

Danmarks geologiske Undersøgelse.

I. Række. Nr. 10.

Beskrivelse

til

Geologisk Kort over Danmark

(i Maalestok 1:100,000).

Kortbladene Aalborg og Nibe

(nordlige Del).

Ved

A. Jessen.

Med 3 Kort, 5 Tabeller samt

Résumé en français.

Kjøbenhavn.

I Kommission hos C. A. Reitzel.

Fr. Bagges Kgl. Hof-Bogtrykkeri.

1905.

Pris: 4 Kr. 50 Øre.

Danmarks geologiske Undersøgelse.

I. Række. Nr. 10.

Beskrivelse

til

Geologisk Kort over Danmark

(i Maalestok 1:100,000).

Kortbladene Aalborg og Nibe

(nordlige Del).

Ved

A. Jessen.

Med 3 Kort, 5 Tabeller samt

Résumé en français.

Kjøbenhavn.

I Kommission hos C. A. Reitzel.

Fr. Bagges Kgl. Hof-Bogtrykkeri.

1905.

INDHOLD.

	Side
Forord.....	1
Indledning.....	11
Aflejringer ældre end Kvartærperioden	11
Skrivekridt	11
Kvartærperiodens Aflejringer.....	33
I. Diluviale Dannelser.....	33
A. Lagdelte Diluvialdannelser	33
1. Lagdelt Diluvialler.....	34
2. Lagdelt Diluvialsand	37
3. Lagdelt Diluvialgrus	49
B. Morænedannelser	58
1. Moræneler og Morænesand	58
2. Morænegrus og Stenet Sand	64
3. De løse Blokke.....	68
II. Senglaciale Dannelser.....	89
A. Senglaciale Ferskvandsdannelser.....	89
B. Senglaciale Saltvandsdannelser	94
1. Senglaciale Saltvandsler (Yoldialer)	95
2. Senglaciale Strandsand	107
3. Senglaciale Strandgrus.....	111
III. Alluviale Dannelser.....	117
A. Nedre Ferskvands-Alluvium.....	117
B. Saltvands-Alluvium	123
Faunistiske Bemærkninger ved V. Nordmann	145
C. Øvre Ferskvands-Alluvium.....	165
D. Flyvesand.....	170
Tillæg (Boringer)	175
Résumé	179

Forord.

Den nordlige Del af Kortbladene Aalborg og Nibe er undersøgt i Terrainet af Forfatteren i Aarene 1898—1900, de to sidste Aar med Assistance af mag. scient. V. Nordmann. Ved Bearbejdelsen af Materialet har V. Nordmann undersøgt de indsamlede Mollusker fra Saltvands-Alluviet; hans Resultater foreligge i Faunalisterne og i de faunistiske Bemærkninger Side 145—164.

Da de geologiske Forhold i den Del af Kortbladene Aalborg og Nibe, der ligger Nord for Limfjorden, i alt væsentligt ere overensstemmende med Forholdene i den nordlige Del af Vendsyssel, vil der i det følgende ofte blive henvist til Forfatterens Beskrivelse af denne Egns Geologi: D. G. U. I. Række, Nr. 3. Kortbladene Skagen, Hirshals, Frederikshavn, Hjøring og Løkken. Kjøbenhavn 1899, under Betegnelsen: „Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v.“

INDLEDNING.

Den Nord for Limfjorden liggende Del af Kortbladene Aalborg og Nibe er overvejende lavtliggende, jævnt Sletteland, kun enkelte isolerede og Ø-lignende Bakkepartier afbryde den jævne Flade. Medens Fladen næsten udelukkende bestaar af Dannelser yngre end Istiden, i Reglen hævet Havbund, ere Bakkeøerne opbyggede af de betydelig ældre, glaciale Dannelser, for de vestlige Partiers Vedkommende endog med en Kærne eller et Grundlag af Kridt. (sml. det medfølgende orografiske Kort samt de geologiske Kort).

I Nordranden af Kortbladet Aalborg findes ved Dronninglund (G 28)¹⁾ Højder paa henved 60 m. (160—180'), de sydligste Udløbere fra det store Højdedrag Allerup Bakker eller Jydske Aas; herfra falder Terrainet jævnt mod Syd og gaar uden Grænse over i Slettelandet. Ude paa dette ligger ved Ulsted og Øster Hassing (G 27) et Par smaa, isolerede Bakkeøer med Højder paa omtrent 30 m. o. H., samt ved Vester Hassing (I 27) et større Bakkeparti, der naar indtil 47 m. (150') o. H. Disse Bakkepartier kunne i egentlig Forstand kaldes Bakkeøer, idet de ved Istidens Slutning laa som Øer i det daværende Ishav; endog saa sent som i den ældre Stenalder naaede Havet ind til Sydranden af Ulsted og Vester Hassing Bakker, hvorfor disse nu staa med stejle Brinker ud mod Lavlandet mod Syd, den hævede Havbund.

Den nordlige Del af Bakkepartiet ved Vester Hassing har iøvrigt en ganske ejendommelig Overfladeform, idet de enkelte Bakker have en udpræget Længderetning i SØ.—NV. og adskilles ved lange,

¹⁾ Bogstaver og Tal i Parenthes efter et Stednavn referere sig til Generalstabens Maalebordsblade og angive Stedets Beliggenhed paa de medfølgende geologiske Kort, der ved Bogstaver og Tal i Kortenes Rand ere inddelte i tilsvarende Rektangler.

smalle Dale, der med deres stejle Sider og næsten plane Bund have et meget karakteristisk Udseende.

NV. for Vester Hassing Bakkeø findes ved Hammer Kirke (J 28) et meget stort Bakkeparti Hammer Bakker med Højder paa indtil 88 m. (281') o. H. Det udgøres af et nogenlunde jævnt, højtliggende Midtparti, hvorfra talrige Dale skyde ud til alle Sider og opløse Randpartiet i et Virvar af Rygge og isolerede Toppe. Ligesom i Vester Hassing Bakker have disse Dale ofte en paafaldende plan Bund og meget stejle, undertiden henved 30 m. høje Sider.

Endelig findes SV. herfor endnu en Bakkeø, der strækker sig fra Hvorup mod Syd til Nørre Sundby, og som naar en Højde af 51 m. (164') o. H. Ogsaa denne Bakkeø staar nu paa mange Steder med stejle Brinker ud mod Lavlandet paa Grund af Havets Erosion i tidligere Tid.

Paa Kortbladet Nibe findes mod Øst en lille isoleret Bakkeø ved Biersted (L 28). hvis Højde, 37 m. (117') o. H. kun er ringe, men som dog ved sin Beliggenhed er meget iøjnefaldende; Syd for Banken strækker det lave Sletteland sig nemlig helt ud til Limfjorden, og mod Nord breder Vildmosens brune Flade sig milevidt uden nogen som helst Afbrydelse. Et Par andre isolerede og paa Grund af Beliggenheden meget iøjnefaldende Bakkeknuder findes paa Øerne Gjøl og Øland, hvor de danne Øernes Kærne, men kun udgøre en mindre Part af Øernes hele Areal. De største Højder ere paa Gjøl 32 m. (103') og paa Øland 41 m. (132') o. H.

Den vestlige Del af Kortbladet Nibe har et fra de østlige Partier noget afvigende Udseende, idet de store Bakkepartier her næsten fuldstændig fortrænge Lavlandet. Østligst findes ved Brovst og Skovsgaard (O 28, 27) et Par langstrakte i N.—S. løbende Bakkeøer med stejle Sider, omgivne af lavtliggende Enge, der delvis var Havbund i den ældre Stenalder. Sydvest derfor træffes Højdedraget ved Torslev, 55 m. (176') o. H., og Vest derfor det store Højland mellem Haverslev, Lerup og Hjordels Kirker, der nede fra Limfjorden stiger i flade, jævne Bølger til over 40 m. i Anbjerg Plantage. Længere mod Nord, i Egnen omkring Lerup (P 28), danner Terrainet et meget højtliggende temmelig jævnt Plateau, hvis højeste Punkt Lerup Bavnehøj naar 82 m. (261') o. H. Mod Vest fortsættes Højlandet et Stykke ind paa det tilgrænsende Kortblad og ender mod Nordvest ud mod Jammerbugt i det bekendte Svinkløv; herfra løber Bakkepartiets stejle Vestrand mod SV. og S. over Fjerridslev til henimod Agersund ved Limfjorden. Ogsaa Højlandets Nordrand danner en meget stejl, indtil 60 m. høj Skrænt ud mod det lave Forland langs Jammerbugten.



Fig. 1. Fosdal NV. for Lerup Kirke.
Sml. Teksten Side 7.



Fig. 2. Langdal NØ. for Lerup Kirke.

Sml. Teksten Side 7.

I denne gamle Kyst, der Nord for Lerup Kirke staar som en imponerende, græsklædt Klint flere Kilometer indenfor den nuværende Strand, har Overfladevand og Kildevæld i Tidens Løb udgravet en Række Kløfter, bl. a. Fosdal (Fig. 1, Side 3) og Langdal (Fig. 2, Side 5), der ved deres Dybde, ualmindelig stejle Sider og ved deres fra de omgivende Lyngbakker og Sandsletter meget afvigende, frodige Vegetation gør et ejendommeligt Indtryk. Blandt Kilderne kan nævnes Vor Frue Kilde i Fosdal, der i tidligere Tid paa Grund af sin helbredende Virkning var et bekendt Valfartsted. At Kilden og det sammesteds afholdte store Marked, Lerup Marked (senere Skræm Marked), var overordentlig stærkt besøgt, derom vidne de Hundreder af gamle nu lyngdækkede Veje og Hjulspor, der fra Syd og Sydvest føre gennem Hedebakkerne henimod Lerup.

Lavlandet kan deles i to Typer, hvoraf den første er et svagt bølget Plateau, der oftest ligger som en Bræmme omkring Bakkeøerne, og som naar fra 10 til 20 m. o. H., medens den anden Type er det aldeles jævne Sletteland, der ligger nærmest Kysten, og som mod Øst naar fra 0 op til 10 m. o. H., mod Vest til en noget mindre Højde.

Det højere liggende Plateau, som er bedst udviklet mod Øst paa Kortbladet Aalborg, hvorimod det næsten helt mangler i Kortbladet Nibes vestlige Del, er dannet ved Istidens Slutning, da denne Egn — i Særdeleshed dens østlige Del — laa betydeligt lavere end nu og delvis dækkedes af et arktisk Hav. Dette Hav udøvede en stærkt nedbrydende Virksomhed paa Kysterne af Højlandet — hvis Rester ere de nuværende Bakkeøer —, skyllede Sand og Ler bort og aflejrede disse Sedimenter ved Foden af Bakkeøerne som et jævnt Lag paa den daværende Havbund. Ved Landets Hævning i Istidens Slutning kom dette Plateau op over Havet og har siden da været tørt Land. Som Følge af det lange Tidsrum, hvori det har ligget over Havet, er den oprindelig jævne Slette blevet noget kuperet, Sandet er paa adskillige Steder føjet sammen i Banker, og Vandløbene have udgravet talrige større og mindre Dale.

Noget anderledes er Forholdet med den anden Lavlandstype, den jævne, lavtliggende Slette, der indtager største Delen af det undersøgte Terrain. Dette Areal blev nemlig ved en mindre Landsenkning i den ældre Stenalder igen dækket af Havet og bestaar for største Delen af Sand, Ler og Dynd, aflejret i dette Hav (Stenalderhavet); da disse Arealer først i en temmelig sen Tid ved Landets Hævning, Tilsanding o. s. v. bleve tørlagte, har Vind og Overfladevand kun paa meget udsatte Steder faaet Tid til at omdanne den oprindelige Havbunds jævne Overflade. Den vigtigste Faktor i denne Henseende er Vinden, der især i Kortbladet Nibes nordvestlige Del,

men ogsaa mod Øst langs Kattegats Kyst, har ophobet Flyvesand i Klitter og derved forandret Slettelandets Fysiognomi.

Da der i dette Sletteland ofte findes Strækninger paa 10—20 Kilometers Længde eller mere med kun nogle faa Meters Niveaudifferens, ere Afløbsforholdene for Overfladevandet i Reglen meget daarlige; man finder derfor netop i dette Terrain de største Kær og Moser, hyppigt udviklede som Sphagnummoser (Højmoser).

Ikke overalt kan det siges, at Lavlandet udad til begrænses af den nuværende Kystlinie; paa mange Steder, særlig langs med Limfjorden, fortsættes det uden Afbrydelse ud under Vandet. Ofte kan det endog ved Limfjordskysten være vanskeligt eller umuligt at angive nogen Kystlinie; Landet er saa lavt, at ubetydelige Forandringer i Vandstanden medføre store Forskydninger af Kystlinien. Om Sommeren kan anselige Arealer, især omkring Egholm, Gjøl og Øland ligge tørre i lang Tid, og omvendt staar i Vintertiden betydelige Strækninger af de lave Strandenge under Vand flere Maaneder itræk. Slettelandet strækker sig i Virkeligheden mod Syd helt ud til Limfjordens Strømløb, der i Reglen er skarpt udskaaret og staar med stejle Sider. Det er paa det medfølgende orografiske Kort angivet ved en stiplet Linie, trukket langs 2 Favne (4 m.) Kurven. Man faar ved at betragte et Søkort uvilkaarlig det Indtryk, at denne Del af Limfjordens Strømløb er et gammelt Flodleje i Lighed med de gamle, submarine Flodlejer, som vi kende fra saa mange Steder i vort Land, og som vel ere smukkeste udviklede i Farvandet omkring Sydsjælland, Falster og Laaland. Fra Hals og mod Vest til Gjøl danner Limfjordens Sejlløb en gennemsnitlig 3—600 m. bred Rende med en omtrent konstant Dybde paa 6—7 Favne (12—14 m.). Ved Udløbet i Kattegat deler Renden sig i et vifteformet System af Sejlløb med mellemliggende Sandbanker, der i høj Grad minde om et Delta; endvidere modtager Strømløbet baade fra Nord og Syd „Bifloder“, undersøiske Render, der i Virkeligheden ere Fortsættelser af de nuværende større Aaer som Ryaa, Tranum Aa og andre. Nord for Nibe er Vanddybden mindre end 2 Favne, hvad der mulig skyldes Tilsanding, men Vest derfor er Strømløbet igen meget tydeligt og kan udenfor Kortets Grænse følges videre mod Vest og Sydvest som et meget smalt, dybt Løb gennem Agersund ud til Løgstør Bredning. Senere skal det ved Omtalen af de geologiske Forhold vises, at Landgrunden i denne Del af Limfjorden i en Tid umiddelbart forud for Stenalderens Køkkenmøddingtid virkelig har været tørt Land, og at Strømløbet saaledes utvivlsomt maa være en gammel Flodseeng.

Af nuværende Vandløb have kun faa større Betydning. Til Kattegat løbe bl. a. Asaa og den temmelig store Gjeraa, til Lim-

fjorden Østeraa og Gaaseraa, Lindholm Aa, Vendsyssels største Vandløb Ryaa, Tranum Aa og flere mindre. Kun Ryaa er saa stor, at den har nogen Betydning for Trafik med Baade og Pramme.

Oppe i Højlandet løbe Aaerne i store, brede Dale, der dog sjældent skyldes de nuværende Vandløb deres Oprindelse, men oftest ere lige saa gamle som de omgivende Landskabsformer; den Erosion, der skyldes de nuværende Aaløb er nemlig her temmelig ubetydelig og har sjældent kunnet ændre Dalens Udseende. Derimod have Aaløbene kunnet planere den laveste Del af Dalbunden ved at udfylde den med Ferskvandsdannelser som Dynd, Tørv o. lign. Saasart Aaerne komme fra Højlandet ud paa Fladerne, bliver Forholdet et andet. Disse Flader have nemlig tidligere været Haybund og ere altsaa fuldstændig jævne; her maa Aaerne selv udgrave deres Leje. Paa det højtliggende Plateau, der har været tørt Land siden Istidens Slutning, ere Aadalene i Tidens Løb blevne saa brede, at Aaen ikke længere kan udfylde dem, men løber i Slangebugtninger gennem den jævne af Ferskvands-Alluvium dækkede Bund; men Dalens Sider ere dog oftest stejle og af en ganske anden Karakter end Dalsiderne inde i Højlandet. Hvor Aaerne komme ud paa det lave Sletteland, der først efter den ældre Stenalder er hævet op over Havet, er Forholdet endnu mere iøjnefaldende. Aaerne have her ikke haft Tid til at udgrave brede Dale, men maatte paa Grund af Landets jævne, stadige Hævning grave sig dybere og dybere ned i det Leje, de én Gang havde valgt. Aaen løber derfor paa saadanne Steder i en smal Kløft med stejle Sider og udfylder med sin Vandmasse hele „Dalen“. Da disse Kløfter ere for smalle til at rumme de store Vandmasser, der fremkomme ved Tøbrud, og da de ofte under Isgang tilstoppes af sammenskruede Isflager, ere Oversvømmelser af Lavlandet omkring de større Aaløb meget almindelige ved Foraarstid.

Af Indsøer findes nu ingen af Betydning. En større, men meget flad Sø, Nørre Øxesø, Nord for Øland, blev allerede i det attende Aarhundrede delvis udtørret og er senere yderligere ved Udgrøftning fuldstændig tørlagt.

Det af Skov dækkede Areal er ikke stort. Nær Kattegats Kyst ligge flere mindre Skovstrækninger, bl. a. Asaa Skov, Melholt Skov samt Hals Nørre- og Sønderkov, og mod Vest Oxholm Skov paa Øland. Desuden findes en Mængde Naaletræs Plantager, men kun to, en Plantage paa Nordsiden af Hammer Bakker og Anbjerg Plantage Nord for Haverslev Kirke, indtage større Arealer.

Uopdyrkede Moser, Heder og Flyvesandstrækninger findes baade mod Øst og Vest. Mod Øst ved Kattegat er saaledes Egnen fra Melholt Syd paa til henimod Hals, og især den store

Højmose Hals Mose, næsten fuldstændig udyrket; Vest for Dronninglund og i Hammer Bakker findes ligeledes betydelige Strækninger uopdyrket Lynghede. De største Hedearealer ligge dog i den vestlige Del af Kortbladet Nibe, dels paa Lavlandet Nord for Lerup, dels i Højlandet Øst og Vest for Lerup Kirke og herfra Syd paa til Skræm, Haverslev og Flegum.

Aflejringer ældre end Kvartærperioden.

Skrivekridt.

Paa hele den undersøgte Del af Kortbladene Aalborg og Nibe bestaar den faste Undergrund utvivlsomt af Skrivekridt; paa talrige Stedér, i Særdeleshed mod Vest, kommer Kridtet endog frem i Overfladen; paa andre Steder — saaledes i Kortbladet Aalborgs nordøstlige Del — har man derimod ikke naaet det, hverken ved Brøndgravning eller ved Boringer. Det maa i den Egn antages at ligge i betydelig Dybde, et Hundrede Meter eller mere under Overfladen; at Undergrunden for de løse Jordlag dér skulde være en anden Bjergart, enten ældre eller yngre end Skrivekridtet, er der ingen Rimelighed for; den maatte i saa Fald have givet sig til Kende blandt Stenarterne i de ovenover liggende Gruslag og Morænedannelser.

Skrivekridtet i det sydlige Vendsyssel er af det almindelige, velkendte Udseende; dog indeholder det kun lidet Flint, der forekommer som uregelmæssigt formede, oftest flade eller langstrakte Knolde. Flintens Farve er sort eller graasort. I flere Kridtgrave i denne Egn kan man finde Flint, der ikke har nogen skarp Begrænsning, idet der uden om en Kærne af ren, tæt Flint findes et Lag kridtholdig Flint, der gennem et Parti Kridt, gennemvævet med Flinttraade, gaar jævnt over i det omgivende rene Skrivekridt. Kridtets Lejringsforhold, der i andre Egne tydeligt markeres ved de iøjnefaldende Rækker af Flintknolde, der følge Kridtbænkene, ere i denne Egn vanskeligere at se paa Grund af den ringe Mængde Flint; hertil kommer, at de Profiler, hvor der er Mulighed for at iagttage Lejringsforholdene, baade ere faa og smaa. Større Uregelmæssigheder i Lagstillingen er dog ikke iagttaget noget Steds i det her beskrevne Terrain.

De nærmest Overfladen liggende Partier af Kridtet ere som oftest fuldstændig knuste og bestaa af smaa skarpkantede Brokker. Jo dybere man kommer ned, desto større blive Kridtstykkerne; i nogle faa Meters Dybde er Kridtet i Almindelighed regelmæssigt bænket og kan tages op i store Blokke. Ret ofte er det øverste af Skrivekridtet omdannet til en Lokalmoræne, idet man kan finde fremmede Stenarter samt Striber af Sand og Grus presset ned i Kridtmassen. Derimod er det, da Skrivekridtet er saa blødt, endnu aldrig lykkedes paa dets Overflade at finde Skurstriber fra Istiden. Forekommer Kridtet nede i lavtliggende Enge, hvor Grundvandet naar tæt op til Overfladen, saa at det er fuldstændig mættet med Vand, er det i Reglen saa blødt, at det kan graves op med Spade, og kaldes da af Befolkningen „Hvidler“.

Paa Grund af de mange Revner og Sprækker er Kridtet og særlig dets øverste Del let gennemtrængeligt for Vand. Dette giver bl. a. Anledning til Dannelsen af de saakaldte „Skorstene“, flere Meter lange, tragtformede eller næsten cylindriske Rør, der fra Kridtets Overflade strækker sig ned i dette, og som ere fyldte med Sand og Grus. Naar det kulsyreholdige Overfladevand, der af Mulden desuden optager forskellige Humussyrer, siver ned gennem Kridtet — hyppigst langs en Revne, eller hvor to saadanne krydse hinanden — opløses Kridtet lidt efter lidt. Skorstene, hvis Dannelse netop er begyndt, vise sig som flade, runde Fordybninger eller flade Tragte. Eftersom Kridtets Opløsning skrider videre frem, bliver Tragten dybere og spidsere og ender med at vise sig som et flere Meter langt, cylindrisk Rør med en Diameter paa i Reglen 5—30 cm. Oftest gaar Røret lodret nedad (sml. Fig. 3, Side 17); er Sprækkesystemet i Kridtet derimod skraatstillet, følge Skorstenene som oftest denne skraa Retning (sml. Fig. 4, Side 21). Eftersom Opløsningen af Kridtet skrider frem, synker det ovenover liggende Sand og Grus efter og fylder Røret; kun ude mod Kridtvæggen sidder i Reglen en Skal eller Udføring med fedt, mørkt Ler, 1—2 cm. tyk, og tykkest forneden i Skorstenen. Dette Ler er lidt efter lidt udvasket af de over Kridtet liggende løse Jordlag, for en Del maaske ogsaa uopløste Lerpartikler i Skrivekridtet, og føres af det nedsivende Vand ned i Røret, hvor det afsættes op mod den tætte Kridtvæg ligesom et Bundfald mod Siderne af et Filter. Undertiden mangle Skorstene fuldstændigt, paa andre Steder kunne de sidde saa tæt, at Kridtoverfladen synes at være opløst i spidse Takker.

Et „Skorstenene“ meget nærstaaende Fænomen er Jordfaldshullerne. Af saadanne er der fundet adskillige i Kortbladet Nibes vestlige Del; i Terrainet mellem Attrup og Kokkedal findes saaledes flere større og mindre Fordybninger i Overfladen, som, skønt de ikke

have noget Afløb ud til Lavlandet, dog altid ere fuldstændig tørre i Bunden, selv efter stærke Regnskyl, et Forhold som allerede omtales af Forchhammer¹⁾. Ogsaa i Egnen ved Hjordels Kirke og Slette Aa (P 28) findes adskillige mindre Jordfaldshuller. I nøje Forbindelse med Jordfaldshullerne staar et ogsaa i denne Egn velkendt Forhold, frembragt ved Vandets opløsende Virksomhed i de øvre Dele af Skrivekridtet, nemlig at mindre Vandløb fuldstændig kunne forsvinde i Jorden og først komme frem igen i længere Afstand derfra. Da man saaledes for en Del Aar tilbage vilde flytte en Vandmølle ved Slettegaard et Stykke længere ned ad Aaen for derved at indvinde et stort Areal god Eng, og ledede Aaen ind i den ny Mølle-dam, viste det sig umuligt at fylde denne; Vandet forsvandt fuldstændigt her og kom først frem igen længere nede i Dalen.

Det østligste Punkt, hvorfra Skrivekridt er kendt, er Østeraagaard Vest for Hals, hvor det naaedes ved en dyb Boring. I de i Tillæget aftrykte Boreprofiler er, under Boring I, opført Mægtigheden af de forskellige Lag, som man kom igennem ved Østeraagaard. Ialt havde de kvartære Lag en Mægtighed af 72,4 m., og da Jordoverfladen kun er c. 2 m. over Limfjordens Vandspejl, ligger altsaa Skrivekridtets Overflade paa dette Sted c. 70 m. under Havets Niveau. Sammesteds borede man endnu 156 m. dybere, udelukkende i Skrivekridt og uden at naa igennem dette.

I Egnen Nord og Øst herfor ligger Kridtet rimeligvis endnu dybere, hvorimod det Vest paa synes at komme nærmere op mod Jordoverfladen; dog er Stigningen ikke jævn, Kridtoverfladen er til en vis Grad lige saa kuperet som Overfladen af de kvartære Lag, den nuværende Jordoverflade. Dette ses bedst af de fra den vestlige Halvdel af Kortbladet Aalborg kendte Boringer, af hvilke det fremgaar, hvor umuligt det er paa Forhaand at angive nøjagtigt, i hvilken Dybde man vil naa Kridtet. Ved Enghølt (Tillæg, Boring III) SV. for Hammer Bakker fandtes øverst 20 m. kvartære Lag og derunder Skrivekridt, hvis Overflade laa ved \div 16 m. Vest derfor ved Hvorup Gaard (Boring VI), ved Jernbanelinien Nord for Nørre Sundby, var Mægtigheden af de kvartære Lag 32,3 m., Skrivekridtets Overflade laa her ved \div 28 m. Kun faa Hundrede Meter herfra, ved Hvorupgaard Station (Boring VII), har man imidlertid boret omtrent 40 m. ned, indtil 35 m. under Havets Niveau, uden at naa Kridtet.

Gaar man fra Hvorup Gaard mod Nordvest, finder man, at Skrivekridtet naar frem i Overfladen, 9 m. o. H., i Nørre Haldne (K 28);

¹⁾ G. Forchhammer: Den vestlige Del af Liimfjordens Omgivelser. Danmarks illustrerede Almanak. 1858.

der ses paa dette Sted adskillige mindre Kridtgrave, til Dels vandfyldte, i faststaaende Skrivekridt. Dette er i de øvre Lag knust i skarpkantede Brokker, der blive større og større nedad i Graven; iøvrigt er Kridtet meget rent, indeholder kun lidt Flint og ingen fremmede Indblandinger. Det anvendes til Kalkbrænding, som Mergel og som Vejmateriale. Kridtet dækkes af $\frac{1}{2}$ m. tørveagtig Muld, hvis Humussyrer have virket stærkt opløsende paa Kridtoverfladen, der er ujævn, tunget og viser en begyndende Dannelse af „Skorstene“.

Imod Nord ligger Kridtoverfladen igen dybere; ved Gaarden Nordkjær i Kortbladets Nordrand forefindes den saaledes 12,5 m. under Havets Niveau (Boring IV), og Øst derfor ved Emiliesminde har man boret indtil 35 m. under Havets Niveau uden at naa gennem de løse Jordlag. Gaar man fra Hvorup Gaard mod Sydvest, finder man derimod Skrivekridtet igen i Lindholmehede, Nordvest for Nørre Sundby; i det nordlige Teglværk ligger Kridtets Overflade ved \div 6 m. (Boring VIII), i det sydlige ved \div 13,5 m. (Boring IX), men kun 400 m. SV. for det sidst nævnte Teglværk kommer det frem i Dagen i en Højde af 2—3 m. o. H. Paa den Strækning, hvor Skrivekridtet kommer frem i Overfladen, og som har en Længde af 800 m. og en Bredde af et Par Hundrede Meter, dækkes det kun af et saa tyndt Lag muldet Kridtgrus med Strandskaller, at man ved Pløjningen naar ned i det faste Kridt. Ved Nyborg Teglgård, kun 800 m. Vest for det sydlige Teglværk, ligger Kridtets Overflade derimod c. 30 m. under Havets Niveau (Boring X).

Ogsaa mod Syd omkring Nørre Sundby er Kridtets Overflade meget uregelmæssig. Ved Gravning i Bakkeskrænten i den vestlige Del af Byen træffes Kridtet jævnlgt 5—6 m. o. H. og kun dækket af et tyndt Jordlag. I Toppen af den høje Banke, Skansebakken, ovenfor Byen paastaa Arbejderne at have truffet det i Bunden af Grusgravene; at der i denne Højde, ca. 40 m. o. H., virkelig skulde findes faststaaende Kridt er dog ikke sandsynligt; flere Forhold tyde paa, at Grusets Underlag er en Lokalmoræne af Skrivekridt. Derimod kommer det frem i Bankens Østside mellem Nørre Sundby og Nørre Uttrup i en Højde af 18—22 m. o. H. Det brydes her paa 3 Steder, der ere angivne paa det geologiske Kort. I den sydlige Grav, der er stor og aaben, ses Lejringsforholdene at være meget regelmæssige; Lagdelingen fremhæves af Flintknoldene, der ligge i horizontale Lag, men som iøvrigt ikke ere til Stede i større Antal. Den øverste Meter af Kridtet er knust og æltet sammen med fremmede Stenarter, Sand og Grus til en Lokalmoræne; selve Kridtoverfladen er desuden noget angrebet af Overfladevandet, og man kan iagttagte en begyndende Dannelse af „Skorstene“. Paa den mellemste og nordligste Lokalitet brydes Kridtet ikke i et almindeligt, aabent Brud, men i dybe, store

Brønde, idet man dér ønsker hurtigt at naa ned gennem det øvre, smaabrokkede Kridt til det faststaaende. I større Dybde er Kridtet nemlig ikke knust, men kan tages op i store Blokke, egnede til Eksport, og hvis Størrelse retter sig efter Kridtbænkenes Tykkelse, der i Reglen er 0,4—0,6 m. Paa de store Kridtblokke, der paa denne Maade tages op fra betydelig Dybde, kan man ofte iagttage smukke Glideflader. Flinten forekommer paa de to nordlige Lokalteter sjældent som Flintknolde, hvor Flintdannelsen er afsluttet, hyppigere derimod som porøse Flintsvampe. Kridtet fra disse tre Lokalteter anvendes til Cementstøberi og Kalkbrænding, eller eksporteres i raa Tilstand.

Tæt Sydøst herfor, nede paa Lavlandet ved Limfjorden, ligger Kridtet, som Boring XI viser, langt dybere, dets Overflade er paa dette Sted først fundet ved \div 9,4 m., og længere ude i selve Limfjorden ligger det i endnu større Dybde.

Paa Kortbladet Nibe er Skrivekridtets Overflade lige saa uregelmæssig, dog ligger Kridtet som oftest højt mod Vest og Syd, hvor det paa talrige Steder kommer frem i Overfladen. Østligst træffes det ved Biersted (L 28); medens man ved en 22 m. dyb Boring midt i Bakkeøen kun traf løse Jordlag men intet Kridt, skønt man naaede ned til 7 m. o. H., kommer Kridtet frem i Overfladen paa Lavlandet tæt SØ. herfor, hvor det findes i en Højde af 8—9 m. o. H. Det dækkes af $\frac{1}{2}$ —2 m. senglacialt Strandsand, dets Overflade er noget tunget og opløst, men Kridtet selv er rent og uforstyrret. Det graves op med Spade, formes og lufttørres ligesom Tørv eller Mursten og brændes derefter. Ved denne Behandlingsmaade kan det stables bedre i Kalkovnen og falder ikke saa let hen til Smuld under Brændingen. Omtrent 2 km. Syd for denne Kridtlokalitet har man i Vester Haldne boret til en Dybde af \div 26 m. uden at støde paa Kridt, og endnu sydligere paa Øen Egholm naaedes det først ved \div 40 m. (Boring XIV).

I Egnen ved Aaby (M 28) i Nordranden af Kortet har man boret til \div 30 m. uden at naa Kridtet, derimod kommer det, Syd paa ud mod Limfjorden, nærmere op mod Jordoverfladen og ses ved Røngaarde (M 28), hvor det ligger i Havets Niveau og kun dækkes af c. 1 m. skalførende Strandgrus. Endnu sydligere paa Øen Gjøl kommer det, som det geologiske Kort viser, frem i Overfladen paa adskillige Steder, i Særdeleshed paa Lavlandet paa Nordsiden af Øen, hvor et Par Kridtarealer have en Længde af hver 600 m. og omtrent den halve Bredde. Men ogsaa oppe paa Bakkeøen gaar det i Dagen og naar op til en Højde af 15 m. o. H. Blandt andet gaa Gravene paa Øens Kirkegaard ned i det faste Kridt. Forøvrigt synes Kridt-overfladen her i Gjøl Bakke at være meget uregelmæssig, idet Kridtet

paa ét Sted naar op til 10—15 m. o. H., medens man ved Brønd-gravning faa Hundrede Meter derfra først naaede det i Havets Niveau; der synes dog ikke at kunne være Tale om store, løstliggende Kridt-blokke, da Bakken hovedsagelig bestaar af tørt, løst Diluvialsand. Paa Gjøls Vestspids ligger „Bjerget“, en lille, men meget iøjnefal-dende Bakke med stejle og stærkt eroderede Sider. At denne lille Bakketop har kunnet holde Stand mod Havets Angreb gennem lange Tider, har udelukkende sin Grund i, at dens Fod bestaar af Skrivekridt, der her naar op til 5—6 m. o. H.

Ogsaa paa Øland ligger Kridtet blottet over store Strækninger nede paa Lavlandet, kun 1—2 m. o. H. Paa Øens Sydvestkyst findes der saaledes et 1400 m. langt Kridtareal, der ligger saa tæt ved Overfladen, at det bløde, hvide Kridt vendes op ved Pløjningen; lige saa lidt som paa Gjøl findes her større Grave i Kridtet. Da Øen bestaar af en centralt liggende Bakkeknude omgivet af lavt Land, og da Kridtet findes almindeligt paa det omgivende Lavland, skulde man tro, at ogsaa Bakkens Fod og Kærne bestod af Skrivekridt, og at dette naaede højt op her. Dette er imidlertid ikke Til-fældet, tværtimod ligger Kridtet under Højlandet langt dybere, ved $\div 22,5$ m., hvilket ses af Boring XVI, saaledes at Bakkeknuden altsaa ligger som en Kuppel over en Fordybning i Skrivekridtet.

I Egnen Nord for Øland kender man kun lidt til Kridtets Beliggen-hed; i Nærheden af Nørre Øxe findes et Par Smaapletter med Kridt, der maaske er faststaaende, og ved en Boring ude i Nørreøxesø blev der i nogle faa Meters Dybde truffet saa kridtholdigt Moræneler, at selve Skrivekridtet næppe kan ligge synderligt dybt dér. Syd og Sydvest for Nørreøxesø kender man derimod Kridtet fra adskillige Steder; dets Overflade synes i den Egn at være meget uregelmæssig. Ved Bratskov (O 28) findes Skrivekridt faststaaende i en Højde af 8—10 m. o. H. og brydes i en Grav tæt uden for Gaarden (se Fig. 3 Side 17). Profilet viser her øverst 1—1,5 m. Morænesand, derunder 2—2,5 m. lagdelt Diluvialsand og nederst Skrivekridt. Dette ligger med en jævn Overflade i horizontale, 10—20 cm. tykke Bænke; det er haardt, hvidgult og indeholder kun lidet Flint. I dets øverste Del findes adskillige 2 m. dybe og 10—20 cm. brede „Skorstene“. Største Delen af det Kridt, der brydes her, brændes i en Kalkovn paa Stedet.

Medens Kridtet altsaa ved Bratskov ligger temmelig højt, traf man ved en dyb Boring 1000 m. Øst herfor ved Vilsbæksminde intet Kridt, skønt man naaede til en Dybde af $\div 58$ m. (Boring XIX). Ved Brovst (O 27), henved 2000 m. SSV. for Vilsbæksminde, findes det derimod i Overfladen paa en Strækning af c. 800 m. ved Bakke-øens Sydende, og strækker sig — hvad Brøndene i Brovst By vise —

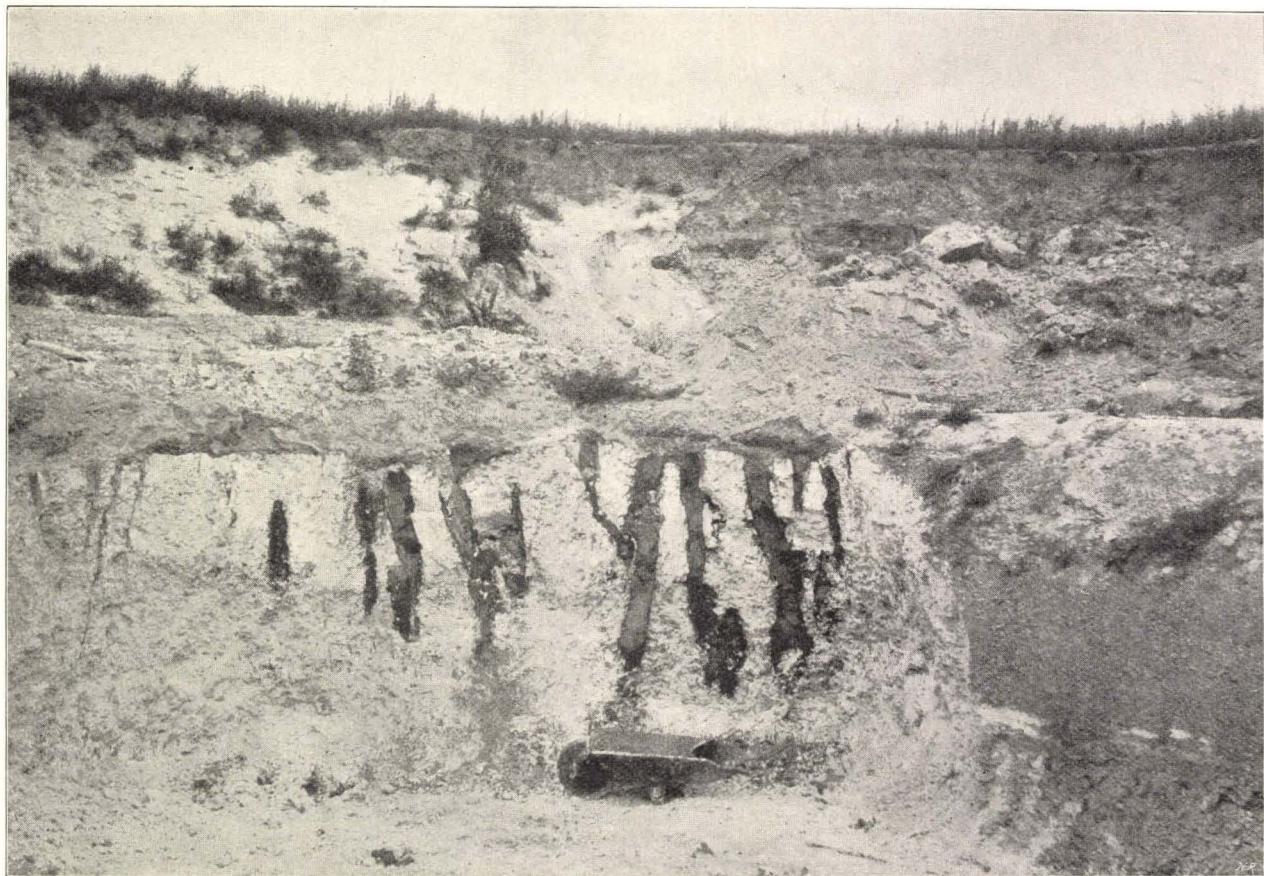


Fig. 3. Grav i Skrivekridt ved Bratskov. Sml. Teksten Side 16.

ogsaa ind under Højlandet. Ved Bolsgaard midt imellem Brovst og Bratskov ligger Kridtet en halv Snes Meter dybere end paa disse to Steder (Boring XX).

Længere imod Vest finder man Kridtet i Overfladen 8 m. o. H. ved Banelinien Syd for Øster Svenstrup, og ved Janum (O 28) NV. for Øster Svenstrup findes det nede i Engen tæt under Jordoverfladen. Nord herfor ligger Kridtet imidlertid langt dybere; ved en Boring ved Tranum (Boring XVIII) fandtes det saaledes først ved $\div 33,6$ m., og ved Klithuse (O 28) naaede man med et Borehul 35 m. under Havets Niveau uden at støde paa Kridt (Boring XVII). Mod Syd ned imod Limfjorden naar Kridtet derimod hyppigt frem i Overfladen og ses f. Eks. ved Flegum (O 28) Syd for Banelinien, hvor der findes flere Kridtgrave c. 10 m. o. H. Sydøst herfor er det endvidere faststaaende i den stejle Skrænt, der strækker sig fra Kokkedal (O 27) mod Syd og Sydvest til Attrup. Omtrent en Kilometer Syd for Kokkedal danner Bakkeskrænten en lille ujævn Terrasse, der bestaar af Skrivekridt dækket af et tyndt Jordlag; noget sydligere ses det i Foden af Bakkerne, og tæt Øst for Attrup findes Kridtgrave ind i Bakkeskrænten. Den største af disse staar med en omtrent 10 m. høj Væg, hvori der øverst ses 1—2 m. lagdelt Sand, derunder 0,5—1 m. sandet, lysegraat Moræneler, og nederst Skrivekridt. Den øverste Del heraf er smaabrokket og ikke ved nogen skarp Grænse adskilt fra det overliggende Moræneler. Kridtet er haardt, hvidgult, tydeligt og regelmæssigt bænket; Flinten, der er sjælden, forekommer i spredtliggende Knolde, der ofte ere omgivne af en Skal af kiselrigt Kridt. Indenfor i Højlandet findes flere større og mindre Fordybninger, der, skønt de ikke have noget synligt Afløb, dog altid ere fuldstændig tørre i Bunden, og som rimeligvis ere Jordfaldshuller. Paa Lavlandet nedenfor, omkring Attrup By, danner Kridtet Overfladen paa en næsten 2 km. lang Strækning, enten dækket af et tyndt Lag Strandsand eller fuldstændig udækket.

Endnu vestligere paa Kortbladet Nibe optræder Kridtet ret hyppigt i Overfladen og naar paa sine Steder op til langt større Højder end mod Øst. Ved Holmsø (P 27) findes der en 4 m. dyb Kridtgrav i Bakkeskrænten, og nedenfor paa Lavlandet danner Kridtet Overfladen paa en Strækning af 1 km. Ved Vanggaard nær Kortets Vestrand indtager Kridtet et endnu større Areal nede paa de lave Strandenge, kun 0—2 m. o. H. Da Kridtet naar helt frem i Dagen, gør de nypløjede, kridhvide Marker et ejendommeligt Indtryk. Gaar man Nord paa gennem Højlandet, træffer man flere mindre Kridtforekomster 8—13 m. o. H. Endvidere ses Kridtet i Dalen ved Bonderup By (P 27) paa adskillige Steder, dels i Overfladen, dels dækket af 1—4 m. Moræneler eller lagdelte Diluvialdannelser; dets Højde er her

10—12 m. o. H. I Kortets Vestrand kommer Kridtet frem Syd for Skræm i en Højde af 31 m. o. H.; det dækkes her af 2 m. Morænesand og stenet Sand og er sandsynligvis faststaaende. Ogsaa mellem Anbjerg Plantage og Tinggaard findes en Kridtlokalitet i samme Højde, 30 m. o. H., men længere Nord paa træffes det som Regel kun nede i Dalene og i Foden af Bakkeskrænterne. Saaledes staar det, dækket af Ferskvands-Alluvium, i Bunden af Tranum Aa ved Fasmali (P 28).

Længere ned ad Slette Aa Dalen, fra Hjordels Kirke mod Nord til Lavlandet, gaar Kridtet frem i Dagen paa talrige Steder, hvor Aaen skærer ind mod Brinken. Et smukt Profil findes ved Slettegaard (se Fig. 4, Side 21), hvor Kridtet dækkes af 1,5 m. leret, stenet Sand. Kridtets Overflade er meget uregelmæssig, saavel paa Grund af Udvaskning og Opløsning som paa Grund af Knusning; enkelte Kridtpartier kunne saaledes ligge oppe i det stenede Sand, helt løsevne fra det nedre, faste Parti. Ned i Kridtet gaa de ved dettes Opløsning frembragte Rør, Skorstene, dels af typisk Form, lodrette, smalle og dybe, dels skraatstillede, idet de have fulgt skraatstillede Sprækker, som rimeligvis ere frembragte i Istiden, ved at Indlandsisen har bevæget sig hen over Kridtmassen. Skorstenenes Indhold er af samme Art som det stenede Sand, der dækker Kridtet, dog findes nede i Rørene langs Kridtvæggen et federe og leret Lag eller en rustød hærdnet Skorpe af leret Sand (sml. Side 12). Kridtet er faststaaende, i sin øverste Del knust i skarpkantede Brokker, dybere nede kan det brydes i hovedstore eller endnu større Stykker. I Væggen ses et omtrent horizontalt Lag af store, flade Flintknolde. Kridtet brydes paa dette Sted af Sognekommunen og anvendes som Vejmateriale. I en sydlig Fortsættelse af denne Kridtgrav ser man Skrivekridtet dækket af 4 m. Diluvialsand og derover 3 m. Moræneler, der igen dækkes af Flyvesand.

Nord herfor, omtrent ved Højlandets Nordrand ses et andet Profil; Skrivekridtet staar her med en 3 m. høj Væg og dækkes af Morænegrus med store, hyppigt isskurede Sten. Paa Aaens vestlige Bred findes et lignende Profil, og i Siden af en lille Vei, der mod Vest fører op paa Højlandet, ser man, at Kridtet her naar op til c. 20 m. o. H.; desuden kan man her meget tydeligt iagttage forskellige Stadier i Dannelsen af „Skorstene“ i Kridtets øverste Del, der dækkes af muldet, stenet Sand og Flyvesand.

I Foden af den bratte Skrænt, der danner Højlandets Grænse mod Nord, staar Skrivekridtet som det nederste Lag; mod Øst ligger det dybt, men stiger jævnt mod Vest og naar omtrent ved Sanden op over Havets Niveau. I Skræntens Fod ses det dog kun pletvis, oftest er det dækket af nedskredne Masser og af Flyvesand. Hvor Vejen

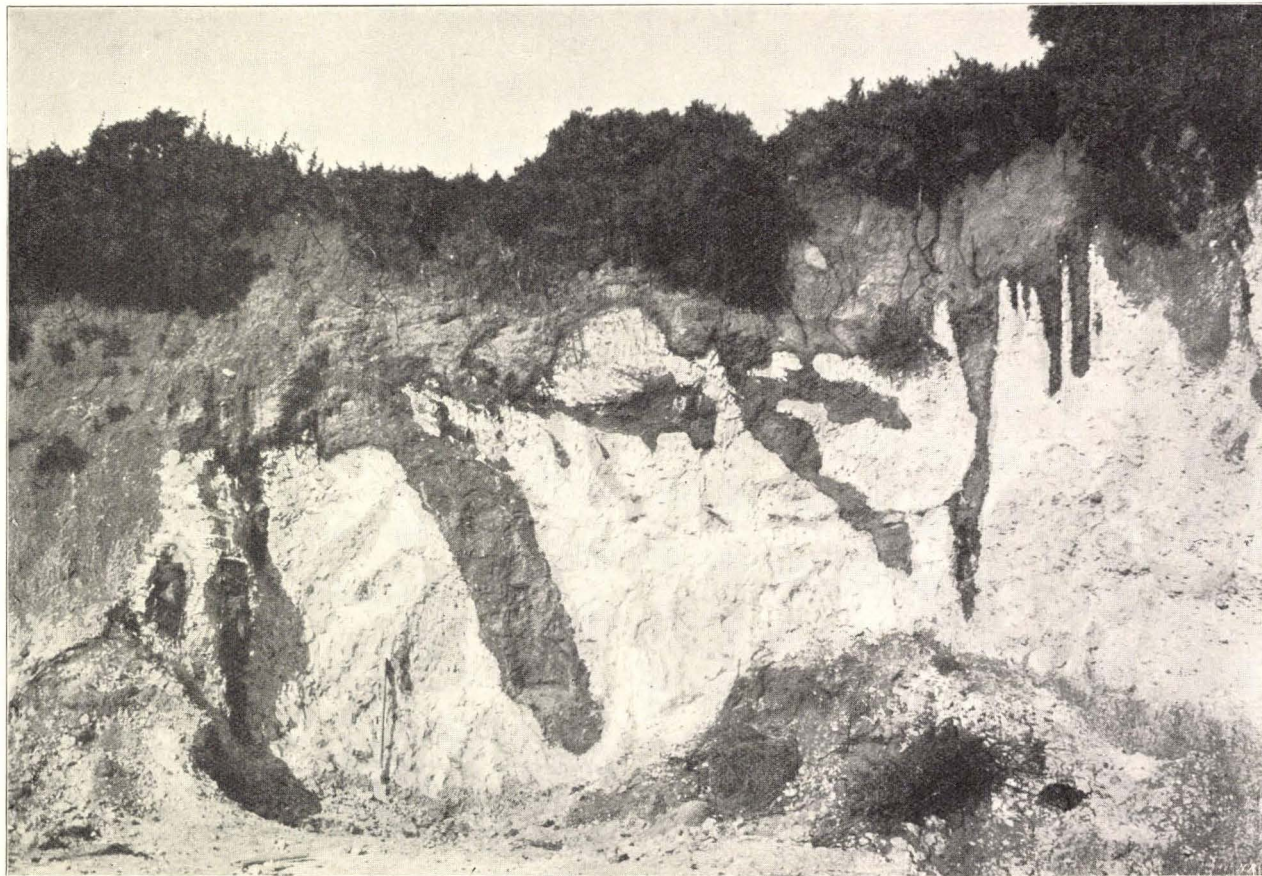


Fig. 4. Grav i Skrivekridt ved Slettegaard. Sml. Teksten Side 20.

fra Slettestrand løber mod Syd op i Højlandet, findes en større Kridtgrav; Kridtet ses i en 3—4 m. høj Væg og naar her op til omtrent 22 m. o. H. Det er som sædvanlig brokket i sin øverste Del, men iøvrigt uforstyrret, meget rent og indeholder kun lidet Flint. Dets Overflade er jævn og dækkes af 4—6 m. Diluvialsand og Diluvialgrus, der igen overlejres af Moræneler. Med omtrent samme Højde over Havet strækker Kridtet sig Vest paa, og i Svinkløv umiddelbart udenfor Kortgrænsen staa de hvide Kridtskrænter nøgne og vegetationsløse ud mod Skagerak paa en Strækning af 3—400 m. Paa omstaaende to Afbildninger (Fig. 5 og 6) af Svinkløv ses i Forgrunden den brede stenede Havstok ud mod Skagerak; op mod Klintens Fod dækkes Havstokken af en frodig Vegetation af *Hippophaë rhamnoides*, der vokser paa nedskyllet Ler, Sand og Kridtslam. Indenfor staa de hvide, vegetationsløse Kridtskrænter, hvor Skrivekridtet naar op til omtrent to Trediedele af Klintens Højde; Kridtet dækkes af kvartære Jordlag, lagdelt Sand og Grus samt Morænedannelser. I tidligere Tid, da Skagerak naaede helt ind til Banken, maa Skrivekridtet have staaet som en lodret Væg. Efterhaanden som Havstokken udenfor voksede i Bredde — ved Tilsanding, delvis i Forbindelse med Landets Hævning —, beskyttedes Svinkløv mod Havet og var herefter kun udsat for Luftens, Frostens og Regnvandets Angreb. Vejrsmuldringen og Regnvandet virkede da her paa samme ejendommelige Maade, som det saa ofte er Tilfældet i Skrænter, hvor man for oven har mægtige Lag af løse og lidet modstandsdygtige Jordarter, og for neden en fastere og solidere Bjergart; Regnvandet skærer oppe fra Skræntens Top en Mængde Smaafurer ned gennem Sandet, de større Furer opluge efterhaanden de mindre, indtil man ender med en Række store Kløfter, adskilte ved skarpe Kamme. Er denne Dannelse først begyndt, fortsættes den med forøget Fart, idet alt det Regnvand, der falder imellem to Kamme, søger ned i Kløftens Bund og her koncentrerer sin Kraft paa at grave Kløften saa dyb som mulig. Efterhaanden som Vejrsmuldringen skrider videre frem, vil rimeligvis Vegetationen brede sig baade fra neden og fra oven og tilsidst dække hele Skrænten.

Af de anførte Forhold fremgaar, at Skrivekridtets Overflade i det sydlige Vendsyssel er ganske overordentlig uregelmæssig. Tænker man sig de overliggende løse Jordlag fjærnede, vil man se et meget kuperet Terrain med store Kridtbanker, brede Dale og dybe Slugter. Paa enkelte Steder ligge de løse Jordlag kun som en Kappe over Kridtet, saaledes at den nuværende Overflade til en vis Grad giver et Billede af Kridtoverfladens Terrainformer. Dette er delvis Tilfældet paa Kortbladet Nibes vestlige Del, paa Øen Gjøll og i Egnen ved Nørre Sundby og Aalborg. Paa sidstnævnte Sted findes saaledes

baade Nord og Syd for Limfjorden høje Banker, som for en Del bestaar af Skrivekridt, der naar op til en betydelig Højde over Havet. At den brede, dybe Dal, den nuværende Limfjord, der adskiller disse Kridtbanker, i Virkeligheden ogsaa paa dette Sted er en dyb Kløft i Kridtet, ses af de Boringer, der ere udførte i og ved Fjorden¹⁾. Ved Kasted paa Lavlandet tæt Nordvest for Aalborg fandtes Kridtet først 33 m. under Havets Overflade, ved Aalborg Slot naaedes Kridtet endnu ikke i en Dybde af 47 m. under Havet, og ved Bygningen af Jernbanebroen over Fjorden borede man endog til 60 m. Dybde uden at naa Kridt. Paa den korte Strækning fra Bakkerne ved Aalborg over til Nørre Sundby faar man saaledes for Kridtoverfladens Vedkommende Niveaudifferenser paa henved 100 m., og man ser, at dette Stykke af den nuværende Limfjord følger en dyb Kløft i Kridtet og er afhængig af dettes Overflade. Gaa vi derimod et kort Stykke mod Øst eller Vest, bliver Forholdet et ganske andet; den østlige Del af Limfjordens nuværende Løb har da intet som helst med Kridtets Overflade at gøre, det er udgravet i løse Jordlag, og dets Beliggenhed og Dannelse har udelukkende været afhængig af senere Tidens — Istidens og den post-glaciale Tids — Aflejringer samt af de Kræfter, der virkede i disse Tidsrum.

For største Delen af det undersøgte Terrains Vedkommende maa det siges, at den nuværende Jordoverflade ikke staar i noget som helst Afhængighedsforhold til Kridtets Overflade. Mod Øst paa Kortbladet Aalborg, hvor denne ligger 20—70 m. eller mere under Havets Niveau, veksler Sletter med store, indtil 90 m. høje Bakkepartier, der udelukkende bestaa af Sand og Grus, og mod Vest paa Kortbladet Nibe overrasker det ved Boringer ude paa det næsten horizontale Sletteland at træffe opragende Banker og dybe Kløfter i Kridtets Overflade.

Grunden til, at Skrivekridtet, der oprindelig er en Dybhavsdannelse og har ligget aldeles horizontalt, nu frembyder en saa kuperet Overflade, kan vel for en Del Punkters Vedkommende forklares ved en uregelmæssig Hævning samt ved Dannelsen af Kløfter og Spalter med Indstyrtning af enkelte Partier; men den væsentligste Faktor er dog uden Tvivl, at Skrivekridtet efter sin Dannelse er bleven hævet op over Havet og har ligget som tørt Land gennem lange Tidsrum, rimeligvis fra Slutningen af Kridttiden og i hele Tertiærtiden. Det bløde Kridt, der saaledes i Aartusinder laa udækket, udsat for Atmosfærens Indvirkning, Luft, Regn, Vind og vekslende Temperaturer, har da lidt efter lidt faaet den „Landskulptur“, der er karakteristisk for saadanne Egne. De haarde og mest modstandsdygtige Partier blev

¹⁾ Borejournalerne opbevares i Mineralogisk Museums Arkiv.

