



Norges Geologiske
Undersökelse

Nr. 52.

JÆDERENS JORDBUND

AV

A. GRIMNES

LANDBRUKSINGENIØR

MED ENGLISH SUMMARY

Beskrivelse til N. G. U. nr. 52 a. Grimnes: Kart over Jæderen
1 : 50 000. Pris 2 Kr.

KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

A. W. BRØGGERS BOGTRYKKERI

1910

Pris: ~~kr. 1.00.~~

1.50

JÆDERENS JORDBUND

AV

A. GRIMNES

LANDBRUKSINGENIØR

MED ENGLISH SUMMARY



NBS BOKBIBLIOTEKET
POSTBOKS 278 - 8601 MO

KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

A. W. BROGGERS - BOKTRYKKERI

1910

NORGES STAISBANER
HOVEDSTYRET

Indhold.

	Side
Indledning	1
I. Søndre del av Jæderen	3
Strækningen søndenfor Vigrestad station	25
Det store lerfelt fra Haarr til Døsjeland	26
Vigrestad—Bo—Undem samt lerfeltet paa Høijæderen	31
Dalføret ved Risahøiderne ved Løge og Ly	41
Døsjeland—Line—Vik	43
Hvorledes er Jæderen blitt til?	50
II. Midtre del av Jæderen	54
Time—Revtangen	73
Time kirke—Figgenelven, østenfor jernbanen	77
Time landsby—Figgenelven	79
Figgenelven—Lura	80
Bore—Solesanden—Forus	85
III. Nordre del av Jæderen (fra Gausel og Sole til Tungenes)	87
Somme—Jaasund	88
Gausel—Kværnevik	89
Hindal—Stavanger—Tungenes	91
Har Jæderen engang ligget under havet?	93
Hvad betinget Jæderens forholdsvis sterke befolkning i gammel og i ældgammel tid?	98
English Summary	101

Indledning.

Like fra begyndelsen av min virksomhet som landbruksingeniør for Vestlandet kom Jæderen til særlig at interessere mig og navnlig dens jordbund. Efterat jeg i 1880-aarene var begyndt at undersøke jordbunden noget nærmere og navnlig mergelens forekomst m. m., kom jeg til at gjøre Norges Geologiske Undersøkelse bekjendt med enkelte iagttagelser. Efter foranstaltning av bestyreren for den Geologiske Undersøkelse, hr. dr. Reusch, paabegyndte jeg saa i 1889 en mere systematisk granskning og kartlægning av Jæderens løse grundlag.

I de derpaa følgende aar indtil 1897 assisterte fanejunker O. AALGAARD ved undersøkelsen av dybdeforholdene og jordlagenes art og beskaffenhet. Da saavel AALGAARD som jeg hadde dette arbeide som en bisyssel, mens vor tid for det meste var sterkt optat med arbeider i stillings medfør, dreves disse boringsarbeider kun nu og da og blev først i 1897 i det væsentlige fuldført.

Paa samme maate har senere ogsaa de øvrige arbeider med videre undersøkelser og høidemaalinger samt karttegningen medtat en lang aarrække, saa at først nu i 1909 efter 20 aars forløp har jeg opnaadd at faa den hele undersøkelse samt kartet og beskrivelsen dertil helt færdig.

Planen for arbeidet blev utkastet under veiledning og raad av dr. REUSCH, og under arbeidets gang erholdt jeg av ham, naarsomhelst det onskedes, opplysninger angaaende de mange forskjellige spørsmaal, der opstod, og paa saadan maate, at arbeidet blev dobbelt interessant og samarbeidet behagelig. Herfor er jeg hr. dr. REUSCH meget taknemmelig.

Som grundlag for kartarbeidet blev benyttet kopier av den Geografiske Opmaalings originaler i maalestok 1:50000 til de nye rektangelkarter. Da disse imidlertid var opfyldt med stednavn og sjattering, og da de ogsaa ellers ikke var bekvemme av hensyn til jordbrukskartets rentegning, blev der tatt kopier med utelatelse av alt, som kunde utelates, og disse kopier benyttedes under arbeidet i marken til derpaa at avlægge resultatene av de foretagne borer og andre undersøkelser. Det viste sig da ogsaa, at der i en mangfoldighet av detaljer og forskjellige enkeltheter var ændringer og rettelser at gjøre, hvilket jo maatte ventes, da rektangelkarterne ikke var optat under forutsætning av at skulle tjene til grundlag for en saadan detaljert behandling av terrænet. Likeledes viste hoidekurverne sig at være indlagt i altfor store træk for det heromhandlede kartarbeide, og tildels fandtes de altfor unøiagtige. Arbeidskarterne blev derfor, efterhvert som arbeidet skred frem, forsynet med helt ny koter og detaljerte og temmelig nøiagtige hoidemaalinger, væsentlig med Wredespeil, tildels med kikkert, idet hoidekurverne indlagdes med 25 m. ækvivalensdistans.

Efter disse arbeidskarter blev senere rentegnet et selvstændig kart i tre plater og i samme maalestok. Til dette kart støtter sig den her følgende beskrivelse over jordbundsforholdene paa denne interessante landstrækning.

Undersøkelsens oiemed var væsentlig praktisk land-økonomisk, nemlig at skaffe saavidt mulig rede paa de forhold, der er av interesse for jordbruket, saaledes navnlig forekomst og utstrækning av de forskjellige jordarter, lerjord, sandjord og muldjord (myr), samt likeledes forekomst og utstrækning av mergeller og sandmergel, myrenes mægtighet og beskaffenhet etc.

Jæderlavlandet kan i store træk indeles efter jordbundsforholdene i tre dele. Dette staar for en del i forbindelse med den underliggende fjeldgrunds høideforhold, idet fjeldgrunden ligger lavest under den søndre del av landstrækningen og høiner sig nordover. Den søndre del av Jæderen udmerker sig ved lerbelter av stor utstrækning og mægtighet; de dækker fjeldgrunden over store vidder og gaar like ut til havet. Den midtre del udmerker sig paa lignende maate ved sand- og grusfelter over store vidder og ut til havet, men med enkelte fjeldpartier iblandt; den nordre del endelig er karakteristisk ved en mængde opstikkende større og mindre avrundede fjeldhøider og fjeldknatter.

Fjeldgrunden er i det sydlige norit og andre nærstaaende bergarter; under den midtre og nordlige del siluriske krystallinske skifere, deriblandt noget kalksten.

Undersøkelsesarbeidet foregik søndenfra, og i det her følgende skal ogsaa først den søndre del omhandles.

I. Søndre del av Jæderen.

Her forelaa ved arbeidets begyndelse nogen holdepunkter, nemlig en del optegnelser fra den i sin tid her foretagne boring efter kul og et av bergmester dr. DAHL opkonstruert profil fra havstranden ved Varhaug til Synesvarden efter en linje om Lerbræk, Tvihaug, Bjørheim,

Ueland og Mosevandet. Dette profil indtages her efter dr. REUSCH's avhandling i *Nyt magazin for naturvidenskab*, bind XXX, 1ste hefte: „Om fjeldgrunden og avleiringerne fra istiden i omegnen av Stavanger“.

Lerfelterne (det sorte i profilet) kan her siges at være dominerende like fra fjeldmassen i øst og ut mot vest til havstranden. Ovenpaa leren er avleiret partier av grusjord og sandjord (fordetmeste noget lerblandet), rullestensgrus og tildels grov sten. Utover mot havet er der i dybden vekslende lag av sten, grus, sand og rullestensler. Dette



er i store træk forholdene paa strækningen fra Vigrestad station til henimot Nærbø station i nord.

Sondenfor en linje ret øst og vest over Vigrestad station er ikke paa noget sted fundet ler, naar undtages en ubetydelighet ved Fuglestad. Grunden bestaar her av sand- og gruslag, og er for en stor del likesom overstrøet med grov sten, hvilket sidste forøvrig partivis er hyppig forekommende over hele Jæderen. Sydligst er de løse avleiringers mægtighet ikke betydelig, og mange fjeldknauser rager op i [dagen; fjeldmassen i øst sender saaledes et fjeldrev utover mot havet til Kvalben og Fristad, hvor det dukker under. En stor flyvesandstrækning — rik paa skjælsand — danner havstranden ved denne sydligste ende av Jæderen og gaar fra Ogne i syd og nordover til Kvasheim.

Nordover fra flyvesanden strækker sig langs havkanten flere høidedrag efter hinanden. Søndenfor den brede høide ved Haarr bestaar disse høidedrag for en del av de saakaldte „strandrinder“ eller strandvolder, der er lagt op av havet under en 8—10 m. høiere vandstand end den nuværende, aabenbart av mægtig havis, som skrudde op mot stranden. Disse strandrinder, som findes flere steder paa Jæderen, kommer vi senere til nærmere at omhandle. De to brede høider, en ved Haarr og en omtrent 1 km. nordenfor Haarr, er derimot utvilsomt moræner. I den nordre



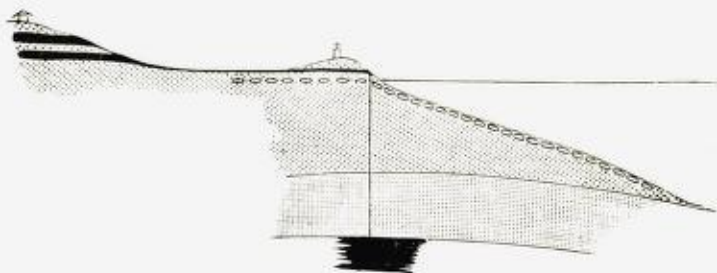
har i et grustak kunnet iagttages ulaget uvasket morænemasse. Lavningen indenfor disse heromhandlede høider er opfyldt av myrstrækninger av i almindelighet ca. 2 m.s dybde.

Den hele landstrækning fra et par km. søndenfor Vigestad station til Haaelven og Tværaaen (mellem Norbø og Hognestad) samt fra havet til toppen av Synesvarden danner siden av en kegle, der for en stor del bestaar av mægtige lermasser, mergeller, nedenfra opover til noget over den halve høide. Mot sydvest og vest naar keglens fot ut til havet. Ved nordsiden og sydsiden dannes foten av fjeld

med kun liten dækning av løst materiale og med en mængde i dagen opragende fjeldknauser nedover skraaningerne.

Denne underliggende fjeldmasse (der ved nordsiden er av en anden fjeldart — skifer — end ved sydsiden, hvor fjeldarten er den samme som i de høiere fjeldmasser mot øst) breder sig vidt utover i nordlig retning og kan formodes at strække sig i omtrent samme høide sydover ind i keglen, eller helst stige noget sydover, da man

L.



Profil ved Varhaug kirke. Av dr. Tellef Dahl.
(Længden forkortet i forhold til høiden).

Det ved strandbredden neddrevne borhul gik først vel 3 m. gjennom rullestensler, saa 44 m. gjennom aur og sand vekslende, derpaa 31 m. gjennom sand og kom tilslut ned i mergel med rullesten (sort paa tegningen). L. Lerbræk omtrent 25 m. o. h.

ved Anniksdal paa sydsiden har fjeldet i 150 m.s høide over havet.

Ved denne nærmere betragtning av forholdene kommer man saaledes til det resultat, at lermassen eller de løse massers mægtighet ikke er saa umaadelig stor, som man ved første overblik kunde være tilboielig til at anta, idet de altsaa ligger nedover en fjeldskraaning.

Leren — mergelen eller, som dr. REUSCH kalder den, moræneler — følger aabenbart fjeldgrunden overalt. Ingen observationer er under de heromhandlede undersøkelser gjort, som tyder paa noget andet. Det bestyrkes ogsaa

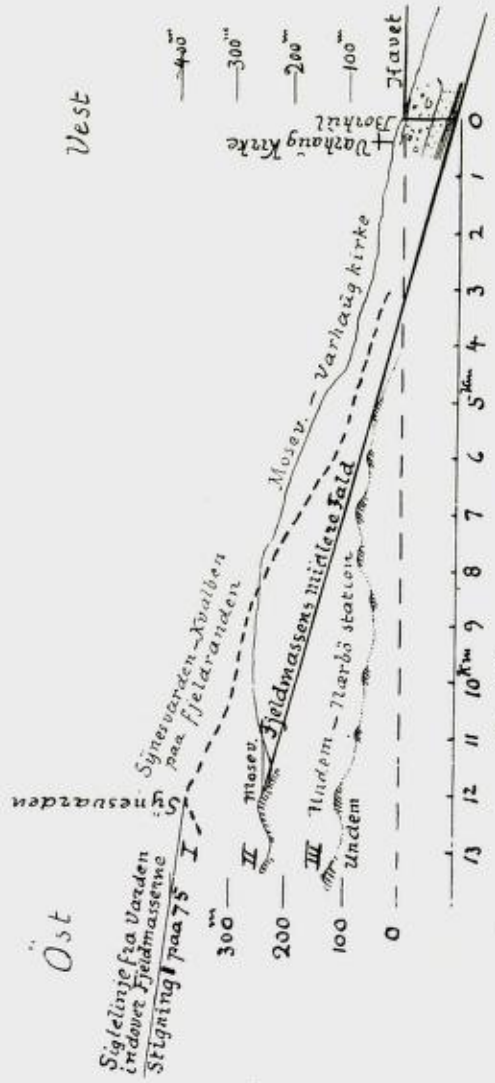
formentlig ved de av bergmester dr. DAHLL foretagne boreringer. I den nævnte avhandling av dr. REUSCH i „Nyt magasin for naturvidenskab“ findes avtrykt et profil ved borchullet ved Varhaug kirke, hvilket her indtages.

Her havde man øverst 3 m. rullestensler, derunder kom i borchullet 44 m. aur og sand vekslende, derpaa 31 m. sand, hvorpaa fulgte mergel med rullesten, som man kun trængte et stykke ned. At dette er bundleren, der ligger umiddelbart paa fjeldet, er neppe tvilsomt. Og det er sandsynlig, at der fra bunden av det ca. 80 m. dype borchul ikke er ret langt ned til fjeldet. Supponerer man nemlig, at fjeldmasserne under lermasserne har omtrent samme heldning mot havet, som den tilgængelige fjeldgrund søndenfor og nordenfor de store lerfelter, Mosevandet—Varhaug, da vil en linje med en heldningsvinkel som fjeldmassens midlere eller gjennemsnitlige fald, og som trækkes fra fjeldknafterne ved Mosevandet vestover under Varhaug kirke, ikke ligge meget dybt under borchullets bund.

Den i borchullets bund paatrufne ler er ogsaa av DAHLL betegnet som mergeller, altsaa samme slags som den der længer ind i landet — paa Højjæderen — ligger op i dagen.

Efterat jeg havde anstillet disse overlægninger, blev jeg bekjendt med det profil, som borchullet ved Grødeland gav ved DAHLLS boreriger, og fandt derved min antagelse bestyrket.

Ved Grødeland, 3 km. nordenfor Varhaug kirke, blev nemlig ved kulboringen gaat ned til større dybde end ved Varhaug. Den gjennemborede lagfølge var netop den samme, og bundlerlagets overflate traf man i samme dybde som ved Varhaug (eller paa 82 m.). Dette bundlerlag blev her boret helt igjennem, det var 42 m. tykt eller dybt, og umiddelbart under dette traf man virkelig paa selve grund-



Tre parallelle Profiler over søndre Jøderøen.

fjeldet (glimmerskifer). Dybden til dette fra overflaten var 124 m.

Den omtalte kegleflade har — halvveis op paa dens side eller ialmindelighet omtrent mellem kurverne 100 m. til 175 m. o. h. — noget brattere fald end ovenfor og nedenfor, altsaa et noget brattere belte. Ovenfor dette belte er terrænget dels slet, dels kupert og danner en opadstigende hoislette, der under undersøkelsesarbeidet blev betegnet med „Høijæderen“. Langs den ytre kant av denne hoislette, mot vest og nord — altsaa den laveste del av hoisletten — strækker sig en omtrent halvanden km. bred strimmel av slet land, der faar en længde av ca. 14 km. Jordbunden bestaar her dels av store lerjordvidder, dels av store myrstrækninger paa lerbund. Leren er — ialfald naar man trænger noget nedi — kalkholdig, mergel. Myrerne er av ganske lignende beskaffenhet som nede paa det lave land, græsmyrer paa brændtorv. Syd for Ueland ligger en stor saadan strækning, hvis dybde ialmindelighet er omkring 3 m. De nordligere myrstrækninger, vestover fra Vaaland har en dybde av omtrent 1 m. og tildels op til 1.5 m. Saavel disse myrer som store strækninger av den faste mark maa ansees for udmerket dyrkningsjord. Imidlertid maa det antages, at den aapne, utsatte beliggenhet mot havstormene samt høiden over havet tilsammen gjør, at disse strøk maaske er mindre skikket til dyrkning av akker, men for engdyrkning maa der ialfald være meget gode betingelser. Strøket er litet bebygget, og kun høist ubetydelige stykker av dette værdifulde land er opdyrket.

Ovenfor denne strimmel blir landskapet mere kupert, fattig og vildt av utseende, et utpræget morænelandskap, som gir indtryk av at høre til de aller yngste glaciale dannelser. Den nordøstre del indover mot fjeldranden er dog noget blidere, og man faar indtryk av, at det samme ogsaa

er tilfælde med klimatet. Strøket ligger lunere, inde ved fjeldmasserne. Terrængets heldning vender her ogsaa mere fra havet, og fjeldene stanser vel vinden endel og samler og holder paa varmere luftlag under solens opvarmende indflydelse. Ved den øverste grænse av dette sidste parti ligger Mosevandet i en høide efter mine maalinger av henimot 250 m. o. h. Til kurven for høiden 250 m. gaar lerfelter her ved Mosevandet. Dette, at leren her gaar til saa stor høide, kommer vi senere tilbage til.

Ovenfor denne høide ved Mosevandet er ikke fundet spor av ler, og de løse masser av grus og sand er ogsaa av en anden slags end nedenfor, nemlig temmelig ublandede ensartede erosionsprodukter av de indenfor i landet liggende fjeld, mens man nedenfor denne høide har sterk iblanding av fremmed materiale.

De karakteristiske og let kjendelige stener, flint og rhombeporfyr samt stener av andre østlandske bergarter, sandsten og silur finder man meget hyppig like fra havstranden til en høide her ved Mosevandet av 250 m., men ikke ovenfor. Dog er de mindre hyppige her oppe end i de lavere strok.

Fra Synesvarden har man et vidt rundskue mot syd, mot vest over havet og mot nord, og man blir slaat av, hvilken forskjel der er i landskapets karakter i den nordlige og den sydlige retning. Nordover har man næsten utelukkende jordsletter, sydover ser man saavel nær ved som ut i det fjerne et merkværdig nokent fjeldlandskap — bare renskurte fjeldknatter. Man staar i en skarpt markeret grænselinje, som gaar fra Synesvarden til Brusanden ved Ogne, og som skiller mellem to landskaper av paa-faldende motsat karakter. Synesvarden staar som en hjørnestein for Jæderen. Det ser ut, som der i den sidste del av istiden har gaat en storbræ ut i havet paa stræk-

ningen østenfor Synesvarden, og hvis vestre side, idet den strøk forbi, sendte en bræarm ut over Hoijæderen gjennom dalsænkningen paa nordvestre side av varden. Her paa Hoijæderen har nemlig en bræ tydeligvis i den aller sidste del av istiden rotet sammen de skarpt markerte og — som det gir indtryk av — forholdsvis „ferske“ moræner og morænehauger og rygger, som ligger her.

Fra Synesvarden ser man mot øst temmelig langt indover Dalenes fjeldmasser. En sigtelinje indover disse fra toppen av varden har en stigning av 1 paa 75 (fig. side 8).

Vi vender os nu fra disse høiere regioner og begir os nedover. Den brattere styrtning, som er omtalt ovenfor, og som ved hoidekurverne 100—175 m. danner hoislettens begrænsning, viser os paa keglens nordside mægtige lerlag. Disse kan især iagttages der, hvor vandløp gaar nedover skraaningerne og skjærer sig ned i disse, saa man paa siderne faar se blottet friske snitflater til stor dybde.

Likesaa har disse lerlag kunnet studeres ved verket, som ligger inde paa plataaet, i det derværende teglverks lergruber. I disse gruber gaar man ned til 30 fots dybde. Leren er ulaget, dog iagttoges like ved verket et mindre parti med tydelig regelmæssig lagning — halvcentimeter tykke lag bestaaende av graa og brunfarvet ler. Jeg fik imidlertid det indtryk, at dette var en meget begrænset ganske lokal forekomst.

Disse lermasser, der under en ældre istid (protoglacial) maa være hitført østenfra, og som bestaar av mergeller, gaar utvilsomt like ned til fjeldgrunden uten avbrytelse av andre lag. Det er før nævnt, at skraaningerne paa nord-siden støtter sig til en fot av fjeld (fig. side 5), og her er det umiskjendelig en og samme lermasse uten avbrytelse like fra fjeldgrunden op til randen av plataaet, og der

synes ikke at være noget som tyder paa, at det kan være anderledes længer indunder plataaet.

Man finder i denne ler rester av skjæl og, som for nævnt, ostlandske stener fra silur, sandsten, flint og porfyrrer, og i leren, der er omtrent stenfri forresten, som en sjeldenhet kridtstykker og stenkulstykker. Prover av alt saadant blev sendt til dr. REUSCH.

Mens man som sagt paa keglens nordside har leren i dagen langs det bratte belte, hvor den staar i hele skraaningen fra fjeldgrunden og op til indpaa plataaet, trækker den sig paa vestsiden helt ind paa dette og gaar her op til noget større høide over det hele, dog ikke hoiere end til ca. 200 m. o. h.

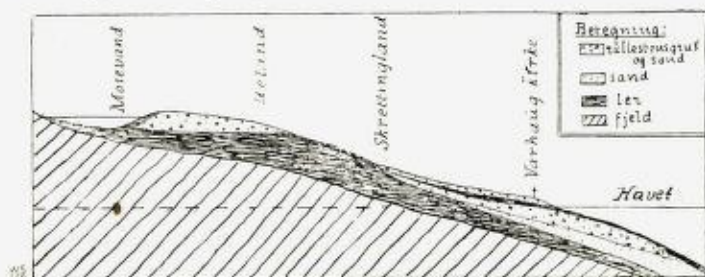
Fra det brattere belte omkring Højjæderen utover mot havet har man avvekslende partier av lerjord, sandjord og grusjord. Av DAHLLS profil har vi set, at utover mot havet ligger flere lag av vekslende materiale over hverandre. Lerlag skyter sig ind imellem sand- og gruslag, og underst, paa selve fjeldgrunden, har man bundleren. Det synes mig rimelig at anta, at dette bundlerschikt ligger i sit oprindelige leie, som da den blev hiltført, mens de grundere liggende lag av ler oprindeligt har hørt til Højjæderens massive lerfelt og er under den sidste istid flyttet derfra til sit nuværende leie, enten i oplødt halvflytende tilstand eller maaske i frossen fast form, skubbet nedover av isen. Jeg er kommet til den opfatning, at disse mellem sand og grus indkilte lerlag er uregelmæssige begrænsede lerflak ganske i likhet med, hvad der mange steder er fundet længer nordover, som vi senere skal se, men der mere spredt og i partier av mindre utstrækning.

