</sup> Naturen 1888. S. 99.



Borehullet ved Grødeland laa kun 3 à 5 m. over havets nivaa.

Foruten ved Grødeland blev der ogsaa boret ved Hoberstad, ved Varhaug nær havet, ved Næsheim, ved Orre og nogle mindre boringer ved Mosevand.

Bergmester T. DAHLL, der forestod boringerne, har meddelt dr. REUSCH et ca. 20 km. langt profil, der strækker sig fra Synesvarde og Mosevand til Varhaug kirke. Ifølge dette profil<sup>1</sup> skulde der findes et sammenhængende lag av mergeller like fra Mosevand til Varhaug, men dækket av grus og blokke mellem Mosevand og Umland og av sand i øst og vest for Bjorheim. Ved Varhaug, like ved havets



DAHLL's profil gennem de løse avleiringer ved Varhaug kirke.  
L, Lerbræk, ca. 25 m. o. h.

bred, foretokes en omtrent 80 m. dyp boring. Øverst hadde man vel 3 m. rullestenler (moræneler). Under dette kom 44 m. aur og sand vekslende, derpaa 31 m. sand, hvorpaa fulgte mergel med rullestene, i hvilket man kun trængte et stykke ned.

HELLAND uttaler den mening, at „de øverste 3,14 m. med mergeller og blokke er maaske rigtigst at opfatte som en moderne dannelse“, medens de underliggende lag vist-

<sup>1</sup> Nyt Mag. f. Naturv. B. 31 s. 29.

nok alle tilhører istiden. At opfatte det øvre lag som en moderne dannelse er der dog ingen grund til; moræneler med stene er jo tydeligvis en istidsdannelse, hvad man ogsaa paa stedet kan overbevise sig om.

Disse borer, skjønt utført av et privat selskap og ikke fuldstændig beskrevne, er dog av stor interesse, idet de paa den ene side gir os oplysning om de løse jordlags mægtighed og paa den anden side ogsaa om de over hverandre



Utras ved Tvihaugsbækken mellem Lerbræk og Hobberstad.

følgende lag paa de steder, hvor borerne blev udførte. At denne lagdannelse skulde være regelmæssig over større dele av Jæderen er der dog liten grund til at anta, da morænedannelser i almindelighet udmærker sig ved sin uregelmæssige bygning og vekslende karakter.

I de paa DAHLL's profil ved Lerbræk indtegnede lag findes nu et naturligt profil ved Tvihaugsbækken mellem

Lerbræk og Hobberstad. Bækken gjør her en krumning og ved den sydøstre bugt av denne har man et aapent lerfald av 10 til 15 m.s høide. I det aapne brud viser jordarten sig at bestaa av et stærkt presset og tildels breccieagtigt opbrudt moræneler, der indeholder en del mindre stene og gruskorn samt smaa brudstykker av havskjæl. Av disse brudstykker opsamledes og bestemtes følgende former:

- Mya truncata*, LIN.  
*Cyprina islandica*, LIN.  
*Macoma calcarea*, CHEMN.  
*Saxicava arctica*, LIN.  
*Pecten islandicus*, MÜLL.  
*Astarte elliptica*, BROWN.  
*Nicania banksii*, LEACH.  
*Balanus hameri*, ASC.  
*Panopea norvegica*, SP.

Lavest, nærmest bækken, stak frem et ca. 0,5 m. tykt gruslag, der ogsaa førte smaa skjælrester især av *mya*; over gruslaget kom et 0,5 m. mægtigt sandlag og over dette moræneleret; dele av gruslaget saaes presset ind i det overliggende sandlag; ogsaa under gruslaget kom sand, men dypere gik ikke snittet. Ogsaa ca. 100 m. længer nord ved bækken saaes en mindre utrasning, hvor de øvre 3 å 3,5 m. bestaar av et lignende skjælrestførende moræneler, der hviler paa et ca. 2 m. mægtigt sandlag, som tiltok i finhet nedover og syntes her at gaa over i et underliggende moræneler, der ogsaa indeholdt fossiler; her fandtes saaledes brudstykker av:

- Cyprina islandica*, LIN.  
*Mya truncata*, LIN.  
*Macoma calcaria*, CHEMN.  
*Saxicava pholadis*, LIN.

*Balanus hameri* og *crenatus*.

Moræneleret over sandlaget indeholdt brudstykker av *astarte elliptica* og *cyprina islandica*; i dette ler fandtes ogsaa hyppigt stykker av flint og enkelte kridtstykker samt mindre skurestene av Kristianiabergarter; almindeligst var dog stene og blokke av Labradorsten fra Ekersundstrakten. Hvide graniter eller grundfjeldbergarter fra øst forekom kun enkeltvis i overflaten. Det underliggende sandlag blev i de nedre partier meget fint og nærmede sig her et graaligt sandholdigt ler i utseende; i dette sandholdige ler fandtes brudstykker af:

*Pecten islandicus*, MÜLL.

*Mya truncata*, LIN.

*Astarte elliptica*, BROWN.

*Nicania banksii*, LEACH.

*Macoma calcaria*, CHEMN.

*Saxicava arctica*, LIN.

*Balanus crenatus*, BR.

Sandlaget viste sig ikke noget videre forstyrret, men det overliggende moræneler viste dog en ujevn og bugtende grænseflade mot sit underlag.

Et tilsvarende skjælbrudstykkeførende moræneler har jeg ogsaa fundet blottet i en liten bæk 2 à 300 m. syd for Obrestad. Husene paa Obrestad ligger paa en moræneryg, der har en steil skrænt ut mot havet, hvor bølgerne tidligere under en noget høiere havstand har gravet sig ind i morænemasserne; aapne brud er dog ikke nu længer synlige undtagen ved den nævnte lille bæk. Under den overliggende stenete morænemasse stikker her frem et graat ler, der indeholdt enkelte skjælrester, smaa brudstykker av *macoma calcaria*, *pecten islandicus* og *balanus hameri*.

Leret ligner nærmest et moræneler, da det indeholder gruskorn og enkelte mindre stene, men det adskiller sig

distinkt fra den overliggende storstenede, paa grus og sand rikere morænemasse. Det sted, hvor dette ler stikker frem, ligger omtrent 10 à 12 m. o. h. i høide med den terrasseformede avsats langs moræneryggens fot, der senere vil blive nærmere omtalt.

Et noget lignende skjælførende ler stikker frem i et lidet lertak ca. 1 km. øst for Nærbø st. Man har her ved veien til Opstad en svak NO—SV-gaaende forsænkning, paa hvis østside lertaket ligger like ved veien. I 1,5 a 2 m.s dyb staar et mørkgraat moræneler med gruskorn og enkelte nævestore stene; det indeholder enkelte hvite, bløte, nøttestore smaastykker av kridt samt enkelte skjælrester;



Kysten syd for Obrestad.

Under mærket x ligger den lille bæk, hvor det skjælførende ler stikker frem.

men disse var ogsaa bløte og opsmuldrede; enkelte av disse fragmenter syntes at tilhøre blaaskjæl (*mytilus sp.*). Leret bruser sterkt for syre og kunde derfor fortjene navn av mergel. Det gaar igrunden like op til overflaten, men i den øvre del er jernforbindelserne oxyderte, og leret derved brunfarvet og allerøverst er leret ogsaa mere rikt paa sand; det dækkes her av humusrike lyngtuer; mellem tuerne har humuslaget en tykkelse av 2—3 dm. Enkelte

meterstore blokke sees ogsaa spredt utover i overflaten; disse større blokke bestaar mest av labradorsten og granit, hvorav der ogsaa saaes en porfyrisk form, der nærmet sig en øiegneis; ogsaa enkelte blokke av striped grundfjeldsbergarter forekommer. Av de mindre stene i leret saaes enkelte at bestaa av rhombeporfyr, devonisk sandsten og nordmarkit.

Følger man veien videre SO-over kommer man til Opstad; ved de østre gaarde (Harveland) skal der ogsaa staa mergel i undergrunden; men selve teglværket ligger en 2 à 3 km. længer mot SO, ved Kaneheien.

Fra Opstad teglværk har dr. REUSCH tidligere medbragt brudstykker av følgende skjæl<sup>1</sup>:

*Cyprina islandica*, LIN., hyppig.

*Pecten islandicus*, MÜLL., en stor form.

*Saxicava arctica*, LIN., en stor form.

*Macoma calcaria* CHEMN., en stor form.

*Balanus hameri*, ASC.

Værket skulde ifølge rektangelkartet ligge i ca. 150 m., ifølge GRIMNÆS's kart i ca. 175 m. s. h. o. h.

Av de samme skjælformer som ovenfor nævnt fandt jeg ogsaa enkelte brudstykker, desuten brudstykker av *leda pernula* og *mya truncata*, LIN. Enkelte av brudstykkerne av *cyprina islandica* havde en usædvanlig tykkelse. Brudstykkerne av *balanus* troede ØYEN at kunne bestemme til *balanus hameri*, ASC. Leret indeholdt ogsaa enkelte smaa stykker av kridt, rhombeporfyr og devonisk sandsten; i det udkastede ler fandtes ogsaa et lidet nøttestort stykke av kul og saadanne skulde man efter SVEND HARVELANDS utsagn kunne finde undertiden i leret. (Det bemærkes, at kul anvendes ikke som brænsel ved værket). Leret indeholder

<sup>1</sup> W. C. Brøgger. Nevåforandringer i Kristianiafeltet. S. 110.

enkelte gruskorn og smaastene, men er dog i almindelighed et fint ler, der kan anvendes til teglsten uten harpning; i den lavere del blir det end mere seigt og rent; nærmest overflaten indeholder det enkelte spredte blokke og dækkes her av et fottykt humuslag. Lerlagets tykkelse skulde efter opgivende være 7 til 8 mandshøider. Underlaget var kun paatruffet i nærheden av bækken, hvor man var kommet ned paa et kviksandlignende lag.

Den næste lerforekomst, som jeg har besøgt, er en mergelgrav, tilhørende PETER TIME, beliggende ved veikrydset SV for Time gaard i nordskraaningen av en svagt opsligende ryg, der gaar i OSO—VNV-lig retning. Herfra blev der for en del aar siden utkjørt mergel og efter stortingsmand EIVIND HOGNESTAD's utsagn saaes da ogsaa en del brudstykker av havskjæl i lermassen. Nu var mergelgraven delvis igjenfaldt og skjönt jeg foretok en gravning til ca. 5 m.s dyp lykkedes det mig dog ikke at finde skjælrester. Leret er meget fint og fast, men breccieagtigt opknust, frit for stene i de dypere lag, men med enkelte smaa sandpartier, der dog var av liten betydning. Det var øiensynligt, at dette ler ikke var avsat paa stedet, men opbrudt og sammenpresset av isbræer. I overflaten saaes enkelte store blokke og øverst i lerlaget træffer man ogsaa enkelte mindre stene. Ca. 100 m. mod SV, paa toppen av den nævnte ryg, har man et grustak i et sandrikt morænegrus, der ogsaa indeholder større og mindre blokke, mest av mørk granit. Ved en kanal NO for Herikstad er jordarten saa lerholdig, at den nærmer sig et moræneler. Ogsaa paa Hognestad skal der være fundet mergel ved brøndgravning paa ca. 7 m.s dyp.

Ca. 1 km. NV for den netop omtalte mergelgrav paa Time ligger en anden mergelgrav, tilhørende gaarden Norheim; den ligger i NO-hældningen av en moræneryg, der

gaar i SO—NV-lig retning. Leret naar ogsaa her op til overflaten, hvor der forekommer en del spredte blokke; forresten syntes forholdene her at være omtrent som ved Time. Prøver av denne mergel skal i sin tid have været analyseret av landbrukskemiker WERENSCHOLD og viste sig da at indeholde 8 à 9 % kulsur kalk.

Aaslands gamle teglværk, beliggende ved gaarden Linland NO-lig i Time herred, er nu nedlagt og lergraven igjenfalden. Leret er meget fint og plastisk og synes ikke at indeholde stene; det gaar lige op i overflaten, hvor det øverst er lidt sandholdigt. Det ligger i en forsænkning paa sydsiden av Linlandsbækken og grænser mod syd ind til morænemasser og myrstrok. Landbrukskandidat J. LENDE NJAA fandt i dette ler en del ubestemmelige brudstykker av havskjæl. M. IRGENS medtok prøver, der ved analyse viste sig at indeholde fra 9,66 til 12,86 % kulsur kalk og fra 0,17 til 0,25 % fosforsyre<sup>1</sup>, altsaa en utmærket mergel, den bedste der hittil er paavist i Norge.

Fra teglværkerne ved Sandnæs har baade prof. HELLAND og dr. REUSCH meddelt interessante observationer. HELLAND omtaler herfra „mergeller med arkliske forsteninger. Disse lag ligger ikke i horisontal stilling, men er paa sine steder høiede og knugede og overleies av sand, aur og ler med blokke. Hine lag av mergeller synes at have været dækkede av ismasserne efter sin avsætning og at være knugede ved de ismasser, der førte blokkene ut over dem.“

REUSCH meddeler et profil, der viser „ler, hvis lag er iturevne og ligger i meget forskjellige retninger“, samt sand med kantede lerstykker og over sandlagene morænegrus.

<sup>1</sup> M. Irgens. Jæderen. S. 15.



Landbrukskandidat JON LENDE-NJAA indsamlede i leret ved Sandnæs følgende fossiler:

*Yoldia arctica*, GRAY, 20 mm. lang.

*Macoma calcaria*, CHEMN., baade en stor form og en mindre, der nærmer sig m. *ballica*, LIN.

*Mya truncata*, LIN.

*Cyprina islandica*, LIN.

*Bela nobilis*, MØLL.<sup>1</sup>



Steiltstaaende sandlag med ler tilhøre og moræne tilvenstre, seet mod NO (Graveren teglværk).  
(Efter fot. av prof. dr. N. Ussing).

Teglværkerne ved Sandnæs ligger dels paa østsiden, dels paa vestsiden av Gansfjordens søndre ende. Paa østsiden ligger nu Graveren teglværk, hvor der arbeides i fire ler- og sandgrave. Den nordligste av disse er vel nærmest

<sup>1</sup> Bjørlykke. Om ra'ernes bygning. Geol. Aarboeg for 1905.

et sandtak. Her saaes i det nordre parti en fin sand med brecciestruktur overleiret av et ca. 1 m. tykt lerlag og over dette et 2—3 dm. tykt lag av avrundede fjærestene; det midtre parti bestaar overst av moræneler med blokke; i det søndre parti saaes tynde vaxlende lag av ler og fin sand, ogsaa her diskordant overleiret av strandgrus. I den derpaa følgende lergrav staar almindeligt teglstensler ofte med tydelig brecciestruktur og indeholdende enkelte skjælrester; saaledes fandt jeg her *macoma calcaria* fastsiddende i leret; dette ler indeholder ogsaa enkelte mindre



Søndre lergrav; Graveren teglværk; seet mot SV.  
l, ler; s, sand; m, moræne.

stene og blokke; disse synes at bestaa av bergarter fra syd, fyllit, hornblende- og glimmerskifre, gneise, Ekersundsbergarter og enkelte Kristianiabergarter, deriblandt rhombeporfyr og devonisk sandsten. Leret var dækket — særlig mod syd — av en ca. 3 m. mægtlig morænemasse baade overst og nedover skraaningen mod veien (næsten ved havets nivaa); den indeholdt store blokke mest av hvit

granit. Morænen følges i SSV-lig retning langs veien til den næste lergrav, hvor leret dels gaar næsten op til overflaten, dels er dækket av et sandlag, der nærmest veien sammen med en del av morænen sees presset ind i leret. Her skulde der efter arbeidernes utsagn tidligere være fundet en hel del skjæl (skjælbanke) liggende mellem leret og det øverstliggende grustag; dette er kun ca. 0,5 m. tykt og bestaar mest av avrundede smaastene, altsaa et strandgrus av sen- eller postglacial alder. *Balanus* forekom her i løse stykker, men i selve leret fandtes brudstykker av *yoldia arctica* og *macoma calcaria*. I den strax søndenforliggende sydligste lergrav er forholdene noget lignende; baade nordligst og sydligst i lergraven ser man i vestskraaningen ved veien sandlag og moræne presset steilt ind mot den østenfor tilgrænsende lermasse. Morænelaget, der delvis dækker disse lermasser paa østsiden av Gandsfjorden, har en NNO—SSV-vestlig strøgsretning og et vestligt fald. *Under den sidste isbedækning maa en brø have fulgt Gandsfjordens rende, presset sammen og skjøvet tilside de tidligere eksisterende lag av yoldialer og overliggende fin sand og tilslut ved sin avsmeltning efterladt den øverstliggende moræne, der er rik paa blokke av lys granit.*

Paa Gandsfjordens vestside har man ogsaa fire lergrave. Den nordligste tilhører Lure teglværk. Her saaes leret at indeholde flere meter mægtige indpressede partier av fin sand; leret dækkedes øverst av en ca. 3 m. mægtig moræne, men paa siderne av lergraven i ca. 20 m.s h. o. h. har man et 0,5 til 1,0 m. mægtigt utvasket lag av avrundede strandstene; i dette ler fandtes kun faa skjælrester. Det søndenfor liggende Nynæs teglværk har to lergrave; i den nordligste av disse var lervagene sterkt foldede og

indeholdt partier av sand; i den søndre syntes derimot leret at være mindre forstyrret og her fandtes ogsaa endel hele eksemplarer av *yoldia arctica*, *macoma calcaria* og *astarte elliptica* o. fl. Leret havde en mægtighed av vel henimod en 20 m. Ogsaa her træffer man over leret i en høide av 19,8 m. o. h. et ytre øverstliggende lag av strandgrus; i en høiere vestenforliggende høide staar moræne.

Den sydligste lergrav tilhører Gands teglværk; leret indeholdt ogsaa her flate linsler av sand og var oventil dækket av moræne; det indeholdt brudstykker af *yoldia arctica* og *macoma calcaria* etc.

De fleste løse blokke ved lergravene omkring Sandnæs bestaar av lys granit, fyllit eller grundfjeldsbergarter, der er transporteret fra NO og avsæt av isen under den sidste nedisning; men inde i leret finder man dog undertiden enkelte mindre stene av Ekersunds- og Kristianiabergarter, der maa være tilført fra syd.

Av fossiler har jeg fra de forskjellige lergrave indsamlet følgende arter, hvorav de fleste kun forekom som brudstykker:

*Yoldia arctica*, GRAY; middelstore eksemplarer av ca. 20 mm.s længde.

*Macoma calcaria*, CHEMN.; kun brudstykker dels av store, dels av smaa eksemplarer.

*Leda pernula*, MÜLL.

*Saxicava arctica*, LIN.

*Mya truncata*, LIN.

*Astarte elliptica*, BROWN.

*Nicania banksii*, LEACH.

*Trophon clathratus*, LIN.

*Bela conoidea*, G. O. SARS.

*B. harpularis*, COUTH.

Av en av teglværksarbeiderne fik jeg ogsaa efter op-

givende fundet i leret et sterkt hvælvet og tykskallet exemplar av *macoma baltica*, LIN.

Endelig forekommer i det innsamlede materiale ogsaa brudstykker av *mytilus edulis* og av *balanus crenatus* uten at dog disse tør siges at tilhøre leret. De forskjellige skalfragmenter blev ikke alle tatt i selve leret, men flere av dem laa utvaskede paa lerets overflate. Hvis der da — som efter arbeidernes utsagn — tidligere hadde forekommet en skjælbankedannelse over lerlaget, er det ikke usandsynlig, at rester av denne kan være blevet liggende igjen; hertil maatte da særlig de to sidstnævnte kunne henføres; blaaskjælresterne kunde vel ogsaa være bragt op fra stranden.

Leret ved Sandnæs inneholder ifølge M. IRGENS ca. 5  $\frac{0}{100}$  kulsur kalk og 0,20  $\frac{0}{100}$  fosforsyre; det samme gjælder leret ved Østraat, der ialfald tidligere har været anvendt som mergel. Ved gaarden Haga, ca. 6 km. NO for Sandnæs, skal man ogsaa finde mergel i de dypere lag, medens de øvre lag bestaar av et grus- og sandholdigt moræneler<sup>1</sup>.

Syd for broen over Figgenelven ved Bore ligger et lidet lertak ved veien; det er et graat, fint, plastisk, stenfritt ler, hvori jeg ved gravning forgjæves har søgt at finde fossiler. I 1,40 m.s dyp under overflaten bruste det ganske svagt for syre, men i de dypere lag viste det ingen synlig brusning. Ifølge M. IRGENS inneholder dette „blaaler fra Borrebækken“ 0,56  $\frac{0}{100}$  kulsur kalk og 0,10  $\frac{0}{100}$  fosforsyre. Denne lerforekomst ligger kun nogle faa meter over havets nivåa; det gaar like op i overflaten og er bevokset væsentlig med lyng.

Et interessant fossilfindested fandt jeg sommeren 1906 ute mot havet ved nøstene til gaarden Reve; her har været tatt sand og ler til fyld paa veiene. Det bemærkes, at den

<sup>1</sup> Efter meddelelse av udskiftningskandidat M. HAGA.



Fossilfindestedet ved Revé.  
Fossiler fandtes baade ved de store stene tilhøire og paa det sted, hvor spaden staar.

ryg, hvorpaa Hodne og Revegaardene ligger, og som adskiller Orrevandet fra havet, bestaar av moræne, sandrikt morænegrus med større og mindre blokke; ut mot havet danner denne ryg en brat skrent og i denne skrent har man den nævnte skjæring ved kjøreveien, der gaar ned til nøstene.

I det nedre lertak (ved siden av en stor sten) staar et sandholdigt ler eller lerholdig sand, der bruser for syre og indeholder smaa skjælstykker. Over dette sandholdige ler fulgte et rent sandlag av ca. 1 dm.s tykkelse og derover et fint, tæt og plastisk ler, graaligt, grønligt eller undertiden svagt brunfiolet av farve; dette plastiske ler bruser



Profil fra fossilfindestedet ved Reve.  
Fossiler fandtes baade ved z, x og y.

ikke for syre. Paa grænsen mellem sandlaget og det plastiske ler forekom talrige eksemplarer av *saxicava pholadis* og *macoma calcaria*, (en kort og høi form), men ialmindelighet kun som avtryk. Skjællene saaes at ha været sønderbrudte *in situ*. Det plastiske ler og sandlaget viste sig stærkt foldet, men paa grund av nedrasning og det urene snit i lergravens væg var det vanskelig at følge foldernes forløp. Ogsaa nogle meter høiere oppe (ved spaden) staar sandholdigt ler med skjælræster. Et nøiagtigt profil af de sammenpressede og foldede lag lot det sig ikke gjøre at optegne, men den oversigtlige undersøkelse

viste, at de laveste lag bestaar av en skivet, lerholdig sand, øverst tildels ren fin sand og her med avtryk av *saxicava* og *macoma* paa grænsen mot det overliggende tætte, plastiske ler, der kun var av 1—2 dm.s tykkelse og ofte breccieagtig opstykket. Over det plastiske ler kom et fint sandholdigt ler med skjælrester (f. ex. *cardium* og *abra*) og saa øverst igjen fin sand, der gaar over i det overliggende blokkeførende morænegrus. Det sandholdige ler indeholdt enkelte sorte lag og partier, hvori der forekom fine korn av magnetjernsten.

Ved nivellement bestemtes det nedre lertak, hvor fossiler først fandtes, til at ligge i 6 m.s h. og den øvre kant av bakken eller den steile skrent ligger 11,10 m. o. h.

De paa dette sted fundne fossiler er følgende:

*Mytilus edulis*, LIN., nogle brudstykker.

*Cardium fasciatum*. MONT.

*C. edule*, LIN., liten, rund form.

*Abra longicallis*, SCACCHI.

*Macoma calcaria*, CHEMN., liten form.

*Saxicava pholadis*, LIN., 30—35 mm. lang.

*Corbula gibba*, OLIVI,

samt avtryk, der mindede om *chiton*.

Ogsaa henved et par km. nordenfor nøstene paa Reve stikker et fint, blaaligt ler frem ved foten av den steile skrent i 3—4 m.s h. o. h.; det viste en breccieagtig opknust struktur og bruste for syre, men indeholdt ingen fossiler. I en mindre skjæring lidt længer nord staar et sandrikt moræneler, der indeholdt mindre stene og blokke av glimmerskifer, hornblendeskifer og lyse graniter, derimod saaes her ingen Kristianiabergarter. Morænen ved Hodne og Reve synes saaledes at tilhøre den sidste nedisning med bræbevægelse fra NO.



Ved *Malle teglværk*, beliggende ved Hafs fjordens nord-østre bugt, er leret omtrent av samme sort som ved Sandnæs, stivt og plastisk; det indeholder enkelte tommetykke sandlag, der gjerne viser sig skraatstillede eller foldede; rutscheflater sees ogsaa at gjennemsætte lermassen paa enkelte steder, men leret viser dog ialmindelighet ikke den utprægede brecciestruktur, som man ofte lægger mærke til ved Sandnæs; heller ikke viser leret sig her ved Malle direkte overleiret av moræne. Lergraven strækker sig omtrent fra havets nivåa til en høide av 11 m. o. h.; det viser sig her overleiret av strandgrus med rullestene og sand. Paa et sted saaes følgende profil:

Øverst: Myrjord,	0,5 m.	mægtig.
Et lag smaa rullestene,	0,2 til 0,3	„ —
Sandlag	0,5	„ —
Rullestenslag	0,5	„ —
Sandlag	0,1	„ —
Ler.		

Her optræder altsaa to rullesten- eller strandgruslag adskilte ved et 0,5 m. tykt sandlag; paa andre steder syntes derimod de to rullestenslag at gaa mere sammen. I disse overliggende grus- og sandlag saaes enkelte kampe- stene og blokke, hvorav de fleste bestod af fyllit. I leret forekom kun rent undtagelsesvis enkelte valnød- til næve- store avrundede smaastene. Leret er fattigt paa skjæl, men paa enkelte steder fandtes dog en del, nemlig:

*Yoldia arctica*, GRAY, mindre form av 10—15 cm.s længde og vel bevaret *epidermis*.

*Pecten grønlandicus*, Sow, av ca. 20 mm.s længde og bredde; den forekom mest som søvglinsende avtryk.

*Portlandia lenticula*, FABR., smaa former med *lyse-brun epidermis*.

Større brudstykker av en tyndskallet form, der syntes

at have havt en længde av 35—40 mm.; de bestemtes av ØYEN at tilhøre *macoma calcaria*, CHEMN., og *mya truncata*, LIN.

Disse er allesammen arktiske former og leret maa alt-saa være et ishavsler.

For at bestemme dets stratigrafiske stilling blir det nødvendigt at omtale lidt nærmere de geologiske forholde i nærheten. Strax i vest for Malle teglværk har man en opstikkende høide, Malletuva, hvis midtre, høieste top naar til en høide av 95 m. o. h.

Forholdene ved Malletuva er tidligere beskrevne av ØYEN og REUSCH, men nærmest i en anden forbindelse, der senere vil blive berørt.



Malletuva og Malle teglværk, seet fra SO.

Paa Malletuva's sydøstside ser man øverst en *lyngklædt* lidt ujevnt skraanende flate (m), der falder av med en steilere skrent ned mot en lavere terrasselignende skraaning (l), der er sumpig og *græsklædt*. Denne nedre skraaning, hvis øvre kant av hr. ØYEN er maalt til at ligge 38,1 m. o. h., opfattedes av ham som en marin terrasse; heri har dog dr. REUSCH erklæret sig uenig, idet han i den steilere skraaning kun fandt en tallusdannelse, men ingen terrasse. Hvad der for mig var mest iøinefaldende ved de to nævnte trin i disse løsmasser paa Malletuva's SO-side var den forskjellige vegetation: Øverst lyng paa den tørre undergrund og paa den lavere skraaning græs paa sumpig bund. Dette bragte mig strax paa den tanke, at man her i 38 a 40 m. o. h. havde en *formationsgrænse*. For at

bringe dette paa det rene foretok jeg i 1906 sammen med hr. landbrukskandidat H. KALDHOL en gravning paa flere steder, men særlig ved foten av den steile skraaning. Materialet i den øverste avsats er typisk morænegrus; i den steile skrent sees ogsaa enkelte aapne brud i dette frembragt ved utrasning, og oppe paa høiden, hvor løsmaterialet grænser ind mot det faste fjeld i toppene, har jeg ogsaa ved gravning fundet det samme materiale. Under gravningen ved foten av den steile skrent kom vi under morænegruset ned paa et 1,5 m. mægtigt lag av utvasket, vandførende sand; dette sandlag hvilte paa et haardt, stenrikt moræneler, hvor vi kun fik boret ned ca. en halv meter. Gravningen blev forresten besværliggjort ved tilstrømning av vand fra det vandførende sandlag, Men et lidet stykke østenfor, omtrent 30 m. VNV for de vestligste huse, traf vi i en groft et stift, fint, plastisk ler, der gik like op under humuslaget; i enkelte partier var det lidt sandholdigt, men ialmindelighet havde det utseende av et stenfrit, marint ler, der maa svare til leret i det nærliggende Malle teglværk. Leret ved Malle maa altsaa være dækket av morænegrus, der fra toppene i Malletuva strækker sig som en drumlinslignende ryg i NO-lig retning. Og den av ØYEN omtalte terrasse er, som jeg formodet, en formationsgrænse mellem det underliggende ler og det overliggende morænegrus; det mellemliggende vandførende sandlag bidrar end yderligere til at utpræge denne grænse ved vegetationen.

Paa hosstaaende profil betegner PG en lavere strandvold i 8 a 9 m.s h.; MG en høiere strandvold i 19,8 eller ca. 20 m.s h.; l, marint ler; s, sandlaget; dette ligger efter min maaling i 40 m.s h.; m. morænegrus. Morænebakkens top fandt jeg at ligge 63 m.; passet mellem de to søndre toppe 71,5 m. og {søndre top 90,2 m. o. h. Ifølge det

topografiske fotografikart over denne trakt ligger den noget høiere midtre top, som tidligere nævnt, 95 m. o. h. Mine maalinge her blev utført med aneroidbarometer.

Svarende til det terrasselignende trin i 38 a 40 m.s høide paa Malletuva's sydside har ØYEN lagt mærke til en tilsvarende „terrasse“ over paa den anden side av Hafsfjorden i nærheden av Tananger kapel. Her synes forholdene at være noget lignende som ved Malletuva; man ser en græsklædt skraaning og over denne en steilere lyngbevokset skrent med enkelte aapne ras i den ytre kant. Uten at ha været paa stedet formoder jeg dog, at man ogsaa her



Profil fra Malletuvas sydside.

har en formationsgrænse mellem underliggende ler og overliggende morænegrus. Den likeledes av ØYEN nævnte terrasse „syd for Malle under Ullenhaug“ er som dr. REUSCH har paavist en platform i fast fjeld tilhørende „strandflaten“; dens ytre kant maalte jeg til at ligge ca. 30 m. o. h.

De i det foregaaende beskrevne fossilførende lerforekomster, der alle<sup>1</sup> viser sig at være ældre end den sidste isfremrykning, da de er forstyrrede og dækkede av morænemasser, har dog indbyrdes et forskjelligt præg efter de fossiler, de indeholder; fossilerne gir os ialfald nogen oplysning om de klimatiske forhold, hvorunder lerlagene er dan-

<sup>1</sup> Dog kanske med undtagelse av forekomsten ved Borebækken.

net. De forskjellige forekomster synes at kunne inddeles i tre grupper. Til den første gruppe hører de cyprina- og myaførende forekomster ved Opstad, Lerbræk og Obrestad. Faunaen i dette ler viser en blanding av arktiske og boreale former og det kan derfor ikke være avsatt under selve istiderne. Et endnu mildere præg har det cardium- og abra-førende ler ved Reve. KOLDERUP er ved at sammenligne de her fundne arter med de samme molluskers nuværende utbredelse kommet til det resultat, „at under klimatiske forhold, der er ugunstigere end det nuværende Lofotens, kan faunaen ved Reve ikke have levet“<sup>1</sup>.