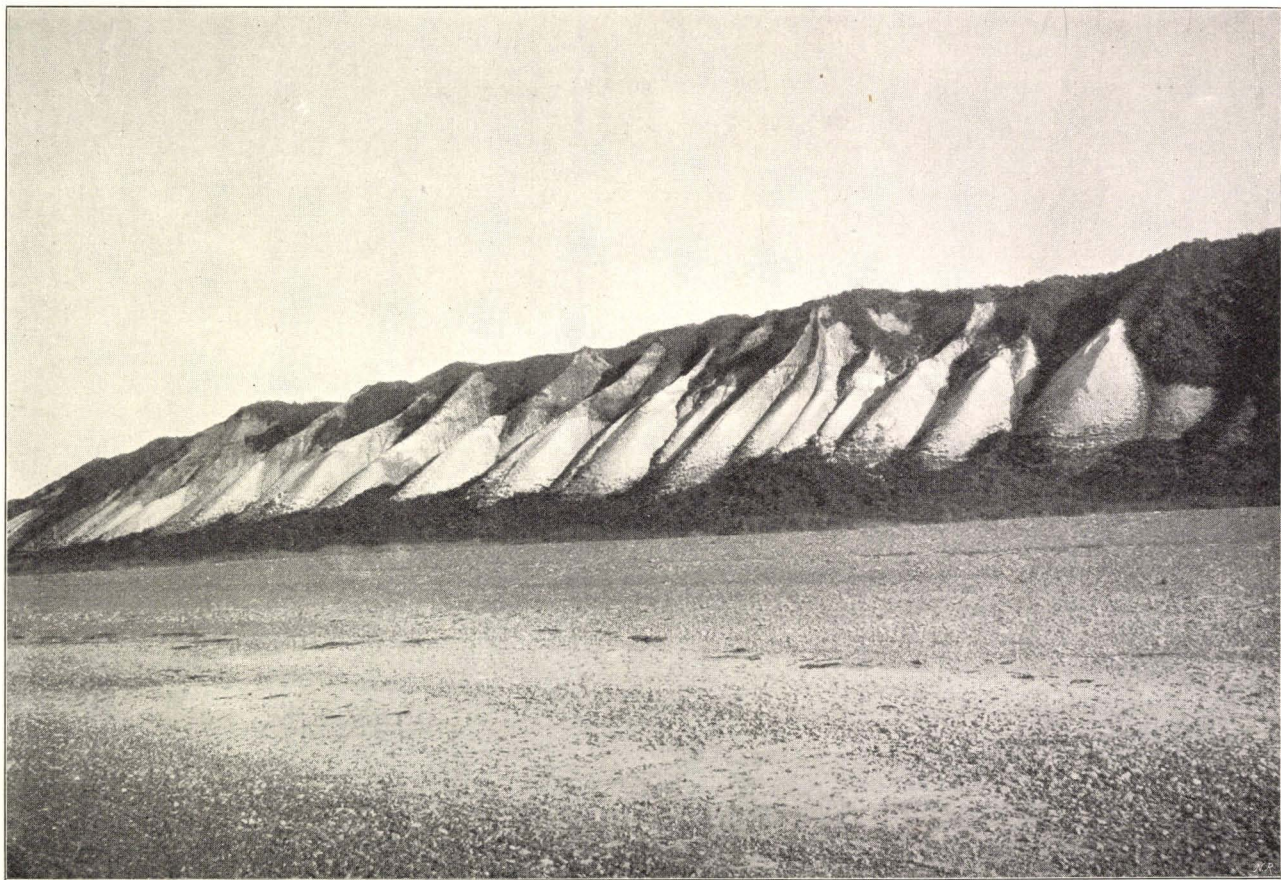


Fig. 5. Svinkløv. Sml. Teksten Side 23.



Fig. 6. Svinkløv. Sml. Teksten Side 23.

staaende tilbage som Banker, omkring hvilke Bække og Floder udgravede Dale. Senere har den Indlandsis, der i den paafølgende Istid skød sig ud over Landet, bortført alt løst og forvitret Materiale og videre omdannet Kridtoverfladens Terrainforhold, i forskellig Grad paa de forskellige Steder.

Skrivekridtet i det sydlige Vendsyssel afviger ikke i nogen væsentlig Henseende fra Skrivekridtet i andre af Landets Egne; mest iøjnefaldende er dets Fattigdom paa Flint. Med Hensyn til Indholdet af bestemmelige Dyrerester synes det at være noget rigere paa Forsteninger, end Skrivekridtet fra andre Steder. De indsamlede Forsteninger, fortrinsvis Molluskerne, ere velvilligst bestemte af Museumsassistent cand. mag. J. P. J. Ravn og omtalte i hans Arbejde: Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer I—III¹⁾. De stadfæste det ovenfor fremsatte, at der ikke er nogen Forskel paa Skrivekridtet her og i det øvrige Danmark, at det altsaa er Yngre Senon.

I omstaaende Fortegnelse over de ved Undersøgelsen af Kortbladene Aalborg og Nibe indsamlede Kridtforsteninger betegner Nørre Sundby A, B og C henholdsvis den sydligste, mellemste og nordligste Kridtgrav mellem Nørre Sundby og Nørre Uttrup (K 27). Vestre Knudegaard ligger paa Sydsiden af Øland (N 27). En Lokalitet ved Banen Øst for Fjerridslev ligger ganske vist noget uden for Kortbladet Nibes Vestgrænse, men er medtaget som Type paa det vestlige Kridtparti.

Skrivekridtets Mægtighed i denne Egn er meget betydelig. Nord for Limfjorden er man endnu aldrig naaet igennem det, derimod lykkedes det ved en Boring ved Aalborg i Aaret 1872 at naa gennem det egentlige Skrivekridt og et Stykke ned i en ældre, ogsaa til Kridtformationen hørende Kalksten²⁾. Boringen udførtes ved Kasted paa Lavlandet nede ved Limfjorden, umiddelbart NV. for Aalborg By; i Løbet af 5 Maaneder og med en Bekostning af c. 4000 Kr. naaedes en Dybde af omtrent 400 m. (1272')³⁾, hvorved der fandtes følgende Lag:

Ler og Sand	37,7 m.
Skrivekridt	323,2 —
graaavid, kiselrig Mergelkalksten . . .	38,3 —
	<hr/>
	399,2 m.

Da man ikke fik tilstrækkeligt gode Prøver og Forsteninger fra denne Mergelkalksten, er dens geologiske Alder endnu ikke sikkert

¹⁾ K. Danske Vid. Selsk. Skrifter. 6. Række, naturv. og math. Afd. XI. 2, 4 og 6. Kjøbenhavn 1902—1903.

²⁾ F. Johnstrup: Om Hævningsfænomenerne i Møens Klint. Skand. Naturforskeres 11. Møde i Kjøbenhavn 1873.

— De geognostiske Forhold i Jylland. Tidsskr. for Landøkonomi, 4. Række, Bd. IX. Kjøbenhavn 1875.

³⁾ I Løbet af de første 62 Arbejdsdage naaedes en Dybde af 378 m. (1206').

	Nørre Sundby			V. Knudegaard	Fjerridslev
	A	B	C		
Kiselspongiar	—	—	mange	—	—
<i>Parasmilia excavata</i> v. Hag.	—	1	1	—	—
Pentacrinstilkled.	—	1	flere	—	—
<i>Cyphosoma</i> sp.	—	—	1	—	—
<i>Ananchytes ovata</i> Leske	—	6	9	—	—
Echinidepigge	—	—	flere	—	—
<i>Bryozoer</i>	—	flere	flere	—	flere
<i>Rhynchonella plicatilis</i> Sow.	—	flere	2	—	2
<i>Terebratulina striata</i> Wahlbg.	—	—	3	—	—
— <i>gracilis</i> v. Schloth. sp.	—	1	—	—	—
— <i>semiglobularis</i> Posselt	—	2	—	—	—
<i>Terebratula carnea</i> Sow.	—	2	—	—	—
<i>Magas pumilus</i> Sow.	—	mange	mange	—	—
<i>Avicula</i> n. sp.? Ravn ¹⁾	—	1	4	1	flere
<i>Pecten inflexus</i> v. Hag.	—	—	6	—	1
— (<i>Camplonectus</i>) sp.	—	1	—	—	—
— <i>fenestratus</i> Ravn.	—	1	5	—	1
— <i>cretosus</i> Defr.	—	4	—	—	—
— <i>Nilssoni</i> Goldf.	—	5	1	—	3
<i>Vola striato-costata</i> Goldf. sp.	—	2	—	—	—
<i>Lima semisulcata</i> Nilss. sp.?	—	—	—	—	1
— <i>Forchhammeri</i> v. Hag.	—	—	1	—	—
— <i>Hoperi</i> Mant.	—	1	1	—	1
— <i>granulata</i> Nilss. sp.	—	—	—	—	1
<i>Spondylus</i> sp.	1	1	2	—	—
<i>Dimyodon Nilssoni</i> v. Hag. sp.	—	2	1	—	—
— <i>costatus</i> Grönw.	—	2	2	—	—
<i>Placunopsis undulata</i> J. Müll. sp.	—	1	1	—	—
<i>Ostrea</i> sp.	—	1	—	—	—
<i>Gryphaea vesicularis</i> Lam.	—	1	—	—	—
<i>Gyropleura Münsteri</i> v. Hag. sp.	1	2	—	—	—
<i>Pleurotomaria</i> sp.?	4	—	—	—	—
<i>Phylloceras velledaeforme</i> Schlüt. sp.	—	—	—	—	1
<i>Hamites cylindraceus</i> Defr.	—	—	1 ²⁾	—	—
<i>Baculites</i> sp.	—	1	2	—	—
<i>Ammonites</i> n. sp.? Schlüt. ³⁾	—	—	1	—	—
<i>Aptychus</i> sp.	—	1	—	—	—
<i>Belemnitella mucronata</i> v. Schloth. sp.	—	4	—	—	—
Fiskeskæl	—	mange	—	—	—

¹⁾ J. P. J. Ravn: l. c. I. Side 81, Tavl. I, Fig. 4—5.

²⁾ Tilhører Universitetets Mineralogiske Museum.

³⁾ Schlüter: Cephalop. d. ob. deutsch. Kreide. II. Side 161, Tavl. 42, Fig. 6—7.
J. P. J. Ravn: l. c. II. S. 257, Tavl. III, Fig. 11.

bestemt. I 1873 siger Johnstrup (anf. St. Side 71), at den „har en ikke ringe Lighed med Arnagerkalken paa Bornholm“, og haaber, at denne „formodede Overensstemmelse“ maa blive bekræftet, naar den afbrudte Boring kan blive fortsat. Som bekendt blev denne Boring aldrig fortsat, men alligevel kan Johnstrup to Aar senere (i 1875, anf. St. Side 460) udtale sig bestemt om Overensstemmelsen mellem de to Lag, idet han siger: „Denne sidste [Mergelkalkstenen] er ikke tidligere truffen i Danmark undtagen paa et eneste Sted, nemlig i en Skrænt paa den sydvestlige Del af Bornholm ved Fiskerlejet Arnager i den derværende Grønsandsdannelse, som er det ældste Led af vor Kridtformation, og hviler der umiddelbart paa Juraformationens Sandsten“. Saafremt dette er rigtigt, skulde man altsaa ved denne Boring ved Aalborg være naaet ned i Ældre Senon.

For nylig er Spørgsmaalet taget op af N. V. Ussing¹⁾, der synes tilbøjelig til at anse Mergelkalkstenen ved Aalborg for at være langt ældre, idet han sammenstiller den med den „graa, skifrede Mergel med Kalklag“, der er fundet under Skrivekridtet i en Dybde af c. 1700 Fod (c. 530 m.) under Jordoverfladen ved den paa Carlsbergfondets Bekostning udførte og af Ussing ledede Boring paa Frederiksberg. Ussing skriver nemlig (Side 71): „Den under Skrivekridtet [paa Frederiksberg] fundne Mergelformation er muligvis samtidig med den dybeste ved Aalborg trufne Dannelse, men kendes iøvrigt ikke i Skandinavien; den hører sandsynligvis til Kridtperiodens trediesidste Afsnit.“ Er denne Opfattelse rigtig, hører Mergelkalkstenen ved Aalborg altsaa ikke til ældre Senon, men til Turon.

Ved de i det foregaaende omtalte Boringer og naturlige Profiler er der ikke fundet nogen anden Dannelse end Skrivekridt som Underlag for de løse (kvartære) Jordlag; at man i den nordøstlige Del af Kortbladet Aalborg end ikke er naaet gennem disse, har uden Tvivl sin Grund i, at Skrivekridtet her ligger meget dybt, rimeligvis et Hundrede Meter eller mere under Jordoverfladen. Kommer man derimod uden for det undersøgte Areal, vil man tæt uden for Kortbladernes Grænser, baade mod Vest og Sydvest, finde en anden og yngre Stenart, Limsten, som Underlag for de kvartære Lag.

Allerede i 1835 angav Forchhammer²⁾ som Sydgrænse for Skrivekridtet i Aalborg-Eggen en Linie fra Mariager Fjord mod Nordvest til Nibe og skriver herom: „Omtrent ved Nibe hører Skrivekridtet op at danne Overfladen, naar man kommer Øst fra. Nyere Led af Kridtformationen, Liimstenen, forekomme ved Liimfjordens

¹⁾ N. V. Ussing: Danmarks Geologi. D. G. U. III Række. Nr. 2. Kjøbenhavn 1904.

²⁾ G. Forchhammer: Danmarks geognostiske Forhold. Universitetsprogram. Kjøbenhavn 1835. Side 63.

Bredden indtil Løgstør . . .". Denne Grænse er vistnok ogsaa i Hovedsagen rigtig, bl. a. ser man ved Bislev, 4 km. Syd for Nibe, kun Grave i Limsten, og næppe 3 km. Sydøst for Nibe ligger det saa almindelig bekendte Kalkbrud ved Voxlev (Hulemølle), et af Jydlands største Brud i Limsten. Paa dette Sted er det nyere Kridts Mægtighed næppe ret stor; efter Ejerens Sigende naar nemlig Skrivekridtet i kort Afstand fra selve Bruddet tæt op mod Overfladen og danner rimeligvis en stor Skaal, i hvilken Limstenen ligger.

At Skrivekridtet paa smaa Arealer kan naa frem i Dagen, synes ikke at være noget helt ualmindeligt i denne Egn; ved Veggerbro, midtvis mellem Nibe og Aars, ser man saaledes paa den ene Side af en lille dyb Kløft et Brud i Limsten, og paa Kløftens anden Side en mindre Grav i Skrivekridt. Ganske vist ere sidstnævntes Lejringsforhold noget forstyrrede, men da det efter Beboernes Sigende skal findes over et større Areal, er det dog ikke usandsynligt, at det er faststaaende.

Adskilligt tyder paa, at Limstenen her i Nærheden af sin Nordgrænse har en ofte meget ringe Mægtighed eller endog pletvis fuldstændig mangler, hvorved det underliggende Skrivekridt kan komme frem paa større og mindre Arealer. Selv om man i Hovedsagen maa holde sig til Forchhammers Grænse for Limstenen, vil det dog vistnok ved Detailundersøgelser vise sig, at der ikke eksisterer nogen retlinet, regelmæssig Grænse, men at Limstenen, der mod Nord oprindelig kun havde ringe Mægtighed, som ved senere Tidens Erosion blev yderligere formindsket, nu danner et tyndt, gennemhullet og fliget Dække over Skrivekridtet.

Nord for Limfjorden er Grænsen mellem Skrivekridt og Limsten, eller rettere Limstenens Østgrænse, ligeledes i Hovedsagen angivet af Forchhammer i hans forskellige Arbejder. Kun faa Tusind Meter uden for Kortbladet Nibes Vestgrænse træffes Limsten og Blegekridt, mod Syd ved Agersund, mod Vest og Nordvest ved Klim, Torup og Bolbjerg.

Kvartærperiodens Aflejninger.

I. Diluviale Dannelser.

De diluviale (glaciale) Dannelser, der ligge som et Dække af meget vekslende Mægtighed over Skrivekridtet, komme frem i Overfladen paa mange Steder, hovedsagelig i Bakkeøerne. Dog træffes de ogsaa pletvis og over smaa Arealer ude paa Sletlandet, hvor de som flade Banker rage op gennem de yngre, senglaciale og postglaciale Aflejninger.

A. Lagdelte Diluvialdannelser.

De lagdelte, diluviale Ler-, Sand- og Gruslag, der forekomme paa det undersøgte Terrain, maa alle anses for Ferskvandsaflejninger, afsatte af Smeltevand fra en Indlandsis, og aflejrede saavel under Isen, som foran Isranden. Det lagdelte Materiale, hvoraf de store Bakkepartier ere dannede, stammer dels fra Møræner, som Isen har optaget i sig paa sin Vej, og som ved Isens Smeltning udvaskedes og førtes videre frem af Smeltevandsfloderne, dels fra de Jordmasser, som Vandløbene, der søgte sig Vej frem under Isen, kunde udgrave og medføre af Undergrunden.

Under Transporten i Smeltevandsfloderne sorteredes Materialet; Grus og groft Sand afsattes, hvor Flodernes Strømhastighed var stor, fint Sand hvor Strømhastigheden blev mindre, medens Leret først bundfældedes i omtrent stillestaaende Vand, i daværende Søer foran eller under Isen.

1. Lagdelt Diluvialler.

Diluvialleret forekommer i dette Terrain kun over smaa Arealer; hyppigst er det i Kortbladet Aalborgs østlige og nordøstlige Del. Det optræder i Højlandet enten som store uregelmæssige Indlag eller som underordnede Lag i lagdelt Diluvialsand. Da det bedre end det omgivende Diluvialsand har kunnet modstaa Havets Erosion, kan det ogsaa findes ude paa Fladerne; det ligger da i Reglen som flade Lerbanker omgivne af eller delvis dækkede af yngre marine Lag.

Nogle faa Findesteder skulle omtales nærmere.

Paa den store senglaciale og alluviale Slette mellem Dronninglund, Asaa og Gjæraa (F, G 28) kommer Diluvialleret frem i Dagen paa mange Steder, men kun paa smaa Arealer; Profiler i Leret ses kun i enkelte Teglværksgrave, da de talrige Mergelgrave i denne Egn som Regel ere vandfyldte. I Teglværksgraven ved Bovet (F 28) ligger Diluvialleret temmelig uforstyrret og er horizontalt lagdelt; det naar helt op til Overfladen, men oftest er da det øverste Parti knust, har mistet Lagdelingen, og store Sten ere pressede ned deri. Mægtigheden er 3—4 m., Underlaget er groft Diluvialsand.

Ved Møgelmoose Teglværk (G 28) mellem Dronninglund og Asaa ere Forholdene omtrent de samme. Lerets øverste Parti er omdannet til en Lokalmoræne med større og mindre Sten; derunder findes det lagdelte Diluvialler, for oven udvasket, iltet, gulbrunt, nedadtil graat og kalkholdigt. Mod Vest tynder Leret ud og forsvinder, mod Øst vokser Mægtigheden til over 6 m.; Underlaget er lagdelt, planteførende Diluvialsand, hvorom senere.

Lignende Lejringsforhold ses flere andre Steder i denne Egn, dog er Lerets Lagdeling ikke altid saa uforstyrret; hyppigt ere Lagene knuste og brokkede, eller Lagdelingen kan endog helt forsvinde, saa at Leret er en Breccie, bestaaende af smaa skarpkantede Lerstykker, det saakaldte Brokler.

I den lille Bakkeø ved Ulsted Kirke (H 27) findes Diluvialler paa flere Steder; i en Ler- og Sandgrav nær Bakkens nordøstlige Hjørne ses to Profiler, der begge have en Højde af c. 7 m., og som vise nederst graagult Diluvialsand, derover horizontalt lagdelt sandet Ler eller maaske snarere fint, leret Sand med findelte Rester af Mos; derover regelmæssig lagdelt, fedt, kalkholdigt, graat Ler; derover rødbrunt, kalkfrit Ler med stærkt bøjede og foldede Lag; i dette Ler ligge store uregelmæssige Indlag af leret Sand. Over Diluvialleret, delvis ogsaa ned deri, ses gult, tørt Diluvialsand. Det hele dækkes af et tyndt Lag stenet Sand.

Det er i denne Egn, hvor Erosionen i senglacial og postglacial Tid har været ualmindelig stærk, en Regel, at Bakkekamme, der ved deres Form afviger fra Omgivelserne, eller som have en meget udsat

Beliggenhed, indeholde enten Ler, Sten eller Grus eller et lignende Materiale, der har kunnet holde Stand mod Havets, Regnens og Vindens nedbrydende og udjævnende Virksomhed. I Bakkeøen Nordøst for Øster Hassing (H 27) forekommer Diluvialleret saaledes hyppigt i de fremstaaende Bakkekamme og Bakkeudløbere. I en Mergelgrav i Bankens Sydende findes gode Profiler; ogsaa her er Lerets øverste, gulbrune, udvaskede Parti stærkt forstyrret, Lagdelingen er ødelagt, og større Sten ere pressede ned i Leret, der desuden indeholder uregelmæssige Indlag af groft Sand. Dybere ned i Lervæggen er Leret kalkholdigt, meget fedt og horizontalt lagdelt; nedad gaar det over i en planteførende Overgangsform mellem sandet Ler og leret fint Sand, der bliver grovere og meget magert, jo dybere man kommer ned deri.

I den lille Banke ved Horsens Kirke (I 28) findes umiddelbart Nord for Kirken en Lergrav med Profiler i Diluvialler. Dette er meget stærkt forstyrret, Lagdelingen er fuldstændig ødelagt, Leret er brokket og Sten pressede ind deri. Leret staar med omtrent lodrette Grænser mod det omgivende Diluvialsand, hvis Lag ere foldede og vredne. Man faar Indtryk af, at Diluvialleret her er en stor Flage, der ikke ligger paa sit oprindelige Leje, men af Isen er transporteret et Stykke og under denne Transport er bleven knust og ødelagt i høj Grad.

I Bakkepartiet ved Vester Hassing (I 27) forekommer Diluvialleret kun paa ganske faa og smaa Arealer, og det samme er Tilfældet med Hammer Bakker og i Højlandet Nord for Nørre Sundby. Først et Stykke længere mod Vest, paa Kortbladet Nibe, træffes Diluvialleret igen, dels omkring Biersted (L 28), dels paa Øen Gjøel (M 27). Paa Fladen Sydvest for Biersted Kirke naar Diluvialleret flere Steder op i Overfladen, i Reglen dækkes det dog af 1—2 m. senglacialt Strandsand og Grus. I Teglværksgravene ser man, at Leret, der er meget kalkholdigt og i tør Tilstand lysegraat, er brokket og uden Lagdeling, dets Mægtighed er 5—6 m., Underlaget er vandførende Sand. Ogsaa umiddelbart Nordvest for Biersted Bakke naar Diluvialleret frem i Overfladen, og inde i selve Bakkeøen er det ved en Boring (Tillæg, Boring XII) fundet i omtrent samme Niveau og er dér dækket af 15—16 m. Diluvialsand. Paa Øen Gjøel findes Diluvialleret over ret store Arealer nede paa de lavtliggende Strandenge Nord for Øens høje Parti; det slutter sig her til de opragende flade Banker af Skrivekridt, og paa flere Steder hviler det direkte paa Kridtet.

I Kortbladet Nibes vestlige Del er Diluvialleret temmelig sjældent og indtager kun smaa og spredtliggende Arealer. I den langstrakte Skovsgaard Bakkeø Øst for Øster Svenstrup findes haardt, fedt

Diluvialler som uregelmæssige Partier, omgivne af Diluvialsand. Syd herfor træffes det igen i Bakkeskrænten ved Torslev (O 28), hvor der i Teglværksgraven ses følgende Profil: øverst 1,5—2,5 m. rødbrunt Moræneler med store Sten, derunder mørkegraa, stenfrit Diluvialler, der er knust og brokket, og hvor de enkelte Lerbrokker vise smukke, blanke Glideflader. Lerets Mægtighed angives at være i det mindste 12 m., vistnok mere. Sydvest herfor i Bakkeskrænten ved Alsbjerg findes øverst 1 m. stenet Sand, derunder 6 m. Diluvialler med knuste Lag, og nederst lagdelt Diluvialsand.

I Nordranden af Højlandet ud mod Slettestrand og Svenstrup Kjær træffes Diluvialleret af og til i Skrænterne og i Kløfterne, hyppigst mod Vest omkring Vester Svenstrup. Enten det ligger direkte i Overfladen eller er dækket af Moræne, er det en Regel, at Leret er brokket og al Lagdeling ødelagt. Paa flere Steder kan det kun betragtes som store, uregelmæssige Flager, der ere revne løs, transporterede og knuste af Isen, og som nu findes omgivne af Diluvialsand.

Diluviallerets Finhedsgrad er undersøgt ved Slemning og angivet i nedenstaaende Tabel; i sidste Kolonne er opført Mængden af kulsur Kalk i Leret.

	Maale- bordsblad	Kornstørrelse i Millimeter			Kulsur Kalk
		> 0,05	0,05—0,01	< 0,01	
		%	%	%	%
Bovet Teglværk	F 28	0,9	8,6	90,5	25,4
Ulsted Bakkeø	H 27	0	1,7	98,3	14,0
Horsens Kirke	I 28	15,8	18,9	65,3	15,2
Biersted Teglværk	L 28	3,3	11,9	84,8	36,7

Som Analyserne vise, er Diluvialleret gennemgaaende meget fedt og finkornet, men desuden træffer man paa talrige Steder meget sandet Diluvialler samt Overgangsformer til leret Diluvialsand. Indholdet af kulsur Kalk er ofte meget stort, men for øvrigt stærkt varierende og synes ikke at staa i noget Forhold til Lerets Finhedsgrad.

Diluvialleret anvendes til Mergling, til Vejmateriale og til Teglværksbrug. Tidligere fandtes her som i mange andre Egne af Landet en Mængde smaa Teglværker, for største Delen baserede paa Diluvialler. I de senere Aar ere de fleste af disse smaa, gammeldags indrettede og daarligt beliggende Værker imidlertid bukkede under i Konkurrencen med de bedre beliggende og moderne indrettede, store

Teglovne, der som oftest ere baserede paa senglacialt Yoldialer; Diluvialleret har derfor i denne Egn langt fra den Betydning i praktisk Henseende som i tidligere Tid.

2. Lagdelt Diluvialsand.

Lagdelt Diluvialsand naar saa godt som aldrig frem i Overfladen ude paa Lavlandet eller paa de senglaciale Flader, derimod findes det overalt i Højlandet og er den langt overvejende Bestanddel af Bakkeøerne. Selv her kommer det dog sjældnere helt frem i Dagen, hyppigst dækkes det af en lidet mægtig Morænerest, Sand uden Lagdeling og med spredtliggende større og mindre Sten. Dette Lag, stenet Sand, bliver dog i Reglen ikke mere end $1-1\frac{1}{2}$ m. mægtigt, saa at man har let ved at naa ned til det rene, lagdelte Diluvialsand og studere dettes Lejringsforhold.

I de talrige Sandgrave, der findes overalt i Bakkeøerne, ser man saavel regelmæssige som stærkt forstyrrede Lejringsforhold; nogen Regel for, hvorledes Sandet optræder, kan derfor ikke gives; selv i den samme Sandgrav kunne Forholdene være meget forskellige. Det Profil, man hyppigst træffer i Sandbakkerne, er: øverst c. 1 m. stenet Sand, derunder stenfrit Diluvialsand, hvis øvre Del som Regel har mistet sin Lagdeling paa Grund af det nedsivende Regnvands Udvaskning; i Sandets nedre Partier ses derimod tydelig Lagdeling, oftest nogenlunde horizontal og med den for Flodaflejringer karakteristiske diskordante Parallelstruktur. Sandets Kornstørrelse er i Reglen nogenlunde ensartet i det samme Lag, men kan være meget forskellig i to paa hinanden følgende Lag; i mange Tilfælde kunne endog smaa Gruslag veksle med Sandlagene, sjældnere ere derimod Lag af stenfrit Ler. I Reglen er Diluvialsandets Mægtighed meget stor, og kun paa faa Steder kan man direkte iagttage dets Underlag, Moræneler, Diluvialler eller Kridt.

Er Lagdelingen uregelmæssig, ville Forstyrrelserne som oftest være indskrænkede til de øvre Lag; ikke sjældent ses i samme Profil for oven højede og foldede Lag, men nedadtil mere og mere regelmæssige. Forstyrrelser i Lejringsforholdene synes saaledes at være knyttede til og stærkest udviklede nærmest Overfladen, og uden Tvivl ere de i de fleste Tilfælde frembragte af Indlandsisen, der da enten maa have bevæget sig hen over Sandmasserne og hvilet paa dem med uensartet Tryk, eller med sin Rand har skudt Sandbankerne frem foran sig og derved frembragt Foldninger eller rejst Lagene op i skraa eller lodret Stilling. En Del Forstyrrelser i Lagdelingen kan

dog ogsaa føres tilbage til andre Aarsager, Glidninger og Sammen-synkninger i Jordmassen, der skyldes senere Udgravning af Kløfter, eller den ved Grundvandet frembragte Udvaskning af dybere liggende Lag.

Hvor Sandet afsattes paa flade Strækninger, foran eller under Isen, blev Lejringsforholdene i Reglen som ovenfor beskrevne. Hvad der imidlertid aflejedes i Indlandsisens Hullheder, Spalter og Kløfter, eller hvad der afsattes umiddelbart foran Indlandsisen som Delta-dannelser, der støttede sig op mod Isranden, blev ved Isens Bortsmeltning tilbage som Sandbanker af forskellig, ofte regelmæssig Form og med Lejringsforhold, der hyppigt afvige betydeligt fra den ovenfor omtalte horizontale og regelmæssige Type.

Det er tidligere nævnt, at Diluvialsandet saa godt som aldrig gaar i Dagen ude paa Lavlandet, men dækkes af yngre Dannelser. Under-tiden er dette Dække dog saa tyndt, at Diluvialsandet kan ses i naturlige saa vel som i kunstige Profiler; saaledes er det iagttaget flere Steder ude paa Lavlandet mod Øst nær Kattegat, bl. a. i den tidligere (S. 34) omtalte Teglværksgrav ved Møgelmosø (G 28). Som nævnt er Profilet her øverst Diluvialler, der nærmest Overfladen er omdannet til Lokalmoræne med indpressede Sten, og derunder Diluvialsand. Dette er omtrent horizontalt lagdelt, af vekslende Kornstørrelse og temmelig leret; et Par Meter under Overfladen bliver det grovere og skarpere. I den øvre, lerede Del ligger et 10—20 cm. tykt Lag fint leret Sand, der er mørkt af Planterester, for største Delen søndermalede Mosser. De Lag, hvori Planteresterne findes i størst Mængde, ere meget sammenhængende og faste og kunne spaltes i tynde Blade; ved at lægges i Vand hulne de op, og man for-bavses over den Mængde Plantedele, der kan opbevares i de tynde Sandlag. Foruden Planterester indeholder Laget adskillige, men meget smaa Stykker Rav. Af en større Prøve af det plante-førende Diluvialsand udslammedes og undersøgte samtlige Planterester, der ere opførte i nedenstaaende Fortegnelse. Mosserne ere velvilligst bestemte af Apotheker C. Jensen, Hvalsø, de øvrige Planter ere underkastede en foreløbig Undersøgelse af N. Hartz¹⁾.

Der fandtes følgende Arter:

<i>Zanichellia polycarpa</i> Nolte.	Mangefrugtet Vandkrans. 1 Frugt.
<i>Salix polaris</i> L. Polarpil.	Nogle Grene.
<i>Betula nana</i> L., Dvergbirk.	1 Hunrakleskæl.
— <i>alba</i> .	1 Nød uden Vinge, næppe bestemmelig til Art, men i alle Fald ikke <i>Betula nana</i> .

¹⁾ N. Hartz: Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna. D. G. U. II Række. Nr. 11. Kjøbenhavn 1902. pag. 5.

<i>Taraxacum officinale</i> Web.,	Almindelig Mælkebøtte. 4 Frugter, der i Form og Størrelse ganske svare til grønlandske Frugter af samme Art.
<i>Ceratophyllum</i> sp. (<i>demersum</i> L.)	Tornet Hornblad. Nogle rullede Frugter.
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.,	almindelig Bukkeblad. Nogle rullede Frø.
<i>Potamogeton</i> sp.,	Vandaks. Nogle rullede og vistnok til Art ubestemmelige Frugstene.
<i>Amblystegium stellatum</i> .	
— <i>exannulatum</i> .	
— <i>scorpioides</i> .	
— <i>giganteum</i> .	
<i>Sphaerocephalus palustris</i> .	
<i>Bryum ventricosum</i> .	
<i>Hylocomium rugosum</i> .	

Om Mosserne meddeler Apotheker Jensen, at de 6 førstnævnte ere Kær- eller Sumpmosser, der alle vokse her i Landet i Nutiden. Kun *Hylocomium rugosum* vokser paa tør Bund, den „er ikke kendt fra Danmark, hvor den sikkert heller ikke mere vil kunne findes levende. Den er arktisk og subarktisk, findes f. Eks. i Grønland, Norge og Alperne, helst paa kalkholdig Bund“.

Om de højere Planter meddeler N. Hartz, at Resterne af de tre sidste, *Ceratophyllum*, *Menyanthes* og *Potamogeton*, og maaske ogsaa Frugten af den storbladede Birk ere stærkere rullede og afslidte end de andre, og at de derfor maa være enten oftere omlejrede eller transporterede længere Strækninger, end de øvrige Planterester.

Det maa nemlig erindres, at disse Plantelag i Diluvialsandet ikke ere Rester af en Vegetation, der har vokset paa det Sted, hvor Lagene nu findes, saaledes som det f. Eks. er Tilfældet med Planterester i Moser, men at de ere førte bort fra deres oprindelige Voksested, ere blevne rullede, slidte og ødelagte ved en lang Transport, og endelig aflejrede sammen med Sandet uden anden Orden end en Sortering efter Vægtfylden. Dette, at Planteresterne ere sammenskyllede og hidførte andet Steds fra og altsaa nu findes paa sekundært Leje, gælder ikke alene for Møgelmoses Vedkommende men for samtlige, hidtil kendte Lag med Planterester i diluviale Dannelser i Vendsyssel.

Paa Kortbladet Aalborg ere planteførende, lagdelte Diluvialdannelser ogsaa fundne i de smaa Bakkeøer ved Ulsted og Øster Hassing (sml. S. 34-35). Begge Steder forekomme de meget findelte Planterester, hovedsagelig Mosser, i en Overgangsform mellem sandet Ler og leret, fint Sand, og ligesom ved Møgelmose ligge de planteførende Lag begge Steder under fedt Diluvialler, hvis øverste Del bærer Spor af at være overskredet og paavirket af en Indlandsis. De ere altsaa ældre end den sidste Indlandsis, der har dækket denne Del af Landet.

Lignende planteførende Lag ere allerede tidligere beskrevne fra

talrige Steder i det nordlige Vendsyssel (Kortbladene Skagen, Hirschals etc.), hvor de ere fundne i ældre Yoldialer, i sandet Diluvialler og i Diluvialsand. Lejringsforholdene, der saa fortrinligt kunne iagttages i den høje Klint ved Rubjerg Knude, mellem Lønstrup og Løkken, vise, at alle disse Lag, hvori Planterester forekomme, høre til den ældre Del af Vendsyssels Diluvium. De ere ældre end den øverste Moræne i denne Egn og synes heller ikke at høre til andre Aflejringer, der ere knyttede til det sidste Isdække i Vendsyssel, men at være af ældre Oprindelse.

Ogsaa de planteførende diluviale Sandlag, der ere fundne andre Steder i Landet [Bovbjerg, Anholt, Ordrup og Valby Bakke ved København o, s. v.] høre uden Tvivl til det ældre Diluvium. Ved Bovbjerg findes saaledes øverst Moræneler, derunder diluviale Sand- og Gruslag med Fragmenter af marine Mollusker samt talrige norske og enkelte baltiske Blokke; derunder igen en Bænk Moræneler, og først i Diluvialsandet under dette Moræneler findes de planteførende Lag. I Valby Bakke ligger det planteførende Diluvialsand paa sekundært Leje som store løsrevne Blokke i en Moræne, der dækkes af en derfra forskellig og yngre Bænk Moræneler.

Det vilde dog være urigtigt at sammenstille alle Forekomster af planteførende Diluvialsand i en enkelt Horizont og at betragte dem som samtidige; der har paa flere forskellige Tidspunkter i Istiden været Mulighed for Dannelsen af saadanne Lag. Men hvad man hidtil kender til disse Dannelsers Lejringsforhold tyder dog paa, at de — i alt Fald i Nordjylland — tilhøre ældre Afsnit af Istiden og ere sjældne i de yngste Glacialdannelser.

Endvidere maa det erindres, at samtlige disse Planterester nu findes paa sekundært Leje, og at deres Voksetid derfor efter al Sandsynlighed ligger endnu længere tilbage. Det maa antages, at Indlandsisen er gaaet frem over udstrakte Mosedrag; Gletscherfloderne og Isen selv har rodet Jordbunden op, Tørvemassen er blevet æltet sammen med Bundmorænen, optaget i Isen, og senere skyllet ud ved Afsmeltingen; af Smeltevandsfloderne ere Planteresterne da førte ud og aflejrede sammen med Ler og Sand. Herved er der samtidig foregaaet en Sortering efter Størrelse og Vægtfylde, saaledes at vi nu i Diluvialleret finde de aller fineste og letteste Bestanddele, hovedsagelig fintmalede Rester af Kærmosser (sml. Kortbladene Skagen, Hirschals, etc. pag. 80—81); i det sandede Ler og lerede Sand forekommer desuden mindre Frø, Smaablade, smaa Grenstykker og Smaaklumper af Tørv, som f. Eks. ved Møgelmose og ved Ørsø (paa Kortbladet Hjøring, et Par km. Nord for Møgelmose; anf. Sted pag. 64—65). Og endelig finder man i det grove Diluvialsand kun lidet af de lette, fine Mosrester, derimod talrige

Frø, Grene og rullede Træstykker sammen med Stykker af Brunkul og Rav, de saakaldte Ravlag (Kortbladene Skagen, Hirshals, etc. pag. 89—93). Floraen i disse Lag har et overvejende tempereret Præg; paa et Par Steder er der dog fundet arktiske Planter, saaledes, som tidligere nævnt, ved Møgelmoose og ved Ørsø, hvad der yderligere peger hen paa, at disse Lag ere sammenskyllede og stamme fra forskellige Aflejringer, dannede under meget forskellige klimatiske Betingelser.

Det synes, som om man i Vendsyssel kan dele Diluviet i to Horisonter, en yngre bestaaende af Moræner og fluvioglaciale Lag, der ere knyttede til den sidste Indlandsis i denne Egn; og en ældre, der er karakteriseret ved en meget hyppig og rigelig Forekomst af Diluvialler, til Dels planteførende, samt planteførende Diluvialsand, og som synes at være betydelig ældre end og ikke at staa i noget direkte Forhold til den sidste Indlandsis, der dækkede Vendsyssel. Profiler med de for den ældre og nedre Horizont karakteristiske Lag forekomme imidlertid temmelig sjældent, egentlig kun i den østlige Del af Kortbladet Aalborg. Imod Vest synes det ældre Diluvium at være svagere udviklet og skjules under Moræner og fluvioglaciale Lag fra den sidste Indlandsis.

Karakteristisk for nogle af de fluvioglaciale Lag, der høre til det yngre Diluvium, er Overfladeformen, idet f. Eks. Sandbakker, der ere dannede umiddelbart ved Randen af den sidste Indlandsis og ikke senere eller kun delvis have været dækkede af denne, som Regel have beholdt deres ejendommelige Udseende, der er afhængigt af Dannelsesmaaden.

Dette er saaledes Tilfældet i den nordlige Del af Vester Hassing Bakkeø, hvor Bakkerne hyppigt ere udviklede som langstrakte Bakkerygge, der løbe i NV.—SØ. og ere adskilte ved lange, smalle Dale med en paafaldende plan Bund. Særlig mod Nord og Nordvest kunne disse Bakkerygge hver for sig minde en Del om Aase, hyppigt indeholde de ogsaa rullet Grus; men betragter man hele Systemet af Bakkekamme under ét, ser man dog let, at det intet har med de typiske Rullestensaase at gøre, men snarest maa tydes som Volde af Sand og Grus afsatte op ad Isranden og parallelt med denne, samt at Lavningerne mellem Kammene have været Leje for de fra Isen kommende Smeltevandfloder og af disse ere blevne udfyldte med Sand, Hedesand.

Terrainformer, der ligeledes staa i nær Forbindelse med Indlandsisens Rand og Isens Bortsmeltning, genfindes i den Nordvest herfor liggende store Bakkeø Hammer Bakker, der næsten udelukkende bestaar af Diluvialsand. Den Regelmæssighed, der var typisk for en Del af Vester Hassing Bakker, træffes dog ikke her; i Midten hæver Bakkepartiet sig til 88 m. o. H., ud til Siderne aftager Højden, og

samtidig opløses Overfladen i et Virvar af Kamme, Slugter og isolerede Bakketoppe. Dalene have dog næsten alle samme Præg: Siderne ere stejle og høje, Bunden er plan og bestaar i Reglen af tørt Sand, Vandløb findes kun sjældent og ofte ere Dalene bredest inde mellem Bakkerne, medens Udløbet er temmelig smalt.

Selv om man ikke i de enkelte Bakkers Form kan se nogen Regelmæssighed, vil man dog ved at betragte hele Bakkepartiet under ét finde enkelte Træk, der næppe ere uden Betydning. Flere af Dalene, de længste og mest karakteristiske, løbe saaledes parallelt ud mod Nordvest og Sydøst; andre ere i deres indre Del stærkt forgrenede, dybt og brat nedskaarne og søge gennem et smalt Udløb ud mod Sydvest. Dette synes at tyde paa, at Isen paa et vist Tidspunkt har ligget over Bakkernes nordlige Del, og at Smeltevandet har maattet søge sig Vej dels langs Isranden mod Nordvest og Sydøst, dels bort fra denne ud gennem Bakkerne mod Sydvest. I Forbindelse med Isens Beliggenhed over den nordlige Del af Bakkeøen staar maaske ogsaa den indtil 30 m. høje Skrænt, der fra Dalen ved Øster Kindrup strækker sig mod Nordvest og Vest gennem Bakkeøen; Nord for denne Skrænt ses et kuperet Landskab, hvor Sandet mange Steder er dækket af Morænegrus, og hvor Isen rimeligvis har ligget i længere Tid; Syd derfor findes et højere liggende, langt jævner Terrain bestaaende af Sand, mange Steder næsten stenfrit. Dette høje, mod Syd skraanende Sandplateau maa da antages at være frembragt ved Smeltevandsfloderne, der kom ud til Isranden, saavel under Isen som paa dens Overflade, og her afsatte Sandet som en stor Banke foran og op mod Indlandsisen. Samtidig med, at man imponeres af de store Masser af Sand, som Isen og dens Vandløb have afsat paa dette Sted, rimeligvis i Løbet af en relativ kort Tid, faar man et Indtryk af, i hvor høj Grad de samme Smeltevandsfloder længere mod Sydvest ud mod Bakkeranden have kunnet udgrave og derved omforme Terrainet.

Som tidligere berørt ligger Diluvialsandet oftest regelmæssigt og uforstyrret med temmelig horizontal Lagdeling. I de nu omtalte store Bakkepartier paa Kortbladet Aalborg er dette Reglen, kun i ganske enkelte Sand- og Grusgave iagttager man større Forstyrrelser i Lejringsforholdene. Det samme er Tilfældet, naar man mod Vest gaar ind paa Kortbladet Nibe; Bakkerne ved Biersted (L 28), paa Gjøel og paa Øland bestaa for største Delen af Diluvialsand, der i alle Profiler vise en mærkværdig Regelmæssighed. I Biersted Bakke findes omtrent 16 m. Diluvialsand, der hviler paa Diluvialler (Boring XII); Banken paa Gjøel er fint Diluvialsand, der hviler paa Kridt eller paa Moræneler, og paa Øland viser Boring XVI, at Diluvialsandets Mægtighed naar op til c. 28 m. Paa dette Sted, ved Oxholm,

hviler det paa „sandblandet Blaaler“, mulig Moræneler; paa et andet Sted, ved Hvolgaard i Bankens sydvestlige Hjørne, ses i en dyb Sandgrav øverst 0,5 m. smaa stenet Sand, derunder 20 m. fint Diluvialsand uden en eneste Sten eller Gruslag, og helt igennem uforstyrret og vandret lagdelt; i Bunden af Sandgraven findes Skrivekridt.

Det store Højland i Kortbladet Nibes vestlige Del bestaar ligeledes for største Delen af lagdelt Sand; som Regel ere Lejringsforholdene ogsaa her temmelig uforstyrrede, dog træffer man i denne Egn langt flere Tegn paa Indlandsisens Virksomhed end længere Øst paa. Diluvialsandet er paa Kortbladet Nibe overalt dækket af stenet Sand, der paa mange Steder gaar over til Morænesand eller endog til Moræneler, og Lagdelingen i det umiddelbart under disse Morænedannelser liggende Diluvialsand er da undertiden ødelagt eller forstyrret ved Landisens Tryk og Bevægelse.

Dette Højland viser mod Øst og Nord ganske ejendommelige Terrainforhold. Østligst ligger ved Bratskov (O 28) en lang, smal Banke med Retning NNW.—SSØ., og Vest for den Bakkeryggen ved Skovsgaard, der har Længderetning N.—S., og som mod Nord fortsættes i Bakkerne mellem Tranum og Bratbjerg; og Vest herfor ser man Højlandet, der fra Øster Svenstrup naar mod Syd over Torslev til Attrup. Disse parallelle Bakkekamme naa ret betydelige Højder, 30 m. eller mere, og staa med stejlt skraanende Sider ned mod de brede Dale, der adskille dem. Bakkernes Hovedmasse er Diluvialsand, der hviler paa Skrivekridt og til Dels ogsaa paa Moræneler. Sandet dækkes af stenet Sand og — paa mindre Arealer — af Morænesand, Moræneler eller fast sammenpakket Morænegrus. Disse Bakkepartier med deres regelmæssige, langstrakte Form og ensartede Beliggenhed ere uden Tvivl dannede enten foran Isranden eller i store Spalter tæt ved og parallelle med denne. Forekomsten af Grundmoræne oppe paa Højdedragene tyder paa, at Indlandsisen paa flere Steder har skudt sig op over Bakkerne, dog uden at have haft Kraft til i væsentlig Grad at ændre disses Form.

Ogsaa den sydvestlige Del af Højlandet, omkring Haverslev og Skræm (P 27), bestaar hovedsagelig af Diluvialsand. Dette hviler enten paa Skrivekridt eller paa Moræneler; ofte træffer man nemlig Morænedannelserne nederst i Skrænterne og i Bunden af Dalene, eller udenfor paa Lavlandet umiddelbart ind under Højlandets Rand. Diluvialsandets Overflade, der er jævnt bølget, dækkes af et Lag stenet Sand, pletvis ogsaa af Morænesand eller Moræneler. Paa mange Steder i dette Terrain er Sandet revet op af Vinden og føjet sammen i mindre Klitter, som f. Eks. i Anbjerg Plantage paa begge Sider af Landevejen. Diluvialsandets Lejringsforhold ere oftest

regelmæssige; Sandets Kornstørrelse er meget varierende, og hyppigt indeholder det Lag af rullet Diluvialgrus.

Langt mere ejendommelige ere Forholdene Nord for Landevejen, mellem denne og det alluviale Lavland mod Nord. Op over de flade Banker hæver sig her et Højdeplateau, hvis Grænser næsten overalt ere meget markerede og iøjnefaldende. Staar man f. Eks. Syd for Mellemmølle og betragter Landet paa den anden Side Tranum Aaens Dal over mod Lunde og Lerup Kirke, ser man nærmest Aaen en jævn og opdyrket Skraaning, der har en Bredde af henved 1000 m. og som paa denne Strækning stiger fra noget over 10 m. til c. 45 m. o. H. Herover hæver der sig en stejl, lyngklædt, 15—25 m. høj Skrænt, oven for hvilken man finder et fladt eller kun svagt bølget Plateau. Det magre, ufrugtbare Sand er her paa mange Steder føjet sammen i Smaaklitter; noget deraf er dyrket, men største Delen ligger endnu som Hede, der i den senere Tid endog breder sig ind over tidligere dyrkede Arealer. Plateauets Gennemsnitshøjde er 56—65 m. o. H., enkelte Punkter naa dog op til 75—80 m.

Kun mod Nord danner Plateauets Grænse en omtrent ret Linie, hvad der dog for største Delen skyldes Havets Angreb i senere Tider; mod Sydøst og Vest ere Grænserne derimod uregelmæssige, stærkt fligede og indskaarne. Mod Øst er Plateauet smalt; Østenden, der ligger, hvor Vejen fra Tranum Nord paa løber ned over Lavlandets Flyvesandstrækninger, samt Sydøstranden til henimod Gaarden Lunde ere meget uregelmæssige. Forgrenede og dybt udgravede Slugter med stejle Sider skære sig ind i Højlandet, og i Mundingen af saadanne Dale staa tilbage toppede, stejle, isolerede Bakkekuder, Rester af det bortgravede Højland. Paa begge Sider af Gaarden Lunde staa den stejle Rand dog meget markeret; længere mod Sydvest bliver den igen indskaaret og er Vest for Telling langt fra saa udpræget som mod Nordøst. Plateauet er mod Vest betydelig bredere, noget over 2 km. Vestranden staa som en buet, meget iøjnefaldende Bakkeskrænt Øst for Gaardene Fasmali og Nørtorup. Plateauets vestlige Del er skilt fra den store, østlige Del ved en i N.—S. løbende, 100—200 m. bred, sen glacial Dal.

Lejringsforholdene i Plateauet ere: nederst Skrivekridt, der dog kun mod Vest ligger over Havets Niveau, derover lagdelt, nedre Diluvium samt et mægtigt Lag Moræneler, mægtigst mod Øst, og derover Diluvialsand, hvis Mægtighed er noget varierende, til Dels ukendt, men som vistnok kan sættes til gennemsnitlig 30 m. Det øverste af dette Sand er stenet, men Stenene ere som Regel smaa; kun paa enkelte Steder findes store Sten i Overfladen, f. Eks. ved Underlien; paa et Par andre Smaapletter dækkes Diluvialsandet af Morænesand og Moræneler. Sandet indeholder ofte Gruslag, der

komme frem i Plateauets Nordrand, mod Vest omkring Nørtorup og mod Øst mellem Lunde og Tranum.

Man ser altsaa, at der paa dette Sted op over det øvrige, fladt bølgede diluviale Terrain hæver sig et Højland med en temmelig jævn Overflade og med stejle Sider. Højlandets Længde er c. 7 km., Bredden 1—2 km.; det strækker sig fra ØNØ. til VSV. og bestaar af fluvioglacialt Sand og Grus, der hviler paa en Bundmoræne. Nogen Erosionsrest er dette Højland ikke, det maa uden Tvivl være dannet i nøjeste Forbindelse med Indlandsisen. Naturligst er det at tænke sig, at sidstnævnte, da den smeltede bort fra denne Egn, havde en meget ujævn Overflade, og at der ved den stærke Afsmeltning paa mange Steder blev dannet større og mindre Huller i det forholdsvis tynde Isdække. Disse Huller stod da som Søer, til hvilke de mægtige Smeltevandsfloder, der løb saavel under Isen som paa dens Overflade, førte Sand og Grus sammen. Efterhaanden fyldtes herved disse Issøer med fluvioglacialt Materiale, der, naar den omgivende Is smeltede bort, laa tilbage som høje Sandbanker, der med en jævn Overflade og stejle Sider ragede op over det omgivende Terrain.

Adskillige andre, men mindre Bakkeknuder, der med stejle Sider rage op over det omgivende, jævne, diluviale Højland, ere rimeligvis opstaaede paa samme Maade, saaledes f. Eks. Egebjerg Vest for Øster Svenstrup, og i Særdeleshed den karakteristiske Banke Alsbjerg (O, P 27) tæt ved Limfjorden.

En Mængde isolerede Bakker, i Reglen smaa, runde og toppede, ere dog fremkomne ved Erosion, idet enten Havet eller tidligere Floder have bortgravet de omgivende Sandmasser. Saadanne Bakker ligge oftest ude paa Fladerne omgivne af hævet Havbund, eller de ligge inde i de gamle Erosionsdale. Blandt de første kan nævnes Bjerget paa Vestenden af Gjør og Knudebjerg paa Sydspidsen af Øland, der ved deres plane Overflade og stejle Sider fuldstændig minde om „Taffelbjerge“. At Skrænterne paa disse Bakker endnu staa saa stejle — Hældningsvinklen kan naa op til 40° — har sin Grund i, at Havets Erosion her har virket indtil en meget sen Tid. Anderledes er Forholdet ved de Bakker, hvor Erosionen kun har virket i Istiden og ikke senere. Til de sidste høre de kegleformede Bakker, der staa tilbage i mange Kløfter og Dale, f. Eks. i Hammer Bakker (J 28) og i Erosionsdalene mellem Lunde og Tranum (P 28) paa Syd-siden af det store Højdeplateau. Endvidere nogle iøjnefaldende Bakketoppe i de samtidig med Isens Bortsmeltning udgravede Floddale Vest og Sydvest for Øster Svenstrup (O 27). De Sandgrave, der findes i saadanne Bakker, f. Eks. i Trindbjerg Sydvest for Øster Svenstrup (se Fig. 7, Side 47), vise i Reglen, at Diluvialsandet ligger

horizontalt og uforstyrret lagdelt, og at altsaa Bakkens ydre Form intet har med Lejringsforholdene og Aflejringsmaaden at gøre, men maa være opstaaet senere. I det hele taget har Erosionen og i Særdeleshed Havets Erosion — saavel i Istidens Slutning som i post-glacial Tid — virket stærkt ind paa Bakkepartiernes Konturer og periferiske Dele og ofte omformet dem i høj Grad.

Diluvialsandets Beskaffenhed og Udseende veksler overordentlig stærkt, her som de fleste Steder i Landet. Dets Kornstørrelse kan variere fra yderst fint mellignende Sand til fint Grus; naar Sandet er fint, kan det ogsaa indeholde en Del Ler, og man finder alle Overgange mellem sandet Ler og leret Sand. Selv i den samme Sandgrav kan Kornstørrelsen svinge fra den ene Yderlighed til den anden, og de Sandprøver, der udtages og undersøges, have derfor ofte et meget tilfældigt Præg. I nogle Typer paa Sand fra forskellige Punkter i det undersøgte Terrain er Vægtprocenten af de forskellige Kornstørrelser bestemt ved Sigtning og Slemning og opførte i nedenstaaende Tabel. I sidste Kolonne er endvidere angivet Mængden af kulsur Kalk i Sandprøverne; det synes, som om Kalkindholdet delvis er knyttet til det Ler, der findes i adskillige af de undersøgte Sandlag.