Hvis denne antagelse, at disse leravleiringer mellem sand- og gruslag er kommet nedover fra det ovenfor liggende massive lerfelt, er rigtig, da kan det jo ogsaa netop

være rimelig, at de maa findes baade større og mere almindelig nær ved moderfeltet end fjernere fra dette.

Sanden og rullestensgruset maa vel gjennemgaaende antages at skrive sig fra istidens slutning, men bundleren hitrører fra en meget ældre tid. Naar da bræer fra det indre av landet i den sidste istid skred frem over de gamle lermasser, maa det være noksaa rimelig, at de rev med sig noget av disse — maaske til visse aastider i frossen form, maaske til andre ved utvaskning.

I overensstemmelse hermed og hvad forøvrig er anført angaaende fjeldgrundens fald og dybde under over-



Profil: Mosevandet—Varhaug åfride
Længde 1/10000, høide 1/1000

flaten samt efter DAHLLS oplysninger om havbunden, antar jeg, at man kan opstille et temmelig paalidelig profil gennem søndre Jæderens løse avleiringer. Vælger vi det ovenfor behandlede profil, Mosevandet—Varhaug, da kan vi gaa ud fra, at fjeldgrunden ligger i en dybde av omkring 100 m. under jordflaten, og har en heldning mot havet (mot vest) av omtrent 1 paa 37. Paa fjeldgrunden ligger den gamle ler, moræneler, mergeller. Ovenpaa denne ligger vekslende lag, dannet under den sidste istid, dels av hitførte masser fra det indre av landet, dels udflytte eller løsrevne flyttede masser av den underliggende ler. Det maa dog bemerkes, at i de utflytte lag har lerens kalkholdighet meget ofte tappt sig og dermed egenskapen av mergel.

Vi har set, hvordan den søndre del av Jæderen i store træk er bygget, og at lagene, som dækker fjeldgrunden, kan henføres til to avdelinger, nemlig den underliggende gamle, mergelleren og den overliggende meget yngre, der er dannet under den sidste istid. Denne sidste avdeling er, som vi har set, meget uensartet og viser en mangfoldighet av forskjellige fænomener.

Vi skal nu gaa over til iagttagelser i det enkelte og kommer derunder til at faa næsten blot med den yngre avdeling at gjøre. Vi vil da se, at vi i de indviklede og, som det ved første overblik synes, forvirrede forhold finder en viss orden.

Paa TELLEF DAHLLS og THEODOR KJERULFS geologiske kart av 1858—1865 er gammel ler kun angit ved Sandnes og ved Malde, ikke paa den søndre del av Jæderen. Vi har imidlertid set, at ved de senere av DAHLL foretagne kulboringer blev lermasserne i Høijæderen angit at være gammel ler, mergeller. Disse masser er ikke avlagt paa det nævnte kart. Lerfelterne omkring Varhaug kirke er derimot avlagt, dog ikke som gammel ler, og dette stemmer med det resultat, vi kom til ovenfor, nemlig at lerlagene ved Varhaug i sit nuværende leie er yngre end leren i Høijæderen.

Paa det samme kart er angit en række moræner paa søndre og midtre del av Jæderen. Disse ligger i en buelinje, der gaar fra Haarr (eller egentlig Kvalben) i syd og nordover først langs havstranden og derpaa mot nordost op til Løge og Ly — liggende som en ytre barriere omkring foten av den ovenfor omhandlede store kegle.

I meget grove træk kan dette ogsaa siges at stemme overens med mine undersøkelser.

Det er ovenfor omtalt, at langs havstranden fra Kvalben nordover gaar en række høidedrag utenom de store

myrstrækninger, og vi saa, at de nordligste av disse nemlig ved Haarr var moræner. En å to km. nordenfor Haarr slutter denne række, der paa intet sted naar op til en høide av 25 m. o. h., men videre nordover til forbi Husvæg fortsætter kystlinjen at være temmelig høi og brat. Det ser ut som at havet, der i en tidligere periode stod 8—10 m. høiere end nu, har bortskaaret, vasket ut og bortført noget. Dette kan ogsaa være rimelig, da lerlagene her i temmelig stor høide har gaat eller gaar like frem til stranden og formodentlig da har hat en temmelig brat skraaning ned mot havflaten. Den flate strand ved foten



Snit av strandlinjen mellem Reime og Obrestad.
(Høiden forstørret i forhold til længden).

av disse skrenter — i den nuværende vandstandslinje og under denne — synes ogsaa at tyde paa saadan utskjæring og utvaskning, idet den i stor vidde utover er dækket med avrundede svære meter- til favnestore sten, saadanne som paa mange steder findes meget av i moræneleren, og som maatte bli liggende tilbake, naar havet vasket leren ut og bortførte den.

Med en kort avbrytelse ved nordre Reime fortsætter denne høie, bratte strandlinje like til Obrestad.

Et lignende høidedrag som ved Haarr har man ved Obrestad eller at regne for fra Grødeland til Haa preste-gaard. Høiden er imidlertid her større, idet disse høider gaar op til 25 m. o. h., likesom det tilstøtende flate land indenfor ogsaa ligger høiere her.

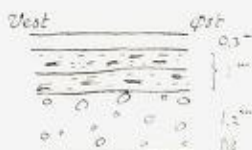
Disse to høidestrækninger, ved Haarr og ved Obrestad, er paa det nævnte geologiske kart angit som moræner, der stryker langs havstranden.

Paa strækningen mellem dem er paa samme kart angit to mindre moræner, nemlig en fra Varhaug kirke nordover og en langs nordsiden av det andet bækkeløp sondenfor kirken, liggende paa tvers av de andres længderetning. Ved nærmere undersøkelser er imidlertid den nordliges morænekarakter befundet at være meget tvilsom; det synes at ha været oprindelig et flatt lerfelt, der senere er gjennemskaaret av de tre bækker, som gaar igjennem feltet. Den sydlige, hvis længderetning er vinkelret paa kystlinjen, er derimot med visshet fundet ikke at ha morænekarakter. Det er en saakaldt „aas“-dannelse, hvormen senere.

Men imellem denne aas — Husvægaasen — og morænen ved Haarr ligger henved 1 km. ind fra stranden to høidedrag, der knapt kan siges at høre med til høidedraget ved Haarr, nemlig den høide hvorpaa gaarden Stavnem ligger, og en høide like nordenfor, nemlig imellem Stavnem og Odland. Disse to antar jeg er moræner, ialfald den ved Stavnem.

Forøvrig ligger her langs med jernbanens retning en række avrundede høider, der maaske for en del kan ansees for en række moræner. Et par hundre meter nedenfor Vigrestad gaard er et grustak i egte morænemasse. Over hoiden ved Valdeland, 1 km. nordvest for Vigrestad station, er med boret trængt ned til 2 m.s dybde i utelukkende grusavleiringer. Hoiden ved Øvestad (3 km. i øst for Husvægaasen) er en aas-dannelse, der i forbindelse med tre smaa i en række liggende hauger paa nordsiden av Odland og Husvægaasen danner en sammenhørende række — en meget usammenhengende aas.

Gaar man i nordostlig retning fra Obrestad og be-
 trakter den meget smaakuperte brede landstrækning, man
 der har for sig, finder man mere komplicerte forhold.
 Noget kan dog ved hjælp av hoidekurverne paa kartet
 straks fastslaaes, nemlig at man ved Høiland, ved Salte
 og ved Hognestad har sammenhængende store høidedrag.
 Den paa det geologiske kart angivne moræne mellem Hoi-
 landsvandet (nu uttappet) og Søilandsvandet finder vi at
 være en tydelig moræne. I et grus-
 tak ved hovedveiens vestre side,
 ved nordre ende av Søilandsvandet
 ser man nemlig under det øvre
 30 cm. tykke lag av muldjord et
 1 m. tykt lag av laget grus med
 enkelte klumper av fettaglig ler
 og derunder ulaget morænemasse,
 grovere og finere grus om hinanden,
 tildels skarp, vasket, men den største
 del uvasket. Større og mindre
 kampesten iblandt. (AALGAARD).



Det andet høidedrag, nemlig Snit i grustak i Høilands
 fra Salte til Line kan ogsaa med utmark. (Aalgaard).
 temmelig stor sikkerhet ansees for en utpræget moræne.
 Vistnok har dette ikke kunnet paavises i snitvægger som
 ved den forrige, men flere begrænsede lerpartier findes ind-
 leiret i grundmassen. Disse moræner trækker sig mere ind
 fra kysten, efter den før nævnte buelinje. Endnu mere er
 dette tilfælde med den derefter følgende hoide ved Hogne-
 stad. Den er paa det gamle kart avlagt som moræne like-
 som den ved Høiland, og den er ogsaa ved de nu fore-
 tagne detaljerte undersøkelser fundet at være en virkelig
 moræne. Den begynder 1 km. vestenfor Hognestad stoppe-
 sted og gaar derfra i nordostlig retning opover høiderne

ved Oma, Løge og Ly, hvor den opfylder terrænget indtil de høiere fjeldmassers fot i øst, Njaafjeldet (se høidekurverne 25—100 m. paa kartet).

Utenfor denne række moræner ligger mot nordvest foruten den nævnte ved Salte flere lignende utenfor hinanden



i parallel retning. Vi er her kommet til et landskap av forskjellig beskaffenhet fra det, som ligger søndenfor Haa-elven; vi befinner os paa den før karakteriserte midtre del av Jæderen. Men vi har endnu adskillig at betrakte paa den søndre del og vender tilbake dertil.

De paaapekte moræner ligger, som før nævnt, lik en barriere omkring foten av det store lerfelt — keglen omkring Synesvarden. — Denne morænerække er avbrutt paa en længere strækning ved Varhaug, hvilket aabenbart hitrører fra, at den bræ, der avsatte disse moræner, gik med sin vestre kant ut i havet, hvor morænemasserne formo-

dentlig paa havbunden jevnedes mere ut, end hvor de avleiredes paa land.

Likesom paa strækningen fra Kvalben til Stavnem, saaledes har man ogsaa paa strækningen nordenfor den omtalte avbrytelse i morænerækken, nemlig fra Obrestad til Hognestad like indenfor morænerækken adskillige myrstrækninger. Disse er idetheletat av større dybde end de sydlige. saaledes hyppig op til 6 m. dype, ja endog av og til over 6 m. Ved boring er ikke gaat ned til større dybde end 6 m. Hvor dybden har været større, er dette paa kartet betegnet med 6 +; dette vil altsaa si, at bund ikke er fundet med et 6 m. langt bor.

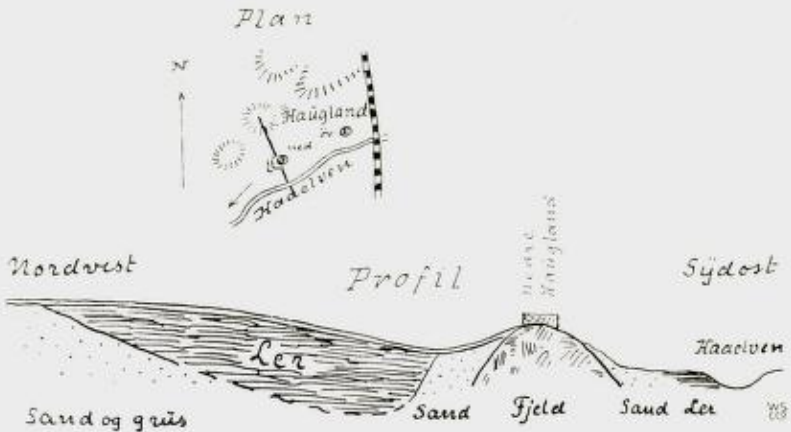
Vi saa før, at i det sydlige laa der indenfor myrenes belte og langs jernbanens retning en hel del mindre høider, der maaske kunde betragtes som sammenhørende og ansees for en litet fremtrædende og utydelig morænerække. Noget lignende, men meget mere komplicerte forhold har vi ogsaa nordnfor Varhaugbreschen, nemlig paa den nævnte strækning fra Obrestad til forbi Hognestad. Myrenes belte er her meget bredere, og over det hele veksler myrstrækninger med en stor mængde opstikkende høider og hauger samt flate strækninger av fast grund med sand- eller gruskarakter og endel lerfelter iblandt. Man har her for sig et bredt lavtliggende bækken, der utbreder sig paa begge sider av Haaelvns leie, og hvorav det meste ligger under 25 m.-kurven til omtrent 8 km. ind fra kysten.

At finde spor av noget system i anordningen av den store mængde høider og hauger paa denne landstrækning synes der mig ikke at kunne være tale om. Jeg maa nærmest tænke mig, at de for en stor del er klatter, der samlet sig ved rindende vand paa ismassen og blev liggende, da bræen trak sig tilbake.

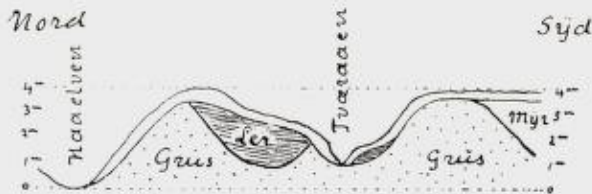
Imidlertid kan maaske endel av disse høider eller forhøininger paavises at være typiske morænedannelser.

Nogle profiler fra dette strøk skal her indtages.

1. Ved nedre Haugland i Time (ved grænsen mot Haa). Profil efter iagttagelser i borhuller. (AALGAARD).



2. Ved Torland i Haa. Profil efter iagttagelser i borhuller, paa vestsiden av jernbanelinjen mellem Haaelven og Tværaaen. (AALGAARD).



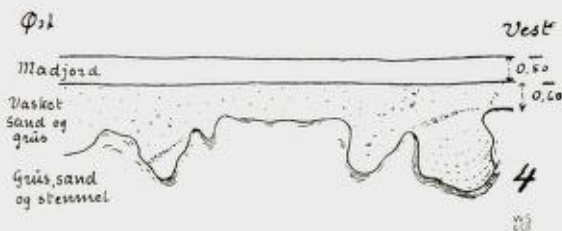
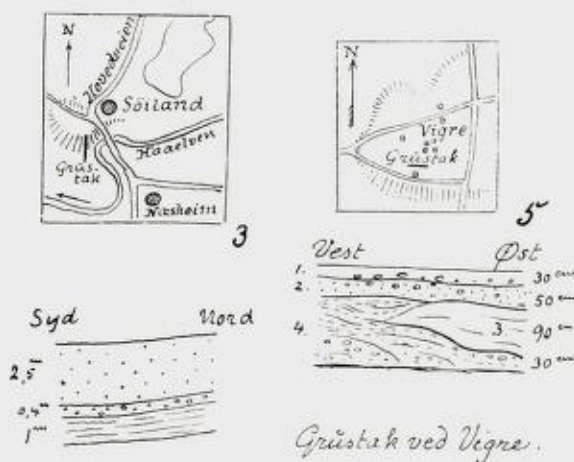
Sæmdemaalestok: 1 : 10 000 (5 gange kartets).

Høidemaalestok: 50 gange større. 11

3. Ved Søiland i Haa. Snit i grustak paa vestre side av hovedveien ved veiskillet (vei til Nærland). Her har man øverst et lag grus uten spor av lagning 2,5 m. tykt.

Derunder et 40 cm. tykt lag smaasten og derunder et 1 m. tykt lag av fin sand i lag. (AALGAARD).

4. Ved Nesheim i Haa. Snit i Grustak paa sydsiden av veien til Nærbø station, ca. 2½ km. østenfor gaardens huse.



5. Ved Vigre i Haa. Snit i grustak paa nordsiden av skolehuset.

1. Matjord med kampesten i bunden.
2. Grus med ringe spor av lagning og noget klæbrig, 50 cm.
3. Fin vasket sand i lag.
4. Skarp vasket smaastensgrus i lag. (AALGAARD).

6. Ved Lode i Haa. Snit i grustak ved søndre side av bygdeveien. Under matjordlaget kommer et 50 cm. tykt lag fin brunlig sand, noget seig at føle paa som blandet med ler. Derunder et 1,5 m. tykt lag av grov, vasket grus. Derunder et 20 cm. tykt lag av en fastere masse, fin sand og ler, og ved bunden av grustaket 50 cm. finere vasket grus, uten spor av ler. (AALGAARD).



7. Ved Ødemotland i Haa. Snit i grustak $\frac{1}{2}$ km. vestenfor Nærbø kirke, mellem husene paa Ødemotland og bygdeveien. Øverste lag er uvasket grus blandet med ler, og med spor av lagning. Underste lag er skarpt vasket grus med nogle uregelmæssige aareformede partier av ler. (AALGAARD).

8. Ved Kvia i Haa. Snit i grustak, ca. 200 m. i syd for husene og ca. 100 m. vestenfor jernbanen. Øverste lag er grus uten lagning, med spor av iblandet ler og med større og mindre kampesten. Underste lag er vasket grus i lag, uten spor av ler. (AALGAARD).

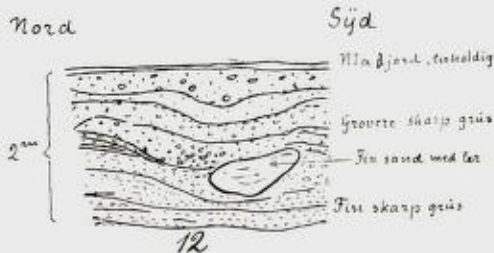
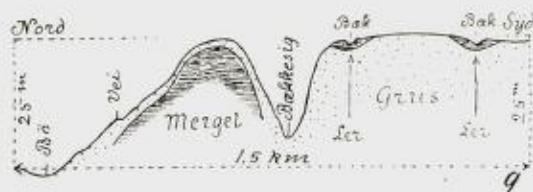
Disse sidste 4 steder, Vigre, Lode, Ødemotland og Kvia ligger paa den flate, brede høideryg, der strækker sig vestover fra jernbanelinjen ved Nærbø, og som paa kartet omslutes av 25 m.-kurven.

9. Ved Bø (pr. Nærbø). Profil efter iagttagelser i borhuller. (AALGAARD). Se nærmere om dette profil side 45.

10. Ved Njølstad i Haa. Snit i grustak et par hundre meter vestenfor gaardens huse. Under matjordlaget kommer

et 40—60 cm. tykt lag av ulaget grus og derunder laget singel med flattrykte stene, ert- til nottstørelse.

11. Ved Gausland i Haa. Snit i grustak nogle hundre meter nordenfor Gausland. Grustaket er i to sammenstø-



tende hauger. I den tilvenstre paa figuren er gravet flere meter længer frem, saa den viste snitflade i plan ligger noget tilbage for snitflaten tilhøire paa figuren.

Under et 30 cm. tykt matjordlag (1) ligger i begge snitflater et 30—40 cm. tykt lag av lerholdig fin sand (2). I haugen tilvenstre har man derunder et lag grus og rulle-

sten, 60 cm. tykt (3), og ved bunden i grustaket skarp sand i hvælvede, tildels avbrutte lag (4). I haugen tilhøre har man under de to øverste lag et 60 cm. tykt lag av lerholdig grus (5) og under dette veigrus med større sten (6).

Omtrent fra samme sted har AALGAARD tat en skisse av et snit i grustak, som ligger paa sydsiden av veien halvveis mellom Garborg og Storeberge.

Man faar det indtryk, at en bræ længe har hat sin rand her nede imot kysten, og at den derpaa saaatsige i et sæt har trukket sig tilbake til Høijæderen, hvor den igjen har holdt sig i lang tid og skridt for skridt trukket sig mer og mer tilbake.

Paa Høijæderen har man, som nævnt, et utpræget morænelandskap. Tildels har man utpræget regelmæssige skarpt markerte moræner, tildels en mængde avrundede høider, som kartet viser, og tildels myrstrækninger. Nogen mere detaljeret betragtning over jordbundsforholdene her i dette hoitliggende vilde landskap har mindre interesse og skal derfor ikke her gaaes ind paa.

Kartet viser, at i denne søndre del av Jæderen ligger felter av forskjellig slags jord meget splittet indblandet mellom hverandre. Forhøininger i terrænet har oftest sand- eller gruskarakter, men tildels bestaar de av ler. De slettere partier — foruten myrene — bestaar dels av ler, der for en stor del er mergeller, naar man trænger noget ned i massen, dels av en blanding av ler og sand uten mergelkarakter, dels av sand eller grus og dels av flyvesand (i havstranden ved Kvalben—Ogne samt ved Nærland). Kartet viser grænser for disse forskjellige slags felter, dog er paa kartet de forskjellige slags jordarter med sand- eller gruskarakter — naar undtages flyvesand — ikke adskilt og begrænset, da dette vilde bli altfor vidtloftig at faa helt gjennomfort. Alt som har fremherskende sand-

eller gruskarakter, er derfor paa kartet avlagt ens med undtagelse av flyvesandstrækningerne.

Vi skal nu gaa over til en nærmere beskrivelse av felterne og begynde søndenfra.

Strækningen søndenfor Vigrestad station.

Den store sandstrækning ved havstranden, der avslutter slettelandet mot syd, bestaar i den ytre del av skjælsand i en bredde av to til fire hundre meter ind fra havstranden ved lavvand og i en længde av ca. 5 km. Denne skjælsand har imidlertid ikke praktisk interesse, da den er for vanskelig at faa fat paa, idet sandmasserne er meget løse og opfyldt av vand, saa de ikke er til at færdes paa. Midt paa sandstrækningen er et par opstikkende fjeldknatter, og en mængde større sten ligger i en langstrakt ansamling paa den flate strand — maaske rester av en moræne. Længere indover fra havkanten er der flyvesand paa hele strækningen, men her er sanden ikke kalkholdig (ved Ogne gaard — søndenfor det, som kartet omfatter — er der dog skjælsandgruber langt inde paa marken). Indenfor den egentlige strand bestaar grunden imellem fjeldknatterne av grus og sand.

Stetterne — dalbunden — ved Anniksdal, Herekstad og Rogland dannes væsentlig av sand og grus. I et grustak er observert vasket grus i utpræget lagning, lagene parallelt med overflaten, horizontale, litt smaabølget. I nogen fordypninger ved veien mellem Rogland og Anniksdal, omtrent midt for Herekstad, sees noget ler.