Endelig har vi den tredje gruppe, hvortil forekomsterne ved Sandnæs og Malle maa henføres. Dette er et rent ishavsler med væsentlig kun arktiske fossiler. Rigtignok foreligger der fra Sandnæs ogsaa enkelte boreale former som *mytilus* etc., men disse kan godt være faldt ned i lergraven fra en overliggende nu forsvunden skjælbanke. Landbrukskandidat JON LENDE NJAA har ogsaa herfra bragt et brudstykke, der synes at tilhøre *cyprina islandica*; men med dette kan muligens det samme være tilfældet.

*Cyprina islandica* har ialfald ikke jeg fundet ved nogen av mine gjentagne besøg i lergravene hverken i 1906 eller i 1907. Det vilde jo ogsaa være urimeligt, at den kunde ha levet sammen med en saa utpræget koldvandsmusling som *yoldia arctica*. Og ved Malle teglværk, hvor fossilerne uttokes direkte av leret eftersom arbeiderne aapnet nye snit i dette, fandtes kun rent arktiske former.

Vi kan vel derfor anse det temmelig sikkert, at dette *yoldialer* ved Sandnæs og Malle er avsatt under arktiske forholde, omtrent som de nuværende ved Spitsbergen. De

<sup>1</sup> C. F. KOLDERUP: Bergensfeltet og tilstødende trakter i sen-glacial og post-glacial tid. Bergens museums aarboeg 1907.

overliggende fine sandlag ved Sandnæs antyder en hævning av landet eller en forøket tilførsel av løsmateriale ved strømmende smeltevand. Indlandsisen kan forresten ikke have været langt borte. Den har imidlertid rykket frem og denne fremrykning har ikke bare været av lokal art; den har bevæget sig — som skuringsstriper ved NV-tre bugt av Mosevand, nordost for Malle, viser — i NO—SV-lig retning; den har gaaet over Malletuva og efterladt sine bundmorænemasser som en drumlinslignende ryg fra Malletuva's top i NO-lig retning. Da den har gaaet over Malletuva, er det sandsynligt, at den ogsaa har utbredt sig over den øvrige del av Jæderen, ialfald utover mot Jæderens nuværende grænser mot havet. Det er denne isfremrykning, hvis spor man finder i skuringsmerkerne, i overflatformerne og i de efterladte moræner og blokke overalt paa Jæderen, der maa betegnes som *den sidste istid*. Yoldialeret ved Malle og Sandnæs er altsaa ældre end den sidste istids maximale utbredelse og kunde vel altsaa henføres til den sidste interglacialtid, men isaafald til dennes sidste kolde avsnit, der laa umiddelbart forut for isens sidste fremrykning. Forelaa kun disse sidstnævnte forekomster ved Sandnæs og Malle, kunde det enda være et spørsmål, om der virkelig har været en interglacialtid i vort land eller om det ikke heller kunde betragtes som mindre frem- og tilbakerykninger av isen under den sidste isperiode, da jo de klimatiske forholde under disse lerslags dannelse, efter hvad fossilindholdet viser, hadde været rent arktiske.

Men den mildere fauna i leret ved Reve gjør det øiensynligt, at der forut for den sidste isfremrykning har været en mildere periode, hvorunder de klimatiske forhold paa Jæderen ialfald har været saa gunstige som fortiden ved Nordlands og Lofotens kyster, altsaa med en antagen aars-temperatur av  $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ ° C. Dette lers petrografiske be-

skaffenhet som et sterkt sandholdigt ler gjør det sandsynligt, at størsteparten av det ialfald ikke kan være dannet paa særligt dybt vand; dette gjælder saaledes det tilsyneladende dypestliggende, sandrike lag med *saxicava pholadis* og *macoma calcaria*, medens det overliggende plastiske ler og det sandholdige ler med *abra longicallis* og *cardium fasciatum* tyder paa en avsætning paa et noget større dyp. *Abra longicallis* opfattes av G. O. Sars som en dypvandsform, der av ham ikke er tat paa et mindre dyp end 100 m. Antar vi, at denne del av leret ved Reve er avsat paa et dyp av ca. 100 m., skulde vi muligens heri kunne øine en forklaring til „Højæderens“ steilere skraaning eller terrasseformede omgivelser, der netop ligger i omtrent denne høide over den nuværende havstand. Denne konfiguration, der træder saa tydelig, men uforstaaeligt frem i søndre Jæderens løsmasser, skulde altsaa kunne faa sin forklaring som en interglacial dannelse, som den sidste istids bræmasser ikke har formaaet at utslette.

Vender vi os nu mot den sidste gruppe av skjælførende lerforekomster, Opstad teglværk, Tvihaugsbækken mellem Lerbræk og Hobberstad o. s. v., finder vi, at disse indgaar som dele i Jæderens løsmasser, saavel i de lavere som i de høiereliggende egne; de indeholder Kristianiabergarter, kridt, flint og smaa kulstykker; de opbevarede knuste fossiler, der dels bestaar av arktiske, dels boreale arter, tyder paa, at dette ler maa ha været avsat under et klima, der ialfald har været noget mildere end under de egentlige istider. Den mest karakteristiske form er *cyprina islandica*, der i nutiden hverken forekommer i det kariske hav eller ved Spitsbergen, men derimot nok i Finmarken og paa Grønlands sydvestre kyst. Dette ler, der paa Jæderen nu findes liketil en høide av omkring 200 m. o. h., kan neppe være dannet paa de steder, hvor det



Den norske rende.  
(Efter kart over „Norge dybde- og høideforhold“).



nu forekommer, men maa være transporteret dit av en mægtig isbræ, som er kommet fra syd, følgende den norske rende, der som en dalformig forsænkning i havbunden følger Norges sydkyst og bøier nordover utenfor Lister, Eker-sund og Jæderen. Dette er en opfatning, der har vundet almindelig tilslutning. Den fremsattes først av HELLAND, der uttalte, at „den dype rende var under istiden den store vei for mægtige ismasser“ — og „idet isen her paa grund av motstand fra de sydligt liggende ismasser, blev tvunget rundt Lindesnæs, kunde blokke fra Kristianiafjordens omegn komme til at blandes med flintstykker fra kridtformationen ved Skageraks rende“<sup>1</sup>.

REUSCH antar ogsaa en saadan „Skagerakbræ“, der paa sin nordre side har lagt op de løsmasser, vi nu benævner Jæderen og Lister. „Skjæl, der findes i store høider (f. eks. Opstad teglværk paa „Hoi-Jæderen“) betegner ikke, at havet har naaet saa høit, men de er av de fremtrængende isbræer bleven pløiede op fra havbunden og av isbevægelsen bragte i høiden“<sup>2</sup>. Ogsaa BRØGGER slutter sig til denne fremstilling og uttaler, at „faunaen ved Opstad maa altsaa have levet i den norske rende før maximum av sidste nedisning og er da sandsynligvis (om den norske rende, som jeg antager har været fyldt av en isstrøm ogsaa under denne) først paa et noget senere tidspunkt, under den sidste istids maximum av nedisning med isstrømmen transporteret op fra sjøbunden til dens nuværende forekomst et par hundrede meter over havfladen“<sup>3</sup>. BRØGGERs antagelse, at den norske rende har været fyldt av en isstrøm ogsaa under den sidste istid, synes efter de senere

<sup>1</sup> A. HELLAND. Om Jæderens løse afleiringer. S. 40 og 41.

<sup>2</sup> H. REUSCH. Naturen 1895. Pag. 226 og 228.

<sup>3</sup> W. C. BRØGGER. Nivåforandringer i Kristianiafeltet. S. 110.

undersøkelser at være mindre sandsynlig. USSING lar saaledes paa sit oversigtskart av den sandsynlige utbredelse av Nordeuropas indlandsis paa det baltiske stadium <sup>1</sup> største delen av den norske rende være isfri. Og litet rimeligt vilde det ogsaa være, om man samtidig eller omtrent samtidig skulde kunne ha baade en isbevægelse fra syd mot nord (Skagerakbræen) og en fra NO mot SV, saadan som bræbevægelsen bevisligen har gaaet under den sidste nedisning paa Jæderen. Under Skagerakbræens tid maa forholdene nødvendigvis ha været noget anderledes end under den sidste nedisning.

Den norske rende har jo en dybde paa sine steder av op til 700 m. og en gjennemsnitlig dybde av 4 a 500 m. For at fylde denne undersjøiske dalgang og samtidig tvinge den frem i et bugtet løp langs Norges syd- og vestkyst, maa man nødvendigvis forutsætte vældige ismasser, der baade har dækket landene i syd og den søndre del av Nordsjøens bassin. Det vil sige, man kommer til forhold, der kun passer for *den 2den eller store istid*, da den nord-europæiske indlandsis naaede sin maximale utbredelse <sup>2</sup>.

I samme retning taler ogsaa mægtigheten av de vældige løsmasser paa Jæderen; disse løsmasser maa jo for en væsentlig del skrive sig netop fra den nævnte „Skagerakbræ“, medens den sidste istids efterlattede moræner utmærker sig paa alle steder, hvor de har været nærmere studeret, ved en langt mindre betydelig mægtighet. Endelig kan anføres, at de samme slags løse blokke av Kristianiabergarter, der er saa almindelige og karakteristiske for

<sup>1</sup> N. USSING. Om Jyllands hedesletter. 1903.

<sup>2</sup> Isens bevægelsesretning har berunder ialfald delvis været afhængig av dens mægtighet, saa den altsaa har fulgt den norske rende, hvor dens mægtighet var størst.

de ældre morænemasser paa Jæderen, ogsaa forekommer i morænerne i Østengland<sup>1</sup>; men det er kun under den store istid, da indlandsisen naaede sin maximale utbredelse, at denne transport av skandinaviske blokke til Østengland kan tænkes at ha foregaaet.

Vi blir derfor staaende ved som det sandsynligste, at „Skagerakbræen“ tilhørte *den 2den eller store istid* og de av denne oprotede og sammenskjøvne marine lerlag maa allerede have været tilstede ved isens fremrykning og alt-saa være avsat i den næst foregaaende noget mildere periode, d. v. s. i *første interglacialtid*.

Jeg har her gaaet ut fra den for tiden mest hyldede opfatning angaaende istidens forløp eller de forskjellige istider i Nordeuropa. Ifølge denne har man i Nordtyskland og Danmark kunnet adskille tre isperioder eller isfremrykninger med mellemliggende mildere interglacialtider. Den første isperiode kjender man mindre til; den antages at ha hat en mindre utbredelse og dens afleiringer ligger nu som oftest dækket av de senere istiders efterladte løsmasser. Under den 2den eller store istid naaede landisen sin største utbredelse til Mellemtyskland, Holland og Østengland, medens den 3die eller sidste istid igjen utmærket sig ved en mindre utbredelse og en mindre mægtighet av de efterladte løsmasser.

Dette spørsmåal om de forskjellige istider eller som

---

<sup>1</sup> Under en geologisk excursion til Sheringham og Cromer i Norfolk den 3die oktober 1907 fandt jeg saaledes tre stykker av *rhombeporfyr* og flere stykker av *nordmarkit*. Ogsaa de fleste andre av deltagerne medbragte derfra flere stykker av *rhombeporfyr* og en av dem (Sederholm) fandt ogsaa et stykke *grorudit*. Ogsaa *larvikit* er fundet her i disse østre egne av England i tildels større blokke. Dr. V. Madsen har beskrevet sine fund av skandinaviske blokke ved Comer i: *Quarterly Journal of the geol. Society* 1893.

av enkelte uttrykt: De forskjellige fremrykninger (*oscillationer*) av isen har hittil for vort lands vedkommende ikke hat nogen særlig aktuell interesse, da de avleiringer, der hittil har været studerede i vort land, har kunnet føres tilbage til den sidste istids dannelser. Dette lar sig dog ikke gjøre for Jæderens vedkommende. Som tidligere nævnt var HELLAND allerede i 1885 inde paa den tanke, at man i lerlagene ved Sandnæs hadde interglaciale lag; men saalænge man fra disse kun kjendte arktiske dyreformer, var det jo enklere kun at tænke sig en mindre fremrykning av den sidste istids bræer. Efter opdagelsen av faunaen i leret ved Reve kan det fastslaaes, at der ogsaa i vort land forut for den sidste istid har hersket et mildere klima, hvorunder landisen maa ha trukket sig langt tilbake, om den end muligens ikke var ganske bortsmeltet. Men det sandholdige ler ved Reve, der er sammenskjøvet og dækket av moræne fra en isbevægelse fra NO, synes ikke at tilhøre de vældige sammenskjøvne lermasser paa den søndre del av Jæderen. Disse maa skyldes en anden isbevægelse fra syd, og da de indeholder boreale dyreformer, maa de oprindelig ha været avsatt paa havbunden under en noget mildere periode, der laa forut for „Skagerakbræens“ utbredelse eller selve den store istid,

Vi kommer altsaa paa Jæderen efter de afleiringer, vi nu har talt om, til at maatte adskille:

1. Avleiringer fra 1ste interglaciale tids koldere avsnit (Cyprieneret ved Opstad, Lerbræk etc.)
2. Avleiringer fra den 2den eller store istid (størstedelen av de vældige masser av løsmateriale med blokke av Kristianiabergarter, flint og enkelte kridtstykker).
3. Avleiringer fra den 2den interglaciale tids mildere avsnit (det *cardium*- og *abra*-førende sandholdige ler ved Reve).

4. Avleiringer fra 2den interglaciertids koldere avsnit (yoldialeret ved Sandnæs og Malle).
5. Avleiringer fra den 3die eller sidste istid (de øvre moræner med blokke fra NO; aasdannelser etc.)

Endnu staar dog igjen at omtale de ved TELLEF DAHLL's kulboring fundne dypere lag, der saavidt vites for tiden ikke træder frem paa noget sted over havets nuværende overflate. Boreprofilernes øverstliggende mergel- og moræneler maa ifølge det foregaaende dels tilhøre den 2den, dels den 3die eller sidste istids efterladte løsmasser.

Dette mergeller hviler ved Mosevandet i 220 m.s h. o. h. direkte paa fjeldgrunden, men ute ved havet, ved Varhaugs gamle kirke og ved Grødeland, hviler det paa mægtige lag av grus og sand og endelig kommer i 81.64 m.s dyp atter mergeller med stenblokke. Forfølger vi for disse lags vedkommende den i det foregaaende opstillede inddeling, saa skulde sand- og gruslagene tilhøre *1ste interglaciertid* og det dypestliggende moræneler skulde tilhøre *den 1ste istid*. Dette er naturligvis kun en formodning, hvortil man dog er berettiget efter det foreliggende materiale. Boringerne synes at tyde paa en større regelmæssighet i lagbygningen, end man igrunden skulde vente at finde i disse gjentagne gange forstyrrede morænemasser. Men hertil er dog at bemærke, at regelmæssigheten kanskje er mere tilsyneladende end virkelig; det maa erindres, at boringerne blev utført av et privat selskap, der kun hadde interesse av at finde kul; profilerne blev ikke videnskabeligt bearbejdede, men kun opsamlet længe efterpaa, saaat si brudstykkevis. Saameget tør man dog slutte av disse profiler, at der ved den ytre del av Jæderen virkelig i dypet forekommer mægtige sand- og gruslag og dypest igjen moræneler. Sand- og gruslagene gaar ifølge boringen paa Grødeland til et dyp av ca. 82 m. og ved Varhaug til et

dyp av 78 m., i gjennemsnit til ca. 80 m. under havets nuværende overflate. Paa saa stort dyp som 80 m. avsettes imidlertid ikke sandlag ved en kyst, hvor ingen større elve rinder ud, undtagen muligens hvor enkelte exceptionelle forhold gjør sig gjældende. Vi er derfor berettiget til at slutte, at landet under disse sand- og gruslagsdannelse maa have ligget høiere end i nutiden. Nævner vi fremdeles den mulighet, at de nævnte sand- og gruslag er avsatt paa land, maatte landet dengang ha ligget mindst 80 m. høiere end nu og isaafald vilde ogsaa store dele av Nordsjøen ha været land. Dette kan det være av interesse at peke paa i anledning av den av enkelte zoologer og botanikere supponerte landforbindelse under tidligere avsnit av kvartærtiden mellem Storbritannien og Norge, hvorpaa enkelte fælles træk i fauna og flora synes at tyde. *En saadan landforbindelse skulde da i tilfælde bli at henlægge til 1ste interglacialtid.* Her kan ogsaa henvises til de av GOTTSCHÉ beskrevne borerer ved Hamburg (Hamm)<sup>1</sup>, hvor den 1ste istid moræne (dypeste Geschiebemergel) ligger i et dyp av 133 til 155 m.

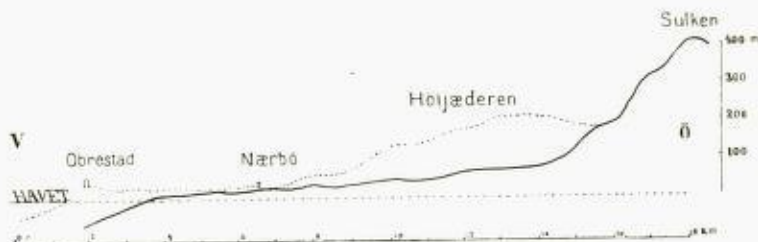
Det her nævnte er naturligvis bare antydninger, hvorav man for tiden intet sikkert kan slutte, men som dog gir rum for formodninger, hvortil man ogsaa kan komme ad andre veie.

Sikkert synes det ialfald at være, at vi paa Jæderen har avleiringer fra de ældre avsnit av istiden like som i Danmark og Nordtyskland. At disse avleiringer her har kunnet bevares, medens de er bortførte fra andre egne i vort land, maa skrives fra de særegne topografiske forhold saavel ved sjøbunden som ved det nuværende fast-

<sup>1</sup> Dr. C. GOTTSCHÉ. Die Endmoränen u. das marine Diluvium Schleswig-Holstein's. Theil II. S. 32.

Norges geol. unders. Nr. 48.

land. Først og fremst skriver det sig fra isens bevægelsesretning under den store istid langs den norske rende; dernæst fra det flate forland (strandflaten) paa Jæderen, der er beskyttet av det opstigende fjeldlandskap mot øst; her ved hindredes den sidste istids bræmasser fra at bortføre det paa forlandet tidligere avleirede løsmateriale. Det flate forland, der som tidligere nævnt utgjør en del av strandflaten ved Norges vestkyst, tjente under den store istid som



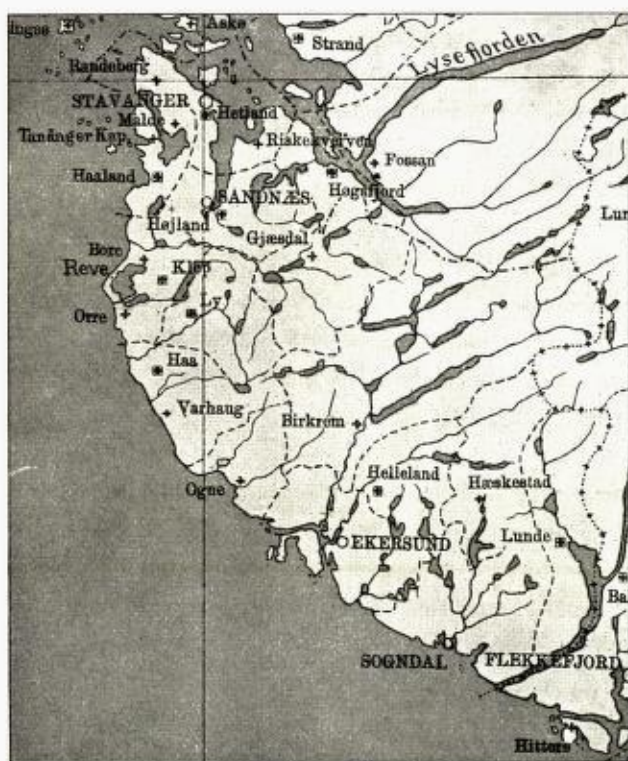
Skematisk profil tvers over Jæderen omtrent ved Nærbø st. Den faste fjeldgrund (strandflaten) er betegnet med en helt optrukken linje. De løse jordlags omtrentlige overflate er punkteret.

en hylde, hvorpaa de av isen medbragte løsmasser kunde avleires og under den sidste istid tapte bræerne fra indlandet her paa grund av det svage fald en del av sin eroderende kraft.

### Avleiringer fra den sidste istid.

Det er den sidste istids avleiringer, der i det store og hele danner det øvre jordlag i den faste mark paa Jæderen. Isens bevægelsesretning har ogsaa sat sit stempel paa overflateformerne dels i moræneryggen, dels i de typiske aasdannelser. Denne bræbevægelse er ikke til at ta feil av; isen er kommen fra ONO eller NO følgende de dalgange,

der i utpræget grad gør sig gjældende i fjeldlandskapet østenfor, gaaende omtrent parallelt med Lysefjordens rende. De fleste av de smaa elve paa Jæderen følger ogsaa den samme retning. Bræbevægelsen kan endvidere avlæses af skuringsstriperne og af transportretningen for de løse



Kartskisse over søndre del av Stavanger amt (1:1,000,000).

Elve, indsøer og dale gaar omtrent parallelt Lysefjorden i ONO—VSV-lig retning.

blokke. Skuringsstriper er imidlertid ikke almindelige, men hvor de forekommer, viser de den ovenfor angivne retning. Jeg har kun noteret skuringsstriper ved Melsvandets sydøstre bugt, østlig i Time, hvor retningen var:  $O\ 35^\circ N$ —



V 35° S; SV for Sør-Braud i Klep: NO—SV; ved SVtre bugt av Stokkevand i Haaland: NO—SV; ved nordvestre bugt av Mosevand, NO for Malle: NO—SV og ved husene paa gaarden Viste i Randeberg, hvor de gaar i ONO—VSV-lig retning.

Transportretningen av de løse blokke er heller ikke saa nøie studeret; dog lægger man strax mærke til, at i de øvre morænemasser er grundfjeldsbergarter og lyse og mørke graniter de overveiende; disse kan vel neppe skrive sig fra andre steder end fra indlandet i øst og nordøst. For Njaa-fjeldets mørke granits vedkommende er tidligere paapeget, at denne letkjendelige bergart findes hyppigt i løse blokke spredt utover i vestlig og sydvestlig retning fra det sted, hvor den staar i fast fjeld. Men det er ikke saa ofte man finder morænemasser, som kun indeholder grundfjeldsbergarter. Søker man nøie, vil man paa de fleste steder finde en eller anden liten sten av Kristianiabergarter, Ekersundbergarter eller flint. Men av disse finder man sjelden eller aldrig større blokke i de indre egne av Jæderen; først naar man kommer ut til kysten kan der ogsaa forekomme store stene og blokke av Kristianiabergarter. Dette, at den sidste istids morænemasser sjelden er fri for fremmede, sydlige stene, viser at en del av de ældre morænemasser maa være optat og blandet i den sidste istids avleiringer. Dette er ikke mere end man kunde vente; isen optar altid materiale, der ligger i dens vei, og hvad den har optat, leverer den igjen ved avsmeltningen.

Men som jeg tidligere har fremholdt synes den sidste istids eroderende evne ikke at ha været stor. Dette fremgaar blandt andet av de opstikkende fjeldtoppes utseende paa den midtre og nordre del av Jæderen. Støt- og læsider ser man sjelden utformet, ja undertiden ser det ut som læsiderne vender mot øst, dog ialmindelighet her med en hale

eller ryg av moræne, der fra den opstikkende fjeldtop strækker sig i østlig eller nordøstlig retning.

Et andet noget tilsvarende træk lægger man mærke til hos de løse morænemasser; man finder ingen tydelige endemoræner eller randmoræner — ialfald ikke før man kommer utover til kysten og heller ikke her i typisk udvikling. Morænemasserne optræder som bundmoræner ofte med typiske drumlinsformer — altsaa lave, ovale eller langstrakte rygge, der vanligvis strækker sig i bræbevæggelsens retning. Dette er ogsaa et tegn paa, at den avsættende (accumulerende) virksomhed har gjort sig stærkere gjældende end den utgravende (eroderende) og bortførende. Over den søndre del av Jæderen er det faste fjeld paa de fleste steder



Bægreimsfjeldet, NV for Sandnæs, seet fra syd.  
f, fast fjeld; m, moræne.

ganske skjult av løsmasserne, paa den nordre del stikker derimot som tidligere nævnt det faste fjeld ofte frem i topene av de opragende høider og her med morænerygge paa støtsiden; det har her manglet paa tilstrækkelige masser av løsmateriale til at dække de opragende fjeldknause og utforme typiske drumlinsrygge.

Paa den søndre del, hvor løsmaterialet forekommer i overvældende mængde, blir overflateformerne av en mere kompliceret natur, hvor en bestemt lovmæssighet ikke altid er let at opdage; bedst udviklet er vel moræneryggene og forsænkningerne med den NO—SV-gaaende retning i de midtre og nordre dele; af forsænkninger kan man her bare minde om Gimremyrene, Gandsdalen og Frøilandsvandet,

hvor retningen dog særlig av de to sidste gaar mere i NNO—SSV.

Snit eller skjæringer i de øvre morænemasser paa Jæderen har man ofte anledning til at se i de talrige grustak; disse gaar dog sjelden mere end til ca. 3 m.s dyp, hvor man ofte kommer ned paa utvasket sand- og gruslag, der egner sig godt til veifyld, medens den overliggende masse



Moræne ved Ekersund.

er morænegrus med stene og blokke og en grundmasse, der dels er rik paa finere lerpartikler, dels rik paa finere og grovere sandkorn; den sidste form har jeg benævnt for *sandrikt morænegrus*.

Nogen av de mest typiske morænerygge og grustak vil i det efterfølgende bli omtalte.

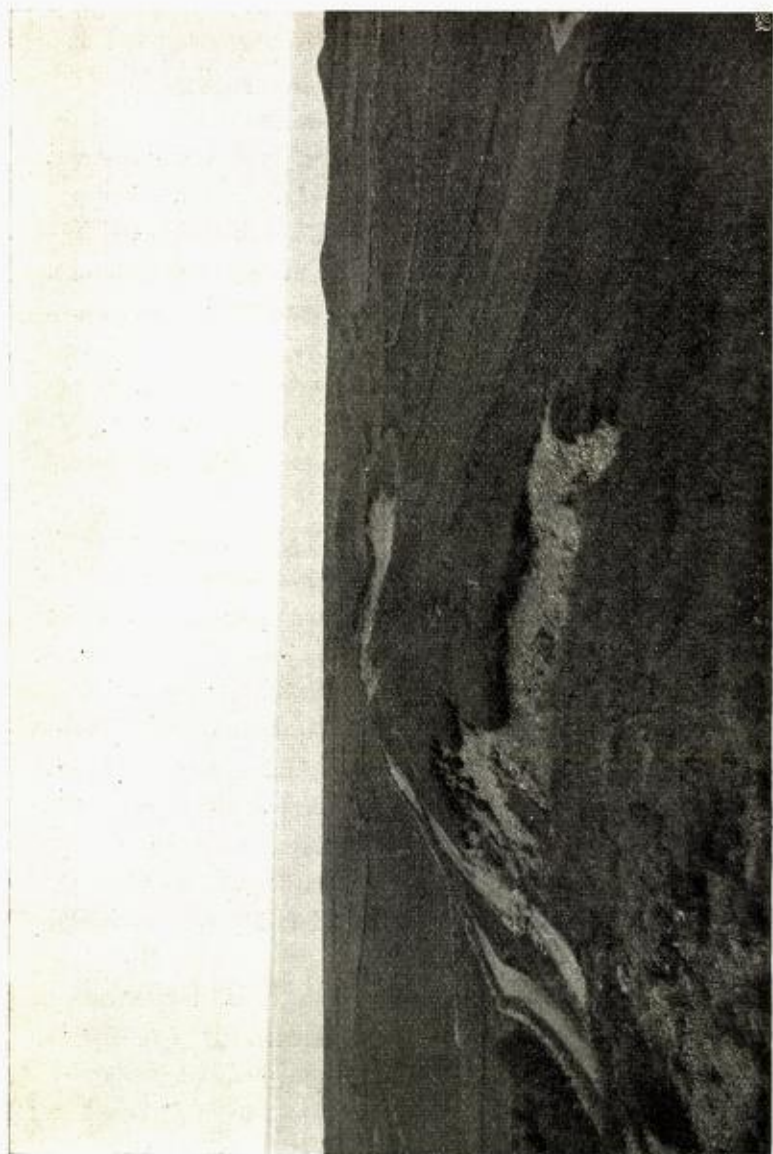
Begynder vi fra syd kan først nævnes nogle faa observationer fra Ekersunds nærmeste omgivelser. Ved de øvre sydvestre huse i Ekersund har man en skjæring i et fast pakket, ulaget morænemateriale; de mindre stene viste sig dog ofte avrundet, medens de større blokke gjerne var kantede og skurede; lavest i skjæringen saaes antydning til lagning. Stene og blokke bestod omtrent udelukkende av stedets bergarter, labradorsten og norit. Gaar man herfra sydover mot præstegaarden stiger man først op ad en steilere skraaning og kommer derpaa op paa en mindre skraanende, noget ujevn flate, hvor store blokke ret som det er stikker frem og antyder, at man her befinder sig paa en noget flatere, men dog ujevn moræneemark.

Præstegaarden (Husebø) ligger ifølge det topografiske fotografikart i 52 m. s. h. (efter mit aneroidbarometer i 55,2 m.) I en mindre skjæring vest for præstegaarden stak morænegrus frem og jorden var paa de fleste steder rik paa blokke; mærker efter en høiere havstand var ikke at opdage. Længer mot NO, strax nord for Aarstad, har man en 7—8 m. høi skjæring i et grustak, hvor materialet hovedsagelig bestaar av avrundede stene, men sterkt sammenpakket og indeholdende enkelte op til 2 m. mægtige forstyrrede og foldede sandlag eller sandpartier, der er indpresset i den grovere grusmasse. Selve materialet synes her at være av fluvioglacial oprindelse, men sammenpresset og forstyrret av fremglidende ismasser. Dette grustak ligger 20 å 25 m. o. h. I de opragende høider omkring Ekersund synes stotsiderne at vende mot NO, læsiderne mot SV. Dette er ogsaa tilfældet langs strækningen NV-over til Ogne.

Ved Vigrestad sees i en skjæring like ved jernbanelinjen et sterkt sammenpresset, temmelig lerholdigt morænegrus, der tildels nærmer sig et moræneler, øverst dog mere sandholdigt. I et grustak mellem Vigrestad st. og

Vold staar et ægte morænegrus, ulaget, men dog paa et sted med et 0,5 m tykt sandparti. Blokkene bestod overveiende av labradorsten, dog saaes ogsaa nogle mindre stene av rhombeporfyr og devonisk sandsten fra Kristiania-trakten. Den omgivende storstenede mark strækker sig som en lav ryg over Vold og Haugland i O—V-lig til OSO—VNV-lig retning; omtrent i samme retning gaar ogsaa en anden ryg fra Vigrestad st. til Steinhuset paa nordsiden av Horrelven og en længer nord over Valleland, Stavnem og Aarsland. Syd for Vold sees i en forsækning en fin magnetjernstenholdig, laget sand, der overleires av vasket grus; om dette er en fluvioglacial eller en marin dannelse lot sig ikke avgjøre. Veien sydvestover gaar derefter over et myrlændt terræn, men strækningen mellem Heien og Horr bestaar væsentlig av en forholdsvis flat, storstenet moræne-mark. Det samme er tilfældet i øst for Vigrestad st. omkring Lagaard og Ødegaard, derfra en lidt steilere skraaning op til Rugland. Ved Herikstad saaes et mindre parti utvasket sand og grus med sorte striber av magnetit-sand, men i overflaten laa store blokke. Ved Anisdal sees et større grustak ved husene; det bestaar av storstenet sandrikt morænegrus; i dalbunden ligger en mindre, smal sandflate, men ingen antydning til terrasser.