	Maalebords- blad	Kornstørrelse i Millimeter					Kulsur Kalk
		0,5 ∧	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01 ∨	
		%	%	%	%	%	%
Ulsted Bakkeø	H 27	—	—	1,1	18,7	80,2	20,2
(Diluvialsand med Planterester)							
Møgelose Teglværk	G 28	—	0,7	51,1	36,9	11,3	—
(Diluvialsand med Planterester)							
Staa Bakke	I 27	—	0,1	34,7	23,2	42,0	7,0
Hvorup Bakke	K 27	1,5	3,8	24,1	30,6	40,0	18,9
Biersted Bakke	L 28	—	5,1	94,9	—	—	—
Hvolgaard, Øland	N 27	—	9,4	90,6	—	—	—
Vester Svenstrup	P 28	—	0,5	53,5	43,6	2,4	—
»Bakken«, N. for Lerup	P 28	—	0,6	93,8	4,0	1,6	3,6
Trindbjerg	P 27	—	3,2	90,4	4,2	2,2	7,4

Jo større Lerindholdet er, desto større er Sandets Sammenhængskraft og Frugtbarhed. Er Lerindholdet ringe eller Nul, da er Sandet løst, Regnvandet siver let igennem det og bortfører Næringsstofferne, og det udtørres igen meget let. Hvor Sandet er fint og løst, giver det ofte Anledning til Sandflugt; i Reglen blæser Sandet da ud og lægger sig som et jævnt Lag over Markerne i Nærheden, dog kan

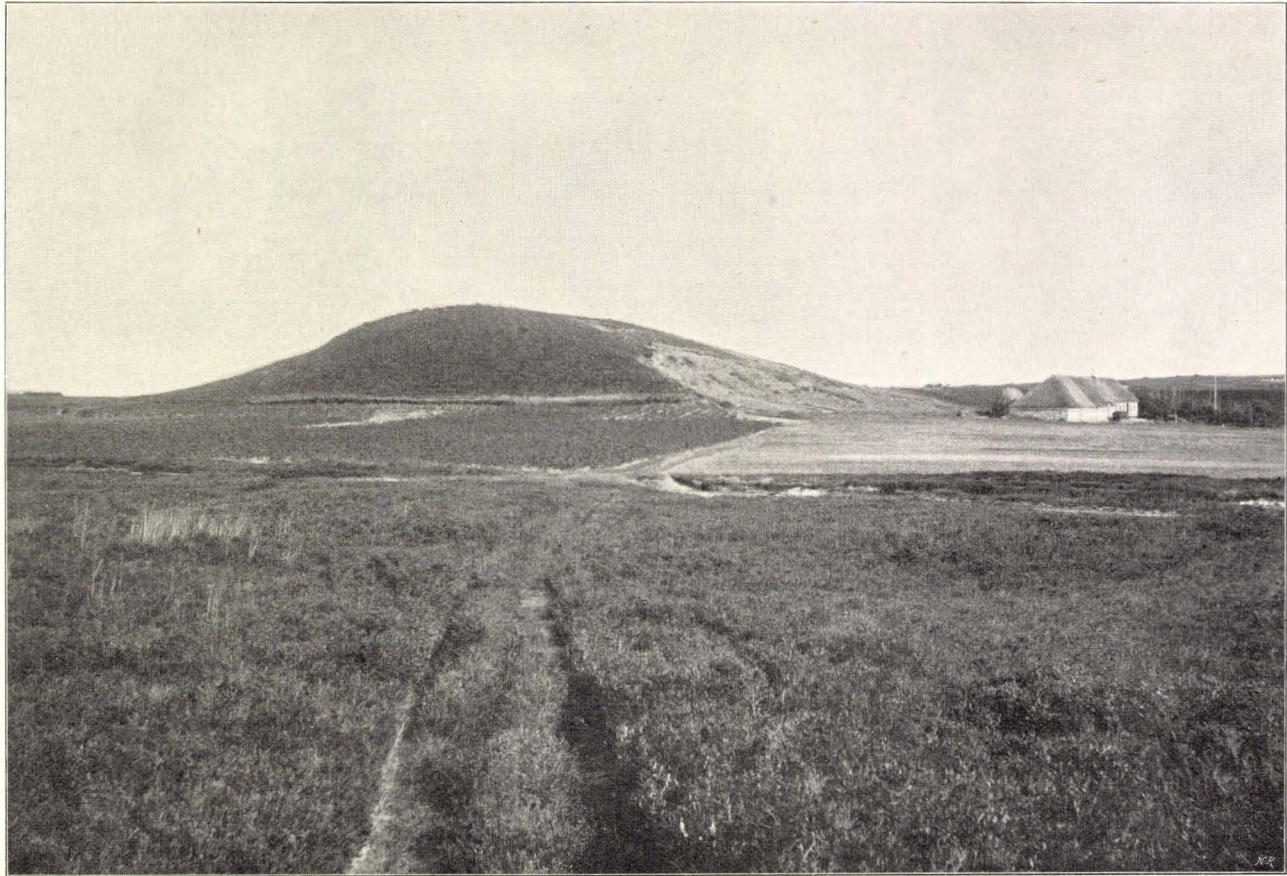


Fig. 7. Trindbjerg. Sml. Teksten Side 45.

det ogsaa danne mindre Klitter eller et uregelmæssigt, knudret og smaatoppet Terrain. I denne Egn, hvor Vestenvinden er den overvejende og stærkeste, gaar Sandflugten Øst paa, og det aflejrede Flyvesand findes derfor hyppigst paa Østsiden af Bakkerne, som f. Eks. ved Hammer Bakker (J 28) og ved Hvorup Bakker (K 27). Paa sidstnævnte Sted ser man oppe i Bakkerne, hvorledes Vinden har udgravet snevre Slugter, hvorfra Sandet er ført Øst paa ud over Lavlandet. I disse Slugter er Bunden ofte nøgent Sand dækket af en Mængde Smaasten, der stamme fra den oprindelige Overflade eller fra de smaa Gruslag, der have ligget i Bakkesandet. Stenene ere da gerne blankt polerede af Flyvesandet, der flyger hen over dem. Noget lignende ses ved Hvolgaard paa Sydvestsiden af Øland, hvor Vinden har udgravet et Par dybe, skarptskaarne Slugter i Randen af Højlandet, og hvor Flyvesandet er aflejret ovenfor (Øst for), lidt indenfor Randen af Højdeplateauet.

Længere Vest paa ere disse „Indsande“ ret almindelige, saaledes i og Nord for Anbjerg Plantage (P 27) og oppe paa Højlandet Sydvest for Lerup Kirke (P 28).

3. Lagdelt Diluvialgrus.

Hovedmassen i Bakkerne er som nævnt Diluvialsand, men sammen med dette forekomme de to andre lagdelte Diluvialdannelser: Diluvialler og Diluvialgrus. Medens Diluvialleret sjældnere optræder som underordnede Lag i Diluvialsandet, men hyppigst som større Partier med betydelig Mægtighed, er det omvendte Tilfældet med Diluvialgruset. Dette forekommer oftest som Lag i Diluvialsandet, og i de fleste Tilfælde er Gruset da temmelig fint og uden teknisk Værdi. Sjældnere optræder det som større Grusmasser, dog altid med Lag af Diluvialsand, og Kornstørrelsen er da yderst varierende, lige fra fint Grus til Sten større end et Hoved.

Lejringsforholdene ere fuldstændig som Diluvialsandets, altsaa hyppigst uforstyrrede og horizontale. Forstyrrede Lag af Diluvialgrus træffes dog ogsaa; Forstyrrelserne ere da stærkest nærmest Jordoverfladen, hvor Lagdelingen endog helt kan forsvinde. Lagdelingen er tydeligst i det fineste Grus, her er desuden diskordant Parallelstruktur yderst almindelig; blive Stenene i Gruset store, vil samtidig Lagdelingen være vanskeligere at se og kan ofte kun paavises ved Lag og Striber af Sand og fint Grus mellem Stenene.

Da Diluvialgruset er aflejret under Forhold (under Indlandsisen eller umiddelbart foran Isranden), som man aldeles ikke kan slutte sig til fra de nuværende Terrainforhold, er det umuligt paa Forhaand at sige, hvor man kan finde Grus. Diluvialgrusets Optræden er

ligesom Diluviallerets fuldstændig uberegnelig. Finder man i et større Bakkeparti enkelte Bakker, der have en udpræget skarp og fra de øvrige afvigende Form, eller træffer man Bakker, der ligge som isolerede Partier eller Udløbere udenfor det øvrige Højland, da maa Grunden til, at de have kunnet bevare en saadan Form og ikke ere blevne udjævnede i Tidens Løb, være den, at de bestaa af et mere modstandsdygtigt Materiale end Omgivelserne. I Reglen vil man i saadanne Bakker finde Ler eller Grus, eller deres Overflade er saa tæt dækket af Sten, at det neden under liggende, fine Sand derved er blevet beskyttet.

I den østlige Del af Kortbladet Aalborg forekommer Diluvialgruset meget sparsomt og slet ikke ude paa det flade Land. Det østligste Punkt er *Lundbjerg*, Nordvest for Dronninglund (H 28); selve denne ejendommelige Bakkeryg ligger Nord for Kortbladgrænsen, kun dens sydlige Skrånt naar ind derover. Den er allerede tidligere beskrevet (Kortbladene Skagen, Hirshals o. s. v. pag. 100—101); her skal derfor kun erindres om, at Bankens Længde er c. 1400 m., Bredden 2—300 m. og dens Ryg gennemsnitlig 60 m. o. H. Det omgivende Land naar paa Bankens Sydside op til 34 m., paa Nordsiden til 45—48 m. Bakkens Længderetning er Ø.—V., dens Indhold Diluvialsand og Diluvialgrus med nogenlunde uforstyrrede og horizontale Lag. Den er delvis dækket af Morænesand og Morænegrus, dog kun af ringe Mægtighed. Bakkens udprægede Aasform, dens isolerede Beliggenhed og dens Retning i Forhold til det store Højdedrag Nord derfor — der uden Tvivl maa betragtes som en Endemoræne (i udvidet Betydning) — samt Materialets Beskaffenhed og Lejringsforhold tyde paa, at *Lundbjerg* rimeligvis er dannet paa en lignende Maade som de bekendte Rullestensaase, selv om den ikke kan kaldes en typisk Aas. Diluvialgruset findes paa dette Sted i meget betydelig Mængde, og Tusinder af Læs ere tagne herfra; Kvaliteten er ligeledes fortrinlig, idet en Del af Stenene ere saa store, at de kunne hugges til Skærver.

Endvidere findes Diluvialgruset i den nordlige Del af *Vester Hassing Bakker*, dog kun som Lag i Diluvialsandet. Hyppigst er Sandet overvejende og Gruslagene underordnede, saa at der er forbundet et stort Arbejde med at udvinde Gruset i saadan Form, at det kan anvendes af Vejvæsenet. Grusgravningen foregaar sjældent paa rationel Maade, der graves rundt omkring, og det afharpede Sand kastes tilbage i Hullerne. Diluvialgruset findes her pletvis i de tidligere omtalte rygformede Bakker i Egnen mellem *Knoldgaard* og *Hellighøje*, hvor Lejringsforholdene gennemgaaende ere uforstyrrede, saa vidt det kan ses i de smaa Profiler.

I de andre østlige Bakkeøer, ved *Ulsted*, *Øster Hassing* o. s. v.,

findes saa godt som intet Diluvialgrus: Diluvialsandet er paa disse Steder næsten frit for Sten og Gruslag. Diluvialsandet i Hammer Bakker er ligeledes meget ensartet, og Gruslag deri høre til Sjældenhederne. Kun paa ganske enkelte Punkter i dette store Bakkeparti findes der saa meget lagdelt Diluvialgrus, at det kan betale sig at grave det. Det meste Grus, der graves i Hammer Bakker, stammer fra et tyndt Lag Morænegrus, der findes i et Strøg tværs over Bakkeøens nordlige Del, og som skal omtales senere. En enkelt Grusgrav SSØ. for Hammer Kirke var ført ned til større Dybde og viste: øverst 1,5 m. Morænegrus, der bestod af større og mindre Sten, fast sammenpakkede og uden Sortering eller Lagdeling, derunder rullet Grus med Sten af Størrelse som et Æg eller en knyttet Haand. Dette nederste Grus, hvis Mægtighed var mindst 3 m., viste en svag Lagdeling, der fremhævedes ved Striber af Sand og fint Grus. Da Lagdelingen er saa lidet iøjnefaldende, og da det fine Materiale mellem Stenene er meget leret, maa det antages, at Stenene og Gruset ere afsatte af en lerfyldt Smeltevand selv enten under Isen eller umiddelbart foran Isranden, og saa hurtigt, at Sorteringen efter Kornstørrelse er bleven meget ufuldstændig.

Den Forekomst af lagdelt Diluvialgrus i denne Egn, der har haft størst praktisk Betydning, ligger dog ikke oppe i selve Hammer Bakker, men tæt Sydøst derfor i den lille Banke Møholt. Denne er en lav, flad og lidet iøjnefaldende Bakke, der kun hæver sig 5 m. over Omgivelserne; dens Længderetning er NNV.—SSØ. Her findes eller rettere fandtes betydelige Mængder af lagdelt Diluvialgrus, og herfra toges Sand og Grus til Jernbaneanlægget Nørre Sundby—Sæby. Diluvialgruset ligger som Lag i groft Diluvialsand; Lagene, der falde c. 30° mod ØNØ., naa næsten overalt uforstyrrede til Overfladen; kun pletvis kan der findes et tyndt Dække af Morænesand over de fluvioglaciale Lag.

I Hvorup Bakkeø findes Diluvialgrus i stor Mængde i Skansebakke umiddelbart ovenfor Nørre Sundby. Her er i Tidens Løb taget meget Grus og Sten, og som Regel vil man i disse Grusgrave finde gode Profiler i de glaciale Lag. Profilerne kunne veksle en Del fra Aar til andet og ere ogsaa forskellige i de forskellige Grusgrave; især veksler Grusets Kornstørrelse og Mængden af Grus i Forhold til Diluvialsandet. Stenene i Gruset ere som Regel ikke større end et Æg eller en knyttet Haand; Lagdelingen er omtrent horizontal, hyppig med diskordant Parallelstruktur, og som Regel uforstyrret. Oftest ser man det lagdelte Grus og Sand naa helt op til det sandede Muldrag; men i dette, samt halvt nedpressede i de underliggende fluvioglaciale Lag, finder man da en Mængde store, ikke rullede Sten, undertiden en halv Kubikmeter store eller mere. Adskillige af disse

store Sten ere isskurede, i Reglen ere dog Skurstriberne temmelig utydelige. Sjældnere kan man over det lagdelte Sand og Grus se en 1—1,5 m. mægtig Bænk af en sandet Bundmoræne, Morænesand. Saavel de store kantede og til Dels isskurede Sten som Morænesandet vidne om, at Skansebakken efter Dannelsen af det lagdelte Diluvialsand og Diluvialgrus har været dækket af Indlandsis. Desuden vise Lejringsforholdene, Grusets Kornstørrelse og den stadige Vekslen mellem fint Sand og meget groft Grus, at disse Lag ere afsatte af en Flod med meget vekslende Strømstyrke, saaledes som man finder det ved Smeltevandsfloderne under og tæt foran Indlandsisen.

Nordvest for Hvorup Bakkeø findes enkelte Grusgrave i lagdelt Diluvialgrus i Egnen ved Vadum Kirke. Denne ligger paa en flad Banke, der staar med ret stejle Sider ned mod det omgivende Slette-land. Banken er aabenbart en Rest af en tidligere, diluvial Bakkeø, der i senglacial Tid er bleven saa medtaget ved Havets Angreb, at kun de mest modstandsdygtige, grusholdige Partier ere blevne tilbage. I Bankens Nordside, Vest og Øst for Vadum Kirke, komme de diluviale Lag frem i Overfladen, og her findes ret gode Grusgrave. I disse ses lagdelt Diluvialgrus og Diluvialsand i vekslende Mængde; Lagene ere som Regel temmelig uforstyrrede, oftest have de indtil en Snes Graders Hældning og kan næsten overalt følges helt op til det dækkende Muldlag, hvor Lagenderne ere skarpt afskaarne. Mellem Muldlaget og det lagdelte Grus ses ret ofte store, ikke rullede Sten, undertiden 1—2 m. lange Blokke af brokket Kridt; sjældnere kan man i Fordybninger i Grusets Overflade finde en Bænk Moræneler bevaret.

Paa Kortbladet Nibe findes lagdelt Diluvialgrus kun sparsomt mod Øst. Den vigtigste Forekomst er Øst for Aaby (M 28) i Randen af den flade Banke, hvor Gruset findes under fuldstændig samme Forhold som ved Vadum Kirke. Her er i Tidens Løb taget meget Grus, dels til Aalborg og Hjøring Amtsveje, dels til Nørre Sundby—Fjerridslev Banen. Profiler findes saavel i Bankens Vestside, hvor den skæres af Banelinien, som i Sydsiden, hvor Landevejen løber op over Bakken.

I den vestlige Grav ved Banelinien ser man Diluvialgrus og Diluvialsand i hældende og diskordante Lag; Grusets Mægtighed og Underlag kendes ikke paa dette Sted. Det dækkes mod Vest nærmest Bakkeranden af henved 1 m. stenet Sand, der er saa stærkt stenet, at det næsten maa kaldes Morænegrus. Mod Øst aftager dettes Mægtighed, og det dækkes af et Lag stenfrit Sand med utydelig, men uforstyrret og horizontal Lagdeling; dette Sandlag, senglacialt, marint Sand, vokser i Mægtighed mod Øst, samtidig med at Diluvialgrusets Overflade synker nedad.

I de sydlige Grusgrave ved Vejen ses følgende Profil: øverst 1 m. senglacialt Strandsand, gult, løst, stenfrit, med utydelig horizontal og uforstyrret Lagdeling. Derunder 0,7 m. gulbrunt Morænesand, der er meget haardt, utydelig bænket, og som indeholder adskillige Sten større end et Hoved. Derunder lagdelt Diluvialgrus i svagt hældende og diskordante Lag, vekslende med Lag af Diluvialsand. Grusets Mægtighed er her 3—4 m., mod Nordvest kan Mægtigheden stige til 6 m., men aftager mod Nordøst indad i Bakken. Underlaget angives at være enten kvæget, leret Sand eller fedt, kalkholdigt Ler, vistnok Diluvialler.

Mægtigheden af de øverste Lag kan variere noget paa de forskellige Steder i de store Grave. Reglen er, at Diluvialgruset ligger højest mod Syd og Vest i Bankens Rand og synker nedad ind mod dens Midte. Det derved dannede Bassin er udfyldt med Morænesand og senglacialt Strandsand. Ret ofte mangler Morænesandet, men man ser da paa Diluvialgrusets Overflade Resterne deraf i Form af talrige, store, ikke rullede Sten; adskillige af disse have planslebne og af Isen polerede Flader, men tydelige Skurstriber have derimod ikke kunnet iagttages. Den Indlandsis, der har bevæget sig hen over Gruset, har iøvrigt ikke paavirket dette i nogen synderlig Grad; Forstyrrelserne i de øvre Dele af Gruslagene ere som Regel kun smaa. Et Fænomen, der uden Tvivl maa skyldes Isens Tryk paa Underlaget, og som er meget almindeligt i de nordligere liggende Grusgrave, i Egnen omkring Jetsmark, genfindes ogsaa her, nemlig en Knusning af de større Sten paa en saadan Maade, at alle Brudstykkerne ligge tæt samlede paa deres Plads eller kun forskudt ubetydeligt ud af deres oprindelige Leje¹⁾.

Paa det store Lavland Syd og Vest for Aaby findes intet Diluvialgrus, men kun yngre Dannelser. Derimod forekommer det paa Gjøl og Øland, men er dér saa godt som uden Betydning. Først mod Vest i det store Højland optræder Diluvialgruset igen i større Mængde.

Nord for Brøvst, hvor Landevejen løber op over den østlige Bakkeryg, findes en stor flad Grusgrav med Diluvialgrus. Lagene ere temmelig horizontale, nærmest Overfladen dog noget forstyrrede og af Isen omdannede til en Lokalmoræne af Grus. I den Vest herfor liggende Bakkeryg ses flere Grusgrave mellem Nørre og Sønder Skovsgaard. Profilerne vise alle Diluvialsand og Diluvialgrus i vekslende Lag, temmelig uforstyrrede, kun den øverste Del har mistet sin Lagdeling og er omdannet til en Grusmoræne, der desuden ofte indeholder adskillige store Sten. Stenene i det lagdelte Grus ere

¹⁾ Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 105.

gennemgaaende af Størrelse som Hønsæg; i Reglen naa de enkelte Gruslag ikke mere end 1—2 dcm. i Mægtighed, dog kan man af og til træffe Grusbænke med en Tykkelse af $\frac{2}{3}$ til 1 m.

Ogsaa Nord herfor, mellem Sønder Bratbjerg og Tranum (O 28) finder man Diluvialgruset, særlig interessant er en Grusgrav i Randen af Bakken tæt NNØ. for Tranum Kirke. Bakken, der ligger omgivet af Flyvesand, er paa Overfladen stærkt stenet; Profilet i Grusgraven viser øverst indtil 1 m. lagdelt Grus og Sand, derunder $1\frac{1}{2}$ —2 m. gulbrunt, leret, haardt Morænesand og nederst horizontale og diskordante Lag af Grus og groft Sand. Nærmest under Morænesandet er Gruset brunt, iltet og udvasket, dybere nede er det graat og kalkholdigt. Foruden en Mængde Bryozoa indeholder det Fragmenter af marine Mollusker, der senere skulle omtales nærmere.

Vest for Øster Svenstrup (O 28) have Smeltevandsfloderne i senglacial Tid udgravet et System af anselige Dale gennem Højlandet. I de derved fremkomne Bakkeskrænter, der for største Delen bestaa af Diluvialsand, kommer Diluvialgruset frem i Dagen paa flere Steder, som oftest dog kun som underordnede Lag i Diluvialsandet. Ogsaa mod Syd udad mod Limfjorden kan Diluvialsandet pletvis indeholde meget Grus, saaledes VSV. for Kokkedal (O 27), hvor der i en stor Grusgrav med godt Vejmateriale fandtes øverst 1 m. stenet Sand med en Del meget store Sten, derunder lagdelt Sand og Grus. Nærmest under det stenede Sand vare Lagene forstyrrede og skraatstillede; de dybere liggende Lag, mindst 4 m., vare derimod næsten horizontale og uforstyrrede.

Imod Sydvest nær Kortets Vestgrænse forekommer lagdelt Diluvialgrus kun paa enkelte Steder, f. Eks. ved Bonderup By (P 27). Gaardene i Bonderup ligge saavel langs med som nede i en smal Dal, der delvis maa være udgravet i senglacial Tid. Dalens Sider ere Diluvialsand, dens Bund bestaar af senglacialt Sand, Skrivekridt, Moræneler og Diluvialgrus. Gruset graves paa to Steder; i den nordlige Grav er det temmelig fint, Lagdelingen er for en Del helt ødelagt eller meget utydelig, kun det fineste Materiale viser diskordant Lagdeling. Den nederste Del af Gruset er næsten rent Kridtgrus, og det hele hviler paa faststaaende Skrivekridt. I den sydlige, større Grav har Profilet samme Højde, et Par Meter, men her ere Stenene langt større; Lagdelingen er tydelig, Gruslagene veksle med Lag af fint Diluvialsand, og alle Lagene ere foldede og bøjede. Ret hyppigt ere de større Sten knuste. Gruset, der danner en flad Banke, er en Erosionsrest i Dalens Bund og hviler rimeligvis paa Skrivekridt.

Nord for Landevejen optræder Diluvialgruset i lang større Mængde og er her fortrinsvis knyttet til Randen af det tidligere omtalte Højdeplateau omkring Lerup Kirke. Næsten overalt i disse Skrænter,

i alt Fald mod Øst og Nord, vil man finde Diluvialgrus, men oftest kun som underordnede Lag i Diluvialsandet. I Reglen er Lagstillingen uforstyrret og temmelig horizontal, i flere Profiler have senere Skred dog frembragt Forstyrrelser og Uregelmæssigheder. Ret ofte iagttager man, at Sorteringen efter Stenenes Størrelse er meget ufuldstændig; i Lag med nødde- til ægstore Sten findes hyppigt Sten større end et Hoved, uregelmæssigt fordelte i Lagene. Hvor de store Sten forekomme i Mængde er Lagdelingen vanskelig at iagttage, og naar samtidig — hvad der er Tilfældet flere Steder — det finere Sand og Grus mellem Stenene bliver leret og haardt, faar hele Massen Udseende af Morænegrus.

Diluvialgruset findes i størst Mængde fra Plateauets Østspids mod Sydvest til Gaarden Lunde og langs Nordranden til henimod Lilledal. Langs Sydsiden træffes det hyppigst i Bakkeudløberne og i de Erosionsrester, der staa tilbage i Kløfterne; langs Nordranden ser man det bedst i de smalle, dybe Kløfter. Gruset og det dermed følgende Diluvialsand dækkes af stenet Sand, pletvis af Morænesand, og hviler i alt Fald imod Nord paa Moræneler.

I Plateauets vestlige og sydvestlige Rand er Diluvialsandet overvejende, og Gruset ses kun af og til i Skrænterne; ved Gaarden Nørtorup forekommer det dog i større Mængde. Hvor Vejen Syd for Gaarden løber op over Duehøj, findes øverst i Randen af Plateauet fedt, haardt Moræneler, og lidt længere ned ad Skrænten Diluvialgrus og Diluvialsand; Gruset er rigeligst til Stede i den øverste Del af Skrænten og indeholder en Mængde store Rullesten. Nordøst for Nørtorup ligger en ejendommelig Bakkeryg, 400 m. lang, 100 m. bred; Længderetningen er N.—S., og den hæver sig c. 15 m. over de nærmeste Omgivelser. Hvorledes Bakken er dannet, er vanskeligt at sige, mulig staaer den i nøje Forbindelse med Indlandsisens Rand, maaske ogsaa med Dannelsen af den senglaciale Dal, i hvis nordlige Ende den ligger. Overalt i den nu beplantede Bakkes Overflade træffer man Grus og Smaasten. Et 4 m. højt Profil i en Grusgrav i Bakkeryggens Nordende viser øverst et henved 1 m. tykt Lag Grus uden Lagdeling og med en Del store Sten; derunder diskordant lagdelt Sand og Grus, hvis Lag for neden i Væggen ligge uforstyrrede, hvorimod de for oven ere højede, rejste lodret op og brat afskaarne af det moræneagtige Grusdække. Man ser her Spor af Indlandsisens Indvirkning paa Lagene, efter at disse ere aflejrede, men Profilet er for lille til heraf at slutte sig til hele Bakkens Dannelsesmaade.

Om det fluvioglaciale Grus her ved Nørtorup gælder rimeligvis det samme som om Sandet og Gruset i den øvrige Del af Lerup-Plateauet, at det hviler paa Moræneler. Dette sidste kommer nemlig frem under Sandet Vest herfor i Skrænten ned mod Slette Aa, og

Boring XXI (se Tillæget) ved Nørtorup synes ogsaa at vise, at Moræneleret strækker sig mod Øst ind under de ovenfor beskrevne Dannelser.

Kommer man længere mod Nordvest hen mod Kortets Vestgrænse Nord for Vester Svenstrup og Hjordels Kirke, da vil man ogsaa her paa en Del Steder finde lagdelt Diluvialgrus, dog ikke alene over det omtalte Moræneler, men ogsaa under det, hvilende direkte paa Skrivekridtet. Tæt udenfor Kortbladets Grænse finder man saaledes dette nederste Diluvialgrus i Skrænterne ved Svinkløv, hvor det forekommer sammen med Diluvialsand direkte oven paa Skrivekridtet og dækket af Moræneler. Det samme kan iagttages flere Steder Nord for Hjordels Kirke ved Slette Aa; desuden i Bakkeranden, hvor Landevejen løber ned paa Lavlandet til Slettestrand. Her dækkes Gruset, som tidligere (Side 23) beskrevet, af det samme Moræneler, der videre mod Sydøst strækker sig ind under de fluvioglaciale Lag, hvoraf det høje Lerup-Plateau bestaar.

Diluvialgruset under dette Moræneler ses flere Steder i Bakkeskrænten Nordvest for Lerup Kirke, bl. a. ved Lilledal, hvor der i Gruset findes Fragmenter af marine Mollusker.

De i det lagdelte Diluvialgrus ved Tranum og Lilledal fundne Fragmenter af marine Snegle, Muslinger o. s. v. ere for en Del saa stærkt rullede, saa smaa og saa medtagne, at de ere ubestemmelige. De bedst bevarede Stykker ere bestemte af V. Nordmann og opførte i omstaaende Liste, hvor ∞ , \times eller * angiver, om Arten var meget hyppig, ret almindelig eller sjælden, for saa vidt dette kunde afgøres af det ringe Materiale, der forelaa.

Hvorfra disse Skalfragmenter hidrøre, er vanskeligt at afgøre; rimeligvis stamme de fra gamle marine Lag, der ere aflejrede i Skagerak og det nordlige Kattegat og efter al Sandsynlighed fra Lag, der ere dannede paa forskellige Tidspunkter og under forskellige klimatiske Forhold. Medens de fleste af de nævnte Arter i Nutiden leve i danske Farvande, og enkelte f. Eks. *Ostrea* endog have deres største Udbredelse her fra og Syd paa, er der andre, f. Eks. *Pecten islandicus* og *Cardium groenlandicum*, der nu ikke findes i vore Farvande, men som derimod tyde paa et langt koldere Hav. Disse Lag maa da senere være blevne ødelagte af Indlandsisen, da den passerede hen derover. En Del af de skalførende Lag ere herved blevne optagne i Isen og førte med Syd paa, og ved Isens Afsmeltning skylledes Molluskskallerne ud og aflejredes — i meget medtaget Tilstand — sammen med det fluvioglaciale Grus.

De to Steder, ved Tranum og ved Lilledal, hvor der i Diluvialgruset er fundet marine Mollusker, ligge altsaa begge i Kortbladet Nibes vestlige Højland. Lejringsforholdene paa de to Lokalteter have

	Tranum (O 28)	Lilledal (P 28)
<i>Pecten islandicus</i> Müll.	×	—
<i>Ostrea</i> sp.	?	*
<i>Mytilus edulis</i> L.	×	—
<i>Leda pernula</i> Müll.	*	—
<i>Cardium edule</i> L.	?	?
— <i>echinatum</i> L. ??	*	—
— <i>groenlandicum</i> Ch. ??	*	—
<i>Cyprina islandica</i> L.	?	×
<i>Astarte</i> ?	*	—
<i>Astarte compressa</i> L.	×	—
— <i>borealis</i> Chem.	*	*
<i>Tellina calcarea</i> Chem.	×	*
— <i>ballica</i> L.	×	*
<i>Scrobicularia piperata</i> Gml.	*	—
<i>Mya truncata</i> L.	×	—
<i>Saxicava arctica</i> L.	*	—
<i>Zirphæa crispata</i> L. ?	*	—
<i>Litorina (litorea?)</i>	×	—
<i>Buccinum</i> sp.	×	—
<i>Dentalium</i> sp.	—	*
<i>Balanus</i> sp.	×	—
<i>Oculina (Lophelia) prolifera</i> L.	*	—

megen Lighed med hinanden, eftersom det skalførende Diluvialgrus begge Steder overlejres af en Bundmoræne; ved Lilledal strækker denne Moræne sig ind under de mægtige Lag af Diluvialsand og Diluvialgrus, hvoraf det store Lerup-Højdeplateau bestaar; ved Tranum overlejres Morænen direkte af lagdelt Diluvialsand og Diluvialgrus og er rimeligvis identisk med og en Fortsættelse af Morænehorizonten under Lerup-Plateauet.

Skulde man fra disse to eneste Forekomster af Skalfragmenter i Diluvialgruset kunne drage Slutninger, maatte det da blive de samme, som tidligere ere fremsatte om Forholdene i det nordlige Vendsyssel¹⁾, nemlig at Fragmenterne af marine Mollusker forekomme i det Diluvialgrus, der umiddelbart overlejres af en Bundmoræne, og som hører til og er aflejret af den ved Bundmorænen repræsenterede Indlandsis. Og endvidere, at disse Skalfragmenter hverken ere fundne i den nedre Horizont af Diluviet, der er karakteriseret ved det planteførende Diluvialsand og den rigelige Forekomst af Diluvialler, eller

¹⁾ Kortbladene Skagen, Hirshals o. s. v. Side 105—110 og 151.

i den allerøverste Horizont, nemlig de over Bundmorænen liggende mægtige Lag af fluvioglacialt Sand og Grus, hvoraf de største Bakkepartier, f. Eks. Hammer Bakker og Højlandet ved Lerup, ere byggede op.

B. Ikke lagdelte Diluvialdannelser.

Typiske Bundmorænedannelser, Moræneler, Morænesand og Morænegrus, have kun ringe Udbredelse i Overfladen paa det her beskrevne Areal, derimod spille de uden Tvivl en større Rolle i de dybere liggende Jordlag, hvad bl. a. Boringerne synes at tyde paa. De mangelfulde Betegnelser i Borejournalerne give dog som oftest kun ringe Begreb om Arten af de gennemborede Jordlag, men der er Sandsynlighed for, at Udtryk som „Blaaler blandet med Kridt“, „stærk sandblandet Blaaler“, „sandet Ler med Grus“ o. lign., i mange Tilfælde betegne Moræneler eller Morænesand. Mægtigheden af saadanne Lag kan være ret betydelig, over 20 m., hvad der fremgaar af de i Tillæget aftrykte Borejournaler.

Som nævnt ere Bundmorænedannelserne sjældne i Overfladen, i Særdeleshed mod Øst; derimod vil man næsten overalt paa Højlandet finde en anden Morænedannelse, nemlig et tyndt Dække af Sand uden Lagdeling og med regelløst indblandede større og mindre Sten, en Dannelse, der vistnok maa betragtes som en Afsmeltningsmoræne, opstaaet af det i Isens øvre Del og paa dens Overflade samlede Morænemateriale.

1. Moræneler og Morænesand.

Paa Kortbladet Aalborg optræder Moræneler og Morænesand kun paa ganske faa og smaa Arealer. Mod Nordøst i Eggen mellem Asaa og Dronninglund, hvor stenfrit Diluvialler danner Underlaget og kommer frem paa en Del Steder, er Lerets øverste Parti undertiden knust og sammenæltet med større Sten og er derved omdannet til en Lokalmoræne, der minder en Del om fedt Moræneler.

Noget sydligere, Nord for Ulsted Kirke, ses Moræneleret i Ulsted Teglværk som et tyndt Dække over Diluvialler og Diluvialsand. Tæt Vest derfor, ved Gaarden Nørrehede (H 27), har det en Mægtighed paa flere Meter, men er meget fedt og stenfattigt og maa, i alt Fald for de nedre Partiers Vedkommende, opfattes som en Lokalmoræne af Diluvialler. Moræneleret indeholder paa dette Sted en Del smaa, men næsten ubestemmelige Skalfragmenter.

Endvidere er der stor Sandsynlighed for, at man ved den dybe

Boring ved Østeraagaard (Boring I) i en Dybde af 46 m. under Overfladen er stødt paa et 21 m. mægtigt Lag Moræneler; men hermed er ogsaa omtalt de fleste og vigtigste Moræneler-Forekomster paa Kortbladet Aalborg.

Morænesandet kendes bl. a. fra den om en Rullestensaas mindende langstrakte Grusbanke Lundbjerg, Nordvest for Dronninglund (sml. Side 50), hvor det flere Steder ligger som et indtil 2 m. mægtigt Dække over Diluvialgrus og Diluvialsand. Morænesandet er paa dette Sted temmelig løst og har kun et ringe Lerindhold. Ogsaa i de andre Bakkeøer, bl. a. ved Ulsted og i Hammer Bakker findes Morænesand, men dets Udstrækning er her meget ringe. I Hammer Bakker staar det ved Gaarden Østbirk med en omtrent lodret Grænse mod det omgivende Diluvialsand, hvis Lag ere noget forstyrrede langs Kontakten.

Medens Moræneler og Morænesand saaledes ere næsten uden Betydning paa Kortbladet Aalborg, optræde de derimod noget hyppigere paa Kortbladet Nibe; dog spille de heller ikke her nogen dominerende Rolle i Overfladen.

Øst for Aaby (M 28), i Østsiden af den flade Banke, ses Morænesandet i Profilerne i de store Grusgrave, hvor det ligger som en 0,6—1,5 m. mægtig Bænk over lagdelt Diluvialgrus (sml. Side 52). Morænesandet er som Regel haardt, svagt bænket og iøvrigt af typisk Udseende. Det dækkes af 1—2 m. senglacialt Strandsand. Hvor Morænesandet i senglacial Tid, da Banken dækkedes af Havet, blev skyllet bort ved Bølgebevægelsen, finder man nu en Mængde større og mindre Moræneblokke spredte paa Diluvialgrusets Overflade.

Paa Øen Gjøel forekomme ret store Partier af Moræneler ude paa det flade Land mod Nord og Nordvest. Moræneleret er her mørkt, fedt, stenfattigt, forekommer op ad og til Dels dækkende Skrivekridt og Diluvialler og er øjensynlig for en stor Del dannet af dette sidste Materiale. Af Moræneleret produceres lufttørrede Mursten, dog kun til lokalt Forbrug. Større Udgravninger eller Profiler findes ikke i Moræneleret paa Gjøls Lavland, derimod i nogle smaa Forekomster af Moræneler i Vestenden af Øens Højland samt ude mod Vest i den lille, isolerede Bakkeknude, Bjerget; paa sidstnævnte Sted hviler det med en Mægtighed paa et Par Meter direkte paa Skrivekridtet og dækkes af lagdelt Diluvialsand.

Paa Øland optræder Moræneleret som nogle smaa isolerede Partier nede i Strandengene, hyppigt direkte oven paa eller støttende sig til Skrivekridt. Ogsaa oppe paa Banken findes et lille Parti Moræneler, der hviler paa lagdelt Diluvialsand.

Paa det store, Nord for Gjøel og Øland liggende Sletteland ses Moræneleret kun yderst sjældent i Overfladen, og som Regel kun

hvor ogsaa Skrivekridtet naar op i Dagen som f. Eks. ved Jegerum og Søgaard (N 28).

I Højlandet, der indtager den vestlige Del af Kortbladet Nibe, optræder Moræneler og Morænesand noget hyppigere, og, som det synes, i to Horisonter, dels i Overfladen af de store Sandbakker, dels i Foden af disse, undertiden direkte paa Skrivekridtet. I den østlige Bakkeryg, ved Brøgst og Bratskov, træffer man Moræneleret paa et Par Steder i Bakkens Overflade over Diluvialsandet, bl. a. ved Teglværket Nord for Bratskov. Dette Teglværk er baseret paa et Lag Moræneler, der findes paa Bakkens østlige Skraaning; Leret, der er rødbrunt, kalkfrit og temmelig stenfattigt, har en Mægtighed af 2 m. og hviler paa groft, lagdelt Diluvialsand.

Ogsaa paa den Vest for liggende Skovsgaard Bakkeø optræder Moræneleret i smaa Arealer paa Bakkens Overflade; Nord derfor, ved Bratbjerg Gaarde (O 28), finder man derimod Moræneleret under Diluvialsandet. Leret kommer frem i Foden af den stejle, af lagdelt Diluvialsand bestaaende Skrænt, og strækker sig herfra et lille Stykke ud paa Lavlandet, hvor det mod Øst dækkes af Strandsand. Dette Moræneler, der har en Mægtighed af nogle faa Meter, indeholder en Del Skalfragmenter; det er stenfattigt og fedt, og rimeligvis en Lokalmoræne af Diluvialler, der danner Morænelerets Underlag. I det samme Bakkepartis nordvestlige Del, ved Tranum Kirke, finder man saavel Moræneler som Morænesand. Det sidste optræder Nordøst for Kirken som en omtrent 2 m. mægtig Bænk, der dækkes af lagdelt Diluvialgrus, og som selv overlejrer Diluvialsand og Diluvialgrus med Fragmenter af Molluskskaller (sml. Side 54). Morænesandet er paa dette Sted gulbrunt, haardt, meget leret og staar paa Overgangen mellem Morænesand og Moræneler.

Lignende Forhold genfindes i Højlandet Vest for Torslev (O 27). Oppe paa Bakkerne optræder Moræneleret og Morænesandet pletvis, hvilende paa Diluvialsand, og som Regel med en Mægtighed af 1—3 m., saaledes f. Eks. ved Jernbanelinien Vest for Skovsgaard Station, Syd derfor ved Aarup Gaarde, Vest for Øster Svenstrup o. s. v. Den nederste Morænehorizont ses flere Steder, bl. a. i Teglværket Nord for Torslev (sml. Side 36), hvor der nederst i Bakkeskrænten findes fedt Diluvialler og derover 1,5—2,5 m. Moræneler, der er temmelig fedt og indeholder en Del store Sten; lidt højere op ad Bakkeskraaning træffer man det lagdelte Diluvialsand, der danner Hovedmassen af Højlandet, og over dette ligger enten stenet Sand eller som nævnt smaa Arealer med Moræneler, tilhørende den øverste Horizont.

Ogsaa i Sydenden af dette Bakkeparti, ved Attrup, hvor den nederste Del af den gamle Kystklint bestaar af Kridt, kan man iagttage den samme Lagfølge. Direkte over Kridtet ligger som Regel en

Lokalmoræne, meget kridtholdigt Moræneler, oftest med en Mægtighed af 1—2 m.; Morænenes nedre Grænse kan være vanskelig at angive, saa jævnt gaar den over i det øverste, brokkede Skrivekridt. Ovenpaa Kridtet og Morænen ligge de mægtige Lag af Diluvialsand, hvoraf disse Bakker hovedsagelig bestaa, og derover igen findes stenet Sand eller pletvis Morænegrus, Morænesand eller Moræneler.

I Højlandet Vest derfor, omkring Haverslev Kirke (P 27), optræder Moræneleret og Morænesandet hyppigst nede i Dalene og synes for største Delen at tilhøre den Horizont, der ligger under Bakkernes lagdelte Diluvialsand. Især omkring Bønderup ere disse Morænedannelser almindelige, saavel i Dalbunden som i Foden af Bakkeskrænterne; hvor Skrivekridtet kommer frem i Dalbunden, ser man Moræneleret hvile enten direkte paa Kridtet eller kun skilt derfra ved et tyndt Lag Sand eller Kridtgrus. Man kan dog ogsaa i denne Egn finde mindre Arealer med Moræneler og Morænesand oppe paa Bakkerne, hvor det altsaa overlejrer Bakkensandet. Dette er bl. a. Tilfældet flere Steder i Nærheden af Skræm (P 27), ved Kortbladets Vestrand.

I den nordvestlige Del af Kortbladet Nibe, i det store Højland omkring Lerup og Hjordels Kirker, træffer man ogsaa ret ofte Moræneler, men som Regel kun i Foden af de store Skrænter eller nede i Dalene, altsaa hørende til den nederste Morænehorizont. Dette er især Tilfældet i den gamle Kystskrænt, der staar høj og stejl ud mod den lave, alluviale Slette mod Nord (se Fig. 10).

I Skræntens Østende Nordvest for Tranum Kirke (O 28) findes der, hvor Vejen løber mod Nord ned paa Lavlandet, følgende Profil: i Klintens Fod en Lergrav, hvori ses graabrunt, nederst helt graat, sandet Moræneler, der er meget haardt, tydelig bænket, næsten skifret, og som indeholder Striber baade af Diluvialsand og af brokket Diluvialler. Moræneleret dækkes af lagdelt groft Sand og Grus, der i en umiddelbart ovenfor liggende Grav ses at have en meget betydelig Mægtighed og at dækkes af stenet Sand med spredtliggende, store Morænesten. Morænelerets Underlag ses ikke paa dette Sted, men er rimeligvis Diluvialsand og Diluvialler og nederst Skrivekridt. Ved en Boring (Tillæg, Boring XVIII) 1 km. Syd herfor ved Tranum Mejeri, der ligger i omtrent samme Højde som Skræntens Fod, havde de kvartære Lag en Mægtighed af 46 m., og derunder fandtes Skrivekridt. Følger man den henved 50 m. høje Skrænt mod Vest forbi Underlien, finder man paa adskillige Steder den samme Lagfølge som ovenfor beskrevet. Moræneleret synes at naa op til $\frac{1}{3}$ af Skræntens Højde; dog varierer denne Højde for Moræneleret noget, ret ofte er det ogsaa vanskeligt at angive Lerets øvre Grænse, da Skrænten er dækket af Skred og en frodig Vegetation, hyppigt ogsaa af Ferskvandsdannelser omkring og nedenfor Kildevældene.

I de store, dybt nedskaarne Kløfter Langdal, Fosdal o. fl. findes der enkelte Profiler. Erosionen er nemlig her naaet gennem Diluvial-sandet og Gruset og dybt ned i Moræneleret; dette er oftest mørkegraat, indeholder en Mængde Kridtstykker — Mængden af kulsur Kalk i Leret er c. 20 % — og er som Regel ualmindelig haardt sammenpresset. Noget vestligere, ved Lilledal Syd for Svenstrup Kjær, trækker Randen af det overliggende høje Sandplateau sig mod Syd og Vest, bort fra den gamle Kystklint. Denne har derfor mellem Lilledal og Kortets Vestgrænse en ringere Højde, 20—30 m., og da den for største Delen bestaar af Moræneler, enkelte Steder med store Partier af brokket Diluvialler, har det dækkende Sandlag her en langt mindre Mægtighed end mod Øst.

Endnu vestligere, ved Gaarden Sanden og Vest paa til Slette Aa forandres Forholdene endnu mere. Her naar nemlig den prækvartære Undergrund, Skrivekridtet, op i Dagen, og man faar følgende Profil: nederst Skrivekridt, hvis Overflade ligger en halv Snes Meter over Havet, derover c. 5 m. lagdelt Sand og Grus, og derover Moræneler, der er meget fedt, stenfattigt og med stærkt varierende Mægtighed. Det danner ved Sanden det øverste af Skrænten, men gaar man Syd paa ind i Landet, overlejres Moræneleret hurtigt af et mægtigt Lag lagdelt Diluvialsand, hvis bølgede Overflade igen dækkes af stenet Sand. Mod Vest ved Slette Aa kan det lagdelte Sand og Grus, der ligger mellem Moræneleret og Kridtet, mangle, og dette sidste overlejres direkte af Morænen, dog sjældnere Moræneler, hyppigst en tæt sammenpakket Masse af groft, leret Sand, Grus og store, kantede, isskurede Sten, altsaa Morænegrus.

Gaar man fra Hjordels Kirke mod Syd langs Kortets Vestgrænse, vil man i Skrænterne langs Slette Aa finde fedt, stenfattigt Moræneler, uden Tvivl den samme Morænehorizont, som fandtes i Højlandets stejle Affald mod Nord. Denne Antagelse, at Moræneleret strækker sig som et sammenhængende Lag under Bakkerne, bekræftedes ved Boring XXI ved Nørtorup, hvor det fandtes under 8,5 m. Sand. Ogsaa Sydøst herfor, i Tranum Aaens øvre Løb Syd for Telling findes Moræneleret paa en Strækning af over 1 km. i Aaens Bund under Ferskvandslagene.

Foruden dette nederste Moræneler, der maa antages at danne det Fundament, hvorpaa de store Sandbakker ere dyngede op, findes der ogsaa oppe paa Bakkerne saavel Moræneler som Morænesand, men meget sjældent og kun som smaa, isolerede Partier med ringe Mægtighed; saaledes bl. a. ved Lerup Kirke, ved Telling og mod Vest ved Duehøj. Paa dette Sted findes øverst i Højlandets Rand, c. 65 m. o. H., fedt haardt Moræneler; lidt ned ad Skrænten mod Vest træffes Diluvialsand og Diluvialgrus med store Rullesten, lavere

nede fint Diluvialsand og derunder, i Skrånten ned mod Slette-Aa en mægtig Bænk af fedt Moræneler. Dettens Overflade ligger 30—35 m. o. H., og det underlejres sandsynligvis af Diluvialsand (sml. Boring XXI), der igen hviler paa Skrivekridt. Dette sidste ses lidt sydligere i Bunden af Aaen, hvor det kommer frem under Ferskvandsdannelserne.

Som allerede nævnt er der paa flere Lokalteter fundet Skalfragmenter i Moræneleret. Disse Fragmenter ere oftest meget smaa og slidte, kun i faa Tilfælde har det været muligt at bestemme dem med Sikkerhed. I nedenstaaende Liste gives en Fortegnelse over de fundne Arter (Bestemmelserne ere foretagne af V. Nordmann). Saa vidt man kan se, er den her repræsenterede Fauna — der i Følge Sagens Natur maa være meget ufuldstændig — ikke i nogen væsentlig Grad afvigende fra den i Diluvialgruset fundne Fauna (sml. Side 57), og sandsynligvis hidrøre de ogsaa fra de samme marine Lag.

	Nørrehede ved Ulsted (H 27)	NV. for Tranum Kirke (O 28)	Bratbjerg Gaarde (O 28)
<i>Cyprina islandica</i> L.	×	×
<i>Tellina calcarea</i> Chem.	×	.	×
<i>Scrobicularia piperata</i> Gml.	?
<i>Mya truncata</i> L.	×
<i>Saxicava arctica</i> L.	?	.	×
<i>Verruca Stroemia</i> Müll.	×

Mellem Moræneler og Morænesand kan der ikke trækkes nogen skarp Grænse, Forskellen bestaar udelukkende i et større eller mindre Indhold af Ler og støvfint Sand. Som det ses af omstaaende Tabel over Slemmeanalyserne, er Morænelerets Indhold af Partikler, der ere mindre end 0,01 mm., meget varierende, gennemsnitlig $\frac{1}{3}$ af hele Massens Vægt, svingende fra en Fjerdedel til det halve. Dette afhænger selvfølgelig i høj Grad af det Raamateriale, hvoraf Moræneleret er dannet; de i denne Egn ret almindelige Overgangsformer mellem typisk Moræneler og saavel stenfrit Diluvialler som blødt Skrivekridt have naturligvis en meget afvigende Sammensætning.

Morænesandet er fattigere paa Ler og fine Bestanddele. Mængden af Partikler mindre end 0,01 mm. naar aldrig over $\frac{1}{4}$ af den samlede Vægt, men ligger som Regel mellem 10 og 20 0/0. Derimod tiltager Mængden af fint Sand (0,05—0,25 mm.), og omtrent Halvdelen af Morænesandets Vægt bestaar heraf.

	Maalebordsblad	Kornstørrelse i Millimeter							Kulsur Kalk
		2,0 ∧	2,0—1,0	1,0—0,5	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01 ∨	
Moræneler.		%	%	%	%	%	%	%	%
Hulgaard, Gjøl....	M 27	2,6	1,1	0,8	10,2	29,1	17,2	39,0	15,0
Moræneler.									
Bjerget, Gjøl.....	M 27	1,5	1,5	1,0	12,2	24,8	16,0	43,0	6,7
Moræneler.									
NV. for Halvrimmen	N 28	3,0	1,6	1,2	15,0	36,2	11,5	31,5	26,4
Moræneler.									
NV. for Tranum...	O 28	1,4	0,6	0,8	16,6	35,4	10,2	35,0	7,8
Moræneler.									
Ø. for Langdal ...	P 28	1,2	0,9	1,1	13,8	22,9	9,5	50,6	18,9
Moræneler.									
Langdal.....	P 28	2,3	1,9	1,6	19,9	25,4	6,2	42,7	20,7
Moræneler.									
Slette Gaard.....	P 28	2,7	1,2	1,7	14,7	42,3	9,0	28,4	—
Morænesand.									
Ulsted Bakke.....	H 27	1,2	1,1	0,9	13,6	52,9	14,5	15,8	5,1
Morænesand.									
N. for Østbjerg...	J 28	1,3	0,6	0,8	16,2	48,4	14,1	18,6	5,9
Morænesand.									
N. for Tranum ...	O 28	1,6	1,0	1,3	18,4	45,1	11,1	21,5	—
Morænesand.									
Alsbjerg	P 27	2,3	1,2	1,7	16,2	44,0	14,3	20,3	—

Mængden af kulsur Kalk, der er opført i den sidste Rubrik, er ogsaa meget varierende og selvfølgelig størst i kridtholdigt Moræneler. I Morænesandet er Kalkmængden som Regel mindre, og ret ofte er Morænesandet fuldstændig kalkfrit; da det indeholder mindre Ler og mere Sand end Moræneleret, er det nemlig lettere gennemtrængeligt for Regnvandet, der i Tidens Løb opløser Kalken. Af samme Grund er Stykker af Skrivekridt og Kalksten forholdsvis sjældne i Morænesandet, i Særdeleshed hvor dette ligger som en tynd Bænk over Diluvialsand, saaledes at Vandet let kan passere igennem det. Derimod ere disse Stenarter, og da særlig Skrivekridt, næsten altid til Stede i det federe og tættere Moræneler.

2. Morænegrus og Stenet Sand.

Det er tidligere nævnt, at Bakkerne i den her beskrevne Egn for største Delen bestaa af lagdelt Diluvialsand, men at dette næsten

aldrig naar helt frem i Overfladen. Som Regel dækkes det af et 1—1,5 m. mægtigt Lag Sand, der hyppigt er langt grovere end det underliggende, og hvori der ikke er nogen som helst Lagdeling at se. Desuden indeholder dette Sandlag Sten, der ligge spredt uden Orden, hvorved Aflejringen faar en moræneagtig Karakter. Iøvrigt er Lagets Udseende meget varierende. Mægtigheden kan blive meget ringe, 0,5 m., og Stenene ligge da oftest tættest i Lagets Overflade og kunne være meget smaa. I andre Tilfælde kan det stenede Sand blive saa leret, at det danner Overgang til Morænesand, saa at det selv i gode Profiler kan være vanskeligt at skelne de to Dannelser fra hinanden. I saa Fald er dets Morænekarakter utvivlsom, og det samme gælder, hvor Stenenes Antal og Størrelse vokser. Det stenede Sand kan da enten gaa over til en ulagdelt Masse af Sten fra et Hoveds Størrelse og mindre, saavel rullede som kantede; en saadan Dannelse, hvor Lagdeling mangler, og hvor Hovedmassen er Sten, er paa de geologiske Kort angivet som Morænegrus, selv om det ikke alt sammen svarer fuldt ud til denne Betegnelse. Men en Adskillelse her er imidlertid kun mulig, hvor man har gode Profiler at rette sig efter.

Eller det stenede Sand kan, især i Overfladen, blive rigt paa meget store, uregelmæssigt formede Sten; dette har sikkert været et langt mere almindeligt Fænomen, end man nu kan tænke sig. Ved Landets Opdyrkning fjernes Stenene fra Markerne, og ved Vejvæsenets stærke Udvikling er Forbruget af Sten til Vejmateriale steget i en overordentlig Grad. Det er derfor som Regel kun i urørte Lyngheder, hvorfra der er lang og besværlig Transport til Hovedlandevejene, at man i vor Tid kan se store Sten i betydeligt Antal. Disse store Sten ligge ikke og have ikke ligget jævnt fordelt over Bakkerne; enkelte Egne ere meget stenfattige, paa andre Steder er der rigeligt med Sten. Nogen Regelmæssighed i Fordelingen er der ikke i den her beskrevne Landsdel, og heller ikke synes de store Stens Fordeling at være afhængig af Terrainformerne.

Medens det stenede Sand har en saa stor Udbredelse, optræder Morænegrus kun pletvis over smaa og spredtliggende Arealer. Ligesom Benævnelsen „stenet Sand“ i det foregaaende er givet med et temmelig vidt Omfang, gælder noget lignende for den paa de geologiske Kort anvendte Betegnelse „Morænegrus“. Dette er gjort af praktiske Hensyn, idet man ved den geologiske Kortlægning oftest maa nøjes med Boringer og kun sjældent har gode Profiler til Vejledning. Fælles for alt det her som Morænegrus angivne er dog, at Mængden af Sten og Grus er overvejende, at Lagdeling og Sortering efter Størrelse mangler, og at Massen har et moræneagtigt Udseende.

Det er ovenfor nævnt, at det stenede Sand kan blive saa rigt paa

Sten, at man nødsages til at kalde det Morænegrus. Ogsaa en anden Dannelse er paa samme Maade henført under Betegnelsen Morænegrus, nemlig Lokalmoræner af lagdelt Diluvialgrus. Hvor der findes Profiler i dette sidste, kan man ret ofte iagttage, at Grusets øverste Del fuldstændig har mistet sin Lagdeling og er presset sammen til en moræneagtig Masse. Tynde Sandstriber deri ere vredne og foldede, og undertiden ere større Sten, end der findes i det nedre, uforstyrrede Grus, pressede ind i dem. Man har i dette Tilfælde en Lokalmoræne af lagdelt Grus, der, selv om den næsten udelukkende bestaar af rullede Sten, dog har maattet betegnes som Morænegrus.