Ved Ødegaard og Skrutland, nordenfor bygdeveien finder man langs bakkeskraanningen paa nordsiden av den flate forhøining, hvorpaa gaarden ligger, blaa sand, som

aabenbart tyder paa den blaa lers nærhet, og som kan regnes for sand med lerslam eller sandler. Saadanne sandlerforekomster er ikke angit paa kartet. Paa strækningen derfra sydover og vestover til Herekstadbækken og jernbanelinjen og forbi denne nedover til Vold bestaar undergrunden av bare grus, og terrænet er overstrøet med store sten.

Søndenfor og østenfor Haarr er ikke fundet ler, hverken i det faste terræng eller i myrene; overalt er boret i grovt grus. Straks søndenfor Haarr strækker sig en utpræget „rind“ eller strandvold, sammenhengende i en længde av ca. 1 km. langs postveien. Dens hoide er jevn i hele længden og gaar op til ca. 8 m. over hoivand eller ca. 10 m. over lavvand. Den bestaar av rullesten samt grus, der utfylder rummet mellem stenene.

Det store lerfelt fra Haarr til Døsjeland.

Straks nordenfor Haarr møter vi leren saa at si op i dagen. Lerfelterne har her som almindelig paa søndre Jæderen et blandet jorddække, saa matjordlaget aldrig er stiv lerjord, men mer og mindre sand- og grusblandet, til dels endog sterkt blandet, og faar mere sandjordkarakter. Dette dæklag kan være op til 1 m. tykt, hvor feltet allikevel paa kartet er betegnet som lerfelt.

Det maa bemerkes, at idetheletat viser kartet skarpe grænser mellem lerjordfelter og sandjordfelter, mens de i virkeligheten for det meste er meget utflytende og ubestemte. Grænserne har for en stor del maattet optrækkes skjønsmæssig.

Dette lerfelt, Haarr—Døsjeland, bestaar av mergeller; dog maa man ned til en dybde av ca. 1,5 m. under jordoverflaten, før man faar den egentlige mergel. Feltet har

sin søndre begrænsning straks nordenfor Haarr efter en linje ret øst og vest fra Vigrestad station ut til havet. Det strækker sig med en bredde av et par km. eller 2—3 km. i en længde av 8 km. nordover langs med havstranden, nemlig til Døsjylland. Paa kartet viser det sig dog splittet, dels ved tunger, der lægger sig utover fra de indenfor liggende sand- og grusfelter, dels ved mere isolerte partier av saadant materiale, saasom ved Stavnem og ved Husvæg.

Halvveis mellem Haarr og Døsjylland har man efter en linje tversover feltet fra vest til øst en eiendommelig geologisk dannelse, der ovenfor er nævnt, nemlig rudimenter av en aas. Længer mot nord, nemlig ved Time har man ogsaa en saadan aas, men langt mere udviklet og karakteristisk. Denne sidste kommer vi senere til nærmere at omtale.

Saadanne aaser er i sin udviklede form lange smale sammenhængende høiderygger eller „volde“ av rullestensgrus, der med et bugtet løp strækker sig henover jevnere land. Man har tildels tænkt sig, at de er fremkommet derved, at de yngste isbræer under avsmeltningen har været furet av elveleier; i disse har der samlet sig rullestensgrus, og naar isen tøet aldeles væk, blev dette grus liggende som de langstrakte aaser vi nu ser. En anden anskuelse er, at de er dannet i elveløb under isen nær bræenden.

Overalt, hvor der her paa Jæderen har været anledning til at studere disse aasdannelsers indre bygning — saasom i grustak og skjæringer — har det vist sig, at de har en utpræget lagning parallelt med overflaten. Lagene ligger altsaa kappeformig over hverandre. Det kan her bemærkes, at temmelig gennemgaaende har ogsaa de runde isolerte hauger, som man finder mange av, ganske tilsvarende indre bygning, idet lagene er parallele med overflaten, saa at de underliggende lag dækkes rundt om av

de overliggende, mer eller mindre regelmæssig. Massen maa rimeligvis være kommet ovenfra gjennom sprækker eller i nogle tilfælde huller i den overliggende ismasse for saaledes at kunne bli likesom støpt fra en enkelt linje eller et enkelt punkt i kappeformige eller hættestormige lag.

Disse aasdannelser horer aabenbart til de aller yngste glaciale dannelser i de strøk, hvor de ligger. De ligger nemlig overalt helt ovenpaa andre dannelser fra istiden, og de følger ganske det underliggende terrængs høideforandringer; de gaar op over høider og ned i fordypninger, hvor de tildels kan dukke helt under vand eller myr, for atter at stige op paa den anden side.

Den nævnte aasdannelse, som vi finder ved Husvæg, Odland og Øvestad, er imidlertid, som sagt, ikke sammenhengende utviklet og er mere en række av mer eller mindre langstrakte eller runde hauger av den ovenfor beskrevne indre bygning. Naar disse hauger her sammenfattes som rudimenter av en egentlig aas, da er det fordi de alle ligger efter et let paaviselig høidedrag (den punkterte linje paa hosføiede figur).

Disse aaser indeholder alle god veigrus, og da der i dette lerrike strøk, hvor vi befinder os, er litet av saadant, er aasen sterkt benyttet, og man har paa alle de tre nævnte gaarde mer eller mindre anledning til i grustak at studere dens indre bygning.

Ved Husvæg er der saaledes i aasen et meget stort grustak, hvor en 3 m. høi frisk snitflate med sterkt markerte lag kunde iagttages.

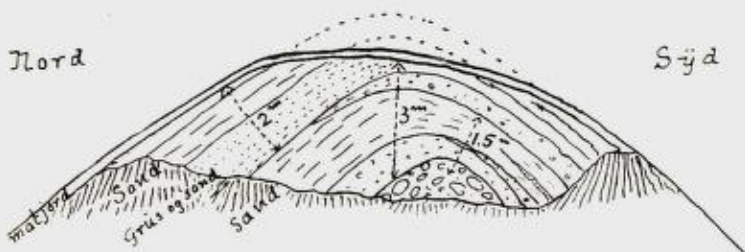
I den østre av de tre hauger ved Odland saaes en 5 m. høi snitflate i ulaget grus og rullesten. Det var kun en rest av haugen, hvori man har hat et stort grustak.

I et litet grustak ved Øvestad i aasens sydside kunde den kappeformige lagning sees.

Det areal, der dækkes av den heromhandlede aasdannelse eller av disse hauger, er meget ringe. De øvrige partier av sand- og grusmateriale, som lægger sig utover lerfeltet saavel nordenfor som søndenfor aaslinjen, er derimot av temmelig stort areal tilsammen. Overflaten er for det meste flat og jevn. Den indre bygning har der været liten anledning til at studere anderledes end ved boring, da



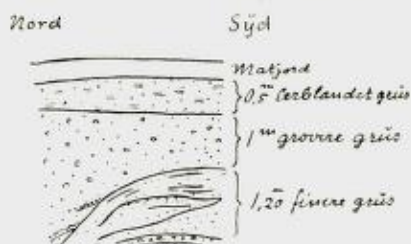
Rudimentær aas, Husvåg - Odland - Øvestad
1, 2 og 3 er grøstak.



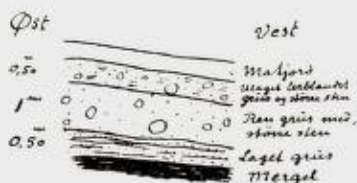
Tværsnit av aasen ved Husvåg
(Snit i grøstak nedenfor gaarden)

der er litet av grøstak eller andre skjæringer, hvor man kan faa se snit gjennom masserne og iagttå, hvorledes det er ordnet. Imidlertid kan man vistnok med temmelig stor sikkerhet gaa ut fra, at den indre bygning er omtrent den samme som i det brede østenfor liggende felt av samme materiale, som de tilhører; og som vi senere skal se, finder vi der, som det synes gjennemgaaende, at masserne er laget, mer eller mindre tydelig og regelmæssig, men i det store hele er de øvre lag parallele med overflaten. Føl-

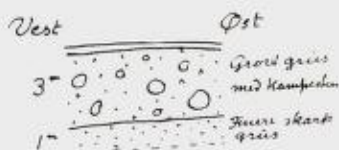
gende snit gjennom lagene er iagttat. Ved lerfeltets nordre ende har man et illustrerende snit, nemlig i et grustak ved Hobberstad i en mindre grusavleiring ved gaardens huse, paa vestsiden av postveien. Under matjorden har man her



Snit i grustak ved Hobberstad i Haas
paa vestre side av postveien, straks sør
derfor hüsene
(Aalgaard)



Snit i grustak sørfor Lerbræk



Snit i grustak ved Reima 13

først 0,5 m. lerblandet grus, derpaa 1—2 m. tykt lag grovere grus og derunder finere grus i bølget lagning.

Likeledes har man et snit i grustak henimot 1 km. østenfor Lerbræk i heldningen mot bækken. Under mat-

jorden har man 0,50 m. grus med lerblanding og større sten i ulaget masse. Derunder 1 m. rent grus, likeledes med større sten. Derunder 0,50 m. laget grus, og derunder mergeller — altsaa i 2 m. dybde.

Videre er iagttat et snit i grustak like østenfor husene paa Reime i søndre eller sydøstre kant av den høide, hvor-paa husene staar. Her har man øverst, like under mat-jorden et 3 m. tykt lag av grov grus og større sten uten spor av lagning. Derunder et lag med finere skarp grus uten sten.

Vigrestad—Bø—Undem samt lerfeltet paa Høijæderen.

Indenfor det nu beskrevne store lerfelt ved kysten — imellem dette og det store lerfelt paa Høijæderen — har man et 3—5 km. bredt felt, der gaar fra Vigrestad station i syd nordover til noget nordenfor grænsen mellem Varhaug og Nærbø eller til henimot Kvia og Bø. Paa dette strøk er egentlige lerpartier sjeldnere. Derimot træffer man hyppig partier med lersand eller sand med lerslam, likesom flere strækninger i overflaten bestaar av en ler- og sandblandet muldjord. Det kunde ha sin praktiske interesse, om de forskjellige slags jordsmon ved kartlægningen paa saadanne steder var blit avlagt; men dette vilde ført til et efter kartlægningens plan altfor vidtløftig arbeide, og desuten er grænserne vanskelige og besværlige at finde frem og bestemme. Behandlingen er derfor tat mere summarisk.

Her skal nærmere omtales de forskjellige iagttagelser, som er gjort paa den angivne strækning, og vi vil da se, at sand- og gruslag ikke her kan antages idetheletat at være av ret stor mægtighet, men at der straks under

kommer et — maaske ganske sammenhengende — lerlag med heldning mot havet, og at dette synes med sin øvre rand, ialfald delvis at være sammenhengende med Høijæderens massive lerfelt (se profil side 14).

Vi begynner atter søndenfra. En kilometers vei i øst for Vigrestad station finder man, som før omtalt, en strækning med tydelig spor av lerens nærhet, nemlig blaa sand eller sand med lerslam i nordre kant av den høide, hvorpaa Odegaards huse ligger. En lignende jordart, men av brun farve samt fin, noget leragtig at føle paa finder man i dalsenkningen i nordøstlig retning fra Vigrestad station og videre opover til et litet mergelfelt i sydvest for Kongsvarden (se kartet). Disse sidste jordlag er imidlertid ingen steder fundet at gaa saa dypt som til 2 m. under overflaten; overalt er der trængt helt igjennem dem med boret, og overalt er fundet grus under. Boringen har ialminde- lighet gaat til en dybde av 2 m. Paa denne dybde er man ingensteds her trængt igjennem det underliggende gruslag.

Gaar man videre fra det nævnte lille mergelfelt i retning av Ligholen til forbi det store mergelfelt paa Høijæderen, finder man ved veien fra Høgehaaland til myrene ved Ligholen ganske lignende jordmasser i de øverste lag. Hvor kurven 200 m. o. h. skjærer veien er et grustak, hvor snittet viser brunlig sandler til en dybde av 0,6—1 m. under jordoverflaten. Derunder kommer sand og grus, og i bunden av grustaket synes atter at komme et lag av sandler.



Snit i grustak ved veien
1 km nordøst for Valdestøl

Noget længer opover ved veien er et grustak med ganske lignende sandler.

Paa strækningen mellem lerfeltets søndre ende ved Valdestøl og fjeldranden i sydøst træffer man hyppig paa den samme fine lerblandede masse.

Gaar man fra Vigrestad længer nordover, finder man ved veien til Høgehaaland likeledes hyppig den samme jordart, dog har man forbi Valdeland, Evjestad og Mæland, altsaa ved grænsen mot lerfeltet, væsentlig kun grusbund. Strækningerne høiere opover mot øst, søndenfor Tjemsland og Høgehaaland, er tildels opfyldt med stor sten, og der er paa denne strækning ikke ved boringen (alm. 2 m. dyp) fundet andet end grus. Nedenfor Høgehaaland og nær henover mot Odland strækker sig en lav høide, der bestaar av haardt grus til over 2 m. dybde. Ved sydvestre side av høiden kommer imidlertid et felt med blaa sand, der tyder paa, at leren ligger straks under.

Høiden ved Øvestad er for omhandlet, som en rullestensaas. I vestnordvestlig retning fra Øvestad strækker sig en bred lav høide, der dannes av et grusdække over mergeller. Den ytre lavere del av høiden er paa kartet avlagt som ler, da grusdækket her er tyndere og ikke noget sted naar op til 2 m.s tykkelse.

Nordover fra gaardene Kydland og Tjemsland ligger en større lerjordstrækning. Dette er ikke mergeller (d. e.: ikke kalkholdig) i de ovre lag, men i flere smaa fordypninger eller sumper er mergeller fundet i en dybde av henimot 2 m.

Ovenfor eller østenfor dette lerfelt har man nogle store høider, der antagelig bestaar utelukkende av grus og sand eller maaske morænemasse. Formen synes at tyde paa, at det er moræne, men der har ikke været anledning til at faa se noget dypere snit i massen. De to største ligger

ved siden av hinanden med sin længderetning i nord og syd, d. e. lodret mot terrængets faldretning. Bunden av forsænkningen imellem dem er lerjord, sumpig og myrlændt ovenpaa. Paa øvre side av den øverste høide ved gaarden Skretting er en temmelig sterk kilde, der siges at føre ens vandmængde til alle tider. Vandføringen anslog jeg til 5 liter pr. sekund. Et stykke søndenfor skal være en lignende, som jeg dog ikke har set. Formodentlig er det kilden til den bæk, der utspringer ved Graheien og gaar forbi Odland.

Omtrent et hundre meter ovenfor kilden ved Skretting er et grustak ved nordsiden av veien til Jorenkjøl. Man har her den samme brune lerricke jordart, lersand, som hyppig er paatruffet søndenfor (side 32). Dette grustak ligger 130 m. o. h.

Lersanden eller lermulden, der kunde iagttages til en dybde av noget over 1 m., har utydelig lagning parallelt med jordoverflaten, som har jevn heldning. I massen saaes enkelte større og mindre sten.

Strækningen nordenfor Refsland til Skrettinglandbækken er likesom strækningerne nærmest søndenfor temmelig sterkt overstrøet med sten, der tildels er stor, og paa stroket ved søndre side av bækken oover like til Jorenkjøl er kun fundet grus.

Den store myrstrækning ved Jorenkjøl ligger paa mergeller; dækker altsaa endel av det store mergelfelt. Leren i dette er ikke kalkholdig like i overflaten, men først naar man kommer 1.5—2 m. nedi — under myren almindelig 1.5—2 m., forøvrig almindelig 2 m. Ganske lignende er forholdene nordover til Verket.

Ved Varhaug station er gravet en brønd, først 9.5 m. dyp i mergeller. Paa denne dybde 9.5 m. kom man til et sandlag, 0.7 m. tykt, der var vandførende; brønden

blev nu bygget, men vandmængden blev for liten. Brønden blev saa bygget om, idet man grov 3.6 m. dypere fremdeles i mergel og traf her rikt vandførende lag av løst grovt grus.

Paa gaarden Aanestad har man gravet brønde og faat vand under mergelen paa 3—5 favnes dybde.

Paa strækningen fra Skrettinglandbækken til Kvibækken kan det med temmelig stor sikkerhet siges, at det lag der dækker leren er gjennemgaaende tyndt og naar kun tildels op til nogen større tykkelse, 2—4 m. Paa strækningen Varhaug-Ueland er en mængde kilder, mere og mindre rikt vandførende. Paa Ueland er gravet en brønd 14 m. dyp gjennom haardt stenblandet grovt grus. Paa den nævnte dybde traf man løst, vandførende grus.

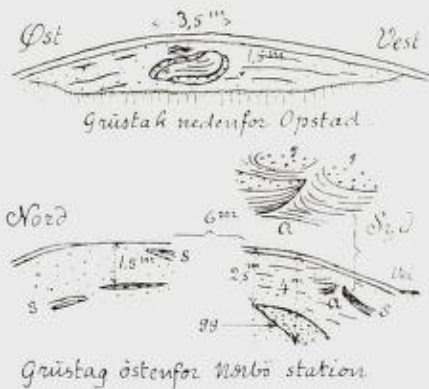
Paa denne nævnte strækning Varhaug—Ueland har man tildels meget haardt lerblandet grus av brunlig farve. Langs bækkene findes tildels lerslam.

I noget større dybde finder man, at sletterne for en stor del hviler paa grus, saaledes langs begge sider av bækken ved Primstad, naar undtages en liten strækning ved Skrettingland, hvor der er mergel paa 1.5 m. dybde. Strækningen Skrettingland—Varhaug station er væsentlig en slette med grus paa ler. Undergrunden paa strækningerne fra Primstad til Bjorheim er skarp grus undtagen ved nogen smaa myrer, hvor lerslam paatræffes i kanterne. Det samme gjælder for strækningerne nedenfor til Varhaug station. I et grustak ved veien nordenfor Aanestad traf man paa ler, der indeholdt mergel i en dybde av 3 m. under overflaten. Stedet blev paa kartet avlagt som ler. Et stykke nordenfor blev paa en dybde av 1.5 m. fundet ler, der indeholdt mergel. Paa kartet er ogsaa her angit ler.

Det har i disse strøk været yderst vanskelig at bedømme, hvad der paa kartet burde avlægges som lerfelter,

paa grund av at leren er mer og mindre dækket av sand- og grusblandede lag.

Østover fra Tvihaug og Aaen til Opstad er der væsentlig lersand i undergrunden. Leren er sterkt opblandet med sand og tildels grus og saa haard, at man meget vanskelig kan trænge ned med boret. Mergeller ligger antagelig under. Langs bækken finder man lerslam, der vistnok er nedskyttet fra lerfelterne ovenfor. Overalt har man



trængt igjennem lerslammet med boret og er stødt paa skarp brunt grus.

I teglverkets gruber ved Verket har man leren paa 0.5 m.s dybde under overflaten, men først i 5 m.s dybde blir den kalkholdig, egentlig mergel.

De store myrer nordenfor Verket og henimot Vaaland hviler paa en bund av haardt grus, der tildels indeholder større sten. Paa hoiden vestenfor myrerne ligger større ansamlinger av stor kampesten.

Ved veien to à tre hundre meter fra Verket, hvor veien svinger hen til dette, er et grustak med uvasket, sterkt lerblandet ulaget masse.

Ved samme Vei, Nærbø—Verket, et par hundre meter nedenfor Opstad, er paa veiens sydside et grustak i vasket grus og sand, laget i det store hele parallelt med jordoverflaten, men fremvisende paa et sted en av gruslag omhyllet sandmasse, som ovenstaaende figur viser.

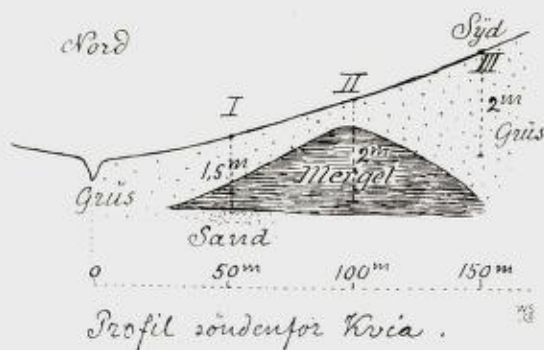
Videre er der ved samme vei, Nærbø—Verket, et grustak en god halv km. østenfor Nærbø station, der ogsaa viser partier med indviklet lagning. Massen bestaar væsentlig av grus og smaa sten; deri er indleiret smaapartier av sand (s paa ovenstaaende figur), hvorav et tilhøre paa figuren ved punkt a, tegnet i større maalestok, gir den tilføiede detaljfigur. Partiet g, g er grovt grus.

En km. i sydøst for Nærbø station har man en noget eiendommelig avleiring, nemlig en temmelig steilt opragende høide, der væsentlig bestaar av mergeller med et grus- og sanddække av 1.5—2 m.s tykkelse. Dæklaget er tyndest ved toppen av hoiden og nedover vestre side, men tiltar i tykkelse nedover mot foten paa alle kanter. Ved en smal og dyp dalsænkning, hvis bund ved boring fandtes at bestaa av skarp grus, er denne lerhøide skilt fra grusterænget mot syd, der har samme høide som toppen av lerhoiden. Paa den anden side av denne sidste — mot nordvest — er terrænget lavt og flatt i høide med foten av bakken. Profil over denne høide er indtat paa side 23. fig. 9.

En noget lignende lermasse, men mindre og flatere samt ganske begravet i grus, blev paatruffet vestenfor jernbanelinjen $\frac{1}{2}$ km. søndenfor Kvia. Her vedføies et profil efter en linje parallel med jernbanelinjen og i en avstand fra denne av ca. 600 m. Den masse, som dækker leren, bestaar av skarp grus. Leren er mergeller. Borhullerne har kun gaat til 2 m.s dybde. Ved nordre kant blev boret igjennem leren, og under denne traf man paa sand. 50 m.

vest fra borhul I paa figuren blev boret likeledes 2 m. dypt. — Man hadde der først lerslam og tilsidst brunlig grus.

Imellem dette profil og jernbanelinjen har man et litet lerfelt, hvor man træffer mergelen i 1.5 m. dybde under jordoverflaten. Mot nordvest fra dette er en liten myr, 1 m. dyp. Den hviler paa ler, der er blandet med fin sand og saa seig, at man $\frac{1}{2}$ m. nedi lermassen vanskelig kunde faa boret op av borhullet. Omkring myren er der blaalig sandler under matjorden; likesaa paa flere steder



nedover mot hovedveien (angit paa kartet som ler). Men dette strøk nedenfor og vestenfor jernbanen skal vi senere behandle og fortsætter her med felterne paa østsiden fra Bø til Undem.