Fra Vigrestad i nordlig retning har man omkring Valleland, Ævestad, Mæland og Tjemsland en ujevn svagt kuperet flate, hvor undergrunden for en stor del bestaar av moræneler, tildels med lidt grus øverst. Jorden er her ikke saa rik paa blokke, som naar man kommer høiere op til Stølene, Haaland, Sæland og Auestad; undergrunden er ogsaa ved de sidstnævnte gaarde noget lerholdig, men i overflaten sees en masse blokke. Ved Auestad forekommer desuten 2 à 3 noget uregelmæssige grusrygge, der ligger i ca. 200 m.s avstand og gaar j ONO—VSV-lig retning. I



Aas ved Husvegg, seet i vestlig retning mot havet.

den søndre av disse rygge var et større grustak, hvor de midtre dele viste sig at bestaa av utvasket, ulaget grovt materiale med stene av indtil et løfts størrelse; ved den søndre side var derimot materialet finere og lagdelt.

Disse rygge maa opfattes som aasdannelser og deres fortsættelse gjenfindes ca. 3 km. ret i Vest ved Husvegg. Her har man ogsaa en litt buftet aas, der strækker sig fra landeveien utover mot havet i retningen  $O 10^{\circ} N - V 10^{\circ} S$ ; den ender mot vest i nogle uregelmæssige haug, hvorav de nordligste sandsynligvis er rester av en anden parallelt løpende aasdannelse, som der ogsaa østenfor, nærmere veien, findes enkelte spredte rester av i form av op-ragende haug; i disse lægger man dog mærke til, at de tildels indeholder store blokke i toppen, og de faar derved utenpaa et morænelignende utseende.

Omkring Varhaug st. bestaar jordbunden paa de fleste steder av moræneler eller lerrikt morænegrus, der ikke er særlig rikt paa blokke; øverst kommer gjerne et 3—4 dm. tykt sandblandet humuslag (lynghumus) og i forsænkningen NV for stationen ogsaa lidt myrjord. Terrænet er flat, kun svakt kuperet; den flate ryg vest for stationen synes at strække sig i OSO—VNV-lig retning mot Lerbræk. De løse blokke bestaar hovedsagelig av grundfjeldsbergarter, dog forekommer ogsaa enkelte blokke fra Kristiania- og Ekersundstrakten. Her omkring Varhaug st. har man sikkert en hel del god rydningsjord, der fortiden kun eller væsentlig er bevokset med lyng.

Fra Varhaug har jeg sammen med hr. amtsagronom AANESTAD tat en tur østover til „Høijæderen“ ved Ueland. Omkring Aanestad er jordarten ogsaa moræneler eller lerrikt morænegrus; ved Tvihaugsbækken, hvor terrænet er fladt, saaes underst lidt utvasket grus og øverst 0,5—1,00 m. tyk slamblandet myrjord (foorjord); langs Primstadbæk-

ken forekommer ogsaa utvasket elvesand og grus med et overliggende humuslag. Ved Tvihaug staar lerholdigt morænegrus og i et grustak ved Bjoreim saaes et mere sandrikt morænegrus, hvori fandtes et par æblestore stene av Kristianiabergarter. NV og SV for Ueland har man større myrstrækninger, hvor myrjorden sandsynligvis hviler paa mergeller av samme slags som ved Opstad teglværk. NO for Ueland saaes et par større grustak, bestaaende av morænegrus med enkelte uregelmæssige sandpartier; her fandtes ogsaa tre smaa stene av Kristianiabergarter (porfyr og devonisk sandsten). Østenfor kommer rygge av storstenede moræner, der tildels nærmer sig rene ure; de mellemliggende forsænkninger indtages av myr; ryggene gaar gjerne i NO—SV-lig retning, men er dog ofte temmelig uregelmæssige. Blokkene bestaar hovedsagelig av lys granit, stripet granit og av en mørkgraa granit. I en mindre grusgrav saaes ingen større stene av Kristianiabergarter, men derimod fandtes saadanne ved nogen tids søkning som nøttestore smaastykker i det finere grus.

Omkring Nærbø st. har man ogsaa et noget kuperet morænelandskab, hvor rygge og forsænkninger paa sine steder gaar i ONO—VSV-lig retning, men uten nogen utpræget regelmæssighet. I et grustak syd for stationen saaes i 1,5 m.s dyp et utvasket sandlag, der var dækket av et noget lerholdigt morænegrus; de store blokke bestod mest av hvit granit, men her fandtes ogsaa en nævestor flintknolle og et par vel avrundede stene av rhombeporfyr. I et grustak ved Nærbø kirke indeholdt morænen et lagdelt, foldet og sammenskjøvet sandparti. Omkring Motland har man uregelmæssige hauger av morænegrus, men sydost herfor syntes ogsaa rygge og forsænkninger at ha en NO—SV-lig længderetning. Øst for ladebygningen paa østre Kvie stikker et brunligt ler frem i foten av bakken over-



leiret av morænegrus. Her saaes ogsaa enkelte haandstore stykker av rhombeporfy, men i det sterkt stenete parti i øst og syd for Kvie bestaar blokkene omtrent bare av lys granit. Langs veien sydøstover møter man en grund brændtorvmyr med lyngbevokste tuer og aapne muldflekker imellem, et slags „daujord“, der mangler ethvert spor av vegetation undtagen i tuerne.

Længer øst ved pladsen Rongen har man en flatere strækning, hvor stenblokkenes antal er mindre, jordarten lerholdigt morænegrus med et 2—3 dm. tykt humuslag, der er bevokset med lyng og stargræs.

Moræneriggene øst for Nærbø st. bestaar av et sandrikt morænegrus. I et grustak syd for den østre plads saaes ogsaa utvasket sand og grus, lavest grovt med indtil hovedstore avrundede stene, øverst finere med sand og gruskorn, der for en stor del bestaar av fyllit; paa et sted indeholdt dette vaskede grus et nævestort stykke av et svagt grusholdigt ler. Det er sandsynligvis en fluvioglacial avsætning. I et østenforliggende grustak indeholder det sandrike, noget utvaskede morænegrus en del skittede sandpartier, der viser sig uregelmæssigt foldede og avbrudte; her fandtes et par smaastykker av flint.

Videre mot øst, efterat ha passeret forsænkingen ved en mindre NO—SV-rindende bæk, kommer man ind paa en jevn, mot vest svagt heldende morænemark og derpaa til en flate ved gaarden Hagen. Her møter man en opstikkende haug eller ryg, i hvis NØre side der er et større grustak; dette viser sig i de undre 3 à 4 m. at bestaa av utvasket sand og grus ofte med avvikende skraa-lagning; over kommer et 1.5 m. tykt lag av grovere materiale, bestaaende av næve- til hovedstore rullestene; dette lag gaar dels op til overflaten, dels er det dækket av et

mindre sandlag. Paa toppen av denne høide lægger man mærke til mindre rygge, der gaar i ONO—VSV-lig retning. Flere lignende større rygge ser man fra Opstad at strække sig i NNV-lig retning. Ogsaa i den ryg, hvorpaa Opstadhusene ligger, staar utvasket sand og grus. Alle de her nævnte grusrygge maa opfattes som aasdannelser frembragt av en bræelv, der paa grund av terrænforholdene har mundet ut eller spredt sig paa dette sted; Opstadgaardene ligger jo ved en indgaaende bugt i „Høijæderen“, i en høide av 93 til 118 m. o. h. Nogen forlængelse av disse aasdannelser mot vest har jeg ikke lagt mærke til; det eneste tilsvarende skulde muligens være at finde paa midtre Reime, hvor et større grustak bestaar av utvasket og noget uregelmæssig lagdelt sand og grus, men her dog med en del morænemateriale langs siderne, saa det minder baade om glacial og fluvioglacial virksomhed.

Gaar man fra Nærbø st. i NO-lig retning, passerer man flere grustak i sandrikt morænegrus; de større blokke bestaar gjerne av en mørk, gulgraa granit, enkelte av fyllit eller labradorsten og nogle faa smaastene av Kristianiabergarter (ex. rhombeporfyr).

I grustakene ved Bjaarhaug og Bø lægger man gjerne mærke til, at det øvre lag av 1 à 2 m.s tykkelse bestaar av stenrikt, ulaget morænemateriale, der hviler paa utvasket sand og grus, som ofte viser avvikende skraalagning. Dette minder i nogen grad om forholdene i Vendsyssel, hvor man ogsaa har en overstliggende dækmoræne, hvilende paa lagdelt sand. Ved Gudmestad, Njølstad og Gausland befinder man sig i en svag kjedelformet forsænkning med høireliggende bakkepartier paa alle sider undtagen mot V og NV. Her er ogsaa mægtigheden av de løse jordlag liten og det faste fjeld stikker ofte frem. Øst for Gausland saaes i en grøft under et fottykt myrjordlag et stenet ler,

men i en lav, O—V-gaaende ryg bestaar de øvre 1 à 2 m. av stenet, litt lerholdigt morænemateriale, der hviler paa utvaskede sand- og gruslag med utpræget skraalagning. Blokke av fyllit er her almindelige, men enkelte smaastene av rhombeporfyrr og devonisk sandsten fandtes ogsaa. Ved veien til Rise er jorden storstenet, men i grøfter lægger man mærke til, at undergrunden er lerholdig. Husene paa Rise ligger paa en storstenet moræneryg. Vest for Tunem kommer man ind paa en flat dalbund, der langs bækken viser sig at bestaa dels av sand, dels av ler med enkelte grusskikter. Husene paa Tunem ligger paa en noget uregelmæssig aas, der gaar i ONO—VSV-lig retning og bestaar av lagdelt og utvasket sand og grus med avrundede stene; blandt disse saaes ogsaa et par stykker av rhombeporfyrr. Baade i syd og nord har man enkelte isolerede sandhauge. Tunemsgaardene ligger i 75 til 93 m.s h. o. h. Ved „skole“ er en mindre flate, bestaaende av grus med avrundede smaastene, men vestenfor veien gaar en aasliggende ryg i ca. N—S-lig retning. Forholdene ved Tunem er omtrent de samme som ved Opstad og den topografiske beliggenhed er ogsaa ganske tilsvarende. Tunem ligger ved en indgaaende bugt ved nordre ende av „Høijæderen“ og de nævnte sand- og grusrygge maa ogsaa her opfattes som aasdannelser, frembragt av en bræelv, der her har fundet sit utløp under eller i større kanaler i isen.

Mellem Tunem og Mossige har man stenet morænejord; vest for Mossige ved den nye chaussé er morænen sterkt lerholdig. Gaarden Fosse ligger paa en lav moræneryg, der strækker sig parallelt Fosselven i ONO—VSV-lig retning; i et grustak viste morænegruset sig her sterkt sandholdigt.

Gaar man fra Nærbø st. og vestover lægger man i stengjerderne merke til en hel del blokke av de svagt fio-

lette Ekersundsbergarter, men hovedmassen av blokkene bestaar dog av hvite graniter og grundfjeldsbergarter. I et grustak ved Lode staar sandrikt morænegrus med enkelte utvaskede og tætpakkede partier; her fandtes ogsaa smaa stene av rhombeporfyr og tufbreccie. I et grustak strax øst for „skole“ bestaar de øvre 2—3 m. av sandrikt, ulaget morænegrus, der hviler paa utvaskede og lagdelte sand- og gruslag, hvis lagning viser sig noget forstyrret; her saaes ogsaa smaastene av Kristianiabergarter baade i det utvaskede grus og i morænegruset; hovedmassen av blokkene bestaar dog av hvit granit samt et par ca. 1 m. lange blokke av Ekersundsfeltets labradorstene. I stengjerdet nord for Reime saaes flere store blokke av *larvikit*, fiolette labradorstene, gulgraa og lyse graniter, og av en rødlig, grovkornet granit. I en hustomt ved de nordre huse paa Reime bestaar undergrunden av tætpakket grus med avrundede smaastene av indtil en næves størrelse. Langs bækken i N og NV for Reime har man utvaskede sand- og gruslag samt myrjord. Forresten har man øst for Reime, mellem Obrestad og Haa præstegaard og mellem Vigre og Næsheim mest storstenet morænejord tildels med enkelte mindre myrstrøk. I et grustak ved midtre Hoberstad bestaar de øvre 2 m. av lerholdig moræne, der hviler paa utvaskede sand- og gruslag.

Nord for Nærbø st. møter man syd for gamle Taarland utvaskede sand- og gruslag med indtil hovedstore avrundede stene; kun det øvre 3—4 dm. tykke lag var lidt lerholdigt; det utvaskede materiale var rikt paa gruskorn og stene av fyllit, desuten forekom lys granit og andre vestlandske bergarter. Grustaket ligger i en flat forsænkning, der gaar i NO—SV-lig retning. Ogsaa paa begge sider av Haaelven mellem Taarland og Haugeland saaes utvasket grus i grustakene.

Ved veien strax øst for Nærland har man et større grustak i nordsiden av en moræneryg, der gaar omtrent i ONO—VSV-lig retning. De øvre dele i dette grustak til 2 à 3 m.s dyp er rik paa blokke, medens de undre dele bestaar av sand og grus med uregelmæssig lagning og uten eller med kun faa blokke. I denne morænemasse over sandlagene saaes en 3 m. lang og 2—4 dm. tyk linse samt over denne 3 trekantede ca. 0,5—1 m. store partier av et stivt, plastisk, stenfrit ler, der lignede det plastiske



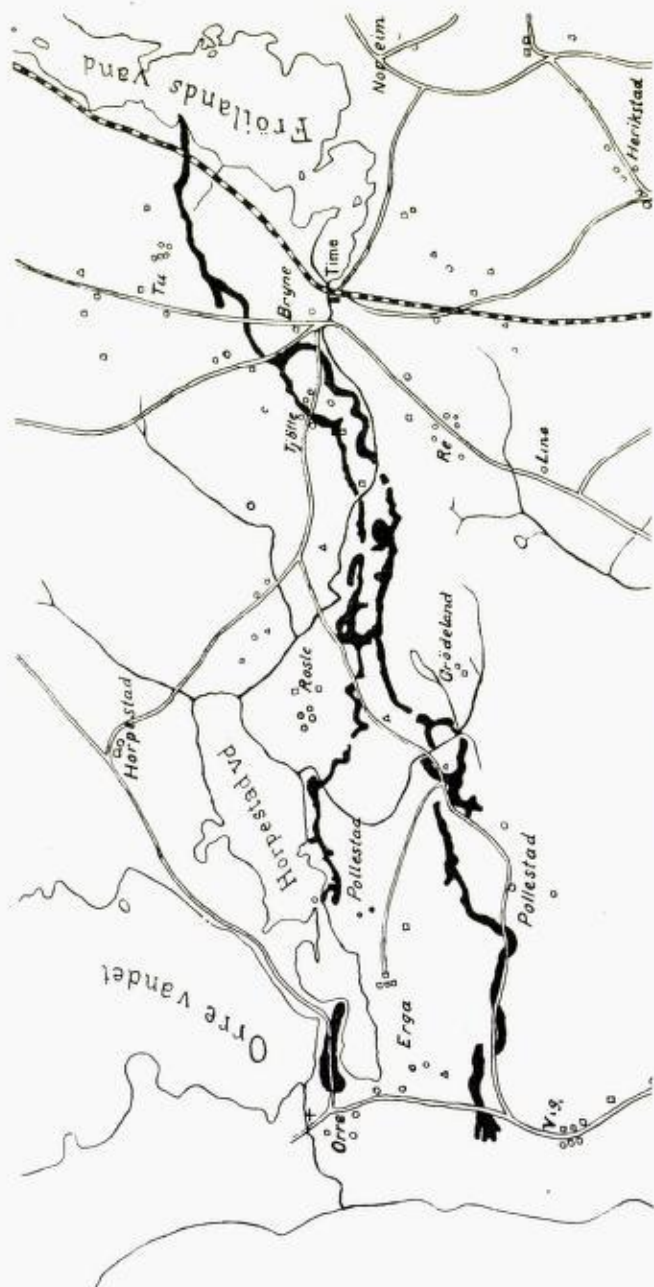
Fra et grustak ved Nærland.

De øvre dele av morænen er rikere paa blokke end de lavere; her optræder utvasket sand og flate, linseformede partier av et stivt, stenfrit ler.

ler i fossilfindestedet ved Reve; dette ler viste sig breccieagtigt opknust og uten fossiler; i nærheden af lerpartierne uttokes en liten løs sten av rhombeporfy.

Omkring Time st. er der litt mere avveksling i landskapet. Man har Njaafjeldet, der hæver sig som en lang

væg mot øst; man har Tua i nord og imellem disse ligger Frøilandsvandets flate med lave tanger og smaa øer; men de nærmeste omgivelser bestaar av et noget sterkere kuperet og stenet morænelandskap. Som det av rektangelkartets kurver synes at fremgaa, har moræneryggen i SV sin største længdeutstrækning i NO—SV-lig retning, men nogen tydelig lovmæssighet i morænemassernes gruppering er vanskelig at opdage. I moræneryggen staar sandrikt morænegrus og i forsænkninger myrjord; men i enkelte dypere skjæringer, f. ex. syd for meieriet, kommer man ned paa ler og paa veien til Augland stikker ogsaa moræneler frem paa sydsiden av en liten bæk; likesaa i kanalen NO for Herikstad, og SV for Time gaard har man den tidligere omtalte mergelgrav. Omkring Time kirke har man ogsaa et bakket morænelandskap. Skrudland og Løge ligger paa uregelmæssige morænehauger, der har sin længste utstrækning i ONO—VSV-lig retning. I et grustak nord for søndre Fotland var morænegruset øverst til ca. 2 m.s dyp tætpakket og rikt paa stene, mens det nedentil gik over i sand, uten eller med enkelte stenblokke; blokkene bestod av fyllit og porfyrisk granit; her saaes ingen stene av Kristianiabergarter. Øst for Fotland saaes lerholdigt morænegrus i en grøft. Ved Taksdalsvandet sees ingen mærker efter tydelige terrasser eller spor efter høiere vandnivaer. Vest for Høiland er morænegruset sterkt lerholdigt og i kanalen fra Salvandet staar moræneler. I et grustak ved Garpestad saaes ingen stene eller blokke av Kristiania- eller Ekersundsbergarter. Omkring Sjelsetvandet har man terrasseformede avsats og jordarten er en stenfri sandjord; paa disse terrasetrin ligger n. Sæland i 115 m.s h. o. h. Terrænforholdene antyder her et indestængt ferskvandsbækken, der har været fyldt av sandmasser ved slutten av istiden og nu igjen utgravet av de rindende vande. Østenfor gaarden Njaa



Aaserne mellem Froilandsvandet og Orre.  
(Efter landbruksingeniør GRIMNÆS's kart.)

gaar en mindre dalsenkning; her skal findes mergel i 0,5 à 1,0 m.s dyp. I øst og syd for Frøilandsvandet har man utvaskede og lagdelte sand- og gruslag tildels med nævetil hovedstore avrundede stene; dette utvaskede grus sees paa enkelte steder at hvile paa moræne. Grænsen i terrenet mellem morænejorden i øst og det utvaskede grus nærmest vandet følger omtrent den nye chaussé.

Vest for Time st. kan man studere Jæderens mest utprægede aasdannelse. De er tidligere omtalt av dr. REUSCH<sup>1</sup> og kartlagte for Norges geologiske undersøkelse av landbruksingeniør GRIMNÆS. De kan følges fra Frøilandsvandets sydvestre strand i VSV-lig retning til Orre og Erga. De danner uregelmæssige, krummede og forgrenede rygge, der kan følges mere eller mindre sammenhengende i en bestemt hovedretning. „Aasernes linjer, saaledes som de tegner sig paa et kart, har megen likhet med flodsystemer. Man tænker sig dem ogsaa dannede av en egen art elve under istidens slutningsperiode. Under isens borttøning ophørte dens bevægelse; smeltevandet randt i lange floder, hvis løp fulgte isoverflatens almindelige heldning, men ikke influeredes av de mindre ujevnheter i undergrunden. I flodsengen samledes grus og sten, som forekom paa eller i isen; det rullede og bearbejdedes, for endelig, naar isen var aldeles borte, at ligge igjen som de nuværende aaser“ (REUSCH). En senere forklaring av aasernes dannelse gaar ut paa, at de er avsat av elve, der har rendt *under isen*, medførende stene og grus, der avsattes, idet tunnellen, hvori elven randt, utvidede sig i bræporten (DE GEER). Vest for Bryne ved Time st. lægger man mærke til, at disse aasrygge baade i toppen og langs siderne indeholder store blokke, saa de minder om moræner. I de snit, man ser her ved veien,

<sup>1</sup> H. REUSCH: Rullestensaaser paa Jæderen. Naturen 1899. S. 298.





Aas ved Tjølte, NV for Time st., seet i NO-lig retning.



Fra et grustak ved Tjølle, visende den indre bygning af en aas.

faar man ogsaa indtryk av, at deres indre bestaar av morænegrus og kun de ytre dele av utvasket og lagdelt materiale med avrundede stene. Følger man imidlertid den største av ryggene sydvestover til Tjøtte, ser man her et friskt snit i det indre av aasen; den viser sig her at bestaa av lagdelt og utvasket sand og grus, kun hist og her med enkelte større stene. Lagene skraaner fra de midtre dele utover til siderne og enkelte lag sees steilt avskaarne. Paa samme tid sees store blokke og tildels ogsaa moræne-



Avvikende skraalagning i et grustak øst for Orre.

materiale i overflaten. Aaserne ved Bryne og Tjøtte deler sig her i to hovedgrene og kan herfra følges gjennom et lavereliggende, noget myrlendt terræn i vestlig til vestsydvestlig retning. Den vestligste utløper av den nordre gren danner det smale eid mellem Horpestadvandet og Orrevandet. I et mindre grustak paa dette eid ser man et stor-  
slagent eksempel paa *strømlagning* eller *avvikende skraa-*

*lagning* i de der blottede sand- og gruslag, der synes avleirede under sterkt vekslende strømforholde. Ved søndre Orre, vest for Erga, har man ogsaa grustak, der viser lagdelt sand og grus med avvikende skraalagning; enkelte større blokke ligger spredt paa overflaten og kun øverst forekommer en del avrundede strandstene.

Et stykke søndenfor gaar veien tvers igjennem den søndre utløper av den tidligere nævnte lange aasrække; det groveste materiale, bestaaende av næve- til hovedstore avrundede stene, synes her at ligge øverst i aasens ryg.

Et par km. nord for Klep st. har man lignende aasrygge, der strækker sig i NO-lig retning over jernbanelinjen til myren syd for Orstad. Ogsaa her legger man merke til, at det indre av aasen bestaar av utvasket og lagdelt materiale, medens den i overflaten indeholder blokke og tildels morænegrus. Naar hertil tages i betragtning disse aasdannelsers uregelmæssige form og løp, fik jeg det indtryk, at disse aaser efter sin dannelse av brælvne maa ha været utsat for delvis forstyrrelse og pres av ismasserne under isens avsmeltning.

I syd for Time st. ligger gaardene Steinsland og Line paa en moræneryg, hvis langederetning, i strid med den vanlige regel, gaar næsten i SO—NV; den dæmmer for det lille Steinslandsvand med omgivende myr, der nu er uttappet.

I den ca. 5 m. dype kanal bestod jordarten av et sandrikt og stenrikt morænegrus, hvis finere sandpartikler havde tilbøielighet til at rende ut som kviksand; de fleste blokke bestod av mørk granit.

Langs forsænkningen syd og øst for Salte ser man ofte smaarygge, der bestaar av utvasket sand og grus; ogsaa langs veien, der gaar forbi Salte, viser jorden sig paa

de fleste steder utvasket og skarp; i utmarken sees ofte aapne aurgrovl, d. e. aurflekker uten vegetation; dette turde vel være tegn paa daarlig jord; løse blokke ligger spredt utover hist og her.

En noget lignende forsænkning med smaarygge av utvasket grus og mellemliggende myrstrøk har man ogsaa nord for Risjell, nogle km. vest for Klep st.; her er i de senere aar foretat en uttapning av myrene ved en ca. 2 km. lang kanal<sup>1</sup>.

Kleppegaardene ligger paa en veldyrket moræneryg, ligesaa Fristad, hvor morænegruset viser sig noksaa rikt paa finpartikler, mens man længer syd, ved Horpestad, har en skarpere jord av utvasket sand og grus og med myrstrøk i forsænkningerne.

Nord for Klep ligger Haaland, Storhaug, Liene og øvre Øksnevad paa en moræneryg, der strækker sig i ONO—VSV-lig retning, mens der i det lavereliggende terræn nordenfor omkring Figgeneelven ofte optræder utvasket sand og grus.

Langs Gandsdalen mellem Høiland st. og Sandnæs har man lavest i dalbunden yngre utvaskede sand og gruslag, der tildels som terrasseformede trin gaar til en høide av ca. 20 m. o. h. Nederst i dalsiderne staar moræneler eller renere mergeller som ved Sandnæs og øverst i dalsiderne og i det tilgrænsende høiereliggende terræn har man storstenet morænegrus. I lergraven ved Sørbo paa østsiden av jernbanelinjen er forholdene omtrent som ved Sandnæs; nærmest jernbanelinjen sees moræne og ind til denne grænser paa østsiden steiltstaaende og foldede sandlag, der igjen grænser mot leret, der høiere oppe i bakken naar næsten

<sup>1</sup> K. SOMMERSCHIED. Meddelelser fra det norske myrselskap. 1907. S. 176.

til overflaten; over leret forekom paa enkelte steder mindre lag av avrundede smaastene.

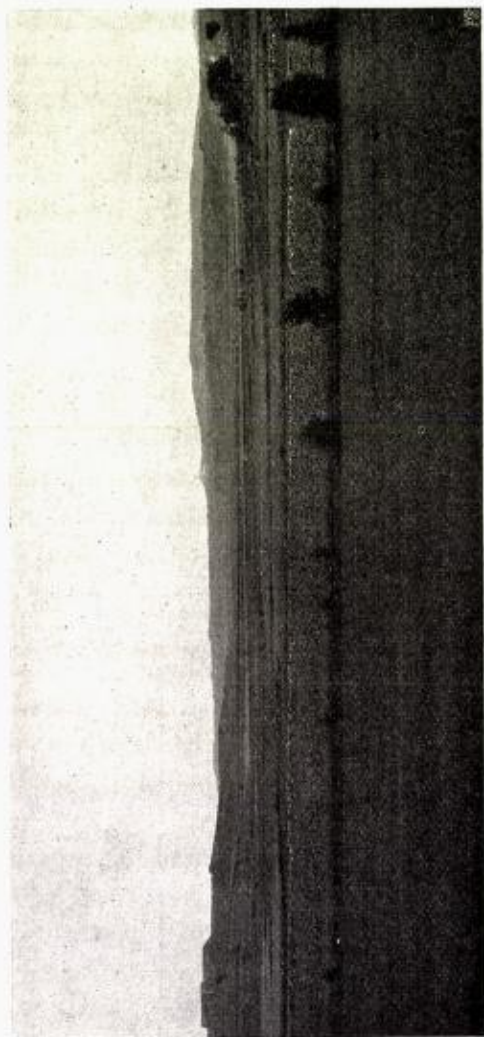
Fra det høiereliggende terræn vest for Sandnæs ser det ut som Austraattgaardene mot øst ligger paa en omtrent horisontal flate, men kommer man derop, viser flaten sig at være en svagt hvælvet, stenet moræneryg, der mot NO støtter sig ind mot det faste fjeld. I den østenfor liggende forsænkning omkring Høilands kirke i ca. 33 m.s h. o. h. har man derimot noget uregelmæssige, terrasseformede flater, der bestaar av utvasket, lagdelt sand og grus.

Vest for Sandnæs ligger gaardene i almindelighet paa NO—SV-gaaende, gjerne storstenede morænerygge med mellemliggende forsænkninger, av hvilke den største indtages av de bekjendte Gimremyrer, der strækker sig like fra fattiggaarden Soma sydvestover mot Holeheien ved Borre.

I et større grustak ved Gimre staar sandrigt morænegrus med store blokke, der dels bestaar av porfyrisk granit og lys granit, dels av hornblende- og glimmerskifere, der viser sig let forvitrelige; stene av Ekersunds- eller Kristianiabergarter saaes derimot ikke.

Bygden syd og vest for Ræge ligger ogsaa paa frugtbar, men ofte storstenet morænejord. Det samme er tilfældet med de høiestliggende Solegaarde, mens de lavere liggende trakter deromkring har sandjord, mest flyvesand og strandgrus.

I den nye kanal fra Stokkevand til Hafsfjordens søndre bugt bestod den undre del i 1,5 à 2 m.s dyp av et lerholdigt morænegrus; derover kom et fint, sandholdigt ler, til dels skivet ved tynde sandskikter, hvorpaa fulgte utvasket grus eller sand i ca. 0,5 m.s dyp og derover tilslut som øverstliggende lag en sandholdig myrjord. I det utvaskede strandgruslag fandtes i nogle faa meters høide over havet



Gimremyrene seet fra Soma i SV.lig retning.

et par skjæl av havsneglen *polytropa lapillus* samt nogle flintstykker.

Paa den nordre del av Jæderen blir moræneavleiringerne, som tidligere nævnt, av mindre mægtighet og utstrækning, men den bedste kulturjord og den tætteste bebyggelse ligger ogsaa her paa moræneryggene. Reiser man fra Stavanger i NV-lig retning til Randeberg, ser man straks en skjæring i moræne ved den gamle kirkegaard i Løkkeveien. Ved Tastad og Høie findes ogsaa mindre morænemasser, skjønt det faste fjeld her ofte stikker frem i dagen. Længer vest ligger gaardene Goe i syd og Rygg i nord paa langstrakte morænerygge, der strækker sig omtrent i ONO—VSV-lig retning; ogsaa det flatere strøk mellem Randeberg kirke og Viste bestaar av moræneemark med mindre myrjordpartier; men straks i vest for Randeberg kirke møter man en skarpt markeret skraaning, der omgir det flatere og lavereliggende kjedelformede terræn mellem Randeberggaardene i nord og Viste i syd. Denne markerede skraaning, der viser sig som en tydelig erosions-skrent i morænematerialet, har av befolkningen faat sit eget navn; den benævnes for „høgabrotet“ og paa det topografiske rektangelkart er den ogsaa delvis avsat med bakkeskravering. Denne erosionslinje kan efter sin horisontale beliggenhed og sit buede løp ikke være en istidsdannelse, men maa skyldes havets tidligere stand sin opvindelse — havet i senglacial eller postglacial tid under eller efter isens bortsmeltning.

---

Som oversigt over de i det foregaaende omhandlede avleiringer fra den sidste istid kan gjentages, at man over yoldialeret ved Sandnæs og dypest i grustakene gjerne træffer utvaskede sand- og gruslag, hvis lagning ofte viser



sig forstyrret. Derover følger ulagede morænemasser av større eller mindre mægtighet, men oftest kun av 2—3 m.s tykkelse, gjerne i rygge, der gaar i bræbevægelsens retning. Endelig har man aasdannelser samt utvaskede sand- og gruslag, mest i forsænkninger og kanskje særlig paa de steder, hvor smeltevandet fra isbræerne har fundet sit avløp under isens avsmeltning og tilbakerykning. Disse tre slags dannelser er de vanlige, hvor isbræer har utbredt sig over et flat eller svagt heldende terræn, nemlig (1) sand- og gruslag, der avsattes av elve og brævand før eller under isens fremrykning, (2) uregelmæssige morænemasser, der avsattes under isen og efterlotes, naar isen rykkede tilbake, (3) sand og gruslag, der avsattes av bræelvene under isens tilbakerykning.