Mellem disse to Dannelser og typisk Morænegrus finder man alle Overgange; det typiske Morænegrus, der vel nok staar fuldt saa nær ved Moræneler, er derimod sjældnere. Det optræder som en overordentlig haard og fast sammenpakket Masse, der ikke kan graves, men maa hugges ud. Det bestaar af store og smaa Sten, Grus, Sand og Ler; Stenene ere i Overvægt, de ere kantede eller svagt afrundede, ofte isskurede, og de ligge ikke paa Fladen, saaledes som det er Tilfældet, hvor rindende Vand har været medvirkende ved Aflejringen, men ere anbragte i alle mulige Stillinger. Typisk er ogsaa Indholdet af Ler, der virker som Bindemiddel mellem de tæt sammenpakkede Sten.

I de østlige Bakkeøer forekommer Morænegruset yderst sparsomt, kun hist og her i Forbindelse med Diluvialgrus. I Hammer Bakker (J 28) har det en meget større Udbredelse, dog er det heller ikke her typisk Morænegrus, idet Materialet er rullede Sten, og Lerindholdet er meget ringe; som oftest er Laget kun 1,5—2 m. mægtigt. Det er almindeligt i den nordlige Del af Bakkeøen, hvor det overlejrer lagdelt Diluvialsand og Diluvialgrus.

Paa Kortbladet Nibe findes Morænegruset bl. a. Sydøst for Biersted (L 28), hvor det hviler direkte paa Skrivekridt. Gruset er ogsaa her rullet, de større Sten dog temmelig kantede, men tydeligt isskurede Sten ere ikke iagttagne. Profilerne, der ere indtil 2 m. høje, vise ingen Lagdeling, men hele Massen har et fuldstændig moræneagtigt Præg. Langt mere typisk udviklet er Morænegruset derimod paa Gjøl, paa den nordøstlige Side af Øens høje Parti. Laget har en Mægtighed af 2 m., det dækkes af $\frac{1}{2}$ m. muldet Sand og hviler paa lagdelt Sand med Gruslag. Morænegruset er her saa haardt, at det maa brydes med Hakke; Stenene deri ere af alle Størrelser, og Mellemrummene mellem dem ere udfyldte med Grus og Ler.

Et andet Profil i typisk Morænegrus findes tæt ved Landevejen mellem Janum og Øster Svenstrup (O 28). Lagets Mægtighed er her mindst 2,5 m., dets Underlag kendes ikke. Stenene ere ligesom

paa Gjøl tæt sammenpakkede, af alle Størrelser, og en Del af dem ere isskurede; mellem Stenene ligger som sædvanligt Grus og Ler.

En anden Forekomst for Morænegrus findes ved Vejen, der fører fra Torslev mod Vest over Højlandet (O 27). Fra Landevejen løber en lille, ejendommeligt formet Dal mod Vest og Nordvest ud til Lavlandet ved Flegum. Dalen er knap 500 m. lang, dens Bredde 50—100 m. Bunden er fuldstændig plan, uden Vandløb, Siderne ere stejle og gennemsnitlig 6 m. høje. I Dalens smalle Østende graves der Grus i Skrænterne; Gruset er for største Delen leret, tæt pakket Morænegrus med Sten af alle Størrelser. Enkelte Partier, især i Profilets øverste Del, kunne dog vise nogen Sortering og Lagdeling. Dalen er utvivlsomt af glacial Oprindelse, udgravet ved en hurtig og stærk Erosion af en Gletscherely, der har skyllet det fluvioglaciale Sand Vest paa ud over Lavlandet til den store Lavning ved Flegum. Og samtidig er der ved Randen af Landisen, omkring Gletscherporten, aflejret det uensartede og tæt sammenpakkede Morænegrus.

I Højlandets vestlige Del træffes Morænegrus paa adskillige Steder i Forbindelse med Diluvialgrus og som Lokalmoræne af dette. Typisk Morænegrus er dog kun fundet paa Østsiden af Slette Aa, Nord for Hjordels Kirke (P 28), hvor det hviler direkte paa Skrivekridt.

Det stenede Sand dækker som nævnt største Delen af Højlandet og Bakkeøerne. Dets Udseende er noget varierende, afhængigt af Stenenes Antal og Størrelse. I enkelte Tilfælde kan man tvivle om, hvorvidt dette Lag bør opretholdes som noget selvstændigt, eller om det ikke snarere bør betragtes som et Residium, fremkommet af lagdelt Diluvialsand med Gruslag, hvor Vind og Regnvand i Tidens Løb har vasket det finere Sand bort og ladet groft Sand, Grus og Sten ligge tilbage som en tynd Kappe over Bakkerne. Ved adskillige Profiler vil det være vanskeligt at afvise en saadan Antagelse, men i det langt overvejende Antal Tilfælde er det utvivlsomt, at det stenede Sand er en selvstændig Dannelse, der ikke er opstaaet af Diluvialsandet, men aflejret paa en ganske anden Maade end dette. Man kan f. Eks. i denne Egn finde Profiler, der vise et Lag stenet Sand med talrige Sten liggende over lagdelt Diluvialsand, hvori der ikke findes et Gruskorn saa stort som en Ært, endsige nogen Sten, selv i Profiler, der som paa Øland have en Højde af 20 m. Som Regel indeholder det stenede Sand desuden større Sten, af Hovedstørrelse eller endnu større, hvad der i denne Egn er yderst sjældent i de lagdelte Diluvialdannelser; og endelig ere disse større Sten i det stenede Sand som oftest kun svagt afrundede og kunne endog i enkelte Tilfælde være isskurede.

Endvidere maa nævnes, at stenet Sand kan forekomme som et

c. 1 m. tykt Dække over Moræneler, men at dette i denne Egn, hvor Moræneleret har saa ringe Udbredelse i Overfladen, er sjældent at finde; det er kun paavist paa saa smaa Arealer, bl. a. i Egnen ved Haverslev og Lørsted, at det ikke har kunnet angives paa Kortene.

De meget store Sten, der ligge i det stenede Sand paa Bakkernes Overflade, have stor teknisk Værdi og forsvinde derfor, som allerede nævnt, mere og mere for hvert Aar der gaar. Endnu forekomme de dog paa flere Steder, saaledes f. Eks. paa de tidligere omtalte rygformede Bakker i den nordlige Del af Vester Hassing Bakkeø; endvidere paa det sydvestlige Affald af Hammer Bakker mellem Vestbjerg og Vodskov, og i den nordlige Del af det store Højland paa Kortbladet Nibe. Paa det store, lyngdækkede Højdeparti fra Tranum over Lerup og videre mod Vest til Telling og Vester Svenstrup (O, P 28) ser man ikke saa faa store Sten rage op i Overfladen, halvt dækkede af Lyngen. Ogsaa paa Højlandet Syd for Tranum Aa, Sydøst for Telling, findes adskillige store Sten paa Bakkerne, bl. a. ligger der Vest for Øster Svenstrup en Blok af Gneis-Granit, kaldet Janumkjøt, der rager 2 m. op over Jordoverfladen; dens største Længde er 6,5 m. og dens Omkreds ved Jorden 15,5 m. (se Fig. 8, Side 69).

Mængden af Smaasten i det stenede Sand kan ogsaa være stor i denne Egn. Dette iagttages bedst paa Steder, hvor Vinden har ført en Del af Sandet bort, idet Stenene da blive liggende tilbage som et tæt Lag, saaledes i Anbjerg Plantage, Nord for Haverslev Kirke, og især mod Nord i Egnen ved Tranum. Paa de høje Bakker mellem Tranum og Underlien findes der rundt omkring i Lyngheden store, vegetationsløse Pletter, der med deres graa Farve ere synlige i lang Afstand. Sandet er herfra blæst Øst paa ud over Tranum og Sønder Brathbjerg, medens de ved Sandflugten polerede Sten nu ligge tilbage som smaa „Stensletter“.

De løse Blokke.

De Stenarter, der forekomme som Morænesten eller Rullesten i de kvartære Lag indenfor det her beskrevne Omraade, ere i alt væsentligt de samme, som findes i den nordlige Del af Vendsyssel, og som tidligere ere beskrevne (Kortbladene Skagen, Hirshals o. s. v. Side 95 og 139). Dette gælder i alt Fald de Stenarter, der ere tilførte langvejs fra, fra Skandinavien og Østersøen, hvorimod der kan paavises lokale Forskelligheder med Hensyn til de Stenarter, der enten danne de glaciale Lags Undergrund, eller som antagelig ere faststaaende i Nærheden af Vendsyssel.



Fig. 8. Janumkjøt. Sml. Teksten Side 68.

Der er f. Eks. paa de her beskrevne Kortblade ikke fundet noget tilsvarende til de fossilførende Jura-Stenarter, der i saa stort Antal fandtes ved Hirshals (Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 23). Derimod er der for en Del Aar siden fundet en forsteningsførende, kalkholdig Sandsten paa Biersted Bakke (L 28); den opbevares i Mineralogisk Museum, er beskrevet af E. G. Skeat og V. Madsen¹⁾ og af dem henført til Gault. Da Gaultblokke ikke kendes fra de danske Øer, men kun ere fundne i Jydland, antager V. Madsen (anf. St.), at de ere bragte til Landet med en Isstrøm fra Nord og hidrøre fra Gaultlag, der ere faststaaende ude i Skagerak. Endvidere kan i de sydlige Egne Skrivekridt og Flint lokalt optræde i overvældende Mængde, en Følge af, at Skrivekridtet her ligger saa nær Overfladen, hvorimod det i det nordlige Vendsyssel ligger meget dybt.

Nogen Forskel paa Stenarterne i Morænedannelserne og i de fluvioglaciale Dannelser er der næppe; de fremmede Stenarter, hvis Hjemsted med nogenlunde Sikkerhed kan angives, optræde i begge Dannelser og ere de samme, som ogsaa kendes fra det nordlige Vendsyssel. Hovedindtrykket af disse er: en overvejende Mængde norske og vestsvenske Bjergarter, hvori er indblandet enkelte, der maa stamme fra Egnene ved Østersøen. Krystallinske Bjergarter, Kvartsit og haarde Sandsten ere overvejende, blødere Bjergarter som Kalksten og Skifere ere derimod sjældne.

Blandt de norske Bjergarter er især Rhombeporfyrr fra Egnen omkring Kristianiafjord meget karakteristisk og iøjnefaldende; den kan findes næsten overalt, hvor der er Sten, den optræder i overordentlig stort Antal og i en Mængde Varieteter. Smukt isskurede Sten af denne Bjergart ere fundne saavel i Morænegrus som i stenet Sand. Sammen med Rhombeporfyren og ret almindelig forekommer en graa eller brun Porfyrtuf, der rimeligvis stammer fra samme Egn. Sjældnere er Laurvikit, dog kan man som Regel ogsaa finde denne Stenart, hvor der er et stort Antal Sten; i Modsætning til Rhombeporfyren forekommer den ofte som meget store Blokke. Ganske karakteristiske, men langt sjældnere ere de sikkert ogsaa fra Kristianiafjorden stammende siluriske Kalksten og Sandsten, der undertiden indeholde Forsteninger. Bl. a. er der i Diluvialgrus ved Bonderup (P 27) fundet en gullig Sandsten med Aftryk af *Orthis* sp. og Krinoidéstilke, rimeligvis tilhørende Kalksandstenen, Etage 5 (øverste Del af nedre Silur), og i Moræneler ved Bratskov (O 28) en

¹⁾ Ethel G. Skeat and Victor Madsen: On Jurassic, Neocomian and Gault boulders found in Denmark. D. G. U. II Række. Nr. 8. Kjøbenhavn 1898. pag. 5 og 72—74.

Victor Madsen: Jura-, Neocom- og Gault-Blokke fra Danmark. Medd. fra Dansk geol. Foren. 6. Kjøbenhavn 1900. pag. 71.

sort, isskuret Sandsten med Aftryk af Krinoidéstilke, rimeligvis tilhørende Etage 4 eller 5, ligeledes i Kristiania-Egnens Silur. Begge disse Bestemmelser skyldes K. A. Grönwall.

Stenarter fra Østersø-Egnene ere sjældnere; dog kan man i store Grusgrave, hvor man kan gennemsøge et stort Antal Sten, som Regel altid samle nogle Stykker. De ere fundne i Diluviet i hele det undersøgte Terrain, fra de østligste Bakkeøer til Kortbladenes Vestgrænse, og ikke alene i det fluvioglaciale, lagdelte Grus, men ogsaa i typisk Morænegrus og i stenet Sand.

Hyppigst forekommer Rapakivi og Ålandsgranit samt de talrige Overgangsformer mellem disse to Bjergarter. Mod Øst ere de fundne i Diluvialgruset i Lundbjerg (H 28), ved Knøldgaard i Vester Hassing Bakkeø (i Diluvialgrus), i Hammer Bakker ved Vodskov (i stenet Sand), i Skansebakke ved Nørre Sundby (i Diluvialgrus), NNV. herfor ved Vadum (i Diluvialgrus); paa Kortbladet Nibe ere de fundne ved Aaby (i Diluvialgrus), paa Øland (i stenet Sand), ved Nørre Skovsgaard (isskuret Rapakivi i Morænegrus over Diluvialgrus), ved Janum SØ. for Lerup (i typisk Morænegrus), Syd for Janum (i Diluvialgrus), i Fosdal N. for Lerup (i Diluvialgrus), ved Bonderup tæt V. for Haverslev Kirke (saavel i Diluvialgrus som i stenet Sand), og N. for Bonderup (isskuret Rapakivi i stenet Sand).

Ålands-Kvartsporfyrr med store, afrundede Kvartskorn er heller ikke sjælden, den er fundet i Lundbjerg (i Diluvialgrus), i Hammer Bakker ved Vodskov (i stenet Sand), i Skansebakke ved Nørre Sundby (i Diluvialgrus), paa Øen Gjøl (i stenet Sand), ved Janum (i Morænegrus), S. for Janum (i Diluvialgrus) og i Fosdal (i Diluvialgrus).

En anden letkendelig, baltisk Bjergart, Rödö-Kvartsporfyrr, med smaa, skarpkantede Kvartskorn i tæt, rød Grundmasse, er fundet i Hammer Bakker S. for Hammer Kirke (i Morænegrus), i Skansebakke ved Nørre Sundby (i Diluvialgrus) og i Fosdal (i Diluvialgrus).

Endelig er den rimeligvis fra Østersøens Bund mellem Åland og Gotland stammende Østersø-Kvartsporfyrr fundet i Diluvialgrus ved Vadum (K 28) og ved Bonderup (P 27).

Endnu en Stenart, der efter al Sandsynlighed er ført til Vendsyssel ad samme Vej som de foregaaende, og som ogsaa kan kaldes en Østersøbjergart, er Faxekalk, hvoraf der i Diluvialgruset i Lundbjerg er fundet en enkelt Blok.

En Stenart, der mulig hidrører fra Østersøen, men som ogsaa kan stamme fra Midt-Sverige, er den røde Orthocerkalk, der er fundet i Diluvialgruset i Lundbjerg og ved Vadum.

Skønt de diluviale Dannelser paa de undersøgte Kortblade ikke indtage Halvdelen af Arealet, og skønt det kun er paa faa Steder, at man kan gennemsøge en større Mængde Sten, er der dog oppe i Diluviet samlet over et halvt Hundrede Blokke af sikre og typiske, baltiske Bjergarter, og ved længere Tids Søgen i de større Grusgrave kunde Antallet uden Tvivl forøges betydeligt. Men i Forhold til de norske Bjergarter ere de baltiske dog i absolut Minoritet; en enkelt norsk Stenart som Rhombeporfyren kan med Lethed samles i Hundredvis.

Endelig maa nævnes de letkendelige Porfyrer fra Dalarne, der ere meget almindelige overalt; hyppigst er Bredvadporfyr, men ogsaa de andre Porfyrvarieteter kunne samles i adskillige Eksemplarer i de større Grusgrave. Dalaporfyrerne forekomme hyppigere end de baltiske Bjergarter, men staa dog i Antal tilbage for Stenarterne fra Kristianiafjord.

Et theoretisk Profil gennem Diluviet paa disse Kortblade vil, for saavidt det er kendt gennem Profiler og Boringer, vise omtrent følgende Lagserie: Oven paa Skrivekridtet hvile (a) vekslende Lag af groft Sand, fint leret Sand og fedt Diluvialler, det lagdelte Diluviums nederste Horizont; denne Horizont mangler dog ofte, især mod Vest paa Kortbladet Nibe. Derover følge (b) vekslende Lag af Sand og Grus, der slutte sig til den oven over liggende Bænk af (c) Moræneler. Over denne Bundmoræne træffer man (d) mægtige Lag af Diluvialsand, ofte vekslende med Lag af Diluvialgrus; heraf ere de store Bakkepartier hovedsagelig byggede op. Endelig dækkes disse lagdelte Diluvialdannelser igen af (e) Moræneaflejringer, hyppigst stenet Sand med spredtliggende, store Sten, pletvis af Moræneler, Morænesand eller Morænegrus.

Karakteristisk for den nederste Horizont af det lagdelte Diluvium (a) er Diluvialleret og det lerede, fine Diluvialsand. Mod Vest, hvor Morænen er tydeligst og Kridtet ligger højest, er det nedre, lagdelte Diluvium svagest udviklet. Øst paa, hvor Morænen ikke danner nogen sammenhængende Bænk, men kun optræder lokalt, og hvor Sporene efter denne Landis ofte kun vise sig som stærkt forstyrrede Lejringsforhold i Undergrunden, er det nedre Diluvium bedre udviklet og kommer hyppigt frem i Dagen. Det er mest iøjnefaldende længst mod Øst paa Kortbladet Aalborg, mellem Øster Hassing, Dronninglund og Asaa, hvor Diluvialleret er saa almindeligt, og hvor man baade deri og i det lerede Diluvialsand træffer Rester af en temmelig rig Flora, til Dels bestaaende af Mosser.

I de direkte under den store, nedre Morænebænk liggende Sand- og Gruslag (b) er der paa et Par Steder fundet rullede Fragmenter af marine Mollusker. Da saadanne ogsaa ere fundne i selve Morænen, er det sandsynligt, at de to Dannelser høre nøje sammen, saavel med Hensyn til Dannelsesetid som med Hensyn til det Materiale, hvoraf de ere opstaaede. Derimod synes der ikke at være nogen direkte

Forbindelse mellem Morænehorizonten (c) og det planteførende, nedre, lagdelte Diluvium (a).

I de mægtige Sand- og Gruslag (d), der ligge over Bundmorænen, og som ere ægte fluvioglaciale Lag, til Dels dannede samtidig med Landisens Afsmeltning, er der ikke fundet hverken Dyre- eller Planterester, og det samme gælder de Moræneaflejringer (e), der dække disse fluvioglaciale Lag.

De under den nedre Morænehorizont liggende Sand-, Grus- og Lerlag (a) (b) have en meget varierende Mægtighed; undertiden mangle de helt, og Moræneleret hviler direkte paa Skrivekridtet; andre Steder have de, som Boringerne vise, en meget betydelig Mægtighed. Mulig vil der blandt disse Lag kunne findes Bænke af ældre Moræneler eller andre Morænedannelser, især hvor Kridtet ligger dybt, men noget bestemt herom vides dog ikke. En Dannelse, Ældre Yoldialer, der i det nordøstlige Vendsyssel spiller en stor Rolle, og som maatte søges blandt Diluviets ældre og nedre Lag, er ikke fundet paa Kortbladene Aalborg og Nibe. Dets Tilstedeværelse her er dog ingen Umulighed.

Af Moræneaflejringer kan man altsaa i denne Egn paavise to Horisonter, en nedre, der er en typisk Grundmoræne, og en øvre, der undtagelsesvis kan faa samme Karakter, men som i Reglen kun er et tyndt Dække af Sand og Sten. De to Dannelser adskilles af mægtige Sand- og Gruslag og danne i alt Fald mod Vest henholdsvis de store Bakkers Fundament og Dække. At betragte dette som Bevis paa to adskilte Istider eller Fremrykninger af Indlandsisen over denne Egn vil næppe være rigtigt; de to Moræner med mellem-liggende lagdelte Dannelser ere uden Tvivl aflejrede af samme Landis, men under forskellige Forhold.

Medens den nedre Morænehorizont (c), i Reglen Moræneler, er en typisk Bundmoræne, dannet paa samme Maade som Moræneleret i det øvrige Land, af det lerede og stenede Morænemateriale, der fandtes dels under Isen, dels i dennes nedre Partier, maa den øvre Horizont (d), i Reglen stenet Sand med store, kantede Sten, opfattes som en Afsmeltningsmoræne, opstaaet af det Materiale, der indesluttetes i Landisens øverste Partier eller hovedsagelig i store Mængder laa paa dens Overflade. Bundmorænen er leret, fast sammenpresset ved Isens Vægt og indeholder talrige Brudstykker af Undergrundens Stenarter, i dette Tilfælde Skrivekridt. Overflademorænen har ikke været udsat for noget Tryk, den er løs og usammenhængende; de fineste Bestanddele, Ler og Støv, ere dels skyllede bort, dels førte bort af Vinden. Kun undtagelsesvis, hvor Uregelmæssigheder i Indlandsisens Bevægelse have bragt Bundisen med dens lerede Moræne

og isskurede Sten frem paa Overfladen, kunne saadanne findes i Afsmeltningsmorænen.

Karakteristisk for Overflademorænen i Modsætning til Bundmorænen er ogsaa Manglen paa Kridt og andre Kalksten. Selvfølgelig kunne saadanne Stenarter vanskelig bevares i en saa løs og for Vand let gennemtrængelig Masse som det stenede Sand, og Udvaskning og Opløsning har derfor ogsaa i Tidens Løb gjort sit til at fjerne Kalken fra denne Dannelse. Men Fænomenet er næppe udelukkende af sekundær Art. De meget store og meget pludselige Temperaturforandringer, der i hele Sommertiden finde Sted paa Overfladen af en Gletscher, indvirke selvfølgelig stærkt paa de dér liggende Sten, og i Særdeleshed paa Kalksten o. lign., der let opsuge Vand. De ville i Løbet af kort Tid blive sprængte i Stykker og smuldre hen til Kalkgrus og Sand, der let udvaskes eller føres bort med Smeltevandet. Selv Flinten er i denne Overflademoræne stærkt søndersprængt, dels ved Frost dels ved Slag af andre Sten, idet der som Følge af Isens Bevægelse og Smeltning foregaar en stadig Nedrutschen og Omvæltning i Morænemassen paa Isens Overflade. Hovedmassen af Sten i Overflademorænen bestaar derfor af afrundede, haarde, tætte Stenarter, dels krystallinske Bjergarter, dels Kvartsit og haard Sandsten samt Flintskærver.

Det nævntes, at Manglen af fint Materiale i Overflademorænen maaske lige saa meget skyldtes Vinden som en Udvaskning ved Smeltevandet. Man maa nemlig erindre, at den ydre Bræmme af Indlandsisen og det nærmest foran Isen liggende Terrain var dækket af Sand, Grus og Sten, og at denne Grus- og Sandmark var nøgen eller kun delvis dækket af en arktisk Vegetation; Vinden har da her haft alle Betingelser for at kunne virke med stor Kraft, og har dels ført Støv og fint Sand bort fra Overflademorænen, dels givet Anledning til stærk Sandfygning. Virkningen af en saadan Sandflugt giver sig let til Kende paa Stenene, der blive polerede, sandslidte og efterhaanden antage karakteristiske Former, idet Stenenes Overflade kommer til at bestaa af 3 til 4 plane eller svagt buede Flader, adskilte ved skarpe, retlinede Kanter. Netop disse Forhold finder man i Nutiden paa de vegetationsløse Moræner f. Eks. ved Randen af Indlandsisen i Sydgrønland, og man har uden Tvivl heri Forklaringen paa et i Nord- og Vest-Jydland, Slesvig, Holsten og Nordtyskland meget almindeligt Fænomen: at Stenene i det stenede Sand hyppigt ere sandslidte og ofte have den typiske „trekantede“ Form. Dette gælder ikke alene Stenene nærmest Jordoverfladen, men ogsaa Sten, der ligger i en Dybde af 1 til 2 m. eller mere. Disse Sten kunne umuligt have faaet deres Form ved Sandflugt, efter at de vare aflejrede; der er kun den Mulighed, at Overflademorænen allerede

den Gang den aflejredes, maa have bestaaet af Sand og færdig sandslidte Sten¹⁾.

Paa de danske Øer og i det sydøstlige Jydland har det stenede Sand ikke saa stor Udbredelse, men findes dog (se „Stenet Sand over Moræneler“ og „over Diluvialsand“ paa tidligere udgivne geologiske Kortblade). Det maa derfor antages, at Overflademorænen paa den Landis, der fra Sydøst har skudt sig ud over disse Egne, enten har været saa leret og saa modstandsdygtig, at den ikke har undergaaet nogen synderlig Forandring, eller at den har manglet eller kun været til Stede i meget ringe Mængde. Anderledes er Forholdet i det nordlige og vestlige Jydland samt i store Dele af Nordtyskland. Den Landis, der har dækket disse Egne, har passeret hen over en meget sandet Undergrund, har optaget store Mængder Sand og Grus i sig, og da Afsmeltningen tog Overhaand, kom denne Indremoræne frem paa Overfladen, hvor den bearbejdedes af Vind og Sandflugt. I de Egne, hvor det stenede Sand er bedst udviklet og har den største Udbredelse, f. Eks. i den vestlige Halvdel af den jydske Halvø, finder man derfor ogsaa paa Stenene de stærkeste og tydeligste Spor af Sandflugten paa den af Overflademoræner dækkede Indlandsis.

Vort „stenede Sand“, det tyske „Geschiebesand“ eller „Decksand“, antages altsaa at være opstaaet af den sandede og grusede Overflademoræne, der dækkede den yderste Bræmme af Indlandsisen, og fortrinsvis de Dele af Indlandsisen, der havde passeret hen over en sandet Undergrund, hvoraf en Del ved Bevægelsen blev optaget i Isen. Vinden og til Dels Smeltevand har bortført Leret og det fineste Sand, den stadige Frysning har sprængt og smuldret alle vandsugende, bløde Stenarter som Kalksten o. lign., og den stærke Sandfygning paa det over Landisens periferiske Del liggende, nøgne, ubeskyttede Sand- og Grusdække har poleret og ofte slebet Stenene, fortrinsvis Kvartsiter og lignende haarde, finkornede og ensartede Stenarter. Ved Isens Bortsmeltning er denne Overflademoræne lang-

¹⁾ Naar derfor N. V. Ussing (Danmarks Geologi. Kjøbenhavn 1904. Side 253—254 og 299) vil forklare Forekomsten af sandslidte Sten paa de vestjydske Bakkeøer samt disse Egenes ufrugtbare Jordbund ved et barsk Klima med stærk Sandflugt paa den Tid, Indlandsisen laa med sin Rand ved de jydske Hedesletters Østgrænse, da er dette vistnok kun delvis rigtigt. At der har været Sandflugt over store Strækninger i Midt- og Vestjydland, efter at Isen var smeltet bort derfra, er utvivlsomt, det ses bl. a. af det sammenføgne Flyvesand; men paa andre Egne, hvor man kan finde sandslidte Sten i Hundredvis, er det ikke muligt at paavise det ringeste Spor af Sandflugt. Naar dertil kommer, at man baade her i Landet og i Tyskland kan finde de sandslidte Sten temmelig dybt under Jordoverfladen, synes det givet, at de ikke kan anvendes som noget Bevis paa Sandflugt, efter at Isen var smeltet bort; de maa som færdig sandslidte Sten være aflejrede i den Afsmeltningmoræne, hvori de nu ligge.

somt sunket ned og har lagt sig som et tyndt Dække over de lagdelte Jordmasser, der vare aflejrede under Isens ydre Partier; eller Overflademorænen er ude ved Randen af Isen styrtet ned og rutschet ud over de foran Isranden liggende, nydannede Sandbanker, hvilket er sket uafbrudt, samtidig med at Isen smeltede bort, og Isranden trak sig tilbage. Da Overflademorænen — ligesom paa Nutidens Gletschere — maa have været af meget vekslende Beskaffenhed, baade med Hensyn til Mægtigheden, Mængden af Sten og disses Størrelse, forstaar man ogsaa, at det stenede Sand kan variere saa stærkt, baade kvalitativt og kvantitativt.

De forskellige Morænedannelser, der gaa i Dagen paa Kortbladene Aalborg og Nibe, kunne derfor næppe betragtes som Vidnesbyrd om flere Istider eller flere Isdækninger, men det hele, baade Grundmorænen, de derover liggende fluvioglaciale Lag og den øverste Afsmeltningsmoræne, er uden Tvivl aflejret af samme Landis og dens Smeltevandsfloder.

Da der ikke i det bløde Skrivekridt er bevaret Skurstriber, maa man til Bestemmelse af den Retning, hvori denne Landis har bevæget sig, holde sig til de Stenarter, den har ført med sig, og til den ydre Form af de Aflejringer, den har efterladt.

De i Morænerne og Diluvialgruset fundne Stenarter viste, saaledes som allerede omtalt, dels hen til Egnen omkring Kristianiafjord og Vest-Sverige, dels til Østersøen. Dog vare de Bjergarter, der stamme fra N. og NØ., i overvældende Majoritet, hvorimod de baltiske kun fandtes enkeltvis og sparsomt. Den eller de Isstrømme, der sidst have dækket Vendsyssel, maa derfor hovedsagelig være kommet fra det sydøstlige Norge og tilgrænsende Dele af Sverige. Tilstedeværelsen af Ålandsbjergarter viser dog, at ogsaa Is fra andre Egne er naaet til Vendsyssel paa omtrent samme Tid. Disse Østersøbjergarter kunne nemlig ikke være transporterede hertil paa anden Maade end med Landis. En Transport ved Hjælp af Drivis eller Floder er højst usandsynlig; Østersøblokkene ere nemlig ikke fundne i marine Lag; de ere ikke mere rullede eller slidte end andre Sten, de forekomme baade i det lagdelte Diluvialgrus og i Morænedannelserne, og isskurede Ålandsbjergarter ere fundne saavel i Morænegrus som i stenet Sand. Endvidere er Forekomsten af Østersøbjergarter sammen med norske Stenarter ikke noget for det sydlige Vendsyssel særegent, men er en Regel i hele det nordlige og vestlige Jydland. De baltiske Bjergarter maa uden Tvivl være bragt til det nordvestlige Danmark om ikke paa samme Tid saa dog paa samme Maade som til det sydøstlige, hvor de ere meget almindelige, nemlig ved en stor Isstrøm, der har fulgt Østersøens Lavning, og hvoraf en Del ved Bornholm er svinget mod Vest og Nordvest ud over Danmark. At Isstrømmen har fulgt denne

Vej og ikke er gaaet tværs over Sverige, fremgaar saavel af Skurstriberne som af de fra Ålandsøerne og Kysterne ved den botniske Bugt stammende erratiske Blokkes Hyppighed omkring den sydvestlige Østersø, i Modsætning til, at de ere yderst sjældne eller helt mangle i Mellemsverige og Småland.

Se vi paa Terrainformerne, finde vi saavel i det sydlige som i det nordlige Vendsyssel Bakkeformer, der tyde paa, at Landisen til sidst under sin Afsmeltning havde en Bevægelsesretning fra Nordøst, idet Isranden i Hovedsagen maa have haft Retningen NV.—SØ.

Paa Kortbladene Aalborg og Nibe ses dette bedst i Vester Hassing og Hammer Bakker. Det er tidligere omtalt, hvorledes den nordlige Del af Vester Hassing Bakkeø bestod af et System af Bakkerygge, alle med Retningen NV.—SØ., og at disse Rygge utvivlsomt vare dannede langs med Isranden, der altsaa paa dette Sted maa have haft samme Retning. Trækker man herfra en Linie mod Nordvest, skærer den Hammer Bakker, hvor der som nævnt (Side 42) ligeledes findes utvivlsomme Vidnesbyrd om, at Isen har dækket den nordøstlige Del af Højlandet, medens den sydvestlige Del dannedes foran og op mod Isranden. Denne synes ogsaa her at have haft Retningen SØ.—NV. eller ØSØ.—VNV.

Paa den øvrige Del af Kortbladene Aalborg og Nibe ere saadanne typiske Israndsdannelser, der kunne angive Israndens Beliggenhed og derved Landisens Bevægelsesretning, sjældnere. Havets Erosion i senere Tider og yngre Dannelsers Aflejring have omformet Terrainet i høj Grad, saa at kun enkelte Rester af de Bakker, som Isen efterlod, rage frem som isolerede Bakkeøer, hvis Beliggenhed næppe paa naturlig Maade kan indordnes i et System. Kun paa Kortbladet Nibes vestlige Del have enkelte Bakkepartier saa karakteristiske Former, at deres Dannelse maa sættes i Forbindelse med Isranden. Saaledes Bakkeryggen ved Brovst og Bratskov, der mod NNV. fortsættes i Højdedraget ved Brathbjerg Gaarde og mod Sydøst mulig i Bakkeknuden paa Øland; og endvidere den Vest derfor liggende Bakkeryg ved Skovsgaard. I Forbindelse med Isranden staa endvidere nogle ejendommelige Dale Vest for Øster Svenstrup og andre Steder, dannede ved, at Smeltevandet fra Isen banede sig Vej ud gennem Bakkerne, enten parallelt med Isranden eller vinkelret ud fra denne.

Betragter man Terrainforholdene i det nordlige Vendsyssel, genfinder man dér lignende Forhold; saavel paa det orografiske som paa de geologiske Kort (Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v.) vil man se, hvorledes Retningen NV.—SØ. er fremherskende og iøjnefaldende. Men desuden træffer man dér baade enkelte Bakker og store, samlede Bakkepartier, der uden Tvivl ere dannede langs en

Isrand, og som derfor med en vis Ret kan kaldes Endemoræner (Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 155). Tager man dette Begreb i udvidet Forstand, kan man endog i det nordøstlige Vendsyssel paavise flere Trin bagved hinanden, hvor Isranden maa have ligget i længere Tid. Vestligst finder man den største og tydeligste Morænevold, der fra Ørsø (G 29) strækker sig mod NV. og NNV. uden om (Vest for) den store Vorgaard Flade, idet den danner de høje Bakkekamme Dronninglund Storskov og Allerup Bakker. Videre mod Nord kan denne Linie følges Vest om Lavningen ved Øster Vraa til Taars og Bakkerne mellem Ugilt og Linderum Gaard. Her er Bakkerækken afbrudt ved den store Dal, hvorigennem Ugerby Aa nu flyder, men paa den anden Side Dalen kan man trække Linien videre gennem de høje Bakker ved Bjergby, Tornby Bjerg og Horne som en ny Bue, der fra Sindal strækker sig mod NV. ud mod Hirshals.

Det næste Trin under Isens Afsmeltning og Israndens Tilbage-rykning finder man ikke mod Syd, men kun mod Nord. Det synes, som om det store Havdyb i Skagerak allerede den Gang har eksisteret og gjort sin Indflydelse gældende, dels ved at vanskeliggøre Tilførsel af Is fra Nord, dels ved at fremme Afsmeltningen. Mod Syd maa Isen stadig have ligget over Vorgaard Fladen med sin Rand ved Allerup Bakker; mod Nord er Isranden svinget tilbage til Højdedraget, der fra Øster Vraa strækker sig mod Nord over Lendum til Tolne Station. Den nordvestlige Bue fra Sindal til Hirshals maa være gaaet meget tilbage og er i dette Stadium kun repræsenteret ved det lille, stærkt kuperede Bakkedrag, der fra Tolne Station strækker sig mod NV. over Vogn og Eskjær i Retning af Tversted.

Derefter gaar Isranden tilbage saavel mod Nord som mod Syd, Vorgaard Fladen bliver isfri, og Israndens ny Opholdslinie angives ved den mindre, men meget karakteristiske Bakkerække, der fra Albæk strækker sig mod NNV. langs Ydersiden (Vestsiden) af den store Volstrup Flade SV. for Sæby. Mod Nord ere Israndslinierne ikke saa tydelige, men ogsaa her synes der at være to Trin, idet den nordlige Del af Isranden er rykket tilbage, samtidig med at den sydlige Del stadig laa ved Albæk Bakker Vest for Volstrup Fladen. Den ydre Opholdslinie for Israndens nordlige Del angives ved det Bakkedrag, der fra Hørby strækker sig mod N. ud mellem Skjærum og Aasted, og som danner et højt, smalt Skel mellem de to Lavninger omkring Skjærum Aa og Aasted Aa. Den anden, østlige Opholdslinie for denne Del af Isranden er vanskeligere at angive nøjagtigt, den synes at have fulgt Højlandet, der fra Hørby strækker sig mod NØ. over Karup og Gjerum til Flade, og som danner Vestranden af den brede Dal omkring Bangsbo Aa.

Endelig angives den sidste Opholdslinie for Isranden af det Højdedrag, der fra Sæbygaard Skov, Vest for Sæby, strækker sig Nord paa mellem Bangsbo Aa og Kysten, indtil Bangsbo tæt Syd for Frederikshavn. Mulig bør denne Linie trækkes videre gennem de paa store Sten saa rige Smaaøer Deget og Hirsholmene, NØ. for Frederikshavn.

Over det meste af Vendsyssel kan man saaledes paavise Sporene af den Indlandsis, der bragte Bjergarterne fra Kristianiafjord og Vestsverige hertil, og som over selve Vendsyssel maa have haft en Bevægelsesretning, der, samtidig med at Isen smeltede bort, svingede mere og mere om fra NNØ.—SSV. til ØNØ.—VSV. Til sine Tider har denne Indlandsis haft en jævn, retlinet Isrand; til andre Tider — rimeligvis ved stærkere Fremstød — en tunget Isrand, der har lagt bueformede Endemoræner op foran sig. Denne Isstrøm har endvidere været den sidste, der dækkede Vendsyssel, hvorfor den Isstrøm, der bragte Østersøbjergarterne hertil og til Vestjylland, maa være noget (men ikke ret meget) ældre.

Ved Begyndelsen af det Afsnit af Istiden, som der her er Tale om, maa man derfor antage, at Landisen fra Egnene omkring den botniske Bugt og Nordsverige bevægede sig Syd paa gennem Østersø-Lavningen. Isen fra det sydøstlige Norge samlede i den store Dalsenkning, der fører ned mod Kristianiafjord, og skød sig her frem som en mægtig Strøm. I nogen Tid standsedes den dog af det over 300 Favne dybe Skagerak, hvor Isen brækkede af og drev bort som Isfælde, medens samtidig den baltiske Is naaede den sydligste Del af Østersøen og derfra bredte sig vifteformig over Nordtyskland og Danmark. Herved bragtes en stor Del Østersøbjergarter bl. a. til det nordlige og vestlige Danmark. Efterhaanden som nu Skagerak fyldtes med Is, og den norske Isstrøm var bleven mægtig nok til at overskride dette Havdyb, skød den sig rask frem mod Syd og Sydvest, hvor den mødte den baltiske Is. Denne, der ved at brede sig saa stærkt havde mistet en Del af sin Bevægeshastighed, blev fortrængt, og Landisen fra det sydøstlige Norge strakte sig efterhaanden ud over det meste af Jylland. De tidligere afsatte baltiske Moræner og fluvioglaciale Lag forstyrredes af den norske Isstrøm og blandedes med dennes langt mægtigere Aflejringer. Grunden til, at man ikke her i Nord- og Vestjylland, sammen med Graniter og Porfyre fra Østersø-Egnene og det nyere Kridts Flint, finder synderligt af de talrige sedimentære Dannelser, der ere faststaaende i og ved den sydlige Del af Østersøen, maa søges i den dobbelte Omlejring, først Transport og Aflejring ved den baltiske Isstrøm, derefter Behandling og Omlejring ved den norske Isstrøm og dens Smeltevandsfloder. Kun de tætteste og fasteste Bjergarter have kunnet modstaa

en saadan Behandling, hvorimod alle blødere, løse og især vand-sugende Bjergarter ere blevne knuste eller smuldrede.

Foruden Isstrømmen fra selve den store Lavning omkring Kristiania-fjorden er ogsaa Is fra de nærmest tilgrænsende Dele af Sverige, Nord for Venern, naaet til Vendsyssel, hvilket bl. a. ses af det temmelig betydelige Antal Porfyrer fra Dalarne, som man finder i Nordjylland. Derimod kan den Is, der har dækket det mellemsvenske Lavland, ikke være naaet saa langt mod Vest som til Vendsyssel; dertil ere de mellemsvenske Bjergarter alt for sjældne Nord for Lim-fjorden.

Den samme Landis, der senest dækkede Vendsyssel, og som altsaa bestod dels af baltisk Is med Østersøbjergarter, dels — sidst og hovedsagelig — af Is fra Nord og Nordøst med Bjergarter fra Norge og Dalarne, har uden Tvivl dækket hele det nordlige og vestlige Jydland, samtidig med at det østlige Danmark dækkedes af Isstrømme med mere østlig Oprindelse.

For Forstaaelsen af de yngste glaciale og de sen-glaciale Dannelser i Nord- og Vest-Jydland er det imidlertid af største Vigtighed at faa afgjort, om dette Isdække over hele Danmark var det sidste her i Landet, eller om der efter det fulgte endnu et selvstændigt Afsnit af Istiden, hvorved enkelte Dele af Landet dækkedes af Indlandsis fra Skandinavien, medens andre Dele vare isfri.

Tidligere har man almindelig antaget, at Istidens sidste, selvstændige Afsnit repræsenteredes ved en Indlandsis, „den sidste baltiske Isstrøm“, der skød frem gennem Østersøen og fra Øst og Sydøst bredte sig over de danske Øer samt Østjylland til Hedegrænsen, og at saaledes Vest- og Nordjylland forbleve isfri (De Geer's Teori).

For nylig er der herimod opstillet en anden Teori¹⁾, i Følge hvilken det nordlige Jydland har været dækket af Indlandsis samtidig med, at Isen laa over Østjylland, saaledes at Isgrænsen paa et bestemt Tidspunkt kom til at danne en knækket Linie fra Bovbjerg Øst paa til Hald Sø og derfra mod Syd til Lunderskov. Ussing hævder, at Terrainformerne i det nordlige Jydland ere lige saa godt bevarede som i det østlige Danmark, og at man derfor ikke kan antage nogen større Aldersforskel.²⁾

Endvidere anser Ussing den nævnte vinkelbøjede Isgrænse for at være — ikke den yderste Grænse, hvortil denne Landis er naaet —

¹⁾ N. V. Ussing: Om Jyllands Hedesletter og Teorierne for deres Dannelse. K. Danske Vid. Selsk. Forhandl. Kjøbenhavn 1903.

²⁾ l. c. Side 117.

men en Opholdslinie, hvor Isranden har ligget i længere Tid under Isens Afsmeltning og Israndens deraf følgende Tilbagerykning¹⁾.

Bestemt angiver Ussing ikke noget om, hvor langt denne Indlandsis skulde være naaet Vest paa, men af forskellige Yttringer (l. c. Side 117, Noten) fremgaar det, at det er hans Anskuelse, at Indlandsisen i alt Fald maa være naaet til Ringkjøbing—Varde, altsaa over det sydlige Vestjylland.

I sit for kort Tid siden udkomne Arbejde over Danmarks Jordbundsforhold²⁾ gentager Ussing sin Teori omtrent uforandret, dog med adskillige Tilføjelser, hvorved man bl. a. faar et noget tydeligere Billede af, hvorledes han tænker sig Istidens Inddeling og Indlandsisens Udbredelse i de ældre Tidsafsnit. Man skulde da efter hans Mening mulig have en Interglacialtid, der „indtraf efter det Tidsrum, hvor Indlandsisen havde naaet sin største Udbredelse, og den efterfulgtes af en ny Isudbredelse, som ligeledes gik ud over Danmarks Grænser, men som dog ikke fuldt naaede den første i Omfang“ (l. c. Side 208). Den ovenfor nævnte Opholdslinie for Isranden langs Nord- og Øst-randen af de jydskes Hedesletter skal da være dannet i dette sidste Hovedafsnit „som Følge af, at Indlandsisen — hvis Omraade allerede den Gang var betydelig indskrænket — en Tid lang beholdt nogenlunde samme Omfang og Grænser, inden Afsmeltningen paany fik Overhaand“ (l. c. Side 250—251). Denne Opholdslinie er altsaa i Følge Ussing ikke nogen yderste Grænse for en Isudbredelse, men kun et Afsmeltningsstadium, og kan følgelig heller ikke staa i nogen som helst Forbindelse med Interglacialtid eller Interglacial-spørgsmaal.

Ussings Teorier give i mange Henseender et ualmindelig klart og tiltalende Billede af Forholdene ved Istidens Slutning i Danmark; men i enkelte Retninger, specielt angaaende Isens Udbredelsesforhold og Diluviets Alder i de forskellige Dele af Landet, kan der dog vistnok gøres adskillige Indvendinger.

Den Landis, der sidst dækkede Vendsyssel, og som havde en Bevægelsesretning hovedsagelig fra NØ. og NNØ. mod SV. og SSV., maa uden Tvivl ogsaa have strakt sig over hele Nordjylland og Vestjylland. De sandede Moræner i Vend-

¹⁾ l. c. Side 121: »Som oftere berørt er Nordtysklands baltiske Endemoræne ikke Grænsen for nogen særskilt »Nedisning«, men den repræsenterer kun en Opholdslinie, hvor Isranden under Afsmeltningsperioden gjorde Holdt i længere Tid. Det maa betragtes som overmaade sandsynligt, at ganske det samme gælder for den her paaviste Fortsættelse gennem Jylland, . . .«. »Opholdslinien har intet at gøre med Interglacialspørgsmaalene«.

²⁾ N. V. Ussing: Danmarks Geologi. 2. Udg. D. G. U. III Række, Nr. 2. København 1904.

syssel og de paa Vestjydlands Bakkeøer have nemlig fuldstændig samme Præg; de karakteristiske Stenarter i Morænerne og det indbyrdes Mængdeforhold mellem disse Stenarter (norske og baltiske) er ligeledes det samme; Terrainformerne ligne hverandre, og de Forskelligheder, der i én eller anden Henseende kan paavises mellem Diluviet i Vendsyssel og i Vestjylland, vil man næsten altid kunne føre tilbage til lokale Forhold¹⁾. Om dette Punkt kan der næppe være Tvivl.

Medens Nord- og Vestjylland præges af den nordøstlige Isstrøm, ere Forholdene anderledes i det sydøstlige Jydland og paa Øerne; her er det den sydøstlige, baltiske Isstrøm, der har givet Landet dets Karakter. Overfladens Moræner ere af en hel anden Type end Vest- og Nordjydlands; de ere karakteriserede ved det frugtbare Moræneler. Mængdeforholdene mellem Stenarterne i Morænedannelserne ere ligeledes andre, idet det sydøstlige Danmarks øvre Moræner indeholde store Mængder af Østersøbjergarter, medens norske Bjergarter enten mangle eller ere yderst sjældne, og endelig ere Terrainformerne og hele Landskabet vidt forskelligt fra Vest- og Nordjydlands.

Men medens Ussing antager, at disse to Isstrømme — fra NNØ. og NØ. samt fra SØ. — ere samtidige, at de have flydt sammen og dækket hele Landet, og at de repræsentere Danmarks sidste Istid, mener Forfatteren at kunne bevise, at den sidste sydøstlige (baltiske) Isstrøm, der har aflejret Overflademorænerne i det sydøstlige Danmark og givet denne Del af Landet sit Præg, a) er yngre end den Indlandsis, der har dækket det nordlige og vestlige Jydland, b) at den kun er naaet ud over de danske Øer og det sydøstlige Jydland, og c) at denne sidste baltiske Isstrøm og den nordøstlige Isstrøm repræsentere 2 „Istider“, mellem hvilke der ligger et langt Tidsrum med mildt Klima, en udpræget Interglacialtid.

Beviset herfor findes i de diluviale Ferskvandsaflejringer, som N. Hartz har paavist ved Brørup, der ligger 30 km. Vest

¹⁾ Blandt de Forskelligheder, der kunne føres tilbage til lokale Forhold, er blandt andet den rigelige Forekomst af Moræneler i Egnen omkring den vestlige Del af Limfjorden (Thy, Mors, Salling o. s. v.). Uden Tvivl staar dette fuldstændig isolerede Morænelerparti i nøjeste Forbindelse med de ældre Lag, hørende til Kridt- og Tertiærformationen, der danne Undergrunden i dette Terrain, og som netop her optræde med en ganske anden Udvikling og paa en ganske anden Maade end i den øvrige Del af Vest- og Nordjylland. Moræneleret omkring den vestlige Del af Limfjorden maa betragtes som en lokal Udvikling af Indlandsisens Bundmoræne, en nødvendig Følge af Undergrundens Beskaffenhed. Det behøver ikke at staa i Forbindelse med Moræneleret i Sydøst-Jydland, og dets Tilstedeværelse beviser intet med Hensyn til Samtidigheden eller Ikke-Samtidigheden af de yngste Moræneaflejringer i det nordvestlige og det sydøstlige Jydland.

for Kolding og c. 15 km. Vest for den yderste Endemoræne ved Vamdrup.¹⁾

Da Undersøgelsen af disse Ferskvandsdannelse endnu ikke er afsluttet, kan der kun henvises til de tre af Hartz publicerede, foreløbige Meddelelser, samt til hvad Forfatteren selv har set af disse Lags Stratigrafi.

Den Flora, karakteriseret ved *Brasenia purpurea*, Rødgran, Avnbøg, Kristtorn o. s. v., som Hartz har fundet i disse Moser, er saa utvivlsom diluvial som vel muligt. Med Hensyn til Lejringsforholdene giver Hartz kun faa Oplysninger. I 1899 og 1902 (anf. Steder) skriver han, at Tørven dækkes af Diluvialsand, og i 1900, at den dækkes af fluvioglacialt Sand og „Geschiebesand“. I Sommeren 1903 havde Forfatteren Lejlighed til — til Dels sammen med Hartz — at se flere af disse Moser, bl. a. ogsaa et typisk Profil gennem de over en diluvial Mose liggende Dannelse.

De diluviale Moser i Brørup-Egnen ligge spredte oppe paa Højlandet, der er af fuldstændig samme Type som de øvrige midt- og vestjydske Bakkeøer og som de tidligere beskrevne Højdedrag paa Kortbladene Aalborg og Nibe. Højlandets Overflade er jævnt bølget og bestaar af den sædvanlige Overflade- og Afsmeltningsmoræne, stenet Sand. Dette hviler som Regel paa Diluvialsand, og derunder, jævnlig i Bakkernes Fod, undertiden tæt under Overfladen, ligger Bundmorænen, enten Moræneler eller Morænesand. (Bundmorænen danner dog ogsaa paa mange Steder selve Overfladen, men i Reglen kun paa mindre Arealer).

Omkring og imellem Bakkeøerne ved Brørup løbe brede Dale, hvor igennem Smeltevandet fra en Øst herfor liggende Indlandsis er løbet Vest paa, og hvorved Bunden i disse Dale er bleven dækket af sen-glacialt Flodsand, der er fuldstændig det samme som Hedesandet paa Hedepladerne Nord derfor.

De diluviale Moser ligge som nævnt oppe paa Bakkeøerne, til Dels paa disses højeste Dele, og ere dannede i smaa, dybe Huller, kun 30—50 m. i Diameter; disse Fordybninger ses endnu meget tydeligt i Terrainet og ligne fuldstændig de Kedler, hvori vore smaa dybe Skovmoser ere dannede i nyere Tid. Tørven, der er sammen-

¹⁾ N. Hartz og E. Østrup: Danske Diatoméjerd-Aflejringer og deres Diatoméer. D. G. U. II Række, Nr. 9. Kjøbenhavn 1899. Side 3—4 og 75—76.

N. Hartz: Undersökningar af Sphagnummossar från den andra interglacialtiden. Referat af Foredrag. Geol. Fören. Förhandl. XXII. Stockholm 1900. Side 150.

— Interglacialle Aflejringer i Danmark og Nordtyskland. Geogr. Tidsskr. 16. Kjøbenhavn 1902. Side 244.

trykket ved de overliggende Lags Vægt, dækkes af 2—6 m. lagdelt Sand, der dels er groft, dels fint, leret og kvæget, og som indeholder enkelte spredtliggende Smaasten. Grænsen mellem Tørv og Sand er dog langt fra skarp, idet Tørven for oven gaar over til mørkt Dynd, der opad til bliver mere og mere sandfyldt, samt — ligesom det dækkende Sand — indeholder spredtliggende Smaasten; selve Grænsezonen bestaar af vekslende Lag af lyst, rent Sand og mørkt, dyndet Sand. Øverst under Muldlaget kan Sandet indeholde et større Antal Smaasten, men kan ogsaa være saa godt som stenfrit; dette øverste Sand kan absolut ikke kaldes nogen Møræne eller Rest af en saadan og kan ikke paralleliseres med vort „stenede Sand“ (Geschiebesand, Decksand). Sandet nærmest over Tørven viser desuden en saa uforstyrret Lagdeling, at en Indlandsis næppe kan have bevæget sig hen derover, i Særdeleshed ikke en Indlandsis, der skulde være saa mægtig, at den, som Ussing mener, kunde naa ud i Vesterhavet.

Det som oftest lerede Sand, der ligger over Tørven, og som øverst er muldet og smaastenet, dækkes undertiden af alluviale Tørvemoser; det kaldes af Hartz (l. c.) Diluvialsand, en uheldig Betegnelse, da det hverken med Hensyn til Alder eller Dannelsesmaade kan have noget at gøre med det diluviale Bakkesand. Lige saa lidt kan det kaldes senglacialt Sand, Hedesand, afsat af Smeltevandsfloder foran en Indlandsis; dette ses tydeligt dels af Sandets lerede Beskaffenhed, der er vidt forskellig fra Hedesandets, dels af, at der oppe paa dette Højland ved Brørup ikke kan paavises noget som helst Spor af Istidsfloder yngre end selve Bakkeøerne og disses Dannelsesetid¹⁾. Det lerede Sand over den diluviale Tørv maa være en sekundær Aflejring, der i Tidens Løb er skyllet ud over Mosen, til Dels ogsaa ført derud af Vinden eller skredet ud over Tørven. Stærkest maa denne Bevægelse fra Omgivelserne ned over Mosen rimeligvis have været under den Fremrykning af Indlandsisen, der fulgte efter Mosernes Dannelse (og hvorved Isen efter al Sandsynlighed naaede frem til Egnen ved Vamdrup), idet Klimaet paa den Tid stærkest begunstigede en saadan Materialvandring. Den store Ophobning af Sne om Vinteren og

¹⁾ N. O. Holst har for nylig (Kvartär-studier i Danmark och norra Tyskland. Geol. Fören. Förhandl. 26. Stockholm 1904. Side 446—447) omtalt disse Moser, som han til Trods for den karakteristiske Flora betragter som alluviale. Han synes at mene, at det over Moserne liggende Sand er tilført med Vinden i meget sen Tid. Naar han til Støtte herfor anfører, at »sanden på hedslätten är ett mycket rörligt ting«, maa han vel gaa ud fra, at de omtalte Moser ligge paa en Hedeslette og omgives af Hedesand, en Opfattelse, der er saa meget mærkeligere, som Holst selv skriver, at han har været paa Stedet.

det pludselige Tøbrud om Foraaret maatte give Anledning til saa betydelige Vandmængder i Jordoverfladen, at denne maatte blive meget blød og grødagtig, i Særdeleshed hvis Jordlagene et Par Meter dybere endnu vare haardfrosne. Endvidere vilde de stadige og hurtige Vekslinger mellem Frysning og Optøning af de øverste, vandmættede Jordlag foraarsage Udvidelser og Sammentrækninger, der, naar Jordmassen ikke laa paa fuldstændig jævn Mark, vilde bidrage til at sætte Massen i Bevægelse ned over Mosen. De faa Meter leret Sand, der nu ligger over disse Moser, kan derfor ikke forundre, i Særdeleshed naar man sammenholder det med de Mængder Ler og Sand, der kunne glide og skylles ud over Nutidens Moser.