Ved gaarden Bø begynner knauser av den underliggende fjeldgrund at stikke frem i dagen langs skraaningerne fra dalbunden ved jernbanen og Tveraalen op til nedre kant av det store lerfelt. Saavel paa denne nedre del av skraaningerne som opover lerfeltet finder man mange strækninger overstrøet med stor sten.

Avleiringerne nedenfor fjeldskraaningerne har temmelig gjennemgaaende sand- og gruskarakter. Vi har ovenfor

(side 23) set et par snit i grustak fra dette strøk, nemlig ved Njølstad og i nærheten av Gausland, og vi skal her omtale nogen flere enkeltheter.

I øst for husene ved Grødem findes endel lersand. I haab om at finde mergel hadde man her aapnet en grube til 3.5 m.s dybde ind i bakken, men uten at finde mergel. Ved boring i bunden av gruben stødte man paa haardt grus i en dybde av 1 m.

Husene paa Gausland ligger paa en haug eller høide av grus med iblandet ler, der har en mægtighet av 4—6 m. og ligger umiddelbart paa fjeldgrunden. Paa søndre side av hoiden er en myrsump, og ved søndre kant av denne staar mergel i bakkeskraaning, man har der en mergelgrube. I denne er man temmelig besværet av sten og grus, mens lerfeltet ovenfor i en bakkeskjæring er mergeller (tegger), fri for gruslag og større stene, kun enkelte smaa stenforekomster (med fremmede stenarter).

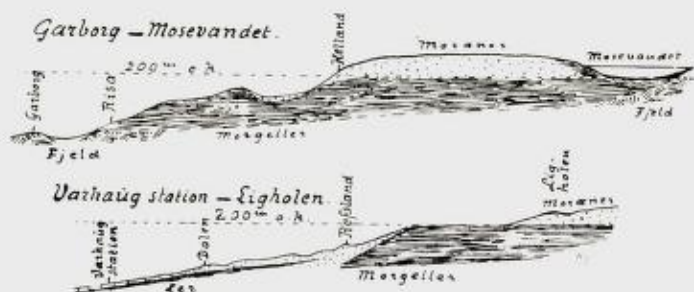
Langs bækken, der gaar fra disse lerbelter forbi Gausland til Tveraaen, findes lerslam. Dette finder man ogsaa i dalbunden ved Tveraaen paa dette sted; men dalbunden paa strækningen nedenfor, like til jernbanen, bestaar av mergeller paa begge sider av elveleiet i temmelig stor bredde.

Myren mellem Risa og Garborg har under det øvre muldjordlag et kiselgurlag 0.5 m. tykt over hele myren. Derunder findes litt lerslam samt grus. I den østre del av myren findes litt torvmyr.

Ved Risa har foten av det store lerfelt sit laveste punkt, og ganske nær ved har man fjeldgrunden. Selve berøringslinjen mellem leren og fjeldet er dog ikke synlig. Mergelen synes her at være av bedste slags og ligger kun paa 1 m. dybde under jordoverflaten. Høiere opover lerfeltskraaningerne maa man indtil 2 m. ned, før man finder

den egentlige mergel. I dalsænkningen langs Risabækken naar man dog ikke mergelen paa 2 m.s dybde.

Ved Tunem og et stykke sydover derfra har man hovedsagelig grus og stor sten. Omkring halvanden km. fra gaarden er der en kilde, som dog ikke fører meget vand, men meget jernoxyd avsættes af det forøvrig krystalklare vand. En mængde av snegler med graabrune snegle-huse holder sig ved kilden, der træder frem ved et høidepunkt i terrænget.



Ved Helland og østover herfra utbreder sig mægtige grusmasser. Paa nord- og vestsiden av store Mosevand har man mergelen i en dybde under terrængoverflaten av 1—1.5 m., og den synes her at være av meget god kvalitet. Mergelfeltet her ligger i en jevn hvælvet banke som en dæmning omkring Mosevandet mot nord og nordvest. Utenfor — nedenfor — dæmningen ligger store myrstrækninger.

To profiler fra lavlandet op til Høijæderen optrukne efter kartet og det før anførte tilføies her.

Omtrent ved Undem har det brede lerfelt sin avslutning. Fra Undem nordover har man leren kun paa en smal strækning langs den høie fjeldmasse ved Jæderens østre grænse, naar undtages spredte smaapartier.

Dalføret ved Risa til høiderne ved Løge og Ly.

Vi har før set, at den søndre del av Jæderen danner en del av en kegle eller et kegleutsnit. Dettets nordre begrænsning er dalføret ved Risa. Av høidekurverne paa kartet sees, at nordenfor dette dalføre møter man et andet bredt hoideparti, der samler sig om et toppunkt ved Lende, 125 m. o. h., og gaar fra dette nævnte dalføre i syd til Haaelvens (eller Foselvens) dalføre i nord, hvor man atter møter et nyt hoidedrag, der ved Løge og Ly gaar op til en høide av 100 m. o. h.

De løse avleiringer er her for det meste av mindre mægtighet, idet hoiderne væsentlig dannes av underliggende fjeldpartier, hvorav en mængde fjeldknotter rager op i dagen.

Fjeldknotterne, der bestaar av løs skifer, er gjennomgaende meget avrundede og jevne paa overflaten. Denne er i almindelighet sterkt forvitret, saa man ikke ser meget til skuringsstriper. Paa nogen steder synes de dog at kunne paavises, ja paa et sted har jeg fundet, at de er tydelige og maa være usvigelige, nemlig paa den høieste fjeldknot ved Lende, dog ikke netop paa det høieste punkt hvor husene staar, men ca. 50 m. søndenfor disse paa vestsiden av veien. Overalt, hvor de er iagttat, stryker de i samme retning, nemlig SV til V (høi sydvest) og NO til O.

I dalføret mellem hoiden ved Lende og de store fjeldmasser i øst har de løse avleiringer større mægtighet, og her træffer man meget almindelig mergeller, tildels i temmelig store sammenhengende strækninger, nemlig ved Orrestad og mellem Lende og Høiland. Ved Orrestad danner lerfeltet sammen med fjeldgrunden den østre sideskraaning av en bred høide, der omsluttet av 100 m.-kur-

ven. Nordost fra Lende, mellem Lende, Halland og Høiland, danner mergeller skraaningen fra 100 m.-kurven og ned til Foselven, der her ligger ca. 75 m. o. h. I elvebunden finder man paa et par steder mængder av svær kampesten der ligger i striper gaaende tvers over elven, dels under vandet, dels synlige over dette. Men umiddelbart under stenlaget ligger leren. Dette lerbelt er for det meste meget belemret med kampesten i overflaten. Paa nordsiden av elven viser mergelen sig igjen paa et litet felt ved Høilandsvandet.

Paa nordsiden av elven ved Fosbroen og likesaa imellem Løge og Oma findes to lerpartier, men disse er ved boringer fundet at være lerklatter, der her i søndre skraaning av det store høidedrag ligger indleiret i grusmasserne. Med boret har man kunnet finde lermassens begrænsning i horizontal utstrækning; der har ogsaa været boret helt igjennem leren, og under denne er man kommet i brun grus. I lerklatternes undre lag er spor av kalkholdighet fundet. De bestaar altsaa aabenbart av en utvasket lermergel.

I dalsænkningen ved Fotland og paa den vestre skraaning av høiden ved Lende, nedover til Fosse og Mossige, findes av og til partier med mer eller mindre lerkarakter, og meget av det øvrige, der paa kartet er angit som sand og grus, viser iblanding av ler. For en stor del synes det, at forvittringsprodukter av den løse underliggende fjeldgrund her er med i spillet, og at man for en stor del ialfald har at gjøre med avleiringer, der nærmest er av alluvial natur.

Længere nedover skraaningerne mot vest til Garborg og Øklend ligger mægtige avleiringer av sand og grus, hvor dog ogsaa partier med leriblanding eller lerkarakter

optræder, tildels av samme slags som de omtalte to ved Fosbroen og mellem Oma og Løge.

Foten av disse grushøider danner grænsen mot vest for den heromhandlede høidestrækning omkring Lende som toppunkt og støter til den brede flate landstrækning, som vi nu skal nærmere omhandle, nemlig

Døsjeland—Line—Vik.

Det store kystlerfelt saa vi sluttede ved Døsjeland. I den høide, hvorpaa gaarden ligger, er boret 2 m. dypt i bare grus. I en jernbaneskjæring, der ligger ca. $\frac{1}{2}$ km. nordligere, støter man paa mergeller i 8 m.s dybde under terrængets overflate. Den høide jernbaneskjæringen gaar igjennem, strækker sig vestover nordenom Døsjeland og danner her en bred høide, der væsentlig er en eneste grusflata. Ved nogen smaa myrer samt ved bækkesig findes noget ler, men uten spor av mergel, og tildels lersand.

Ved den her nævnte brede høides avslutning mot vest har den et par noget mere fremtrædende høidepartier, nemlig ved Grødeland og ved Reime, der, som det fremgaar av, hvad tidligere er omtalt, antagelig kan regnes for at høre sammen med høiden ved Obrestad som en stor — ikke ganske sammenhengende — moræne.

Ved Grødeland hadde man, som før omtalt, under kulboringen et borhul nede ved havstranden, 10—15 fot o. h. I dette borhul hadde man først et lag mergel med sten, 10 fot (3.14 m.) tykt, derunder et lag grus og sand 140 fot (44 m.) tykt. Derunder et sandlag 110 fot (34.5 m.) tykt og underst et lag mergeller med større og mindre sten 134 fot (42.3 m.) tykt, som laa paa fjeldgrunden.

Paa det lavere parti sondenfor og østenfor Obrestad er et lerfelt, hvor man med boret har fundet mergelen i hen-

ved et par meters dybde. I den vestre del i skraaningen mot havet syd for Obrestad kommer den nærmere frem mot jordoverflaten. Østover langs bækken finder man lersand, og i nærheten av jernbanen sydøst for Kvia har man atter et lerparti med mergel, hvilket allerede før er nærmere omtalt (side 38).

Gaar vi videre nordover, har vi for os den brede hoideryg, der strækker sig vestover fra Nærbo station, og som før er omtalt (side 21 og 22). Som vi har set, er den ialfald i de øvre lag opbygget av sand- og gruslag, der gjennemgaaende synes at være hitfort av rindende vand og at være vasket. Man finder overalt skarp og brunlig sand og grus kun med et tyndere lag muldjord ovenpaa. Kun paa sydsiden av Nærbo station er fundet et ganske litet parti med iblandet lerslam.

Høidestrækningen (morænen) ved Obrestad kunde synes at være avleiret paa et underlag av ler. Vi har nemlig set, at ved foten av hoiden paa øst- og sydsiden finder man mergeller ved dens nordre ende ved Haa prestegaard. likesom ler staar i havkanten langs hele stranden fra bugten mellem Grødeland og Reime og like til nordenfor Haa-elvens munding. Imidlertid er der ogsaa gjort iagttagelser, som kunde synes at bevise det motsatte, nemlig at leren ikke ligger under, men snarere over morænen, som vi snart skal se.

I selve Obrestadhoiden har ikke været anledning til at faa se noget dypere snit i grusmassen, men det er antat at være en egentlig moræne, som før omhandlet (side 15). Det kunde dog maaske være mulig, at den ikke indeholder egentlig morænemasse, men er at betragte som en fortsættelse av den omtalte hoideryg, der strækker sig vestover fra Nærbo kirke netop i retning mot Obrestad (se hoidekurven paa kartet). Et snit i grustak ved sideveien

ut til Obrestad fyr (ca. 200 m. nord for fyret) bringer tanken hen paa dette. Under et 50 cm. tykt dæklag har man først et lag sand av lignende tykkelse og derunder rullestensgrus, skraatstillede lag underst.

Likesaa har man et snit i grustak paa vestre side av veien til Haa prestegaard straks nordenfor veien til fyret. Under matjorden har man først et lag skarp vasket grus.

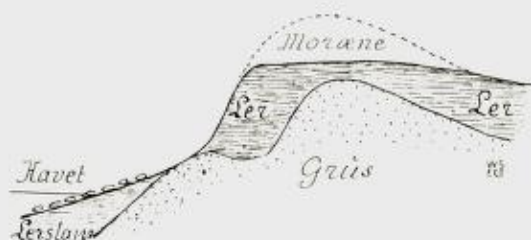


Derpaa et lag med lerstriper og finere sand og underst fin sand. (AALGAARD).

Man har altsaa her en lagning og en masse, der ganske ligner den, som sees i grustakene østover høideryggen ved Vigre, Lode og Ødemotland (side 21 og 22). Jeg er, efter hvad jeg har observert andre steder nordenfor, navnlig omkring Time landsby (hvorom senere), mest tilbøielig til at anta, at den høideryg, som veien ut til fyret følger, og hvori grustakene er, er en ovenpaa en moræne avleiret grusmasse.

Det synes mig idetheletat vanskelig at faa fuld klarhet over forholdene her ved Obrestad. Av profilet fra sjo-

stranden opover til det lave lerparti søndenfor Obrestad (side 15) har vi set, at lerlaget her ligger over et ujevnt gruslag. Straks nordenfor dette parti hæver sig morænen. Ved at sammenholde dette kunde det se ut som, at morænen dukker under lerlaget sydover, eller m. a. o. at dette har lagt sig utover morænenes ryg. Skulde dette være saa, da er altsaa den ovenfor nævnte tanke, at morænen ligger paa et underlag av ler, ikke den rette.



Profil ved Obrestad

Den ler, der findes ved Haaelven fra dennes munding og et stykke indover, og som paa kartet er avlagt, er kun meget svagt kalkholdig. Leren paa nordsiden av Haaelvens munding er dækket av et lag flyvesand, 1.2 m. tykt, og leren er for en del blandet med flyvesand. Ved begge sider av Haaelven østenfor Haa prestegaard ligger leren ved elvebredden like under matjordlaget, men først paa en dybde av 2 m. finder man spor av kalkholdighet. Ca. 100 m. fra elven fandtes mergel under et 2 m. tykt lag av fin sand. Der blev boret 3 m. dypt uten at naa gjennem mergellaget. Ca. 250 m. fra elven fandt man ler paa 2.8 m.s dybde, men længer fra elven naaedes den ikke paa 3 m.s dybde. Foruten disse lerstrøk finder man her strækninger av lerslam, væsentlig langs elven østover til

Næsheim og Søiland. Disse strækninger ligger saa lavt, at de oversvømmes ved høi vandstand. Leren er tildels seig og klæbrig, helst nær elvekanten. Indover fra denne, nærmere ved grusfelterne gaar den over i sandler og blaa-lig sand.

Paa den lave landstrækning nordover fra Haaelven er mergelleier paatruffet paa mange steder, nemlig følgende:

1. Fra Søiland vestover i en halv km.s længde.
2. I lavningerne fra søndre ende av Høilandsvandet og indover i nordost til forbi Høiland paa begge sider av gaarden.
3. To smaa leier findes ved Høilandsvandets nordøstre ende, et ved den nordre og et ved den østre bugt¹.
4. Paa strækningen mellem Rimestad og Haugland træffes to mergelleier, adskilte fra hinanden ved et hoideparti midt imellem disse gaarde.
5. Paa østsiden av Haugland, mellem gaarden og jernbanen.
6. Paa sydsiden av Hognestad station.
7. I myrkanten nogle hundre meter søndenfor Hognestad gaard.
8. En halv km. øst for gaarden Hognestad findes et, og
9. En km. nordost for gaarden et lignende paa den anden side av hoiden.
10. Et paa østsiden av Herikstad.
11. Et litet findes i den lille myr ved veien nogle hundre meter i sydøst for Stensland, og likesaa
12. Et litet ca. 400 m. sydøst for veiskillet ved Line.
13. Endelig et paa Salte ved de nordligste huse. (Det kan bemerkes, at en liten lerforekomst blev paatruffet i myrkanten nogle hundre m. nordenfor).

¹ Vandet er nu uttappet.

Paa dette her omhandlede strok findes ogsaa mange smaa lerbelter uten mergel. Disse staar hyppig i forbindelse med mergelleierne og gaar paa de fra disse vendende kanter gjerne gradevis over i sandler og blaa sand, hvor de stoter til sand- og grusfelter.

Disse spredte mergel- og lerbelter er utvilsomt begrænsede mindre lermasser uten indbyrdes sammenhæng, indleirede i sand- og grusmasser, saaledes som profilerne ved Haugland og ved Torland (side 20) viser, antagelig bitfort fra de store lermasser i øst.

Angaaende de store myrstrækninger i Haaelvns bæken er følgende iagttaget. Av kartet sees, at der er store dybder — indtil over 6 m. paa adskillige steder. Langs elven sees myruld, sand og kiselguhr at være blandet om hinanden. Længer fra elven træffer man god torvmyr. Disse myrer langs elven laa saa lavt, at de dels oversvømmes under flom, dels kunde de ikke opdyrkes, for elven blev sænket.

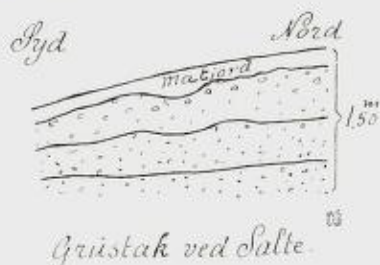
Grunden under myrene bestaar av skarp brunlig grus. Grusbunden hæver sig imellem myrene op i dagen, hvor den tildels har partier indeholdende ler eller lersand eller spor derav. Denne bund av skarpt brunt grus er paa truffet under myrerne overalt undtagen i myren ut mot nordvest ved Skjeie og Vik (en uttappet innsjø), hvor bunden under myren bestaar av flyvesand.

I den nordre del av det heromhandlede felt har man, som før omtalt, flere morænedannelser. Imellem og over disse finder man meget av vasket sand og grus. Et par eksempler skal her omtales. Ved veien nordover fra Herikstad ser man tydelig morænedannelser, mens veien fra Herikstad til Hognestad gaar over en hoide av rullestensgrus, vasket, laget grus og sand med en hel del mindre stenblokke av forvitret gneisartet bergart (som ogsaa er paa-

truffet ved Re i Time, hvorom senere) samt andre slags blokke.

Sletten hvorpaa gaarden Salte ligger, synes at bestaa av laget skarp grus. Ved veien omtrent midt i gaarden (d. e. omtrent midt paa sletten) er et grustak, der viser en snitflate, hvorefter dette kan sluttes. Under matjordlaget har man skarp grus i lag. (AALGAARD).

Fra Haalvens munding strækker sig langs havet en stor sandstrækning nordover forbi Vik. Den største del av



strækningen især sydover er flyvesand, der utover mot strandlinjen er blandet med skjælsand. Tildels har man partier med rullesten.

Efterat denne søndre del av Jæderen var undersøkt og kartlagt, og undersøkelserne for den nordenforliggende midtre del var temmelig langt fremskreden, foretok dr. REUSCH ledsaget av mig en befaring av de undersøkte strøk, hvorefter han offentliggjorde følgende beretning:

Hvorledes er Jæderen blit til?

Man har kaldt Jæderen et stykke dansk sletteland hængt til Norge, og dette er i geologisk henseende tem-

melig rigtig; thi Jæderen bestaar som Danmark av løse istidsmasser. Men der er dog den forskjel, at grundvolden under Danmark er kridt og andre yngre lagede bergarter, mens paa Jæderen grundvolden, som i forbigaaende sagt ogsaa stikker frem her og der som lave hoider, er det samme gamle fjeld, der ellers danner Norges klippegrund. Bergmester DAHLI haabede i sin tid, at der paa Jæderen skulde kunne forekomme kulførende lag, og folk i Stavanger skjød penger sammen og lot foreta dyphoringer paa Jæderens sydlige del; men man fandt under de løse masser intet andet end det sedvanlige fjeld. Boringerne viste, at istidsdannelserne kunde være meget tykke, nemlig indtil omtrent 120 m.

Nu for tiden holder den Geologiske Undersøkelse paa med en noksaa grundig undersøkelse av Jæderen i en bestemt retning, idet der av landbruksingeniør GRIMNES, som assisteres av fanejunker AALGAARD, utarbeides et jordbunds-kart. Under en reise, forf. netop har gjort for at tilse dette arbeide, er det lykkedes at faa en noget bedre indsigt i Jæderens geologi, end man hittil har hat, og herom er det, at der i det følgende skal berettes.

I det sydlige parti av Jæderen, et stykke inde i landet, ligger Mosevandet, og i nærheten av dette hæver Jæderens løse masser sig til ikke mindre end omtrent 370 m. o. h. efter GRIMNES's maalinger. Løsterrænget danner her en slags ujevn høislette, der er omtrent ubeboet paa grund av sin høide og med temmelig bratte skraaninger gaar ned mot det lave land. Mot øst grænser dette, „Høi-Jæderen“, til fjeldlandet. Saavel „Høi-Jæderen“ som det lavere land utgjøres i det væsentlige av moræneler, det vil si grus, som er fremslæpt av isbræer, og som bestaar av større og mindre, noget tilrandede stene liggende hulter til bulter i en grundmasse rik paa ler. Dette ler er kalkholdig og er

altsaa for landmanden en mergel og meget søkt som jordforbedringsmiddel. En hovedopgave for arbeidet med jordbundskartet er at paavise, hvor denne mergel forekommer paa let tilgjengelige steder, saa den kan bli tilgodegjort i større utstrækning, end før er sket; den Geologiske Undersøkelses arbeide har i den henscende allerede gjort god nytte.

Stenene i Jæderens moræneler er for størstedelen av saadanne slags (graniter og andre bergarter, som tilhører grundfjeldet), at det ikke er godt at si, hvorfra de er kommet; men saa er der andre, hvis hjemstavn er ganske sikker; man finder dem overalt endog oppe paa „Hoi-Jæderen“, om end her mindre almindelig. Navnlige er der sikkert bestembare bergarter fra egnen omkring Ekersund (norit) og fra egnen mellem Kristiania og Langesundsfjorden (rhombeporfy, yngre granitiske bergarter og silur). Endelig finder man nu og da nogle flintstykker og som en stor sjeldenhet kridtbeter; flinten og kridtet skriver sig rimeligvis, som allerede HELLAND har uttalt i anledning av forekomster paa den lavere del av Jæderen, formentlig fra de grunde dele av Skagerak i øst for Jylland. Indættet i morænemasserne finder man tildels ogsaa rene lerpartier, der indeholder skjæl av nulevende havdyr.