Hvad vi derimot mangler paa Jæderen er endemoræner eller randmoræner og de gjerne dermed i forbindelse staaende sandflater (sandr) svarende til de jydsk og nordtyske hedesletter. Saadanne findes absolut ikke paa Jæderen og Jæderens jordbund kan derfor heller ikke sammenlignes med Jyllands d. v. s. med Vestjylland, men vel med Østjylland og Vendsyssel <sup>1</sup>

De eneste rygge, der minder tildels lidt om tvermoræner, har man ute ved kysten paa den søndre del av Jæderen fra nordre Varhaug over Grødeland. Reime og Obrestad til henimot Haa præstegaard og videre sandsynligvis i „Nærlandsrauna“, en stentange, der stikker ut i havet; men heller ikke disse rygge er saa utprægede, at de be-

<sup>1</sup> Jeg kan derfor ikke være enig med dr. REUSCH, naar han i sin sidste opsats om Jæderen uttaler: „Foruten det forholdsvis frugtbare morænegrus har man avleiringer, svarende til de danske hedesletter, flater med skarpt vasket sand og grus.“ N. geol. tidsskrift B. I, no. 4, s. 6.

høver at betegne nogen stans for isens frem- eller tilbage-rykning.

I disse rygge er ialmindelighet nu kun den ene side bevaret (landsiden), mens den side, der vender ut mot havet, er helt eller delvis borteroderet av havbølgerne. Moræneryggen over Bore, Hodne og Reve har sin fortsættelse i Jæderens rev, der som to stentanger strækker sig ut i havet i vestlig til sydvestlig retning. Denne ryg ligger ogsaa omtrent i bræbevægelsens retning og kan ansees som en drumlinslignende hale, avsat i læ for det op-ragende fjeldparti i syd for Grudevand. Stenblokkene i Jæderens rev bestaar overveiende av lyse graniter, porfyrgraniter, sribede graniter og gneise samt mørke hornblendebergarten; men ogsaa svagt fiolette labradorstene og noriter fra Ekersundstrakten er almindelige og utgjør ca.  $\frac{1}{4}$  av blokkene; desuten saaes et par større blokke av larvikit og devonisk sandsten fra Kristianiatrakten. Da flertallet av blokkene skriver sig fra NO, maa det ha været den sidste istid, der har avsat disse morænemasser, av hvis utvaskede materiale man nu har rester igjen i Jæderens rev. Hvor langt ut isen under den sidste istid har strakt sig, kan for tiden ikke avgjøres. Dens endemoræner maa, hvis de findes, ligge under havets nivaa; men rimeligst er det vel, at isen har gaaet direkte ut i havet og her, naar den kom ut mot de større dybder, opdelt sig i isfelde. Sjøbunden utenfor Jæderens kyst synes at ha en likesaa vekslende, ujevn karakter som landjorden; ialfald kan man av kystkartets dybdeangivelse ikke opdage nogen specielle banker, der skulde kunne opfattes som isens endemoræner i likhet med forholdene ved Norges sydøstre kyst mellem Jomfruland og Grimstad. Derimot omgives Jæderen (som de fleste andre steder langs Norges

kyst) av grundere strækninger, der fra land tilar i dybde utover til ca. 100 m.s dybdekurven; herfra synes skraaningen ved den søndre del av Jæderen at bli steilere ut mot den norske rende, der paa denne strækning har en dybde av ca. 300 m.

### **Avleiringer fra tiden efter istiden.**

Om isens tilbakerykning og avsmeltning under noget mildere klimatiske forholde i den senglaciale tid gir jordlagene paa Jæderen os ingen nærmere underretning. Ingen markerede morænetrin og ingen marine avsætninger har tidligere været kjendte fra denne tid. Herfra kan der dog nu gjøres en undtagelse, som senere vil bli omtalt. Grunden til denne mangel paa senglaciale fossilførende avleiringer paa Jæderen ligger i, at havets stand under den senglaciale periode ikke har været saa meget forskjellig fra nutidens. Dette er noget, man paa forhaand ikke skulde ha ventet, efter hvad man tidligere vidste om forholdene i andre egne av vort land. Ganske de samme grænser som i nutiden har dog det senglaciale hav ikke havt; det har gaaet noget høiere eller landet har ligget noget lavere end nu, særlig i den nordre del, mens forholdene i den søndre del er mere utydelige, da den senglaciale og den postglaciale strandlinje her er vanskelig at adskille.

De almindelige træk i vort lands geologiske historie er jo følgende: Under isens tilbakerykning og avsmeltning laa vort land dypere (havet gik høiere) end i nutiden; dyppest laa landet under det epiglaciale trin, indsjøperioden,

da isen paa Østlandet rak til de store indsjøer (Mjøsen, Randsfjorden o. s. v.); under denne tid dannedes den *øverste marine grænse*, mærker efter havets høieste stand. Derefter begyndte landet at stige og stigningen fortsattes under resten av den sen-glaciale koldere periode og ind i den post-glaciale milde periode, da al is var bortsmeltet fra vort land; men stigningen var større i de centrale og østlige dele av landet (ca. 200 m.) end i de perifere og vestlige dele (ca. 100 til 10 m.). Under den post-glaciale varme periode, da østers og tapesarterne levede frodig ved vore kyster, foregik der imidlertid ialfald i det vestlige Norge en mindre sænkning av landet (*tapessænkningen eller den post-glaciale sænkning*), og mærker efter havets daværende høieste stand avmerkedes ved *den post-glaciale marine grænse*. Derefter fulgte atter en hævnning av landet til den nuværende strandlinje.

Skal man nu undersøke havets tidligere stand paa Jæderen, gjælder det først og fremst at kunne paavise strandlinjer eller sikre mærker efter havets tidligere stand og ved siden derav naturligvis ogsaa sikre, uforstyrrede havavleiringer inden det omraade, som nu er land.

Sikre uforstyrrede havavleiringer er tidligere som nævnt ikke paavist paa Jæderen indenfor de ved kysterne liggende strandvolde, de saakaldte *sjørinner*. Derav kunde man slutte, at havet ikke har staaet over Jæderen efter den sidste istid.

Havet kan imidlertid efterlate sit spor ikke bare ved strandvolde og utvaskede sand og gruslag, men ogsaa ved sin utgravende eller eroderende virksomhed. Smukke eksempler paa havets utgravning ser man jo overalt langs de steilere partier av Jæderens kyst, og i de nordlige dele træffes ogsaa lignende erosionsskrenter eller „brot“ i 20

å 25 m.s høide over havets nuværende stand; her træffer man ogsaa flere rækker av strandvolde og marine ler- og sandlag.

Det er disse merker efter havets tidligere stand og de marine avleiringer fra senglacial og postglacial tid, vi i det efterfølgende skal omtale.

#### Den øverste marine grænse paa Jæderen.

Forholdene ved Sandnæs er allerede tidligere omtalt (s. 27—32) for de ældre lags vedkommende. Inde i denne trange fjord ved Sandnæs er det ikke at vente, at man kan finde nogen utprægede erosionsformer efter havets virksomhet, men derimot kan man vel finde avleiringer fra havets tidligere stand. Og saadanne findes ogsaa. Ved teglværkerne har man friske snit og det øverste jordlag maa bortskaffes for at komme til leret. Paa saadanne steder, f. ex. nordligst i Lura teglværksgrav, lægger man merke til, at der under matjordlaget som yngste geologiske dannelse kommer et 0,5—1 m. mægtigt utvasket gruslag, der for en stor del bestaar av avrundede strandstene. Dette lag gaar til en høide av 19,8 m. eller med et rundt tal 20 m. o. h. (som middel av to aneroidbarometermaalinger). Høiere oppe gaar morænegruset like op under matjorden. Dette utvaskede strandgruslag ser man ogsaa ved de andre teglværksgrave til omtrent den samme høide. Ogsaa smaa terrasseformede avsatsse lægger man mærke til paa begge sider av fjorden; paa østsiden fra Hana sydover ved Graverens teglværksgrave og paa vestsiden fra Gands teglværk nordover netop i den høide, hvortil det ovennævnte utvaskede strandgruslag gaar. En saadan tydelig terrasseformet avsats ved Graverens nordre lergrav (eller sandtak) fandt jeg ved barometermaaling at ligge 22 m. o. h. Sandnæs kirke ligger ogsaa paa en terrasse, men denne

ligger lidt lavere. Et stykke søndenfor kirken kommer en liten bæk fra vest; ved denne sees ogsaa terrasseformede avsatsse, hvis øvre trin maalttes at ligge 18,7 m. o. h. Tar man middeltal av denne og foregaaende maaling kommer man til tallet 20,3, omtrent det samme som ved Lura teglværk. Til denne høide kan man altsaa paavise sikre merker efter havet og omtrent i denne høide ligger altsaa den høieste marine grænse ved Sandnæs.

I et grustak ved Sandveds planteskole skal der tidligere være fundet havskjæl og ved Brueland skulde man ogsaa for endel aar siden ha fundet blaaskjæl i jorden; begge steder ligger ved eller under den nævnte 20 m.s grænse.

Av sen- eller postglaciale havavleiringer har man ved Sandnæs foruten de tidligere nævnte strandgruslag og smaa-terrasser ogsaa sandflaterne i bunden av Gandsdalen, hvorpaa f. ex. statens planteskole ligger. Sikre fossiler er dog hittil ikke fundne i disse avleiringer.

Fra nordligst i Randeberg er tidligere nævnt en utpræget erosionsskrent i det der anstaaende tætpakkede morænemateriale; denne skrent benævnes av befolkningen for „høgabrotet“; den findes ogsaa antydnet med bakkeskravering paa de topografiske karter. Følger man landeveien møter man denne skrent nogle hundrede meter vest eller nordvest for Randeberg kirke. Kirken ligger ifølge det topografiske fotografikart i 32 m.s høide o. h. Den nævnte erosionsskrents nedre kant har jeg ved barometermaaling fundet at ligge 26,5 m. o. h.

(ØYEN<sup>1</sup> fandt flaten, hvorpaa kirken staar, at ligge 36,2 m.; indre kant av „terrassen“ under erosionsskrenten 30

<sup>1</sup> Tapesnivaaet. S. 6 og 7.

m. og ytre kant av samme 26,8 m.; men disse tal synes at være for høie).

I øst for husene paa gaarden Randeberg har jeg ved delvis nivellement<sup>1</sup> bestemt hoiden av skraaningen under



Kartskisse over Randebergtrakten.  
(1: 50,000).

<sup>1</sup> Nivellementet førtes fra havets overflade ved Sandebugten til landeveien og langs denne til en strandvold, der ligger mellem veien og husene paa Randeberg; derefter fulgtes denne strandvold, der laa i en høide av 10,6 m. o. h., østover ca.  $\frac{1}{2}$  km. og herfra fortsattes nivellementet opover til høgabrotets fot eller skraaning under foten, markeret ved en del utvaskede blokke; den sidste høide fandtes lik 10,55 m., der tillagt strandvoldens

erosionsskrenten (høgabrotet) til 21,15 m. o. h. Den tilsvarende marine grænse maa vel have ligget 1 a 2 m. høiere for at havet kunde utgrave den steile skrent; men forresten har man her intet bestemt punkt eller linje, der med nøiagtighed angir havets stand. Ved havets erosion i løsmateriale kan man nok se dens virkninger i de store træk; men det vilde kunne betegnes som affektation at peke paa et bestemt punkt, hvortil havets nivaa dengang stod. Anderledes forholder det sig, hvor man har tydelige havavsætninger; her maa havet have naaet — ialfald som ØYEN sier under „voldsomt indbrytende stormbølger“ — til den høide, hvortil disse avsætninger nu findes. Og her i Randebergtrakten har man ogsaa saadanne avsætninger av havet i form av strandvolde. Den høieste av disse ligger ved de nordøstre huse av Randeberggaardene. De nævnte huse ligger delvis paa denne strandvold, men tydeligst er den utviklet østenfor, i nordskraaning, nord for de østre huse. Den danner her en horisontal ryg bestaaende av utvasket strandgrus og større og mindre avrundede strandstene — med en lagunelignende forsænkning paa indsidene; denne forsænkning er nu delvis utfyldt av myr. For at skaffe vandet avløp fra denne hadde man for et par aar siden gravet en grøft paa indsidene av strandvolden og under denne gravning skulde man ha fundet „kuvung“ eller skaller av strandsnegl i bunden av grøften. Jeg lot derfor foreta gravninger paa flere steder i denne grøft, men det lykkedes os ikke at finde nogen skjælrester. Tiltrods herfor er det ingen tvil om, at man her har en tydelig strandvold og denne er tillike den høiestliggende sikre havavsætning man har paa Jæderen fra tiden efter

---

høide gir det ovennævnte tal. En mindre heldning eller stigning i strandvolden paa den halve km. kan ikke være udelukket, men feilen kan ialfald ikke være stor.



den sidste istid. Dens høide over havet (tangranden) maales ved direkte nivellement til 22,50 m. *Denne høide maa altsaa ansees som den øverste marine grænse for Randebergtrakten.*

Terrasseformede avsatsse træffer man visselig ogsaa i større høider, men disse avsatsse viser sig at bestaa av muldjord; det er simpelthen gamle akkerreiner, der her ved Randeberggaardene har en udvikling og en mægtighed, som jeg ikke har seet maken til paa andre kanter av landet; de vidner om en meget gammel bebyggelse.

Den nævnte strandvolds høide over havet svarer med al ønskelig nøiagtighet til „høgabrotets“ erosionsskrent, der som tidligere nævnt kan følges i en bue fra de søndre Randeberggaarde sydøstover mot Randeberg kirke og derfra sydvestover mot Vistnæs. Omtrent midt mellem Viste og Vistvik, i nærheten av et derliggende forholdsvis nyt hus, møter man ogsaa en høitliggende strandvold, hvori er gravet et mindre grustak. Høiden av denne strandvold har jeg ved aneroidbarometermaaling til forskjellige tider fundet forskjellige værdier: 18,7 — 19,8 — 23,1 — 24,5 m.; middeltallet av disse er 21,5 m. Ved nivellement<sup>1</sup> bestemtes dens høide til 19,3 m. o. h. Dette svarer ogsaa nogenlunde til den tidligere fundne høide av havets høieste stand. Til det samme nivaa maa ogsaa henregnes den av ØYEN maalte strandvold SO for flaten mellem Randeberg kirke og Viste og av ham bestemt til at ligge 23,7 m. o. h., et tal som sandsynligvis ogsaa er lidt for høit, da det er fundet ved aneroidbarometermaaling og som alle disse litet nøiagtige.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dette nivellement utførtes dog under sterk nordenvind og med noget lange sikt, saa jeg skulde nok ha ønsket at faa resultatet bekreftet ved en ny maaling under heldigere forhold.

<sup>2</sup> Skjønt jeg selv ikke har besøgt denne ryg av rullestene, men kun seet og noteret den som en strandvold fra landeveien, der

Ogsaa syd for Kverneviken har man en tydelig erosionskrent, der efter aneroidbarometermaaling ligger i 20 à 24 m.s høide o. h.; den er utgravet i løsmateriale og skiller her med utpræget tydelighet mellem det høiereliggende moræneterræn og det lavereliggende eroderte og utvaskede terræn, hvor der ogsaa forekommer en tydelig lavereliggende strandvold.

Endelig kan jeg her minde om den tidligere nævnte høieste marine grænse ved Malle, der av mig ved aneroidbarometermaaling er bestemt til at ligge 19,8 m. o. h. I denne høide, 22,5 m. ved Randeberg og ca. 20 m. ved Malle, har vi altsaa et bestemt nivaa, der sikkert nok vil kunne gjenfindes paa mange andre punkter end de her nævnte. Dets karakteristiske dannelser er paa enkelte steder strandvolde, paa andre steder en utpræget erosionskrent i det løse morænemateriale av samme art, som den vi finder i nærheten av nutidens kyster. Vi finder dette nivaa igjen længer syd ved Solegaardene, hvor vi møter den samme erosionskrent mellem de nordvestre huse og i syd for kirken; her maa høiden være lidt mindre end 20 m., da kirken ifølge rektangelkartet ligger i denne høide. Likesaa straks i nord eller nordost for Ræge; men heller ikke her har jeg hat anledning til at bestemme høiden andet end skjønsmæssig til mellem 10 og 20 m.

Som næste punkt i syd kan nævnes Reve. Her ligger den øverste strandvold i 12,50 m.s h. o. h., bestemt ved direkte nivellement. Om denne ogsaa er den absolut øverste marine grænse lot sig ikke med sikkerhet avgjøre;

---

fører til Goe, skulde jeg dog være tilbøielig til at være enig med ØYEN, der har bestemt den som en strandvold, og ikke med dr. REUSCH, der anser den for en aas (N. geol. tidsskr. B I, no. 4, s. 10). REUSCH's maaling av dens stigning av 6 m. paa en længde av 400 m. oplyses ikke at være utført med noiagtigt nivellement.

men den danner ialfald den høiestliggende sikre marine avleiring paa dette sted. Længer syd ved Obrestad har man en steil erosionsskrent ut mot havet; dens fot (grænse-linjen mellem den steile skrent og den underliggende terrasseformede avsats) ligger i 13,5 m.s høide; men om forholdene her kommer vi senere tilbage. Foreløbig har vi kun at mærke os, at den marine grænse synker mot syd.

Da denne grænse angir det høieste nivaa, hvortil havet har gaaet efter istiden og havet paa andre steder i vort land stod høiest i den senglaciale tid, har vel det samme ogsaa været tilfældet paa Jæderen, og den nævnte grænse maa derfor kunne bestemmes som markerende havets stand under *den senglaciale tid*. Den mulighed, at Jæderen under det epiglaciale trin, da landet i det sydlige Norge laa dypest, skulde ha været dækket av is, der gik ut i havet, er litet sandsynlig efter forholdene paa Østlandet at dømme. Tvertimot er det sandsynligt, at Jæderen som den sydvestligste og lavestliggende del av vort land blev forholdsvis tidlig isfri og kanske allerede under Østlandets ra'-tid var isfrit land. Sikre beviser herfor foreligger ikke, men sandsynligheten taler herfor.<sup>1</sup> I ethvert fald kan det uttales som sikkert, at da isen smeltede bort fra Jæderen, laa landet i de nordlige dele kun 20 a 22 m. lavere end nu og for de søndre deles vedkommende noget mindre. Dypvandsavleiringerne fra denne tid maa derfor for størstedelen ligge under havets nuværende overflade og grundtvandsavleiringerne er ialfald delvis blit forstyrret under den senere postglaciale sænkning af landet.

#### Den postglaciale marine grænse paa Jæderen.

Medens man i Danmark og Sydsverige allerede længe har kjendt til, at der i disse lande i den varmere postglaciale

<sup>1</sup> Man kan dog henvise til HOLMBØE's fund av arktiske plantester paa bunden av Brøndmyr ved Stangeland i Klep i ca. 22 m s h. o. h. Se anm. s. 127.

periode maa have fundet sted en mindre sænkning av landet med en derpaa følgende hævnning til den nuværende strandlinje — har en lignende postglacial sænkning ikke med sikkerhed kunnet la sig paavise for den sydøstlige del av vort land, der skulde være bedst undersøkt. For Vestlandets vedkommende maa den derimot nu betragtes som fastslaaet. Man finder nemlig her paa flere steder torvlag, der er begravet under strandvolde. Torv og gytje maa altsaa oprindelig ha været avsatt i sumper eller ferskvand paa landjorden; derpaa er landet sunket, saa havet har gaaet indover den allerede dannede myr og her avsatt marine sand- og grusmasser, der paa flere steder er bygget op som rygge eller strandvolde, de saakaldte „sjø-rinner“. Den første, der omtalte disse under sjørinnen begravede myrslag, var agronom G. E. STANGELAND<sup>1</sup>, der var blit opmærksom herpaa under gravningen av kanalen fra Skeievandet i Klep. Denne forekomst blev nærmere gransket av JENS HOLMBOE<sup>2</sup>, der ogsaa trak de rigtige slutninger av dette forhold, og blev derved den, der først fremdrog sikre beviser for en saadan postglacial sænkning for vort lands vedkommende.

ØYEN<sup>3</sup> har ogsaa skrevet et arbeide om den postglaciale sænkning paa Jæderen; dets vigtigste bidrag vedrørende dette spøragsmaal er omtalen av skjælbanken i den saakaldte „Kregemyr“ ved Vistvik.

Av HOLMBOE's undersøkelse fremgaar, at strandvolden ved Skeie naar til en høide av 8,5 m. o. h.; i 5,4 m.s dyp hviler den paa et 0,4 til 0,7 m. tykt gytje- og rørtorvlag, der staar i direkte forbindelse med den underste del av

<sup>1</sup> Om torvmyrer i Norge. II Del. N. G. U. no. 24. 1897. S. 198.

<sup>2</sup> Om en postglacial sænkning av Norges sydvestlige kyst. *Nyt Mag. f. naturv.* Bind 39. 1901.

<sup>3</sup> Tapesnivaet paa Jæderen. *Videnskabselsk. skrifter.* 1903.

gytjelaget paa Skeievandets gamle bund. „Landet kan ved tiden før sänkningens begyndelse neppe ha ligget lavere end nu; thi ferskvandsgytjen under strandvolden ligger blot ca. 2 m. over den nuværende havflate. Ved sänkningens maximum maa strandvoldens høieste punkt, der nu ligger ca. 8,5 m. o. h., ha ligget under havflaten. Den samlede sänkning maa derfor ha utgjort mindst 8 à 9 m., rimeligvis noget mere, hvad den pressede gytjes mægtighet taler for, uten at noget bestemt kan uttales herom.“

Til denne uttalelse av HOLMBOE, der i sine hovedtræk maa ansees for rigtig, kunde man dog bemærke, at strandvoldens høieste punkt neppe behøvede at ligge *under* havets overflate, da den blev dannet, men netop angav den største høide, hvortil havets virksomhed eller bølgenes magt rak under sänkningens maximum og at derfor den samlede sänkings størrelse paa dette sted — 8 à 9 m. — blev at betragte efter forholdene her at dømme som maximumsværdi og ikke som av HOLMBOE forutsat en minimumsværdi.

*Kjønnenet.* ØYEN's skjælbankelokalitet „Kregemyr“ ligger ifølge beskrivelsen „i en virkelig klippelagune“ i nærheten av Vistvik. Navnet „Kregemyr“ kjendtes ikke av dem av befolkningen, som jeg traf; men lokaliteten er dog ikke vanskelig at finde. Den ligger nogle hundrede meter NV for Vistvik og ser nu nærmest ut som en mindre myrflate, der er adskilt fra havet ved en liten opstikkende fjeldryg. Den kaldtes av dem av befolkningen i nærheten, som jeg talte med, for „Kjønnenet“, da der tidligere har været et litet tjern, som nu er uttappet. ØYEN opplyser, at „den laveste del av Kregemyr ligger ca. 4 m. o. h.“ og „en ganske svag stigning bringer den øverste del av myren op til 6 m. o. h.; klippebarrierens laveste punkt ut mot

havet er et pas i en høide av 6 m. o. h.<sup>14</sup> Lokalkjendte folk oplyste dog, at havet ogsaa i nutiden under stor sjø slog ind i „Kjønnenet“. Jeg opnivelyerte høiden av myrflaten og fandt denne at ligge 1,70 m. over tangranden. Den utenforliggende fjelddryg er mot vest et par meter høiere, men mot syd, hvor myren har sit avløp, ligger den omtrent i samme høide som myren. Den lille myr er nu avgrøftet og i grøfterne ser man en masse skjælsand, der kun er dækket av et tyndt myrjordlag. Herfra var ogsaa uttat en del skjælsand, der anvendtes som jordforbedringsmiddel.

ØYEN har herfra opført følgende arter:

<i>Purpura lapillus</i> , LIN.	<i>Scrobicularia piperata</i> , GMEL.
<i>Nassa reticulata</i> , LIN.	<i>Macoma baltica</i> , LIN.
<i>Billium reticulatum</i> , DA COSTA,	<i>Tellina exigua</i> , POLL.
<i>Lettorina lettorea</i> , LIN.	<i>Macoma fabula</i> , GRON.
<i>L. obtusata</i> , LIN.	<i>Tapes pullastra</i> , MONT.
<i>Lacuna divaricata</i> , FABR.	<i>Tapes aureus</i> , GMEL.
<i>Gibbula cineraria</i> , LIN.	<i>Cardium edule</i> , LIN.
<i>Tectura virginea</i> , MÜLL.	<i>Lucina borealis</i> , LIN.
<i>Patella vulgata</i> , LIN.	<i>Mytilus edulis</i> , LIN.
<i>Saxicava rugosa</i> , LIN.	<i>Ostrea edulis</i> , LIN.
<i>Maetra subtruncata</i> , MONT.	

Til denne ØYENS liste kan føies følgende former, som jeg har medbragt fra det samme sted:

<i>Lacuna pallidula</i> , DA COSTA.	<i>Cardium exiguum</i> , GMEL.
<i>Timoclea ovata</i> , PENN.	<i>Anomia aculeata</i> , LIN.
<i>Venus gallina</i> , LIN.	<i>A. patelliformis</i> , LIN.
	<i>Lunatia intermedia</i> , PHIL.

<sup>1</sup> Tapesnivaaet. S. 31.

*Rissostomia octona*, LIN.*Nacella pellucida*, LIN.*Onoba striata*, MONT.*Rissoa interrupta*, AD.*Balanus crenatus*, BRUG.

DARV.

Av denne faunas karakter kan man neppe zoologisk trække sikre slutninger om havets stand under disse skjælmassers dannelse; heller ikke geologisk eller stratigrafisk lar dette sig gjøre. Denne skjælansamling er avsat i et litet nu uttappet tjern, beliggende ca. 2 m. over havet og kun adskilt fra dette ved en smal, lav fjeldryg. Bølgerne har kastet de tomme skjæl ind i denne lille ferskvandslagune, hvor de er blit ansamlet og opbevaret og beskyttet mot videre utskylning. Det forekommer mig efter det anførte litet sandsynligt, at denne skjælføremst skulde skrive sig fra den postglaciale sænkningens maximum. Det ligger nærmere at anta, at det er en langt senere dannelse, hørende til de laveste skjælbanker.

Nogen utpræget strandlinjedannelse var der ikke at se i nærheden av „Kjønnen“; men en række utvaskede strandstene antydede dog en saadan, beliggende i 7 a 8 m.s h. o. h. Ca. 100 m. SO for husene paa Vistvik træffer man derimot en tydelig strandvold, der bestaar av avrundede smaastene. Med aneroidbarometer har jeg til forskjellige tider maalt denne strandvolds høide o. h. til 7,7 m. (i 1906) og til 7,1 m. (i 1907); ved nivellement fandt jeg den at ligge i 7,90 m.s h. o. h.

Mellem Vistvik og Vistnæs passerer man ogsaa en tilsvarende strandvold, der ligger i omtrent 8 m.s høide o. h. Syd for Kverneviken møter man likeledes en lavere strandvold, der med aneroidbarometer maalttes til at skulle ligge i ca. 10 m.s h. o. h.; denne svarer vel til ØYEN's lagunevold ved Smiodden, der av ham med aneroid maalttes til at ligge 9,3 m. o. h. Disse aneroidmaalinger er naturligvis ikke paalidelige, men de antyder dog omtrent

det samme nivåa (8 a 10 m.s. nivåaet). Det samme nivåa gjenfindes ogsaa ved Malle, SO for Malletuva, hvor den lavere strandvold ogsaa ligger i en hoide av 8 a 9 m. o. h. (s. 38).

*Bø-Randeberg-kanalen og dens omgivelser.* Av særlig interesse er forholdene i strøket omkring Randeberggaardene og Bø. Man har her det opstikkende Randebergfjeld og i syd for dette en større myrstrækning, hvor der tidligere har ligget et vand, *Bøvandet*, der første gang blev uttappet i 70-aarene. Dette lavtliggende terræn avstængtes



Strandvold mellem Vistnæs og Vistvik, seet i NNO-lig retning med det opstikkende Randebergfjeld i bakgrunden.

ut mot Sandebugten av en ca. 500 m. bred ryg, sjørinnen. Det var ved at grave en kanal gjennom denne, at man kunde skaffe avløp for Bøvandet. Den ældre uttapning for ca. 30 aar siden var dog ikke ført til større dybde end at der blev igjen et litet tjern i den sydøstre del av det tidligere Bøvand og vandets oprindelige bund blev et sumpigt strøg, der kun kunde anvendes til slaattemark, men ikke



til opdyrkning eller beite. Der er derfor i de senere aar (1905—1907) foretat en oprenskning og utdypning av den tidligere kanal med det maal for øie at faa den tidligere vandbund fullstendig tørlagt. Sjørinnen blev herved gjennomgravet til en dybde av 3 a 4 m. og langs dette snit var der god anledning til at faa et indblik i dens indre bygning. Ved mit første besøk i 1906 var man imidlertid naaet noksaa langt med dette kanalarbeide. Over halvdel av kanalen var færdig og stensat langs siderne, kun den østre del var dengang ufærdig. I 1907 var omtrent hele kanalen færdig, saa arbeidet kun paagik ved den østre ende og i den indenforliggende myr.

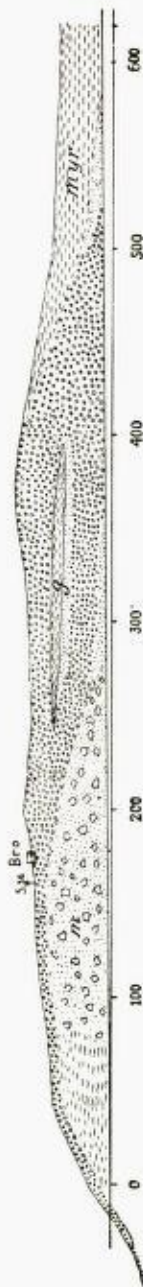
Det viste sig, at den opdæmmende ryg mellem Randeberg og Bø ikke bare bestod av en almindelig strandvold, men at kjernen i samme var moræne. Det samme kunde man ogsaa slutte sig til av de mange store blokke, der laa spredt omkring paa forskjellige steder af den nævnte ryg.

Ryggens høieste punkt ved kanalen naar ifølge hr. ingeniør K. SOMMERSCHIELDS nivellement til 5,2 m.s h. over alm. flod, men den hæver sig noget mot begge sider baade mot Randeberg og mot Bø. Henimot Randebergfjeldet gaar den over i en mindre flate, der mest bestaar av flyvesand og hvis høieste parti ligger i en høide av 12,60 m. (nivellement); denne flate fortsætter sig nordover til Sande, der ifølge rektangelkartet ligger i 11 m.s h. o. h.

Syd for Randeberggaardene, mellem disse og hovedveien, omtrent 50 m. fra denne, lægger man mærke til en mindre strandvold, en flat ryg av utvasket og avrundet strandgrus og strandstene: denne strandvold kan følges over en længere strækning østover; dens høieste punkt ligger ifølge nivellement i 10,60 m.s h. o. h. Dette tør sandsynligvis være maximumsgrænsen for havets stand i

den postglaciale tid paa dette sted. Ogsaa i nord for Randeberg, mot Randebergviken, ser man to lavere terrasseformige avsatsse, den ene i ca. 6 m.s h. og den anden i 10 a 11 m.s h. o. h. Nordligst ved Randebergviken, SO for Tunge, har man ogsaa en tydelig strandvold, der opdæmmer en indenforliggende myr; den maalttes ved aneroidbarometer at ligge 9,90 m. o. h.

Den indre bygning av ryggen mellem Randeberg og Bø er noget kompliceret, men forresten høist interessant. Som det av hosstaaende profil vil fremgaa, bestaar den indre kjerne i den vestre del av et tætpakket, blokkeførende, finsandigt morænegrus, der i utseende nærmer sig et moræneler; men finmaterialet i dette var paa de fleste steder ikke ler, men en fin støvsand, der randt ut som kviksand og voldte derved kanalarbeidet adskillig ulempe. De vestre dele av dette bestod imidlertid av et breccieagtigt opknust ler med tynde sandlameller og mindre, uregelmæssige sandpartier; dette ler er omtrent stenfrit; kun enkelte smaasten av fyllit kunde opdages; jeg søgte her i længere tid forgjæves efter fossiler. Over morænekjernen, hvortil dette sammenskjøvne og breccieagtig opknuste ler



Profil langs Bø - Randeberg-kanalen. Længde:  $\frac{1}{400}$ ; høide  $\frac{1}{400}$  m, moræne; g. gytjelag. (Konturen efter ing. K. SOMMERSCHIEDL).

syntes at høre, ligger vestenfor bræen et øverstliggende 0,5—1,0 m. tykt lag av standgrus og stene, tildels skjælførende. Paa enkelte steder, særlig nær standen, bestaar det øverste lag av flyvesand, men dette har dog kun en ringe tykkelse.