I postglacial Tid, da Klimaet forandredes og en frodigere Vegetation igen fæstnede Jorden, aftog denne Transport, og dog kan man iagttagte, at der — bl. a. ved en diluvial Mose paa Lervadgaards Mark, SV. for Brørup —, endnu i vore Dage foregaar en tydelig Materialvandring fra de omgivende Højder ned over de Lavninger, hvori Moserne findes. Efterhaanden som Sand skylledes ud over disse diluviale Moser, trykkedes Tørven sammen, og vi se derfor nu, at alle Moserne ligge i smaa runde eller langstrakte Fordybninger, der endnu ere iøjnefaldende og let kendelige i Terrainet. Dette er et yderligere Bevis paa, at en Indlandsis aldrig har dækket dette Terrain, efter at Moserne vare dannede, thi i saa Fald vilde Isen have komprimeret Tørven, hvorefter Lavningerne straks vilde være blevne udfyldte med Moræne eller fluvioglaciale Lag.

At den af Hartz i Brørup-Moserne paaviste diluviale Flora er gaaet fuldstændig til Grunde, og at en ny derfra forskellig Flora er indvandret her i Landet, kan næppe forklares paa anden Maade end ved Antagelsen af en mellemliggende Tid med arktisk Klima og en dermed følgende, betydelig Fremrykning af Indlandsisen, altsaa en ny Istid. Da diluviale Ferskvandslag med en fuldstændig analog, diluvial Flora af Hartz er paavist ved Fredericia og Trælle Næs (l. c.), hvor disse Lag dækkes af typiske Bundmorænedannelser, maa denne sidste Indlandsis uden Tvivl være naaet Øst fra over de danske Øer og Egnen mellem Kolding og Vejle Fjord, til den yderste Endemoræne ved Vamdrup.

Forfatterens Anskuelse er altsaa i Korthed følgende: den sidste Indlandsis, der naaede Danmark, dækkede rimeligvis hele den skandinaviske Halvø, Østersøen og Finland. Isstrømmene fra Sydnorge og det vestlige Mellemsverige standsedes af de dybe Render i Skagerak og det nordlige Kattegat; derimod naaedes Landet af en mægtig Isstrøm, der fulgte Østersølavningen, bøjede Syd om Sverige og fra SØ. skød sig frem over de danske Øer og det sydøstlige Jyd-

land, til Morænelinien Vamdrup-Randbøl. Denne Opholds-
linie eller Israndslinie staar i nøjeste Forbindelse med
Interglacialspørgsmaalene. Herfra sendte Indlandsisen
sine Smeltevandsfloder mod Vest ud gennem de store Dale
mellem de ældre Bakkeøer, men selv naaede Landisen ikke
ud over disse (f. Eks. Brørup-Bakkeøen). Forud for denne
Istid laa en Interglacialtid med tempereret Klima og fro-
dig Skovvegetation (Brørup Moserne, Diatomé-Lagene ved
Fredericia og Trælle Næs). Forud for denne Interglacial-
tid laa en ældre Istid, i hvilken de vestjydske Bakkeøer
dannedes. Da Forfatteren i Henhold til de i det foregaaende
anførte Grunde anser Diluviet i Vestjylland for samtidigt
med Diluviet i Nordjylland, specielt Vendsyssel, maa han
betragte den Landis, der sidst dækkede Vendsyssel og dan-
nede dette Lands Bakker, for ældre end og ved en Intergla-
cialtid skilt fra den yngste Istid, i hvilken en Indlandsis
(den yngste baltiske Isstrøm) dækkede det sydøstlige Dan-
mark. Saafremt dette er rigtigt, kunne de af Ussing paa-
viste Opholdslinier for Isranden, den vest-østlige og den
nord-sydlig og de til disse hørende Hedeflader ikke være
samtidige og ikke hidrøre fra samme Istid.

II. Senglaciale Dannelser.

Hertil er henregnet alle Dannelser, der ere afsatte uden for Indlandsisens Rand, i større eller mindre Afstand fra denne; som endvidere ere afsatte samtidig med eller efter Indlandsisens Bortsmeltning fra Vendsyssel, men medens Klimaet endnu var arktisk, og uden Hensyn til, om mulig andre Dele af Danmark endnu vare eller ved en ny Fremrykning af den skandinaviske Indlandsis igen bleve isdækkede.

A. Senglaciale Ferskvandsdannelser.

Senglaciale Ferskvandslag, dannede foran og i Forbindelse med den sidste Indlandsis, der dækkede Vendsyssel, forekomme paa Kortbladene Aalborg og Nibe kun i det diluviale Højland og kun paa saadanne Steder, hvor Havet ikke under den senglaciale Landsænkning har kunnet naa op og forstyrre dem.

Adskillige af de i det foregaaende omtalte større og mindre Bakker af Diluvialsand og Grus ere uden Tvivl aflejrede foran Indlandsisens Rand og støttende sig til denne; men da deres Beliggenhed og Form udelukkende er afhængig af Isen, og ikke staar i noget som helst Forhold til det foran Isen liggende, isfri Lands Overfladeformer, ere de henregnede til Diluviet. Kun de fluvioglaciale Lag, der aflejredes foran Isen, og som ved deres Beliggenhed, Udstrækning og Overfladeform tillige ere afhængige af det isfri Lands Terrainformer, ere her henregnede til senglaciale Ferskvandslag.

Disse Dannelser ere dels Sand, dels Grus; senglaciale Ferskvandsgrus er dog sjældent og optræder kun som en lokal Udvikling af det senglaciale Ferskvandssand, Hedesandet.

Østligst træffer man Hedesandet i Vester Hassing og Hammer Bakker. Paa førstnævnte Sted udfylder det de lange, smalle Dale,

der adskille de tidligere beskrevne, i NV.—SØ. løbende Bakkerygge. Disse Dale, hvori Smeltevandsfloderne umiddelbart foran Isranden aflejrede det medførte Sand, ere ganske karakteristiske ved deres omtrent plane Bund og temmelig stejle Sider.

Ogsaa i Hammer Bakker ere de senglaciale Dale udviklede. Nogle af dem have Udløb mod Sydvest og Syd; de have da en ejendommelig Form, saaledes f. Eks. Dalen, der munder ud tæt ved Chausseen ved Vestbjerg By. Inderst er denne Dal nemlig bred med en fliget og uregelmæssig Begrænsning, Bunden er temmelig jævn, Siderne derimod stejle og med en Højde paa 15—30 m. Man faar Indtryk af, at Dalen for en Del er udgravet ved Vand, der styrtede ned med stor Kraft. Mod Sydvest trække Dalsiderne sig sammen, og kun en smal Slugt fører ud til Lavlandet udenfor.

Eftersom Isen smeltede bort, og Isranden rykkede tilbage mod Nordøst i Hammer Bakker, kunde Smeltevandet ikke bryde ud mod Sydvest tværs igennem de store, nylig aflejrede Sandbakker, men søgte langs Isranden mod NV. og SØ., hvorved der dannedes Dale af samme Type som i Vester Hassing Bakker.

Paa ingen af de her nævnte Steder er der nogen væsentlig Forskel paa det diluviale Bakkensand og det senglaciale Dalsand. Det sidste er kun omlejret Diluvialsand, men har naturligvis ved denne yderligere Behandling i stærkt strømmende Vand mistet en Del af de blødere og for Vegetationen værdifulde Mineraler; desuden er alt Ler og fint Sand ført bort, saa at kun det grove Sand er blevet tilbage.

Paa Kortbladet Nibe findes senglacialt Ferskvandssand i det vestlige Højland, dels som Udfyldning af større Lavninger, dels i Bunden af Dale, som Isens Smeltevandsfloder have udgravet.

Et godt Eksempel paa det sidste ser man Vest for Øster Svensstrup (O, P 28); her er fra Janum og Syd paa udskaaret to smalle Dale, typiske, senglaciale Floddale, der Syd for Hovedlandevejen forenes i én større Dal. De to Dales Bund er næsten plan; i den østlige Dal er Bunden nu dækket af Ferskvands-Alluvium, og her er et svagt Vandtræk ud mod Nord; i den vestlige Dal (Fig. 9, Side 91) bestaar Bunden udelukkende af Hedesand, og her er der hverken Vand eller Antydning af det Vandløb, der en Gang har udgravet Dalen. At denne ikke er et almindeligt Dalstrøg, men udgravet efter at de omgivende Bakker vare dannede, ses af de stejle Sider paa 10—15 m. Højde og af Dalens fra det omgivende Terrain meget afvigende Karakter. Ved Nordenden af denne vestlige Dal finder man ved Janum et ejendommeligt gruset og smaakuperet Terrain med smaa Grusrygge, der ere ordnede vifteformet og mod Syd samles ved Dalens Munding. Rimeligvis staa de i Forbindelse med Dalens Dannelse og

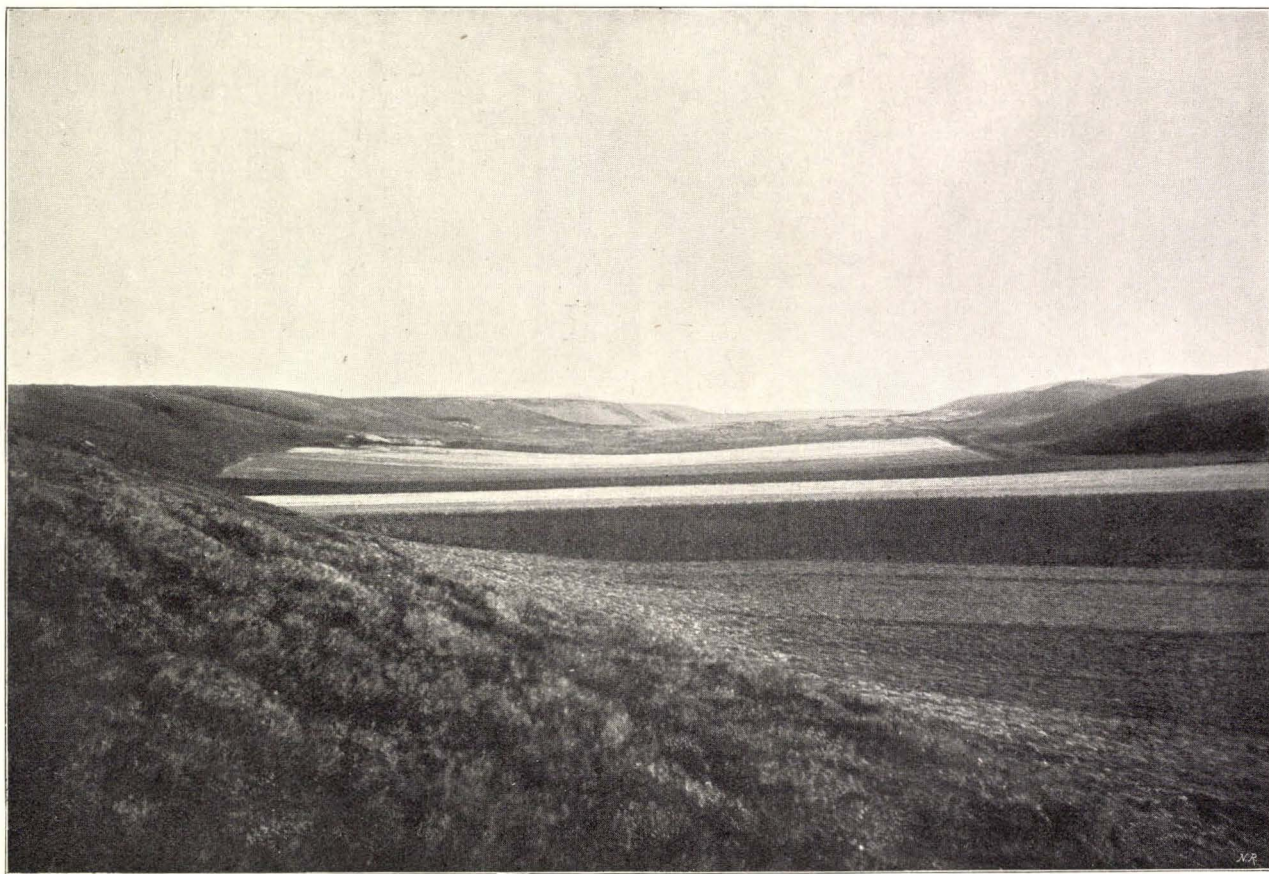


Fig. 9. Senglacial Dal Syd for Janum. Sml. Teksten Side 90.

angive maaske de aabne Kanaler i Isranden, hvorfra Gletscherfloderne strømmede ud og samledes i en enkelt stor Strøm. Mod Syd flyde de to Flodløb sammen, Dalen bliver her bredere, Siderne ikke saa stejle, men Karakteren er dog umiskendelig ved den omtrent plane Bund, der yderligere fremhæves ved et Par smaa isolerede Bakketoppe, bl. a. Trindbjerg, der ligge tilbage ude paa Fladen som Rester af det tidligere Højland (sml. Fig. 7, Side 47).

En anden lige saa karakteristisk, lille, sen-glacial Floddal munder ud i den ovenfor beskrevne Dal ved Flegum. Den lille Dal kommer fra det tidligere (Side 67) beskrevne Morænegrus, hvor den staar som en skarpt udformet Slugt med stejle Sider, plan Bund og stærkt Fald ud mod Nordvest; her bliver den efterhaanden bredere og mindre typisk. Dalens østlige Ende er imidlertid et talende Vidnesbyrd om den Kraft, en saadan Gletscherelv kan udfolde umiddelbart ved Isranden, idet den bryder frem gennem Gletscherporten.

En Dal, der minder meget om de ved Øster Svenstrup liggende sen-glaciale Floddale, findes Vest for Lerup Kirke ved Gaarden Nørtorup (P 28). I Dalens sydlige Ende udspringer Tranum Aa, i den nordlige Del findes derimod intet Vandløb. I Særdeleshed er Dalens nordligste Ende, SØ. og NØ. for Nørtorup, karakteristisk og minder meget om en Gennembrudsdal. Ved Gaarden Lilledal (P 28), VNV. for Lerup Kirke, findes en anden men mindre, sen-glacial Dal, der dog ogsaa er meget iøjnefaldende ved Kontrasten mellem den jævne Bund og de stejle, lyngdækkede Sider.

Ogsaa paa andre Steder findes tydelige Vidnesbyrd om Smeltvandsflodernes Virksomhed, saaledes f. Eks. omkring og Nord for Bonderup (P 27). Nord for Bonderup Station ses en smuk og i enhver Henseende typisk, lille, sen-glacial Dal, der har haft sit Udløb mod Syd, og hvori der nu ikke findes Vand. Ogsaa Øst for Stationen findes en sen-glacial Floddal, gennem hvilken Jernbanen er ført Øst paa.

Profiler i Bunden af disse Dale ere meget sjældne; kun paa Steder, hvor Hedesandet indeholder saa meget Grus, at det kan faa nogen praktisk Betydning, er der foretaget Gravninger. Paa saadanne Steder iagttager man da stadig en uforstyrret Lagdeling, næsten altid horizontal med diskordant Parallelstruktur.

Sen-glacialt Ferskvandssand findes desuden over større Flader i Kortbladet Nibes Vestrand, baade Nord og Syd for Landevejen. Det er her fattigt paa Grus og Sten, ofte er det saa tørt og løst, at det kan omlejres af Vinden. Disse Flader, der næsten have Udseende af gammel Søbund, staa aabenbart i Forbindelse med Dalen, hvori Slette Aa nu løber. At der i denne Dal tidligere maa være fore-

gaaet en meget stærk Udskylning og Erosion, ses f. Eks. Nord for Hjordels Kirke, hvor der paa Dalbunden under Flyvesandet og Ferskvandssandet ligger en Mængde store Sten.

Da Smeltevandets fra Indlandsisen overalt søgte hen til de laveste Steder, og da disse for største Delen ved de paafølgende Landsænkninger dækkedes af Havet og derved af yngre marine Dannelser, kan man af de nu bevarede, sen-glaciale Ferskvandslag kun faa et meget ufuldstændigt Billede af Smeltevandsflodernes Udstrækning og Virksomhed.

B. Senglaciale Saltvandsdannelser.

Ligesom denne Egn Terrainformer forud for den sidste Isdækning maa have været ganske anderledes, end dem vi nu se, saaledes er der ogsaa Rimelighed for, at Niveauforholdene have været forskellige fra Nutidens. Som tidligere nævnt er der i Vendsyssel fundet talrige Fragmenter af marine Molluskskaller i Diluvialgruset, til Dels ogsaa i det derover liggende Morænesand og -ler. Da en stor Del af disse Skaller tilhøre Arter, der ogsaa findes i danske Farvande i Nutiden, maa der altsaa enten umiddelbart forud for Istiden eller i et Afsnit af denne have været et tempereret Hav i det østlige Skagerak og det nordlige Kattegat; Indlandsisen, der senere passerede hen over denne Havbund, har da medført en Del af de skalførende, marine Lag, hvorefter Molluskskallerne ved Isens Smeltning ere blevne indblandede i det fluvioglaciale Grus og Sand. At et saadant Hav ogsaa har eksisteret i arktisk Tid, umiddelbart forud for en „Istid“, og at det maaske endog har bredt sig ind over det nordøstlige Vendsyssel, derpaa tyder det i denne Egn saa almindelige Ældre Yoldialer (Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v.). Det er imidlertid først fra en langt senere Tid — fra Istidens Slutning — at man har saa sikre Spor. at det er muligt med Bestemthed at udtale sig om Landets Niveauforhold.

I Beskrivelsen til de geologiske Kort over det nordlige Vendsyssel omtaltes, at der paa forskellige Steder findes gamle Kystlinier højt oppe paa Bakkerne, ved Frederikshavn indtil henved 60 m. o. H. og derfra med aftagende Højde mod Syd og Sydvest, samt at man kan paavise den til disse Strandlinier svarende gamle Havbund, der bestaar af Ler og Sand med en arktisk Fauna.

De samme Forhold findes ogsaa paa Kortbladene Aalborg og Nibe, dog ikke alle saa smukt udviklede som i det nordlige Vendsyssel, idet Landsænkningen, der, saaledes som nævnt, aftog i Størrelse fra Nordøst til Sydvest, paa disse Kortblade har været langt ringere og endog i Kortbladet Nibes vestlige Del næsten uden Betydning.

Som den i det nordlige Vendsyssel fundne Molluskfauna antyder, maa Havet paa den Tid have været arktisk, og man maa derfor antage, at den skandinaviske Indlandsis næppe har ligget ret langt borte. Denne Antagelse støttes af de senglaciale, marine Dannelseers betydelige Udstrækning og Mægtighed; den Mængde Sediment, der her er aflejret, er saa stor, at man vanskelig kan tro, at den skulde kunne hidrøre fra Vendsyssels Højdedrag, der som Øer ragede op i dette Ishav. Hertil kommer, at Højlandet næsten udelukkende bestaar af Sand, hvorimod i de senglaciale Lag Leret spiller Hovedrollen. Det ligger derfor nærmest at antage, at største Delen af Materialet stammer fra Indlandsisen, der maa have sendt sine lerfyldte Elve ud i dette Hav. Sandsynligvis falder Tidspunktet for Dannelsen af Vendsyssels senglaciale marine Lag sammen med den Tid, da det sydøstlige Danmark for sidste Gang var dækket af en Indlandsis.

1. Senglacialt Saltvandsler (Yoldialer).

Det marine Ler, „senglacialt Yoldialer“, er i Særdeleshed mod Øst en meget udbredt Jordart og har i de Egne, hvor det forekommer, stor Betydning saavel for Landbruget som for Industrien. I selve Overfladen træffer man det ikke saa hyppigt og da kun paa mindre Arealer; som Regel dækkes det af et Sandlag, senglacialt Strandsand, af meget vekslende Mægtighed, samt paa lavere Steder af alluviale Dannelser.

Yoldialeret forekommer kun paa Lavlandet, dels paa de senglaciale Flader mellem Bakkeøerne, dels — og paa disse Kortblade fortrinsvis — paa det lavtliggende Sletteland ud mod Kattegat og Limfjorden.

Paa Kortbladet Aalborg kan man i den nordlige og østlige Del finde senglacialt Yoldialer op til en Højde af 15 m. o. H.; i den sydlige og vestlige Del ligger det lavere. Paa Kortbladet Nibe er det mod Øst fundet op til 4—5 m. o. H.; det vestligste Punkt, hvor det kommer frem i Dagen, er ved nogle Teglværker Nord for Nørre-øxesø (N, O 28), hvor dets Overflade ligger 2—2 $\frac{1}{2}$ m. o. H.

Yoldialerets Mægtighed er næppe noget Sted større end 20 m., oftest betydelig mindre, 8—12 m. Døg maa det erindres, at de Steder, hvor man kan faa Mægtigheden bestemt, som Regel er dér, hvor den er mindst; de dybere Boringer give kun i de færreste Tilfælde sikre Oplysninger, da Brøndborernes Betegnelse af Jordarterne er saa ufuldstændig. Ved at tage Hensyn til Egnens Geologi vil man dog ved adskillige Boringer kunne henhøre Betegnelserne „blaat seigt Ler“ eller „blaat blødt Ler“ o. lign. til senglacialt Yoldialer. Lerets Underlag er som Regel Sand, der vel oftest maa betragtes som marint

og senglacialt. Derunder findes da enten Moræneler, diluviale Sand- og Gruslag eller Skrivekridt.

Fra de diluviale Lerarter adskiller det senglaciale Yoldialer sig først og fremmest ved altid at være tydelig lagdelt, og ved at denne Lagdeling altid er uforstyrret og horizontal. Dette i Forbindelse med Lerets Beliggenhed — udenfor og imellem de diluviale Bakkeøer, og kun op til en bestemt Højde over Havet — viser, at Yoldialeret aldrig har været dækket og direkte paavirket af nogen Indlandsis, og at det er yngre end de diluviale Bakkeøer.

Lagdelingen er altid meget iøjnefaldende og fremhæves ved tynde Sandlag mellem Lerlagene. Disse Sandlag ere som Regel 1—2 mm. tykke, ofte er det endog kun en Bestrøning af Sandkorn mellem Lerlagene. Sandet er lyst og temmelig fint. De mellemliggende Lerlag have en Tykkelse af 1—2 cm., sjældent mere, og bestaa af meget fint, lysegraat Ler. Ved Indtørring springer dette i smaa, skarpkantede Stykker med uregelmæssige, splintrede Brudflader, der kunne minde en Del om Brudfladerne hos Flint, et Tegn paa, at Leret er meget fedt og ensartet. Fuldstændig ensartede ere disse Lerlag dog ikke; ved passende Fugtighedsgrad og Belysning kan man ofte indenfor et saadant 1—2 cm. tykt Lerlag tælle henved en Snes tynde Lag,

	Maalebordsblad	Kornstørrelse i Millimeter				Kulsur Kalk
		0,25 ∧	0,05—0,05	0,05—0,01	0,01 ∨	
		%	%	%	%	%
Øster Melholt	G 28	1,4	39,9	11,7	47,0	14,5
Dronninggaard Tegl.	G 28	0,6	32,8	13,5	53,1	15,7
Christianshaab Tegl.	I 27	0	0,6	2,1	97,3	25,5
Hvorupgaard Tegl.	K 28	0	1,2	4,5	94,3	30,3
Tegl., Lindholmhede	K 28	1,3	12,7	21,4	64,6	27,7
Tegl., Nørreøxesø	N 28	0,2	14,1	18,6	67,1	24,7

der dog ikke give sig til Kende ved forskellig Finhed, men kun ved en lysere eller mørkere Farvetone.

Ved Beskrivelsen af det nordlige Vendsyssels Jordbundsforhold nævntes det, at Yoldialeret mod Nord kunde være dels meget sandet, dels fedt, hvorimod der mod Syd og Sydvest gennemgaaende kun fandtes meget fint og fedt Ler. Det sidste er ogsaa Tilfældet i den sydlige Del af Vendsyssel, hvad ovenstaaende Slemningsanalyser vise.

De Prøver, der benyttedes til disse Analyser, bestod saavel af Lerlag som af de mellemliggende, tynde Sandlag og vare altsaa tilnærmelsesvis Gennemsnitsprøver af den hele Lagserie. En Slemningsanalyse udelukkende af de tynde, fede Lerlag vilde derimod give ganske andre Resultater, idet Mængden af Partikler mindre end 0,01 mm. da vilde komme meget nær op mod de 100 pCt.

I Almindelighed maa det siges, at det senglaciale Yoldialer er stenfrit; dog vil man i enhver Lervæg med Yoldialer kunne se spredtliggende Smaasten. Medens disse i det nordlige Vendsyssel fortrinsvis bestaa af Granit, Gneis o. lign. fra Norge og Sverige, finder man, at de i det fede Yoldialer i det sydlige Vendsyssel næsten udelukkende bestaa af Skrivekridt.

Paa Kortbladet Aalborgs østlige Del forekommer Yoldialeret almindeligt i den ydre Rand af de senglaciale Plateauer, derimod ikke inde i Nærheden af Højlandet, hvor det senglaciale Strandsand oftest hviler direkte paa diluviale Lag. Ogsaa ude paa den lavtliggende Slette nærmere Kysten forekommer Yoldialeret, men er da som Regel dækket af alluviale Lag og er kun iagttaget ved Brøndgravning, Mergelgravning, eller hvor Aaløbene skære sig dybt ned. Saaledes er det iagttaget ved Asaa, hvor der tidligere er fundet Molluskskaller i Leret, hvorom senere. Paa Sletten Vest for Gjeraa By (G 28) optræder det ret almindeligt, og et Par smaa Teglværker ere her baserede paa Yoldialeret, der i denne Egn gennemgaaende er meget sandet.

Syd for Gjeraa By, mellem denne og Melholt, findes i Aabrinkerne gode, men vanskelig tilgængelige Profiler i Yoldialer. Gjeraa skærer sig paa denne Strækning ned og løber med et meget bugtet Løb i en smal og dyb Slugt. Aabrinkerne ere til Dels dækkede af Skred og Vegetation; kun hvor Strømmen skærer ind, staa de rene og stejle. Man ser her øverst Flyvesand, derunder alluvialt Strandsand og Grus med en Cardiumfauna, og nederst senglacialt Yoldialer, hvis Overflade naar op til 2—3 m. o. H. Yoldialeret indeholder lukkede og hele Skaller af Mollusker, hyppigst *Saxicava rugosa* (*S. arctica*); dog forekomme disse Skaller ikke i nogen overvældende Mængde. Leret, der er horizontalt og uforstyrret lagdelt, er sandet og maa paa flere Steder endog betegnes som leret Sand.

Længere imod Vest omkring Civagaard og Dronninggaard bliver Yoldialeret federe. I Dronninggaard Teglværk haves gode Profiler i Leret, hvor man ser dets regelmæssige og horizontale Lagdeling. Endnu her indeholder Leret meget Sand i Modsætning til Yoldialeret længere imod Vest; dog er det ikke — som f. Eks. ved Gjeraa og i det nordlige Vendsyssel — en næsten ensartet sandet Masse, men bestaar af c. 1 cm. tykke Lag af fedt Ler, adskilte ved halvt saa tykke Lag

fint Sand. Rundt omkring i Lervæggene ser man talrige Smaastykker af Kridt og Kalksten. Lerets Overflade ligger paa dette Sted c. 12 m. o. H.

Paa Lavlandet Sydvest for Melholt, henimod Ulsted (G 27), ligger Yoldialeret tæt under Overfladen dækket af alluvialt Strandsand. Ogsaa her findes et lille Teglværk baseret paa Yoldialeret. Leret er paa denne Strækning temmelig sandet og indeholder ofte mørkt farvede Striber, mulig Rester af Tang. Længere Syd paa ud imod Hals ligger Yoldialeret dybere, dækket af Strandsand, men er dog naaet ved Brøndgravning flere Steder i en Dybde af 3—6 m. under Overfladen. Det ved Østeraagaard (Boring I) fundne Lag af „Blaaler“, der er 10,3 m. mægtigt og dækkes af 8,5 m. marint Alluvium, er utvivlsomt sen-glacialt Yoldialer.

Omkring Bakkeøerne ved Ulsted, Øster og Vester Hassing forekommer Yoldialeret oftest i Randen af det sen-glaciale Plateau eller paa det alluviale Lavland udenfor. Saaledes indtager det et stort Areal Syd for Øster Hassing, og paa hele det lave Terrain Syd herfor findes Yoldialeret enten som Overfladedannelse eller dækket af alluvialt marint Ler og Sand. Nord for Gaasør (H 26), tæt ved Limfjorden, borede man saaledes gennem ialt 22,6 m. Ler, inden man naaede vandførende Sand (Boring II); dette Ler maa — at dømme efter Beskrivelsen og Forholdene paa Stedet — være øverst Cardiumler, nederst sen-glacialt Yoldialer. Nordvest herfor ligger Yoldialeret blottet paa en 6 km. lang og $\frac{1}{2}$ —1 km. bred Strækning langs med Limfjorden; dets Mægtighed er dog næppe stor, i Christianshaab Teglværk kun 3—4 m.; Underlaget er næsten altid Sand.

Videre Vest paa langs med Limfjorden til henimod Nørre Sundby træffer man det ene store Parti Yoldialer efter det andet. Profiler i Leret ses ved Teglværkerne ved Rærup, Loftbro og Nørre Uttrup. I den store Teglværksgrav ved Nørre Uttrup ligger Yoldialerets Lag i svage, flade Bølger, men er iøvrigt fuldstændig uforstyrret. Rundt omkring i Leret findes spredt en Mængde smaa Stykker Kridt; desuden saas en 2 m. lang og $\frac{1}{2}$ m. tyk Flage af brokket Skrivekridt nede i Leret. Yoldialeret her er af det for Nørre Sundby Egnen sædvanlige Udseende, med 2 cm. tykke Lag af fint, fedt Ler, adskilte ved tynde Sandlag. Lerets Mægtighed er størst, over 5 m., mod Øst ved Limfjorden og aftager derfra mod Vest ind imod Højlandet.

Øst og Nord for Hammer Bakker kommer Yoldialeret ret jævnlige frem gennem det dækkende, sen-glaciale Strandsand, men gode Profiler ere sjældne. I Mergelgrave og Teglværksgrave i Egnen ved Kjeldingbro (I, J 28) ses Leret at være af den sædvanlige Type med regelmæssig Lagdeling; dets Mægtighed er her sjældent over 4—5 m. Vest for Hammer Bakker er Yoldialeret ligeledes almindeligt, bl. a.

i Randen af det sen-glaciale Plateau Vest for Sulsted (K 28); men ogsaa nede paa Lavlandet rager det ofte frem gennem de yngre Dannelser som flade Lerbanker, eller det er truffet ved Boringer (Boring IV og V). Profiler i Yoldialeret ses f. Eks. i Brinkerne langs Lindholm Aa Syd for Bjørum Gaard og i det store Teglværk ved Hvorupgaard (K 28). Leret gaar paa dette Sted helt op til Overfladen, og dets Mægtighed er, som Boring VI viser, 9,7 m.

Ogsaa længere mod Syd paa Lavlandet kommer Yoldialeret frem i Overfladen, bl. a. i Lindholmhede NV. for Nørre Sundby, hvor det bearbejdes af flere Teglværker. Ved det nordlige Teglværk er Lerets Mægtighed 8,5 m. (Boring VIII) og ved det store sydlige Teglværk 15,7 m. (Boring IX). Dette sidste Tal er det største, med Sikkerhed kendte, for Mægtigheden af Yoldialeret paa det her beskrevne Areal. Flere andre Boringer vise ganske vist større Mægtighed for det øverste „Blaaler“, men dette bestaar da i Reglen baade af Cardiumler og Yoldialer.

Paa Kortbladet Nibe spiller Yoldialeret ikke saa stor en Rolle. Uden Tvivl danner det Underlaget under største Delen af det udstrakte Sletteland Nord for Gjøl og Øland, men kun paa faa Steder kommer det frem i Overfladen, og endnu sjældnere ser man Profiler deri.

Et lille Profil i Vedsted Teglværksgrav ved Hovedlandevejen SV. for Aaby (M 28) viser øverst 1 m. alluvialt Cardiumler, derunder regelmæssigt lagdelt Yoldialer af det sædvanlige Udseende. Lerets Mægtighed er kun 3—4 m., Underlaget er Sand og Grus. Vest herfor ved Langeslund Huse (N 28) kommer Yoldialeret frem i Overfladen paa et stort Areal; Overfladen ligger c. 3 m. o. H. og Lerets Mægtighed angives at være 5—6 m. Endnu et Stykke vestligere er Yoldialeret synligt, nemlig i de smaa Teglværksgrave paa Nordsiden af den nu udtørrede Nørreøxesø. Leret kommer her dels frem i Overfladen, dels dækkes det af et tyndt Lag Strandsand. Dets Overflade ligger 2—2 $\frac{1}{2}$ m. o. H., Mægtigheden varierer fra 2 til 5 m., og Underlaget er groft, blaat Sand undertiden med smaa Gruslag. Vest herfor forsvinder Yoldialeret fuldstændigt under de alluviale Dannelser.

I det nordlige Vendsyssel indeholder Yoldialeret paa mange Steder en temmelig rig Molluskfauna, og selv om Antallet af Individuer ikke er stort, kan man dog paa flere Lokalteter med Lethed samle et halvt Hundrede Skaller eller mere; paa andre Steder forekomme Molluskerne kun yderst sparsomt, i talrige Mergelgrave er der ikke fundet mere end et Par Eksemplarer, og i enkelte Egne har det ikke været muligt at finde noget som helst. Paa Kortbladene Aalborg og Nibe er Forholdet det, at Skaller af Mollusker kun ere fundne i Yoldialeret længst mod Øst i Egnen ved Asaa, Gjæraa og Ulsted. I de

ovenfor beskrevne Profiler ved Gjeraa, i og tæt Nord for Melholt By, indeholder Yoldialeret lukkede og hele Skaller af følgende Arter:

Saxicava rugosa (arctica) L.
Tellina Torelli Jap. Steenstr.
Axinopsis orbiculata Sars.

Axinopsis er kun fundet i et Par Eksemplarer, *Tellina Torelli* i flere Eksemplarer, men kun paa et enkelt Sted, nemlig i Aabrinken midt imellem Melholt og Gjeraa By¹⁾. *Saxicava rugosa* er den almindeligste Art i Yoldialeret, men kan dog ikke siges at forekomme hyppigt.

Strækningen langs Gjeraa fra Melholt til Gjeraa By er det eneste Sted paa Kortomraadet, hvor der ved den geologiske Kortlægning er fundet Skaller i det senglaciale Yoldialer. I Mineralogisk Museums Samlinger findes imidlertid Skaller, dels fra Asaa By indsamlede af Meiborg i 1876, dels fra Ulsted Teglværk samlede af Japetus Steenstrup i 1875.

Fra Asaa (F 28) findes følgende Arter:

Yoldia arctica Gray.
Tellina Torelli Jap. Steenstr.
Tellina Loveni Jap. Steenstr.
Lyonsia arenosa Møll.
Saxicava rugosa (arctica) L.

altsaa en temmelig rig og karakteristisk Fauna, lig den fra det nordlige Vendsyssel kendte.

Fra Ulsted findes kun Skaller af

Saxicava rugosa (arctica) L.

Disse kunne dog ikke hidrøre fra det nuværende, nybyggede, store Teglværk NNV. for Ulsted, hvor der kun findes Moræneler og Diluvialler, men intet Yoldialer. De maa rimeligvis være samlede enten i et nu nedlagt Teglværk Øst for Ulsted eller i et af de smaa Teglværker NØ. herfor, mellem Ulsted og Gjeraa. At Skallerne stamme

¹⁾ Denne Art, der er meget almindelig i Yoldialeret i det nordlige Vendsyssel, er i den geologiske Beskrivelse af denne Landsdel (Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 176—192) opført som *Tellina crassula* Desh. For nylig har Ad. Jensen vist (Studier over nordiske Mollusker III *Tellina*. Vid. Medd. Naturh. Foren. Kjøbenhavn 1905 [Særtryk 1904] Side 21—51), at den i Yoldialeret forekommende Art er en ny og selvstændig Art og ikke identisk med *Tellina crassula* Desh. Ad. Jensen har endvidere ved at gennemgaa de zoologiske Samlinger paavist, at denne ny Art, som han kalder *Tellina Torelli* Jap. Steenstrup, lever i Nutiden ved Vestgrønland, Østgrønland (74° N. B.), Spitsbergen og i Kara Havet, og at den altsaa er en ægte højarktisk Dyreform, der passer fortrinligt ind i det øvrige Mollusk-Samfund, der kendes fra det senglaciale Yoldialer.

fra sen-glacialt Yoldialer er der næppe Tvivl om; de ere hele, velbevarede og have en betydelig Størrelse (long. 41 mm.).

Vest herfor er der ikke noget Steds paa de to Kortbladsomraader fundet Skaller af sen-glaciale Mollusker; dog er det ikke umuligt, at saadanne kunne findes. Paa adskillige Steder paastaa nemlig Mergelgravere og Teglværksarbejdere, at de have set Skaller i Yoldialerets nederste Lag. Disse Angivelser fremsættes med saa stor Bestemthed, og Beskrivelsen af Skallernes Form og Udseende er saa god, at der uden Tvivl maa ligge noget til Grund derfor.

Blandt andre Dyreformer maa nævnes Foraminifererne, der dog langt fra forekomme i saa stort Antal som paa enkelte Steder i det skalførende Yoldialer i det nordlige Vendsyssel. Endelig er der af Pattedyrrester fundet et Skulderblad af Grønlandshvalen, *Balæna mysticetus*, i Vodskov Kær, Syd for Hammer Bakker (J 28, 27). Skulderbladet, der maa have ligget tæt under Jordoverfladen, da det fandtes ved Grøftegravning, opbevares nu paa Zoologisk Museum; det er bestemt og omtalt af H. Winge¹⁾, der skriver: „Utvivlsomt stammende fra Yoldia-Ler, hvoraf endnu nogle Levninger findes paa-siddende.“ Nogen Vished for, at dette Stykke stammer fra det sen-glaciale Yoldialer, haves ikke, men det er overordentlig sandsynligt, idet Yoldialeret i dette Terrain danner Underlaget for de alluviale Dannelser og paa flere Steder kommer frem i Overfladen; endvidere passer Forekomsten af Grønlandshvalen ind i den øvrige arktiske Fauna i Yoldialeret, og endelig ere Knogler af samme Dyreart tidligere fundet i sen-glacialt Yoldialer, ved Gaarden Langholt VSV. for Sæby (Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 173).

Den Fauna, der er fundet i Yoldialeret i det sydlige Vendsyssel, slutter sig i enhver Henseende til Faunaen i det nordlige Vendsyssels Yoldialer, men er ikke saa righoldig. De Slutninger, der blev dragne med Hensyn til Klima etc. for det nordlige Vendsyssels Vedkommende (Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 190) gælde derfor ogsaa for Yoldialeret paa Kortbladene Aalborg og Nibe, nemlig at Havets Temperatur og Saltholdighed sandsynligvis har været som i Nutiden ved Østfinmarkens og mulig Grønlands og Spitzbergens Kyster, altsaa udpræget arktisk.

Det er nævnt, at Dannelsen af Yoldialeret maa være sket paa en Tid, hvor den skandinaviske Indlandsis næppe laa ret fjærnt, men rimeligvis naaede ud i dette „Ishav“, saavel paa Nord- og Østsiden af Skagerak som mod Øst og Syd i Kattegat. Yoldialeret opstod da hovedsagelig af

¹⁾ H. Winge: Om jordfundne Pattedyr fra Danmark. Vidensk. Medd. fra Naturh. Foren. Kjøbenhavn 1904. Side 293.

det Slam, som Smeltevandfloderne fra Indlandsisen førte ud i Havet. Den Forskel, der er paa Yoldialeret i det nordøstlige og i det sydvestlige Vendsyssel, baade med Hensyn til rigere og fattigere Dyreliv og til Lerets mekaniske S sammensætning, maa imidlertid skyldes uensartede Forhold mod Nordøst og Sydvest. Det typiske, skalførende Yoldialer mod Nordøst er gennemgaaende mere sandet, Lagdelingen mindre tydelig, og Sand og Ler ere ikke saa skarpt adskilte i Lag hver for sig. Det skalfri Yoldialer mod Sydvest har et langt større Lerindhold, Lagdelingen er overordentlig tydelig, og de vekslende Lag bestaa af fedt Ler uden Sand og mellemliggende Lag af lerfrit Sand. Kun i meget store Træk er det dog muligt at angive Udbredelsen henholdsvis af det skalførende og det skalfri Yoldialer. Ved en Detailundersøgelse lader det sig ikke gøre; mellem de to Varieteter findes der i Virkeligheden ingen Grænse, de gaa aldeles jævnt og umærkeligt over i hinanden. Den skalfri Varietet af Yoldialeret nærmer sig i Udseende noget til det lagdelte Diluvialler; dog finder man sjældent i Diluvialleret en saa regelmæssigt gentaget Lagfølge af saa ensartede Lag med nøjagtig samme Mægtighed og med saa stor horizontal Udbredelse.

Materialet til saavel Diluvialler som Yoldialer har jo samme Oprindelse, nemlig det Slam, som med Smeltevandet førtes ud fra Indlandsisen. Men medens Diluvialleret afsattes i Indsøer, sjældent af stor Udstrækning, og hvor Tilfældigheder kunde komme til at indvirke stærkt og bevirke en uensartet Aflejring, er Yoldialeret aflejret i Havet paa større Dybde, hvor Forholdene det ene Aar er som det andet, og hvor den regelmæssige Variation i Ler- og Sandlag ikke kan forklares ved tilfældige Forandringer, men er betinget af en aldeles konstant Vekslen i Naturen, nemlig Aarstiderne med deres skiftende Temperatur. Den kortvarige Sommervarme vil foraarsage stærk Smeltning af Indlandsisen, hvorved Smeltevandet kommer frem fra Isen med saa stor Kraft og i saadan Mængde, at grovere Materiale (Sand) kan føres langt ud i Havet; i den øvrige og største Del af Aaret, hvor Afsmeltningen er mindre og nogenlunde konstant, vil der paa Havbunden i større Afstand fra Indlandsisen kun aflejres Ler.

Med en vis Ret kunde man derfor kalde Yoldialeret marint Diluvialler; men medens det i Nordøst-Vendsyssel fuldstændig har tabt sin fluvioglaciale Karakter og er en ægte marin Dannelse, har det i Sydvest-Vendsyssel bevaret saa meget af sit fluvioglaciale Præg, at der ofte skal stor Øvelse til for at skelne det fra ægte supramarint Diluvialler. Man faar det bestemte Indtryk, at Yoldialeret i Sydvest-Vendsyssel ganske vist er aflejret i Havet, men i en saadan Del heraf, hvor det salte

Oceanvand er næsten helt fortrængt af en udadgaaende Strøm af lerfyldt Ferskvand.

Det bliver da af største Vigtighed at faa afgjort, hvor Indlandsisens Rand har ligget paa den Tid, da Yoldialeret aflejredes. Man kunde tænke sig den Mulighed, at Yoldialeret var dannet umiddelbart foran Isranden, og at Indlandsisen altsaa paa den Tid endnu dækkede en Del af Vendsyssel; paa den Maade var det muligt at faa en Forklaring paa Forskellen mellem Yoldialeret mod Sydvest og Nordøst, eftersom det skalfri Yoldialer mod SV. i saa Tilfælde kunde være afsat først, medens Indlandsisen endnu dækkede det nordøstlige Vendsyssel; først senere, naar Indlandsisen smeltede videre bort mod Nordøst, hvorved Forholdene blev friere, saa at det salte Vand med dets Molluskfauna kunde trænge ind, skulde det skalførende Yoldialer være aflejret.

Denne Tydning møder dog adskillige Vanskeligheder. Den Indlandsis, der sidst dækkede Vendsyssel, har under sin Afsmeltning aflejret mægtige, indtil 100 m. høje Endemoræner foran sig, eller skudt dem op foran sin Rand. Isen kan derfor ikke være smeltet jævnt bort, men Israndens Tilbagerykning maa til Tider være bleven afbrudt af Stilstand og mindre Fremrykninger. Det Yoldialer, der laa umiddelbart foran Isranden, maatte i saa Fald være bleven stærkt paavirket af Isen, det maatte være knust, Lagene foldede, Moræne blandet ind deri, ja man burde endog kunne finde saadant ødelagt Yoldialer skudt op i Endemorænerne. Intet af dette er Tilfældet. Det senglaciale Yoldialer er overalt fuldstændig regelmæssigt og uforstyrret, Moræner eller større Sten findes ikke deri, og det er aldrig fundet paa sekundært Sted, flyttet af Isen. Det i Nordøst-Vendsyssel forekommende „Ældre Yoldialer“, der kan findes som Flager i Diluviet oppe i Moræneryggene, er ikke forstyrret senglacialt Yoldialer, men er baade med Hensyn til Fauna, Habitus og Alder vidt forskelligt fra det senglaciale Yoldialer¹⁾.

I Vendsyssels Morænestrøg findes der paa mange Steder en stærk Bestrøning med store Sten. Indlandsisen maa altsaa dels i sit Indre dels paa sin Overflade have transporteret talrige Sten. Isfjelde og Kalvis vilde sprede disse Sten paa Havbunden tæt foran Isranden, saa-

¹⁾ W. C. Brøgger har tidligere (Om de senglaciale og postglaciale nivåforandringer i Kristianiafeltet. Kristiania 1900—1901. Side 81, Noten) udtalt den Formodning, at Vendsyssels ældre og yngre (senglaciale) Yoldialer ikke vare forskellige, men kun svarede til »det fremrykkende og det tilbagerykkende stadium af en og samme landis«. Efter i Sommeren 1904 at have besøgt Vendsyssel og set de to Slags Yoldialer, har Prof. Brøgger mundtligt udtalt for Forf., at han nu ansaa det ældre og det senglaciale Yoldialer for to forskellige Dannelser, og at hans tidligere Opfattelse var fejlagtig.

ledes som det f. Eks. er Tilfældet langs Grønlands Kyster, hvor Havbunden kan være saa tæt belagt med erratiske Sten, at Trawling er meget vanskelig. Kun Smaasten, Grus og Sand vilde af Drivisen føres længere bort fra Isranden. Yoldialeret i Vendsyssel kan derfor næppe være aflejret i Nærheden af Isranden; det indeholder nemlig talrige nødde- til ægstore Sten, men i de Hundreder af Profiler, der findes, er der kun set et Par Sten større end et Hoved; og i denne Henseende er der ingen Forskel paa Lerets nedre og øvre Partier.

Kun i yderst faa Tilfælde er der fundet Morænedannelser umiddelbart under Yoldialeret. Næsten overalt hviler Leret paa lagdelt Sand, der synes at have en lignende Oprindelse som det over Yoldialeret liggende senglaciale Strandsand; det er uden Tvivl marint (sml. Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 195—200) og dannet paa temmelig lavt Vand under Landets Sænkning, hvad der fordrer et isfrit Vendsyssel.

Endelig synes det udelukket, at den iøvrigt vanskelig bestemmelige Grænselinie mellem skalfrit og skalførende Yoldialer kan falde sammen med en Opholdslinie for Isranden. Som tidligere (Side 79) nævnt, kan der paavises adskillige saadanne Opholdslinier i Vendsyssel. Den sydligste Linie, gennem Vester Hassing og Hammer Bakker, kan mod SØ. mulig danne Grænsen mellem de to Slags Yoldialer, idet den gaar tæt Syd om Ulsted, det sydligste Findested for skalførende Yoldialer. Længere mod NV. har denne Opholdslinie derimod intet med den omtalte Grænse at gøre, allerede ved Hammer Bakker findes der ligesaa meget skalfrit Yoldialer Nord for Linien som Syd derfor.

Den næste Opholdslinie, der kan paavises, og som er det mest udprægede Morænestrøg i Vendsyssel, danner to store Buer, den ene fra Hirshals mod SØ. til Sindal, den anden fra Sindal videre mod S. og SØ. til Ørsø; denne Opholdslinie maa skære Østkysten tæt Nord for Asaa. Udenfor (SV. for) Opholdslinien finder man paa den store Hjøring-Flade typisk skalførende Yoldialer med nogle af de paa Mollusker rigeste Lokaliteter. Ud for Endemorænen Midtparti, NØ. og Ø. for Store Vildmose, træffer man derimod intet skalførende Yoldialer, men kun skalfrit Ler; og endelig findes længst mod Sydøst det skalførende Yoldialer ved Asaa, Gjeraa og Ulsted Syd for Morænelinien. Altsaa kan heller ikke den Opholdslinie staa i Forbindelse med Grænsen mellem de to Varieteter af Yoldialer.

Det skalførende Yoldialer paa Kortbladet Aalborg (ved Asaa, Gjeraa og Ulsted) er af stor Betydning. De dér fundne Muslinger kunne nemlig ikke være indvandrede Vest fra, hverken gennem Sundet ved Aalborg eller gennem Sundet mellem Hammer Bakker

og „Jydske Aas“; de maa være komne Nord fra, gennem Læsø Rende eller langs Vendsyssels Østkyst, og Indlandsisen kan altsaa paa den Tid ikke have strakt sig fra NØ. eller Ø. over til Vendsyssel. Man maa derfor søge Indlandsisens Rand udenfor Vendsyssel og udenfor det senglaciale Yoldialers Omraade.

Som tidligere nævnt indeholder Yoldialeret ikke saa faa Smaasten, oftest af Størrelse som Nødder eller Hønsæg. I det nordøstlige Vendsyssel bestaa disse Sten for største Delen af krystallinske Bjergarter, Granit, Gneis eller lignende, og ere i mange Tilfælde isskurede; dog findes der ogsaa Flint derimellem. I det sydvestlige Vendsyssel ere derimod norske og svenske, krystallinske Bjergarter yderst sjældne, Hovedmassen bestaar af Bjergarter, der høre til den danske Kridtformation. Der er derfor næppe Tvivl om, at medens Materialet til det skalførende Yoldialer i det nordøstlige Vendsyssel for en stor Del hidrører fra de norske og især svenske Skagerakkyster, er Materialet til det skalfri Yoldialer i Sydvest-Vendsyssel næsten udelukkende tilført fra Syd og Sydøst, fra en Indlandsis, der paa den Tid har dækket den sydlige Del af Danmark.

Fra hele det Parti af Indlandsisen, der dækkede Østersøen og dens Opland, maatte det ferske, slamfyldte Smeltevand søge ud gennem det nordlige Kattegat og tværs over Vendsyssel. I Nutiden, hvor det halvt ferske Vand fra Østersøen strømmer ud mod Nord gennem Bælterne og Kattegat, se vi, at denne Overfladestrøm fortrinsvis holder sig til den østlige Side af disse Farvande. Dette skyldes maaske til Dels Jordens Rotation, men hovedsagelig de overvejende sydvestlige og vestlige Vinde, der tvinge det lette og mindre saltholdige Overfladevand Øst paa. Under Istiden og bl. a. ogsaa i Yoldiahavets Tid vare Forholdene andre, saaledes som paavist af Vahl¹⁾. Over den store, sammenhængende Indlandsis, der dækkede Norge, Sverige, Østersøen og Finland, maatte der dannes et barometrisk Maksimum med anticyklonalt udgaaende Vinde, hvorved altsaa den herskende Vindretning over Kattegat, Skagerak og Danmark maa have været mellem Nord og Øst.

Endvidere véd vi fra Grønlands Isfjorde, hvorledes det slamfyldte Smeltevand fra Bræerne og Indlandsisen breder sig som et mælkehvidt Dække ud over Fjordene og ligger med en knivskarp Grænse ovenpaa det mørke, klare Havvand. Det samme maa i Yoldiahavets Tid have været Tilfældet i det nordlige Kattegat, og de stadige Vinde fra Ø. og NØ. have da tvunget denne nordgaaende, ferske Overfladestrøm mod Vest ud gennem Aalborg-Sundet. Man forstaar endvidere, hvorledes Drivisen fra Indlandsisens Rand ved de norske og svenske

¹⁾ M. Vahl: De kvartære Stepper i Mellemeuropa. Geogr. Tidsskr. Kjøbenhavn 1905.

Skagerakkyster har kunnet naa mod Syd og Vest til Vendsyssel og dér aflastet den Mængde Smaasten, som vi nu finde spredte omkring i det nordlige Vendsyssels Yoldialer, hvorimod disse Drivisblokke kun undtagelsesvis have kunnet naa ind over det af den udadgaaende Ferskvandsstrøm dækkede, sydvestlige Vendsyssel, hvor det skalfri Yoldialer aflejredes. I dette findes kun saadanne Sten, som Drivisen Syd fra kunde bringe med sig, altsaa fortrinsvis Kridtformationens Bjergarter.

Man finder i disse Forhold den naturligste Forklaring paa Forskellen mellem Yoldialeret mod NØ. og SV. Det sydvestlige Vendsyssel har været dækket af en udadgaaende Strøm af lerfyldt Ferskvand, der har været saa mægtig, at den har kunnet holde Havvandet ude og derved hindre alt marint Dyreliv. Dette var muligt, da Landet mod Sydvest ikke var sænket saa dybt under Havfladen. Over det nordøstlige Vendsyssel, hvor Landsænkningen var langt betydeligere, og Havdybden større, har det ferske Overfladevand haft mindre Betydning; Havvandet har her kunnet trænge ind som en Bundstrøm, og er langs Østkysten af Vendsyssel naaet Syd paa i alt Fald til Gjæraa og Ulsted.

Den Havdybde, hvori Yoldialeret er aflejret, varierer selvfølgelig meget og er vanskelig at angive nøjagtig, i Særdeleshed da næppe alt Leret er afsat under Sænkningens Maksimum. Regner man med Sænkningens Maksimum og den Højde, hvori Yoldialeret nu findes, kommer man til Havdybder fra 10 til over 30 m., med de største Dybder mod Øst, de mindste mod Vest. For det nordlige Vendsyssels Vedkommende blev Dybden, hvori det skalførende Yoldialer var dannet, anslaaet til højst 40 m., i mange Tilfælde næppe mere end 20 m. (Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 194). Dette stemmer godt overens med den Dybde, hvori det skalførende Yoldialer paa Kortbladet Aalborg kan være aflejret. Dybden kan i Egnen ved Gjæraa ikke have været meget over 30 m., vistnok noget mindre. Det skalfri Yoldialer, saavel i den nordlige og vestlige Del af Kortbladet Aalborg som paa Kortbladet Nibe, naar derimod langt nærmere op mod de øverste Strandlinier, og maa altsaa være aflejret paa betydeligt lavere Vand.

Adskillige af de i Yoldialeret fundne Mollusker kunne imidlertid leve paa langt lavere Vand end de ovenfor angivne 20 m.; enkelte kunne endog naa helt op imod Lavvandsmærket. Naar man derfor nu kun finder dem i det Yoldialer, der er afsat paa større Dybder, er Grunden uden Tvivl den, at kun hvor Havdybden har været tilstrækkelig stor, 20 m. eller mere, har den salte Bundstrøm kunnet naa ind og give Molluskerne saadanne Betingelser, at de have kunnet leve. Længst mod Øst, paa Steder, hvor det skalfri Yoldialer har

stor Mægtighed, og hvor altsaa de nederste Lag af Leret kunne være afsat paa stor Dybde, er det højst sandsynligt, at man i disse ældste og nederste Lag kan finde Molluskskaller, hvad der som nævnt ogsaa med stor Bestemthed hævdes af Befolkningen.