I en bué langs efter Norges sydkyst forbi Lindesnes strækker der sig som bekjendt et litet stykke ut i havet en paafaldende dyp rendeformig forsænkning. Langs efter denne er der i et av istidens senere avsnit kommet fremglidende jæn „Skagerakbræ“, og den har paa sin nordre side lagt op de løsmasser, vi nu benævner Jæderen og Lister, thi Lister er kun Jæderen i mindre utgave. Antagelig har disse morænemasser engang været mere utbredte, og Jæderen og Lister maa følgelig desværre kun ansees for rester av større flate strækninger; jeg siger desværre,

saasom moræneleret er en av de frugtbareste jordarter, som overhovedet eksisterer, om det end er noget tungt at bearbejde paa grund av de mange stene, og vort land kunde jo trænge at ha flere egne tæt beboede av dygtige folk, saadanne som man finder i de to omhandlede strøk.

Efter morænelerets dannelse har Jæderen og Lister i et senere tidsrum været overflømmet, i det mindste delvis, av andre bræer, som er kommet glidende, ikke langs kysten, men som har bevæget sig direkte fra det bakenfor liggende land, og altsaa hat en sydvestlig eller sydlig bevægelsesretning. De av disse bræer efterladte jordarter har været mindre frugtbare. Nær forbunden med de egentlige morænemasser og dannet ved, at rindende vand har skyllet leret ut av dem, er de avleiringer, man finder av „vasket sand og grus“. Disse yder en mager jordbund; men man kan forbedre den ved at tilsætte moræneler. Mest paafaldende av disse masser, i hvis tilblivelse rindende vand spiller en rolle, er rullestensaaserne; dette er vel utprægede rygge eller volde av rullestensgrus, der med et bugtet løp strækker sig hen over jevnere land. Man har tænkt sig, at de er fremkommet derved, at de yngste isbræer under avsmeltningen har været furet av elveleier; i disse har der samlet sig rullestensgrus, og naar isen tøede aldeles væk, blev dette grus liggende som de langstrakte aaser, vi nu ser. Ved en tidligere leilighet er omtalt saadanne aaser fra Jæderen; nu har jeg fundet dem ogsaa paa Lister.

Landets stigning pleier ellers at spille en væsentlig rolle ved betragtninger over jordsmonnet i vort lands lavere egne, og man har tildels talt, som om hele Norge skulde være steget omtrent 200 m. siden istiden. Dette er dog kun rigtig for egnene om de indre egne om Kristiania- og Trondhjemsfjorden. Stigningen har været ujevn, og for Jæderens og Listers og det mellemliggende strøks vedkom-

mende har den kun været paa omtrent 8 m. eller, med et rundt tal sagt, omkring 10 m. over middelvandstand (disse tal er noget for smaa). Op til denne høide finder man fjærestene, strandvolde og andre merker efter havets høiere stand. Over denne høide finder man bølgede former, der er karakteristiske for morænelandskaber, og naar man undtagelsesvis finder en ganske vandret slette, skyldes dennes forekomst lokale aarsaker, f. eks. at en indsænkning er blit utfyldt av forholdsviis sent tilkommet ler, sand eller torv.

Naar man hittil ikke har hat paa det rene, at landets stigning her har været saa liten, kommer det kanske fornemmelig av, at man feilagtig har tydet alt vasket sand og grus som havavleiring, mens de i virkeligheten er blit dannet paa land. Skjæl, der findes i store hoider (f. eks. ved Opstad teglverk paa „Høi-Jæderen“), betegner ikke, at havet har naaet saa høit; men de er av de fremtrængende isbræer blit pløiet op fra havbunden og av isbevægelsen bragt i hoiden.

Hvor langt den gamle Skagerakbræ har strakt sig, lar sig ikke nu angi. Kristianiabergarter og flint findes paa de ytre havstrande videre nordover, ja jeg har fundet dem endog mellem Søndmørs fjærestene. Maaske har Skagerakbræen opløst sig i isfjelde paa Stavangers høide, og isfjeldene har drevet nordover fragtende indfrosne stene med sig; maaske har transporten efter Skagerakbræens avsmeltning været fortsat av isfjelde, der dannedes ikke av denne ældre bræ, men av de yngre bræer, der gik fra indlandet ut i havet over de ældre morænemasser.

II. Midtre del av Jæderen.

(Fra høidedraget Ly—Salte til Gausel og Sole).

For vi gaar over til at betrakte denne midtre del av Jæderen i detaljer, skal til orientering i korthet nævnes nogen av de resultater eller antagelser, som undersøkelserne her har ført til. Ved disse kastes tildels et klarere lys over den allerede omhandlede søndre del av Jæderen, og vi kommer derfor i det følgende tildels tilbake til denne.

Under den sidste istid maa isen ha gaat som en næsten sammenhengende bræ ut over hele Jæderen, kun avbrutt eller spaltet ved Høijæderen samt ogsaa noget spaltet ved Tinghaug (Tubakken) i Klep — og paa nordre del av Jæderen ved Ullenhaug i Hetland. Bræens mægtighet eller hoide over grunden paa det flate lavland maa ha været omkring 100 m. Hvortil denne antagelse støttes, kommer vi senere til at se.

Isens bevægelsesretning var overalt den samme, fra ca. 28° nord for øst til 28° syd for vest, men selvfølgelig med lokale mindre avvikelser paa sine steder som følge av den underliggende fjeldgrunds høideforhold. I det følgende brukes for den fundne bevægelsesretning: isens retning.

Det er før nævnt, at naar man sondenfra kommer noget forbi Haaelvns dalføre, kommer man ind i andre forhold end sondenfor, hvad jordlagenes beskaffenhet og deres anordning angaar. Det store lavlænde fra Nesheim til Hognestad er, som vi har set i detaljer, av noksaa indviklet beskaffenhet. Men naar man har passeret dette strøk kommer man ind i ganske andre og enklere forhold. Man har her et temmelig markert belte tversover lavlandet fra Ly og vestover ut til havet. Dette belte indeholder en række høidedrag, der danner vandskillet mellem Haaelvns

vasdrag og Timevasdraget. Høidedragene har for det meste en bestemt og karakteristisk retning, idet de er langstrakt i den nævnte isens retning (se høidekurverne paa kartet). Det kan ogsaa her bemærkes, at Haaelvns løp fra Høiland i Time til Obrestadmørænen gaar temmelig nær i den samme retning. Nogle mindre høider navnlig i strøket Line—Hognestad ligger paa tværs av den nævnte retning, men de førstnævnte er ganske dominerende, saaledes ved Høiland i Haa, Salte, Grødeland og Re i Klep og til-lige Hognestad—Løge—Ly.

Mens de høidedrag, vi før har betragtet ute ved havet paa den søndre del av Jæderen, ved Haarr og ved Obrestad, maa ansees for at være endemoræner, maa de her nævnte høidedrag, paa strøket Ly—Salte, antages at være bundmoræner. Haaelvns dalfore avslutter den flate søndre del av Jæderen med sin jevne heldning mot havet, og ute ved dette træffer man endemoræner, hvis længderetning nærmer sig mer eller mindre til retningen SO—NV. Den midtre del av Jæderen viser os derimot karakteristiske og vældige bundmoræner.

Naar man søndenfra har passeret Haaelvns dalfore, er man altsaa kommet midt ind i nye forhold. Saa at si det første man støter paa, og som falder i øinene, er den tidligere nævnte aas (side 27). Denne har samme hovedretning som de nævnte høidedrag og som Haaelven. Mellem Bryne og Tjøtta deler den sig i to grene, der i nogen afstand fra hinanden gaar ut til havstranden, den ene ved Vik, den anden ved Orre (aasen er paa kartet avlagt med blaa farve). Den skal nedenfor nærmere omhandles. En anden glacial dannelse, som her optræder i stor utstrækning, er strandvolde langs havstranden (paa søndre Jæderen fandt vi kun en liten kort strandvold, nemlig ved Haarr).

Vi har set, at paa den søndre del av Jæderen ligger der umiddelbart paa fjeldgrunden et lag av mergeller av tildels stor mægtighet, og at man derover i almindelighet har vekslende lag av grus, sand og ler, lerfelterne er fremherskende. Nordenfor Haaelvns dalføre derimot holder leren sig væsentlig kun til en smalere og tildels avbrutt strækning langs foten av fjeldmasserne mot øst og ind mellem fjeldene. Den maa antages — og dels har den kunnet paavises — at ligge umiddelbart paa fjeldgrunden; saa fandt man var tilfældet ved gravningen av en kanal fra Taksdalsvandet. Vi har før set, at leren paa søndre Jæderen gaar op til en høide over havet av 200 m., og da den paa sine steder nordenfor findes avleiret ogsaa ind mellem fjeldene til ialfald over 100 m. o. h., maa havet i den gamle istid, da leren avsattes, ha gaat saa høit, eller m. a. o. landet ha lagt saa meget lavere. De lerfelter der forøvrig findes paa denne midtre del av Jæderen, er fordetmeste smaa og i almindelighet av lignende beskaffenhet som de spredte lerfelter paa søndre Jæderen, utenom det store felt i sydøst.

Disse forhold med hensyn til bundlerens utbredelse maa vistnok antages at staa i forbindelse dels med den underliggende fjeldgrunds og dels med de mot øst nærmest indenfor Jæderlandet liggende fjeldmassers høideforhold. Det ser ut som, at her paa den midtre del av Jæderen litet eller intet avleiredes av den ler, som den protoglaciale bræ førte med sig, undtagen litt inde ved foten av fjeldene ved lavlandets østre side samt i „ly“ av fjeldrygge og ind gjennom mere beskyttede dalsænkninger i fjeldene nærmest lavlandet. Den bræ, som gravede „den norske rende“ og bragte lermasser ind over Jæderen, fjernede sig ved Revet mer og mer fra kysten, men det maa vistnok antages, at dens rand har strøket over lavlandet, hvor

ogsaa lokale bræer stødte til, og at saaledes avleiring av leren hindredes undtagen i „bakevjer“ og „viker“, saaledes paa søndre Jæderen, ved Njaafjeldet og ved Aasland. Lerlagene synes dog at ha strakt sig videre end nu, efterat senere bræer, som kom fra det norske indland, har gaat over lavlandet og gravet i lermasserne i sin vei, saaledes ved Risa—Nærbø.

Disse betragtninger og hypoteser fører til det sporsmaal: Hvorledes kan en betydelig del av denne lerformation ha avsat sig og blit liggende paa Høijæderen? Dette kan antagelig forklares derved, at like frem til Jæderlavlandet (Høijæderen indbefattet) staar her de høieste fjeldtoppe paa hele fjeldrækken langs Jæderlandets østside, Karten 414 m., Sulken 411 m. og Sikvelandsnuten 420 m. (ifølge rektangelkarterne). Denne fjeldgruppe er omtrent 100 m. høiere end de andre, som der her kan være tale om, og da bræen, som vi senere skal se, antagelig her har hat en høide eller mægtighet av omkring 100 m., saa maa den ha delt sig ved denne fjeldgruppe og derved ikke faat magt til at bortføre lerformationen i læ av den. Kun en mindre bræarm trængte imellem Sulken og Karten frem over Høijæderen, hvor en bræ aabenbart har gravet Mosevandsbassinet, og hvor man ser tydelige spor efter en lokal mindre bræ. En brærand strøk aabenbart forbi sondenom og ned til Kvasheim, støttende sig til fjeldryggen, hvortil lermasserne støtter sig paa den anden, nordre side. Paa nordsiden av lerfeltet strøk en brærand forbi ved Todneim, Risa og Grødeim og bræen gik videre til Obrestad, hvor man har en utpræget endemoræne. Lermasserne i bræens vei angrepes og blev revet bort like til fjeldgrunden. At lerlagene her ogsaa virkelig er overskaaret, er av dr. REUSCH ved en tidligere befarings av strøket fundet merker efter ved Risa.

Paa midtre del av Jæderen kan knapt rester av de gamle lerlag i uforandret leie med sikkerhet paavises uten maaske ved dyptgaaende boringer — naar man kommer utenfor den smale strækning langs fjeldene i øst. De løse avleiringer indeholder imidlertid, som berørt, spredte større og mindre lerfelter; og indblanding av østlandske stene og flint er almindelig overalt.

Mens man altsaa her ikke finder nogen lerformation som paa søndre Jæderen, har man derimot, som nævnt, et mægtig system av store bundmoræner. Disse indeholder meget hyppig lergrus, navnlig naar man kommer noget nedi; og indleirede partier av ren ler, der tildels er mergel, paatræffes hist og her.

Bundmorænernes længderetning er karakteristisk. Den er gjennemgaaende i store træk den samme overalt og angir tydelig isens bevægelsesretning. De staar paa en utpræget maate i forbindelse med fjeldgrundens kuperte beskaffenhet, idet de overalt støtter sig til fjeldhøider. For vi gaar til nærmere at betrakte disse moræner, skal vi derfor se paa fjeldgrundens konfiguration.

Mens fjeldgrunden søndenfor, som vi har set, ligger dypt og har jevn heldning fra foten av fjeldene i øst til ut under havbunden i vest, strækker der sig paa den midtre del av Jæderen langs fjeldene i øst en stor forsænkning i fjeldgrunden. Mellem dette dalføre og havet hæver fjeldgrunden sig til forholdsvis betydelig høide; toppen naar paa et par steder op til ca. 100 m. o. h. Man har dog ikke en sammenhengende fjeldryg utenfor sænkningen eller dalføret, men en række fjeldhøider, saaledes ved Tu, Klep og Grude, Hatteland, nedre Øksnevad, Lea og Malmeim, Tødneim og Asheim og ved Stokke. Utenfor denne række kommer i den nordre del av midtre Jæderen en anden ved Byberg, Tjelta og Haaland. Mellem disse to rækker

ligger det uttappede Skadsvands dalføre fra Vold til Soma. I den førstnævnte dalsenkning ligger Frøilandsvandet i syd, og derfra nordover ligger en række myrstrækninger til Høiland station, og videre nordover har man Gandalen og Gandefjorden. En sidegren til dette dalføre danner Figgenelvens dalføre fra Skjæveland vestover til Boresanden; og et lignende gaar fra Lura ved Gandefjorden i sydvestlig retning og møter Skadsvandets dalføre ved Soma samt har en sidegren til Solesanden mot nordvest. Mellem disse dalfører samler fjeldhøiderne sig til tre grupper, en i Klep, en i vestre del av Høiland og en i søndre del av Haaland og ved Byberg.

Til disse fjeldhøider støtter sig, som nævnt, mægtige bundmoræner. Disse ligger dels i læ av fjeldhøiderne i forhold til isens retning, saaledes ved Fristad, Bore og Skadsem; men mest fremtrædende ligger morænerne motsat paa den side, som vender mot isens retning (se hoidekurverne paa kartet). Masserne sees her at være ophobede mot fjeldhøiderne, som stængte for videre transport, indtil ansamlingen av materiale naaede op til fjeldenes høide og avleiredes dels med en længere horisontal ryg, som ved Tu—Anda, dels med en til fjeldtoppen jevnt opstigende ryg, som ved Leanuten m. fl. steder. Disse moræner er sterkt fremtrædende ved Tu—Anda, Hatteland—Øksnevand, Grude, Lea og Malmeim, Todneim—Sandve, Tjelta, Haaland—Stangeland og ved Stokke. Hoidekurverne paa kartet viser dette meget tydelig. Og retningen er i store træk overalt netop den samme, d. e. svarende til isens retning.

I denne idetheletat utprægede regelmæssighet og samstemmighet i morænernes retning er der paa to steder en avvikelse, nemlig ved Anda og ved Malmeim (se hoidekurverne paa kartet). Paa begge steder har man nemlig en utvidelse av moræneryggen i mere nordlig retning og ved

selve Leanuten en smule avvikelse i motsat retning. Dette er ogsaa netop, hvad man paa disse steder maatte vente, da der paa begge steder paa vestsiden er et dypt dalføre med retning noget avvikende fra isens, og som maatte sætte ismassens bevægelse i mere sydlig retning. Og ved Lea har man et litet dalføre, der har virket i motsat retning ved Leanuten. Denne dalføernes virkning maatte bli saa meget mere kjendelig, fordi bræens ryg kun hadde omtrent samme høide som Tinghaug og Leanuten.

Høidedraget Hodne—Reve er med sine lerpartier en utpræget moræne, og denne tilikemed dens lave forlængelse til Orre, den saakaldte Revtangen, kan antagelig ansees for en vældig endemoræne.

I disse strøk i Time, Klep, Høiland og søndre del av Haaland, der med hensyn til de løse massers avleiring er meget ensartede og enkle, har man imidlertid store og fremtrædende ulikheter i selve massens beskaffenhet i de øvre lag. I den søndre del, i Time og Klep, har man vasket sand og grus i overveiende utstrækning. I den nordre del derimot, nordenfor Figgenelven, er uvaskede masser, tildels med lerpartier overveiende.

Under den sidste del av istiden maa derfor rindende vand ha medvirket meget sterkere under massernes avleiring over Time og Klep end over Høiland og Haaland. Dette staar netop ogsaa i god overensstemmelse med, at man i Time og Klep har et tydelig spor efter et glacialt vasdrag, nemlig den før omtalte aas. Denne kommer fra trakterne ved Kalleberg, gaar først til Engelsvold, derfra i sydligere retning, idet den paa to steder gaar under Froilandsvandet, til et par kilometer nordenfor Time landsby, gaar derefter til Bryne og Tjøtta, deler sig som før nævnt i to grene og gaar ut til havet ved Vik og ved Orre. Dette istidsvasdrag har aabenbart været et hovedavløp for vand-

masserne paa isen over det indenfor liggende høiere land. Man finder nemlig oppe i Gjesdal en meget utpræget aas, der krydser veien fra Gjesdal til Birkrem ved Klugevandet og gaar forbi Langevandet og Østrevandet. Altsaa har man ogsaa her merket efter et saadant vasdrag paa isen. Forholdene her oppe er ikke undersøkt, men aasen synes mig her mere at skulle styre i retning til den foromtalte Øvestad—Husvægaas end mot Timeaasen. Det synes imidlertid, at vasdraget over Varhaug ikke har holdt sig længe eller været saa betydelig som over Time. Maaske har vasdraget i de høiere trakter ovenfor Jæderlavlandet engang forandret sig, eller to har forenet sig, og at hovedvandmassen fra de indre vidder væsentlig har hat sit avløp over Time.

I trakterne ovenfor Frøilandsvandet falder aasens retning sammen med bundmorænerne, d. e. med isens retning. Likesaa gaar den i samme retning fra Frøilandsvandet til havet. Disse to strækninger, der altsaa gaar i parallel retning, er forbundet ved en strækning, der gaar i mere sydlig retning, nemlig fra Engelsvold til Tu. Her er altsaa en avvikelse fra den forherskende retning, en forskyvning i aasens løp (maaske kan der være en lignende i søndre del av Gjesdal). Dette kommer oiensynlig av, at vasdraget, som frembragte den, har veget tilside for fjeldhoiderne mellem Tu og Grude. Det synes ogsaa at staa i forbindelse med denne fremtvungne retningsforandring ved Engelsvold, at der netop her er ophobet svære masser av aasens materiale liggende i den for aaserne karakteristiske form og lagning, kappeformig.

Den S-form som aasen viser, kjender man ogsaa igjen i Frøilandsvandets S-form — en rende, som var dannet før aasen avleiredes, og som av isens bundstrøm er pløiet op, idet den maatte vike for fjeldhoiderne i Klep.

Naar her nævnes bundstrøm, da kunde dette antyde, at man maa tænke sig hovedstrømmen gaaende høit over alle fjeldtoppene i Klep og idetheletat over Jæderen. Men dette har neppe været tilfældet. Bræens ryg midtvejs mellem fjeldene i øst og havet i vest har antagelig hat en høide av ca. 100 m. o. h. eller maaske noget mer. I Froilandsvandets dalføre skulde altsaa nærmest hele bræen og ikke blot dens bundstrøm ha bevæget sig i den paaepkte S-linje. Hadde bræen gaat høit over fjeldtoppen ved Tinghaug, kunde morænen Tinghaug—Anda neppe faat den form, den har, navnlig den lange vandrette ryg; mens baade denne og morænen hele form netop maatte fremkomme, naar morænen ryg var omtrent i høide med bræens. Hertil kommer, at den øverste spids av Tinghaug, omkring 5 m. høi, ikke viser spor av isskuring, men derimot tegn paa, at den aldrig har været utsat for heftig eller langvarig angrep av is. Den ser nærmest ut som en „nunatak“. — Og forholdene paa søndre Jæderen synes, som vi før har set, at kunne temmelig liketil forklares, naar bræens mægtighet var omtrent saadan, som vi her har fundet, at den har været, mens det synes vanskelig at finde en forklaring, naar man maatte anta, at bræen hadde været væsentlig mægtigere.

Tinghaug og Leanuten er de to høieste fjeldtoppe paa den midtre del av Jæderen, og begge omtrent 100 m. o. h. — Jeg har fundet Tinghaug at være 101 m. og Leanuten 99 m. Morænen ved Tinghaug er imidlertid mægtigere end morænen ved Leanuten. Den første gaar nemlig med en lang horisontal ryg til 92—95 m. o. h., mens morænen ved Leanuten kun ved den øverste ende like ved fjeldtoppen naar op til 94 m. o. h. Dette forhold har formodentlig sin grund i, at der i Klep, hvor bræen var lavest, førtes frem større masser ovenpaa bræen (med rindende

vand) end i Høiland, og at morænen derfor i Klep blev mægligere. Der viser sig ogsaa at være meget av vasket materiale paa morænenens ryg ved Tinghaug, mens man ved Leanuten overalt har mere egne morænemasse, uvasket lergrus.

Vi saa, at Tinghaug ikke er isskuret ved toppen. Leanuten har derimot tydelige skuringsmerker i isens retning helt op og over selve toppen. Dette tyder paa, at bræen har været lavere ved Tinghaug end ved Leanuten; og at saa virkelig har været tilfældet, synes ogsaa rimelig. Tinghaug ligger i det glaciale vasdrags strøk — et dalføre paa isen —; Leanuten derimot ligger midt foran Lysefjordens retningslinje, og hvorfra ialfald endel av bræen satte fremover Jæderen gjennem Fjeldvandet (Lussivandets) dalføre — mellem Hølefjord og Gandefjord — og formodentlig hadde stor mægtighet, og dens ryg gik vistnok op til adskillig større høide over havet end ved Tubakken.

Over Time og Klep med sine utstrakte lag av vasket materiale har man ikke alene den eiendommelige omtalte aas, men en mængde beslægtede dannelser, forhøininger, smale ryggø og hauge av samme slags materiale og lagning som aasene. De er meget fremtrædende ved Orrevandet og ved søndre del av Frøilandsvandet, hvor man derfor ogsaa har mange næs og tanger ut i vandene. De mest karakteristiske dannelser av dette slags har man imidlertid ved Kalberg ved nordøstre ende av Frøilandsvandet, hvor der findes nogen høie spidse kegleformige hauge, synbare og kjendelige paa lang avstand. Alle disse dannelser er tydeligvis fremstaat ved, at der i den svindende is dannedes huller og sprækker, hvorigjennem det paa isen værende materiale rislede ned med nedstrømmende vand.