Østenfor broen bestaar næsten hele ryggen av strandvoldmateriale. Morænekjernen falder her av mot øst, men kan følges i bunden av kanalen til ca. 100 m. øst for broen. Over morænen kommer her i bunden av kanalen et sand- og grusholdigt, blaaligt ler med velbevarede skjæl<sup>1</sup>; de vigtigste av disse var:

*Mya truncata*, LIN., tykskallet; baade *f. typica* og *var. udevallensis*.

*Cyprina islandica*, LIN.

*Saxicava pholadis & arctica*, LIN.

*Mytilus edulis & modiolus*, LIN.

*Littorina littorea & obtusata*, LIN.

*Tectura virginea*, MÜLL.

*Macoma calcaria*, CHEMN.

*M. Torelli*, STENSTRUP.

*Gibbula cineraria*, LIN.

*Tridonta borealis*, CHEMN.

*Nicania banksii*, LEACH.

*Astarte compressa*, LIN.

*Cardium edule*, LIN. (?)

*Balanus porcatus*, DA COSTA, DARW.

Dette fossilførende ler stod dækket av vand i kanalens bund og det lot sig derfor ikke godt studere paa stedet; men en del laa ogsaa opkastet paa kanalens sider, dog her

<sup>1</sup> Omtrent paa dette sted eller lidt østenfor hadde arbeiderne fundet i 4 m.s dyp et ca. 15 cm. langt ben, der velvilligst blev mig overladt af kontrolassistent BÆRLAND, som hadde faaet det av arbejdsformanden ved kanalen. Det viste sig ved velvillig bestemmelse av prof. dr. G. GULDBERG at være skinneben og lægben fra venstre sides bakben av en særlart, sandsynligvis en *klapmyds*, altsaa et arktisk-pelagisk dyr, hvis egentlige hjemstavn i nutiden er den vestlige side av Ishavet, men som ogsaa engang inellem kan træffes ved vore nordlige kyster. „Benstykket hadde en temmelig fossil karakter, saa det maa ha indsugget en masse mineralsalte i sig, hvilket dets tyngde og ytre utseende viser.“ (Guldberg).

tildels blandet med det overliggende skjælførende strandgrus. Det var derfor umuligt at faa absolut rent materiale av dette dypestliggende ler, men de nævnte skjæl sat ialfald i lerklumperne og syntes at tilhøre leret. Nederst i kanalens sider kom der over det nævnte ler en fin lagdelt sand, der ogsaa indeholdt skjæl, mest smaaformer. Her fandtes følgende arter:

*Mya truncata*, LIN.

*Lucina borealis*, LIN.

*Tridonta borealis*, CHEMN.

*Macoma calcaria*, CHEMN.,  
liten form.

*M. Torelli*, STENSTR. var.

*Saxicava pholadis*, LIN.,  
liten form.

*Cardium edule*, LIN.

*C. exiguum*, GMEL.

*C. fasciatum*, MONT.

*Maetra subtruncata*, DA  
COSTA.

*Montacuta bidentata*,  
MONT.

*Anomia ephippium*, LIN.

*Pecten opercularis*, LIN.

*Thracia parapycæa*, POLI.

*Littorina littorea*, LIN.

*L. obtusata*, LIN.

*Lunatia intermedia*, PHIL.

*Natica clausa*, BROD.

*Patella vulgata*, LIN.

*Polytropa lapillus*, LIN.

*Tectura virginea*, MÜLL.

*Trophon clathratus*, LIN.

*Nassa reticulata*, LIN.

*Gibbula cineraria*, LIN.

*Buccinum undatum*, LIN.

*Billium reticulatum*, DA  
COSTA.

*Utriculus truncatulus*.

BRUGN.

*Lacuna divaricata*, FABR.

*L. pallidula*, DA COSTA.

*Onoba striata*, MONT.

*Rissoa interrupta*, AD.

*R. inconspicua*, ALD.

*R. violacea*, DESM.

*Margarita hellecina*, FABR.

*Cyamium minutum*, FBR.

*Rissostomia octona*, LIN.,  
G. O. S.

*Balanus crenatus*, BRUG.

*Echinus drøbachensis*.

*Et placophored.*

Over det lagdelt sand kom grovere ogsaa her ofte skjælførende strandvoldmateriale, der danner hovedmassen i denne østre del av kanalen. Omtrent midt i denne

strandvoldmasse opdager man dog fra ca. 70 à 80 m. øst for broen og videre østover et presset myrjordlag, der for en del ialfald bestod av sandblandet, presset gytje; dette lags mægtighed var mot vest, hvor det synes at kile sig ut, kun ca. 1 dm., men tykkelsen tiltok østover til 0,5 a 1,0 m.; det kunde følges ca. 150 m. østover, men tapte sig her i et grovere strandgrus med næve- til hovedstore, avrundede stene med østers- og myaskaller i massevis. Myrjordlaget dækkes over den hele strækning av et 1,0 til 1,5 m. tykt lag av grovere, skjælførende strandgrus og ind mot myren dækkes dette igjen av et indtil 1 m. mægtigt lag av flyvesand, der gaar over i den gytjemasse, hvorav størstedelen av myren bestaar. Det i strandgruset begravede myrjord- eller gytjelag hvilte paa et finere, skjælførende, utvasket sand- og gruslag, der indeholdt omtrent de samme former, som i det foregaaende nævnt; herfra medbragtes:

*Mya truncata*, LIN.  
*Cardium edule*, LIN.  
*C. fasciatum*, MONT.  
*Lucina borealis*, LIN.  
*Saxicava pholadis*, LIN.  
*Montacuta bidentata*,  
 MONT.  
*Nicania banksii*, LEACH.  
*Macoma baltica*, LIN.  
*Littorina littorea*, LIN.  
*L. obtusata*, LIN.  
*Bittium reticulatum*, DA  
 COSTA.

*Gibbula cineraria*, LIN.  
*Tectura virginea*, MÜLL.  
*Lacuna divaricata*, FABR.  
*Rissoa violacea*, DESM.  
*R. interrupta*, AD.  
*Onoba striata*, MONT.  
*Bela scalaris*, MÖLL. var.  
*carinata*, G. O. S.  
*Buccinum* sp., et litet defekt ekspl.  
*Echinuspigge*.  
 Et par *placophorled*.

Den laveste del av gytjelaget indeholdt ogsaa en hel del smaaskjæl av *hydrobia minuta*, TOT., og enkelte smaa *cardium*-arter og *littorina*-former. I de midtre og øvre

dele av dette lag forekom trærester, der efter velvillig bestemmelse av prof. dr. H. GRAN viste sig at bestaa af fure. En prøve av gytjen er ogsaa velvilligst undersøkt av prof. dr. N. WILLE, der har meddelt mig følgende resultat av sin undersøkelse:

„I gytjen, som var sterkt tørret, kunde efter behandling med salpetersyre paavises:

Blade av *sphagnum* i store mængder.

Bark og *epidermis* av høiere planter (ubestemmelige).

Sporer av *lycopodium*.

Pollen av høiere plante (*Dicotyledon*).

*Cyclotella* (ferskvandsdiatomacé).

*Ophiocytium majus* (gronalge).

*Cosmarium Botrylis*

— *Meneghinii*

*Enastrum ansatum*

— *bidentatum*

} *Desmidiaceer*

Altsaa er gytjen en typisk ferskvandsdannelse, da ingen av nævnte alger kan forekomme levende uten i *rent ferskt vand*.“

Det lot sig ikke paavise, at dette begravede gytjelag stod i direkte forbindelse med gytjen i den indenfor liggende myr; det blir rimeligvis nærmest at opfatte som en rest efter en mere lokal gytjedannelse mellem to strandvolde, der under et senere stadium utjevnedes av bølgerne, hvorved gytjelaget dækkedes av strandvoldmateriale.

I den østre del av kanalen bestod materialet udelukkende av strandgrus og strandstene med en masse skjæl hvorav særlig *mya*, staaende i sin naturlige stilling nedgravet i grusmassen, og østers var almindelige.

Her fandtes følgende arter:

*Ostrea edulis*, LIN.,

i mængde.

| *Mya truncata*, LIN.,

i mængde.

- Lucina borealis*, LIN.,  
i mængde.
- Cyprina islandica*, LIN.  
*Saxicava pholadis*, LIN.  
*Cardium edule*, LIN.  
*C. exiguum*, GMEL.  
*Tridonta borealis*, CHEMN.  
*Tapes decussatus*, LIN.  
*T. pullastra*, MONT.  
*T. aureus*, GMEL.  
*Mytilus edulis*, LIN.  
*M. modiolus*, LIN.  
*Macra subtruncata*, MONT.  
*Tellinomya ferruginosa*, MONT.  
*Venus gallina*, LIN.  
*Nicania banksii*, LEACH.  
*Thracia papyracea*, POLL.  
*Timoclea ovata*, PENN.  
*Axinus flexuosus*, MONT.  
*Solen ensis*, LIN.  
*Pecten varius*, LIN.  
*Macoma calcaria*, CHEMN.  
*M. fabula*, GRONOW.  
*Abra longicollis*, SCACCHI.  
*Polytropa lapillus*, LIN.
- Nassa reticulata*, LIN.  
*Littorina littorea*, LIN.  
*L. obtusata*, LIN.  
*Natica clausa*, BROD., liten.  
*Lacuna divaricata*, FABR.  
*L. pallidula*, DA COSTA.  
*Gibbula cineraria*, LIN.  
*Tectura virginea*, MÜLL.  
*Bittium reticulatum*, DA COSTA.  
*Rissoa inconspicua*, ALD.  
*R. interrupta*, AD.  
*R. violacea*, DESM.  
*Buccinum undatum*, LIN.  
*Margarita grønlandica*, CHEMN.  
*Onoba striata*, MONT.  
*Puncturella noachina*, LIN.  
*Rissostomia octona*, LIN.  
G. O. SARS.  
*Balanus porcatus*, DA COSTA, DARW.  
*Echinus drøbachensis*.  
*Pagyrus* sp.  
*Placophorled*.

Dette strandgrus med skjæl, tildels udviklet som en ren skjælbankedannelse, fortsætter sammen med lidt flyvesand ind under myrmassen, der som tidligere nævnt bestaar av en brunlig eller gulgrønlig sæpelignende gytje, der i grofterne viser sig at ha en dybde av ca. 2 m.; kun det øverste 2—3 dm. tykke lag hadde torvjordkarakter med planterester. I den laveste del av flyvesanden og gytjemassen forekommer ogsaa enkelte ferskvandsskjæl, der viser,

at denne gytje er en ferskvandsdannelse opstaaet efter landets stigning.

*Hvad kan nu dette profil langs Bø—Randebergkanalen lære os?* For det første, at ryggens anlæg skyldes isen; dens kjerne bestaar af moræne avsæt i isens bevægelsesretning, NO—SV, i læ af det opstikkende Randebergfjeld. I denne morænemasse indgaar ogsaa opretede og sammenpressede, sandsynligvis marine lerlag, muligvis av samme sort som ved Reve (altsaa av interglacial alder); den petrografiske lighed mellem dette sandholdige ler og det cardiumførende ler ved Reve er ganske paafaldende.

Efter isens bortsmeltning har ryggen ligget under havets nivaa og over morænen har der da paa ryggens indside avsæt sig et noget grusblandet ler, der indeholder baade arktiske og boreale dyreformer, der nærmest synes at svare til myabankernes fauna i Kristianiatrakten.

De fleste former lever i nutiden baade paa grundt og paa noget dypere vand. Forekomsten av *cyprina islandica* synes at tyde paa, at dette ler er avsæt paa over 10 m.s dyp, mens paa den anden side *littorina littorea* angir et noget mindre dyp. Det er imidlertid sandsynligt efter en anden forekomst, der senere skal omtales, at *littorina* kun tilhører det øverste skikt av dette ler eller det over samme liggende grus, og det synes derfor ikke at være noget iveien for at anta, at dette skjælførende ler er avsæt paa noget dypere vand — paa et dyp av 10 à 20 m. Da det nu ligger i havets nivaa eller lidt over samme, kan tiden for dets dannelse svare til havets høieste stand efter istiden eller til den øverste marine grænse, der i Randebergtrakten ligger i 22,5 m.s h. o. h.

Det over dette ler følgende utvaskede sand- og gruslag angir, at landet har steget; samtidig har ogsaa en del sydlandske former indvandret, deriblandt *cardium edule*,



*Lucina borealis*, *Bittium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Macra subtruncata* o. s. v. (se listen s. 95); denne fauna antyder en varmere tid, men østers og tapesarterne er endnu ikke indvandret i denne trakt.

Havet har nu staaet en tid omtrent i ryggenes høide og herunder skyllet større masser af grovere strandgrus ind over ryggen og avsat det paa indsiden. Mellem de derved opstaaede strandvolde har der dannet sig laguner med brakt vand, hvori *Hydrobia minuta* og enkelte smaa *Cardium*-arter og *Littorina*-unger har levet eller er af bølgerne blevne kastet derind.

Under landets fortsatte stigning blev disse laguner til smaa ferskvandssjøer, hvori den af prof. WILLE undersøgte gytje dannedes „i rent ferskt vand“.

Derpaa fulgte den postglaciale sænkning af landet, hvorunder havet igjen gik ind over ryggen og skyllet grovere strandgrus og strandstene indover mot myren, utjevnet de gamle strandvolde og avsatte et 1,0 til 1,5 m. tykt strandgruslag ovenpaa den allerede dannede gytje i lagunesjøerne. Dette var i tapesarternes og østersens tid (se fossillisten s. 97 og 98); mya og østers forekommer i massevis i den øvre og østre del af strandvolden. Havet har under denne tid gaaet over ryggen og jevnet strandmaterialet, saa der nu i overflaten ikke optræder nogen egentlig typisk strandvold, men kun en flattere ryg af skjælhøldigt strandgrus og strandstene. Havets høide under maximum af denne sænkning af landet er sandsynligvis angit i den tidligere nævnte strandvold mellem hovedveien og de søndre Randeberggaarde beliggende i 10,6 m.s h. o. h.

Herpaa tyder ogsaa et par andre fossilfund fra det i øst og sydøst herfor liggende lave terræn. Det ene af disse fossilfindesteder er ved en grøft, beliggende 1 à 200 m. vest for den sydvestre Harestadgaard (Stenbæ). Jord-

arten var her en meget fin sand, og i denne fandtes følgende skjæl:

*Ostrea edulis*, LIN.

*Cardium edule*, LIN.

*Mytilus edulis*, LIN.

*Littorina littorea*, LIN.

*L. obtusata*, LIN.

*Scrobicularia piperata*, BELL.

Stedet ligger omtrent lige ved randen av det tidligere Bøvand og altsaa neppe over en 5 à 6 m. o. h.

Det andet fossilfindested ligger ved den nordre grænse av det tidligere Bøvand paa MONS RANDEBERGS eiendom. Her bestaar ogsaa det øverste lag av fin sand av samme sort som ved Harestad; dette sandlag havde en tykkelse av 70—80 cm. og hvilte paa ler. Ved grænsen mellem sandlaget og leret optraadte et 1—2 dm. tykt skikt, der var rikt paa skjælrester; almindeligst var *littorina littorea*, derefter *mytilus edulis* og *macoma baltica* samt et par brudstykker av *mya truncata*. I det dypere liggende ler fandtes ogsaa skjæl, men disse var her gjerne sterkt opløste, saa kun avtryk med epidermisrester var bevaret. Her fandtes ogsaa *mytilus*, *mya* og *macoma* samt *saxicava pholadis*, men derimot ikke *littorina littorea*.

Lerets fauna var altsaa:

*Saxicava pholadis*, LIN.

*Mytilus edulis*, LIN.

*Macoma baltica*, LIN.

*Mya truncata*, LIN.

Mens grænseskiktet mellem leret og sandet væsentlig kun indeholdt:

*Littorina littorea*, LIN.

*Mytilus edulis*, LIN.

*Macoma baltica*, LIN.

I leret forekom ogsaa enkelte stene, mens sandet var stenfrit. I selve sandlaget fandtes paa dette sted ingen skjælrester.

Lerlaget mindet om det dybeste ler i Bø—Randebergkanalen med dets blandede arktiske og boreale dyreformer og synes likesom dette at tilhøre den senglaciale tid, medens sandlaget, der ved Harestad indeholdt østers, maa tilhøre den postglaciale tid og være avsæt under maximum av den postglaciale sænkning av landet. Dette fossilfindested ligger som allerede nævnt omtrent ved det gamle Bøvands tidligere strandkant og altsaa i 4 à 5 m.s h. o. h.

De geologiske forhold inden de nu behandlede nordlige dele av Jæderen synes ganske klare. Havets høieste stand efter istiden har efterladt sit merke i „høgabrotet“, hvis høieste maalte strandvold ligger i 22.5 m.s h. o. h. ved Randeberggaardene. Av de til denne havstand svarende marine leravsætninger fra den senglaciale tid findes rester bevaret dypest i Bø—Randebergkanalen og i lergraven paa MØNS RANDEBERGS eiendom.

Fra den paafølgende hævningsperiode findes ogsaa rester, dels stranddannelser i det dybeste av strandmaterialet i kanalen og dels land- eller sumpdannelser i det i strandvolden begravede myrjord- eller gytjelag, der ligger i en høide av ca. 3 m. over den nuværende havstand. Av fossillisterne faar man en oversigt over de skjælbærende muslinger og snegle, som paa den tid var indvandret til vore kyster, og derved kan man igjen danne sig et begreb om landets klimatiske forhold.

Endelig har man i det øvre og østre strandvoldmateriale rester efter landets postglaciale sænkning. Denne sænkningens maximum er sandsynligvis markeret ved strand-

volden, der ved Randeberg ligger i ca 10 m.s h. o. h. Grundtvandsavsætninger fra denne tid findes i det fossilførende øvre sandlag ved Harestad. Østers og tapesarterne var karakteristiske for denne tid. Størrelsen av den postglaciale sænkning kan, ved at sammenligne høiderne mellem det begravede gytjelag og den postglaciale strandvold, sættes til minimumsværdien 7 à 8 m.

Kommer vi sydover til Vistvik, finder vi den postglaciale strandvold beliggende i ca. 8 m.s h. o. h. Her er en smule uoverensstemmelse, der enten kan skrive sig fra en mindre nøiagtig maaling eller, hvad der er mere sandsynlig, derav, at strandvoldene ved Randeberg og ved



Kysten nord for Reve.

Vistvik ikke netop behøver at tilhøre nøiagtig samme tid, omend de begge ligger i nærheten av den postglaciale sænkningens maximum.

Man finder jo undertiden, f. ex. i nærheten av Jæderens revs dagmerke, en hel række av strandvolde, den ene lidt lavere end den andre og altsaa betegnende forskjellige havnivaaer. Men de øverstliggende, altsaa de der betegner sænkningens maximum, har naturligvis lettest for at blive bevaret. Forresten tør strandvolddannelsen ogsaa være avhengig av tilstedeværelse av passende strandmateriale.

Gaar man videre sydover, har man syd for Kvern-  
viken en tilsvarende strandvold ogsaa i ca. 10 m.s høide,  
og ved Malle har man en nedre strandvold i 8 à 9 m.s  
høide; denne strandvold er ikke skarpt utpræget, og dens  
høide er kun maalt med aneroidbarometer.

Forholdene ved Reve har jeg tidligere omtalt. Her  
ligger den høieste strandvold i 12,50 m.s høide, men denne  
strandvold tilhører neppe den postglaciale tid. Strandmer-  
kerne efter det postglaciale havs maximale stand har man  
sandsynligvis her i den steile bakkeskrent, hvis øvre flate  
ligger i 11,10 m.s høide og nedre fot i 6 à 8 m.s høide.

Havet synes i postglacial tid ikke at ha gaaet over  
denne skrent, men eroderet i det faste morænemateriale  
og utgravet en masse stenblokke, der har lagt sig som et  
beskyttende dække ved foten av skrenten og videre utover  
til havets nuværende strand. Denne steinmark gaar her  
ved Reve til en høide av ca. 6 m., men noget bestemt  
merke efter havets høieste stand har man ikke her i de  
steile skrenter. I flatere bugter kan man derimot se an-  
tydning til strandvolde f. ex. nord for Hodne, syd for  
Fuglingen; den herværende strandvold har jeg ikke maalt,  
men anslog den efter øiemaal at ligge i 8 a 10 m.s høide.  
Ogsaa fra de søndre huse paa Reve kan man følge et  
typisk strandvoldstrøk, der lidt søndenfor, ONO for Jæde-  
rens dagmærke, er utviklet som en række av omtrent pa-  
rallelle rygge; av saadanne tallet jeg 12 forskjellige og  
enda bestod den høieste av strandvoldene av tre smaarygge.  
Høiden over havet av disse rygge fik jeg ikke anledning  
til at nivellere. De ligger ialfald nogle faa meter høiere  
end Orrevandet og da dette ligger 5 m. o. h. er det sand-  
synligt, at den høieste av strandvoldene naar til en 8 à  
10 m.s høide.

Forholdene ved Skeie er tidligere beskrevne av JENS

HOLMBØE og ogsaa berørt her i det foregaaende. Strandvolden naar der til 8,5 m.s høide o. h. og da det indenforliggende Skeievands uttappede bund bestaar av gytje og phragmitestorv, hvis undre lag gaar ind under og er begravet av strandvolden, saa maa strandvolden angi havets høieste stand i postglacial tid. Hadde havet gaaet *over* strandvolden, vilde det ha skyllet strandmateriale ind over Skeievandets bundlag og forholdene vilde ha artet sig mere i likhet med de i det foregaaende skildrede fra Bø—Randebergkanalen. I den 8,5 m. høie strandvold maa vi altsaa her ha maximum av den høide, hvortil *havets virksomhet rak* under den postglaciale sænkning. Havets normale stand kan vel derefter neppe sættes til mere end ca. 8 m. høiere end i nutiden.

Ved kanalen (Salteaaen) fra Høilandsvand, der ogsaa i de senere aar er uttappet, har man de samme forhold som ved Skeie; ogsaa her saa jeg i forbifarten i kanalens væg et litt over 1 dm. tykt lag av phragmitestorv begravet under et 3 m. mægtigt lag av strandvoldmateriale og flyvesand. Da Høilandsvandets tidligere vandflate laa ca 3 m. o. h.<sup>1</sup>, kunde det begravede torvlag ligge i 1 à 1,5 m.s høide. Det laa nemlig ikke i bunden av kanalen, der efter K. SOMMERSCHIED's nivellement kun ligger ca. 0,5 m. o. h., men ved den øvre kant av stensætningen.

Vi kommer derefter til Obrestad, hvorfra ØYEN har leveret en mere indgaaende skildring, hvorav kan citeres:

„Der optræder saaledes i omegnen av Obrestad fyr utprægede terrassedannelser, dels erosionsterrasser og dels abrasionsterrasser, tildels ogsaa akkumulationsterrasser, alle tre begreber benyttet med den av DE GEER fastsatte betyd-

<sup>1</sup> Ifølge velvillig meddelelse av K. SOMMERSCHIED; altsaa ikke 7 m. som paa rektangelkartet angit.

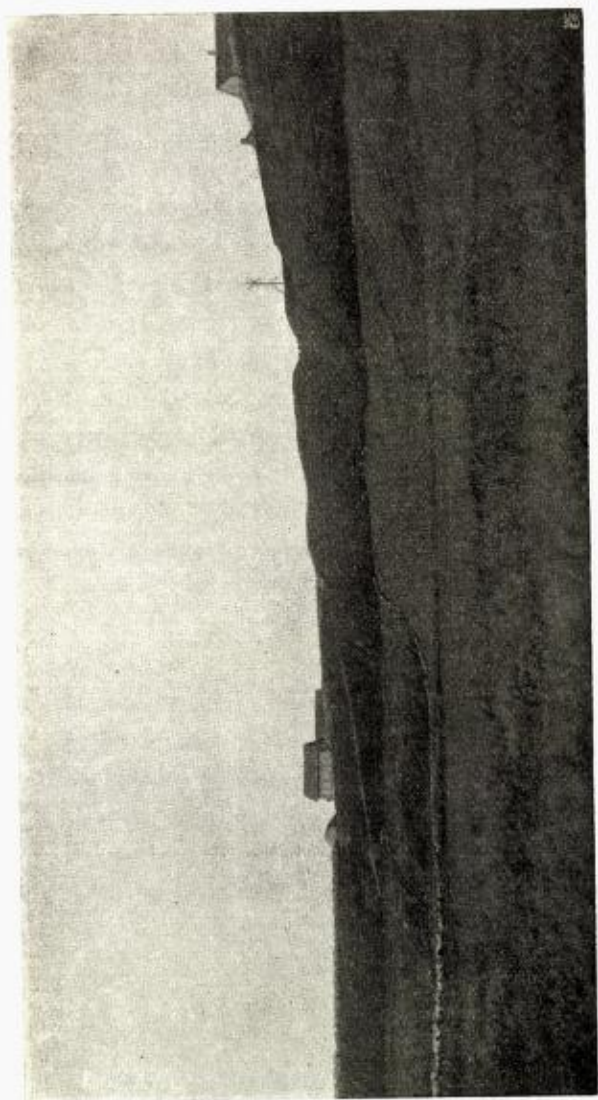
ning. Disse tre terrassebegreber tilfredsstillter igrunden paa en heldig maate den fordring, man bør stille til adskillelsen mellem de forskjellige former av dette fænomen; dog maa man ved bestemmelsen i hvert enkelt tilfælde ved at gaa ud fra det homonyme stille sig klart for øie, hvad der er av homoplastisk, men altsaa i dette tilfælde av heterogene-tisk art, saa man i geodynamisk henseende kun indfører analoge værdier, idet jeg da benytter disse begreber i den av PENCK foreslaaede, fra biomorfologien til geomorfologien overførte betydning<sup>1</sup>.

Dette og efterfølgende afsnit av hr. ØYEN's beskrivelse udmerker sig ikke netop ved nogen stor klarhet, men det fremgaar dog, at han her har fundet terrasser av forskjellig slags, dels saadanne, der er utgravet av havet i den anstaaende morænemasse, dels saadanne, der er dannet av materiale, som havbølgerne har opskyllet og efterladt. Han taler ogsaa noget om „landskulptur“ og om en høist eiendommelig erosionsform, som han benævner for „mill surface“; denne defineres „som i regelen smaa, men ogsaa tildels noget større, uregelmæssige rifler, der igjen sammensætter sig i længere, mere eller mindre sammenhængende, noget uregelmæssig bugtende rækker med omtrent horison-talt forløb, hvorved partierne mellem de nedskaarne ero-sionsdale faar et utseende paa afstand, som om de var opbygget av talrige brudte, men i det store og hele noget uregelmæssig svævende lag<sup>2</sup>.“

Denne efter beskrivelsen noget dunkle overflatform viste sig kun at være de i steile bakkeskraaninger saa almindelige *horisontaltrynker* eller liketrykslinjer, der ikke er opstaaet ved erosion, men ved tyngdekraftens virkning,

<sup>1</sup> Tapesnivaæet. S. 40.

<sup>2</sup> Sammesteds. S. 42.



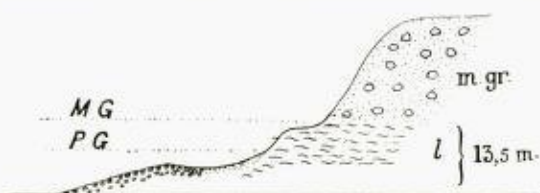
Terrasse i 13,5 m.s. h. o. h. i bugten ved Obrestad.  
I den bakerste steile skrent sees horisontale, trappetinslignende rynker („mill surface“).



idet den græsbundne overflade ved det underliggende morænematerials opblotning slaar smaa horisontale rynker; disse rynker gir de steile bakker et trappetrinsformet utseende i overflaten. Denne overflatform er stærkt udviklet ved Obrestad paa grund av bakkens steilhet; jeg maalte faldvinkelen av bakkeskraaningen nedenfor Obrestads huse til 40°.

Obrestad ligger paa en moræneryg, der gaar omtrent i NV—SO-lig retning. Ved en liten forsænkning er den adskilt fra en lignende ryg, der synes at danne fortsættelsen mot SO, nemlig ryggen, hvorpaa Reimegaardene ligger. Fyret ved Obrestad ligger lidt over 30 m. o. h. og selve Obrestadhusene ligger ikke meget lavere, i ca. 25 a 28 m.s høide. Ryggens heldning indad mot landsiden er ganske svak, men ut mot havet har man en steil skraaning. Her har man ogsaa et „høgabrot“ av endnu mere imponerende art end ved Randeberg. At denne steile skraaning skyldes havets erosion er utvivlsomt, men mærker efter noget bestemt havnivaa finder man ikke før ved bakkens fot, hvor man lægger mærke til en terrasseformet avsats, der særlig er utviklet inde i bugten nord for baathavnen. Materialet i bakkeskraaningen bestaar af moræne, men gaar man ned paa den nævnte terrasseformede avsats, kommer man ind paa et vaadt, sumpigt, græsbevokset terræn, der baade ved sin vegetation og ved sin terrasseform utpræger sig i landskapet. Kun paa et sted i den NV-tre del lykkedes det mig at se, hvad materiale denne terrasse bestod av; jeg fandt her ler med enkelte gruskorn og stene, men intet strandmateriale. De samme forhold træffer man i syd for Obrestad som omtalt tidligere (s. 23). Jeg slutter herav, at den terrasseformede avsats i likhet med forholdene ved Malle delvis ialfald er en formationsgrænse, d. v. s. der stikker ler frem langs den overliggende

morænemasses fot og dette ler kan ogsaa være presset lidt frem, saa det danner en terrasseformet avsats rundt bugten. En smule flyvesand forekommer ogsaa baade i denne avsats og hist og her i den overliggende steile skrent. Ganske horisontal er denne terrasseavsats heller ikke; den falder utover mot tangen, hvor den overliggende moræne-masse gaar dypere ned, og er høiest inde i bugten. Ved veien mellem baathavnen og Obrestad gaard opnivelyerte jeg dens høide. Jeg fandt her terrassens øvre kant, hvor den grænser ind til den steile bakke ovenfor, at ligge 13,5 m. o. h. Selve terrasseflaten skraaner derfra 0,5—1 m. nedover og gaar derpaa over i en mindre, steilere skraaning nedover mot det lavere liggende noget flattere terræn. Nedenfor denne terrasseavsats møter man strandvolde, gjerne bestaaende av grovt rullestensmateriale. Skjønt for-



Profil fra NV-tre del av bugten ved Obrestad.

l, ler; m. gr., moræne; M. G., marine grænse; P. G., postglacial havgrænse.

holdene her ved Obrestad er lidt vanskelige med sikkerhed at tyde, kom jeg dog til den opfatning, at den øvre steile skrent er frembragt ved havets erosion i den senglaciale tid. Noget bestemt merke efter havets stand paa denne tid var det her ikke muligt at opdage; men med sikkerhet kan man ialfald uttale, at havet aldrig har gaaet saa høit som til husene paa Obrestad, altsaa til ca. 25 m.s høide.

Den ved foten av denne steile skrent optrædende terrasse skyldes væsentlig en formasjonsgrænse; dog er det sandsynlig, at dens ytre steilere skraaning (terrassens fot)

er en mindre erosionsskrent, frembragt av havet under den postglaciale sænkning. Den øvre terrasses høide ved baadhavnen er 13,5 m., medens den ytre terrasseskrents høide ligger i 8 a 10 m. o. h. De sikre strandvolde ligger noget lavere i 6 a 8 m.s høide. Skulde havet ha nogen del i den øvre terrasseflates dannelse, hvad der kunde egne sig til nærmere undersøkelse, saa maatte denne kunne opfattes som den høieste marine grense, der herved kom til at ligge paa dette sted i ca. 13,5 m.s h. o. h. Det postglaciale havs grense naar intetsteds paa Jæderen til denne høide.