Yoldialeret har i denne Egn stor praktisk Betydning. Da det er meget kalkholdigt, letsulddrende og i Reglen let tilgængeligt, har det tidligere haft en udstrakt Anvendelse som Mergel; ogsaa i Nutiden, hvor der stadig tages ny Arealer op til Dyrkning, saavel Lyngheder som Kær og Moser, benyttes det meget. Stor Værdi har det endvidere som Raamateriale for Teglværker, og i denne Henseende synes dets Betydning stadig at vokse paa Diluviallerets Bekostning. Diluviallerets Lejringsforhold ere jo som omtalt meget lunefulde; ofte veksle Lerlagene med Sandlag, eller der kan findes store, uregelmæssige Indlæg af Sand midt inde i Leret. Kun ved Hjælp af et stort Antal Boringer er det muligt at opstille sikre Beregninger over Lerets Udstrækning og Mængde. Det sennglaciale Yoldialer udmærker sig derimod ved overordentlig regelmæssige Lejringsforhold, dets horizontale Udstrækning er praktisk set ubegrænset, og ganske faa Prøveboringer ville være tilstrækkelige til Bestemmelse af Mægtigheden. Lerets Finhed er paa hvert Sted næsten konstant, og man kan derved langt bedre passe det rette Forhold mellem Mængden af Ler og tilblandet Sand. Endelig findes det ikke som Diluvialleret oppe i Bakkerne, hvor Vejene ere daarligere og Transporten vanskelig, men ude paa Fladerne, hvor man som Regel har lettere ved at føre Produktet ud til Jernbaner eller gode Landeveje.

2. Senglacialt Strandsand.

Medens det sennglaciale Yoldialer aflejredes paa temmelig dybt Vand, blev der nærmere ved de daværende Kyster afsat grovere Materiale, for største Delen Sand, sennglacialt Strandsand. Materialet kan for en mindre Del være tilført paa samme Maade som Sandet i Yoldialeret, men Hovedmassen stammer uden Tvivl fra selve Bakkeøernes Kyster. Den arktiske Vegetation, der dækkede Højlandet, var saa sparsom, at Vinden og Overfladevandet i Forbindelse med Havet kunde udøve en stærk nedbrydende Virksomhed, hvorved store Mængder Sand førtes ud i det omgivende Hav og aflejredes rundt omkring Bakkeøerne. Som Regel kunde dette Sand paa Grund af sin Kornstørrelse og Vægt kun føres ud til en ringe Havdybde, maaske 5—10 m.; ude paa de større Dybder afsattes derimod Yoldialer. Men da Landet forud for Dannelsen af Yoldialeret laa højere og efter Yoldiahavets Tid igen hævedes meget stærkt, bør man ogsaa kunne finde det sennglacialt Strandsand i større Afstand fra Bakkeøerne og

saavel under som over Yoldialeret. Dette er som Regel ogsaa Tilfældet; ved de fleste Boringer, hvor man er kommet igennem Yoldialeret, har man under dette fundet et Lag „Flydesand“, „Kvægsand“ eller smaa stenet Sand og Grus, altsaa sandsynligvis Dannelser afsatte paa lavt Vand eller endog Stranddannelser. Hvor man ved Mergelgravning eller i Teglværker er naaet igennem Yoldialeret, har man i Reglen ogsaa truffet dette nedre senglaciale Strandsand. Hvor Yoldialeret er sandet, kan Overgangen til det underliggende Strandsand være temmelig jævn. Hyppigere indeholder Yoldialeret i sin nedre Del større og større Sandlag, der kunne blive til betydelige „Sandrevler“ med mellemliggende Lerlag. I disse Sandrevler angives der paa flere Steder at være fundet Molluskskaller. I Reglen er dog Grænsen mellem Yoldialeret og det underliggende Sand temmelig skarp. I mange Tilfælde er det vistnok kun den oprindelige Overflade af Diluvialsandet, der er blevet noget omlejret, men som oftest gør dette grove, mørkegraa, svagt lerede Sand Indtryk af virkelig at være marint. Saaledes f. Eks. i Teglværksgraven ved Nørre Uttrup (K 27), hvor der under 3—5 m. Yoldialer ses groft, kvæget Sand med mørktfarvede Pletter og Striber, vistnok af organisk Oprindelse.

Efter at Dannelsen af Yoldialeret var afsluttet, aflejredes — samtidig med Landets Hævning — det øvre senglaciale Strandsand, først nærmest Bakkeøerne, senere længere og længere ud, efterhaanden som de lavere Steder naaede op mod Havfladen. Dette Sand har, som de geologiske Kort vise, en meget stor Udbredelse i Overfladen, og størst mod Øst paa Kortbladet Aalborg.

Det øvre senglaciale Strandsands Mægtighed er meget varierende; paa store Strækninger ligger det kun som et ubetydeligt Dække over de ældre Dannelser, Yoldialer, Diluvialer o. lign., paa andre Steder vokser Mægtigheden stærkt og kan vistnok naa til henimod en halv Snes Meter. Hvor Mægtigheden er ringe, er Sandet gult, stærkt udvasket og uden Struktur. Er Mægtigheden derimod et Par Meter eller mere, have de nedre Lag bevaret deres horizontale og regelmæssige Lagdeling, men ogsaa her er Sandet som oftest magert og let gennemtrængeligt for Regnvandet. Hvor Afløbsforholdene for Overfladevandet ere gode, bliver Sandet let udtørret og kan paa Grund af sin ringe Sammenhængskraft give Anledning til Sandflugt. Hvor Sandet derimod kun danner et temmelig tyndt Dække over en næsten horizontal Flade af vandstansende Lag, Diluvialer eller Yoldialer, som f. Eks. mellem Dronninglund og Asaa (G 28), kan Overfladevandet vanskeligt flyde bort, Jordbunden bliver kold og sur, og Ahldannelse er almindelig.

Det øvre senglaciale Sand paa disse Kortblade indeholder hverken Dyr- eller Planterester. Dog er det ikke utænkeligt, at der oprinde-

lig i Sandet har ligget Skaller af Mollusker, opskyllede i Yoldiahavets Tid eller senere, men i saa Fald ere disse Skaller forlængst blevne opløste af det kulsyreholdige og humusholdige Overfladevand, der stadig passerer gennem det løse Sand.

Sandets Kornstørrelse er ikke saa varierende som Diluvialsandets. Medens man i en Sandgrav i Diluvialsand kan finde Lag af støvfint Sand vekslende med groft Sand, Grus eller endog Lag af Rullesten, er et Gennemsnit af Lagene i det sen-glaciale Strandsand langt mere ensartet. Sandet er som oftest temmelig groft, ler- og støvfrit og kan indeholde tynde Lag af meget fint Grus. Groft Grus er sjældent, og større Sten findes saa godt som aldrig heri. Hyppigt bliver Sandet ind mod Bakkeøerne smaastenet i Overfladen og kan, hvor ikke andre Forhold træde hjælpende til, være vanskeligt at adskille fra Sandet oppe paa Højlandet.

Theoretisk burde man paa de geologiske Kort kunne aflægge „senglaciale Strandsand“ saa højt op paa Bakkerne, som Havet under den sen-glaciale Landsænkningens Maksimum naaede, altsaa til „den marine Grænse“. Dette kan dog ikke gøres. Den Tid, i hvilken Landsænkningen var omkring Maksimum, har uden Tvivl været meget kortvarig i geologisk Henseende. Nogen Aflejring af Strand-dannelser har kun fundet Sted i meget faa Tilfælde, og selv Havets Erosion har som oftest været saa ringe, at Sporene deraf i Tidens Løb næsten helt ere udslettede. Først senere hen under den paa-følgende Landhævning blev Havets Nedbryden paa den Tids Kyster stærk, samtidig med at de bortskyllede Sandmasser aflejredes som en jævn Havbund udenfor. De Kystlinier, som derved dannedes, og som gennemsnitlig ligge i en Højde af $\frac{2}{3}$ af den marine Grænse, ere i Reglen meget iøjnefaldende i Terrainet; det er Grænsen mellem Bakkeøerne og de omgivende Flader, en Linie der falder sammen med Grænsen mellem Erosion og Accumulation, mellem Bakkeøernes Diluvium og de sen-glaciale, marine Lag paa Fladerne. Selvfølgelig ligger denne Grænselinie noget højere paa beskyttede Steder, hvor Accumulationen har været overvejende; ved isolerede Bakkeøer med aaben, udsat Beliggenhed har Erosionen derimod virket stærkt i længere Tid samtidig med Landets Hævning, hvorfor Grænselinien paa saadanne Steder ligger lavere.

Mod Nordøst paa Kortbladet Aalborg indtager det sen-glaciale Strandsand et meget stort Areal, fra Asaa og Gjæraa mod Vest over Dronninglund til henimod Hjøllerup. Det hviler mod Øst og Syd paa Yoldialer, mod Nord paa diluviale Dannelser, til Dels paa Diluvialer, der her danner en stor Abrasionsflade udenfor Dronninglund-Højlandet. Det sen-glaciale Strandsand indeholder i denne Egn tynde Lag af fint Grus, og Overfladen er i Reglen smaastenet. Store

Sten findes derimod ikke, hverken i eller oven paa Sandet. Dette naar ind mod Højlandet op til 19—22 m. o. H., men Grænsen mod Diluviet er ofte meget utydelig.

Syd herfor findes et andet Plateau med senglacialt Strandsand omkring Bakkeøerne ved Vester Hassing, Øster Hassing og Ulsted. Sandet hviler ogsaa her i Plateauets ydre Rand paa Yoldialer, ind mod Bakkeøerne paa diluviale Dannelser. Paa Grund af disse Bakkeøers udsatte Beliggenhed har Havets Erosion været meget stærk og langvarig; Grænsen mellem Højlandet og den senglaciale Flade staar derfor de fleste Steder meget skarp, men ligger temmelig lavt, 13—16 m. o. H.

Ogsaa omkring Hammer Bakker, i Særdeleshed Nord og Øst for Bakkeøen findes en meget stor Flade med senglacialt Sand. Grænsen mellem dette og Højlandet er de fleste Steder meget tydelig, dens Højde er paa Bakkernes Nordside c. 19 m., paa Sydsiden 15—16 m. o. H. Sandet hviler dels paa Yoldialer, dels paa diluviale Lag; det er paa store Strækninger meget tørt, løst og stenfattigt.

Omkring Nørre Sundby—Hvorup Bakkeøen findes ligeledes senglacialt Strandsand, hvis Udstrækning dog er blevet stærkt formindsket ved Havets Angreb i alluvial Tid. Nordvest herfor ligger der omkring Vadum, Øster-, Vester- og Nørre-Haldne og videre Vest paa ind paa Kortbladet Nibe over Biersted til Aaby et stort Plateau, hvor Overfladen bestaar af senglacialt Sand. Dette ligger dog i Reglen kun som et tyndt Dække over diluviale Dannelser, der komme frem paa flere Steder, oftest i Plateauets Rande. Dette Plateau er rimeligvis en Abrasionsflade i Lighed med Fladen ved Dronninglund, og Rester af et stort Diluvialparti, der af det senglaciale Hav er skyllet bort og raseret ned til et bestemt Niveau, der stod i Forhold til Havets Niveau og til de diluviale Lags Modstandsdygtighed. Det senglaciale Strandsand, der nu danner det øverste Dække, er som oftest meget stenfattigt, løst og magert. I flere Profiler, f. Eks. ved Aaby (M 28), hvor man har gravet ned til de underliggende diluviale Gruslag, ses, hvorledes det senglaciale Sand er horizontalt, uforstyrret lagdelt og saa godt som stenfrit.

Iøvrigt har det senglaciale Strandsand paa Kortbladet Nibe en temmelig ringe Udbredelse; dels ligger det her lavt og kan være dækket af yngre Lag, dels er meget deraf bortskyllet ved Havets fornyede Angreb i postglacial Tid.

Paa Øen Gjøel, hvor det danner en Bræmme rundt om Øens høje Midtparti, naar det op til 10—12 m. o. H.; Grænsen mod Diluviet staar som Regel skarp og tydelig. Sandet, der er horizontalt lagdelt, indeholder paa flere Steder Lag af fint Grus, men kan ogsaa være stenfrit og løst. Ogsaa paa Øland findes baade paa Nord- og Syd-

siden smaa Plateauer med senglacialt Strandsand. Derimod mangler dette næsten helt i Kortbladets vestlige Del; kun inde i Dalen ved Tranum, Jarmsted og Janum (O 28) er der bevaret en lavtliggende, terrasseliggende Flade med senglacialt Strandsand.

3. Senglacialt Strandgrus.

Senglacialt Strandgrus er kun fundet paa faa Steder i det her beskrevne Terrain, hvad der er en naturlig Følge af, at Materialet dertil har manglet eller kun været yderst sparsomt til Stede. Tilførslen af Sten fra andre Landsdele har nemlig været forholdsvis ringe i Yoldiahavets Tid, hvorfor Materialet til Stranddannelserne har maattet tages fra de diluviale Bakker, der jo hovedsagelig bestaa af fint Sand.

Da Kystlinien, efterhaanden som Landets hævedes, blev forskudt nedad og udad, er der altsaa Mulighed for at finde Stranddannelser i meget forskelligt Niveau, saavel oppe paa Siderne af Bakkeøerne som ude paa de senglaciale Flader. Oftest forekommer det senglaciale Strandgrus som Lag i Sand, dog kan Gruset ogsaa være til Stede i saa stor Mængde, at det faar praktisk Betydning. Størrelsen af Stenene i disse Havstokdannelser er meget varierende, kun undtagelsesvis findes Sten større end et Par knyttede Hænder.

Længst mod Øst forekommer senglacialt Strandgrus paa et Par Smaapletter ude paa det senglaciale Plateau Øst for Dronninglund, nemlig dels Nord for Asaa (F 28), dels ved Vejen mellem Østerled og Gjæraa (G 28); paa førstnævnte Sted hviler Gruset paa Diluivaller og indeholder haandstore Sten; den anden Lokalitet minder om en lille flad Strandvold og indeholder nødde- til ægstore Sten.

Paa Nordøstsiden af Hammer Bakker findes ovenfor Grindsted By (J 28) den bedste og højest liggende Lokalitet for senglacialt Strandgrus paa disse Kortblade. Nedenfor den stejle Bakkeskrænt ses en c. 400 m. lang og over 100 m. bred Terrasseflade, der dog ikke er horizontal, men falder jævnt udad. I nogle smaa Grusgrave ude paa denne Terrasseflade ligger det senglaciale Strandgrus med uforstyrret Lagdeling, der oftest er horizontal eller har et svagt Fald mod Nordøst. Gravene have kun ringe Dybde og Profilerne ere temmelig daarlige; dog har man Indtryk af, at Gruset nedadtil bliver finere og kun optræder som underordnede Lag i Sand. En smal Kløft har skaaret sig ned igennem den senglaciale Terrasse og delt denne i en mindre nordlig og en større sydlig Del. I Smaahuller i den lyngdækkede Bakkeskrænt ovenfor finder man diskordant lagdelt, fint Diluvialsand dækket af et tyndt Lag stenet Sand.

Grænsen mellem de senglaciale og diluviale Dannelser, Terrassehakked, er paa dette Sted nogenlunde skarp og ligger c. 32 m. o. H.

Ogsaa i den vestlige Del af Kortbladet Aalborg findes et Par Lokalteter med senglacialt Strandgrus, dels Øst for Hvorup Kirke (K 27), dels ved Nørre Haldne (K 28). Gruset optræder begge Steder som Lag i senglacialt Strandsand og er saa fint, at det kun har ringe Værdi som Vejmateriale. Lagdelingen er uforstyrret og tilnærmelsesvis horisontal.

Paa samme Maade forekommer det senglaciale Strandgrus tæt Vest herfor inde paa Kortbladet Nibe, hvor det paa Plateauet Syd for Biersted ligger som en 2—3 m. mægtig Revle over Diluvialler; men iøvrigt er det yderst sjældent i Terrainet Vest paa. Nævnes bør maaske den lille Banke Nord for Øster Svenstrup (O 28), hvor det senglaciale Strandgrus optræder med skraatstillede, havstoklignende Lag.

Havde man kun disse faa og spredtliggende Findesteder for senglaciale Strandannelser at rette sig efter, vilde det være umuligt at udtale sig om Landets Niveauforandringer i senglacial Tid og om Grænserne for Yoldiahavet. Men Havet har, foruden at aflejre Grus og Sand, ogsaa paa sine Steder virket stærkt nedbrydende paa de tidligere Kyster og derved efterladt Mærker paa Bakkeøernes Sider, der angive den daværende Vandstand. Desværre ere heller ikke disse Strandmærker hverken saa talrige eller saa godt bevarede, som man kunde ønske.

Længst mod Øst findes en senglacial Kystlinie paa Sydsiden af Bakken Lundbjerg, NV. for Dronninglund (H 28) i Randen af Kortbladet. Kystlinien er som de fleste af disse Erosionsterrasser tydeligst, naar man ser den paa nogen Afstand; undersøger man den derimod nøjere og vil maale den, viser der sig næsten altid Vanskeligheder ved at faa nøjagtige Tal, idet nedskyllet Sand har gjort den uskarp og som Regel hævet Terrassehakked noget. Her ved Lundbjerg ligger Kystlinien c. 35—36 m. o. H. (sml. Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 211).

VSV. herfor ved Stagsted findes en anden, lavere liggende, men meget iøjnefaldende Kystlinie, hvis Højde er c. 22 m. o. H., og som altsaa er dannet senere under Landets Hævning. Denne Kystlinie danner desuden Grænsen mellem den senglaciale Flade og det diluviale Højland, en Grænse, der her ved Stagsted er ualmindelig tydelig.

I Højlandet Syd herfor, ved Vester Hassing (I 27), kan man flere Steder iagttage smukke Terrasser i en Højde af 25—29 m. o. H., men da disse ligge inde mellem Bakkerne og i adskillige Tilfælde

falde sammen med Grænserne for det sen-glaciale Hedesand, er det tvivlsomt, hvorvidt de ere opstaaede ved Yoldiahavets Kyst. Lavere liggende Kystlinier, der falde sammen med det sen-glaciale Strandsands Udbredelse, og som altsaa danne Grænsen mellem Bakkeøer og Flader, ere tydeligt udviklede baade her i Vester Hassing Bakker og paa de noget østligere liggende Bakkeøer ved Øster Hassing og Ulsted.

I Hammer Bakker kan der paa flere Steder paavises tydelige Kystlinier. Forholdene ved Grindsted ere allerede omtalte; Grænsen mellem Gruset paa den sen-glaciale Accumulationsterrasse og den indenfor liggende stejle Bakkeskrænt med Diluvialsand ligger som nævnt c. 32 m. o. H. I Fortsættelse af Accumulationsterrassen strækker der sig mod Sydøst en stor Erosionsterrasse c. 31 m. o. H.; set paa Afstand er den meget tydelig, men en nøjagtig Maaling er dog vanskelig, da Terrassehakkets er udvisket af nedskyldet Sand. Skarpere staar lidt sydligere et andet, men kortere Terrassehak, hvis Højde er c. 28 m. o. H. Ogsaa Nordvest og Vest for Grindsted ses en tydelig Erosionsterrasse, der strækker sig mod Vest hen imod den store Dal ved Myren; Terrassehakkets Højde er 28—29 m. o. H. Vest for Hammer Kirke ses et kort lille Terrassehak, c. 32 m. o. H.; derimod er der ikke i den øvrige Del af Hammer Bakker iagttaget saa tydelige, højtliggende Kystlinier. I lavere Niveau, i Særdeleshed paa Bakkernes sydvestlige Side mellem Vestbjerg og Vodskov findes der adskillige Kystlinier med Højder paa 22 til 25 m. o. H.; oftest ere disse smaa og udviskede, men i det store og hele staar dog Grænsen mellem den kuperede, diluviale Bakkeø og det sen-glaciale Forland overordentlig skarp.

Ogsaa paa Hvorup—Nørre Sundby Bakkeøen findes flere tydelige Kystlinier fra Yoldiahavets Tid, saaledes paa Bakkens Sydvestside, hvor der ved Møllen mellem Lindholm og Nørre Sundby findes en ualmindelig stor og smuk Abrasionsterrasse; Terrassehakkets Højde er dog kun lidt over 17 m. o. H. Paa Bakkens sydøstlige Side findes enkelte noget højere, men langt fra saa tydelige Erosionsterrasser; Sydvest for Nørre Uttrup maalttes saaledes et Terrassehak, der laa 20—21 m. o. H., og som med Afbrydelser kan følges Syd paa henimod den sydligste Kridtgrav.

Paa Kortbladet Nibe findes de sen-glaciale Kystlinier meget sparsomt, ligesom ogsaa deres Højde over Havet bliver mindre og mindre, jo længere man kommer mod Vest. Paa den lille Bakkeø ved Biersted Kirke (L 28) findes der saaledes kun en meget utydelig og ødelagt lille Erosionsterrasse SØ. for Kirken, c. 20 m. o. H. Derimod er den Kystlinie, der i en Højde af 14 m. o. H. falder sammen

med den øvre Grænse for det senglaciale Strandsand, meget iøjne-faldende.

Paa Øen Gjøel findes baade paa Nord- og Østsiden af Bakkeknuden tydelige Kystlinier i en Højde af 11—13 m. o. H.; ogsaa her er der en udpræget Forskel paa den diluviale Bakkeø og Yoldiahavets gamle Havbund, der ligger som en terrasselignende Bræmme uden omkring. Noget lignende, men langt fra saa tydeligt genfindes paa Øland. Her ere de senglaciale Stranddannelser indskrænkede til nogle smaa Plateauer ved Bakkeøens Nord- og Sydende; nogle utydelige og meget medtagne Erosionsterrasser paa Øens Nordside have en Højde af 10—11 m. o. H.

Langs Grænserne for det store Højland i Kortbladets vestlige Del ere Kystdannelser fra Yoldiahavets Tid sjældne. Ved Vejen tæt VNV. for Bratskov (O 28) findes en lille Erosionsterrasse c. 11 m. o. H.; i Forbindelse hermed staar maaske, at Pashøjden i den Lavning, der umiddelbart Vest for Bratskov deler Bakkeøen i en nordlig og en sydlig Del, ligger i omtrent samme Niveau. Ved Tranum (O 28) strækker der sig baade Syd og Øst for Kirken et Par Lavninger ind mellem Bakkerne; disse Lavningers Bund, der bestaar af senglaciale, marint Sand, er overordentlig jævn og næsten horizontal og viser sig ved første Øjekast at være gammel Havbund. Grænsen mellem denne og de omgivende Bakkeskrænter staar som en tydelig Kystlinie, hvis Højde er c. 11 m. o. H.

Paa Højlandets nordlige og sydøstlige Side har Havets Erosion i postglacial Tid været saa stor, at ethvert Spor af saavel Strandlinier som Aflejringer fra Yoldiahavets Tid ere forsvundne. Desuden maa disse ogsaa her imod Vest ligge saa lavt, at de til Dels ere blevne dækkede af yngre, marine Dannelser.

Selv om disse senglaciale Kystlinier kun forekomme i ringe Antal og ere uregelmæssigt fordelte over det undersøgte Terrain, faar man dog et bestemt Indtryk af, hvorledes deres Højde aftager fra Øst til Vest eller maaske snarere fra NØ. til SV. Fra en Højde af 35—36 m. o. H. mod Nordøst ved Dronninglund synke disse Kystlinier til 31—32 m. o. H. i Hammer Bakker, 20—21 m. ved Nørre Sundby, 13 m. paa Gjøel og 10—11 m. o. H. paa Øland og ved Tranum.

Det er det samme Forhold, som tidligere er paavist i det nordlige Vendsyssel (Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 206—213), hvor Yoldiahavets Kystlinier og Aflejringer findes i større og større Højde, jo længere man kommer mod Nordøst, saaledes at man i Egnen omkring Frederikshavn finder senglaciale Kystlinier til en Højde af 56—58 m. o. H. Ganske det samme genfindes Syd for Limfjorden,

hvor sennglaciale Kystlinier og Stranddannelser findes i lavere og lavere Niveau, naar man gaar fra Aalborg saavel mod Vest henimod Nibe som mod Syd henimod Mariager Fjord.

Da endvidere det sennglaciale Sand og Ler, der aflejredes paa Yoldiahavets Bund, ligeledes naar op til de største Højder mod Nordøst og ligger lavere og lavere, jo længere man kommer mod Sydvest, indtil de forsvinde under postglaciale, marine Lag, maa det anses for sikkert, at den Landhævning, der foregik i Slutningen af den sennglaciale Tid, og som forvandlede en Del af den gamle Havbund til tørt Land, maa have været størst mod Nordøst.

Hvor meget denne Del af Landet har ligget lavere end i Nutiden, faar man nogenlunde Begreb om gennem de sennglaciale Kystliniers nuværende Højde over Havet. Men da det kun i yderst faa Tilfælde er muligt at slaa fast, at de fundne Kystlinier ere de højest mulige paa vedkommende Sted og virkelig ere dannede under Sænkningsens Maksimum, tør man ikke benægte, at Landet mulig kan have ligget endnu noget lavere; for adskillige Punkters Vedkommende maa dette endog anses for højst sandsynligt.

Man maa nemlig erindre, at Højlandet, hvori disse Kystlinier oprindelig udgravedes, hovedsagelig bestaar af Diluvialsand dækket af et tyndt Lag smaasten Sand, altsaa af et saa løst og lidet modstandsdygtigt Materiale, at man snarest maa undres over, at i det hele taget nogle af disse Mærker have kunnet bevares gennem det lange Tidsrum, der er forløbet siden Istidens Slutning. Vinden og Regnvandet har i Tidens Løb gravet Sandet bort paa nogle Steder og aflejret det paa andre, og stærkest have disse Faktorer selvfølgelig virket i Begyndelsen, medens Klimaet endnu var arktisk, og Bakkerne kun dækkedes af en forkrøblet Polarvegetation. Kun undtagelsesvis finder man velbevarede Kystlinier paa Bakkernes Vestside; her har Vestenvinden som oftest udslettet ethvert Spor i det løse Sand.

Karakteristisk for de sennglaciale Strandlinier i Vendsyssel er, at medens de højest beliggende kun ere svagt udviklede og ofte vanskelige at faa Øje paa, træffer man som Regel i lavere Niveau paa samme Bakkeø langt kraftigere og storslaaede Kystlinier, der vidne om en overordentlig stærk Erosion. Til dels kan dette vel skyldes, at det Tidsrum, hvori Landet laa dybest nedsænket, kun var af forholdsvis kort Varighed, men Hovedaarsagen maa dog være en anden, nemlig at Yoldiahavet ved Landsænkningsens Maksimum ikke havde Evne til at udgrave store Strandlinier, medens dette derimod var Tilfældet senere hen, da Landet allerede var hævet en Del. Og Grunden hertil maa uden Tvivl søges i den Drivis, der dækkede Havet, medens Landet laa lavt, og Yoldialeret dannedes.

Det er tidligere omtalt, hvorledes de talrige Smaasten, saavel

skandinaviske Bjergarter som Stenarter fra Danmarks egen Undergrund, der findes spredte overalt i Yoldialeret, maa være bragte hertil med Drivis; denne Drivis maa altsaa have dækket Havet paa den Tid, Yoldialeret dannedes, og paa Grund af de østlige og nordøstlige Vinde, der vare de overvejende i dette Tidsrum (sml. Side 105), maa Drivisen være bleven presset ind mellem Vendsyssels Bakkeøer og har ligget tættest i denne Del af Skagerak og Kattegat. Endvidere er det en kendt Sag fra arktiske Egne, at Drivisen — selv om den ikke ligger tæt pakket — fuldstændig dæmper Bølgebevægelsen i Havet. Det er derfor let forstaaeligt, at de Strandlinier, der udgravedes ved Landsænkningens Maksimum, medens Klimaet var højarktisk, Yoldialeret aflejredes, og Drivis dækkede Havet, kun vare ubetydelige.

Længere frem i Tiden, da Landhævningen allerede havde naaet en betydelig Størrelse, og Klimaet begyndte at blive mildere, trak den skandinaviske Indlandsis sig bort fra Skageraks og Kattegats nordlige og østlige Kyster, Dannelsen af Kalvis ophørte, og Havisen havde paa den Tid næppe stor Betydning. Havet var altsaa isfrit i alt Fald om Sommeren og kunde med fuld Kraft virke paa de spredtliggende Bakkeøer i Nordjylland. Erosionen paa Kysterne var da meget stærk, store Masser af Sand gravedes bort og spredtes over de nærmeste Dele af Havbunden (det sen-glaciale Strandsand) som Dække over Yoldialeret, og de derved dannede Strandlinier, Erosions- og Abrasionsterrasser, vare saa store, at de ikke have kunnet udslettes af senere Tidens skiftende Naturforhold, men endnu staa som de iøjnefaldende Grænse-linier mellem diluviale Bakkeøer og sen-glaciale Flader.

Landhævningen fortsattes herefter jævnt, samtidig med at Klimaet lidt efter lidt blev mildere, og den hævede Havbund toges i Besiddelse af en nyindvandret Plante- og Dyreverden.

III. Alluviale Dannelser.

A. Nedre Ferskvands-Alluvium.

Ved den senglaciale Hævning tørlagdes efterhaanden en Del af den gamle Havbund, og Landet hævedes til et Niveau, der for denne Egns Vedkommende var noget højere end i Nutiden. Indlandsisen smeltede efterhaanden saa meget bort, at den nu kun dækkede et lille Areal i Skandinaviens Højsjælde, og samtidig med at Klimaet blev mildere, afløstes den arktiske Vegetation af en frodigere Plantevækst. Skove af Birk, Bævreasp, Skovfyr m. m. rykkede efterhaanden frem fra Syd og dækkede en stor Del af Landet. Tørvedannelsen, der i den arktiske Periode var ubetydelig, tog nu til og fortsattes uafbrudt indtil Nutiden, dog kun i de højere liggende Egne. Paa de laveste Sletter nærmest Kysten blev Tørvedannelsen afbrudt ved en ny Landsenkning, Stenalder-Sænkningen, der vel ikke kunde maale sig med den senglaciale Sænkning i Størrelse, men hvorved dog store Arealer dækkedes af Havet, og Moserne begravedes under postglaciale, marine Aflejringer.

I Slutningen af den ældre Stenalder og gennem følgende Tider hævedes denne Del af Danmark igen og bragtes derved op i sit nuværende Niveau. Ved denne postglaciale Hævning tørlagdes igen store Strækninger af det i den ældre Stenalder oversvømmede Land, og her kan man nu under Stenalderhavets Ler- og Sandlag (Saltvands-Alluviet) paavise den gamle Landoverflade med dens Moser og undergaaede Vegetation fra den Tid, da Landet laa højt, fra Ancylustiden.

Nede paa det lave Sletteland langs Kysten er det ikke ualmindeligt ved Brøndgravning eller Boring at støde paa Tørvelag under Strand-sand eller marint Ler og Dynd. Dette er Tilfældet saavel ved Kattegats som ved Limfjordens Kyster, dog ikke saa hyppigt ude paa

aabne, ubeskyttede Strækninger, hvor Stenalderhavets Erosion har været stærk, som inde i tidligere Vige eller Sunde, hvor Tørve-massen bedre har kunnet bevares mod det indtrængende Havs Ødelæggelser. Disse Tørvelag ere her kaldede Nedre Ferskvands-Alluvium eller nedre Tørv i Modsætning til den øvre Tørv i Moserne, der ligger oven paa Saltvands-Alluviet.

Paa Kortbladet Aalborg er den nedre Tørv fundet paa talrige Steder i tidligere Vige, der fra Kattegat have strakt sig Vest paa ind i Landet. Ved Donnerbro (F 28) Vest for Asaa fandtes saaledes et tyndt Tørvelag under 6,5 m. marint Dynd, Cardiumdynd; Tørven hvilede paa Sand og laa 1,3 m. o. H. Ved en Gaard tæt Syd herfor naaede man ved Brøndgravning ligeledes ned i et Tørvelag, der dækkedes af 3—4 m. marine Lag, og hvori Beboerne paastod at have set Hasselnødder, Fyrrekogler og Agern. At man her skulde have fundet Egerester i den nedre Tørv er dog temmelig usandsynligt og beror rimeligvis paa en Fejltagelse.

I den store brede Fjord, der har strakt sig ind mod Vest langs Gjeraa, er nedre Tørv paavist adskillige Steder. Ved Gjeraa, ØNØ. for Gettrup (G 28) fandtes saaledes 0,3 m. Strandsand, derunder 7,2 m. skalførende Cardiumler og nederst 0,3 m. Tørv, hvilende paa Sand. Tørvelagets Underflade laa her 2,3 m. under Havets Niveau. I samme Højde ligger et Tørvelag Nordvest for Gettrup, hvor der fandtes 7,9 m. Cardiumler, derunder 0,3 m. Ferskvandsdynd, derunder 0,2 m. Tørv og nederst Sand. I en smal Vig, der har strakt sig mod Nordvest op til Dronninggaard, fandtes ved Ulvgrav 1 m. øvre Tørv, derunder 5,7 m. Cardiumler, derunder 0,6 m. nedre Tørv og nederst Sand; Tørvelaget laa her godt et Par Meter over Havet. Sydvest for Gettrup fandtes ved Røttrup Gaarde 6,6 m. skalførende Cardiumler, derunder 1 m. Tørv og nederst Sand; Tørvelagets Underflade ligger her ubetydeligt under Havets Niveau. Baade de marine Lag og den derunder liggende Tørv kan følges Vest paa langs Gjeraa helt ind til Langholt.

Ogsaa fra Østsiden af Ulsted Bakkeø (G 27) kendes den nedre Tørv. Ved Krabbesbro f. Eks. dækkes den af 1—3 m. Cardiumler med Skaller og har selv en Mægtighed af over 3 m. Ved Gravning i den nedre Tørv, der er meget dyndet, og som er bleven anvendt som Gødning, har man fundet Mængder af Fyrrekogler og store Stammer af Fyr. Endog ude ved Hals har man fundet den nedre Tørv. Ved Uddybning og Regulering af Indløbet til Limfjorden skal man for nogle Aar siden have faaet fast Tørv op; Dybden, hvorfra denne Tørv stammer, er dog ukendt.

I Kortbladets vestlige Del er den nedre Tørv ligeledes fundet paa

flere Steder. Syd for Hammer Bakker iagttoges saaledes i Siden af en stor nygravet Grøft (Øst for Engholm) et typisk Profil; nederst laa senglacialt Yoldialer med en svagt bølget Overflade, og derover et Lag senglacialt Strandsand. I Lavninger i dette Sand var bevaret et c. 1 dm. tykt Tørvelag, der igen overlejreredes af alluvialt Cardiumler og Strandsand. Paa Østsiden af Nørre Sundby Bakkeøen har den nedre Tørv ved Gilsig en Mægtighed af 2 m. og dækkes kun af c. 1 m. Cardiumler. Ogsaa i Kortbladets vestlige Del er Nedre Ferskvands-Alluvium paavist flere Steder. Ved Nielsminde (K 28) fandtes ved en Boring 4,4 m. Cardiumler, derunder 1,6 m. Tørv og nederst senglacialt Yoldialer. Tørvens Underflade ligger her 2 m. under Havets Niveau. Sydøst herfor ved Julianeholm fandtes derimod ikke Tørv, men kun et tyndt Lag Ferskvandsdynd under Cardiumleret.

Endnu sydligere, ved Mundingen af Lindholm Aa tæt Vest for Lindholm By (K 27), ere de dækkende Saltvandsdannelser af saa ringe Mægtighed, at man graver og anvender den nedre Tørv. Profilet er her: 0,3—1 m. skalførende Cardiumler, derunder 1—1,3 m. nedre Tørv, derunder 0,3—0,5 m. Sand og Grus, og nederst Yoldialer. Tørven, der indeholder Hasselnødder, Fyrrekogler og store Fyrrestammer, ligger med sin Underflade omtrent i Havets Niveau.

Ogsaa paa Kortbladet Nibe er det nedre Ferskvands-Alluvium ret almindeligt paa saadanne Steder, hvor det har ligget beskyttet og i Læ, dog er det ogsaa af og til fundet ude paa aabne, ubeskyttede Steder. Paa Vestenden af Øen Egholm graves den nedre Tørv paa to Steder, der ere angivne paa det geologiske Kort. Ved den nordlige Tørvegrav er Profilet: øverst 0,5 m. Strandsand, derunder 1 m. Tørv, derunder 0,3 m. grønligt Ferskvandsdynd, der nedad gaar over i blødt Ferskvandsler. I den sydlige Grav ligger Tørven i V-formede Lag som Udfyldning i en smal Rende. Den har en Mægtighed af indtil 2 m. og dækkes af 0,5—0,9 m. Strandsand med en rig Molluskfauna; Underlaget er groft Sand. Tørven paa disse Steder er en stærkt sammenpresset, bladet Mostørv, til Dels ogsaa sort, tæt Tørv med Kviste og Smaagrene. Da Øen her er meget lav, ligger Tørvens Underflade noget under Havets Niveau. Ogsaa ude i Stranden ved Øens nordvestlige Spids har man gravet Tørv, og efter Beboernes Udsagn skal der endvidere findes Tørv med Træstubbe flere Steder ude i Limfjorden paa den flade Strækning Nord herfor, mellem Egholm og Tagholme samt videre over imod Rødslet og Østerhaldne Enghuse. Ogsaa paa den østlige Del af Egholm findes nedre Tørv, men i langt dybere Niveau. Ved en Boring Øst for Egholm By fandtes nemlig 6,3 m. Cardiumler, derunder 0,5 m. sort, fast sammenpresset Tørv med Trærester, og derunder groft Sand. Tørvens Under-

flade ligger paa dette Sted ikke mindre end 5,8 m. under Havets Niveau.

Paa Fastlandet Nord for Egholm findes det nedre Ferskvands-Alluvium ret almindeligt nær ind mod Grænserne for de alluviale Dannelser, i Særdeleshed hvor disse som Bugter og Sunde skyde sig ind mellem de senglaciale Plateauer. Ved Nørlang er den nedre Tørv saaledes paavist ved en Mængde Boringer; dens Mægtighed kan her stige til 3 m., og i Reglen dækkes den kun af 1—2 m. Saltvands-Alluvium, dels Strandsand, dels Cardiumler. Ved Krog og Volbro Vest for Biersted finder man ogsaa hyppigt 0,5—1 m. nedre Tørv under 2—3,5 m. marint Alluvium. Tørven ligger dog overalt i denne Egn over Havets Niveau.

Paa Øen Gjøel har man fundet den nedre Tørv ved en Brøndgravning nede paa Lavlandet ved Nørredige. Tørvens Mægtighed er ubekendt, den dækkedes af 3 m. Strandsand, og dens Overflade ligger 1 m. under Havets Niveau. Syd for „Bjerget“ paa Øens Vestende findes der submarin Tørv ude i Limfjorden, et halvt Hundrede Meter fra Land. Under 0,5 m. Vand og 0,5 m. Strandsand ligger det 2 dcm. mægtige, stærkt formuldede Tørvelag, i hvilket der staar en Mængde Træstubbe paa indtil 1 m. i Diameter. I en Tørveprøve, der indsendtes herfra, fandt N. Hartz bl. a. Bark og Ved af Skovfyr, *Pinus silvestris*.

Paa Øland er nedre Ferskvands-Alluvium fundet ved Brøndgravninger Nord for Østerby, hvor man 3 m. under Overfladen fandt „et Lag af Tørvemuld med Grene, Blade og Hasselnødder“. Tørvelaget ligger 1,5 m. under Havets Niveau.

Selv midt ude paa det store Sletteland paa Kortbladet Nibe har man ved Ulveskov Nord for Langeslund (N 28) fundet et tyndt Tørvelag under 4,4 m. Cardiumler; Tørven ligger paa dette Sted 1,3 m. under Havets Niveau. Ogsaa i den vestlige Del af Lavlandet er der fundet Ferskvands-Alluvium. I Nørreøxesø ligger der saaledes 1,3 m. under Havets Niveau et tyndt Lag Ferskvandsdynd, dækket af 3,5 m. Cardiumler. Syd og Sydvest herfor er en Fortsættelse af dette Lag paavist paa flere Punkter, og ved Vilsbæksminde fandtes den nedre Tørv endog i en Dybde af 3,7 m. under Havets Niveau, dækket af 6 m. skalførende Cardiumler.

I det smalle Sund mellem de to Bakkeøer ved Bratskov og Skovsgaard (O 28) fandtes under 1,9 m. marine Lag, for største Delen en gammel Østersbanke, et 0,6 m. mægtigt Tørvelag; i en Prøve af dette har N. Hartz fundet Grene af *Pinus silvestris*. Lidt sydligere, hvor Vejen fra Bratskov passerer Kanalen, er Profilet 2,2 m. skalførende Cardiumler, derunder 0,3 m. Ferskvandskalk og nederst groft Sand. I Ferskvandskalken fandtes en Mængde Laag af *Bithynia*,

men ingen Planterester. Paa de to sidstnævnte Lokaliteter ligger Ferskvandslagene lidt over Havets Niveau.

Endnu sydligere, SØ. for Skovsgaard Station (O 27), fandtes et Lag tørveagtigt Humus 3,3 m. under Havets Niveau, dækket af 4,2 m. Cardiumler.

Paa talrige Steder i hele den Del af det undersøgte Terrain, der i en følgende Tid ved den postglaciale Landsenkning dækkedes af Havet, finder man altsaa det nedre Ferskvands-Alluvium dækket af yngre marine Lag. Denne Forekomst af en Land- og Ferskvandsdannelse mellem de to Havdannelser: senglaciale Yoldialer og postglaciale Cardiumler og Strandsand, er et utvivlsomt Bevis paa en mellemliggende Landhævning. Hvor højt Landet laa ved Hævnings Maksimum, faar man et Begreb om ved at sammenstille de Dybder, hvori den nedre Tørv er fundet, og det falder da straks i Øjnene, at dette Tørvelag paa mange Steder findes et Par Meter under Havets Niveau, og at det endvidere forekommer paa Steder (i Limfjorden og udenfor Hals), der nu dækkes af Hav. Landet maa altsaa have ligget højere end i Nutiden, dog næppe mere end nogle faa Meter. Naturligvis er den Mulighed ikke udelukket, at Tørven paa et enkelt Sted kan være afsat i en Flodrende eller en Lavning, hvis Bund ogsaa den Gang har ligget under Havets Niveau, men selv om dette har været Tilfældet, f. Eks. paa Egholm, hvor Tørvelaget ligger omtrent 6 m. under Limfjordens nuværende Vandspejl, er der dog saa mange andre Vidnesbyrd tilbage, at det maa anses for en Kendsgerning, at det sydlige Vendsyssel paa den Tid har ligget mindst 3—4 m. højere end i Nutiden. Om der har været nogen Forskel paa Beliggenheden af den østlige og vestlige Del af Terrainet i Forhold til det nuværende Niveau, om f. Eks. den vestlige Del har ligget endnu et Par Meter højere, derom kan der ikke siges noget bestemt, da Iagttagelserne ere for faa og for tilfældige.

Paa det medfølgende orografiske Kort er der i Limfjorden trukket en stiplede Linie langs med 2 Favne (4 m.) Kurven for tilnærmelsesvis at angive Kystliniens Beliggenhed paa et Tidspunkt, hvor denne Egn laa 4 m. højere end i Nutiden. Man ser da, at den store Nibe Bredning fuldstændig forsvinder, og at Limfjorden indskrænkes til et smalt, flodlignende Løb, det nuværende Sejlløb. Vest for Kortgrænsen fortsættes dette som en meget smal og markeret Flodrende ud til Løgstør Bredning, hvor den nuværende Havdybde er 6—10 m. Paa Kortbladene Aalborg og Nibe er den nuværende Dybde i Limfjordens Sejlløb 8—16 m. og størst paa Kortbladet Aalborg; kun Nord for Nibe er den noget mindre end 4 m., hvilket rimeligvis skyldes Tilsanding i en senere Tid (for nylig er her foretaget kunstig

Uddybning). Længst mod Øst ved Hals deler Løbet sig i 3 Grene, der vifteformet skære sig ud gennem de dér aflejrede Sandbanker.

Den smalle dybe Rende, det bugtede Løb og den deltaligende Munding, alt tyder paa, at Limfjorden paa den Tid var en stor Flod, der dannede Afløbet for Bredningerne og et udstrakt Opland Vest paa. Kun ved Aalborg naar Skrivekridtet saa nær ud mod Flodløbet, at dettes Beliggenhed her er afhængigt af Kridtets Terrainformer. Paa hele den øvrige Strækning indenfor de to Kortblade løber Limfjorden derimod mellem lavtliggende Strandenge, der bestaa af yngre (senglaciale og postglaciale) Dannelser, og Retningen af dens Løb er uden Tvivl her af temmelig sen Oprindelse.

Af det orografiske Kort vil man endvidere se, at der saavel fra Nord som fra Syd føre enkelte smalle Render ud til Hovedløbet, saaledes Vest for Øland, Nord for Egholm samt Syd fra ved Nibe. Disse Render, der ende blindt, og hvori der nu kun er ubetydelig Strøm, kunne ikke være udgravede i nyere Tid, hverken af Strøm eller af Aaløb, dertil ere de for smalle og dybe (4—6 m.); de ere uden Tvivl ligesom selve Sejlløbet gamle Flodrender, Tilløb til Hovedfloden. At de ikke under den følgende Landsænkning, da disse Floder forsvandt, fyldtes med marine Lag, maa skyldes ejendommelige Strømforhold paa den Tid. I Nutiden efter Landets Hævning have de store Aaer Ry Aa, Tranum Aa og Halkjær Aa igen benyttet disse gamle Render, der nu danne en Fortsættelse af deres Løb ud over den flade Landgrund. At Nutidens betydeligere Vandløb i denne Egn udmunde paa samme Sted som, og delvis have deres nedre Løb fælles med Ancylustidens store Vandløb tyder paa, at Landets Terrainformer ikke ere synderlig forandrede trods de meget vekslende Naturforhold siden den Tid.

For det nordlige Vendsyssels Vedkommende er en lignende Landhævning omtalt (Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 248), og ved Hjælp af Beliggenheden af den nedre Tørv droges den Slutning, at den Egn maatte have ligget i samme Niveau som i Nutiden, kun mod Syd og Sydvest noget højere. Gaar man længere Syd paa i Danmark, finder man talrige Beviser paa, at Landet ogsaa dér maa have ligget højere end i Nutiden, endog saa højt, at f. Eks. Øresund, Store Bælt og Lille Bælt kun have været flodlignende Udløb fra Østersøen, der paa den Tid omdannedes til en Ferskvandssø, Ancylussøen.

Rester af den Vegetation, der i den Tid dækkede Landet, finder vi bl. a. i den nedre Tørv. Den er i Vendsyssel karakteriseret ved Skovfyr, *Pinus silvestris*, men indeholder desuden Hassel, Birk o. s. v. samt talrige Sump- og Vandplanter. I det sydlige Danmark er Egen overordentlig almindelig i den nedre Tørv, den er derimod aldrig

paavist med Sikkerhed i tilsvarende Lag i Vendsyssel og var næppe naaet saa langt paa sin Vandring mod Nord. Først senere, i Stenalderhavets Tid og endnu senere, da den Tørv, der hører til det øvre Ferskvands-Alluvium, dannedes, bliver Egen et almindeligt Skovtræ i Vendsyssel.

Rester af større Pattedyr ere ikke fundne i den nedre Tørv i denne Egn, men fra Fund i det nordlige Vendsyssel vide vi, at bl. a. Elsdyret (*Alces machlis*) og Uroksen (*Bos taurus urus*) allerede paa den Tid vare indvandrede hertil.

Der er i det foregaaende kun taget Hensyn til de Tørvelag, der ligge nede paa Sletlandet og ere dækkede af Saltvands-Alluvium. Selvfølgelig eksisterede der ogsaa rundt omkring i Højlandet talrige Tørvemoser, men da Tørvedannelsen dér er fortsat uafbrudt ned til Nutiden, er det vanskeligt i saadanne Moser at udsondre de nedre Lag, der høre til det ældre Tidsafsnit, fra de øvre og yngre Lag.

B. Saltvands-Alluvium.

Efter at Vendsyssel ved Istidens Slutning havde ligget meget lavt, saa at kun Højlandet ragede op som Øer, og efter at det derpaa i Ancylus-Tiden var hævet op til et Niveau, der var noget højere end i Nutiden, samtidig med at Klimaet blev mildere, og Fyr og andre Skovtræer vandrede ind, rantes denne Egn — sammen med hele det øvrige Danmark — af en ny Landsænkning, der vel ikke naaede en saadan Størrelse som den senglaciale Sænkning, men dog var tilstrækkelig til at forandre Landets Kystkontur i meget høj Grad.

Denne Landsænkning er kaldet Litorina-Sænkningen efter de samtidige Aflejringer ved Østersøens Kyster, eller Tapes-Tiden efter én for Aflejringerne fra denne Tid karakteristisk Musling, eller endelig Stenalder-Sænkningen, da dens Maksimum falder sammen med en Del af den ældre Stenalder, og da nogle af de bedst kendte Vidnesbyrd om Menneskets Tilstedeværelse her i Landet, Køkkenmøddinger eller Affaldsdynger, netop ere nøje knyttede til denne Landsænkning.

De lave Enge, der indtage saa stort et Areal paa Kortbladene Aalborg og Nibe, sænkedes under Havet og dækkedes af marint Dynd, Ler, Sand og Grus. Dynd og Ler aflejredes i Fjorde og Vige og paa Steder, hvor Strømmen var ringe og Læforholdene gunstige. Sand og Grus afsattes ved de aabne Kyster, i Sundene og i de store Bredninger.

Samtidig med at Klimaet blev mildt og begunstigede en frodig Skovvegetation, steg ogsaa Havets Temperatur; den arktiske Dyre-

verden, der karakteriserede det sen-glaciale Yoldialer, døde ud eller trak sig tilbage mod Nord, og sydlige Former indvandrede. Under Stenalder-Sænkningen udvikledes Havets Fauna, i Særdeleshed Mollusk-faunaen, til en Rigdom saavel paa Arter som paa Individier, der langt overgik, hvad der fandtes i de glacialer Lag.

Paa Kortbladet Aalborg har Saltvands-Alluviet en meget stor Udbredelse, i Særdeleshed mod Øst og Syd. Langs Kattegats Kyst er Sandet overvejende, længst mod Nord indtager det saaledes hele den ydre Bræmme af Landet mellem Asaa og Hov; Stranden er her udenfor, ligesom selve Kystbræmmen, meget flad og jævn Sandbund.

Nord og Syd for Asaa er Strandsandet aflejret som Revler, der senere ere blevne forhøjede ved Flyvesand, og mellem hvilke der i sin Tid har været Laguner med roligt og mindre salt Vand. Disse Laguner udfyldtes enten med Dynd eller med en Blanding af Dynd og Strandsand, der skylledes ind over Revlen. Det sidste findes f. Eks. ved Bovet, hvor der forekommer én for denne Egn ikke ualmindelig Blanding af den sædvanlige Fjordfauna og Faunaen fra Kattegats aabne, sandede Strand. Det første, det rene ublandede Dynd ses bl. a. i Skrænterne ved det lille Vandløb Søraa (F 28), hvor *Cardium*dyndet er fedt, brunt, lader sig spalte i tynde Skiver, samt indeholder en fattig Fjordfauna; desuden finder man i Dyndet store Mængder af Bændeltang samt Blade af Løvtræer, bl. a. af Eg.

Mod Nord ved Asaa er Revlesystemet temmelig smalt, mod Syd breder det sig mere; mellem Gjæraa, Hov og Ulsted har det sin største Bredde og er smukkest udviklet. Man finder her lange, flade parallelt løbende Sanddrygge, Rimmer, der undertiden kunne følges uafbrudt over mere end 5 km. De mellem Sanddryggene liggende Lavninger, Dopper, ere nu oftest udfyldte med Tørv, der endogsaa paa flere Steder vokser op over og dækker Sandrimmerne, saa at disse tilsyneladende forsvinde paa kortere og længere Strækninger. Af samme Grund synes Bredden af Tørvedopperne at kunne variere meget, langt mere end det virkelig er Tilfældet. Syd paa, hvor Rimmerne sprede sig vifteformet, og Dopperne blive bredere, komme ny Rimmer frem mellem de gamle; den nordligste Del af de ny Rimmer er gerne dækket af Tørv, først et Stykke sydligere naa de frem i Overfladen. Iøvrigt varierer Bredden baade af Rimmer og af Dopper meget, snart ere Rimmerne dominerende, snart Dopperne; gennemgaaende ere Dopperne dog langt bredere end Rimmerne.

I næsten alle de Tværsnit, man ser i Rimmerne, enten hvor en Vej er ført igennem, eller hvor Vinden har blæst Hul i dem, eller hvor Sandet i Rimmerne graves bort og køres ud over Dopperne, finder man ét eller flere Muldrag, hvilket viser, at i alt Fald den

øverste Del af Rimmerne er Flyvesand (af hvilken Grund Rimmerne paa de geologiske Kort ere aflagte som Flyvesandsrygge). Den yngste Del af Flyvesandet, over Muldlagene, er som Regel tyndest over Rimmens Ryg og tiltager i Mægtighed ned over Siderne; der synes ikke at ligge mere Flyvesand paa den ene Side end paa den anden, og Rimmens Sider have begge omtrent samme Hældning ned mod Dopperne.

Selv om Rimmerne for en stor Del bestaa af Flyvesand og ikke kunne kaldes Strandvolde, er der dog ingen Tvivl om, at de oprindelig ere dannede ved og angive tidligere Kystlinier. Dette fremgaar af Rimmesystemets Beliggenhed, Form, Retning samt af Højdeforholdene, idet de inderste, vestlige Rimmer ligge højt, 7—8 m. o. H., medens de østlige naa ned til Havfladen. Paa det Sted i Vendsyssel, hvor Rimmer og Dopper ere smukkeste udviklede og have været kendte i mange Aar, nemlig mellem Frederikshavn og Skagen (Kortbladene Skagen, Hirshals o. s. v. Side 264—268), ligge de imidlertid langt fra den nuværende Kyst, og der findes i den Egn intet i Nutiden, der kan angive, hvorledes de ere opstaaede. Meningerne om Rimmernes Dannelsesmaade have derfor tidligere været meget delte¹⁾. Forholdene mellem Asaa og Hals ere imidlertid andre, her naa Rimmerne ikke alene ud til Kystlinien, men de ere endog under Dannelse den Dag i Dag.

Langs Kysten Syd for Hov, hvor Stranden er meget flad og Vandet ganske lavt selv i stor Afstand fra Land, ser man smalle, af Bølgeslag og Strøm dannede Sandrevler, der dels ligge under Vandet, dels netop rage op derover; deres Afstand fra Kysten varierer fra 20 til 50, ja endog til 100 m. Den Tang, der skylles op paa Kysten, samles paa disse Revler, hvor den ved Bølgeslaget rulles sammen i lange Pølser. Ved Lavvande og Sandfygning langs med eller ud fra Kysten fanges Sandet af den paa Revlerne samlede Tang, Revlens Højde vokser mere og mere, medens samtidig Strømmen holder Løbet mellem Revlen og Land aabent endnu nogen Tid. Planter komme snart ud paa den smalle Sandrevle og trives godt her, hvor Søfugle holde til i store Flokke. Den ny tilkomne Vegetation fanger nyt Flyvesand, Revlen vokser stadig i Højde, medens Strøm og Bølgeslag til en Tid forhindrer den i at vokse i Bredde. Efterhaanden

¹⁾ N. v. Juel: Naturbemærkninger over Jyllands nordligste Odde. Tidsskrift for Naturvidensk. V. Kjøbenhavn 1828. Side 312.

Japetus Steenstrup: Om Martørven i det nordlige Jylland. Naturhist. Tidsskr. II. Kjøbenhavn 1838—39. Side 498.

J. S. Deichmann-Branth: Geologiske Forhold i det nordligste Jylland. Tidsskr. f. populær Fremst. af Naturvid. Bd. 28. Kjøbenhavn 1881. Side 365.

sander Løbet til mellem Revlen og Land, og man har da paa Stranden en typisk lille Rimme, samtidig med at Dannelsen af en ny paa-begyndes i den flade Strand udenfor. I Lavningerne mellem Rimmerne er der stadig fugtigt, og Vegetationen bliver frodig; Humusdannelsen bliver stærkere og stærkere, jo mere man fjærner sig fra Kysten, og gaar endelig over til Tørvedannelse, først almindelig Kærtørv med Trærester, senere, længst mod Vest, udelukkende Sphagnumtørv. Sandflugten vedbliver stadig, saavel fra Stranden som fra ældre Rimmer og Klitter; Sandet fanges af Vegetationen paa Rimmerne, der derved stadig tiltage i Højde, medens en mindre Del aflejres nede i Dopperne og fordeles jævnt i den hurtigt voksende Tørve-masse, hvor man ved første Øjekast slet ikke bliver opmærksom paa det.