Vi har set, hvilke skarpt betegnede merker efter isens retning den midtre del av Jæderen opviser, og vi har set, hvilke vældige masser, isen har hat under transport. Efter at være blit fuldt opmærksom paa dette, vender man uvilkaarlig blikket mot det indenfor liggende høiere land, mot det indre av landet i forventning om at faa se merker her efter denne vældige transport, baade veien efter den og „gruberne“, hvorfra masserne er kommet. Dette ligger baade utenfor vort kart og utenfor planen for disse undersøkelser, men saa meget bør dog nævnes, at tar man for sig amtskartet over Stavanger amt og betragter strøket indover landet fra Jæderen av, blir man slaat av at se et system av skarpt fremtrædende dalfører i isens retning. Mest fremtrædende er Ørsdalsvandets rende i syd og Lysefjordens rende i nord. Den første danner en like linje og falder saaatsi nøiagtig sammen med isens retning. Den store rende i fjeldmassen, hvorav Lysefjorden dannes, falder ogsaa i sin helhet nær sammen med denne retning. I forlængelsen av Ørsdalsvandets retningslinje ligger dalføret indenfor (længer inde i landet ligger i omtrent samme linje et dalføre i øvre Sirdalen i Lister og Mandals amt). Utover mot havet ligger i samme linje Ogneelvns dalføre. I Lysefjordens retningslinje ligger et kortere dalføre indover op til høifjeldet, og utover mot Jæderen ligger i samme linje dalføret fra Høle til Sandnes. Denne sidste linje gaar altsaa tvers over Hølefjorden. Mellem disse to sterkt fremtrædende parallelle linjer, hvorefter der aabenbart gik storbræer, ligger med samme retninger et helt system av mindre dalfører, der er saaledes bearbejdet under istiden, at de har faat sit skarpe utmeislete præg og træder sterkt frem sammenlignet med de dalfører, der ligger paatvers av isens retning.

Man blir opmærksom paa, at de her omhandlede render i fjeldmassen er meget mægtigere i de indre høiere fjeldtrakter. Dette er ogsaa naturlig, baade fordi fjeldene her er høiere og dalene større, og fordi bræen i disse indre høiere regioner maa ha hat større mægtighed end nærmere ute mot havet og paa Jæderlandet.

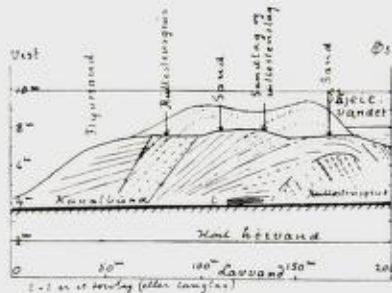
Formodentlig er der i fjeldegnene skuringsmerker, som stemmer overens med det her anførte. Fra disse fjeldegne, like fra øvre Sirdalen og grænsen mot øvre Sætersdal nedover til Jæderen er altsaa de yngre løse masser paa Jæderen kommet, løsnet fra fjeldene og fremtransportert av isen, og under denne transport er bundmorænernes masse bearbejdet til avrundede og skurede blokker, rullestener, grus, sand og stennel.

Ved betragtning av søndre del av Jæderen ser man, at bræen længe maa ha gaat ut til havstranden, og at den derpaa saaatsi i ett sæt har trukket sig tilbake fra Jæderlavlandet, er tint bort. Der er ikke merker efter periodiske fremstot. Det samme sees endnu tydeligere paa den midtre del av Jæderen, dels av morænerne, dels og især av den omtalte aas. Hvis bræen stotvis hadde trukket sig tilbake, maatte man for det første se merker efter dette; for det andet vilde en aas, som den man her har, ikke kunnet forekomme; bræen med sin grusopfyldte elv maa være kommet under saadanne klimatiske forhold, at den saaatsi uten stans var under optining like fra havet til langt ind i landet.

Vi skal nu nærmere betragte de avsatte løse massers beskaffenhet.

Vi forlot søndre del av Jæderen, idet vi betragtet sandstrækningen fra Haaelven nordover langs havstranden, og saa, at dens søndre del belstod dels av flyvesand, dels av rullestensgrus og rullesten. Dette fortsætter uten av-

brytelse til Refve. Paa enkelte fremspringende punkter i havstranden, saaledes især ved Jæderens rev, har man ansamling av stor sten i avrunde blokker. Fra Vik til Refve har man en utpræget strandvold, der dog er avbrutt fra Orre sydover i en kilom.s længde. Denne strandvold, der likesom den føromtalte ved Haarr paa søndre Jæderen gaar op til 8—10 m. o. h., blev i 1885 gjennemskaaret ved gaarden Skjeie til en dybde av henved 6 m. under dens høieste ryg, idet der blev gravet en kanal til uttapping og tørlægning av Skjeievandet. Dette vand hadde sit naturlige avløp noget længer nord, ved gaarden Vik; men



Strandvolden ved Skjeie.

ved Skjeie var en gammel kanal gravet for at faa kværnevand, idet man hadde bekvemt fald paa strandvoldens nedside. Denne gamle kanal gik dog kun til en dybde av et par meter under strandvoldens høieste ryg. Paa dette samme sted blev den nævnte dype kanal gravet. Under dette gravningsarbeide blev paa arbeidsprofilen avlagt de lags stilling og beskaffenhet, som man skar igjennem, hvorved fremkom vedføiede profil. I den utgravede masse fandtes østlandske stener og flint like til kanalbunden. Navnlige fandtes en flerhet av noget større flintestener ved X paa profilet, den største ca. 5 tommer tyk. Imellem sandlagene

var indkilet tynde lag, 1—3 cm. tykke, av tangrester. Like ved bunden omtrent midt i skjæringen blev gjennemskaaret et torvlag (t—t) av flere meters bredde og ca. $\frac{1}{2}$ meters tykkelse. Strandvolden her ved Skjeie hadde to parallele rygger eller kammer med vel et halvt hundre meters avstand fra hinanden. Fra nulpunktet paa profilet (tilvenstre) og ut til havstranden er en flat strandstrækning, en halv kilometer bred, med flyvesand og ute ved selve stranden meget av store sten. Utenfor profilets avslutning tilhøire gaar den faste bund næsten fladt 40 m. utover (gammel vandbund), hvorpaa den sænker sig temmelig brat ned til kanalbundens høide og sænker sig siden langsommere. Paa denne faste bund laa torv og slamlag til saa stor høide eller mægtighet, at vandet intet sted var over 1.4 m. dypt. Da man skar kanalen gjennem denne løse vandbund, fandt man henimot nordøstre ende av vandet rester av skelettet av en kronhjort nær nede ved kanalens bund. Over en større strækning av vandbunden ved østre side var der en mængde træstubber i bunden; her har der altsaa engang været tæt skog. Man maa anta, at vandet i den tid skogen vokste der, har hat lavere eller dypere avløp ved Vik eller et stykke nordenfor, hvor strandvolden paa et kort stykke er avbrutt eller lav, og at dette avløp senere fyldtes av flyvesand til den nuværende høide. Paa denne kant bestaar nemlig jordbunden av fin sand, der ogsaa dannet bunden i den nordvestre bugt av vandet, hvor den maatte bindes for ikke at flyve, da den blev tørlagt. Ved Vik er strandvolden næsten dækket, og et stykke nordenfor er den avbrutt, som nævnt, paa et kort stykke. Nogle hundre meter fra Vik fortsætter den i 1 km.s længde, hvorefter der atter kommer, som før nævnt, en avbrytelse paa henved 1 km., nemlig til nordre side av elven ved Orre.

Til den ca. 1 km. lange strandvoldstrækning nord nfor Vik støter den søndre gren av Timeaasen, idet den spreder sig i 4 dele, men kun de tre nordre grener naar helt frem til strandvolden og forener sig med denne. Den nordre gren av aasen ender ved Orre i en flat bred haug. Fra Orreelven strækker strandvolden sig sammenhengende i



Timeaasens anslutning paa strandvolden ved Vik, seet uite fra havstrandens



Strandvoldens ryg paa Refvingen



Bullesten slidt av sandflugt (Mulo størrelse)

4 km.s længde til enden av den store moræne ved Refve og danner midtlinjen av Revtingen. Den er her meget kraftig fremtrædende. Dens ryg er delt i flere kammer. Disse gaar ikke regelmæssig parallele i store strækninger, men snart forener de sig, og snart deler de sig, hvorved ryggens tverprofil blir i overflaten meget varierende, som vedføjede to profiler viser. Stenen i denne strandvold er av eggstørrelse til mandshodestørrelse. Ved nordre ende

ved Refve hæver strandvoldens høide sig noget og støter til den store moræne. Man har dog videre nordover i en kilometers længde antydning til den utenom enden av morænen, idet denne til en høide av ca 8 m. o. h. er belagt med samme slags rullesten som strandvoldens, og i den nævnte høide sees tildels en avsats i den temmelig bratte styrtning fra morænenes plataa og ned til stranden.

Indenfor denne strandvolds søndre del ligger foruten en ganske lav høide nær ved Orre, et høiere parti — en moræne —, der i overflaten bestaar av fin sand og store sten, og som har sit høieste punkt paa et nes, som stikker ut i Orrevandet. Paa dette høidepunkt ligger en kjæmpehaug, hvis top naar op til 23 m. o. h. I bugten ved sydsiden av neset fandtes meget av flinteffliser; ogsaa nogle tildannede smaa pilespidser blev fundet — et flinteverksted fra stenalderen. Indenfor strandvoldens nordre del har man langs Orrevandet en ganske flat bred sandstrand, hvor der dog i sanden er en hel del stor sten. Fra denne flate gaar et langt smalt og flatt nes ut i vandet. Neset er især langs midtpartiet eller ved nordsiden i den indre del opfyldt med meterstore sten.

Utenfor strandvolden strækker flyvesanden sig like lil Refve. Ved Orre har man tildels skjælsand iblandt. Paa tre punkter har man i flyvesandstrækningen ansamlinger av store avrundede stener.

Morænen ved Refve har ved gaarden en høide av ca. 13 m. o. h. og hæver sig jevnt nordover til noget over 20 m. o. h. ved Hodne. Den har en flat ryg, et plataa. Paa søndre side skraaner den ved midtpartiet brat ned til Orrevandet paa en strækning av henimot 1 km.s længde, men forøvrig har den paa denne side temmelig flat skraaning ned til vandet. Siden mot havet derimot er paa hele strækningen høi og brat. Den ligner ganske de bratte høie

skrænter ved Haarr og Obrestad. Paa denne ytre side av morænen har havet aabenbart skaaret ut og bortført store masser i den tid det stod høiere end nu — da strandvoldene dannedes —. Baade morænen form med den indhulede ytre side og den bratte skrænts beskaffenhet samt ogsaa den grunde strækning i havet utenfor stranden viser dette. Paa begge sider er i skraaningerne paatruffet ler tildels med svake spor av kalkholdighet. Det oplystes, at ved brøndgravning paa Hodne var man paa en dybde av ca. 12 m. stødt paa fast ler i 1.5—2 m. tykt lag. Derunder laa fin sand. Da der her er fundet ler i begge sider av morænen, er det derfor rimelig, at dette er kanterne av et sammenhengende lag, der gaar tversigjennem morænen.

Skrænterne paa den mot havet vendende side av morænen er av saa løs beskaffenhet, at hvis havets vandstand, i den tid strandvoldene dannedes, hadde gaat op til samme høide som strandvoldenes høieste rygge, maatte endnu meget mere være blit utskaaret av morænen, end tilfældet er. Det kan maaske derav med temmelig stor sikkerhet sluttet, at den gamle havvandstand har været mindre end strandvoldenes høide, og at disse under is-skruing byggedes op til større høide end vandstanden.

Nordover fra morænen Reve—Hodnes nordre ende fortsætter strandvolden, men med lavere høide især i søndre ende ved morænen. Den gaar her gjennem en stor sandstrækning til Figgelvens munding. Den sydligste del av denne strækning er næsten overdækket av flyvesand. Den er her temmelig avrundet og slet ovenpaa. Massen bestaar væsentlig av egg- til nævestore rullesten og grus. Endel av rullestenen er sterkt slitt av sandflugten, tildels med facetter og fine kanter, helst mot to sider sydost og nordvest (fig. side 68).

Indenfor strandvolden ligger en stor temmelig ørkenagtig sandslette mellem Orrevandet og Figgelven. I denne slette er der nogle sænkninger, hvor der staar vand. Dette kan maaske tyde paa, at Figgelven tidligere har had sit løp denne vei og gaat ut i havet mellem søndre ende av strandvolden og nordre ende av den store moræne. At Figgelven engang skal ha gaat ut i Orrevandet, som folk taler om, kan ikke være mulig. Vandskillet er for høit, elven og Grudevandet ligger mer end 5 m. lavere end vandskillet ved veien 1 km. østenfor Hodne og mer end 2 m. lavere end Orrevandet. Dertil kommer, at sletterne ved vandskillet slet ikke tyder paa en saadan mulighet.

Ved Figgelvens munding og nordover derfra paa en strækning av idethele 2—3 km. træffer man det forhold, at strandvolden er dobbelt eller paa et kort stykke ved Selevandet endog tredobbelt. Ytterst har man den lavere strandvold, som kommer fra Hodne. Den er gjennemskaaret av Figgelven, og den er omtrent avbrutt en kilometer nordenfor denne, idet en moræne her gaar ut til stranden. Den fortsætter til $\frac{1}{2}$ km. nordenfor morænen. Indenfor denne vold ligger en større, der har den almindelige høide, 8—10 m. o. h., og som ved søndre ende slutter ganske pludselig. Disse to volde ligger her saa adskilt fra hinanden, at Figgelvens løp gaar mellem dem i næsten 1 km.s længde. Et par hundre meter indenfor denne store vold ser man paa en strækning av $\frac{1}{2}$ km.s længde en tredje vold, der dog er mindre fremtrædende. Man har aabenbart her en mere utviklet form av den flerdobbelthet, man søndenfor ser spor av.

Det blev nævnt, at strandvolden er avbrutt av en moræne. Denne, der ligger mellem Selevandet og havet, ligger paa fjeld eller støtter sig ialfald til fjeld, som træder frem i dagen paa sydsiden med en høide av antagelig

11—12 m. o. h. Paa fjeldet sees skuringsstriper, der gaar noget mere vestlig end isens hovedretning, hvilket aabenbart hitrører fra fjeldene straks østenfor og nordenfor. Paa morænen ligger et par kjæmpehauger, den høiestes top ca. 20 m. o. h.

Fra morænen nordover er strandvolden fremdeles, som nævnt, dobbelt i $1\frac{1}{2}$ km.s længde. Paa den ytre lave ligger en række kjæmpehauger; de er ikke store. Hovedvolden, hvorpaa der ogsaa ligger kjæmpehauger, er paa denne strækning høi, ca. 10 m. o. h., og støter ved nordre ende mot det høiere fjeldlandskap i Haaland.

I strandvoldene findes overalt sterk iblanding av østlandske stener og flint, likesom idetheletat indblandingen av saadant materiale er meget rikere i masserne ved havstranden end indover Jæderlavlandet.

Den store moræne ved Hodne maa, som før nævnt, antages at strække sig sydover under Revtingen og danne fundamentet for denne. Forøvrig synes der at være et helt system av mindre moræner, hvilket maaske kan tyde paa, at bræen har været ustadig vekslende og splittet; saaledes den spidse odde ut i havstranden, det lange flate nes i vandet, den smale landstrimmel mellem vandene m. m.

Denne midtre del av Jæderen, som vi her har for os, er som før omtalt fattig paa lerforekomster. Dog har man en strækning, som er anderledes, nemlig et triangel med Figgenelven som basis og toppunktet ved Lura, det strøk altsaa, hvor den ovenfor omhandlede største bræ gik utover. Derimot har man meget av lerblandet sand og grus, d. v. s. morænegrus. Utover mot havstranden har man store sandsletter og, som nævnt, i stroket omkring aasen i Time meget av vasket sand og grus. Meget store myrstrækninger har man især fra Boresanden i nordostlig ret-

ning først gjennom det uttappede Skadsvandets dalføre, derefter myrene ved Soma og Stangeland og endelig vidden av vandbunden i det — efter at disse undersøkelser blev utført — uttappede Stokkevand samt de tilgrænsende myrer, ialt omkring 15 tusen maal, hvorav den største del er fortrinlig dyrkningsland, men kun en mindre del (ved Soma og Stangeland) nu opdyrket.

Fra disse betragtninger over jordbundens bygning og beskaffenhet i store træk paa denne midtre del av Jæderen skal vi nu gaa over til at betragte enkeltheter, som ved undersøkelserne er observeret, og begynder fra Time og gaar nordover.

Time—Revtangen.

Man har her et lavt, flatt men for en stor del meget smaakupert strøk. Revtangen bestaar, som vi saa, i den nordre del av en moræne med indleiringer av ler. Massen forøvrig synes at være uvasket og ulaget. Smaastenen i jorden er næsten gjennemgaaende kantet, ikke rullet, eller i ethvert tilfælde litet rullet. Ved havstranden har man dog en stor del rullet strandvoldmateriale. Det flate nes i Orrevandet bestaar fornemlig av fin sand og deri stor sten. Efter midtpartiet har man dog istedenfor sand som oftest skarp grus med kantede smaasten (ikke rullede), især av skifer. Det høie nes søndenfor bestaar likeledes væsentlig av fin sand og deri stor sten. Paa toppen er der to kjæmpehauger, av hvilke den høiestes top har en høide av 23 m. Strækningen mellem de to nes, indenfor strandvolden bestaar ogsaa av fin sand og deri stor sten. Al stor sten paa disse strækninger er kampesten, rullet.

Ved Orre har man som en flat forhøining enden av den nordre gren av den før beskrevne aas. Ca. 1 km.

søndenfor ligger en temmelig utpræget moræne. Snit gennem masserne har her i et grustak været synlig. Snit paa to steder viser de to øverste av de vedfoiede figurer. I den anden sees indleiringer av ler i sand- og grusmasserne.



Tot snit i moræne ved Ørne



Snit i grustak med faengen mellem Ørne og Højebygaard



Snit i grustak ved veien paa Østside av Sv. Ørneveien

En halv km. søndenfor morænen har man den for omtalte avslutning av den søndre gren av Timeaasen støtende like frem til den brede slette flyvesandstrækning ut mot havet.

Den høide hvorpaa gaarden Erga ligger, er aabenbart en moræne, endskjønt der her likesom i morænerne paa Revtingen er meget av ikke rullede stener.

Straks søndenfor husene paa Erga ser man ruiner efter oldtidsbosteder i lange rækker. Jorden har ogsaa aabenbart her været dyrket i oldtiden. Alle store sten ligger igjen, men der er ryddet imellem dem. Det er nu udyrket jord.

Til høiden ved Erga slutter sig lavere høider og hauger østover. I disse finder man vasket materiale og lagning parallel overflaten.

Midt paa den smale landstrækning mellem Orrevandet og Horpestadvandet er der en høide — den største paa landtangen —, hvor der i et grustak er egne rullestensgrus i uregelmæssig lagning. (Se den tredje av de foranstaaende figurer).

Gjennem øvre del av myren nordost fra Horpestadvandet er gravet en grøft eller kanal, der delvis gaar ned i den faste bund. Her saaes blaa eller blaagraa grus og sand, hvilket tyder paa lerens nærhet.

Høiderne ved Nese er ialfald tildels moræner. I et grustak ved høieste punkt paa vestsiden av husene saaes massen at være uvasket, lerholdig, og flere steder saaes uvaskede masser.

Sletten mellem den nævnte store myr nordost fra Horpestadvandet og myrene ved Nese synes at være fattigere eller skarpere jord.

Ved Orrevandets nordøstre bugt er ved Damsgaard et lertak i en forsækning, 2.5 m. over vandstanden i Orrevandet. Herfra har været tat mureler. Paa sydsiden av bækken nordenfor Damsgaard — et par hundre meter fra bækken i en rund høide — bestaar jordbunden av sandpartier og gruspartier om hinanden, uten egentlig lagning. Der sees endel sten, indtil $\frac{1}{2}$ -meterstørrelse; en saaes at være en utpræget „skursten“.

I den myr, der ligger $\frac{1}{2}$ km. øst for Damsgaard, er der i nordre eller nordøstre del lerbund, som strækker sig et par hundre meter i længde og et halvt hundre meter i bredde.

Gaarden Fristad ligger paa en moræne. Straks østenfor i et grustak ved bygdeveien staar uvasket rødlig lersand. 2 à 3 hundre meter i øst for gaarden er i et grustak ved veien set ulaget og uvasket masse. Paa nordsiden av høiden er lignende iagttat. Likesaa utpræget skursten. Dalsænkningen over til Sørbø og Braud har likeledes lerholdig sandjord.

Den store slette mellem Braud (paa kartet Nord- og Sør-Brød) og Tjøtta bestaar derimot, som det synes, i sin helhet av vasket sand og grus. Langs et bækkeløb midt igjennem sletten er der myr, og ved øvre ende av denne paatræffer man høit oppe blaalig sand, og formodentlig er det ikke dypt til ler. Sletten maa nærmest regnes for udyrkbær, da jordbunden er fattig, men der burde bli en utstrakt skog.

I høiden paa vestsiden av Time jernbanestation er der i skraaning mot stationen indleiret et mergelparti. Høiden er i snitvægger set at være en utpræget moræne. Den strækker sig sammenhengende sydover til Re, og nede i den østre skraaning har man ogsaa her ved Re to indleirede lerpartier. Det største, som ligger i en fordykning nedover fra husene, er mergelholdig.

Vestenfor morænen Time—Re har man likeledes en moræne, men her er kun paatruffet en liten leravleiring ved bækken i sydvestre ende ved Grødeland.

I den moræne, hvorpaa Rosland ligger, er fundet ler paa to steder; der er nemlig et parti paa hver side i den mot Horpestadvandet vendende ende.

Strækningen fra Time landsby til Erga er, som kartet viser, meget rik paa myrer. Nogle av disse er dype, og der er store mængder av brændtorv.

Avløpet fra Frøilandsvandet synes oprindelig at ha ligget høiere end nu. Der findes merker omkring vandet paa flere steder, som tyder paa en tidligere 2.5—3 m. høiere vandstand. Morænen paa sydsiden av utløpet synes oprindelig at ha gaat tvers over løpet; saa er den engang blit gjennembrutt, hvorefter løpet er gravet ned til den nuværende dybde.

Time kirke—Figgenelven, østenfor jernbanen.