Ogsaa vest for Reime er havets indhug i morenskrenten meget utpræget, men det synes vanskeligt at adskille forskjellige trin. Et par hundrede meter vest for de nedre kvernhuse i bækken vest for Reime har man en liten skjæring netop i bakken ved en vel utviklet erosionsskrent. De øvre 1—1,5 m. i denne skjæring bestaar av et brunligt, sand- og grusholdigt ler, der kun i enkelte mindre partier viser sig fint og plastisk; dette ler, der hvilte paa et finere sandlag, viste sig sterkt sammenpakket; fossiler fandtes ikke. Paa bunden av myrstrkningen Reimefooren, der ligger ved den samme bæk, har STANGELAND fundet en stor kuvung (sneglehus) „i en grøft nogle decimeter dypt i gruset“. Reimefooren angives at ligge ca. 10 m. o. h.<sup>1</sup>

Videre sydover, særlig mellom Husvegg og Kvasseim, er havets tidligere stand tydelig avmrket dels i steile erosionsskrenter, dels i strandvolde. Disse ligger lidt lavere end gaarden Horr (9 m. o. h.) i omtrent 8 m.s h. o. h.; at de tilhører den postglaciale tids havlinje er øiensynlig. ØYEN har ved Husveggstranden maalt en strandlinjehorisont i 13,7 m.s h. o. h.; da det er aneroidbarometermaa-

<sup>1</sup> N. G. U.s skrifter no. 38. Side 71.

ling, kan den ikke være meget nøiagtig; men skulde der her la sig paavise et strandnivaa høiere end 8 a 9 m.s høiden, maatte dette tilhøre den senglaciale tids strandlinje; herom har jeg imidlertid mine tvivl; det har ialfald ikke lykkedes mig i disse søndre egne av Jæderen at skille de to nivaaer fra hinanden.

Syd for Horr har man en utpræget strandvold, der kan følges sydover til Kvasseim. Nord for den lille plads Nygaard har man paa indsiden av strandvolden brændtorvmyr, hvor man har skaaret torv like hen til strandvolden, og torvlaget viser sig her at stikke ind under denne. Den torvgrav, der laa nærmest ind til strandvolden, viste her følgende profil: Øverst et 3—10 dm. tykt lag av en sort eller brunlig flyvesand, bevokset med lyng.

Derunder et 3—5 dm. tykt lag av grovt strandgrus med avrundede smaastene,

Derunder typisk phragmitestorv av mindst 1,5 m.s synlig mægtighed.

I torvlaget forekom øverst enkelte tommetykke sandlag, der lignede flyvesand.

Det samme forhold viser sig endnu tydeligere ved den søndenfor liggende bæk, hvor strandvolden er gjennemskaaret og bækeløpet utgravet for at skaffe avløp for den indenforliggende myr. Her viser det sig, at hele strandvolden hviler paa torvjordlag. Jeg foretok her sammen med skogforvalter T. SOLBERG en opnivellering av dette lag og fandt, at den øvre flate av torvlaget i bækken ligger 5,0 m. over havet og ryggen av strandvolden like ved ligger 8,35 m. o. h. Torvlaget saaes ikke gjennemgravet paa noget sted. Her kan den samme betragtning gjøres gjældende som ved den lignende forekomst ved Skeie. Havets virksomhet under den postglaciale sænknings maximum kan ikke godt have naaet høiere end til toppen av

strandvolden, for ellers hadde bølgerne jevnet strandvoldmaterialet ind over myren. Havets stand paa dette sted i postglacial tid kan derfor neppe ha været høiere end ca. 8 m. over det nuværende havnivaa. I større høider er der her paa denne søndre del av Jæderen ikke paavist sikre strandavleiringer. Rigtignok forekommer der i en forsænkning ved veien sydvest for Vold en fin, lagdelt sand, overleiret av vasket grus, der mindet om en stranddannelse; men da disse lag fore-



Strandvold (sjørinn) ved Kvasseim, seet i NO-lig retning mot Vigrestad.

kommer i en forsænkning mellom morænerygge, kan de likesaa godt opfattes som en fluvioglacial dannelse.

Ved Kvasseim optræder to parallelle strandvolde og ved Kvalbein kommer man ind paa et flyvesandslandskap, hvor strandvoldene delvis er utviskede; derimot ser man her en masse fritskyllede stenblokke. Endnu mere utpræget er dette i vest for Bru, hvor man har en storstenet

blokansamling, der strækker sig i SSV—NNO-lig retning; blokkene bestaar omtrent udelukkende av labradorsten og norit. Denne række av blokke maa opfattes som en av bølgerne utskyllet moræne.

Omkring Ogne st. har man ogsaa et flyvesandslandskap i lav beliggenhet. Ogne kirke ligger ifølge det topografiske fotografikart i 2 m.s h. o. h. Like ved kirken har man de kjendte skjælsandlag, hvorfra der har været ført ganske betydelige masser av skjælsand til jordforbedringsmiddel med jernbanen nordover Jæderen.

Det rene skjælsandlag havde en mægtighed av 0,5—1,0 m.; det viste avvikende skraalagning og maa vel være kastet op av bølgerne; det overleires av et ca. 1 m. mægtigt lag av brun sand uten lagning; derover kom en mørk humusholdig sand av 2—3 dm.s tykkelse, et gammelt kulturskikt og over dette flyvesand av ca. 0,5 m.s tykkelse. Den dyrkede jord omkring Ogne kirke bestaar ogsaa mest av flyvesand, der er rik paa fine skjælstykker. Gaarden Lintjørn synes at ligge paa en liten terrasse, der hæver sig lidt over det bølgede flyvesandslandskap; men kommer man derop, ser man, at de vestre huse er bygget paa en strandvold, der opdæmmer en liten myr paa NO-siden. Ved aneroidbarometer fandt jeg, at denne strandvold skulde ligge 5 m. over jernbanestationen eller ca. 7 m. o. h. Den vestenfor liggende plads Rørmyren ligger ifølge fotografikartet i 8 m.s h. o. h. Ved en nivellering av strandvoldens høide ved Lintjørn vilde man kunne faa en noiagtigere angivelse av havets tidligere stand her ved Ogne. Man vil neppe finde et høiere tal end 8 a 10 m. Undersøker man de løse jordlag, der slutter sig ind til foten av det faste fjeld her omkring Ogne, finder man enten flyvesand eller typisk morænegrus. Utvasket strandgrus har det ialfald ikke lyk-

kedes mig at paavise paa andre steder end ved Lintjørn. ØYEN har derimot fundet „ægte littoralmateriale, vasket grus og sand“ i en tydelig fremtrædende terrasse i nærheten av Holmesanden, ved Skjæggestenen, nær Varde-myren. Dette sted har jeg ikke kunnet finde, da intet av de av ØYEN nævnte navne staar avsat paa karterne. Muligvis maa denne lille terrasse ligge paa sydsiden af Ogne-elven. ØYEN's høidebestemmelse herfra med aneroidbarometer er 10,7 m. o. h. Saavel denne som den av mig maalte strandvold ved Lintjørn maa sandsynligvis tilhøre den postglaciale tids strandlinje. Rester efter et høiereleggende havnivaa vil man ogsaa her søke forgjæves. Det senglaciale havs strandlinje maa derfor enten ha faldt omtrent i samme høide som det postglaciale havs eller lavere og isaafald utvisket under landets sækning i den postglaciale tid.

Ca. 1 km. NV for Ogne st. forekommer paa vestsiden av jernbanelinjen nær stranden en liten østersbanke, der forresten er uten nogen nærmere interesse. Skjælsandlaget ved Ogne bestaar ogsaa mest av brudstykker af recente former.

Strøket mellem Ogne og Ekersund er ikke nærmere undersøkt av mig, og forholdene ved Ekersund har jeg kortelig omtalt i det foregaaende (s. 55).

Kaster vi et kort tilbakeblik over de i det foregaaende omhandlede stranddannelser og marine avleiringer fra senglacial og postglacial tid paa Jæderen, erindrer vi, at den marine grænse eller det senglaciale havs strandlinje ligger høiest i de nordlige dele, hvor den i Randeberg naar til 22,5 m.s h. Dette stemmer ogsaa ifølge mundtlig meddelelse ganske godt med REKSTADS bestemmelse av den

marine grænse paa øerne ytterst i Stavangerfjorden<sup>1</sup>. Mot syd paa Jæderen synker den sen-glaciale marine grænse betydelig. Ved Malle og Sandnæs ligger den i ca. 20 m.s høide. Ved Reve ligger den høieste strandvold i 12,50 m.s h. Ved Obrestad ligger den høieste terrassedannelse i 13,50 m.

Længer syd har det ikke været muligt at adskille to forskjellige utprægede strandnivaaer. Den sen-glaciale marine grænse synes her at falde sammen med eller ligge lavere end det post-glaciale havs strandlinje, der paa denne del av Jæderen er det strandnivaa, der gjør sig mest gjældende. Isobaserne eller likehævningslinjerne for den sen-glaciale tids landhævning boier altsaa paa den nordre del av Jæderen sydøstover, idet de synes at gaa omtrent parallelt med den sydvestre kystrand.

Den post-glaciale strandlinje (*tapesnivaet* eller *lettorinasænkingens* nivaa) synes derimot at ligge omtrent i samme høide baade paa de nordre og de søndre dele av Jæderen.

<sup>1</sup> Efterat dette var skrevet er hr. REKSTAD's iagttagelser publiceret i Norsk geol. tidsskrift B. I, no. 8. Paa Fjøløen ligger øverste strandvold 27,2 m. og en lavere i 14,7 m. o. tangr. Paa vestsiden av Klosterøen maalttes 24,7, 14,6 og en laveste strandvold i 5,7 m. o. tangr.; paa østsiden laa den marine grænse i 26,6 m., en svagt skraanende strandflate i 24,7 og den øverste av de lavere strandvolde 13 m. o. tangr. Ved Vikevaagen paa Rennø ligger de lavere terrassetrin i 11–12 m., det høieste terrassetrin 29 m. og den marine grænse 32 m. o. tangr. Ved søndre Stokke paa Karmøen ligger den øverste terrasseflate 31–32 m. o. tangr. og ved Aksdal paa Lille Boka har man en markeret strandlinje i fast fjeld i 35,5 m. o. tangr.

En feil har indsneget sig i hr. REKSTAD's opsats, idet han angir, at REUSCH har bestemt den marine grænse ved Malletuva til 22 m. REUSCH's angivelse gjælder en terrasse i fast fjeld tilhørende „strandflaten“ (Norsk geol. tidsskrift B. I, no. 4).

Den marine grænse paa Jæderen blev av mig i 1906 angit til 12–20 m. (Om stenene og jordbunden, side 81); dette er overseet av hr. REKSTAD, der desuten har hat anledning til at gjennemse min dagbok fra Jæderen for sommerreisen i 1906.



Det er 8 à 10 m.s høiden, som dr. REUSCH allerede for flere aar siden hævdet som den marine grænse for Lister og de søndre dele av Jæderen; men som postglacial havgrænse gjælder den ogsaa for de nordre dele. I Randeberg ligger de mest utprægede strandvolde i ca. 8 m.s h.; men en strandvold syd for Randeberg gaard i ca. 10 m.s høide tør ogsaa tilhøre dette nivåa. Det gjenfindes videre sydover. Sikrest er det bestemt ved Skeie, hvor ryggen av strandvolden ligger i 8,5 m.s høide, og ved Nygaard syd for Horr i 8,35 m.s høide, og høiere er det vist heller ikke ved Ogne, skjönt der her mangler nøiagtigt nivellement.

Ogsaa et lavere strandnivaa, markeret ved strandvolde i 4 à 6 m.s høide, lot sig nok bestemme paa flere steder paa Jæderen; men til dette knytter sig for tiden ingen særlig interesse og jeg har derfor ikke ofret det synderlig opmærksomhet.

### De yngste avleiringer.

Til de yngste jordlag hører *flyvesand*, *diatoméjord* og *torv*. Deres dannelse paabegyndtes vel allerede paa et tidligt tidspunkt efter isens bortsmeltning og vegetationens indvandring, men fortsættes ogsaa i nutiden, og de kan derfor henregnes til de mere moderne dannelser.

*Flyvesandstrækningerne* begynner i syd omkring Ogne st., hvor flyvesanden for en stor del bestaar af fine skjælrester. I overflateformerne gjenkjender man endnu flyvesandsdynerne eller kulerne, og ikke sjelden finder man flinteskjervførende ældre kulturlag, der er begravet av tykkere eller tyndere flyvesandslag. Dette flyvesandslandskap er nu paa de fleste steder opdyrket og græsbundet. I syd for

Ogneelven, hvor flyvesanden ligger mere aapen, har man forsøkt beplantning med buskfure. Jernbanen eier her en strækning paa ca. 500 dekar, hvorav omtrent tredjedelen eller ca. 140 dekar er beplantet i de sidste 20 à 30 aar efter jernbanens anlæg<sup>1</sup>.

Et utpræget flyvesandslandskap har man ogsaa i syd og sydost for Kvalbein med kuler og langstrakte rygge av flyvesand, der gjerne gaar i N-S-lig retning. Da feltet er meget stenstrøt, finder man her en hel del vindslidte eller sandslidte stene ofte av en typisk trekantet form. Undertiden lægger man mærke til, at mindre dele av de opstikkende blokke er løssprængt av sol og frost, og de derved opstaaede flater er derefter poleret av sandflugten, men paa andre steder ser man vindslidte flater, der maa være opstaaet eller planslidte ved sandflugten; disse vindslidte flater vender i forskjellige retninger; men undersøker man retningen av den skarpe kant, hvorefter disse flater skjærer hinanden, finder man, at denne som oftest er ONO—VSV-lig; derefter skulde NNV-vinden (eller SSO-vinden) være den fremherskende vindretning paa dette sted. Dette svarer ogsaa nogenlunde med MOHN's opgaver<sup>2</sup> over vindretningen ved Skudesnæs, hvorefter NV-vinden er den almindeligste i sommermaanederne og SO-vinden i vintermaanederne. Ogsaa her indeholder flyvesanden enkelte skjælrester, men som oftest kun ubestembare brudstykker. En stor del av den dyrkede jord paa Kvalbein bestaar av flyvesand.

Den næste flyvesandstrækning har man fra Haaelvns munding nordover til Reve. Ved Nærland, hvor ogsaa sanden indeholder fine skjælrester, er en del av flyvesandstrækningen dyrket og en del beplantet, mest med busk-

<sup>1</sup> Jæderjernbanen 1878—1903. Side 12.

<sup>2</sup> H. MOHN: Klimatabeller for Norge. IV. Vind. 1898.

fure. En stor del av den dyrkede jord paa de nordenfor liggende gaarde, Skeie, Vik og Orre, bestaar ogsaa av flyvesand og strandgrus. Mellem Orre og Reve har man en udyrket strækning av flyvesand og strandvolde. I nærheten av Jæderens dagmerke er flyvesanden ofte bevokset med marehalm, og denne skal ifølge lokalkjendte folks utsagn ha utbredt sig meget av sig selv i den senere tid.

Nord for Hodne og Bore kommer man igjen ind paa en større sandflate omkring Figgenelvens utløp. Her er ikke bare flyvesand og gamle strandvolde, men en stor del bestaar av utvasket elvesand og grus, Figgenelvens gamle delta under havets tidligere høiere stand. Holeheien danner en jevn flate av utvasket sand og grus, dækket av et tyndt humuslag og paa flere steder med antydning til kvitmæle og aurbilledannelse. I et grustak ved veien omtrent midt paa Holeheien saaes følgende profil:

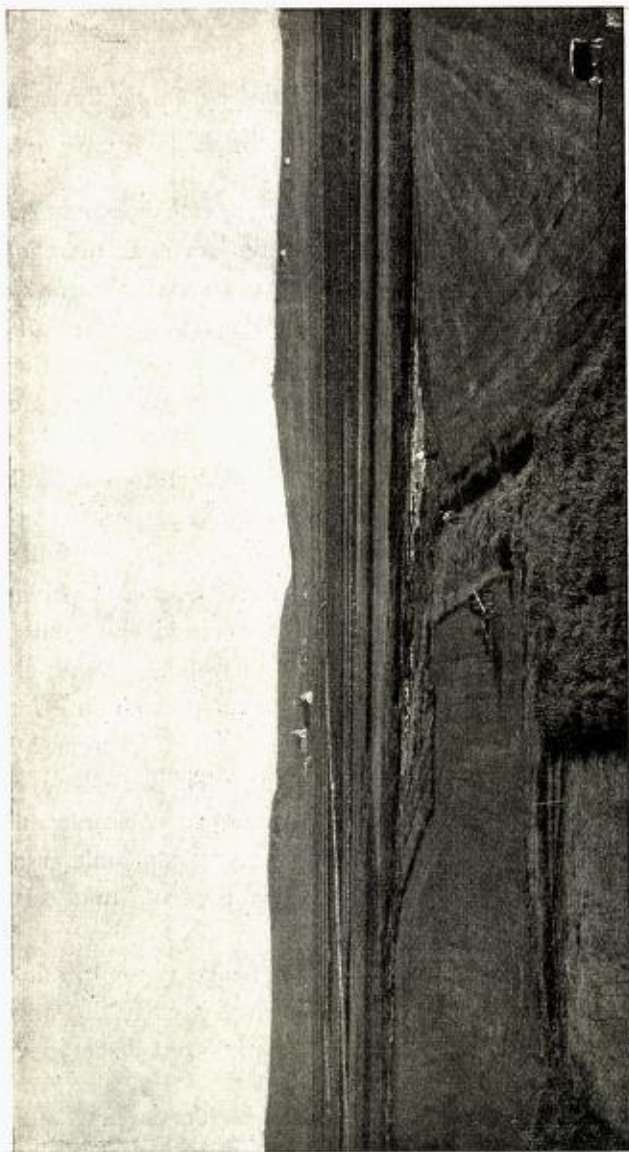
8—10 cm. lyngraahumus,

6—10 „ kvitmæle,

20—30 „ gulbrunt aurbellelignende grus, der blekner av nedover, saa den i ca. 1 m.s dyp under overflaten gaar over i den normalfarvede, graa aur. I sand- og gruslagene saaes ofte utpræget avvikende skraalagning (strømlagning). Den NV-tre del av Holeheien ved Jesholen er dyrket, men jordbunden er daarlig; her forekommer ogsaa litt flyvesand. Vest for Harvelandsvandet er ogsaa flyvesand; dette vand er nu delvis uttappet; langs kanalen saaes fornemmelig flyvesand samt lidt opkastet torvjord.

Den nordligste større flyvesandstrækning er Solesanden, der fra gammel tid har hat et daarligt ord, særlig fordi enkelte strækninger bestaar av kviksand, som har været farlig at befare.

I nutiden er størstedelen av Solesanden dels lyngklædt dels beplantet.



Holeheien ved Bore kirke, seet fra Timpelen i sydlig retning.

Mot øst strækker flyvesandsjorden sig til Sande og Skadberg, hvor den er dyrket; det samme er ogsaa delvis tilfælde ved Sømme og Sole.

I Randeberg forekommer ogsaa en smule flyvesand, men uten nogen større betydning; den er ogsaa her f. ex. ved Sande opdyrket.

Til dæmpning av den aapne flyvesand har man som nævnt paa enkelte steder paa Jæderen anvendt marehalm (*elymus arenarius*) eller sandrør (*ammophila arenaria*) og som forsøk (Ogne) saaning av skogflatbælgfrø (*lathyrus sylvestris*) samt beplantning med buskfure. Sterk mergling, som ogsaa tildels anvendes til at binde flyvesand, har man, saavidt jeg vet, ikke forsøkt.

*Diatoméjord* eller kiselguhr, i ældre tid ogsaa kaldt infusoriejord, forekommer i flere av vandene paa Jæderen og i bunden av myrer, særlig i de østre dele av Høiland f. ex. i kanalen mellem vandene Grundingen og Dybingen og ved gaarden Skjørestad samt i grunde viker og bugter av Fjeldvandet. Ogsaa paa Taksdalsvandets bund skal den ifølge undersøkelse av JON SÆLAND forekomme i 7 m. tykke lag, hvorav dog enkelte lag var noget forurenset av sand, ler eller humusholdige partikler. Tidligere blev der utvundet diatoméjord fra leier i nærheten av Grudevand; disse leier er nu uttømte<sup>1</sup>. G. E. STANGELAND omtaler ogsaa enkelte kiselguhrforekomster i de av ham undersøkte myrer paa Jæderen<sup>2</sup>.

*Torvmyrerne* paa Jæderen har længe været kjendt og benyttet. I en haandskreven beskrivelse over Stavanger amt fra 1745 beretter amtmand DE FINNE, at Jæderen var

<sup>1</sup> H. Reusch: Fjeldgrund og jordarter ved Stavanger. Naturen 1888. S. 104.

<sup>2</sup> Norges geol. undersøkelses skrifter, no. 24.

fuldstændig uten skog, og at torv „er det eneste, der brukes til brænde“<sup>1</sup>.

Omkring 1870-aarene foretok prof. A. BLYTT en videnskabelig undersøkelse av vore torvmyrer, og han har ogsaa omtalt nogle fra Jæderen, saaledes Holemyren ved Hobberstad, 168 fod o. h., hvor han fandt stubber av ek og svartor nær bunden av myren og høiere oppe furelevninger<sup>2</sup>.

I 1889 paabegyndte *Norges geologiske undersøkelse* en mere praktisk anlagt undersøkelse av torvmyrerne og overdrog dette arbeide til agronom G. E. STANGELAND, der fortsatte dermed til i 1904.

STANGELAND begyndte med at inndele myrerne paa Jæderen i 2 forskjellige klasser<sup>3</sup>. Den første klasse var bevokset med lyng og konglesiv (*scirpus*). Under overflatelaget forekom tildels et 1—3 fod tykt lag av mosetorv. Under moselaget kom en masse, der havde en struktur, som om den var dannet av halvraatne dotter av lin eller hamp (godt brændtorv). Under dette lag fandtes ofte en sort, fetagtig eller deigagtig masse, hvori plantestrukturen næsten var forsvunden (bedste sort brændtorv). Paa bunden gjerne rester av bjerk, or eller hassel. „Denne klasse myr er næsten udyrklar“.

Den anden klasse var bevokset med carexarter og myruld og syntes i hele sin masse at være dannet av disse samt takror og kjærringrokke; den var dels trevlet og porøs, dels forkullet, tæt og matjordlignende. Som brændtorv gir den megen aske. Disse myrer er frugtbare og dyrkes ofte. De er uten stubber og mosetorvlag og forekommer især omkring bække og vand og har gjerne en iblanding av slam.

<sup>1</sup> P. Chr. Asbjørnsen: Torv og torvdrift. Kr.a 1868.

<sup>2</sup> Forsøk til en theori etc. *Nyt Mag. for Naturv.* B. 21.

<sup>3</sup> N. G. U. aarvog for 1891. Side 45.

Senere utvidet STANGELAND sin inndeling av myrerne i følgende avdelinger:<sup>1</sup>

1. *Mosemyr* (*sphagnum*torv).
2. *Græsmyr* { a. Stargræsmyr (*carex*torv).  
b. Sumpgræsmyr (*scirpus*torv).
3. *Bjørnskjægmyr* (*scirpus*torv) og *myruldmyr* (*erio-phorum*torv).
4. *Skogmyr* (torv med skogrester).

Om myrerne paa Jæderen meddeler han, at de fleste myrstrækninger findes paa den midterste og mest kuperede del av landstrækningen. Paa den søndre del, der har en sterk lerholdig grund, er myrdannelser sjeldnere, men der optræder dog grunde græsmyrer eller starmyrer, der ogsaa anvendes til brændtorv; dette kaldes *eintorv*, sandsynligvis paa grund av, at man kun kan ta en spadedybde med brændtorv. I Haaland er mangel paa brændtorv følelig, da herredets jordbund bestaar mest av sand. De fleste myrer paa Jæderen er fortorvede og vel modne til brændtorv.

STANGELAND har kartlagt og beskrevet følgende myrer paa Jæderen:

Strandmyr ved øvre Øxnevad i Klep.

Sortemyr ved Skjæveland i Høiland.

Kleppestemmen, NO for Kleps kirke.

Storemyr ved Stangeland i Klep.

Torlands- og Bjaadlandsmyr paa sydsiden av Haaelven.

Østre Torlandsmyr ved Torland i Haa.

Medholmyr " " "

Sævrismyr N. f. Mosevandet, SO-ligst i Time.

Myr ved Myrebø.

Lendemyr paa Lea i Høiland og

<sup>1</sup> Norges geol. undersøkelses skrifter no. 20, s. 33.

- Svendsvoldstemmen paa Svendsvold i Klep<sup>1</sup>.  
 Njærheimsmyr ved Njærheim i Haa.  
 Søilandsmyr ved Søiland —  
 Vigremyr ved Vigre —  
 Reimefooren ved Reime —  
 Myr paa gaarden Næsheim —  
 Doblemyr eller Klobbenmyr ved Aasland i Time.  
 Klobbenfenet paa SO-siden av Mosvandet —  
 Storemyr ved Pigbjerget —  
 Kvidemyr paa Fjermestad —  
 Dykodla paa Aanestad i Varhaug.  
 Holo-hullet eller Holemyr mellem Aanestad og Ler-  
 bræk i Haa.  
 Varhaugmyr mellem Varhaug og Hobberstad i Haa.  
 Haarullemyr ved Bjørheim og Tvihaug —  
 Vestre Haalandsmyr i Nærbo  
 Østre og vestre Kviamyr ved Kvia i Haa.  
 Ødemotlandsmyr ved Ødemotland —  
 Idlemyr ved Reime og Baaden —  
 Tjelmemyr ved Grødeland —  
 Svartebraadmyren ved Grødeland —  
 Lonamyrr paa sydsiden av Figgenelven ved Øxnevad  
 i Klep.  
 Brumyr ved nedre Øxnevad i Klep.  
 Myrstrækningerne omkring det uttappede Skadsemvand  
 paa grænsen mellem Klep og Haaland<sup>2</sup>.

De fleste av de beskrevne myrer er opstaaet i forsæn-  
 ningar som gjengrodde tjern eller i sumpige strøk langs  
 bækkeløp (foorane), enkelte f. ex. Dykodla paa Aanestad  
 er en kildemyr, dannet ved en dykjella eller kilde med

<sup>1</sup> De i det foregaaende nævnte er beskrevet i: Om torvmyrer i Norge, 2den del. N. G. U. skrifter, no. 24.

<sup>2</sup> Beskrevne i: Om torvmyrer i Norge, 3die del, N. G. U. skr. no. 38.



sumpig omgivelse, derav navnet, der angir en forhøining (kodla) ved en kilde<sup>1</sup>.

Om planteresterne<sup>2</sup> i myrerne meddeler STANGELAND, at der i de dypeste lag (bundlaget) forekommer bjerk (*betula odorata*) i stor mængde samt osp og or. Derover kommer ekestubber og derpaa furestubber —, „eller de er ikke skarpt adskilte“. I det øverste myrslag forekommer gran „indtil 4 dm. under overflaten“.

En mere videnskabelig granskning av Norges myrer foretoges av JENS HOLMBOE i 1899—1902<sup>3</sup>.

Han adskiller de jordarter, der er dannet ved avsætning i aapent vand og de, der er dannet paa vaate steder av den der voksende plantevekst; kun den sidste slags benævner han *torv*.

Til de i ferskt vand avsatte eller bundfældte myrdannelser henføres:

*Gytje*, en bløt, seig, i vaat tilstand næsten geléagtig jordart av grøngraa eller grøngul farve, opstaaet i grunde tjern av rester efter lavtstaaende dyr og planter (plankton). Gytjen forekommer ikke saa sjelden paa bunden av myrer („lever“); HOLMBOE beskriver den saaledes fra Skeievandets tidligere bund, og jeg har ogsaa fundet den i store masser paa det tidligere Bøvands bund i Randeberg. Om Skeievandet uttaler HOLMBOE: „Den gamle sjøbund indenfor

<sup>1</sup> I 1895 (Tidsskr. f. norske landbruk. Aarg. 2, s. 340—343) inddelte S. AANESTAD „Vore moser og myrer“ — særlig efter beliggenheten — i tre grupper: (1) *Kjedelformede myrer*, opstaaet av tilførte organiske stoffe fra de omgivende lyngbakker, (2) *Flate* eller *bakkemyrer*, dannet av planter (mest siv og myruld), der har vokset paa stedet — gjerne paa tidligere skogbevokste, men senere forsumpede strækninger, (3) *Foorer*, lavtliggende, flate myrer, hvorover der til sine tider strømmer vand, dels flomvand, dels kildevand.

<sup>2</sup> Lister over fundne frø i myrprøver findes i Tidsskrift f. d. n. landbruk for 1897, 1898 og 1900.

<sup>3</sup> Planterester i Norske torvmyrer. Videnskapselsk. skrifter 1903.

strandvolden bestaar for den største del av et mægtigt gytjelag, der har krævet et meget betydeligt opdyrkningsarbeide, men som nu utgjør et godt og frugtbart akerland<sup>1</sup>.

Som en egen form av gytjen betragter man gjerne ogsaa den tidligere omtalte *diatoméjord*.

*Sjøkalk* eller *myrmergel* er en hvid eller graalig jordart, som man ofte træffer paa bunden av myrer. Den er opstaaet av mere eller mindre opsmuldrede skjæl av ferskvandsmuslinger og snegle eller delvis ogsaa av vandet utfældt kalk. Gaardbruker EIVIND STANGELAND gjorde mig opmærksom paa en forekomst ved Braud i Klep; her fandtes paa bunden av en myr et 2—3 dm. tykt lag av myrmergel under et 1—1,5 m. tykt torvlag<sup>2</sup>.

*Driftavleiringer* opstaaer ved bundfældning i vand av tilført planteaffald — grene, kviste, blade og andre plantedele. Hertil kunde man ogsaa henføre *tangjord*, der opstaaer av forraadnet tang, der av bølgerne kastes ind paa sumpige strøk ved stranden; men den i myrerne almindeligste form er *myrdynd* eller *rekjemyr*, en ulaget, i frisk tilstand rødbrun jordart, der blir sort i luften; den bestaar hovedsagelig av tilflydte og bundfældte bestanddele, rester efter smaadyr og plantevæv, og ofte rig paa trærester og

<sup>1</sup> Planterester etc. side 95.

<sup>2</sup> Lærer JOH. TIDEMANN-RUUD i Kragerø har været saa venlig at undersøke en prøve av denne myrmergel og i samme fundet og bestemt følgende arter:

„*Limnea ovata*, DRAP.

*Planorbis glaber*, JEFFR.

*P. cristatus*, LIN.

*Volvata piscinalis*, LIN., talrig.

*Sphærium corneum*, LIN.

*Pisidium nitidum*, JEN., talrigst.

Merkbar er mangelen paa *plan. borealis* og de mange nærstaaende former. Ingen av formerne er særlig norske, men hører til de almindeligste i Mellemeuropa<sup>4</sup>.

skogavfald, men aldrig stubber paa rot. Denne paa trærester rike myrjord anvendes i stor utstrækning til brændtorv og svarer til STANGELANDS skogmyr.

*Oredynd* bestaar av en sort, muldagtig, helt igjennem ensartet masse uten andre kjendelige plantedele end røtter av svartor.

Av *torv-sorter*, opstaaet av den paa stedet voksende vegetation, utskiller HOLMBOE følgende:

*Hvitmosetorv*, dannet av hvitmosearter (*sphagnum*), tildels med stry lignende trevlebundter, opstaaet av myruld (*eriphorum vaginatum*) og *brunmosetorv*, dannet væsentlig av brunmose (*amblystegium*-arter). Nærstaaende er *fettorv*, der er en fast, brunsort torv av fet konsistens, gjennemsat av lodrette trevler av myruld og bjørneskjæg (*scirpus cæspitosus*); det er en sterkt omdannet jordart, opstaaet enten av hvitmosetorv eller av myrdynd; den anvendes almindelig til brændtorv og svarer til STANGELANDS bjørnskjægtorv.