Rimmerne ere altsaa ægte Kystfænomener og angive tidligere Kystlinier; de ere dannede over en Revle af Strand-sand ved Hjælp af Tang, Vegetation og Flyvesand. Strand-sandet er det grundlæggende, men kvantitativt forsvindende i Forhold til Rimmernes Hovedmasse, Flyvesandet. Paa en Del Steder har Flyvesandet endog i den Grad taget Overhaand, at Rimmekarakteren forsvinder, og man i Stedet for ser Rækker af Kystklitter f. Eks. ved Asaa og Syd for Melholt.

Ejendommeligt er det at se den Rolle, Rimmerne have spillet med Hensyn til Aernes nedre Løb. Tydeligst ses dette i Kortbladets nordøstlige Hjørne ved den lille Søraa, som løber Syd paa hen imod Asaa, stanses her, drejer af og løber igen tilbage mod Nord stadig parallelt med Kysten. Først et Stykke Nord for Kortblad-grænsen bryder Aen igennem Rimmen og løber mod Øst ud i Kattegat. Ogsaa et Tilløb til Asaa samt den store Gjæraa tvinges af Rimmerne til paa en lang Strækning at løbe parallelt med Kysten.

Disse Rimmer, der voksede fra Nord til Syd langs Kysten, lukkede efterhaanden for den store Fjord, der strakte sig mod Vest ind langs med Gjæraa. I den østlige Del af denne gamle Fjord ses de marine Lag, Strandsand og Cardiumler i Overfladen; længere mod Vest dækkes de af Tørv og kunne kun paavises ved Boring eller Gravning. De marine Lag kan man følge mod Vest gennem Tuekjær og Bredeng og herfra dels mod Sydvest som et tidligere, smalt Sund gennem Rosmos Kjær ud til Lavlandet Syd for Horsens, dels mod Nordvest langs Gjæraa ind gennem den smalle Dal forbi Langholt og videre op til Lyngdrup, omtrent ved Nørre Sundby—Sæby Chausseen. Rester af den gamle bratte Kystlinie langs Nordsiden af Gjæraa rager endnu frem gennem Tørvelaget som flade, langstrakte, udækkede Sandbanker ved Høgholt, Gritholt og flere Steder. Fra Gjæraa har der endvidere strakt sig flere smaa Fjorde ind i Landet mod Nord;

den ejendommeligste er en smal, dyb Fjord, der gennem den trange, bugtede Dal Nord for Klitgaard naaede helt ind til Dronninggaard.

Faunaen er yderst ude ved Melholt enten en ren Strandfauna — bl. a. er Strandgruset Vest for Melholt fyldt med rullede Fragmenter af Molluskskaller —, eller man finder mellem Strandvoldene den for Lagunedannelserne karakteristiske Blandingsfauna, saaledes f. Eks. i Brinkerne af Gjeraa NNØ. for Melholt og SV. derfor ved Snørholt.

Undertiden hviler det sammenskyllede Skalgrus direkte paa Yoldia-leret. Vandet, der hovedsagelig bevæger sig langs Lerets Overflade, og altsaa passerer gennem Skalgruset, har i dette opløst og igen afsat en Del kulsur Kalk, der har kittet Skalfragmenterne sammen og derved frembragt én om „Langvadsten“ mindende Kildekalkdannelse (sml. Kortbladene Skagen, Hirshals, o. s. v. Side 339).

Indenfor Rimmepartiet, i Egnen omkring Klitgaard og Nord for Gettrup er Faunaen endnu temmelig rig, saavel paa Arter som paa Individuer, og tyder paa gode Livsbetingelser i den store, brede Fjord. Kommer man derimod længere mod Vest, bliver Molluskfaunaen fattigere og gaar mere og mere over til den for trange Fjorde med Dyndbund karakteristiske Dyreverden.

Det store Sletteland omkring Hals, Ulsted og Vester Hassing, der for største Delen bestaar af Strandsand, er overordentlig fladt; Sandet maa lidt efter lidt være blevet skyllet sammen af Strøm og Bølgeslag, efterhaanden som Rimmepartiet Nord derfor voksede mod Syd og Øst og gav bedre Læ, altsaa i en temmelig sen Tid.

Efter at Gjeraa-Bugten var lukket af Strandvoldene, løb Kystlinien fra Asaa over Gjeraa By Syd paa langs den store Rimme, der fra Melholt strækker sig til det nordøstlige Hjørne af Hals Mose. Dette Punkt var paa den Tid Vendsyssels Sydøsthjørne. Her drejede Kysten brat mod Vest; endnu ser man, hvorledes alle de ældre Rimmer langs Nordsiden af Hals Mose ere skarpt afskaarne og danne en meget tydelig Kystlinie. Denne har rimeligvis strakt sig mod Vest til henimod Ulsted Bakke og derfra mod VSV. til Gandrup. Først senere, da de yngre Rimmer, der strække sig fra Melholt over Kjøpbakker til henimod Jyngehuse, dannedes, blev der saa meget Læ, at Sandet kunde skylles sammen og blive liggende paa den store Flade mellem Hals, Ulsted, Øster og Vester Hassing, der derefter lidt efter lidt hævedes op over Havet.

I de sidste 100 Aar har Østkysten mellem Hals og Asaa holdt sig temmelig konstant, derimod foregaar der en stadig Tilvækst af Land langs Limfjorden Vest for Hals. Ogsaa ude paa den Banke, der ligger udenfor Limfjordens østlige Munding, skylles Sandet stadig sammen, hvorved flade Sandbanker vokse op, saaledes Nordmandshage og Korsholm. Korsholm er endog saa ung, at den ikke er

anført paa Generalstabens Kort og derfor heller ikke paa de medfølgende geologiske Kort. Den ligger tæt Syd for Nordmandshage paa Sydsiden af Hoved-Sejlløbet.

Strandsandet er i denne Egn temmelig fattigt paa Mollusker, kun paa enkelte Steder kunne de være skyllede sammen i Lag, men forekomme da ogsaa i overordentlig stor Mængde, saaledes f. Eks. 1—1½ km. Vest for Hals, ved Bløden¹⁾, ved Østeraagaard (H 26) og ude paa Korsholm. Skallerne, der ligge regelløst sammenblandede, ere rimeligvis skyllede sammen paa samme Maade som ude ved den nuværende Kattegatkyst, hvor man i Fordybninger mellem Sandbankerne ude i Stranden kan finde døde Skaller samlede i Tusindvis.

Vest paa, ind langs med Limfjorden, forsvinder de marine Lags Karakter af en Kystdannelse mere og mere, og Cardiumleret optræder hyppigere og over store Arealer, som f. Eks. Sydøst og Syd for Øster Hassing (H 27). Endnu længere mod Vest kommer en anden Faktor til, idet det senglaciale Yoldialer her rager frem som langstrakte Banker langs den nuværende Limfjord. Disse Lerbanker have til en vis Grad spillet samme Rolle som Revlerne mod Øst, idet de paa flere Steder have givet Anledning til laguneagtige Dannelser, hvor Molluskfaunaen viser en Blanding af Former, der leve paa blød Bund og paa Sandbund. Dette er f. Eks. Tifældet Syd for Hammer Bakker, hvor Lerrevlen ved Rærup Teglværk ved Landets Hævning efterhaanden naaede op mod Havfladen og derved beskyttede de indenfor liggende Lavninger; i disse er der aflejret saavel Strandsand som blødt, fedt Dynd med en Fauna (Ø. for Engholm), hvis ældste, inderste Del endnu tyder paa salt og strømmende Vand, medens Faunaen i de ydre og yngste Lag, der ved Landets langsomme Hævning ere komne til at ligge i Læ af Revlen, vise en Sammenblanding af de for dyndede Fjorde og for aabne Sunde karakteristiske Mollusker.

Vest for Hammer Bakker har Saltvands-Alluviet udfyldt et bredt Sund og indeholder paa sine Steder en meget rig Fauna. Dette tidligere Sund strækker sig fra Limfjordens nordlige Krumning mod Nordvest ind mellem Hammer Bakker og Hvorup Bakkeø og videre mod Nord langs Lindholm Aa ud til den tidligere Bredning, der nu delvis indtages af Store Vildmose. At der gennem dette Sund har løbet en ret stærk Strøm med Saltvand, derpaa tyder den rige Fauna, der i Randen af Hvorup Mose, Øst for Hvorupgaard, har kulmineret i en Østersbanke, hvis Tykkelse næppe er 2 m.,

¹⁾ J. Collin: Om Limfjordens tidligere og nuværende marine Fauna. Kjøbenhavn 1884. Side 29.

men som har en meget stor Udstrækning. Ogsaa paa flere andre Steder i dette tidligere Sund ses i Aabrinkerne og i dybe Grøfter udstrakte Østerslag, dog sjældent af mere end 5—10 cm. Mægtighed.

Dybden i dette Sund har været meget vekslende, paa mange Steder naar det sen-glaciale Yoldialer frem i Overfladen og maa altsaa have ligget som flade Lerbanker tæt under Havfladen; paa andre Steder har Dybden derimod været ualmindelig stor. Dette er f. Eks. Tilfældet ved Hvorupgaard Station, hvor man ved en Boring (Boring VII) fandt ialt 27 m. marint Ler og Sand med Skaller af Østers o. s. v., og i en Dybde af mellem 19 og 20 m. under Overfladen endog et 0,3 m. mægtigt Skallag, hovedsagelig bestaaende af Østers. Forholdene her ere saa meget mere ejendommelige, som man ved Teglværket kun et Par Hundrede Meter derfra finder det sen-glaciale Yoldialer helt op i Jordoverfladen. Rimeligvis er man ved Hvorupgaard Station naaet ned i en dyb, smal Rende i Lighed med Limfjordens nuværende Sejldyb og rimeligvis af samme Oprindelse, nemlig et gammelt Flodleje fra Ancylustiden, da Landet laa højt. Medens Strømmen stadig holder Limfjordens Løb aabent, er Hvorupgaard-Renden derimod bleven udfyldt med Saltvands-Alluvium, da Landet hævedes, og det store Sund mellem Hammer Bakker og Hvorup Bakke sandede til og lukkedes. Marine, alluviale Lag af en lignende Mægtighed kendes iøvrigt fra Limfjordens Bund; ved Funderingen af flere af Pillerne under Jernbanebroen mellem Aalborg og Nørre Sundby fandt man nemlig Mudder (*Cardiumdynd*) og Strand-sand med Skaller af en samlet Mægtighed af 20—25 m.

Da Yoldialeret Nordøst for Nørre Sundby ligger saa højt, skulde der kun en ringe Hævning til for at hæmme Strømmen i Hvorupgaard-Sundet, og samtidig med at den dybe Rende ved Hvorupgaard Station udfyldtes, aflejredes der mellem Ler- og Sandbankerne *Cardium*-ler med den for Fjorde med blød Bund karakteristiske Molluskfauna.

Vest for Nørre Sundby—Hvorup Bakkeøen og de Nordvest derfor liggende tidligere Øer ved Vadum, Øster- og Vester Haldne, Biersted og Aaby breder det marine Alluvium sig paa Kortbladet Nibe som en 20 km. lang, jævn Slette. Mod Syd naar Saltvands-Alluviet ud til Nibe Bredning, hvor kun Højderne paa Gjøl og Øland rage op som isolerede Holme. Mod Nord strækker det sig tilsyneladende uden Afbrydelse ud til Jammerbugt, kun dækket af Tørv og Flyvesand. Af Terrainforholdene kunde man derfor med god Ret slutte, at dette Lavland, da det dækkedes af Stenalderhavet, dannede en bred, aaben Forbindelse mellem Skagerak og Limfjorden, og dette har ogsaa tidligere været almindelig antaget. De faunistiske Undersøgelser af de hævede Skallag, som V. Nordmann har udført, og som skulle refereres senere, have imidlertid vist, at dette ikke kan

være rigtigt, men at tværtimod Forbindelsen med Skagerak har manglet eller været saa ringe, at Faunaen i de hævede Lag paa denne Slette ikke i væsentlig Grad er blevet paavirket af Vesterhavet og dettes Fauna, men har beholdt det for Molluskfaunaen i Limfjordens Bredninger karakteristiske Præg.

En Forklaring af disse ejendommelige og uventede Forhold er vanskelig at give, idet Saltvands-Alluviet paa den Strækning nærmest Skagerak, der kunde give de bedste Oplysninger, er dækket af Tørv og Flyvesand. Gaar man imidlertid tilbage til Ancylustiden, er det under Beskrivelsen af det nedre Ferskvands-Alluvium omtalt, at den nedre Tørv er fundet paa en Del Steder paa Slettelandet, saavel ved dets Grænser mod Øst og Vest som midt ude paa Sletten (paa Gjøl og Øland, ved Ulveskov, Nørreøxesø og Vilsbæksminde); og endvidere at denne Tørv paa disse Steder kan ligge flere Meter under Havets Niveau, saaledes at altsaa Landet i Ancylustiden her maa have ligget noget højere end i Nutiden. Hvor Kysten mod Nord ud mod Skagerak har ligget paa den Tid vides ikke, den har næppe været ret meget forskellig fra dennuværende, men løbet som en jævn Linie fra Højlandet ved Lerup og Tranum mod Nordøst til Bakkerne ved Hune og Saltum.

Under den paafølgende Sænkning i den ældre Stenalder dækkedes Slettelandet af Limfjorden, men samtidig med at Landet sænkedes, maa man antage, at det stærke Bølgeslag og Strømmen i Jammerbugt stadig lagde nyt Materiale op paa Havstokken, hvorved denne uafbrudt voksede og stadig naaede op over Havet, saa at den selv ved Sænkningens Maksimum dannede en beskyttende Revle eller Tange, i Lighed med de af Strømmen dannede Tanger, vi i Nutiden finde ved Vesterhavet ved Harboøre og Ager, foran Nisum Fjord og foran Ringkjøbing Fjord.

Vi finde ogsaa nu, at Strandsandet i Nærheden af Jammerbugt, fra Nørre Bratbjerg over Klithuse og videre mod Nordøst ligger ualmindelig højt (sml. det orografiske Kort), og at det pletvis som f. Eks. ved Alvibakker paa Kortbladet Løkken (N 29) indeholder Lag af Strandsten, der ligge 8 m. o. H. Endvidere findes paa denne Strækning aldrig Dynd eller Ler, men kun groft Strandsand, hvorimod man tæt Sydøst derfor, i Læ af Tangen, træffer marint Ler og Dynd under de derværende store Moser.

En yderligere Støtte for den Antagelse, at den tidligere store Bredning „Gjøl-Bredning“ ikke har staaet i direkte Forbindelse med Skagerak og Vesterhavet, men har været beskyttet mod det aabne Hav ved en Tange, finder man i Forekomsten af det nedre Ferskvands-Alluvium. Saafremt Skagerak ved Landets Sænkning var trængt ind over dette Lavland, maatte den løse Tørvemasse være

bleven ødelagt og skyllet bort ved den voldsomme Bølgebevægelse, eller i gunstigste Tilfælde dækket af et tykt Lag Strandsand. Nu finde vi imidlertid den nedre Tørv mærkværdig vel bevaret, ikke alene inde i Læ af Højlandet, men ogsaa midt ude i den tidligere Bredning, og paa mange Steder dækkes det, ikke af Strandsand, men udelukkende af blødt, dyndet Ler, der aldrig vilde kunne aflejres i en Bugt eller et bredt Sund, der var aabent ud mod Vesterhavet; Dyndet er en Dannelse, der kun kan afsættes paa Steder, hvor Vandet er roligt, i en Fjord eller en lavvandet Bredning.

De Stranddannelser, man nu finder langs Kysterne af den tidligere Gjøl Bredning, ere heller ikke Vesterhavshavstokke, der ere saa karakteristiske ved, at Strandstenene ikke ere runde, men meget flade paa Grund af det stærke Bølgeslag. Det er derimod Strandgrus af samme Karakter som det, der nu findes ved Kysterne af Limfjordens store Bredninger.

De Dannelser, hvoraf Saltvands-Alluviet i denne Egn bestaar, ere dels og hovedsagelig Strandsand, dels Cardiumler. Det sidste forekommer uregelmæssigt fordelt rundt omkring, ofte over store Strækninger, som det ses af det geologiske Kort. Paa flere Steder, saavel langs de tidligere Kyster som omkring opragende Banker af Skrivekridt eller glaciële Lag, er der aflejret Strandgrus baade som Strandvolde og som flade, store Grusbanker.

Molluskfaunaen er af samme Type som i Limfjordens nuværende Bredninger, hvad der ses af de medfølgende Faunalister og af den af V. Nordmann givne nærmere Beskrivelse. Molluskerne ere langt fra jævnt fordelte over dette Terrain, man kan ofte gaa lange Strækninger uden at se en eneste Skal. Paa andre Steder forekomme de derimod i Mængde og kunne samles i hver eneste Groft. Rigeligst forekomme de mod Nordøst i Egnen ved Birkelse og Aaby, hvor de i Kortets Nordrand omkring Ryaa danne et tykt Lag, det sydligste Parti af den bekendte Østersbanke ved Aastrup, tæt NNV. for Aaby. Faunaen i Skallaget ved Ryaa undersøgte selvfølgelig i Forbindelse med de øvrige Lokaliteter paa Kortbladet Nibe, men da Laget var langt bedre og rigere udviklet tæt Nord for Kortbladgrænsen, i Nærheden af Gaarden Aastrup (M 29), og da tilmed de ældre Undersøgelser af denne Østersbanke ikke vare fuldt tilfredsstillende, valgtes dette sidste Sted, hvor der foretoges en Gravning og indsamledes en Række Prøver. Østersbanken, der naar lige op til Muldlaget, havde paa det Sted, hvor Gravningen foretoges, en Mægtighed af 1,7 m. Nedadtil gik den jævnt over i groft, noget leret, skalførende Sand, der naaede til en Dybde af mindst 5 m. under Markens Overflade; i denne Dybde blev Laget stenet og grusholdigt. Længere mod Nord og Nordvest siges Østersbanken at have langt større

Mægtighed, men mulig bestaar den dér ikke saa udelukkende af Skaller som ved Aastrup.

At Molluskfaunaen er saa overordentlig rigt udviklet i denne Egn har sin Grund i, at man her befinder sig i det tidligere Sund, der mellem Bankerne ved Aaby og Jetsmark (M 29) forbandt Gjøl-Bredning med Store Vildmose-Bredning, og hvor der altsaa stadig maa have været Strøm og udmærkede Livsbetingelser for Dyreverdenen.

Ogsaa paa andre Steder finde vi en rig Fauna, saaledes i en lille Østersbanke ved Jegerum (N 28), samt i det smalle Sund, der har adskilt Bratskov Bakkeøen fra den Vest for liggende Skovsgaard Bakkeø (O 28). Ogsaa i dette Sund finder man, NV. for Bratskov, en righoldig Østersbanke. Lagfølgen er paa dette Sted: 0,3 m. Muld og Strandsand, derunder 1,3 m. Østersbanke, derunder 0,4 m. Cardiumdynd, derunder 0,6 m. Tørv med Skovfyr, og nederst Sand. Saavel mod Nord som mod Syd gaar Østersbanken over i skalfyldt Cardiumler.

Paa Øerne Egholm, Gjøl og Øland er Strandsandet overvejende, dog findes ogsaa her Ler og Dynd som Udfyldning af Lavningerne mellem Sandbankerne.

Mod Vest har der fra den tidligere Gjøl Bredning skudt sig en Fjord ind langs med Tranum Aa mellem Jarmsted og Janum og derfra videre mod Syd forbi Øster Svenstrup til Landevejen. De marine Lag ere her dækkede af Tørv og indeholde en fattigere Fjordfauna.

Langs Nordkysten ved Slettestrand findes udelukkende Strandsand, i den nuværende Havstok og ved Mundingen af Slette Aa dog ogsaa Grus og Strandsten, men hverken Ler eller Dynd. Dette Parti har utvivlsomt altid været en aaben Vesterhavsstrand; den stejle, imponerende, indtil 50 m. høje Kystklint Nord for Hjordels og Lerup Kirker (se Fig. 10 Side 133) staar som Vidnesbyrd om den Tid, da Skagerak naaede ind til Bakkerne, og viser Havets voldsomme Erosion paa dette Sted.

Langs Højlandets Sydkyst danner Saltvands-Alluviet kun en smalle Bræmme langs Limfjorden. Det bestaar her af Strandsand, til Dels ogsaa Strandgrus, men af en ganske anden Type end Vesterhavets Strandgrus. Paa enkelte Steder findes Ler og Dynd, hyppigst i de Fjorde, der tidligere strakte sig ind i Højlandet som f. Eks. langs Holmsø Aa (P 27), hvor marint Ler og Dynd med en fattig Fjordfauna kan følges under Tørven ind til Lørsted.

Mægtigheden af Saltvands-Alluviet paa Kortbladene Aalborg og Nibe er meget varierende, som Regel overstiger den ikke en halv Snes Meter. Kun undtagelsesvis, som i Limfjordens dybe Rende og

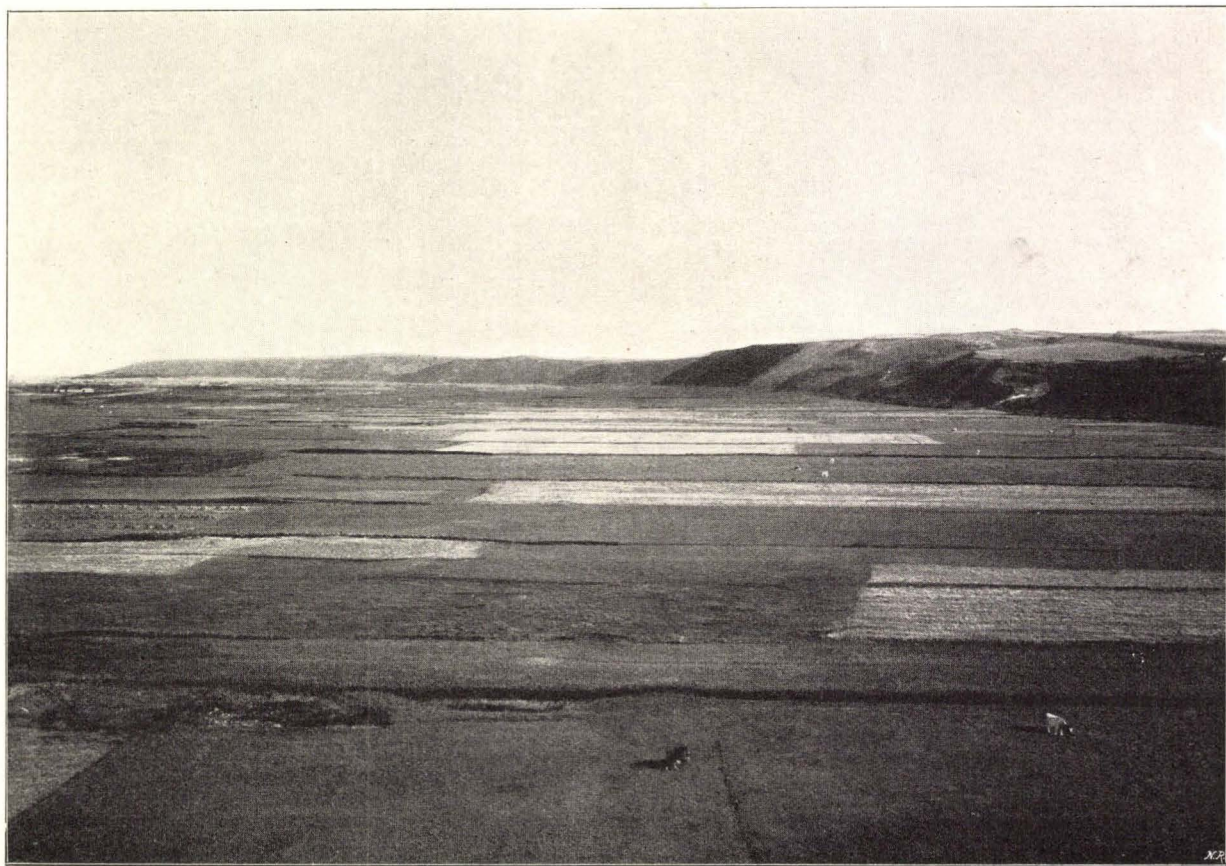


Fig. 10. Den gamle Kyst Nord for Lerup Kirke. Sml. Teksten Side 132.

ved Hvorupgaard Station, kan man træffe en Mægtighed paa over 20 m. Her som paa mange andre Steder, hvor der under de skalførende Lag findes Sand, er det vanskeligt at trække den nedre Grænse for Saltvands-Alluviet, da det kun i de færreste Tilfælde, uden nærmere Undersøgelse, er muligt at sige, om dette Sand er alluvialt eller f. Eks. senglacialt. Hvor derimod Underlaget er nedre Ferskvands-Alluvium, Tørv eller Dynd, er der ingen Vanskeligheder. Paa saadanne Steder er Saltvands-Alluviets Mægtighed nøjagtig bestemt ved Boringer og overstiger da kun undtagelsesvis 7 m. Saaledes fandtes Øst paa ved Asaa (F 28) 6,6 m. *Cardium*ler over Tørv; i den store Gjeraa-Fjord (G 28) dækkes den nedre Tørv ved Ulvgrav af 5,6 m. *Cardium*ler, i Dronninglund Enge og ved Gettrup endog af 7,8 m. *Cardium*ler. Vest for Hammer Bakker, ved Julianeholm og Nielsminde laa der kun 3—4 m. *Cardium*ler, og paa Egholm 6,3 m. *Cardium*ler over Tørven.

Mod Vest paa Kortbladet Nibe, paa de Steder, hvor Saltvands-Alluviet hviler paa nedre Tørv, variere de marine Lags Mægtighed fra 1 til 5,5 m. (sml. Side 119). Men ogsaa her er der utvivlsomt Steder, hvor Mægtigheden er meget stor, som f. Eks. i det tidligere Sund ved Aaby og Aastrup.

Underlaget kan som nævnt være meget forskelligt; oftest hviler Saltvands-Alluviet paa Sand af uvis Alder, men kan ogsaa ligge direkte paa Yoldialer, Moræneler, Diluvialler eller Skrivekridt.

I nedenstaaende Fortegnelse er anført samtlige de Mollusker, der ere fundne i Saltvands-Alluviet paa Kortbladene Aalborg og Nibe:

Anomia patelliformis L.

— *ephippium* L.

Ostrea edulis L.

Pecten varius L.

— *opercularis* L.

Mytilus edulis L.

— *modiolus* L.

— *adriaticus* Lmk.

— *phaseolinus* Phil.

Modiolaria marmorata Forb.

— *discors* L.

Nucula nitida Sowb.

— *nucleus* L.

Cardium edule L.

— *echinatum* L.

— *exiguum* Gml.

— *fasciatum* Mtg.

— *nodosum* Turt.

Cyprina islandica L.

Cyamium minutum Fabr.

Lepton nitidum Turt.

Montacuta bidentata Mtg.

— *ferruginosa* Mtg.

Lucina borealis L.

Axinus flexuosus Mtg.

Venus gallina L.

— *ovata* Penn.

Tapes aureus Gml.

— *pullastra* Mtg.

— *decussatus* L.

Lucinopsis undata Penn.

Scrobicularia piperata Gml.

Abra prismatica Mtg.

— *alba* Wood.

— *nitida* Müll.

Maetra stultorum L.

— *subtruncata* D. C.

— *solida* L.

Lutraria elliptica Lmk.

Tellina baltica L.

— *fabula* Gron.

— *tenuis* D. C.

- Psammobia færøensis* Chemn.
Solen ensis L.
Cultellus pellucidus Penn.
Thracia papyracea Poli.
Arcinella plicata Mtg.
Saxicava arctica L.
Corbula gibba Olivi.
Mya truncata L.
— *arenaria* L.
Zirphæa crispata L.
Pholas candida L.
— *dactylus* L.
Chiton sp.
Tectura virginea Müll.
Trochus cinerarius L.
Natica intermedia Phil.
— *catena* D. C.
Bela turricata Mtg.
Claturella linearis Mtg.
Purpura lapillus L.
Nassa reticulata L.
— *pygmæa* Lmk.
Buccinum undatum L.
Aporrhais pes petecani L.
Coecum glabrum Mtg.
Turritella terebra L.
Cerithium reticulatum D. C.
Triforis perversa L.
Skenea planorbis Fabr.
Rissoa membranacea Adams.
— — var. *octona* Mohrst.
— *inconspicua* Alder.
— — var.
— *parva* D. C.
— *interrupta* Adams.
— — var. *bifasciata* Sars.
— *albella* Loven.
— *violacea* Desm.
- Rissoa punctura* Mtg.
— *lactea* Michand.
— *semistriata* Mtg.
— *striata* Mtg.
— *vitrea* Mtg.
Hydrobia ulvæ Penn.
— — var.
Lacuna divaricata Fabr.
— *puteolus* Turt.
— *pallidula* D. C.
Litorina litorea L.
— *rudis* Mat.
— — var. *tenebrosa* Mtg.
— *obtusata* L.
Scalaria communis Lmk.
Chemnitzia lactea L.
Parthenia spiralis Mtg.
— *interincta* Mtg.
— *indistincta* Mtg.
Odostomia conoidea Brocc.
— *eulimoides* Hanl.
— *rissoides* Hanl.
— sp.
— sp.
— *unidentata* Mtg.
Eulimella acicula Phil.
Liaphana hyalina Turt.
Utriculus truncatulus Brug.
— *mammillatus* Phil.
— *obtusus* Mtg.
— — var. *lajonkaireana* Bast
— *umbilicatus* Mtg.
Cylichna cylindracea Penn.
Acera bullata Müll.
Alys sp.
Philine aperta L.
— *punctata* Clark.
Actæon tornatilis L.

Bestemmelserne ere foretagne af V. Nordmann, der i et følgende Afsnit (Side 145—164) gør nærmere Rede for sine Undersøgelser og Resultater.

I medfølgende Faunalister (Tabel A—E) er opført Molluskfaunaen i en Del af de indsamlede Prøver. Lokalteterne ere delte i 5 Grupper, nemlig a: Stranddannelser (Tabel A), b: Østersbanker (Tabel B), c: Aflejringer i Bredninger og større Sunde (Tabel C), d: Aflejringer i Fjorde og Sunde med blød Bund og uden Strøm (Tabel D), og e: Lagunedannelser (Tabel E). Dog er det ikke muligt at trække skarpe Grænser mellem disse Grupper, og ofte er det en Skønssag,

om man vil henføre en Lokalitet til den ene eller den anden af to nærstaaende Grupper.

Ved de større og mægtige Skallag, i Særdeleshed Østersbankerne, er der ved Undersøgelsen i Marken taget en Række Prøver fra oven og nedad af de forskellige Horisonter. I Tabellerne er hver saadan Prøve opført for sig og betegnet med A, B, C, o. s. v. Disse Bogstaver betyde da:

Tabel A. Strandsand Vest for Hals (G 26).

A.	fra	0,10	til	0,31	m. under	Markens	Overflade.
B.	"	0,31	"	0,63	-	"	"
C.	"	0,63	"	0,94	-	"	"

Tabel A. Strandsand Nord for Østeraagaard (H 26).

- A. Indsamling i ældre Huller og i tidligere opgravet Sand.
- B. Indsamling fra Skallagets nederste Del.

Tabel B. Østersbanke ved Hvorupgaard (K 28).

A.	den	øverste	Del	af	selve	Østersbanken
	fra	0,47	til	0,78	m. under	Markens
					Overflade.	
B.	"	0,78	"	1,09	-	"
C.	"	1,09	"	1,40	-	"
D.	"	1,40	"	1,71	-	"
E.	"	1,71	"	2,02	-	"
F.	"	2,02	"	2,18	-	"
G.	"	2,18	"	2,34	-	"

Markens Overflade ligger 4,0 m. o. H.

Tabel B. Østersbanke ved Aastrup, NNV. for Aaby (M 29).

A.	den	øverste	Del	af	Østersbanken	
	fra	0,40	til	0,55	m. under	
					Markens	
					Overflade.	
B.	"	0,55	"	0,75	-	"
C.	"	0,75	"	0,95	-	"
D.	"	0,95	"	1,20	-	"
E.	"	1,20	"	1,45	-	"
F.	"	1,45	"	1,75	-	"
G.	"	1,75	"	1,90	-	"
H.	"	1,90	"	2,05	-	"
I.	"	2,05	"	2,20	-	"

Markens Overflade ligger 3,1 m. o. H.

Tabel B. Østersbanke Nordvest for Bratskov (O 28).

A.	den øverste Del af Østersbanken				
	fra 0,30 til 0,75 m. under Markens Overflade.				
B.	" 0,75 "	1,05 -	"	"	"
C.	" 1,05 "	1,35 -	"	"	"
D.	" 1,35 "	1,60 -	"	"	"
E.	" 1,60 "	1,90 -	"	"	"
	Markens Overflade ligger 3,4 m. o. H.				

Tabel E. Lagunedannelsen Øst for Engholm (J 27).

A.	Prøve taget 420 m. indenfor (Nord for) Kystlinien.			
B.	" " 345 m.	"	"	"
C.	" " 300 m.	"	"	"

Højden, hvortil Saltvands-Alluviet naaer op, er noget forskellig paa Kortbladene Aalborg og Nibe. Den er størst mod Øst og aftager herfra jævnt mod Vest.

Længst mod Nordøst i de tidligere Laguner ved Asaa findes Cardiumleret op til 7,8 m. o. H., og indenfor naaer Strandsandet til 9,4 m. o. H. Mellem Gjeraa og Dronninglund naaer Strandsandet op til omtrent 9 m. o. H., i hvilken Højde man paa flere Steder, f. Eks. Vest for Gjeraa By og Vest for Hylholt, ser tydelige Kystlinier indgravede. I nogle af de snævre Fjorde, hvor der har været fuldstændig roligt Vand, som f. Eks. i den smalle Fjord, der løber mod Nord ind til Dronninggaard, kan Cardiumleret naa op til 8,8 m. o. H., og til omtrent samme Højde naaer Cardiumdyndet i Gjeraa Fjordens inderste Del mellem Langholt og Myren (I 28). Paa flere af de op over Tørven ragende Sandholme ser man smaa Erosionsterrasser, hvis Højde er 8,5—8,8 m. o. H.

Mod Sydvest naaede Havet ind til Sydsiden af Ulsted Bakke, der staar med temmelig stejl Skrænt. Kystlinien ligger paa dette Sted lidt over 8 m. o. H. Ved Vester Hassing naaede Stenalderhavet ligeledes helt ind til Højlandet og angreb dette stærkt, saa at det Syd og Vest for Vester Hassing staar med en stejl Kystklint ud mod Lavlandet. Ude paa dette ses desuden flere lavere Kystlinier, dannede efterhaanden som Landet hævedes, og den gamle Havbund blev tørlagt. Det samme gælder den lille Bakkeø ved Staa, hvor den øverste Erosionsterrasse ligger omtrent 8 m. o. H. Ogsaa paa Sydsiden af Hammer Bakker staar Stenalderhavets Kystlinie meget tydelig mellem Vodskov og Mejlsted.

Nørre Sundby-Hvorup Bakkeøen, der har været fuldstændig omgivet af Stenalderhavet, er bleven angrebet meget stærkt af dette, i

Særdeleshed paa Vestsiden; Nord for Vaarbjerg staar Bakken med en meget stejl Kystskrænt ud mod den foranliggende, gamle Havbund. De højeste Kystlinier ligge her 7,5 m. o. H., og udenfor findes en stor, bred Havstok af Strandsten, der naaer til en Højde af omtrent 6 m. o. H. Stenene ere af Størrelse som Hønsæg eller en knyttet Haand; Lagets Mægtighed er c. 2 m.

Nord og Nordvest for Nørre Sundby ses ret ofte smaa Kystlinier paa de flade Holme i Kortbladet Aalborgs nordvestlige Del. Disse Kystlinier naa op til 7,5 m. o. H., og i de smalle Vige og Fjorde findes Cardiumdynd op til godt 7 m. o. H.

Paa Højlandet i den nordøstlige Del af Kortbladet Nibe har den stærkeste Kysterosion fundet Sted paa de tidligere Øers Vestsider, som f. Eks. ved Aaby og Nordvest for Vester Haldne. For Biersted Bakkes Vedkommende har Erosionen været stærkest paa Nordsiden ud mod den udstrakte Store Vildmose Bredning. Inde i Vigene mellem disse tidligere Øer finder man marint Ler og Dynd op til 6,5 m. o. H. Omtrent til samme Højde naaer Strandgruset mellem Biersted og Aaby; de grusede og smaastenede Strandvolde, der ligge Syd herfor, ude paa den alluviale Slette, have derimod en ringere Højde og blive lavere og lavere, jo nærmere man kommer ud mod den nuværende Limfjord.

Paa Øen Gjøel, der har ligget midt ude i den tidligere store Bredning, har Havets Erosion og Bølgeslaget været stærkere end paa de tidligere nævnte Kyster, og Strandgrus og Strandsten ere derfor blevne kastede op til betydelige Højder over det daværende Hav; Øst for Nørredige findes nu Strandvolde indtil 7,5 m. o. H. Store Partier af Øen ere blevne skyllede bort, og Resterne deraf ses nu dels som flade, lave Banker af Moræneler, Diluvialler og Skrivekridt nede paa Lavlandet, dels som Mængder af store Sten; det sidste er i Særdeleshed Tilfældet paa Lavlandet mod Vest ud mod Bjerregaarde. Øens Højland staar med stejle Kystskrænter især mod Nord og Vest, men mest udpræget viser Erosionen sig dog længst mod Vest ved den lille Bakke Bjerget. Denne Bakke er fuldstændig flad ovenpaa, staar med stejle Skrænter (disses Hældning kan være 40°) til alle Sider og er ved Foden omgivet af en indtil 200 m. bred, udækket Abrasionsflade af Skrivekridt. Paa Bakkens Vestsider ses en smal, men meget smuk Akkumulationsterrasse, hvor Grus og Strandsten naaer op til 7,5 m. o. H.

Ogsaa paa Øland har Erosionen været stærk, selv om denne Ø har haft en noget mere beskyttet Beliggenhed. Baade mod Øst og Vest staa Bakkesiderne som stejle Kystskrænter; Kystlinierne ere paa Øens Nordvestsiden meget tydelige og naa en Højde af omtrent 6 m. o. H., og i godt og vel samme Højde ligger Ryggen af en gruset Strandvold paa Øens Østside ved Østerby. Den mod Syd liggende,

lille Bakke Knudebjerg minder med sin plane Overflade og sine stejle Sider fuldstændig om „Bjerget“ paa Gjøl.

Langs Østsiden af det store Højland finder man Stranddannelser paa flere Steder. Op mod den for Bølgeslaget udsatte nordøstlige Ende af Bratskov Bakkeø ligger en stor, trekantet Akkumulations-terrasse, der bestaar af smaastenet Grus, og som naaer en Højde af 7,3 m. I det smalle, mere beskyttede Sund mellem Bakkeøerne ved Bratskov og Skovsgaard ligge flere smalle Strandvolde parallelt med og lidt udenfor de tidligere Kyster; deres Højde varierer fra 6 til 6,5 m. o. H. Bakkerne staa her paa flere Steder, saaledes Nord for Bratskov, ved Bratbjerg Gaarde og ved Brovst, med meget stejle Kystklinter.

Mellem Torslev og Skovsgaard Station (O 27) løber der flere smukke, stenede Strandvolde, der have en Højde af 6,5 m., og inden for (Vest for) hvilke Cardiumler naaer op til 5,3 m. o. H. Bakkeranden fra Torslev og Syd paa til Attrup er i sin Tid bleven stærkt angrebet af Havet og staa nu paa lange Strækninger med meget stejle Skrænter, der til Dels bestaa af Skrivekridt. Den gamle Kystlinie ligger her 5,6—5,8 m. o. H. Ogsaa nordvest for Attrup har Havets Angreb paa Bakkerne været stærkt, ved Alsbjerg (P 27) staa den gamle Kyst som en 12 m. høj Skrænt, og udenfor er der dannet en bred, stenet Strandvold, hvis Ryg ligger 6—6,5 m. o. H.

Længere mod Sydvest omkring Haverslev findes der ikke saa lidt Strandgrus, baade som rygformede Strandvolde og som store, flade Grusbanker. Disses Højde er dog ikke stor, sjældent mere end 4—4,5 m. o. H. Gruset i denne Egn er af samme Type, som man kan finde ved Limfjordens nuværende Kyster.

Paa Højlandets Nordside (P 28) bestaa de marine Lag hovedsagelig af Strandsand, kun i Nutidshavstokken og ved Munden af Slette Aa findes Strandgrus. Paa sidstnævnte Sted ligger der, hvor Aaen kommer frem fra Bakkerne, smaa Akkumulationsterrasser af fint Grus til en Højde af 7,8 m. o. H., og længere ude finder man i Lavningerne mellem Klitterne en Belægning med store, flade Strandsten. Nutidshavstokken langs Jammerbugt har en meget konstant Højde, nemlig ikke mindre end 3,1 m., men kan alligevel overskyldes af Havet under Vinterstormene; den er nu stenet, men efter Beboernes Sigende er den først bleven dette i de sidste halvt Hundrede Aar; før den Tid bestod den af groft Strandsand. Stenene ere komne Vest fra og ere i Løbet af disse Aar vandrede mod Øst, saaledes at de nu naa et Stykke forbi Tranum Strandgaard (O, P 29). At Havstokken i langt tidligere Tid har været stenet, derom vidner dels Strandstenene ved Munden af Slette Aa, dels et Lag Strandsten,

der blev fundet ved Brøndgravning ved Slettestrand Redningsstation, hvor det laa omtrent i Havets Niveau.

Havets Angreb paa Højlandets Nordrand har været overordentlig stærkt; Bakkerne staa paa hele Strækningen fra Svinkløv og Øst paa til Tranum med en meget stejl, nu bevokset Skrænt, hvis Højde Nord for Lerup Kirke er omtrent 50 m. Længst mod Vest ved Svinkløv har Erosionen vedvaret til en ret sen Tid, stenede og kun svagt bevoksede Havstokke strække sig her helt ind til Foden af de hvide, næsten nøgne Kridtskrænter (sml. Fig. 5 og 6, Side 25—27). Længere Øst paa er Forlandet langt bredere, og Kystlinien maa være rykket rask udad samtidig med Landets Hævning (sml. Fig. 10, Side 133). Nu er Strandsandet i denne Egn næsten overalt dækket af Flyvesand.

I Stenalderhavets Tid er Kystlinien ud mod Jammerbugten svinget ud fra Højlandet Nordøst for Tranum og maa — som tidligere vist — have fulgt Nordvestsiden af den Tange, der strakte sig fra Tranum mod Nordøst over Krogen, Klithuse, Rødhuse og Hunetorp til Højlandet ved Blokhuse og Hune. Beliggenheden af denne Tange, hvorved Gjøl-Bredningen afspærredes fra Skagerak, ses bedst af de orografiske Kort, idet Strandsandet paa den Strækning ligger som en flad Ryg. Vest for den findes groft Strandsand, umiddelbart Øst for den kan man under de store Tørvemoser finde marint Ler og Dynd.

Af de her angivne Tal for de Højder, hvori de marine Lag nu findes, kan man slutte sig til Størrelsen af Landets Hævning siden den ældre Stenalder, idet man dog for de rene Stranddannelse Vedkommende maa tage Hensyn til den Højde, hvortil Havet har kunnet kaste Strandsten op eller naaet at erodere Kysten. Denne Højde er for Vesterhavets Vedkommende c. 3 m., i Limfjorden derimod meget varierende, eftersom Laget har en meget aaben og udsat Beliggenhed ved en stor Bredning, eller det ligger inde i en Fjord eller et smalt Sund. Kun i ganske faa Tilfælde overstiger denne Højde 1,5 m., i Reglen er den betydelig lavere. Det fede, marine Ler og Dynd kan paa meget rolige Steder være aflejret omtrent op til det daværende Vandspejl.

Ved at tage Hensyn til disse Forhold kan man da regne, at Landets Hævning Øst paa ved Asaa og Gjæraa har været c. 9 m., ved Øster og Vester Hassing lidt over 8 m., i Kortbladet Aalborgs Vestrand noget over 7 m., ved Aaby og paa Gjøl mellem 6 og 7 m., paa Øland samt ved Bratskov og Tranum c. 6 m., og i Kortbladet Nibes Vestrand mellem 5 og 6 m.

Efterhaanden som Landet hævedes op, tørlagdes den tidligere Havbund, hvorved Kystkonturerne stadig forandredes. Herved ændredes

ogsaa Strømningerne langs Kysten, og da Havet stadig søgte at udjævne den tidligere fligede og bugtede Kystlinie, foregik der paa mange Steder en stærk Tilsanding, saa at Landet hyppigt er vokset mere paa denne Maade end ved selve Hævningen. Tilsandingen har i Særdeleshed været meget stærk mod Øst, hvor hele det store Lavland ved Hals hovedsagelig er dannet paa den Maade, samt langs Limfjorden. Her foregaar Landets Vækst ved Tilsanding endnu i vor Tid. En Sammenligning mellem det c. Hundrede Aar gamle Videnskabernes Selskabs Kort og Generalstabens Kort viser, hvor store Forandringerne ere i dette forholdsvist korte Tidsrum. Størst ere de omkring Gjøl og Øland, der den Gang vare virkelige Øer, men som nu omtrent ere voksende sammen med Fastlandet.

Et andet Bevis paa, at Landet stadig vokser, har man i Forekomsten af den i meget sen Tid indvandrede Sandmusling, *Mya arenaria*; den er funden i sandet Cardiumler i Strandengene Syd for Brovst (O 27), hvor Skallerne sad lukkede og nedborede i Leret, 120 m. fra den nuværende Strand. Marken, der er græsklædt Eng, ligger 0,3—0,5 m. over Limfjordens Vandspejl, og Skallerne sad omtrent i Havets Niveau.

Om den Vegetation, der dækkede Landjorden i Stenalderhavets Tid, give de marine Lag kun faa Oplysninger. Vigtigst er Forekomsten af Egestammer og Egeblade i Cardiumler og Cardiumdynd. Medens Egen allerede var indvandret til de danske Øer i Ancylostiden og nu findes i store Mængder i det nedre Ferskvands-Alluvium i disse Egne, er i Vendsyssel Skovfyrreren det vigtigste Skovtræ paa den Tid, og Eg er endnu ikke sikkert paavist i den nedre Tørv. Først i Stenalderhavets Tid naar Egen frem til Vendsyssel og fortrænger lidt efter lidt Fyrreskovene.

Fra samme Tid stamme de ældste Vidnesbyrd om Menneskets Tilstedeværelse i denne Del af Landet, nemlig de bekendte Køkkenmøddinger (Affaldsdynger). Saadanne ere fundne paa flere Steder i det undersøgte Terrain, dog ere de kun smaa, saavel i Udstrækning som i Mægtighed.

I Vestenden af Nørre Sundby har der paa den gamle Kridtbrink ligget en Køkkenmødding, der imidlertid nu er fuldstændig ødelagt og bortgravet.

Ved Hulgaard, i Vestenden af Højlandet paa Gjøl ligger der ligeledes en lille Køkkenmødding. Laget, hvoraf en Del er bortgravet, og som kun er 10—30 cm. tykt, bestaar af sort Jord med en Mængde Østersskaller; desuden indeholder det Sten sværtede af Ild og, foruden Østers, flere andre spiselige Muslinger og Snegle, bl. a. *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Litorina litorea* og *Nassa reticulata*,

derimod næsten ingen smaa Snegle eller Muslinger. Mærkeligt nok fandtes der hverken Flintredskaber, Potteskaar eller Dyrekno­gler, og Lagets Alder lader sig derfor ikke afgøre med Sikkerhed; men da det ligger 7,7 m. o. H., altsaa umiddelbart oven for den øverste Grænse, hvortil Havet har naaet op i alluvial Tid, og 1 km. fra den nuværende Kyst, er der Rimelighed for, at det er temmelig gammelt og næppe ret meget yngre end Sænknin­gens Maksimum.

Paa Øland er der fundet to smaa Køkkenmøddinger. Den ene ligger ved Selbjerg paa Højlandets Sydside. Kulturlaget er dér 20—30 cm. tykt og ligger c. 9 m. o. H. Det indeholder talrige Skaller, i Særdeleshed af Østers; desuden af *Mytilus*, *Cardium*, *Litorina* (de sidste sværtede af Ild), *Nassa* og — ejendommeligt nok — en Del Eksemplarer af *Buccinum undatum*; endvidere nogle Knogler, der af Viceinspector H. Winge ere bestemte som hidrørende fra Kronhjort, vistnok ogsaa Raadyr samt en Andefugl. Desuden fandtes en Del groft ornamenterede Potteskaar, fremstillede af en meget grusholdig Lermasse.

Den anden Køkkenmødding ligger tæt Vest derfor ved Hvolgaard. Kulturlaget er paa dette Sted kun 10 cm. tykt og ligger c. 10 m. o. H.; det indeholder talrige Østersskaller, enkelte Skaller af *Mytilus*, *Cardium* og *Litorina*, samt Skaar af Lerkar, der ere fremstillede af samme grusholdige Ler som ved Selbjerg.

De her nævnte Køkkenmøddinger paa Gjør og Øland ere som nævnt temmelig smaa, og da deres Indhold af Oldsager er saa ringe, have de næppe i ret lang Tid været faste Bopladser, men ere snarere Fangst- og Maaltidspladser.

Derimod er saavel Flintaffald som Flintredskaber rigeligt til Stede i en omtrent 30 m. lang, 10—15 m. bred og 0,3 m. tyk Køkken­mødding, der ligger paa Bakkeskraaning­en Øst for Nørre Skovs­gaard (O 28), 7—10 m. o. H. og omtrent ovenfor den Side 132 om­talte Østersbanke (NV. for Bratskov). Af Redskaber findes saavel de almindelige Flintflækker som de for den ældre Stenalder karakteristiske Skivespaltere. Knogler eller Potteskaar saas ikke, derimod fandtes talrige Skaller, i Særdeleshed af Østers, samt i mindre Mængde de andre, sædvanligt forekommende spiselige Muslinger og Snegle (*Mytilus*, *Cardium*, *Litorina*).

Lige over for, paa den østlige Side af det tidligere Sund NV. for Bratskov, findes c. 8 m. o. H. en anden men mindre Køkkenmødding, hvis Indhold er omtrent det samme som i den vestlige. Desuden fandtes her nogle Knogler samt Tænder af Svin, i Følge H. Winge rimeligvis af Vildsvin.

Endelig er der nær Kortets Vestgrænse fundet et lille Kulturlag Sydvest for Haverslev, Øst for Vanggaard. Det ligger ude paa en

stor Strandvold, 800 m. fra den nuværende Kyst, og i en Højde af c. 4 m. o. H. Laget bestaar af sort Jord med ildskørnede Sten og Skaller af *Ostrea*, *Cardium edule*, *C. exiguum*, *Mytilus*, *Litorina litorea*, *L. obtusata*, *Cerithium*; endvidere *Tapes aureus*, der er ret almindelig, samt en enkelt Skal af *Tapes decussatus*. Blandt Skallerne fandtes adskillige Unger, og i det hele taget har Faunaen et noget andet Præg end i de ovenfor nævnte Affaldsdynger fra den ældre Stenalder. Da Laget endvidere ligger urørt af Havet ude paa en alluvial Strandvold og betydeligt lavere end den Grænse, hvortil Havet naaede op ved Sænkningens Maksimum, maa det være yngre end denne og tilhører rimeligvis den yngre Stenalder eller en endnu senere Tid.

Bemærkninger om Molluskfaunaen,

ved V. Nordmann.

Molluskskallerne forekomme som Regel samlede i større eller mindre Antal; kun sjældent træffer man en enkelt Skal liggende ganske alene. Man kan henføre Skalsamlingerne efter deres Oprindelse og Lejringsforhold til flere Grupper, mellem hvilke der dog ikke altid er skarpe Grænser, nemlig:

- a) Stranddannelser,
- b) Østersbanker,
- c) Aflejringer i Bredninger og større Sunde,
- d) Aflejringer i Fjorde og Sunde med blød Bund og uden Strøm,
- e) Lagunedannelser.

a) Stranddannelser.

Til disse henregnes de Skaller, der findes i Strandvolde, og som altsaa af Bølgerne ere opkastede paa Stranden (for de større Formers Vedkommende) eller inddrevne med Tang (de mindre Former). Faunaen i saadanne Aflejringer er sædvanlig ikke meget rig paa Arter, og de enkelte Individuer bære tydelige Spor af Aflejningsmaaden, idet de større Formers Skaller ere ituslaaede og rullede, de mindres derimod oftest hele, da de ere baarne op paa Stranden af Tangen og „indpakkede“ i denne. Som et for denne Slags Aflejringer ejendommeligt Forhold maa mærkes, at Muslingerne kunne forekomme med sammenhængende, men stærkt gabende Skaller, der ofte ere forskudte lidt i Forhold til hinanden. Som et Eksempel paa en saadan Aflejring maa nævnes Forekomsten ved Røngaarde (M 28). Forholdene her ere følgende: under 0,1 m. Muld findes 0,5 m. Sand og fint Grus og derunder 0,6—1,0 m. groft Grus, som hviler paa Kridt. Paa Grænsen mellem det fine og det grove Grus fore-

kommer pletvis tynde Skallag med den i Tabel A anførte Fauna. Lignende Forhold findes paa Ølands Kyst lige indenfor Mærsholme (N 27), hvor dog Grusets Underlag ikke er kendt (Gruset er mindst 1 m. mægtigt).

Til Strandaflejringerne høre endvidere en Del Skallag, ofte af betydelig Udstrækning, som findes i de store Strandsandarealer omkring Hals. Saavel i Henseende til Arts- som til Individantal høre de til de rigeste Skalsamlinger; kun Østersbankerne kunne konkurrere med dem i den Retning. I Dannelsesmaade og Indhold svare de fuldstændig til de Skallag, der findes langs det nuværende Kattøgats Kyster, hvor Stranden bestaar af flade, lidet beskyttede Sandstrækninger; Skallerne ere dér enten opskyllede paa selve Stranden¹⁾ eller sammenskyllede mellem de under Vandet tæt ved Strandkanten liggende Revler. De talrige Muslingskaller ere adsplittede og blandede saa grundigt mellem hverandre, at man kun sjældent finder to sammenhørende Skaller (kun af de smaa Former som *Montacuta*, *Lepton* og *Cyamium* finder man en Del med lukkede Skaller), og saavel Muslinge- som navnlig Snegleskallerne ere mere eller mindre slidte og vise Spor af Transport. Den ofte særdeles vel bevarede Tilstand, hvori de smaa Former findes, hidrører fra, at de her saavel som paa Strandvoldene drive ind med Tangen. Særlig fremherskende i disse Aflejringer ere *Mactra subtruncata* og *Tellina fabula*, men forøvrigt kan snart én snart en anden Art lokalt optræde i stor Mængde. Ogsaa deri ligne de Nutidens Aflejringer, at Skaller fra forskellige Perioder ere blandede mellem hverandre; man finder saaledes *Saxicava arctica* fra Yoldialeret sammen med *Tapes aureus*. Undertiden findes flere Skallag over hverandre, adskilte ved tynde Sandlag. Skallag af denne Natur findes aldrig i Ler, hvilket hidrører fra, at de ere dannede paa aabne Kyster ved Havet eller ved større Bredninger.

Paa Korsholm, en lidt op over Vandet ragende Sandrevle, lige S. for Limfjordens østre Munding, findes der Strandvolde af groft Sand til 1 m. o. H., i hvilke man træffer Skallag af begge de her omtalte Former, om end de fleste vel nok ere opskyllede Skaldynger. Da Holmen er af temmelig ny Datum, indeholde Lagene ikke faa recente Former; om Faunaens Oprindelse og Lagenes Alder skal der senere tales.

b) Østersbanker.