Terrænget omkring Time kirke har i stor utstrækning sand- og gruskarakter, i de lavere partier er der endel smaa myrer. Det samme gjælder ogsaa nedover like til jernbanen med undtagelse av, at myrene her paa denne kant er større. Halveis imellem kirken og Time station er et parti mergelholdig ler indleiret i nordøstre side av en høide, der saaledes maa være en moræne. I kanten av den lille myr østenfor kirken fandtes noget lerslam. Indunder Njaafjeldet, fra Ly prestegaard op til fjeldmassen, ligger et lerfelt med meget av stor sten i overflaten. Formodentlig ligger leren her umiddelbart paa fjeldgrunden — likesom tilfældet er straks søndenfor ved Høiland og ved Taksdal. Leren er mergelholdig undtagen ved kanterne. Nær opunder fjeldvæggen, 10 m. fra denne, traf man ved boringen flere steder rik mergel paa 1 m.s dybde. Ved en husmandsplads opunder fjeldet blev der for endel aar siden gravet brønd. Man arbeidet i ler, til man kom ca. 4 m. ned, da kom man paa et sten- og gruslag, hvori vandet ganske forsvandt. Mellem husene paa Njaa og fjeldvæggen traf man ved boring paa 2 m.s dybde et

mergellag, der vistnok hænger sammen med det forrige. Paa strækningen imellem er der store mængder av grushauger, og i den dybde, man kunde naa med boret, naadde man kun blaa sand.

Den lille høide, hvorpaa husene paa Kværneland ligger, er et litet lerfelt. Der blev gravet en grøft og boret 1.5 m. ned. Leren var sandholdig og litt mergelholdig. Der blev boret omkring hoiden, men man traf kun litt lerslam og blaa sand. Forøvrig har hele strækningen like ut til neset ved Tegle sand- og gruskarakter og navnlig er jordbunden fattig utover den lange brede hoideryg som følger vandet, den saakaldte Njaaheien, der nu ved plantning er bevokset med furuskog. Foruten et par smaa myrer indenfor er der en større myr ut imot enden av neset. I den myr, som ligger mellem Njaa og Frøilandsvandet, findes paa bunden lerslam, hovedsagelig langs bækken. Hist og her findes spor av kiselguhr i bunden, blandet med myrjorden.

I Kalbergs utmark er opkastet en grøft, hvor man har fundet ler, som er litt mergelholdig. Stedet ligger i en skraabakke med heldning mot nord. Det antages at ha liten utstrækning, da fjeldpartier stikker op paa begge sider. Leren var blandet med sand og smaa sten. Ved nordre Kalberg ligger et lerfelt, noget vestenfor gaarden. Leren var opblandet med sand og ikke mergelholdig. Et lignende litet lerfelt findes i vest for Orrestad nede ved jernbanen. I dalen mellem søndre og nordre Kalberg findes de føromtalte store spidse grustopper.

Likesom paa strækningen nærmest søndenfor har jorden sand- og gruskarakter. De myrer, der findes, er for størstedelen grunde, op til 1—2 m. dype.

Time landsby—Figgenelven.

Ved Time landsby paa nordsiden av Frøilandsvandets utløp begynner fjeldgrunden at stikke op, paa gaarden Bryne. Derfra nordover til Tu og Laland har man langs jernbanen et sammenhengende strøk, der er meget opfyldt av større og mindre hauger av sand og grus. Mellem Tu og Laland synes fjeldgrunden at ligge temmelig nær overflaten, idet det enten er selve fjeldgrunden eller svære fjeldblokker, som stikker op i skraaningen mot jernbanen. Ved boring paa dette strøk er man kun stott paa grus. I et grustak nede ved jernbanen i øst for Laland, hvor jernbanen har tat en mængde grus, støtte man noget ind i bakken paa lerpartier, og gruset var partivis mindre vasket. Jordbundens beskaffenhet fortsætter temmelig ensartet med sand- og grusjord og i lavere partier myrer til Engelsvold, Hatteland og Øksnevad. Ved Engelsvold har man, som før omtalt, en gruppe av store høider av aasenes materiale og art, liggende paa den sydøstre avhelling av den lange bundmoræne Hatteland—Øksnevad øvre. Ovenfor disse høider paatraff man et litet lerfelt ved øvre kant av en myr. Leren var ikke mergelholdig, og det syntes at være en indleiret klat uten forbindelse med et lerfelt, der findes paa nordvestsiden av morænen. Der blev nemlig paa 2 m.s dybde boret igjennem leren, og man traf skarp brunlig grus. Lerfeltet paa morænen nordvestside er svakt mergelholdig. Der har været prøvet en mergelgrube 3 m. dyp. I denne blev boret 1.5 m. dypt, uten at man naadde igjennem lermassen. Ved kanterne av feltet paatraff man ved boringen kun lerslam. Der blev foretat en mængde boringer vestover. Man traf kun lerslam og derunder brun grus.

Nordover fra grushøiderne ved Engelsvold har man langs jernbanen i vel 1 km.s længde jernbanelegemet liggende paa ryggen av den omhandlede aas, og nær ved

findes topper av samme natur. De mot øst fremstikkende arme av høiden ved øvre Øksnevad synes ogsaa at høre til samme gruppe. I sydsiden av den søndre arm er ved veien et grustak. (Snittet er fremstillet ved den nederste figur side 74).

Myren nordenfor øvre Øksnevad ved elven har en dybde av 2—2.5 m. Myrene derfra vestover til nedre Øksnevad er grunde. Myrene vestover til Grude har en dybde av fra 1 til 3 m. I myren ved Figgenelven findes i bunden endel kiselguhr, sterkt opblandet med sand og muld. Laget er 0.5—1 m. tykt, under et 0.5 m. tykt muldlag. Langs elven er myrjorden blandet med kiselguhr. Fjeldgrunden stikker frem ved begge sider av elven paa mange steder.

I morænen ved Grude er ikke fundet hverken ler eller lerslam. Derimot findes der et lerbelt dækket av grus langs elven ved Bore bro. Leren er her litt mergelholdig. Laget følger bakkeskraaningens langs elven i større eller mindre dybde under grus. Endvidere traf man i myren (Borestemmen) ved gaarden Bore ler. Den viste spor av mergel i en dybde av 2 m. Gaarden ligger paa en moræne, der maaske har større lermasser i dybden. I dalen østenfor ved en husmandsplads fandtes i bakkeskraaningens lerslam. Myren vestover fra gaarden Kleppe er ialmindelighet grund, men dog paa sine steder indtil 1.5 m. dyp. Likesaa dens forlængelse nordover mot Bore. Bunden bestaar av brunlig grus undtagen paa et mindre parti (mot Vaadeland), hvor den er lerholdig.

Figgenelven—Lura, østenfor dalføret Skadsheim—Soma.

Fra Vold til Skadsheim og Svensvold strækker sig et lerbelt, der indeholder mergel paa nogle steder saaledes

$\frac{1}{2}$ km. i nordost fra Vold og $\frac{1}{2}$ km. søndenfor Skadsheim. For en stor del har man kun lerslam og blaa sand. Østenfor Svendsvolds huse fandtes mergel paa 2 m.s dybde, forøvrig er der dog ved Lea kun lersand og lerslam. Ved østre ende av Grudevandet i bakkeskraaningen opover til veien og til myrkanten har man lersand. Langs nordsiden av Grudevandet har man fjeldknatter og grus. Hverken her eller opover mot Lea og til Stangeland har der været set lagning i de der utbredte sand- og gruslag. I myren mellem Grudevandet og Stangeland (i Klep) er der op til over 8 m. til fast bund. Denne faste bund ligger altsaa flere meter lavere end havflaten. I en større del av myren ligger et op til 3 m. tykt lag av kiselgur med et 1—2 m. tykt myrjordlag over. Den under myren liggende faste bund er fin sand. Nordover fra Stangeland stiger terrænet temmelig brat op til en række temmelig høie fjeldtopper. I en sækning, der gaar fra vest mot øst nordenfor disse, har jordbunden lerkarakter. Paa høideovergangen fandt man i en liten forsækning ler, der var mergelholdig. Dybden til leren var $\frac{1}{2}$ meter. Paa 2 m.s dybde gik den over til lersand og lerslam. Forøvrig var jordbunden langs hoiden av sand- og gruskarakter til over 2 m.s dybde. De to myrer i sækningen er intetsteds over 1.5 m. dype. Bunden bestaar dels av grus, dels av fin sand. I et par smaa grustak nær ved saaes ikke spor av lagning ned til en dybde av 1.5 m.

Terrænet omkring Skjæveland og østover til Vagle er opfyldt av større og mindre grushauger, fordetmeste med litet matjord over. Gruset ligger ikke i lag, saavidt det har været observert til 1—1.5 m. dybde. I myren, der ligger langs jernbanen henover mot Hoiland jernbanestation, er der boret til 2, 3 og 3.5 m.s dybde. Bunden er haardt grus. Langs jernbanelinjen ved stationen var der

et 1 m. tykt lag av seig ler i bunden av myren. Myrene østenfor og søndenfor Vagle er 1–1.5 m. dype, og bunden er likeledes her haardt grus. Omkring Stokkelandsvandet, undtagen paa østsiden, er ler eller lerslam. Paa et sted paa sydsiden, henimot den sydøstre bugt, har der været gravet efter mergel. I bunden av graven — omtrent i hoide med vandstanden — blev der boret. Først paa 2 m.s dybde fandt man litt mergel. Paa en liten høide mellem to av de smaa myrer var et grustak omtrent 2 m. dypt. Øverst var der et 1 m. tykt lag uten spor av lagning i massen. I massen var større og mindre kampesten, og gruset var grovt og skarpt. Under laa fin lys sand i lagning og uten sten.

Paa vestsiden av Høiland station er der i bakkeskranningen et lerfelt, som indeholder mergel. Mergelholdigheten begyndte ved hovedveien paa 2 m.s dybde og fortsatte opover bakken til dennes øvre kant. Denne lerforekomst er antagelig temmelig begrenset og lokal. Til alle kanter gik nemlig leren over til lerslam og blaa sand.

Paa søndre del av Østraatbakken er haardt grus. Ved bakkens vestside straks ovenfor stationen er i sin tid aapnet en grube, hvor man fandt ler paa ca. 3 m.s dybde, men den var ikke mergelholdig. Det oplystes, at der i gruben hadde været boret 5 m. ned for at finde mergel. Man kom da gjennom lerlaget, og derunder var fin sand. Av dette og talrige boreringer rundt denne søndre del av bakken synes at fremgaa, at paa et underlag av sand til i hoide med dalbunden ligger et lag ler og derovenpaa haardt grus.

Myren paa nordsiden av Høilands kirke er omtrent overalt ca. 2 m. dyp. Den faste bund bestaar paa den del, som vender mot kirken, av grovt grus og mot Østraat-siden av lerslam. Paa østre side av Østraatbakken ligger

mergelen almindelig paa ca. 2 m.s dybde. Langs bækken straks nedenfor myren har man boret igjennem mergelaget og derunder fundet skarp grus. Likesaa langs vestsiden og nordsiden av myren. •

Fra en linje vestover Østraatbakken midt for Høilands kirke og nordover blev overalt fundet mergel paa ca. 2 m.s dybde. Nogen hundre meter nordenfor nævnte linje og nede ved jernbanen er en mergelgrube, der paa det dypeste er ca. 6 m. dyp. I bunden blev boret ned 2 m. i bare mergel. I teglverkerne nordenfor Østraat har man gaat ind i bakken med gruber, der nu har en lervæghoide mot bakken av op til 12 à 14 m. I bunden av disse blev boret 2 m.; kun mergeller blev paatruffet. I dalen vestenfor Østraat-hoiden, Gandalen, bestaar jordbunden av sand, væsentlig i horizontale lag og uten iblanding av ler.

Paa vestsiden av dalen ret imot Østraatbakken er et lurfelt, hvori er aapnet 3 mergelgruber. Dybden paa siden mot bakken er ca. 5—12 m. I bunden av disse gruber blev boret 2 meter dypt, overalt i bare mergel.

Et stykke vestenfor Sandnes ved veien til Soma er en rik kilde, „Oaldsbækken“, noget over 30 m. o. h. og ca. 20 m. lavere end det høieste punkt av bakken. Denne kilde ligger ved kanten av et litet lurfelt, hvor leren blev paatruffet i 2 m.s dybde, blaa haard ler uten spor av mergel. Nær veien blev boret gjennem laget, og under dette var der skarp blaa grus.

Paa Stangeland blev overalt anstillet undersøkelser og boringer, da man ventet at finde ler, men man traf ikke engang blaa sand. Overalt paa dette strøk fandtes grovt grus med tildels stor sten.

Nede ved jernbanen, ved Trones, er der teglverkgruber, hvor leren ligger under et mere eller mindre mægtig lag av grus. Det ser ut, som om dette lag blir mægtigere, jo

længer man kommer ind i bakken. Dækket bestaar av grov og fin sand og grus med iblandet større og mindre sten. Lagning saaes ikke. Leren indeholder mergel. Ved de nordre gruber er gruslaget over leren tyndere, og man har her mergelleren paa $\frac{1}{2}$ meters dybde paa sine steder. Hvor terrænet er flatest, er det dækkende lag tyndest. I en forsænkning i bakken ovenfor, opimot Trones, fandt man noget lerslam, men laget var ikke tykkere end at man boret igjennem med et to meters bor. Ved fjeldhøiden ved Lura, den saakaldte Lurahammeren, fandtes ler, der strakte sig et stykke sydover langs jernbanen. Leren indeholdt ikke mergel.

Vestover fra Lura er ikke fundet hverken ler eller lersand. Man har overalt truffet paa grus. Almindelig er det her, at man har øverst et 1 m. dypt lag med grus og sten uten lagning og derunder grovere og finere sand i lag. De store myrer er for det meste 2—3 m. dype.

Gaarden Soma ligger paa to smaa høider, hvor man ved boring kun traf grus. Fjeldgrunden stikker op her og der. Myren mellem Soma og Østvold er 2—3 m. dyp. Paa bunden findes et $\frac{1}{2}$ m. tykt lag lerslam. Derunder ligger sand, der tildels er saa lys og fin, at den har utseende som flyvesand.

Paa hele strøket Østvold—Aarsvold—Folkvord har man med boret kun paatruffet grus med store sten iblandt. Ved Østvold og Aarsvold stikker fjeldknatter frem. Myrene paa dette strøk er 1—1.5 m. dype. Nedenfor husene paa Folkvord fandt man et litet lerfelt, leren fandtes paa et litet stykke i 2 m.s dybde at være mergelholdig. Ved kanten av feltet blev med et 2 m. bor boret igjennem leren, og man traf paa grovt grus. En av eierne fortalte, at der ved brøndgravning ved husene var fundet god mergel paa ca. 10 m.s dybde. Forøvrig fandt man ler og lerslam

omkring ved myren nordenfor gaarden. Ved myren stikker op en fjeldklat. Fra Aarsvold stiger terrænet jevnt opover mot Malmeim, Raugstad og Leanuten, en meget ensartet flate, hvor man overalt traf grus og større sten. Paa heldningen mot Folkvord er endel runde grushauger. Likesom ved Østvold og Aarsvold stikker fjeldknatter op ved Kjellingland, Jutland og Hegre ved høidens heldning mot nordvest. Søndenfor gaarden Hegre i bakkeskraanningen traf man lerslam $\frac{1}{2}$ meter under overflaten. Laget hadde en tykkelse av litt over 1 m. Derunder var der brunlig skarp grus overalt. Lermassen var sterkt opblandet med fin sand. Paa den østre heldning nedover fra Leanuten er der en stor flat myrstrækning, 2—3 m. og endog op til 4 m. dyp myr paa en bund av brunlig sand og grus, enkelte steder blaa. Videre mot øst og nordost stikker fjeldgrunden her og der op i den brede høide, hvor paa gaarden Asheim ligger.

Bore—Solesanden—Forus.

Vi har tidligere set, at nordover fra morænen ved Hodne nær Orrevandet strækker sig en ørkenagtig slette. Denne bestaar av flyvesand. Videre nordenfor og østenfor utbreder sig en meget stor slette av sandjord til Grudevandet i øst og til gaarden Sele i nord. Her ved Sele og Byberg er sletten avbrutt av opdukkende fjeldgrund, men fortsætter nordenfor i et par km.s længde like til de ut mot havstranden forekommende store fjeldhøider i Haaland. Paa begge sider av Figgenelven og ind til Grudevandet er sletten tildels dækket med et tarvelig muldrag. I grustak, som findes paa sletten, sees skarp sand og grus, brunlig av farve og iblandet større og mindre kampesten; i overflaten sees ikke en eneste sten. Av denne beskaffenhet er grunden

til 1 m. dybde. I denne dybde er der en skarp begrænsning mot et lag av lys fin sand, der ligger i vandrette lag og er ganske løs at grave i. Man har truffet dette lag ned til en dybde av 2.5 m. under muldlaget og, saavidt man har kunnet finde, ligger det paa samme maate over hele sletten. Paa nogen steder er muldjordlaget tyndere og der sees flyvesand. I østre del av sletten er et par myrer av 1 m.s dybde, tildels op til 1.5 m. Langs elven ved Bore bro findes paa et stykke sandblandet kiselgur under muldjorden i et ca. $\frac{1}{2}$ meter tykt lag. Sletten er væsentlig bevokset med lyng sondenfor Sele; i nord for denne gaard bestaar den mere av fin sand med et yderst tarvelig græs-dække.

Den store myrstrækning, der danner dalbunden nordover fra sandsletten ved Bore og op mot nordost til Soma, og som er bunden av det uttappede Skadsvand, er paa midtpartiet meget blott, og man har ikke der kunnet anstille boringer. I nordøstre del er der meget store mængder av brændtorv. Ved nordvestre kant ved Gimre stikker op fra bunden under myren i dalbunden et lerslamfelt, der gaar noget oover bakkeskraaningen. Der blev boret paa mange steder gjennom laget og paatruffet grus.

Over hoiderne fra Byberg til Solesanden er jordbundsforholdene enkle: endel løse avleiringer av sandjordkarakter paa fjeldgrunden og her og der endel myrer av fordetmeste 1—2 m.s dybde.

En stor moræne, der støtter sig mot dette høidelandskap, strækker sig i isbevægelsens retning mellem det omhandlede dalføre og Solesanden til myren mellem Stangeland (i Haaland) og Skadberg, og i række med denne moræne kommer morænen ved Stokke i samme linje støttende sig til en mere begrænset fjeldtop, Bærheimsnuten. Jordbunden paa denne strækning har overalt den for morænerne

almindelige sand- og lergruskarakter uten paatrufne lerpartier. Kun ved foten av Stokkemorænen ved dens nordøstre avslutning har man et felt med ler uten spor av mergel. Omtrent overalt blev boret igjennem lerlaget med 2 m. langt bor. Paa enkelte steder var blaa sand under leren, andre steder fin hvit sand. Den store myr mellem morænerne, d. e. mellem Stangeland, Skadberg og Stokkemorænen, er fra 2 m. og op til over 4 m. dyp. De smaa myrer nordenfor er grunde, almindeligst 1 m. dype.

Om terrænget og jordbunden fra Skadberg vestover til Sole kan siges det samme som om strækningen Byberg—Solesanden, der forekommer endel løse avleiringer av sandjordkarakter paa fjeldgrunden, og imellem nogen smaa myrer.

Paa den sydvestre del av Solesanden har man flyvesand. Den nordøstre del er en flat sandmo, sparsomt bedækket av muldjord og bevokset med lyng.

Stokkevandsbunden bestaar paa den vestre brede del av slam og torv, paa den østre del av lergrus og sand delvis med et dække av slam. Østover til Forus strækker sig en myr av fordetmeste 2 m.s dybde. Strækningerne derfra nordover har jordbund av sandkarakter med fjeldstraks under og noget myr iblandt.

III. Nordre del av Jæderen,

fra Gausel og Sole til Tungenes.

Paa denne nordre del av Jæderen har man forholdsvis litet av løse avleiringer over den underliggende fjeldgrund, og jordbundsforholdene er derfor overalt meget lettere at overskue end søndenfor. Jordbund med sandjordkarakter

er mest almindelig. Spredt omkring har man en hel del lerjordpartier og et stort antal myrer, fordeltmeste smaa. Vi skal straks gaa til at meddele resultaterne av de foretagne detaljerte undersøkelser av forholdene.

Sømme – Jaasund.

Nordenfor husene paa Sømme nede ved Hafs fjord fandt man ler paa to steder. Den viste sig at indeholde mergel. De to forekomster kan ikke antages at staa i forbindelse med hinanden, da man støtte paa fjeld imellem dem. Leren laa 1.5 m. dypt, under muld og grus. Den var temmelig bløt og seig. Nærmest stranden boredes igjennem lerlaget, længer opover derimot ikke. Mellem Sømme og Kolnes, ved det saakaldte Storetjern og likesaa nede ved havstranden i Kolnesbugten traf man paa lerpartier. Leren der er bløt og seig, viste spor av kalkgehalt, ved sjøen boret man igjennem laget. Mellem Kolnes og Tjore har man forgrenede strandvolde, tversover halvøen mot det høiere terræng ved Tjore. Kolnessletten, der ligger utenfor strandvoldene, hæver sig kun 3 m. over havet. Nordenfor, nærmere ut mot havstranden, har man en kort strandvoldforbindelse mellem to fjeldrygge og østover derfra langs kanten av Riseviken er der flere saadanne. Indenfor ligger myrer. Ovenfor den nordligste ende av de nævnte volde har man ved gaarden Rise lignende volde omtrent parallel med de første. Den nedre har en høide av 10 m. o. h. og den øvre 20 m. Voldenes grene østover søndenfor Tjore forholder sig paa samme maate, en lav vold gaar over veien og en høiereliggende er der oppø ved husene paa Hogstad. Overalt hæver de sig 1 à 2 m. over det indenfor liggende terræng; de bestaar i sin øvre del — indtil 2 m.s mægtighet — av rullesten og skarp grus

(hvori ingen lagning sees) over et underlag av skarp grus i lag, som har heldning mot havet.

Ved nordsiden av Risabugten og likeledes paa øst-siden av halvøen, midt for, er paatruffet smaa partier av ler, der ikke er mergelholdig. Det samme er tilfældet med lignende lerpartier ved Meling og ved Jaasund. Paa dette sidste sted, hvor leren var temmelig fast, forekommer den ved foten av en større moræne, paa hvis høieste ryg gaarden Myklebustad ligger. Ute paa enden av neset er der smaa strandvolde, den ene ovenfor den anden, paa 10 m. og paa 20 m. o. h. Man ser spor av dem sydover mot Tananger, saavel paa 10 som paa 20 m. o. h. I forsænkninger i fjeldpartiet mellem Tananger og kapellet findes litt lerslam og litt lersand uten mergel.