Av torv opstaaet av karplanter adskiller han: *snelde-torv*, dannet av glinsende, brunsorte rotstokke av *equisetum limosus*; *sivtorv*, dannet av rotstokke og røtter av *scirpus lacustris*; *rørtorv*, dannet av *phragmites communis*; *startorv*, dannet av rotstokke og tæt sammenfiltrede røtter av *carex*-arter; *lyngtorv*, dannet av *calluna vulgaris*; den sidste er en fast, mørk sortbrun torvart, som er opstaaet av kviste og blade av lyngagtige planter, mest røsl yng; den danner paa Jæderen torvlag av betydning; til sin dannelse behøver den ikke saa stor fugtighet som de andre torvsorter.

I de av HOLMBOE beskrevne myrer paa Jæderen forekom i Fristadmyr i Ogne underst *rørtorv*, derover *oredynd*, der opad gik over i *startorv*; denne var dækket av et 0,25

—0,4 m. tykt sandlag (flyvesand eller strandsand), og over dette kom *græstorv* med levende vegetation.

I Brøndmyr paa Stangeland i Klep fandt HOLMBOE underst i myren en gytjeblandet *sand*, der indeholdt blade av de arktiske planter: *salix herbacea* og *betula nana* (dvergbjerk); derover 1—2 dm. tykt *gytjelag*, hvorpaa fulgte et 3—4 dm. tykt lag av *brunmosetorv* og øverst opdyrket *muld*. Denne myr ligger 20 å 22 m. over havets nivåa<sup>1</sup>.

En myrjord-type, der har været forholdsvis litet paaagtet, er *foorjorden*<sup>2</sup>, den slamblandede græstorv, der findes avsat langs elve og bækkeløb, hvor den delvis har været oversvømmet. Den er rik paa mineralske bestanddele, svinder derfor litet ind ved tørring og antar da gjerne en graalig farve. Til brændtorv kan den ikke anvendes, men den egner sig godt til opdyrkning. Den heldigste sort skal ifølge S. AANESTAD<sup>3</sup> være *pibetorven*, der er gennemvokset med rotstokke av *equisetum* og *phragmites*. Av foorjorden har jeg seet prøver hos EIVIND HOGNESTAD, der ved ved mit besøk holdt paa at opdyrke et stykke paa nord-siden av Foselven.

Bekjendt er desuten Garborgfoorane ved Tveraaen, den av STANGELAND beskrevne Reimefooren ved Reime og mange flere. Det er foorane, der gir den bedste dyrkningsmyr paa Jæderen.

<sup>1</sup> Dette fund av arktiske planter i bunden av myren kan tjene som bevis for, at her var bart land efter isens avsmeltning, da de arktiske planter indvandret, og at havet altsaa paa den tid ikke har naaet høiere i disse trakter end til op mot den nævnte hoide (20 å 22 m. over den nuværende havstand).

<sup>2</sup> Navnet ford eller foor betyr ifølge H. ROSS „sidd england, der altsomoftest er oversvømmet av en bæk, som rinder gjennem det“. (Jæderen). — Saavidt vites er den først omtalt av S. AANESTAD (Tidsskr. f. n. landbruk 1895) og G. E. STANGELAND (N. G. U. skr. no. 20, 1895, s. 21).

<sup>3</sup> Tidsskr. f. d. n. landbruk 1907, side 463.

### De ældste oldtidslevninger.

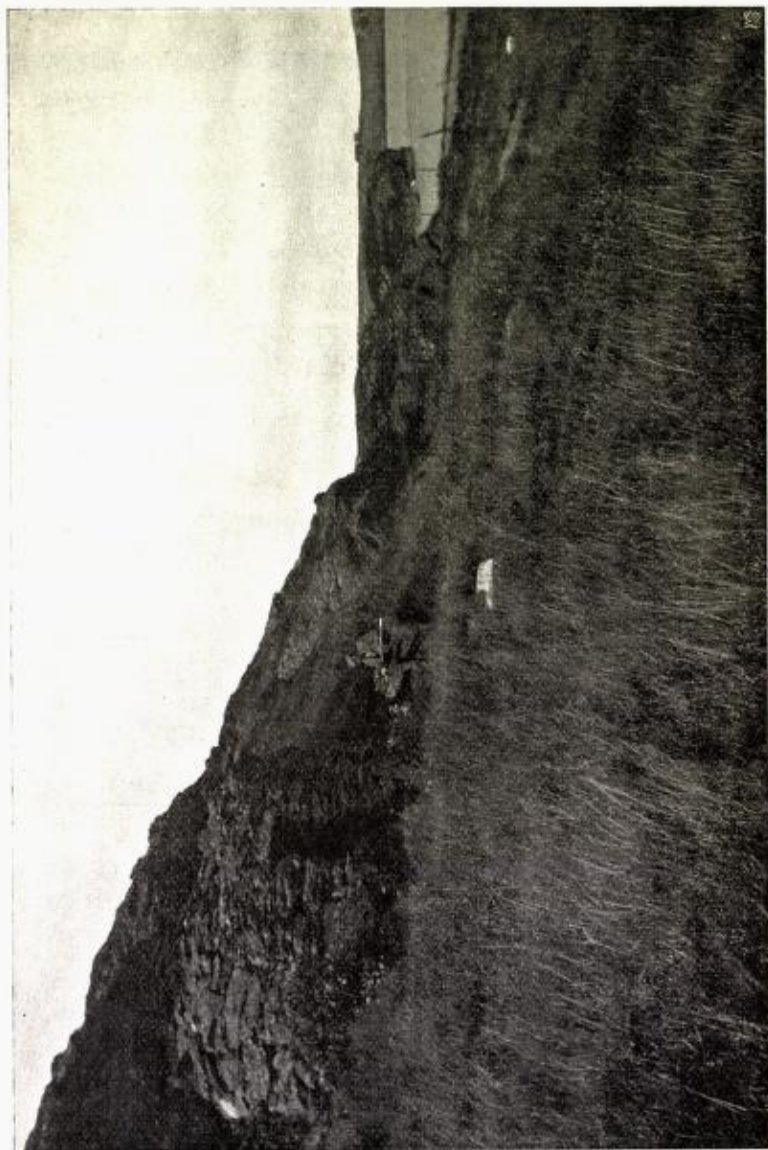
Ved at studere de yngste jordlag møter man gjerne spor efter menneskenes virksomhet. Hvad der av denne tilhører den historiske tid ligger igrunnen utenfor geologiens omraade. Anderledes med de ældste spor, hvor man ingen historiske efterretninger har at støtte sig til; men hvor man kun maa drage sine slutninger efter de geologiske kræfters virksomhet og de avleiringer, som derved er opstaaet.

Efter videnskabens opfatning maa jo menneskene be-  
tragtes som et led i den organiske verdens utviklings-  
række; men et led, som dog har sin specielle interesse som  
os nærmeststaaende. Spørsmålet om de ældste spor efter  
mennesker har baade geologisk og historisk interesse; men  
utgranskningen av dette spørsmaal er paa det nøieste  
knyttet til det geologiske studium. Det er jordlagene, der  
indeholder de faa spor og rester efter de forhistoriske men-  
nesker, og granskningen av jordlagene er jo geologiens  
opgave. Man har rigtignok fra historien utskilt en egen  
faggren, *arkæologien* eller *oldtidsgranskningen*, der har  
den specielle opgave at studere de ældre menneskerester  
og forholdene under menneskenes første optræden og senere  
utvikling; men dette lar sig ikke godt gjøre uten geologiens  
hjælp. Det er det geologiske studium, der maa fremlægge  
og klargjøre de naturlige forhold under menneskenes første  
optræden og indvandring i et land og derved søke at for-  
binde de ældre tiders geologiske historie med menneskenes  
historie. De ældre spor og avleiringer fra de forhistoriske  
menneskers virksomhet er det derfor geologernes baade ret  
og pligt at granske fra et geologisk synspunkt for derved

at søke at komme til klarhet over de naturlige forhold i disse fjerne tider<sup>1</sup>.

Ingen landsdel er hos os mere bekjendt for sine oldtidslevninger end Jæderen. Her findes spor baade efter menneskets første indvandring i stenalderen og efter rydning og beboelse i de senere historiske perioder, bronzealderen og jernalderen. De av disse, hvortil der knytter sig den største geologiske interesse, er de ældste, stenaldersresterne, da menneskene levde mere i naturtilstanden og opholdt livet med, hvad de kunde samle av spiselige skjæl eller røtter eller ved fiskefangst og jagt. Stenaldersfolkene synes at ha søkt beskyttelse i huler eller under fremspringende fjeldhamre, og avfaldet fra deres maaltider findes paa enkelte steder efterladt og opbevaret i de saakaldte „kjøkkenmøddinger“ eller avfaldsdynger. Saadanne rester fra den ældre stenalder, da der væsentlig kun anvendtes raat tilhuggede stenredskaper til knive og vaaben, de saakaldte flintflækker, skrapere, skivespaltere og uslepte stenøxer, har længe været kjendt i Danmark. I vort land er de paa Jæderen først opdaget for nogle faa aar siden. Det første sted, man fandt, ligger ved Kværneviken i Randeberg, ved den NVtre bugt av Haalandsvandet, under en fremlutende fjeldhammer med godt ly for nordenvinden, ifølge ØYEN beliggende 18,6 m. o. h. Her ligger et gammelt sauehus av sten; men graver man ved den østre mur eller i grunden foran sauehuset, kommer man under et ca. 25 cm. tykt muldrag ned paa en samling av skjælrester, mest østers, samt benstumper, flintstykker og kulrester. Dette lags tykkelse var ca. 30 cm. og adskilles kun ved et

<sup>1</sup> Naar loven av 13de juli 1905 om fredning og bevaring av fortidslevninger av museumsfolk og et usakkyndigt departement er forsøkt anvendt mot den videnskabelige forskning, maa der derimot nedlægges en bestemt protest.



„Kjøkkenmodding“ under og foran stenhytten (sauehuset), set i NO-lig retning mot Haalandsvand.

4 cm. tykt muldrag fra det underliggende morænegrus. Forekomsten er undersøkt og beskrevet av konservator TOR HELLIESEN<sup>1</sup> ved Stavanger museum. Han fandt her benrester av torsk, svartbag, lomvi, geirfugl, hund, oter, graasæl, kronhjort og nogle stykker av en hjerneskele av et menneske. Av havskjæl nævner han østers (*ostrea edulis*), strandsnegl (*littorina littorea*), hjertemusling (*cardium edule*) og albuskjæl (*patella vulgata*), og „av oldsaker fandtes nogle meget primitive og uslebne gjenstande av flint, hvorav en pilespid og resten simple spaltere.“ ØYEN<sup>2</sup>, der ogsaa har besøkt denne forekomst, fandt benrester av svin og „høns eller svømmefugl“ samt en landsnegl (*clausilia* sp.). Ved mit besøk paa stedet i 1906 fandt jeg foruten de tidligere nævnte havskjæl ogsaa *pecten islandicus*, MÜLL., og *gibbula cineraria*, L., men kun som sjeldenheter, mens østers og strandsnegl var de dominerende.

En anden skjældyngel er beskrevet av TOR HELLIESEN<sup>3</sup> fra Haga i Tananger. Den ligger mellem de 3 øverste vaaningshuse paa Haga og bestaar av et indtil 20 cm. tykt lag „av tæt pakkede, store aabnede østersskaller, enkelte pectenskaller og mytilusskaller“, desuten ildsteder med kulrester, et exemplar av strandsneglen (*littorina littorea*) og knokler av haa, svin, faar, gjet og okse, men ingen redskaper. Denne forekomst ligger 21 m. o. h. Ogsaa ca. 90 skridt i syd for PALLE MELINGS vaaningshus ligger en affaldsdyngel av østersskjæl; men her er ikke fundet andet end østers.

De ovenfor nævnte forekomster er ogsaa besøkte av

<sup>1</sup> Stavanger museums aarshefte for 1900. S. 57.

<sup>2</sup> Tapesnivaaet paa Jæderen. Side 11.

<sup>3</sup> St. mus. aarshefte for 1901. Side 64.



dr. H. REUSCH<sup>1</sup>. Om Melingsdyngen siger han, at „disse østersskaller kan vel tænkes at være henlagte paa stedet i en ganske anden tid end den ældre stenalder“, og skjældyngen paa Haga fandt han ogsaa „lidet imponerende“, da „det hele saa noksaa moderne ut“; derimot anser han skjældyngen ved Kværneviken for „virkelig at være en kjøkkenmødding fra ældre stenalder; men dens masse er dog for at være en kjøkkenmøddings meget liten.“

ØYEN omtaler ogsaa en skjældyngede ved de sydligste og midterste Sømmegaarde i 18,2 m. h. o. h. Her forekom østers (*ostrea edulis*), hjertemusling (*cardium edule*) og strandsnegl (*littorina littorea*) samt benstumper av svin og faar; flintrester eller flintredskaper nævnes ikke, og da hjertemuslingerne merkelig nok forekom „meget hyppig med sammenklappede skaller“ og „ofte findes sammenklappede skaller av mindre individer indesluttet i større“, saa synes dette neppe at tyde paa, at man her har nogen sikker kjøkkenmødding fra den ældre stenalder. „Det hele (laa) oplagt mellem flere store stene“ og kan derfor, efter hvad der fremgaar av ØYENS beskrivelse, godt være en senere eller moderne dannelse.

TOR HELLESEN uttaler sig ogsaa skeptisk om denne forekomst: „Kjøkkenmøddingen fra Sømme i Sole sogn kan muligens være av en nyere dato, men dens tid kan ikke bestemmes med sikkerhet, da jeg ikke her har fundet nogen oldsaker. — Skaldyngen bestaar av skaller av *cardium edule*, *ostrea edulis* og *littorina littorea*. De fundne pattedyrsknokler er av tamme dyr, saasom svin, gjet og okse, samt nogle stykker av hvalknokler; dog hører knoklerne muligens ikke hjemme i dyngen, men kan være blit begravet i denne senere, thi i nærheten har jeg i jor-

<sup>1</sup> Norsk geologisk tidsskrift. B. 1, h. 2. S. 12.

den fundet en del heste- og hundeben, der skriver sig fra en yngre jernalders begravelsesplads<sup>1</sup>.

Ved Gaasen, SO for Sele, har INGEBRET K. GRUDE opdaget en del bopladser sandsynligvis fra stenalderen<sup>2</sup>; der er fundet smukt tilhuggede flintskrapere, flintpile og flintflækker samt brudstykker av krukker av simpelt, grusblandet, brændt ler.

Det mest interessante fund fra denne trakt er dog beskrevet av prof. G. GUSTAVSON<sup>3</sup> fra Holeheien, strax sondenfor Bore nye kirke. 125 m. øst for landeveien, 10 m. fra Figgenelven og omtrent 2,5 m. over denne fandt han:

Øverst lyngtorv og muld til 20 cm.s dyp. Derunder et „kulturlag“ (av gulbrun sand), ca. 45 cm. tykt og i bunden av dette, ca. 60 cm. under overflaten, et arnested eller grue bestaaende av ildskjørnede stene av glimmerskifer; rundt om gruen fandtes flintskjærver, en del brudstykker av lerkar, en skiferpil etc. Kulturlaget hvilte paa urørt grus med smaa stene. Ogsaa et par andre ildsteder eller gruer fandtes under lignende forhold i nærheten. Det saakaldte „kulturlag“ er ikke nærmere beskrevet; i første profil angis det at bestaa av gulbrun sand, mer eller mindre sværtet av kulrester. Senere taler han om „sikre arnesteder, beskyttet av urørt grusdække“. Det sandsynligste er vel, at det bestod av flyvesand, opblandet med humuspartikler og kulrester; men da ildstederne staar paa bunden av dette lag, maa „kulturlaget“ selv skrive sig fra en noget yngre tid end arnestederne. Forekomsten er betegnet som et bopladsfund fra stenalderen, men uten nærmere angivelse om det skulde tilhøre den ældre eller yngre

<sup>1</sup> Norges geol. undersøkelses skrifter no. 31, side 450. Se ogsaa St. mus. aarshefte for 1901, side 78.

<sup>2</sup> St. Mus. aarshefte for 1905. Side 89.

<sup>3</sup> En stenaldersboplads paa Jæderen. Bergens Mus. aarbok 1899.

del av denne. Av interesse er, at man ved hvert av disse arnesteder fandt pilespidse av skifer tilhørende de saakaldte „arktiske“ former.

LORANGE<sup>1</sup> har ogsaa fundet en del runde flater av smaa strandstene paa Solesanden; de var 5,34 m. i omkreds, og han antok dem for at ha dannet gulv i telte eller hytter; her fandtes ogsaa pile, kjærner og flækker av flint samt 2 pile og 2 meisler av skifer.

Terrænet omkring de nedre dele av Figgelven skal baade efter GUSTAVSONS og efter TOR HELLIESENS utsagn være rike paa flintrester og efter saakaldte verkstedspladse for tilhugning av flintredskaper.

Paa Holeheien er det ifølge HELLIESEN særlig langs Figgelven at der hyppigst forekommer flintavfald, mens „den store flate hei, hvorav den største del av de nuværende gaarde Vold og Hole bestaar, har vistnok ikke været beboet i tidligere tider“<sup>2</sup>. Paa mange steder omkring Grudevandet har der været verkstedspladse med en hel del flintavfald, der dog nu for størstedelen er opplukket.

Følger man Figgelven videre østover kommer man paa nordsiden til Stangeland og Skjæveland og paa sydsiden til Øksnevad. Her er der i de sidste aar ogsaa fundet bopladse fra stenalderen. Paa grænsen mellem Stangeland og Skjæveland ligger et opragende fjeldparti, der kaldes *Helleberget*, hvor der i ældre tider har været en bygdeborg. Denne er undersøkt og avtegnet av Tor HELLIESEN, der fremdeles opplyser, at der „like under Hellebergets sydlige fjeldvæg er en lun plads, der ved undersøkelse har vist sig at være benyttet som boplads helt fra stenalderen og fremover. I. K. GRUDE og jeg har opsamlet

<sup>1</sup> Aarsberetn. for 1874. Side 86.

<sup>2</sup> St. Mus. aarshefte for 1905. Side 80.



Stenaldersbopladsen "Skjævelandsloden" ved Stangeland i Klep.

paa stedet en masse flintfliser, en pilespids, spaltede ben samt brudstykker av krukker fra ældre jernalder<sup>1</sup>.

Jeg besøkte denne forekomst i 1907 sammen med skogforvalter TOR SOLBERG og gaardbruker EIVIND STANGELAND, der vel er den egentlige finder av dette sted. Jeg opdaget straks i det av HELLIESEN og I. K. GRUDE utkastede materiale en del havskjæl, og da det altsaa viste sig at være av geologisk interesse at faa dette nærmere undersøkt, foretok jeg et par timers gravning i den vestre del av avleiringen. Her fandtes foruten enkelte brudstykker av østers (*ostrea edulis*), blaaskjæl (*mytilus edulis*) og strandsnegl (*littorina littorea*) ogsaa en del flintrester og benstumper, deriblandt nogle vel vedlikeholdte tænder; nærmest ind under fjeldvæggen i ca. 30 cm.s dyp fandtes en liten stenøks. I den østre del av avleiringen og ved dennes ytre kant foretok jeg kun et par spadestik og fandt herved ogsaa nogle krukke-brudstykker; det er sandsynligvis disse, som HELLIESEN henfører til ældre jernalder. Stedet benævntes av hr. EIVIND STANGELAND for „Skjævelandsløden“; det ligger 2 à 300 m. i NO for Stangeland. Høiden over havet bestemtes ved aneroidbarometer med utgangspunkt fra Sandnæs til 45 m.; men denne bestemmelse kan naturligvis ikke gjøre krav paa fuld nøiagtighet.

Det av mig for Norges geologiske undersøkelse indsamlede materiale fra dette sted overlotes arkæologen, hr. cand. A. W. BRØGGER, til velvillig granskning. Han har herom avgitt følgende meddelelse:

#### 1. Fund fra *Stangeland, Klep, Jæderen, Stav. amt.*

Under en fremspringende fjeldhammer, „Skjævelandsløden“, ca. 300 m. NO f. Stangeland i Klep, fandtes efternevnte saker:

<sup>1</sup> St. Mus. aarshefte for 1906. Side 38.

- a. Stenøks uten skafthul, av den vestlandske form av den butnakkede type. Den er tildannet væsentlig ved slipning i facetter, og bærer faa spor av en primær tilhugning eller tilstøtning. Smlgn. fig. 40 i A. W. BRØGGER: Vestlandets stenalder, Bergens Museums aarbok 1907, hefte 1. — Længde 8,1 cm., eggbredde maks. 3,4.
- b. Lerkarfragment, nemlig en del av et mundingsparti. Godset er meget grovt, kvartsblandet og temmelig tykt,  $> 1$  cm. Det er brændt til en rødbrun mat farve. Ingen ornamenten. Stk. har en sterkt utfaldende, profileret rand og lar sig vanskelig henføre til nogen av de fra nordisk stenalder almindelig kjendte former. Længde maks. 6 cm.
- c. Et litet klæberstensstykke med hak i kanterne, der ser ut som de kunde være fremkomne ved bruk av snor, buestreg el. lign. Formen uregelmæssig elliptisk, flat underside, avrundet overside. 2,8 cm. længde, 1,7 cm. bredde.
- d. 162 flintstykker, hvorav 30 viser spor av bearbeidelse, benyttelse, eller paa anden maate at ha været brukt som redskaper.
- 12 mindre flækker, alle med slagbule, gjennomsnittlig 2,5 cm. lange.
- 2 større flækker, hvorav den ene er fragmentarisk. 3,5 cm. lange.
- 5 smaa, brede flækker med skorpeside. 2,8—3 cm. lange.
- 7 meget smaa, fint tildannede flækker, min. 7 mm. længde og maks. 1,1 cm. Tør være anvendte som flintegge til benharpuner.
- 1 liten, daarlig nucleus, 2 cm.; spor av at være brændt.

- 1 liten nucleus, 2,4 cm. Flere gode utspaltninger.  
 2 flækkeskrapere, den ene med sterke spor av megen benyttelse. 1,5 og 2,7 cm.  
 e. Skal av hasselnøtter, delvis meget brændte.  
 f. Rester av dyreben, tænder, knokler etc. Ikke bestemte.

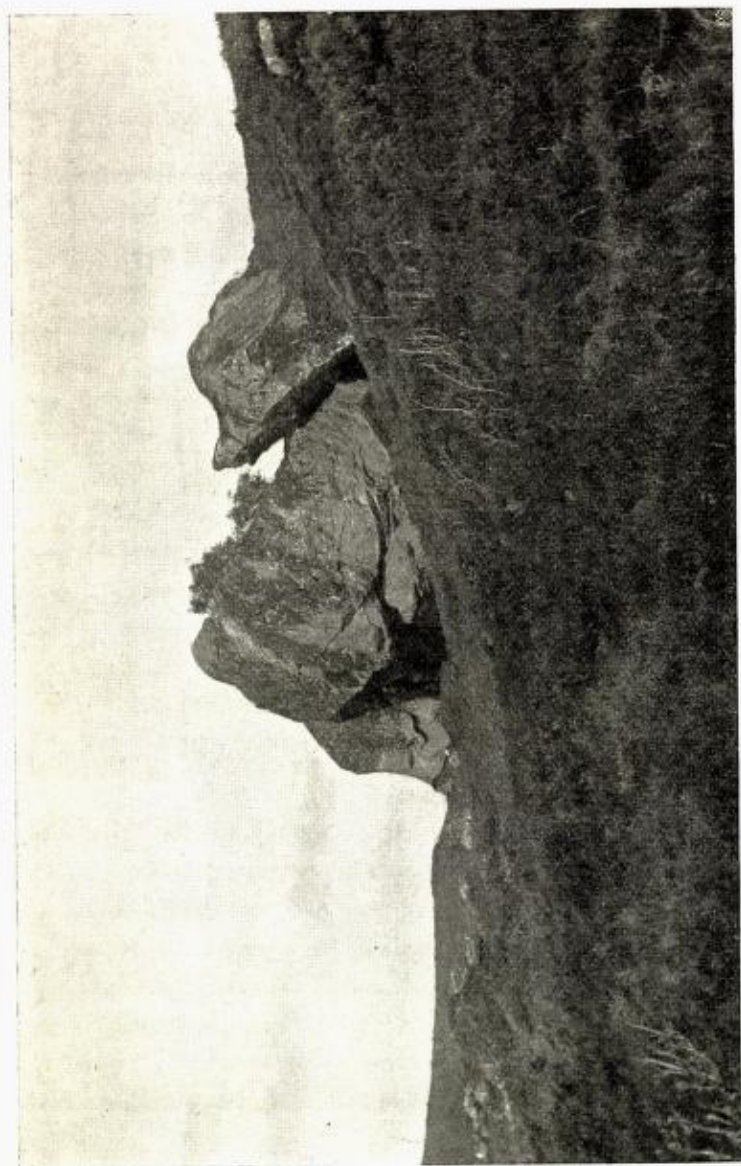
Stedet er utvilsomt det samme som av T. HELLIESEN i Stav. Mus. aarshefte 1906 p. 41 nævnte, under no. 14. Det fremgaar herav, at Stav. Mus. for nogle aar tilbake har gravet her, og at museet i Stavanger har endel saker derfra.

Fundet lar sig ikke sikkert tidfæste, da man ikke har garanti for sammenblanding av sakerne. Efter stenoksen turde det tilhøre *overgangen mellem ældre og yngre nordisk stenalder*“.

Her i denne trakt findes ogsaa paa sydsiden av Figgenelven, paa nedre Øksnevads eiendom, en anden forekomst fra stenalderen. Denne ligger ifølge TOR HELLIESEN<sup>1</sup> ved „nogle store rullestensblokker med utoverhældende sideflater, der danner et næsten trekantet rum med en 6,5 m. bred aapning nedover mot Figgenelven i nord. Indi dette rum har I. K. GRUDE og konservator for nogle aar siden gravet. Under græstorven og den kulsorte muld fandtes en hel del flintavfald, benstumper, et par brudstykker av et lerkar, syv smaa runde stene, en meisel eller øks av grønsten og en avlang sten, hvis ender bærer merke efter slag. (St. M. 2841)“.

Stedet ligger 15 à 20 m. o. h., et par hundrede meter fra Figgenelven og altsaa næsten like ved den fjordarm, der maa ha gaaet ind langs denne i postglacial tid. Bundlaget i denne hule var oprotet efter tidligere gravning.

<sup>1</sup> St. Mus. aarshefte for 1906. Side 41.



Stenalderboplads ved nogle store stenblokke paa nedre Øksnevads eiendom.



Jeg fandt ingen skjælrester, men indsamlet nogle flintstykker, der velvilligst er undersøkte av A. W. BRØGGER, som har avgit følgende beretning:

2. Fund fra *Øxnevad, Klep, Jæderen, Stav. amt.*

I en hule, under nogle store stenblokke paa *Øxnevad fattiggaard*, ca. 1 km. O. f. *Stangeland*, ca. 20 m. o. h.

148 flintstykker, hvorav 127 repræsenterer avfald, tildels med temmelig tydelige spor av at ha været i ild. Det er en meget daarlig og ussel flint, idet omtr. samtlige avfaldsstykker er skorpestykker. Dette og de smaa dimensioner ved det bearbejdede materiale tyder paa, at man har hat liten flint til sin raadighet.

De bearbejdede saker er væsentlig:

1 smuk liten *nucleus*, 4,5 cm. lang, 2,8 maks. tverrsnit. 1 større flække, 4,4 cm., 6 smaa flækker kun 2 cm., og 5 smaa flækker med slagbule, men uten tydelig benyttelsesform, 3 fragm. av større flækker, endelig 7 flækker med skorpeside. 2 knolde, hvorav 1 delvis er bearbejdet.

Fundet lar sig ikke tidfæste til nogen bestemt del av nordisk stenalder“.

Høsten 1907 gjordes der et interessant fund fra den ældre stenalder i en hule (*Svarthaala*) paa gaarden *Viste* i *Randeberg*. Om dette har A. W. BRØGGER git en foreløbig meddelelse<sup>1</sup>. Der fandtes en mængde skjæl særlig av strandsnegl (*littorina littorea*), østers (*ostrea edulis*) og albuskjæl (*patella vulgata*), endvidere skeletdele av et ungt menneske og benrester av 53 dyrearter (17 pattedyr, 28 fugle og 8 fiske), hvoriblandt *ilder* og *vildsvin*, der

<sup>1</sup> A. W. BRØGGER: *Vistefundet*, en ældre stenalderes kjøkkenmødding paa *Jæderen*. *Naturen* 1908, no. 4. Senere (aug. 1908) er utkommet en fuldstændigere beskrivelse med samme titel. *Stavanger* 1908.

tidligere ikke er fundet i vort land. Av planterester fandtes osp, bjerk, fure, ek og or. Av redskaper forskjellige fiskekroke, harpuner, naale, glattere, slagstok, hornøks, benmeisel, skivespaltere, stykker av slepen grønsten og endelig en del stykker av lerkar. Benharpunerne med flintegge kunde tyde paa, at avfaldsdyngen tilhørte det ældste avsnit av den ældre nordiske stenalder (asylienstadiet), men de fleste redskaper tilhører dog det yngre avsnit eller *kjøkkenmøddingernes tid*.

I utmarken straks i SO for de søndre huse paa gaarden Randeberg ligger et litet aapent flyvesandsparti, der av Mons RANDEBERG benævntes for „Oskebrotet“. Det ligger like under „Høgabrotet“, den marine grænse, i 20 m.s h. o. h. Her saa jeg en del flintrester, og ved at grave i flyvesandsjorden kom jeg ned paa et sort lag, der indeholdt kulrester, flintskjærver, benstumper og potteskaar. Om det herfra indsamlede materiale uttaler A. W. BRØGGER følgende:

### 3. Fund fra *Oskebrotet, Randeberg pgd., Stav. amt.*

Paa et aapent sandparti, kaldet Oskebrotet, under Randeberg gaard, i en høide over havet av 20 m., følgende saker:

- a. 10 flintstykker av graa, daarlig flint. Kun to stk. viser slagbule og kan muligens være benyttet.
- b. Ovale strandstene, ganske smaa. Muligens lik „slyngestene“ fra skaanske stenalderspladse. Ymer 1906. P. 151, fig. 7.
- c. Lerkarskaar, i et antal av 44 stkr., av grov, tyk, morænelermasse, sterkt opblandet med kvartskorn og feldspat. Intet av stkr. er ornamenteret. Det tør antas, at en del av stykkerne har tilhørt et lerkar, der

har været spidsbundet, lik de fra ældre nordisk stenalder kjendte lerkarformer.

Hvis bestemmelsen av lerkarskaarene er rigtig, vil dette i forbindelse med nivaaet muligens henføre fundet til *ældre, nordisk stenalder*“.

Der findes altsaa som i det foregaaende meddelt en del levninger fra den ældre stenalder paa Jæderen, og flere vil sandsynligvis bli opdaget eftersom interessen og kundskaben om disse avleiringer vokser og spredes. I Randeberg har man saaledes en hel del fjeldhuler (hellere) og klippekjul, der maatte ha egnet sig godt til bopladse for stenaldersfolket, og hvor man muligens vil kunne paa-træffe rester efter dem. Jeg har gravet lidt i enkelte av dem, men intet fundet; nogen ordentlig gravning har jeg dog ikke kunnet foreta. — Ogsaa paa den søndre del av Jæderen, f. eks. ved Ogne, findes en hel del rester av flint. Hr. JOHAN HJORT viste mig her paa en oppløiet aker en hel del smaa potteskaar og flintfliser, og paa grusbankerne i lidt større høide over havet er det almindeligt at finde flintrester i overflaten, naar man først blir opmerksom paa dem.

I en hustomt straks i NV for Ogne st. saaes øverst et ca. 0,5 m. tykt flyvesandslag og derunder et mørkere gammelt kulturskikt, hvori man kunde se smaa fordypninger med stene og rester av kul, altsaa gamle ildsteder, men uten flint eller andre rester, der kunde gi oplysning om alderen.