Gausel—Kværnevik.

Ved Gausel, Jotten og Rønneberg slutter morænemasser sig til fjeldhoiderne. Østenfor Gausel ved Gandsfjorden, nedenfor jernbanen, fandtes et litet lurfelt. Leren, der var blandet med kviksand, var litt mergelholdig. Ved boring 2 m. dypt kom man gjennom lirlaget og traf brunt grus. Et lignende litet lurfelt findes straks nordenfor paa begge sider av jernbanen ved Bogenes. For længere tid siden var der her et teglverk; men det maatte nedlægges, da leren var for opblandet med kviksand, og fabrikatet blev litet brukelig. Feltet er ikke stort og er begrænset av opstikkende fjeld. Leren er ogsaa her litt kalkholdig. Paa det flate terræng ved Hinnabugten har man lersand. Paa 1.5 m.s dybde blir leren seig og fast. Den er uten spor av kalkholdighet. Jordbunden over Jotten og Rønneberg er av sand- og gruskarakter. Paa de her omhandlede strækninger har man en del smaa og grunde myrer. I dalsænk-

ningen ved Joa og Sornes er der en jordbund med lersand- eller lerkarakter. Leren er ikke kalkholdig. Op gennem dalen fra Joa mot Skadberg ligger leren paa ca. 2 m.s dybde; ovenpaa er der lerholdig sand. Fra Sornes nordover mot Grannes har man væsentlig lersand. Paa 1.5 m.s dybde støtte man dog ved boringen paa brunt grus, skarp og uten spor av lag. I det store felt med lerkarakter ved Grannes blir leren, nordenfor Grannes, paa 1.5 m.s dybde mere fri for sand; der var ikke tegn til kalkholdighet. Henved $\frac{1}{2}$ km. østenfor kanten av lerfeltet ved sydsiden av veien Hinna—Malde er der et større grustak — det eneste der findes i vid omkreds — ved sydøstre kant av Hinnamyren. Gruset ligger i lag, øverst er der muldblandet grus $\frac{1}{2}$ m., derunder skarp grus med smaasten ca. $1\frac{1}{2}$ m., derunder fin sand i lag.

I skraaningerne opover Ullenhaugs sydvestside — ovenfor Maldelien — har man strækninger som nærmest har lerjordkarakter, men der er grundt til fjeld, og i de mere bratte heldninger er der for en stor del bart fjeld.

Maldegaardene ligger paa en moræne, der støtter sig til fjeldtoppen paa neset, som stikker ut i Hafsfjord, „Maldetuen“. Paa sydsiden av morænen langs fjorden har man et lerfelt og Malde teglverk. I større dybde var leren noget kalkholdig. I østre del støtter lerfeltet sig til fjeld i vandkanten. Længer øst inde i bugten er grustak. Mot sydvest har lerfeltet det tyndeste dække av grus, men i lertaket er man her kommet henimot grænsen av denne indleirede lermasse. Mot nord og øst har man derimot ikke fundet begrænsningen. Jo længer man kommer fra sjoen, jo tykkere blir grusdækket. Mot vest har man imidlertid jordbund med lerjordkarakter opover skraaningen til heni- mot 50 m. o. h.; man møter der en brattere styrtning. Ved foten av den trænger vandsig frem.

Til fjeldhøiderne mot nord og nordvest fra Malde over Reveim og Sunde slutter sig mægtige morænemasser; likesom ved Malde og overalt ellers sondenfor ligger de paa den side av fjeldhøiderne, som vender mot isens bevægelsesretning. I nord fra Malde hæver sig ved Gimle en mindre høide, som morænemasserne omgir. I dalførene mellem disse tre hoider ligger myrstrækninger, der paa sine steder har' en dybde av op til 6 m. Bunden i myrene bestaar av blaa sand. Hoiden Reveim—Sunde—Kværnevik er en avrundet, megel ensartet ryg av morænemasser over en fjeldgrund, som her og der stikker op i overflaten. Der er nogen ganske smaa myrer. Midt paa strækningen i en forsænkning paa nordostsiden staa fire runde grustopper lignende dem, vi har set paa midtre del av Jæderen.

Hindal—Stavanger—Tungenes.

Mellem husene og sjøen paa Hindal har jurbunden lerjordkarakter; øverst er der sandholdig ler, dypere, ca. 1.5 m., blir leren mere fast og seig. Den er ikke mergelagtig. Et lignende litet lerbelt findes ved jernbanelinjen $\frac{1}{2}$ km. østenfor husene.

Paa hele strækningen fra Hindal til Hillevaag og vestover til Mosevandet er terrænet meget ensartet; der er meget grundt til fjeldet. Langs foten av selve Ullenhaugkeglen ligger tre smaa myrer. Ved sydvestsiden av Mosevandet har man en moræne, som støtter sig til foten av Ullenhaug. En lignende, men mindre moræne støtter sig paa nordostsiden til Vaalandshaugen. — Alt bundmoræner.

Paa Stavanger by's territorium forekommer en endemoræne omtrent fra Ladegaardskleven til forbi den gamle kirkegaard paa Egenes; denne ligger paa morænen. Den

søndre del av morænen er under de senere aars sterke bebyggelse blit mindre synlig og paa viselig.

Paa nordsiden av Ullenhaug er der et litet felt med lerkarakter. Strækningen fra Tjensvold til Tastad er meget ensartet. Jordbunden er overalt av sandkarakter, og der er ialmindelighet ikke langt til fjeldgrunden; nogen smaa myrer forekommer. Paa et strøk vestover fra Tastad til Høie, nedover til Leigvold og til Duseviken mot nord samt mot nordvest til Randeberg og videre mot sydvest til Viste er fjeldgrunden dækket av noget mægtigere lag av morænekarakter, og der er slettere land og flere og større myrer. Ubetydelige partier med lerjordkarakter fandtes ved Goa og ved Ryg.

Nordvestover fra Randeberg kirke strækker sig en stor flat lavtliggende slette. I midtpartiet av denne ved kanten av en myr fandtes noget ler under et lag av muld ca. $\frac{1}{2}$ meter tykt. Lerlagets tykkelse var ca. 20—30 cm. Derunder laa skarpt brunt grus. Leren var ikke mergelholdig. Sletten er bund av et uttappet vand.

Paa sletten findes flere sten- eller grusvolde. Gaardene ytre og indre Bø ligger paa saadanne, og paa en saadan ligger ogsaa veien fra Bø til det høiere terræng ved Randeberg kirke. Indover mot det lavere terræng paa nordsiden av veien sees en lignende i nordlig retning gaaende vold, som er noget høiere. Der sees ogsaa en anden længer mot ost paa innsiden av den gamle vei, ved foten av høiden ved



Vold av rullestensgrus
ved Hørestad i Randeberg.

Harestad; indenfor er der en liten myr. Disse voldes indre bygning er ikke undersøkt med undtagelse av her ved Harestad. Volden bestaar av det almindelige rullestengrus i vandrette lag. Høiden over havet hadde jeg ikke anledning til at faa maalt.

Angaaende forholdene paa Jæderen er der to spørsmål, som har interessert mig meget, og som jeg tror at ha faat klarhet over, nemlig for det første, om Jæderen engang laa under havet, og for det andet, hvad der betinget Jæderens forholdsvis sterke befolkning og store velstand i gammel og i ældgammel tid. De resultater, jeg er kommen til, skal her omhandles.

Har Jæderen engang ligget under havet?

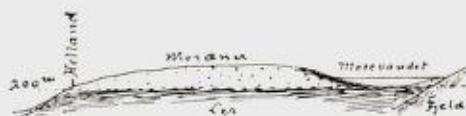
Under mit arbeide med kartet over Jæderen og forøvrigt under min virksomhet idetheletat er jeg ført ind paa det spørsmål, om landets vestkyst engang har ligget meget lavere end nu, og altsaa havet gaat høit op over den nuværende havlinje.

Som vi har set, har dr. REUSCH opstillet en grei forklaring (side 49) om, hvorledes Jæderen er blit til. Vi har ogsaa set, hvorledes det antagelig har gaat for sig, at Højjæderens lermasser har kunnet avsætte sig og ikke senere bli bortført av bræer fra landets indre,

Det har staaet for mig, at disse lermasser maa, som det før blev nævnt (side 56), være avsat i et hav, der gik 200 m. eller noget mer høiere end det nuværende, at lergrensens høide over havet maa vise en gammel strandlinje.

Paa Højæderen gaar leren i det store og hele tæt overalt op til samme høide, 200 m. o. h. I denne høide træder den frem i dagen efter en krum vandret linje fra Valdestøl forbi Verket og Vaaland og derfra østover ind til fjeldene (se kartet). Dette tyder paa, at leren har hat en vandret overflade i denne høide. Den er senere blit noget uregelmæssig ved yngre bræers angrep.

Ved Mosevandet har man vistnok leren like op til 50 m. større høide, men dette er noget andet. Den bræ, som gravet op Mosevandets bassin, har dynget op morænemasser til over 250 m.s-høiden, og den kom inde ved fjeldene ned i leren. Den ler, som her ved Mosevandet ligger op til morænenens høide, er aabenbart oprotet fra Mosevandets bund og er en i morænen indleiret lermasse, analogt med de lignende lermasser, vi har fundet saa mange steder i moræner nede paa den lave del av Jæderen.



Jeg fandt dog, at denne vandrette lergrænse paa Højæderen var et altfor enkeltstaaende vidnesbyrd om en saa hoi gammel strandlinje, og hadde derfor opmærksomheten henvendt paa, om der kunde findes lignende forhold andre steder. Jeg la da først merke til en synlig vandret linje oppe i høiden i Strand — paa østsiden av Stavangerfjorden, i nordøstlig retning fra Stavanger. Den syntes at ligge i omtrent samme høide som Højæderen og under lignende forhold. Jeg foretok en undersøkelse og fandt, at forholdene her lignet forholdene ved Højæderen i forbausende grad. Der er et tre km. langt og en km. bredt plataa, som strækker sig fra nordvest til sydøst, og

hvorpaa gaardene Nordland (nordligst), Nes, Meland, Sedberg, Helland, Tveit og Aasen ligger. Plataaet har samme hoide o. h. som lergrensens paa Høijæderen, 200 m. eller egentlig noget mindre, nærmest 190 m., og paa plataaet har man leren. Paa nordostsiden av plataaet, d. e. mot isens bevægelsesretning, har man Hjortaasen, 454 m. hoi. Østenfor denne det store Reinafjeld, 803 m. høit (efter amtskartet) — de høieste fjeld i vid omkreds. — Plataaet ligger paa en fremspringende fjeldhoide imellem mægtige forsænkninger i fjeldmasserne, hvor aabenbart vældige bræer har strøket forbi, Tysdalsdalføret og Aardalsfjorden paa nord-siden og Holefjorden og Lysefjorden paa sydsiden. Disse bræer er aabenbart holdt fra hinanden av Reinafjeld og Hjortaasen; men mindre arme fra den nordre bræ har tydelig trængt sig ind over plataaet og rumstert endnu værre end Mosevandsbræen paa Høijæderen. Kun den nordre del har beholdt jevnere overflade. Den er dækket av grus og har svak heldning mot sydvest.

To smaa vand, Nordlandsvandet og Aasvandet, tyder paa, at to bræarme (b, b paa vedføiede kart side 96) har trængt ind fra nordost og gravet disse; og fjeldets konfiguration i nordost for vandene svarer netop hertil. Aasvandets hoide er paa rektangelkartene angit at være 268 m., men det ligger paa langt nær ikke saa høit. Plataaet er meget mindre end Høijæderen, og da to bræarme har bragt forstyrrelse, og da ogsaa fjeldgrunden ligger høiere end under Jæderplataaet, er lermasserne mindre mægtige.

Lermasserne paa Høijæderen kunde maaske tænkes at være etslags sidemoræne til en Skagerakbræ, og navnlig maa avheldningen mot vest visselig være en saadan; men det kan ikke leren paa strandplataaet være, da dette ligger langt østenfor dens vei. Det med lerslam fra den store bræ opfyldte havvand maa altsaa ha ført leren indover og

op til plataaet. Havet maa altsaa ha gaat saa hoit eller noget hoiere.

Skraaningerne ned fra plataaets rand til fjorden er



(I forgrunden Anaxiskv.)

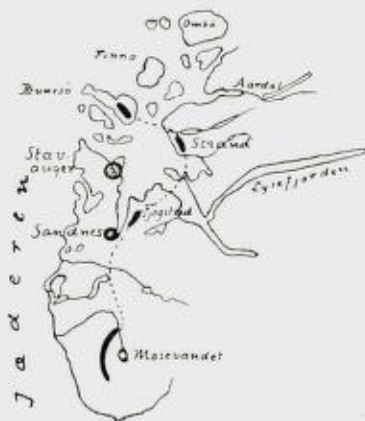


her for bratte til, at ler kunde bli liggende der. Den maatte utvaskes av bølgeslaget, da havvandstanden sank.

For yderligere at prøve hypotesen om denne høie strandlinje foretok jeg en undersøkelse paa østsiden av Gansfjorden, hvor forholdene kunde antages at betinge

lerens forekomst til den samme høide, og det viste sig, at den var der. I en høide av 175 m. o. h. findes den i bunden av en myr ved gaarden Gramstad, og ved Fjogstad i ca. 200 m.s høide — nordover fra vandet. Fjeldmassen er her granit. Fjeldstyrtingerne ned til fjorden er ogsaa her bratte og tildels uret og dækket av morænemasser, og det ser ikke ut til at der kan findes rester av leren.

Videre hadde jeg anledning til flygtig at undersøke forholdene paa Rennesø, den østre høiere del av øen. Ler



forekommer her meget sparsomt, og der er forhold som lyder paa, at den tildels kan være et erosionsprodukt av fjeldmassen. Dog fandt jeg paa Bjerga, $\frac{1}{2}$ km. vestenfor husene, en lerforekomst, som synes at være marint ler blandet med sand fra de omliggende fjeldknatter. Høiden o. h. var her 190 m.

Men om havlerens forekomst op til en høide av 200 m. o. h. her paa Rennesø maaske kan være noget tvilsom, har man den altsaa vel utviklet ialfald paa tre steder, hvor den naar op til et og samme nivaa paa en strækning av ca. 70 km. i ret linje efter kysten. Dette maa formentlig

bevise, at man har en gammel strandlinje paa gode 200 m. o. h. paa denne del av landets vestkyst, og at altsaa Jæderen m. m. m. har ligget under havet i en tidligere geologisk periode.

Hvad betinget Jæderens forholdsvis sterke befolkning i gammel og i ældgammel tid?

I hele den forhistoriske tid, før befolkningen her paa Jæderen var begyndt at drive akerbruk, men ernærte sig ved jagt og fiskeri, maatte Jæderen være en landstrækning, hvor der ikke var „traugt om brødet“. Der var slet og flatt og makelig at færdes. Der var flint til gode jagtvaaben. Der var urskoge med rigdom av vildt. Der var elve og innsjøer med rigdom av fisk. Og der var havet med sine rigdomme. Foruten al denne rigdom var der dertil et mildt og paa grund av skogene blidt klima. Om sommeren var der idyllisk, og vintrene var korte og ikke vanskelige at komme igjennem. Her var betingelser for, at befolkningen kunde tilta og gaa fremad i kultur.

Allerede længe før den historiske tid maa man være begyndt at drive akerbruk og fædrift; ti i vikingetiden var akerbruket almindelig.

Gjennem umaadelig lange tider hadde landskapet hat frodig skogvegetation, skoggenerationer, den ene efter den anden fremstod, naadde svær utvikling og sank ned. Lag paa lag av rik muldjord dannedes av de hensmuldrende skogrester, og den hele landstrækning hadde saaledes litt efter litt faat et mægtig dække av muldjord over de stenede glaciale avleiringer, over bakker og dale. Al sten maa ha været skjult under muldjordlaget.

Men da man begyndte med akerbruk og fædrift, gjorde man straks den erfaring, at naar man blot kunde faa væk

skogen, vokste der græs i stor fylde, og naar man gravet i jorden og saadde korn, fik man rike avlinger — akkurat som det har været tilfældet i Amerika indtil vore dage —. Skogene hadde dengang ingen værdi. Man behøvde kun en smule trævirke til huse; i det store heletat væsentlig til takspending over. Det gjaldt altsaa om at faa skogen væk, og til dette oiemed hadde man et godt middel: Ilden.

Men man gjorde snart videre den erfaring, at der, hvor ilden hadde raset, der vokste det allerbedst. Og naar man hadde høstet i en længere aarrække, og jorden ikke længer bar saa storartet, hadde man ogsaa i ilden et godt middel til at „friske paa den“. Man brændte.

At dette ikke kunde gaa i længden, hadde man vel dels ikke forstaaelse av, dels ikke syn for. Der var jo nok av vidder.

Om vildtet avtok, hadde ikke stort at si, da man hadde sine kreaturer. Fisk var der fremdeles stor rigdom paa, og jorden gav aarvise og rike grøder. Der gik aarhundreder — sagatiden, vikingetiden hører dertil —; befolkningen blev stor og velstanden likesaa. Derfor kunde Erling Skjalgsen holde hof og leve paa stormands vis paa Sole. Han kunde — uten varsel — i paaskehelgen samle en hær paa 1800 væbnede mænd og med denne være paa Augvaldsnes før paasken var tilende (SNORRE: Olav den helliges saga). Og trods den store befolkning var der paa Jæderen oplag av korn. Bare Erling Skjalgsens trælle kunde avse nok til at laste Asbjørn Selsbanes skib med korn og malt.

Men vore fædres bruksmaate gav „rike forældre og fattige børn“. Da Jæderens mægtige og frugtbare muldjordlag var utnyttet, kom man ned paa den stenete undergrund. Det var ikke saa liketil og saa makelig at vinde rigdom av den, og der blev nedgang i Jæderens storhet,

stagnation og tilbakegang. Og det varte længe. Den skog, som ikke var brændt, var blit ødelagt av stormen, efterat der var opstaat store aapninger, saa stormen fik tak. Jæderen blev nøken og stenet, og der krævedes slitsomt arbejde for at faa jorden til at gi rike avrøder.

Først da man fik sprængstof til at faa raad med stenen og fik redskaper til at bruke hestekraft til jordens bearbeidning og fik jernbanen, begyndte det atter at bli „blankt og lindt över heilan Jær“. Men større fart i fremgangen blev det, idet man lærte at opdyrke myrer og tørlegge vande, og idet man lærte at bruke mergel og skjælsand og kunstgjødsel, og nu kan man vistnok trøstigt si: Hvad Jæderen var, det skal den atter vorde!

Summary.

The Soil of Jæderen.

The comparatively flat extent of country which stretches from the neighbourhood of Stavanger to the neighbourhood of Vigrestad Station on the Jæder Railway, has above the bed-rock a cover of loose material which in the southern part attains the considerable depth of up to one hundred metres and over. Northwards this depth diminishes as the bed-rock increases in height, and in fact becomes somewhat hilly, so that in many places we find outstanding hills devoid of any covering. Such hills are marked red on the map of Jæderen demonstrating the elevation and nature of soil. Soil of a sandy nature is shown light-brown (drift sand is shown yellow), clay dark blue, peat bogs light blue.

The comparative elevations of the loose deposits are shown by dotted lines for each 25 metres. Local and smaller elevations and steep declivities are marked by shading. From this representation on the map it will be seen that the surface is somewhat uneven, but comparatively less in the southern part. The nature of the soil varies very much: different kinds of material are distributed very irregularly amongst each other. It is only in the south-

eastern higher part that we have greater regularity. There is here a continuous deposit of clay — blue on the map — about 10 km. in length immediately above the bed-rock, and it is overlaid by moraine material forming an uneven plateau.

The clay deposit which has a horizontal surface appears as an arc at the edge of the plateau, where the land has greater slope — principally between the heights 150 m. and 200 m. above sea-level. The clay at the Store Mosevand has evidently been ploughed up from the lake by a glacier. The clay contains lime, and in it we find boulders from the south-eastern part of Norway, flint, and rarely pieces of coal and chalk.

The level upper surface of the clay attains an elevation of about 200 m. above the sea, and as the clay in several places at Stavanger fjord (outside the map) also reaches the same height, it must be assumed that it marks an ancient sea-level, and consequently that the land here at one time lay about 200 metres lower than at the present day.

On the lower land of Jæderen we find clay alternating with gravel and sand, and in the district extending from Vigrestad northwards to Døsjealand, clay is found almost continuously as a layer, either at the surface or near it. Northward from this region the clay occurs very irregularly; the deposits are mostly of lesser extent, and occur in gravel, sand, or gravel containing clay.

The numbers printed on the bogs refer to the depths in metres to the bed-rock. At certain places in the bogs and at the bottom of lakes we find infusorial earth. Both in the deep and the shallow bogs, and at the bottom of lakes, we find remains of large trees.

In several districts down towards the sea there is a considerable amount of sand, much of which is drift-sand,

partly silicious, partly consisting to a great extent of fragments of shells.

The greater accumulations of large stones in or upon the surface of the land are indicated on the map by dots and small rings.

Everything of the nature of sand or gravel (excepting drift-sand) is marked on the map with brown colour. The character of these materials varies in the extreme, from finer and coarser washed sand and gravel, to finer and coarser clayey mould and gravel, everything constantly changing in a comparatively short distance. There is on the whole a great quantity of stones in the earth. In some parts we find large, continuous, quite homogeneous tracts of a gravel or sand character: such especially between Serikstad and Tegle on the eastern side of Frøilandsvandet, between Tjøtta and Sørbrød (two kms west of the lake), between Bore and Sele at Figgen river, between Skjelsnes and Sole, and between Viste and Bø.

From Figgenelven near Kalberg, past Engelsvold, through Frøilandsvandet, past Bryne and down to the sea there runs a narrow esker which although it consists of pebbles and sand, is coloured blue on the map for the sake of clearness.

In the central part of Jæderen we have large areas of ground moraines, rather high and prominent in character. These occur beside rocky hills and as indicated by the curves of altitude, have a lengthened form, clearly consistent with the direction of the flow of the glaciers at the time of their formation. At the sea-shore we find terminal moraines, e. g. at Kvasheim, Haarr, Obrestad and Orrevandet.

From one to three thousand years ago Jæderen must have been covered with a thick mould, and most have been very fertile. This mould, dating from a period of primeval

forest, for the most part is lost. The explanation is most probably, that first the forests were burnt to obtain arable land, and later on the surface of the land was repeatedly burnt to rectify the diminishing fertility. There is now, on the whole, only a thin layer of mould, and the under soil must be broken up for cultivation. The bogs however are easy to cultivate, and only require sufficient drainage.