Det som fra et geologisk synspunkt gjør stenaldersresterne saa interessante er den mulighet ved hjælp av dem at kunne forbinde de geologiske avsnit med menneskenes ældste historie. I Danmark og Sydsverige har man fundet, at stenaldersfolkene indvandret der under fureperioden i

slutten av den senglaciale tid, men de fleste levninger, kjøkkenmøddingerne, skriver sig dog fra ekeperioden under den postglaciale sænkings maksimum. Det er dog sandsynlig, at stenalderen har varet en lang stund udover under den paafølgende hævningsperiode.

Paa Jæderen har havet under den postglaciale sænkings maksimum staaet 8 à 10 m. høiere end i nutiden. ØYEN har forsøkt at forbinde denne strandlinje (som han forresten, men med uret sætter til en høide av 12—15 m. o. h.) med de da kjendte kjøkkenmøddinger ved Kværneviken og den mere tvilsomme ved Sømme — særlig ved at sammenligne skjælresterne i kjøkkenmøddingerne med den lavtliggende skjælbanke ved Vistvik (Krægemyr eller Kjønnet); denne sidste ligger efter mine maalinger kun 1,7 m. over den nuværende tangrand og maa utvilsomt være en meget ung skjælbanke. ØYENS resonnement holder derfor neppe stik, men allikevel tør forholdene paa Jæderen kunne vise sig at være de samme som i Danmark og Sverige d. v. s. at menneskenes indvandring foregik under den postglaciale sænkings maksimum, under den varme tapestid.

Hr. agronom BERTEL VISTNES, der er godt kjendt i trakterne omkring Viste, Vistvik og Randeberg og som interesserte sig meget for disse gamle fund av flintrester og stenredskaper, gjorde mig opmerksom paa, at flintresterne omtrent utelukkende forekom i en sone mellem den lavere strandvold, der ved Vistvik ligger i 8 m.s h. o. h. og høgabrotet eller den marine grænse, der ligger i ca. 22 m.s høide. Paa en fælles tur og senere under mine egne vandringer bekræftedes dette ialfald delvis. Inden den nævnte sone forekommer uten tvil flintresterne hyppigst, ja saa hyppigt, at man paa de fleste steder i Randebergtrakten ved nogen søkning vil kunne finde enkelte flintrester hist og her lavest i humuslaget paa grænsen mot den faste undergrund.

Lavere end 8 m.s strandvolden er derimot flintresterne meget sjeldne eller synes at mangle; men det samme tør ikke siges om den øvre grænse; det er sandsynlig, at flintresterne blir noget sjeldnere i de større høider over havet, men nogen bestemt grænse kan neppe sættes; der er saaledes fundet flint- og ældre stenredskaper i nærheten av Bergsagelvarden ved Randeberg kirke, og bopladsen ved Stangeland ligger som nævnt i ca. 45 m.s h. o. h.

Mit fund av skjælrester i Skjævelandsløden ved Stangeland, der ligger henimot en mil inde i landet eller ialfald 7 à 8 km. i ret linje fra nuværende nærmeste strandkant, maa tyde paa, at havet under stenalderen har staaet høiere, saa der har gaaet en fjordarm ind langs Figgenelven til Skjæveland og nedre Øksnevad. Der skulde nemlig være liten sandsynlighet for, at stenaldersfolkene fragnet skjællene med sig en mils vei ind i landet.

Det eneste, der skulde tale mot denne antagelse av havets høiere stand under stenalderen, er prof. GUSTAVSONS fund av stenaldersbopladsen ved Bore kirke. Angaaende høideforholdene ved dette findested har jeg ved henvendelse til hr. landbruksingeniørassistent SOMMERSCHIEDD velvilligst mottat den opplysning, at han antar, at Grudevandet ligger 4 à 5 m. og Holeheien ved Bore kirke omtrent 6 m. o. h. Stenaldersbopladsen skulde efter dette ligge i ca. 6 m.s høide, mens grænsen for den postglaciale sænkings maksimum ligger i 8 à 9 m.s høide; bopladsen ligger altsaa 2 à 3 m. under den postglaciale sænkings øvre grænse. Denne stenaldersboplads ved Bore kirke er forresten ikke nøiagtig tidsbestemt, og den kan derfor godt tilhøre den yngre del av stenalderen; den utmerker sig ogsaa fra den ældre stenalders boplads ved at indeholde de saakaldte „arktiske“ skiferredskaper. Det samme gjælder ogsaa den av LORANGE paaviste forekomst paa Solesanden. Efter

dette er der igrunden ikke noget iveien for at anta, at stenalderfolkenes første indvandring paa Jæderen foregik omtrent samtidig med indvandringen i Danmark og Sverige, altsaa under den postglaciale sænkings maksimum; men stenalderen har naturligvis vedvaret under den første del av den paafølgende hævnning — som det synes at fremgaa av forekomsten paa Holeheien.

### Jæderens opdyrkning.

Paa mange steder inden de nu udyrkede og lyngklædte strøk paa Jæderen møter man spor efter en tidligere dyrkning, en primitiv kultur, i gamle mosegrodde og delvis lyngklædte rydningsrøiser, stengjærder, gjensaldne grofter og runde eller avlange tomter, der benævnes for alvanders. De sidste, der er av størrelse omtrent som et stuegulv og omgitt av en grøft, anser arkæologerne for at være høistaktomter, yngre end jernalderen<sup>1</sup>. Man læser endvidere i sagaerne om de mægtige mænd med talrige undergivne, der dengang hadde sin boplads paa Jæderen; den mest bekjendte av disse er vel „Rygekongen“, ERLING SKJALGSSON, der bodde paa Sole med til dagligdags mindst 90 frie mænd og 30 trælle foruten andet husfolk. Trællene anvistes teige til dyrkning, og med det korn, de avlet, kunde de kjøpe sig fri. De frigivne lot han rydde gaarde eller nedsætte sig som strandsiddere og fiskere<sup>2</sup>. I det hele har vel vikingtiden, slutten av den yngre jernalder, været en av de betydeligste fremskridtsperioder i vort land. Under middelalderen gik det sterkt tilbake, og først i den nyere

<sup>1</sup> Stav. Mus. aarshefter for 1901. Side 38.

<sup>2</sup> O. A. Øverland: Ill. Norges historie. B. 1, side 465.

tid sporer man fremgang, skjönt denne, hvad landets opdyrking angaar, ikke synes at være stor<sup>1</sup>.

Etatsraad CHR. PRAM, som bereiste Jæderen i aarene 1804 og 1805, antok at dette distrikt aarlig kunde avle 58,620 tdr. korn og derav sælge omtrent 30,000 tdr. Krigsraad P. FLOR kom derimot i 1810 til det resultat, at der fra Jæderen kun blev solgt ca. 8400 tdr. korn.

J. KRAFT finder i 1830, at værdsættelsen av kornproduktionen og kornavsætningen paa Jæderen hadde været overdreven; det viste den betydelige indførsel av korn fra utlandet til Stavanger, der for aarene 1825—27 utgjorde i gjennemsnit et aarlig kvantum 18,671 tdr. og 176<sup>2</sup>/<sub>3</sub> skpd. kornvarer. Han medgir dog, at kornsølget fra Jæderen tidligere (sidste halvdel av 17de og første halvdel av 18de aarhundrede) hadde været større.

Hvad det dyrkbare areal paa Jæderen angaar anslag løytnant FLOR dette i 1810 til fire norske □ mile eller 92,571<sup>3</sup>/<sub>8</sub> tdr. land = 509,140 dekar; herav indtok vand, veie, sandsletter og klipper 2200 tdr. land = 12,100 dekar; dyrket 10,000 tdr. land = 55,000 dekar; nødvendige myrer til torvskjær og gjødselblanding 8371 tdr. land = 46,040 dekar. Tilbake som altsaa kunde opdyrkes blev 72,000 tdr. land = 396,000 dekar. Det dyrkbare, men udyrkede areal anslag han altsaa til ca. 400,000 dekar, eller naar torvmyrerne medregnes til ca. 440,000 dekar.

<sup>1</sup> Folkemængden er vel heller ikke gaaet synderlig frem i landdistrikterne paa Jæderen i forrige aarhundrede. For gaarden Neseim i Nærbo oplyser J. KRAFT, at denne gaard i 1830 hadde 6 bruk og to pladse med 61 beboere. Disse bruk sammenkjøptes av mølleieier og brændevinsbrænder KÖHLER i Stavanger og danner for tiden kun ét bruk, rigtignok et av de største paa Jæderen, men det føder i nutiden neppe saa mange mennesker som i 1830. — I 1875 hadde Jæderherrederne 24,452 og i 1900 26,079 mennesker eller ikke fuldt 20 indbyggere pr. km.<sup>2</sup>.

Ifølge den kgl. proposition for Jæderbanens bevilgning (1874) angaves det dyrkede areal paa „Jæderens lavland“ til 55,669 dekar, og det dyrkbare areal ansloges til 512,000 dekar. Disse tal finder M. A. GRUDE rimeligt skriver sig fra matrikuleringsmaalingerne i 1864. I tiden mellem matrikuleringsmaalingerne og jernbanens anlæg blev der ifølge samme opdyrket ualmindelig meget ny jord, — „netop i denne tid foregik en meget utstrakt nylandsrydning, antagelig den største, som nogensinde har fundet sted“. (Jæderjernbanen, s. 31).

M. A. GRUDE har ogsaa efter hypotekbanktaksterne i 1889 og 1901 og gjennemsnittsarealet pr. skyldmark utregnet det samlede dyrkede areal for Jæderherrederne til 176,700 dekar. Den gjennemsnitlige aarlige opdyrkning sætter han til ca. 2300 dekar. Endda uttaler han, at „nylandsrydningen har man i almindelighed troet var noget mindre i denne end i den foregaaende 25-aarsperiode“.

Til sin beregning føier GRUDE følgende bemærkning: „Men med hele Jæderens opdyrkning for øie som fremtidsmaal er der desuagtet meget langt igjen. — Der vil med den hurtighed foranstaaende angir, maatte hengaa ikke mindre end 225 aar før dette maal naaedes, hvis det dyrkbare areal paa jernbanens anlægstid var 512,000 maal, men der er formentlig mere, da antagelig ogsaa dette tal refererer sig til „Jæderens lavland“. Der ligger megen dyrkbar jord udenom dette i disse herreder“. (Jæderjernbanen s. 32).

Ing. K. SOMMERSCHIED oplyser, at der i 1905 ifølge opgaver indhentet fra herredsstyrene blev dyrket fra nyt 2400 dekar<sup>1</sup>, og amtsagronom AANESTAD uttaler: „Efter en ganske nøiagtig statistik er der paa Jæderen i aarene 1901—1906 opdyrket 16,540 dekar jord fra nyt av. Efter

<sup>1</sup> „Dagbladet“ 1/12 1906.



et løst skjøn kan man anta, at mellem tredjedelen og halvdelen av dette har været myr<sup>1</sup>. HELLAND<sup>2</sup> angir det opdyrkede areal, aker og eng, i de egentlige Jæderherreder (Haa, Klep, Time, Høiland, Haaland, Hetland) til 139,5 km.<sup>2</sup> = 139,500 dekar og det uopdyrkede, men for størstedelen dyrkbare til 237 km.<sup>2</sup> = 237,000 dekar, altsaa omtrent det dobbelte av det allerede opdyrkede:

I de opgaver, der fra herredsstyrerne indsendtes til landbruksdepartementet i 1907 i anledning den da nedsatte departementale jordkomité, opføres som udyrket, men dyrkbar jord i:

Ekersund herred	4650 dekar	(og 2560 dekar myr).
Ogne	— 1200	— (ingen myr).
Nærbø <sup>3</sup>	—	} Haa <sup>5</sup> ca. 73,000 da. (myr kun til brændtorv).
Varhaug <sup>4</sup>	—	
Klep <sup>6</sup>	— 20,200 dekar	(adskillig dyrkbar myr).
Time <sup>7</sup>	— 10,000	— (og ca. 5000 dekar myr).
Høiland	— 18,000	— (og 1800 dekar myr).
Haaland <sup>8</sup>	— 34,000	— (ingen myr)
Hetland	— 12,667	— (ingen større myr).

Dette skulde for de nævnte herreder gi tilsammen 173,717 dekar udyrket, men dyrkbar fast mark og mindst

<sup>1</sup> Tidsskr. f. d. n. landbruk, 1907, side 463.

<sup>2</sup> Jordbunden i Norge.

<sup>3</sup> Halvdelen av herredets areal antokes at kunne opdyrkes.

<sup>4</sup> Fra Varhang opgis 21,100 dekar som det areal, der antokes at kunne opdyrkes for en mindre omkostning end 100 kr. pr. dekar.

<sup>5</sup> Det ældre Haa herred har et areal ifølge HELLAND av 146 km.<sup>2</sup>; antas halvdelen herav at være dyrkbart, faar man 73,000 dekar.

<sup>6</sup> Antokes likesaa meget udyrket som tidligere opdyrket (ifølge HELLAND 20,2 km.<sup>2</sup>).

<sup>7</sup> Herredsstyret anfører, at der findes store vidder av uopdyrket jord, men størstedelen enten av saa daarlig beskaffenhet eller saa stenfuld eller saa høit beliggende, at den ei for tiden med fordel kan dyrkes.

<sup>8</sup>  $\frac{2}{5}$  av flateindholdet eller 34,000 dekar.

8560 dekar dyrkbar myr. Herved er dog at bemerke, at denne angivelse er rent skjønsmæssig, og paa de fleste steder er der ved dette skjøn underforstaaet, at opdyrknin- gen av det nævnte areal er regningssvarende under de nu- værende konjunkturer.

I gjennmsnit utgjør de opgivne opdyrkningsomkost- ninger fra de forskjellige herreder i Jæderen og Dalarne kr. 75,56 pr. dekar, mens gjennemsnittsværdien for den dyr- kede jord er i de samme herreder opgit til kr. 108,87 pr. dekar. Ved at opdyrke jorden skulde man altsaa i denne landsdel kunne paaregne *en gevinst av kr. 33,31 pr. dekar*, hvorfra naturligvis maa trækkes den indtægt, som den udyrkede jord antas at kunne gi i sin nuvæ- rende tilstand som utslaatt eller beitemark.

I de senere aar er der foretat store tørlægnings- og uttappingsarbeider paa Jæderen. Derved har man opnaaet at faa avgrøftet store arealer, som har været lette at opdyrke.

Ing. K. SOMMERSCHIED har velvilligst meddelt mig føl- gende opgave over disse uttappede strækninger og deres areal:

„I Hetland: Myr paa Hinna, uttappet areal . .	120	maal
Randeberg-Bømyrer, — „ — . .	600	—
Hovland i Riskekverven,		
myr, (under arbeide) — „ — ca.	100	—
I Haaland: Tjora-Kotnæs myrer		
(under arbeide) — „ — ca.	320	—
Klingshei-Ølberg-Littleland myrer (under		
arbeide) . . . . .	200	—
Refverns myren . . . . .	210	—
I Høiland: Brostenvandet, sænket 2 m. . .	170	—
	<hr/>	
	Overføres	1720 maal

	Overført	1720	maal
	Dybingen og Grundingen, sænket 2 m.	ca. 1400	—
	Høilandsmyren (ved Høilands prestegrd.)	ca. 130	—
	Skadvandet (Skaseim-Heigre vand)	ca. 6000	—
I Klepp:	Myr ved Sveinsvold . . . . .	100	—
	Selevandene, sænket henimot 2 m.	ca. 1100	—
	Kleppe-Risjellmyrerne . . . . .	560	—
	Skjeievandet (helt uttappet) . . . . .	ca. 500	—
	Saltebækken (sænket og regulert) . . . . .	280	—
	Grødelandsmyrerne (under arbeide) . . . . .	610	—
	Kleppestemmen (myruttapning) . . . . .	224	—
	Hauge-Thu myrerne . . . . .	205	—
I Thime:	Elvenæs (myruttapning) . . . . .	150	—
	Line, Steinsland — „ — . . . . .	365	—
	Steinslandsstemmens uttappning og Hogne-		
	stadvandets sænkning (under arbeide) . . . . .	720	—
	Auglendsstemmens uttappning og sænkning		
	av Herikstadbækken (under arbeide) . . . . .	260	—
	Reemyrerne . . . . .	135	—
	Njaamyren . . . . .	180	—
	Myr paa nedre Thime . . . . .	120	—
	Do. paa Garborg og Mossige . . . . .	200	—
	Taksdalsvandets sænkning . . . . .	1000	—
	Egeland-Ødegaard (vandsænkning) . . . . .	155	—
I Nærbo:	Sænkning av Haaelven ved Næsheim	1400	—
	Myruttapning paa Bø . . . . .	130	—
	Uttapning av Høilandsvandet . . . . .	2000	—
I Varhaug:	2 myruttapninger paa Horr, tils. . . . .	580	—
	Sum	20,594	maal

Hertil kommer endnu uttappingen av Stokkavandet mellem Hinna og Sandnæs, indvinding ca. 5000 maal, som vel blir færdig om 1 à 2 aar. Alle de øvrige, der er be-

merket som værende under arbeide, blir færdig i indeværende aar undtagen maaske Refvesmyren i Haaland.“

Til uttapningen av disse vande og myrstrøk har man i de fleste tilfælder faaet bidrag av staten (ca.  $\frac{1}{4}$  av omkostningerne), og de torlagte strækninger er gjerne komne



Nybrot paa stenet morænejord ved Soma, vest for Sandnes.

opsidderne paa 10 til 20 kr. pr. dekar i uavgroftet og uopdyrket tilstand.

En av vanskelighetene ved disse uttapningsanlæg er kanalernes vedlikehold; ved de anlæg, der har faaet offentlig tilskud, kommer dog ogsaa vedlikeholdet til at bli efterseet av de offentlige landbruksfunktionærer.

Uttapningsarbeiderne og opdyrkningen av de sidlændte og myrlændte strøk har i de senere aar hat stemningen for sig; paa den anden side har der ogsaa været nævnt eksempler paa mindre heldige dyrkningsforetagender paa

myr. Saaledes uttaler G. E. STANGELAND om et parti av Gimremyren: „Ikke ubetydelige strækninger — snesetal av maal — av dette myrparti er efter 15—20 aars forløp tildels saa utpint, at dyrkning ikke lenger lønnet utsæd og arbeide. Saadanne strøk er derfor utlagt til stadig beite, der er tarvelig nok, eller anvendes til torvskur. — Imidlertid anvender eierne tildels heller gjødsel og arbeide paa opdyrkning av fast mark“<sup>1</sup>. Det tør derfor være, at den faste mark i længden er den sikreste og fordelagtigste til akerland — og av fast dyrkningsmark er der da heller ingen mangel paa de fleste steder paa Jæderen.

Selve jordarten synes paa Jæderen under det derværende fugtige klima ikke at spille saa særlig stor rolle; selv flyvesand og utvaskede sand- og grusjorder kan ofte bære gode avlinger. Som eksempel kan nævnes de nye arbeiderbruk i nærheten av Time st., hvor jordbunden i NV og NO for stationen bestaar av utvasket sand- og grusjord, der i et tørrere klima neppe vilde ha egnet sig til kulturjord uten kunstig vanding; men ved de nævnte smaabruk hadde akeren — ialfald sommeren 1907 — et forholdsvis tilfredsstillende utseende<sup>2</sup>.

Paa den anden side kan man dog ogsaa se mindre heldige opdyrkningsforsøk paa utvaskede sand- og grusjorder; eksempel Holeheien.

Saa vel ældre beretninger som nyere uttalelser synes forresten at være samstemmige om, at Jæderen er et utmerket jordbruksdistrikt og en av de aarvissese egne i

<sup>1</sup> Norges geol. undersøkelses skr. no. 38, side 122.

<sup>2</sup> Til arbeiderbruk er ifølge opgave til jordkomiteen indtil 1907 solgt i Time 896,5 dekar, Haaland 607, Klep 507, Høiland 228,5, Hetland 201, Nærbø 89, Ekersund 80, Ogne 36 og Varhaug 0. Varhaug, der har den bedste jord og det forholdsvis største udyrkede areal, synes at være det herred paa Jæderen, der ligger mest tilbake.

landet. Det eneste, der synes at mangle, er et større avsetningscentrum, og dette haaper man at faa, naar Jæderbanen blir forlænget til Kristiansand.

*Skogplantning.* Hvor man har saa store udyrkede arealer som paa Jæderen, laa den tanke naturligvis nær at søke de udyrkede strækninger beplantet med skog. Fra torvmyrerne vet man jo ogsaa, at der i tidligere dage har vokset skog paa Jæderen. De klimatiske forhold er dog siden dengang noget forandret, og som vildtvoksende plante er det røslungen, der i nutiden har indtat skogens plads.

Man har henvist til Jylland, hvor omtrent de samme forhold er tilstede, og hvor der drives et intenst beplantningsarbeide paa store lyngklædte sandflater. Men Jæderen er ikke Jylland; man har nok lyngen, men man har ikke de store ufrugtbare vestjydske sandstrækninger.

Der er noget oplivende og vakkert ved skogen, der tiltaler øiet og tiltaler den æstetiske sans. Der er ogsaa noget vakkert og tiltalende ved skogplantningen; man vil klæde landet; man vil gjøre det lunere for efterkommerne; man vil plante produktiv skog, hvor der før kun var uproduktiv lyngmark. Alt dette høres vakkert ut og har sin berettigelse; men man bør dog aldrig glemme at arbeide *med* naturen, i samklang med de naturlige betingelser.

For en nøgtern betragtning stiller det sig slik, at Jæderen igrunnen ikke har noget videre av egentlig skogbundsjord eller jord, der med fremtidsmaal for øie er egnet for skogen. Størstedelen av Jæderens jord kan opdyrkes og vil med tiden bli opdyrket d. v. s. gjort skikket for kulturvekster, der gir en ganske anden avkastning end skogtrærne. Dertil kommer, at det ikke vil falde let at faa skogen til at trives i Jæderens sure lynghumus. Der er gjort fortjenstfulde forsøk og anlæg dels av jernbanen, dels

av staten og amtsskogselskapet og dels ogsaa av private selskaper. Resultaterne er ikke avskrækkende og heller ikke i særlig grad opmuntrende. I de lune strøk omkring Sandnes paa den derværende frugtbare mergeljord vokser skogen fortrinlig; men de værdifuldere kulturplanter vilde dog ogsaa her gi en mangedobbelt avkastning. Ved Klep station ligger et yndigt lidet lystlundanlæg, anlagt av jernbanen. Paa flyvesandstrøkene, den utvaskede grusjord og paa den sure lynghumus er derimot veksten daarligere. Ved Nesheim har jeg undersøkt jordbunden i et 30 å 40 aars gammelt anlæg, der indtar en liten høide i SV for husene. I flere prøvegrave saa jeg følgende profil:

Øverst porøs skoghumus med furenaale; 5 cm.

Gulbrun sandig jord; 5 cm.

Sort sandig jord; 10 cm.

Rødbrunt, stenholdt, sandrigt morænegrus.

Her har vel overflaten oprindelig bestaaet av et ca. 15 cm. tykt lag av lynghumus hvilende paa morænegruset; av dette humuslag er kun de øvre 5 cm. noget omvandlet og har antat en gulbrun farve, mens den lavere del har beholdt sin sorte lynghumuskarakter.

Skogens omvandlende evne paa jordbunden synes derfor ikke at være stor eller behøver ialfald lang tid. Anlægget bestod mest av buskfure samt enkelte hvitgran og alm. gran; det hadde et litet trivelig utseende.

Skogrider DALGAS fandt ogsaa i 1900, at de „jydske hedeplantager av samme alder som de norske paa Jæderen er dog mere vellykkede end disse“<sup>1</sup>. Skogplantningsanlægget paa Nærland paa flyvesand og strandgrus saa derimot mere lovende og berettiget ut; her var ogsaa buskfuren den fremherskende og skogbunden gjerne græs-

<sup>1</sup> Tidsskrift for skogbruk. 1900. Side 324.

bevokset. Anlægget dannet her et læbelle for de dyrkede jorder.

Rørende var det at se et yngre anlæg av et privat jæderselskap paa Vigre vest for Nærbø station. Det er anlagt paa stenet morænejord med lynghumus, en jord godt egnet til opdyrkning, men baade for god og for daarlig for skogen. Barkfuren stod bra, men de indplantede graner var forkrøblede undtagen langs stengjerderne ved veien, formodentlig fordi vandet fra den sure humusjord her hadde faaet avløp langs veigrøften.

Den samme iagttagelse er ogsaa gjort av DALGAS paa Myklebustad i Høiland; han nævner her, at granen var utgaaet eller stod i stampe, men „langs et stendige hadde rødgranen dog fundet lyngfri bund under diget og her — frembød et tillidsvækkende skue“<sup>1</sup>.

Myklebustad er vel det største av statens plantningsfelter i Stavanger amt; det er paa ca. 10,000 dekar. Det var, som navnet utsiger, tidligere en stor gaard med mange opsiddere, men nu for størstedelen beplantet.

Konservator TOR HELLIESEN, der har undersøkt de arkæologiske levninger, uttaler: „Paa Myklebustad har jeg fundet gamle hustomter og tidligere ryddede og beboede strækninger igjen tilplantet for atter at bringes tilbake til sin oprindelige urtilstand“<sup>2</sup>. Der er i virkeligheten noget sørgeligt ved dette, som man delvis har grepet til baade i Jylland og her, nemlig at *beplante gammel kulturjord*; noget sikrere tegn paa tilbakegang findes vel ikke.

Jæderen synes av naturen i vore dage ikke at være skapt til skogland.

Til samme resultat kom ogsaa krigsraad P. FLOR<sup>3</sup> i

<sup>1</sup> I. c. side 323.

<sup>2</sup> Stav. Mus. aarshefte for 1903. Side 32.

<sup>3</sup> Topographisk-Statistiske Samlinger. I D. 2 B. Kra. 1812.



1810. Han kunde ikke anbefale beplantning av følgende grunde:

- 1) der vilde „udfordres uendelig megen tid, arbeide og paapasselighet, inden man kunde faa skog til at trives der“,
- 2) fordi „disse egne har og burde end mere ha saa betydelig gjødningshjælp i den mængde av alle arter tang, som Vesterhavet aarligen opkaster paa strandbredden“,
- 3) fordi disse egne nære beliggenhet ved havet og store fugtighet maa være „den eneste aarsak jeg kan angi og indse til de overvætted frodige akre“,
- 4) fordi „ingen av Norges andre egne er saa sikker som netop paa Lister og Jæderen paa at avle godt og modent korn“.

Skjønt altsaa Jæderen synes væsentlig henvist til jordbruket, burde derav dog ikke følge, at man forsømmer skogplantningen; tvertimot burde skogplantning eller plantning av træer bli hver mands sak. Jeg tror ikke man bør dømme om at gjøre Jæderen „lodden“ eller omdanne større dele av den til et skoglandskap av økonomisk betydning; men i én retning vilde ialfald skogpartier og træer være en sand velsignelse for landskapet og tillike for jordbruket — nemlig som *løvbæller*. Træerne synes at trives godt langs grøfter og stengjærder — og ikke bare bartræer, men ogsaa løvtræer: rogn og løn, bjerk og osp. De vilde ta av for vinden og gjøre det lunere baade ved hus og paa mark.

Kunde skogsaken bli hver mands eie, saa hver mand plantet træer paa sin eiendom — ikke som skog, men som grupper og løvbæller, saa kunde Jæderen med tiden omvandles fra et tilsyneladende jydsk til et engelsk landskap.

## English Summary.

### The Geology of Jæderen.

Jæderen is the comparatively flat district on the South Western coast of Norway, between Stavanger and Ekersund. The soil consists in most parts, of deposits of loose material, moraine sand and gravel, peat moss, and to some extent sand dunes.

The rocky floor of this district belongs to the so-called "Strandflate" (coast platform) which extends along the Western coast of Norway, and consists of a broad bank or platform, the result probably of sea abrasion during the tertiary period, when the land was about 300 feet lower than it now is.

On this comparatively level coast margin, which has a breadth of about 10—15 kilometres, we find great masses of glacial drift, which have been left behind by the ice and rest upon the above mentioned platform as if on a shelf of the rocky mass.

On the Eastern borders of Jæderen we meet a higher and more barren mountainous country.

The rocks which form the solid floor of Jæderen consists in the neighbourhood of Ekersund to the south, of norites and labradorites, in the east of archæan gneiss and granite, whilst the bed-rock on the northern part of Jæderen consists principally of silurian phyllite and in some places of a granite or gneissic rock which rests on the phyllite and is probably of the same age as the later eruptive rocks of Central Norway.

The deposits of loose material are of very considerable depth in the southern part of Jæderen. By boring at Grødeland farm it was found that the upper 3.14 metres consisted of boulderclay, under that sand and gravel to a depth of 81.64 metres, and still lower boulder clay 124 metres depth resting on archæan mica schist. The different strata of boulder clay must be referred to distinct epochs of the glacial period, or even to different glacial periods.

The lowest stratum of boulder clay was probably deposited during the first glacial period, and the overlying sand and gravel during the first inter-glacial period. These strata, however, are known only from borings since they do not appear at the surface in any place.

The moraines which occur at the surface are of two distinct varieties; the oldest consist of boulder-clay or till with fragments of marine shells. Amongst these shells we find *Cyprina islandica*, a boreal mussel that may have existed in the Skager Rack during the first inter-glacial period. This boulder clay also contains pieces of rock from the environs of Christiania, and flints and small fragments of chalk. The last named must have been brought from the bed of the Skager Rack, and must have been ground up and transported by a great sheet of ice that during the great glacial period moved along the Norwegian Channel (Den Norske Rende. See the map on page 43) in the Skager Rack, and was deflected to the north off southwestern coast of Norway. This boulder-clay very closely resembles that found on the east coast of England, which also contains fragments of Scandinavian rocks. During this great glacial period the continental ice-sheet had its largest extension. It filled the North Sea, was continuous with the British ice-sheet, and drained towards the north,

passing the Shetland Islands to the Atlantic, where the outer edges probably broke off in immense icebergs.

From the subsequent interglacial period — the second — we found at Reve farm a remnant of marine clay with a fauna (p. 35) which indicates a comparatively mild climate. This clay was pushed up by an ice-sheet and is now covered by a moraine three metres in thickness (p. 33 and 34).

In addition to this we found marine fossiliferous clay with an arctic fauna at Sandnæs (p. 31) and at Malle (p. 36 and 37).

These strata have also been disturbed by glaciers during the last glacial period, and must therefore be referred to the colder portion of the second inter-glacial period.

The uppermost and newest boulder-clay and boulder gravel contain granite and archæan stones, which have been transported from the interior of the country. The direction of the ice striae is N. E.—S. W., and therefore the ice-sheet during the third and last glacial period must have moved from the N. E., and covered the whole district of Jæderen down to the present sea level where it probably broke up into icebergs. It did not, however, reach the "Norske Rende".

The deposits of loose materiel from the last glacial period occur, generally, in long "whale shaped" mounds, or in some places in long narrow ridges (eskars or åser) (p. 66, 68, 69). Between these ridges we find some fluvio-glacial sand and gravel, but no typical terminal moraines occur.

At the end of the glacial period Jæderen was submerged to a depth of 22.5 metres to the north, and in the south from 8 to 10 metres, above the present sea level. During this so-called "late glacial" period the land rose approximately to the present sea level, but during the following

warmer post-glacial period a new depression took place (The tapes depression) and during this time the surface of Jæderen sunk about 8 to 10 metres below its present level.

The fossils in the littoral shell beds from this period indicate a somewhat warmer climate than the present, ostrea and tapes prevailing (p. 97 and 98).

From about this period we have found the oldest proofs of the existence of pre-historic man in Jæderen, in the so-called kitchen-middens (p. 130, 135 and 139) the largest of which — at Viste — has been described by A. W. BRØGGER.

To the more modern deposits belong the sand-dunes, diatom-earth and the peat mosses.

The last chapter deals with the conditions for cultivating and planting the uncultivated soil of Jæderen.

---