I adskillige, man kan vel sige i de fleste nogenlunde righoldige, Skallag forekomme Østers i større eller mindre Antal, men de spille

¹⁾ Se f. Eks. Johansen, A. C. 1901: Om Aflejringen af Molluskernes Skaller i Indsøer og i Havet. Vid. Med. Nat. Foren. Kjøbenhavn.

gennemgaaende en underordnet Rolle i Laget og svare nærmest til, hvad Collin kalder „Strøsters“ σ : enligt levende Dyr eller smaa Selskaber paa faa Individier. De forekomme saavel i Stranddannelser — dels med sammenhængende, gabende Skaller, dels med adsplittede, stærkt slidte Skaller — som i Skallag dannede i Bugter, Fjordmundinger eller Sunde, hvor Dyrene efter Skallernes Udseende og andre Forhold at dømme have levet paa Stedet. Enkelte Steder optræder Østersen imidlertid i saa stort et Antal, at den karakteriserer hele Laget og omdanner det til en virkelig Østersbanke, ofte paa 1—2 m. Mægtighed. Der kendes adskillige fossile Østersbanker af samme eller endnu betydeligere Mægtighed; C. G. Joh. Petersen angiver saaledes at have boret indtil 4 m. i en Østersbanke ved Egense Strand i Odense Fjord¹⁾.

Foruden Østers er der en Del andre Mollusker, hvis Skaller fortrinsvis findes i Østersbankerne, nemlig *Pecten varius*, *Saxicava arctica*, *Utriculus truncatulus* samt Arter af Slægterne *Parthenia* og *Odotomia*; disse sidste skulle efter Collin²⁾ opholde sig paa Inderkanten af Østersens Skalaabning og vistnok for en Del nære sig af Østersens Ekskrementer. Desuden synes *Montacuta bidentata*, *Cardium exiguum*, *Tapes aureus* og *pullastra*, *Cerithium reticulatum* og *Rissoa inconspicua* at have befundet sig vel paa Bankerne. Som Dyrearter, der karakterisere de enkelte Banker, dels ved deres Mængde, dels derved, at de kun ere fundne paa en af Bankerne, maa nævnes: for Aastrup Banken *Coecum glabrum*, *Tectura virginea*, *Rissoa interrupta* og *Buccinum undatum*, for Hvorupgaard Banken *Nucula nitida* og tildels *Triforis perversa* og for Banken NV. for Bratskov *Cardium edule* og *Hydrobia ulva*, af hvilke to Arter navnlig den første plejer at være temmelig sjælden paa Østersbankerne. Hvor stor Udstrækning disse gamle Østersbanker have haft, kan ikke siges, da det er vanskeligt at trække Konturerne for saadanne „underjordiske“ Banker, eftersom det ikke er let at afgøre, om de enkelte Skalforekomster, man træffer paa, høre til samme Lag. Blandt de største er den fra tidligere Tid kendte Aastrup Banke mellem Bedholm og Aastrup; den indtager et Areal af mindst 1 □ km., men Egnen dér omkring, saavel mod S. som navnlig mod N. er særdeles rig paa Skallag, saa det kan godt være, at Bankens Omfang er meget større. Hvor mægtig denne Banke i det hele er, kan heller ikke siges; paa det Sted, hvor Prøver toges, 500 m. NV. for Aastrup Gaard, gaar den egentlige Østersbanke næppe dybere end til c. 2 m. under Markens Overflade; derunder

¹⁾ Petersen, C. G. Joh. 1888: Om de skalbærende Molluskers Udbredningsforhold i de danske Have indenfor Skagen. S. 121.

²⁾ Collin, J. 1884: Om Limfjordens tidligere og nuværende marine Fauna. S. 38.

træffes skalførende groft Sand; ved Bedholm derimod angives det, at man ved Gravning af Brønden (omtr. 4,7 m. dyb) ikke naaede igennem „Skallaget“.

c) Aflejringer i Bredninger og større Sunde.

Om denne saavel som om den følgende Gruppe gælder det, at de i Modsætning til Stranddannelserne indeholde flere lukkede Individider af de paagældende Muslingearter, hvilket ligesom Skallernes hele Konserveringstilstand (de kunne nok være mere eller mindre opløste, men ikke slidte eller rullede) tyder paa, at Dyrene have levet paa det Sted, hvor Skallerne nu findes. Forskellen mellem Aflejringerne i Bredninger og i Fjorde ligger nærmest i Faunaens Sammensætning. Efter Forholdene i den nuværende Limfjord at dømme (og Forholdene i den „gamle“ Limfjord synes, som det nedenfor skal vises, at have været ganske tilsvarende til Nutidens) er Faunaen i Bredningerne og de større Sunde betydelig rigere end Fjordenes; Former som *Maetra subtruncata*, *Mytilus modiolus*, *Thracia papyracea* og *Corbula gibba* høre udelukkende eller fortrinsvis hjemme i Bredningerne eller de større Sunde og gaa i det højeste kun ind i Fjordmundingerne. Et andet Forhold, der tyder paa, at en Del af disse Skallag ligger paa de Steder, hvor Dyrene levede, er den Omstændighed, at der i Lagene kun forekommer faa Litoriner, og disse ere da ofte fragmentariske, men ikke rullede. Litorinerne, der hovedsagelig færdes paa Stene i Strandkanten eller, især for *Litorina obtusata*'s og *tenebrosa*'s Vedkommende, i lavvandede Fjorde, findes hyppigt i Lag med fattige Faunaer, men jo rigere Faunaen bliver, desto sjældnere blive Litorinerne, vel at mærke, hvis Laget ikke hidrører fra opskyllede Skaller, hvor Strandkantens Former altsaa ere blandede med det dybere Vands.

Som Eksempel paa saadanne Aflejringer i Bredninger eller større Sunde maa nævnes: Skallagene V. for Langeslunds Huse (N 28), ved Langeslund (N 28), Nord- og Vestranden af Nørreøxesø (N 28 og O 28), Grøften 2000 Al. NNØ. for Birkelse (M 28), S. for Enggaard (M 28), samt Skallagene paa Egholm (L 27). Skallagene ligge oftest i Sand eller stærkt sandblandet Ler. Faunaen er foruden ved Strø-Østers karakteriseret ved *Thracia papyracea*, *Cardium edule* (gennemgaaende store Individider) og *nodosum*, *Nucula nitida*, *Corbula gibba*, *Saxicava arctica*, *Venus gallina* og *ovata*, *Tapes pullastra*, *Tellina fabula*, *Maetra subtruncata*, *Montacuta ferruginosa*, *Natica intermedia* og *Utriculus truncatulus*. Men desuden forekomme mange andre, af hvilke flere vel ikke have levet paa Stedet, men ere hidbragte paa anden Maade. At man finder mange uparrede Muslingeskaller i saadanne Lag, maa ikke opfattes som et Bevis for, at Dyrene ikke have levet

paa Stedet; man maa vel erindre, at man ved Skrabning paa Havbunden som Regel faar mange flere døde og ofte adskilte Skaller op end levende Individuer, uagtet man netop skraber paa det Sted, hvor de høre hjemme. En anden Omstændighed, der ikke maa lades ude af Betragtning, er den, at det i sigtede og vaskede Prøver er et næsten uoverkommeligt Arbejde at samle de Smaaformers Skaller, der ere blevne adsplittede ved Renselsesprocessen, og saaledes danne sig en Oversigt over, hvormange „levende“ Individuer, der have været paa Stedet.

d. Aflejninger i Fjorde eller Sunde med blød Bund og uden Strøm.

Meget ofte og sædvanlig i mørkt, fedt Ler eller Dynd, der indeholder *Zostera*, træffes ubetydelige Skallag eller Samlinger af Skaller, der i den fattige Faunas sammensætning vise en saadan Overensstemmelse med den, der nutildags findes i Smaafjorde, Bugter eller Smaasunde med Fjordkarakter, at de maa tænkes aflejrede i lignende Omgivelser; herpaa tyder ogsaa Jordartens Beskaffenhed, der ikke er andet end „hærdnet Mudder“. De mest fremtrædende Arter ere *Hydrobia ulva*, *Litorina litorea*, *rudis* var. *tenebrosa* og *obtusata*, *Rissoa membranacea*, *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Scrobicularia piperata* og *Tapes aureus*. Hvor Forholdene blive lidt bedre, kommer saa hertil *Acera bullata*, *Utriculus obtusus*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Rissoa striata*, *Cardium exiguum*, *Tellina baltica* og *Ostrea edulis*. I det fede, sorte Ler have Skallerne ofte holdt sig ganske fortræffeligt; *Tapes aureus* findes saaledes ofte med velbevaret, smukt skinnende, gulbrun Periostracum, og Hængselbaandet hos *Ostrea* og *Cardium edule* kan være saa vel vedligeholdt, at man med lidt Forsigtighed kan tage Skallerne sammenhængende ud af Massen. Som Eksempler paa saadanne Fjorde og Sunde kan nævnes den Fjord, der har gaaet mod Nord mellem Holmsø og Alsbjerg langs Holmsø Aa (P 27); her træffes en særdeles fattig Fauna, idet der nemlig paa flere Steder, saavel ved Holmsø Aa som ved Aaen Øst for Lørsted, kun er fundet tyndskallede *Cardium edule*. Grunden dertil er sikkert det Ferskvand, der fra disse Aaers øvre Løb er strømmet ud i Fjorden. Først længere ude i Fjordmundingen, S. for Kjærhuse, træffes tillige *Ostrea* og *Abra*(?). Andre Lokalteter, der maa henføres til denne Gruppe ere: Tre Lokalteter mellem Lindholm Aa og Lindholm By (K 27) (fælles for disse tre Steder er følgende Profil, hvor Lagene, der nævnes fra oven nedad, veksle i Mægtighed paa hvert Sted: skalførende, tildels dyndet Ler, Tørv med Fyrrekogler og -stammer, Sand og Yoldialer), endvidere skalførende Ler over Yoldialer V. for Gjeråa By (G 28), NV. for Gettrup (H 28), Mærskens S. for Horsens (I 27), V. for Vester

Hassing (I 27), NV. for Emiliesminde (K 28), V. og S. for Hvorup Mose (K 28), S. for Hvoruptorp (K 27) og enkelte andre Steder.

e) Lagunedannelser.

Paa adskillige Steder træffer man Skallag, hvis Indhold af Arter maa opfattes som en Blanding af to forskellige Faunaer: en, der hører hjemme i aabent Vand, og en, der findes paa mere beskyttede Steder med mere eller mindre brakt Vand. Sammenblandingen af disse to forskellige Faunaer er sket ved, at der langs Stranden, som tidligere beskylledes direkte af Havvandet, er opstaaet Laguner, i hvilke kun den fattigere Fauna kunde trives. Paa Grund af Aflejringernes ringe Mægtighed ere Skallerne da blevne saaledes blandede, at man i Profilerne ikke kan holde de respektive Faunaer ude fra hinanden. Som Eksempler maa nævnes Lokaliteterne: ØNØ. for Krabbesbro (G 27), Bovet (F 28), Snørholt (G 28), tildels ogsaa Lokaliteter ØSØ. for Klitgaard (G 28). Paa disse Steder hidrøre Kattegatsformerne *Maetra stultorum*, *Montacuta ferruginosa*, *Venus gallina*, *Tellina fabula* og *tenuis*, *Solen ensis*, *Natica catena* og *intermedia*, *Aporrhais pes pelecani* og andre fra den Tid, da den aabne Strand laa her, eller de ere ved Højvande skyllede ind over Strandvoldene, i Læ af hvilke Fjordfaunaen med *Hydrobia ulvæ*, *Scrobicularia piperata* og tildels ogsaa *Mytilus edulis* og *Tapes aureus* senere trivedes. Hvor der pletvis optræder en rig Zosteravegetation, kan der indfinde sig Masser af *Hydrobia*, *Rissoa membranacea* og *Lacuna*, hvilke ellers findes i størst Mængde i Fjordene. Naar *Hydrobia* derfor optræder talrigt i en ellers ren og utvivlsom Stranddannelse, saaledes som Tilfældet er ved Lokaliteten NØ. for Østeraagaard, saa tyder det sikkert paa en senere Indvandring, efter at det paagældende Punkt af Stranden ved en Forandring af Kystlinien er kommet til at ligge lidt i Læ. Arten er sjælden i de recente opskyllede Skallag ved Kattegats nordlige Kyster¹⁾.

En Aflejring, der nærmest hører ind under Lagunedannelserne, er fundet Øst for Engholm (J 27) (jfr. S. 128). I den nordlige Ende af en der-værende Grøft fandtes den temmelig rige Fauna, som er anført i Tabel E under A, og som stammer fra den Tid, da Sundet mellem Hvorup Bakkeø og Hammer Bakker var bredt, medens den lidt længere mod Syd i Grøften fundne, under B og C anførte fattigere Fauna skriver sig fra et senere Afsnit, da Vandet ved Landets Hævning og Sundets deraf følgende Indsnevring var blevet mere brakt.

Kan det saaledes være vanskeligt at afgøre, paa hvilken Maade et Lag er dannet, er Forholdet endnu vanskeligere, naar Talen bliver

¹⁾ Se Petersen: l. c. S. 89 og Johansen: l. c. S. 18.

om, paa hvilken Dybde, det er afsat. En af Aarsagerne er den, at Differensen mellem adskillige af de her omhandlede Arters Maksimums- og Minimumsdybde er saa stor, at der kun kan blive Tale om en tilnærmelsesvis Beregning, og enhver saadan vil, netop fordi den kun er tilnærmelsesvis, være værdiløs; thi naar man tager Hensyn til den Maksimums- eller Minimumsdybde for et bestemt Lag, som Hævningen paa det paagældende Sted tillader, saa kommer det til at dreje sig om saa smaa Talstørrelser, at et Par Decimetre til den ene eller den anden Side faar stor Betydning. Et Eksempel vil illustrere dette: Det øverste Lag (A) af Østersbanken ved Aastrup (M 29) ligger c. 0,4 m. under Markens Overflade, hvis Højde er 3,1 m. o. H. Hævningen paa dette Sted er 6—7 m., altsaa kan Laget i det højeste være afsat paa godt 4 m. Vand; men der er intet, der taler for, at Laget netop skulde være afsat under Sænkningens Maksimum, tværtimod, denne maa sikkert være faldet tidligere, under Lagene B og C's Dannelse. Ser man nu hen til den vertikale Udbredelse af de Mollusker, der maa antages at have levet paa Stedet, saa vil det i Følge den aabne og vidt forgrenede Forbindelse med Kattegat og Skagerak, som Stedet efter Kortet synes at maatte have haft, være mest nærliggende at anvende den Udbredelse, der er kendt for disse Arter i Kattegat¹⁾. Det viser sig da, at enkelte Arter, deriblandt et Par af de for Banken karakteristiske (se S. 147) have en Minimumsdybde i Kattegat, der gennemgaaende er større end Maksimumsdybden for det paagældende Lag²⁾. Der er først og fremmest *Ostrea edulis*, hvis Minimumsdybde i Kattegat er c. 20 m.³⁾; dernæst *Mytilus modiolus*

¹⁾ Angivelserne om Molluskernes bathymetriske Udbredelse i Kattegat ere hovedsagelig hentede fra C. G. Joh. Petersens Atlas til »Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden »Hauch«s Togter i de danske Have indenfor Skagen i Aarene 1883—86«. Der hersker for flere Arters Vedkommende en ikke ringe Uoverensstemmelse mellem Atlas og Tekst; lægges den sidste til Grund (hvad der maaske kunde være nogen Anledning til, da det ikke altid er angivet i Atlasset, om det er døde Skaller eller levende Dyr, som ere tagne paa de betegnede Stationer), bliver den her omhandlede bathymetriske Forskel i Fortiden og Nutiden betydelig større.

²⁾ Man vil maaske indvende, at der ikke er udført tilstrækkeligt mange Skrabninger paa lavere Vand fra Kanonbaaden »Hauch«, til at man deraf kan drage sikre Slutninger angaaende Molluskernes Udbredelse indad mod Kysten, men »Hauch«, der i Følge Petersen kun undtagelsesvis vovede sig ind paa c. 3 m. Vand, har dog c. 100 Skrabninger indenfor 10 m. Kurven og 25 fra 5 m. og indad, hvad der nok tør anses for tilstrækkeligt til i Hovedsagen at fastslaa det store Flertal af vore Arters Udbredelse, selv dem, der her kan være Tale om. Dertil kommer saa de ikke faa Undersøgelser over Lavvandsfaunaen i vore Fjorde og paa enkelte Steder af de aabne Kyster, selv om det skal indrømmes, at der endnu er meget at undersøge paa dette Felt.

³⁾ G. Winther anfører den dog som levende i Aarhusbugten paa lavt Vand, indenfor 10 m. Kurven (Aarhusbugten, undersøgt med Hensyn til Anlæg af kunstige Østersbanker. Nord. Tidsskr. for Fiskeri. Kjøbenhavn. 1875).

(Min. Dyb. 7 m.), *Venus ovata* (20 m.), *Abra alba* (10 m.), *Tectura virginea* (8 m.) og *Buccinum undatum* (5 m.). De Forhold, der betinge Molluskernes verticale Udbredelse, have altsaa været anderledes end i det nuværende Kattegat. Dette er endnu mere iøjnefaldende ved Østersbanken NV. for Bratskov. Det øverste Lag dersteds kan i det højeste være afsat paa 3 m. Vand, og dog findes her *Ostrea edulis*, *Pecten varius*, *Abra alba* (10 m.) og *Saxicava arctica* (6 m.). Betragter man de nuværende Forhold ved det sydlige og vestlige Norge er Ligheden betydelig større mellem dem og de Forhold, der maa antages at have hersket i dette vendsysselske Arkipelag¹⁾. I Følge Sars²⁾ gaa nemlig de for Kattegat og Syd- og Vest-Norge fælles Mollusker ind paa lavere Vand sidstnævnte Steder end i Kattegat (*Ostrea* 6 m., *Venus ovata* 10 m., *Mytilus modiolus*, *Buccinum undatum* og *Tectura virginea* 0 m.).

Da man nu imidlertid ikke engang kan antage Lagene for afsatte paa den her formodede (Maksimums-) Dybde, men langt snarere dannede paa et eller andet Tidspunkt af Landets Hævning, dels paa Grund af deres nære Beliggenhed ved Markens Overflade, dels paa Grund af Mægtigheden af de nedenunder liggende, alluviale Saltvandsallejninger, saa bliver Forskellen mellem den bathymetriske Udbredelse i det nuværende Kattegat³⁾ og de daværende vendsysselske Saltvandsomraader endnu større, og det viser sig da, at de Forhold i vore nuværende Farvande, der stemme mest overens med hine, ere de, der herske i den nuværende Limfjord. Uden at kunne give nogen Forklaring paa Fænomenet skal jeg her fremhæve det af Collin⁴⁾ omtalte Faktum, at adskillige Mollusker dér gaa meget langt ind til Kysten, saaledes *Buccinum undatum* paa 0,3 m. Vand⁵⁾, *Ostrea edulis*

¹⁾ Se Petersen, Joh., 1888: Om de skalbærende Molluskers Udbredningsforhold i de danske Have indenfor Skagen. S. 50 og 60—61.

²⁾ Sars, G. O. 1878: Mollusca regionis arcticæ Norvegicæ.

³⁾ Naar jeg ikke tager de nærmest liggende Dele af Vesterhavet og Skagerak med her og i det foregaaende, saa er det, fordi Forholdene dér ere saa overordentlig lidet kendte.

⁴⁾ Collin, J. 1884: Om Limfjordens tidligere og nuværende marine Fauna. S. 84. Anm. 1.

⁵⁾ At denne Art ogsaa i Stenalderen i alt Fald enkelte Steder gik ind paa meget lavt Vand fremgaar bl. a. deraf, at den er funden i forholdsvis stort Antal i en lille Køkkenmødding fra den ældre Stenalder ved Selbjerg paa Sydspidsen af Ølands Bakkeø (sml. Side 143).

Buccinum undatum, der er en spiselig Art, forekommer ellers sjældent i Køkkenmøddingerne (se: A. P. Madsen, S. Müller o. fl., 1900: Affaldsdynger fra Stenalderen i Danmark undersøgte for Nationalmuseet).

I Køkkenmøddingerne findes sædvanlig kun de spiselige Bløddyr, som man har kunnet opsamle ved Vadning.

paa c. 1 m., *Mytilus modiolus*, taget ved Vadning, *Thracia papyracea* paa Landgrunden (c. 2 m.), *Abra alba* paa Grænsen mellem Landgrunden og Bløden (c. 4 m.), *Nassa reticulata* paa Fladvandet, ja endog i Strandkanten. Antagelsen af lignende Forhold i Stenalderen forklarer da den ringe Dybde, paa hvilken de undersøgte Østersbanker og øvrige Skallag ere afsatte. De bathymetriske Forhold i Kattegat den Gang have sikkert nok ogsaa været anderledes end nu. At i et hvert Fald Østersen, der den Gang var almindelig i Fjordene, gik meget længere ind mod Kysten, er sikkert nok; det fremgaar ikke blot af Køkkenmøddingerne, men ogsaa af de fossile Østersbanker fra Odense Fjord og Roskilde Fjord¹⁾.

Hvad angaar de andre i Tabellerne anførte Mollusker, der angives ikke at leve inden for 20 m. Kurven, maa det bemærkes, at de for Størstedelen kun ere fundne i et eller ganske faa Eksemplarer, og enkelte af dem (som *Pecten opercularis*, *Mactra stultorum*, *Arcinella plicata* og *Cylichna cylindracea*) ere kun fundne i de østlige, fra Kattegat direkte afsatte Stranddannelser. Da de samme Arter findes i de opskyllede, recente Skallag, er der intet paafaldende ved deres Optræden i de ældre. Et Par af Arterne, *Diaphana hyalina*²⁾, *Rissoa punctura* og *vitrea*, gaa ved Norge ind paa betydeligt lavere Vand end hos os, medens to andre (*Lepton nitidum* og *Coecum glabrum*), der efter deres Mængde at dømme maa have levet paa flere Steder indenfor de to Kortblade, i de skandinaviske Farvande ikke ere fundne indenfor 20 m. Kurven. Ligesom for Østersens Vedkommende antager jeg, at ogsaa de 5 sidstnævnte Arter og maaske flere andre, f. Eks. *Clathurella linearis*, af hvilken der er fundet et Eksempel³⁾ ved Engholm (M 28), i Stenalderen ere gaaede længere ind mod Kysten end i Nutiden. I Prøver fra Stranddannelser ved Strømsstad, der rimeligvis ere noget yngre end de her omtalte Aflejringer, har jeg fundet mange Eksemplarer af *Clathurella linearis* og *Coecum glabrum*. Ligesom Østersen, der jo er ved at forsvinde fra vore Farvande, har trukket sig ud til omkring 20 m., saaledes synes ogsaa *Lepton* og *Coecum*, der vistnok ere ved at forsvinde fra Kristiania

¹⁾ Petersen, 1888: Skalbærende Mollusker. S. 50—51 og 121. Danm. geol. Unders. II R. Nr. 2, S. 78 og følgende. Nordmann, V., 1903: Østersens (*Ostrea edulis* L.) Udbredelse i Nutiden og Fortiden i Havet omkring Danmark. Meddel. Dansk geol. Foren. Nr. 9.

²⁾ Det er ikke noget enestaaende, at *Diaphana hyalina*, der i Følge Petersen hos os forekommer paa 20—24 m., har gaaet ind paa saa lavt Vand, som der har været paa Bankerne i Limfjorden; ogsaa iblandt Skaller fra den af Dr. Petersen undersøgte Østersbanke i Odense Fjord (4—6 m.) har jeg fundet den.

³⁾ Jeg har fundet et andet Ekspl. V. for Fjerridslev, et S. for Tanggaard (Hunstrup Sogn i Thy) og et ved Frederikshavn.

Fjord, at være „sunkne tilbunds“, et Forhold, som sikkert kan paavises for flere tilbagevigende Arters Vedkommende.

I sit Arbejde over Kristiania Fjords senglaciale og postglaciale Niveauforandringer¹⁾ omtaler Professor Brøgger ogsaa de danske marine Aflejninger fra den postglaciale Tid og gør opmærksom paa, at der ikke er draget nogen Grænse mellem de ældre (øvre) og yngre (nedre) Tapesbanker. Han mener dog, at ligesom i Kristianiafeltet saaledes er ogsaa hos os *Tapes decussatus* forsvundet fra de laveste Banker; naar vi derfor ikke træffe denne Art i en større Skalaflejring, hvor Betingelserne for dens Optræden skulde synes at være tilstede, maa man altsaa formode, at man her har med de lavere Tapesaflejninger at gøre. Dette holder dog ikke Stik, i ethvert Tilfælde ikke for Kortbladene Aalborg—Nibe's Vedkommende. Paa dette Omraade er *Tapes decussatus* kun fundet ganske faa Gange (nl. ved Hals [Prøven er ikke opført i Tabellerne] (G 26), Ø. for Nørre Sundby (K 27), N. for Vadum Kirke (K 28), paa Egholm (L 27), i Østersbanken NV. for Bratskov (O 28) og i et lille Kulturlag Ø. for Vanggaard (se Side 144), samt ved Annebjerggaard V. for Aalborg og i den yngre Stenalders Køkkenmødding paa Signalbakken Ø. for Aalborg) og med én Undtagelse kun i enkelte Skaller²⁾. Saasnt man kommer V. for Højlandet omkring Lerup og Haverslev, findes den i enhver nogenlunde anelig Skalsamling og i mange Smaaaflejninger, og adskillige af disse ligge dog saa lavt, at de maa anses for at høre til de yngste Aflejninger. Ogsaa Aflejringen ved Gaardbosø, der indeholder kæmpe-mæssige Eksemplarer, maa sikkert være yngre end en Del af de her omhandlede Aflejninger. Da Arten findes almindelig saavel V. som N. og S. for den omtalte Strækning, maa dens Sjældenhed her forklares paa en anden Maade. En Gruppering af Aflejningerne paa de nævnte Kortblade for at finde en mulig Overensstemmelse mellem deres Fauna og Beliggenheden i Forhold til Landets Hævning (den samme Maade, som Brøgger anvender) er forsøgt, men gav intet Resultat, tildels af samme Aarsager, som ere nævnte ved Grupperingen af Aflejningerne efter deres Oprindelse (se S. 151): de smaa Tal, det her drejer sig om, tillade ingen nøjagtig Beregning.

Er det saaledes ikke muligt paa disse omtalte Maader at sondre mellem øvre og nedre Tapesbanker paa de to Kortblade, kan man dog tildels ved Undersøgelsen af Faunaen skelne mellem ældre og

¹⁾ Norges geologiske Undersøgelse Nr. 31. 1900 og 1901.

²⁾ M. H. t. Collins Angivelse (l. c. S. 121) af dens Forekomst under Hvorupgaards Tørvemose, saa maa jeg sige, at blandt alle Individierne af Slægten *Tapes* i D. G. U.'s Samling fra denne Lokalitet har jeg ikke set et eneste af denne Art.

yngre Lag; men at sætte en bestemt Hævningsprocent af Landet som Grænse mellem dem lader sig næppe gøre.

Det skal her straks siges, at en Sammenligning mellem Faunaen paa de forskellige Lokalteter paa ingen Maade giver noget Billede af en Udvikling fra en koldere til en varmere Periode, lige saa lidt som Forskellen mellem Faunaens Sammensætning i de øverste og nederste Lag af de store Østersbanker eller Stranddannelser berettiger til at antage en Forandring i Temperatur og Saltholdighed (naar bortses fra den rent lokale, der skyldes Smaafjorde eller Udløb af fersk Vand). Intet berettiger til at antage nogen af de omtalte Lokalteter for ældre end Ancyloshævningen, og med den efter denne følgende Sænkning befinde vi os straks i Tapeshavet.

Den Forskel i Faunaens Sammensætning, der viser sig i de øvre og nedre Tapesbanker i Kristiania Fjord, og som dér viser en tiltagende Forbedring i Livsvilkaar for de sydlige Arter, kunne vi ikke vente at finde udtrykt paa en iøjnefaldende Maade i vore Skallag; thi den bestaar for hines Vedkommende i en Optræden og Aftagen af visse arktiske og boreale Dybvandsarter, som ikke kunne forekomme i de vendsysselske Aflejringer, der alle ere afsatte paa lavt Vand. I de danske Banker forekomme ingen Arter med en Minimumsdybde af 30 m. eller mere¹⁾, og adskillige, hvis Minimumsdybde er mindre (f. Eks. *Leda*-Arterne), savnes ogsaa. De lusitanske Arter ere overalt de overvejende (kun paa et eneste Sted, Ø. for Engholm, er der i Virkeligheden flere boreale Arter, men den paagældende Fauna er overordentlig fattig og bestaar af Arter med vid Udbredelse mod Syd), og den Forskel paa Skallagene, som fremkommer ved det stærkt vekslende Antal af boreale Arter, kan, som det nedenfor nærmere skal omtales, henføres til de paa boreale Arter rige Lokalteters Beliggenhed umiddelbart ved de aabne Kyster (Aastrup, Hals, Østeraagaard). Derimod synes der, som det senere skal paavises, at være en Antydning af en Udvikling fra en varmere og oceanisk til en mere koldttempereret Fauna (skønt ikke nær saa stærk som disse Tillægsord kunne tænkes at angive).

Sammenligner man Tabellerne over de paa Kortbladene Aalborg og Nibe fundne Former med den, der er publiceret for de nordlige Kortblade²⁾, vil man se, at der i den sidste er nævnt adskillige Former, der enten ikke ere fundne paa Aalborg—Nibe Kortene eller ogsaa kun optræde sparsomt i de længst ude mod Kattegat liggende Dannelser. Disse ere *Pecten opercularis* (fundet paa Korsholm), *Car-*

¹⁾ Her ses bort fra Unger af Dybvandsarter (f. Eks. *Mytilus phaseolinus*); Unger kunne som bekendt gaa ind paa meget lavere Vand end de voksne.

²⁾ D. G. U. I R. Nr. 3. S. 307.

dium norvegicum, *Dosinia exoleta*, *Dosinia lincta*, *Lucina borealis* (Korsholm og Ølands Sydkyst), *Tellina calcarea*, *Mya arenaria* (Korsholm og S. for Brovst), *Scalaria Turtonis*, *Fusus antiquus* og enkelte Smaa-snegle. Hertil komme endvidere nogle af mig ved Frederikshavn fundne Arter: *Lutraria elliptica*, *Tapes edulis*, *Nassa incrassata* og flere andre¹⁾. Af disse lever *Dosinia exoleta* ikke mere hos os²⁾, *Lucina borealis* er kun fundet død i de Egne af Kattegat, der ligge nærmest ved de paagældende Kyststrækninger, og omtrent det samme gælder *Pecten opercularis* (levende, men sjælden, i Aalbækbugten og Læsø Rende). Endelig hersker der et stort Misforhold mellem levende Eksemplarer og døde Skaller af *Tellina calcarea* og *Cardium norvegicum*. De Skallag, hvori disse Arter forekomme, gaa kun op til ringe Højde over Havet (ved Frederikshavn til c. 3 m.; de højest beliggende alluviale Skallag findes dersteds c. 13 m. o. H.), og de høre saaledes til de yngste Dannelser. Selv om nogle af Arterne maaske kunne betragtes som de Dybvandsformer, der svare til de højere liggende Lavtvandsformer, og saaledes kunne være aflejrede samtidig med disse, saa gælder dette ikke for de Bankerne karakteriserende Arter, *Dosinia exoleta* og *Lucina borealis*, der ere Lavtvandsarter; de gaa ved Norges Vestkyst ind paa 10 m. eller endog paa ganske grundt Vand (Asbjørnsen, Brøgger, Friele, Sars). Til den Periode, i hvilken disse Skallag ere aflejrede, maa endnu henregnes en tredje Lavtvandsart, *Lutraria elliptica*, der heller ikke er truffen levende hos os, men hvis Skaller i „subfossil“ Tilstand ere temmelig hyppige i Læsø Rende og paa Stranden mellem Sæby og Frederikshavn; den er endvidere funden paa Stranden ved Strandby, Lønstrup, Løkken, Blokhus og Slettestrand, men med Undtagelse af det ved Hals fundne Fragment af et ungt Eksemplar og nogle voksne Individuer, som jeg i Sommeren 1904 tog i lavtliggende Skallag N. for Frederikshavn, er den ikke taget „in situ“ hos os. Arten lever i Følge Jeffreys ved Englands Kyster paa 0 til 30 m., og den er funden af Sars ved Manger (Bergen).

Da disse yngre Skallag ligge saa lavt, at de i det mindste naa ud til Strandkanten og sandsynligvis endnu længere ud, og saaledes ere udsatte for Ødelæggelse og Forstyrrelse af Bølgerne, mener jeg, at Størstedelen af de paa det nordlige Kattegats Kyster fundne „subfossile“ Skaller maa henføres til disse Lag, og det ikke blot de

¹⁾ Nordmann, V. 1904: Dosinialagene ved Kattegat. En foreløbig Meddelelse. Medd. Dansk. geol. Foren. Nr. 10. S. 35—37.

²⁾ Den af Petersen i »Hauchs Togter« S. 83 omtalte Skal fra Hirsholmene er ikke mere frisk, end mange af de fossile, og giver mindre Anledning til at antage denne Art for nulevende, end f. Eks. de særdeles vel bevarede *Tapes aureus*, der findes i de hævdede Dynd- og Lerlag.

hos os fuldstændig uddøde Arter *Dosinia exoleta* og *Lutraria elliptica*¹⁾, men ogsaa de nu sjældne, kun paa større Dyb levende Arter *Lucina borealis*, *Pecten opercularis* og *Cardium norvegicum* (jvf. hvad der ovenfor, S. 153, er sagt om *Ostrea*, *Lepton* og *Coecum*), samt for visse Egnes Vedkommende *Cardium echinatum* og *Lucinopsis undata*.

Paa Korsholm forekommer, saaledes som omtalt, Side om Side opskyllede Skaller af de endnu i Kattegat levende Arter *Mya arenaria* og *truncata*, *Pecten opercularis*, *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica*, *Cardium edule* og *echinatum*, *Lucina borealis*, *Venus gallina*, *Mactra subtruncata*, *Zirphæa crispata*, *Litorina litorea* o. fl. a. — og Arter, som kun høre ældre Lag til: *Pecten varius*, *Pholas dactylus*²⁾ og *Tapes aureus*³⁾. Af de førstnævnte ere imidlertid følgende kun fundne levende i større Afstand fra Korsholm: *Lucina borealis* (Groves Flak, 9 Mil), *Ostrea edulis* (SØ. for Læsø, 8 $\frac{1}{2}$ Mil), *Zirphæa crispata* (Læsø Rende, 5—6 Mil), *Cardium echinatum* (Læsø Rende, 4 Mil), *Mya truncata* (mellem Anholt og Dyrslund, 6 Mil, muligvis dog ogsaa i Læsø Rende)⁴⁾. Disse Arter forekomme ofte i veludviklede Eksemplarer og enkelte, som *Cardium echinatum*, *Mya truncata* og *Zirphæa crispata* i en saadan Mængde, at de maa antages at have levet i Korsholms umiddelbare Nærhed, og derfor hidrøre fra fossile Lag, hvilke maa henføres til samme Tid som de ovenfor omtalte unge Lag fra Frederikshavn. Da nu *Lutraria elliptica* og flere andre Mollusker, som ikke ere kendte i de afgjort ældre Skallag paa de nordlige Kortblade, ere fundne i en Skalp prøve fra Hals, anser jeg ogsaa disse Dannelser (Hals og Østeraagaard) for at være yngre end

¹⁾ De andre i Kattegat uddøde Arter, som sikkert stamme fra de samme Lag, men som ogsaa forekomme i de ældre, egentlige Tapeslag, *Pecten varius* og *Tapes pullastra*, lades her ude af Betragtning.

²⁾ Hidtil kun kendt i to døde (fossile) Skaller fra Frederikshavn (»Hauch«, S. 95).

³⁾ Hvad *Tapes pullastra* angaar, saa anføres den af Collin (l. c. S. 119) som levende i Haadybet, N. for Korsholm, og paa Zool. Mus. findes fra dette Sted to smaa sammenhængende, meget frisk udseende Skaller, men de fleste af de paa Korsholmen indsamlede Skaller ere dog sikkert fossile. Maaske forekommer den nu levende dér af og til ligesom paa enkelte andre Steder. I 1897 tog jeg saaledes et levende Eksempel ved Frederikshavn, hvorfra den ikke tidligere var kendt, og i Sommeren 1903 blev den fundet i Mængde samme Sted af Hr. cand. mag. Strubberg. Dyrene laa i Læ af en Sandrevle paa ganske lavt Vand N. for Havnen. At Arten, der hidtil kun var kendt levende fra Limfjordens vestlige Del, af og til kan gaa endnu længere ind i vore Farvande, synes at fremgaa af, at Dr. Petersen, i Følge velvillig Meddelelse, ved en Skrabning i Fæno Sund 1903, har fundet en Skal af *Tapes pullastra* med Rester af Lukkemuskelen.

⁴⁾ *Pecten opercularis*, der i Følge Petersen ogsaa kun forekommer i større Afstand fra Korsholm, gaar, efter velvillig Meddelelse fra Dr. A. C. Johansen, helt ned gennem Læsø Rende, og jeg selv har i Sommeren 1904 erholdt levende Eksemplarer, tagne V. for Læsø paa 24—26 m.

adskillige af de andre Aflejninger paa Aalborg—Nibe-Bladet og nærmest at maatte henføres til de omtalte unge Lag ved Frederikshavn, hvilke jeg har kaldt Dosinialagene¹⁾. Hvorledes det forholder sig med samtidige Dannelser i Bredningerne V. for Nørre Sundby, er vanskeligt at sige, da de karakteristiske Arter mangle. Af *Lucina borealis*, der er taget som døde Skaller i den nuværende Limfjords vestlige Bredninger, anføres ogsaa et Eksempel fra en alluvial Skalbanc paa Stranden ved Nørholm mellem Aalborg og Nibe. Om denne Lokalitet siger Collin selv (l. c. S. 28), at det er meget vanskeligt at holde de fossile Arter ude fra de recente, da Laget ligger lige i Strandkanten og forstyrres af Bølgeslaget, saa at de fossile Skaller blandes med de recente paa Strandbredden; den Mulighed er altsaa ikke udelukket, at døde Skaller, dels fra det paagældende Lag, dels yngre end dette, opskylles paa Stranden dér. I D. G. U.s Samlinger fra disse Egne findes en Prøve af lignende Art. Paa Ølands Sydvestkyst fandtes nemlig mellem opskyllede (opgravede?) Mollusker tre hele Skaller og et stort Fragment af *Lucina borealis*. De øvrige Mollusker (se Tabellen) vare dels recente: *Mya arenaria*, *Hydrobia ulvæ*, *Litorina tenebrosa*, dels fossile: *Tapes aureus* (store, smukke Skaller), *Mactra subtruncata* (temmelig tykskallet), *Venus ovata* o. fl. a.

At vi imidlertid ogsaa i disse Bredninger have Lag af højst forskellig Alder, fremgaar først og fremmest af en Lokalitet med den efter Stenalderen indvandrede Musling *Mya arenaria* S. for Brovst (O 27), 250 m. indenfor den nuværende Strandlinje. Muslingerne sade med sammenlukkede, dels tomme, dels sandfyldte Skaller nedgravede i dyndet Cardiumler, der var dækket af leret Sand²⁾.

Dernæst maa nævnes Findestederne for *Modiolaria discors*: Gjøl NØ.- og NV. Hjørne, ØNØ. for Halvrømmen og Ø. for Brovst. Lagene ligge henholdsvis 0,6, 0, 0,1 og 0 m. o. H. i dyndet Sand, og Forekomsterne ligge alle i Nærheden af Ølands og Gjøl Vejler, hvor der i Nutiden er en temmelig stærk Tilvækst af Land; dog tyder den øvrige Fauna ikke paa særlig snævre og lukkede Farvande og er som Følge deraf ikke recent.

¹⁾ Nordmann, V. 1904: Dosinialagene ved Kattegat. En foreløbig Meddelelse. Meddel. Dansk geol. Foren. Nr. 10.

²⁾ En Sammenligning mellem Generalstabens Maalebordsblad fra 1883 og Videnskabernes Selskabs Kort fra 1785—87 viser, at Kyststrækningen her ikke er undergaaet nævneværdige Forandringer i dette Tidsrum, noget man derimod ikke kan sige om Findestedet for *Mya arenaria* ved Nabstjert (F 34), (se D. G. U. I R. Nr. 3. S. 279), en Lokalitet, som Brøgger (l. c. S. 605 og 607) synes at lægge nogen Vægt paa; her er nemlig foregaaet en saa betydelig Forandring af Kystlinjen, at den i Løbet af de omtalte 100 Aar ved Aalbæk N. for Nabstjert er flyttet over 300 m. og ved Mundingen af Jerup Aa S. for Nabstjert 600 m. længere udad (mod Ø.).

Modiolaria discors forekommer særdeles talrig overalt i den nuværende Limfjord og er temmelig almindelig i de recente Aflejringer paa Kattegats Kyster, hvor den trods sin tilsyneladende skrøbelige Skal dog sædvanlig tages i hele Eksemplarer. Da der ikke er fundet det mindste Spor af Arten (og selv smaa Fragmenter kunne ofte bestemmes) hverken i de fossile Stranddannelser (selv de yngre) eller i nogen Aflejring fra de talrige Smaabugter, Fjorde og Sunde, hvor man skulde synes, at Betingelserne for dens Trivsel have været tilstede, anser jeg den for først at være indvandret i en sen Tid. Arten forekommer i Norge saavel i de øvre som i de nedre Tapesbanker. At den imidlertid endnu ikke har udbredt sig overalt, hvor man efter de stedlige Forhold skulde vente at finde den, ses deraf, at den, i Følge velvillig Meddelelse fra Hr. cand. mag. Ad. Jensen, ikke forekommer ved Færøerne.

Naar der ovenfor (S. 155) er sagt, at der i de yngste Aflejringer synes at være Antydning af en Forandring fra en varmere til en mere koldt tempereret Fauna, saa mener jeg at se dette i flere Forhold, der rigtignok ikke ere meget iøjnefaldende, nemlig: Optræden af visse boreale Former i de yngste Skalbanker (*Lucina borealis*, *Nassa incrassata*, *Modiolaria discors*, *Arcinella plicata*, *Abra prismatica*, maaske ogsaa *Fusus antiquus*), samt en Tiltagen af de boreale og en Aftagen af de lusitanske Arter fra det ældste til det yngste Lag ved Hals. At der samtidig med de nye boreale Arter viser sig nye lusitanske betyder i denne Sammenhæng intet. I Følge Brøgger er der siden de yngste alluviale Skalbankers Dannelse i Kristiania Fjord indvandret i alt Fald følgende fire lusitanske Arter: *Lima hians*, *Modiolaria marmorata*, *Nucula nitida* og *Trochus zizyphinus*; men ingen tvivler dog om, at de lusitanske Arters Blomstringstid i Kristiania Fjord forlængst er forbi, og at Faunaen nu er boreal. Naar imidlertid de nysnævnte boreale Arter (*Lucina*, *Nassa incrassata*), som udmærke de yngste Skalbanker, hos os atter ere delvis eller helt forsvundne, saa maa det sikkert forklares ved, at de som en Slags Fortrop rykkede altfor pludselig og for langt frem til, at de kunde holde Stillingen; et analogt Tilfælde er den lusitanske Art *Pholas candida*'s Fremrykning mod Nord; den kom til Kristiania Fjord under de øvre Tapesbankers Dannelsestid, men forsvandt allerede under de laveres¹⁾. De til samme geografiske Gruppe hørende Arter rykke jo ikke alle lige hurtigt frem, ligesom ogsaa enkelte ere mere haardføre og saaledes senere vige Pladsen end andre. Som Eksempel paa det første kan foruden de ovennævnte lusitanske Arters Ind-

¹⁾ Se Brøgger, W. C. 1900 og 1901: Om de sen-glaciale og post-glaciale nivaforandringer i Kristianiafeltet. Norges geol. Unders. Nr. 31. S. 491 og 582—83.

vandring i Kristiania Fjord nævnes den Syd fra komne *Mya arenaria*'s Indvandring hos os længe efter Tapesfaunaens højeste Udvikling¹⁾. Som Eksempel paa det sidste maa nævnes de arktiske Reliktformer *Astarte borealis* og maaske *Tellina calcarea* og enkelte andre²⁾. At den første af disse, der hører til de Arter, hvis Skaller i Nutiden opskylles paa vore Kyster³⁾, fuldstændig mangler i de alluviale, hævede Skallag, forklares netop ved, at den som Reliktform allerede i Tapes-tiden var indskrænket til sit nuværende Omraade i de indre Dele af vore Farvande.

Med Hensyn til *Tellina calcarea* er der det mærkelige, at skønt dens Skaller ikke sjældent findes i recente Skaldynger ogsaa ved Kattegats nordlige Kyster, saa er den i fossile Lag, der ere yngre end Ancylostiden, kun taget i Dosinialagene ved Frederikshavn og et Par Steder ved Vestkysten⁴⁾. Uagtet det er meget vanskeligt for ikke at sige umuligt at afgøre, hvilke Arter der i et opskyllet Lag have levet samtidig med Lagets Dannelse, og hvilke der i dette findes paa sekundært Leje, udvaskede fra ældre Lag, saa er jeg dog tilbøjelig til at anse de i Dosinialagene ved Frederikshavn fundne, meget medtagne Skaller af *Tellina calcarea* for udvaskede af nærliggende Zirphæalag, med hvis Skaller af denne Art de stemme godt overens i Størrelse. Artens Optræden paa disse Lokalteter er ellers aldeles uforklarlig. Til Forklaring af de i recente Lag forekommende Skaller og navnlig af Misforholdet mellem de levende Eksemplarer og døde Skaller fra det nordlige Kattegat maa da antages: a) enten har Arten efter Dannelsen af Tapes- og Dosinialagene atter udbrædt sig i vore Farvande⁵⁾, eller ogsaa b) maa disse Skaller, trods deres friske Udseende, stamme fra Lag, der ere samtidige med Tapeslagene, men beliggende saa dybt, at Skaller derfra ikke have kunnet føres til Land, hvilket først er sket, da Lagene paa Grund af Landets Hævning ere komne til at ligge paa mindre dybt Vand og nærmere ved Kysten.

Föruden den Forskel i Arternes Optræden, som skyldes Lagenes forskellige Alder, er der (rent bortset fra den ulige Fordeling, som fremkommer ved hver Arts særskilte Livsbetingelser) endnu en Forskel, som er værd at lægge Mærke til. Som det fremgaar af Tabellerne er der visse Former, som kun findes Ø. for Nørre Sundby, medens

¹⁾ Jensen, Ad. 1900: Studier over nordiske Mollusker. I. *Mya*. Vid. Meddel. Nat. Foren. Kbhvn. S. 138. Petersen. 1892, i: D. G. U. II R. Nr. 2. S. 108.

²⁾ Petersen. 1888: Skalbærende Mollusker. S. 46-47.

³⁾ Johansen, A. C.: I. c. S. 18.

⁴⁾ D. G. U. I R. Nr. 3. S. 274.

⁵⁾ Den har jo siden Istiden haft samme Tilflugtssteder som *Astarte borealis*.

andre optræde saavel i Aflejringerne fra Kattelgat som i de store Omraader mellem Gjøl og Tranum Strand, hvorimod de mangle eller ere yderst sjældne i de mellemliggende Sunde. Til de førstnævnte Former høre *Pecten opercularis*, *Lucinopsis undata*, *Abra prismatica*, *Maetra stultorum*, *Lutraria elliptica*, *Psammobia færøensis*, *Arcinella plicata*, *Pholas dactylus*, *Turritella terebra* og *Cylichna cylindracea*; til de sidstnævnte høre bl. a. *Mytilus adriaticus*, *Cardium echinatum*, *Cyprina islandica*, *Montacuta ferruginosa*, *Venus gallina*, *Maetra subtruncata*, *Solen ensis*, *Natica catena* og *intermedia* og *Aporrhais pes pelecani*, men adskillige af disse ere dog meget sjældne, saaledes *Aporrhais*, *Natica catena*, *Montacuta ferruginosa*, *Solen ensis* og *Cardium echinatum*. Meget faa Arter ere paa Kortbladene Aalborg og Nibe kun fundne Vest for, men ikke Øst for Nørre Sundby: *Modiolaria marmorata* og *discors*, *Nucula nucleus*, *Cardium fasciatum*, *Tectura virginea* (?), *Clathurella linearis*, *Rissoa punctura* og *lactea*, *Lacuna puteolus*, *Diaphana hyalina* og *Actæon tornatilis*; disse Arter høre til de sjældne, der gennemgaaende ere fundne i meget faa Eksemplarer eller paa meget faa Lokaliteter. Alene denne store Forskel er meget paafaldende, naar man tager i Betragtning den udstrakte Forbindelse, som den vestlige Del af Kortbladene tilsyneladende har haft med Vesterhavet; men endnu mærkeligere bliver den vestlige Dels Molluskfauna, naar man sammenligner den med Faunaen Vest for Højlandet omkring Lerup og Haverslev. Skønt en detailleret Undersøgelse af Faunaen dersteds først for nylig er paabegyndt, og der saaledes ikke endnu er dannet et tilstrækkeligt Grundlag for en nøje Sammenligning, er dog den pludselige Optræden af visse Former slaaende. Allerede lige Vest for Fjerridslev træffes *Donax vittatus*, en typisk Vesterhavsform, som jævnlig findes opskyllet paa Stranden ved Lønsstrup, Blokhus og andre Steder; dernæst maa bemærkes, at *Patella vulgata*, der ikke findes indenfor Skagen, er fundet i Køkkenmøddingen paa Troldesting S. for Bolbjærg¹⁾ og i Skalgrus Vest for Svinkløv. Endvidere findes som ovenfor omtalt *Tapes decussatus*, der endnu lever i Vesterhavet, i stor Mængde overalt i Vester Hanherred, Thy og Salling. I de alluviale Strandvolde Vest for Lerup-Haverslev Højlandet, som i Udstrækning og Mægtighed langt overgaa dem paa Kortbladene Aalborg og Nibe, findes Former som *Buccinum undatum* og *Purpura lapillus* langt almindeligere end paa de her omtalte Kortblade. Selv i de fælles Former er der en paafaldende Forskel paa Egnen Øst og Egnen Vest for Lerup-Haverslev Højlandet. Paa sidstnævnte Sted er det Vesterhavstypen, der fremtræder i Formen, Størrelsen og navnlig i Tykkelsen af Skallerne; medens saaledes Skallerne af *Maetra subtruncata* ved

¹⁾ Petersen: Skalbærende Mollusker. S. 115; Findestedet er omtalt i Oversigt kgl. danske Vid. Selsk. 1868. S. 168.

Langeslund, Røngaarde og Enggaard ere smaa og gennemgaaende tyndskallede, træffer man straks Vest for Fjerridslev den høje, tyk-skallede Form, der almindeligst findes opskyllet paa Vestkysten; *Buccinum undatum* fra Strandvoldene Vest for det omtalte Højland overgaaer langt Aastrup-Eksemplarerne i Størrelse og Skallens Tykkelse, o. s. v.

Sammenligner man Faunaen paa det store Omraade mellem Tranum Strand og Gjør—Nørre Sundby med den, hvis Skaller nu opskylles paa Vesterhavets Kyst (og adskillige af de til denne hørende Arter have sikkert dengang været langt hyppigere i Vesterhavet), saa viser det sig, a) at følgende, der ingenlunde ere sjældne sidstnævnte Sted, slet ikke ere fundne paa Aalborg-Nibebladet Vest for Nørre Sundby: *Pecten opercularis*, *Donax vittatus*, *Maetra stultorum*, *Pholas dactylus*, *Fusus antiquus* og *Turritella terebra*, og b) at følgende almindelige eller dog ingenlunde sjældne Arter træffes meget sparsomt paa det nævnte Omraade: *Cyprina islandica*, *Venus gallina*, *Cardium echinatum* (en lille Unge), *Solen ensis*, *Natica catena*, *Aporrhais pes pelecani*, *Buccinum undatum* og *Purpura lapillus*. Naar disse Arter ikke ere blevne almindeligere, saa kan det kun ligge deri, at det ovennævnte Omraade ikke har haft nogen nævneværdig Forbindelse med Vesterhavet, men har været afspærret fra dette enten ved nu bortskyllet Land eller ved Strandvolde eller lave Sandtanger i Lighed med Nisum Bredning, Nisum og Ringkjøbing Fjord o. s. v., med andre Ord, at det tilsyneladende store Sund fra Jammerbugten til Limfjorden mellem Øland og Nørre Sundby i Virkeligheden slet ikke har været noget Sund, men en Bredning af den daværende Limfjord; denne fordums Bredning vil jeg kalde Gjør Bredning. Hermed stemmer det ogsaa godt, at der intet Skallag er fundet Nord for Højlandet omkring Lerup og Tranum eller Nord og Vest for Klithuse.

Hvor stor denne Gjør Bredning har været, er det lidt vanskeligt at sige. Mod Øst har den bl. a. ved Sundet mellem Jetsmark og Aaby Bakkeøer staaet i Forbindelse med Saltvandsalluviet under og omkring Store Vildmose, der atter tilsyneladende har staaet i Forbindelse med Vesterhavet ved et Sund mellem Saltum Bakkeø og Landet omkring Fureby. En nøjere Betragtning vil imidlertid vise, at det samme, der er sagt om Forskellen mellem Vesterhavets og Gjør Brednings Fauna, ogsaa vil kunne anvendes paa Faunaen omkring Vildmosen¹⁾; de samme, i Vesterhavet almindelige, Arter ere ogsaa her sjældne eller mangle ganske (f. Eks. *Cyprina islandica*). Hvorledes det har forholdt sig med det omtalte Sund mellem Saltum og Fureby, skal ikke nærmere undersøges her, men rimeligvis har det

¹⁾ Se: D. G. U. I R. Nr. 3. S. 296—303.

ogsaa været lukket, i alt Fald delvis. Her skal kun erindres om de mellem Klitladen og Vrensted liggende Stranddannelser, Rimmer og Dopper, indenfor hvilke Saltvandsler og -dynd tiltager i Mægtighed og Udstrækning, hvad der tyder paa roligere Vand.

Undersøgelsen af Molluskfaunaen resulterer da i følgende: paa Litorinahavets Tid havde Limfjorden lignende Forhold som i Nutiden med Bredninger, Fjorde og Sunde, men ikke nær saa lang en Udstrækning, idet den begyndte ved Agersund og endte ved Nørre Sundby. Ved Agersund stod den i Forbindelse med de store Sunde, som Vesterhavet dannede mellem Vester Hanherreds og Thylands Bakkeøer. Efter at den først havde dannet en lille Bredning SØ. for Haverslev, udvidede den daværende Limfjord sig Ø. for Attrup til den store Gjøl Bredning, der var skilt fra Vesterhavet, sandsynligvis ved en alluvial Tange mellem Højlandet ved Tranum og Hune-Saltum Bakkeø, og i hvilken Midtparterne af Øland og Gjøl, samt Bakkeøerne ved Brovst, Aaby, Biersted og flere andre ragede op. Mod Nordøst stod Gjøl Bredning ved et bredt Sund mellem Jetsmark og Aaby Bakkeøer i Forbindelse med Vildmose-Bredningen, og mod Øst stod den ved et smalt Sund mellem Hvorup Bakkeø og Hasseris-Øen (paa Sydsiden af den nuværende Limfjord), samt et bredere Sund mellem Hvorup og Biersted Øerne i Forbindelse med den mellem Nørre Tranders (S. for den nuværende Fjord) og Hassing Bakkeøer liggende Bredning, der dannede et Mellemlid mellem den egentlige Limfjord og Kattegat, og i hvilken ogsaa Vildmose-Bredningen udmundede gennem et Sund mellem Hammer Bakker og Biersted-Hvorup Øerne.

I denne Limfjord levede der en Molluskfauna rigere paa Arter end den nuværende, men under lignende Forhold, hvilket gav sig Udslag i den samme Ejendommelighed i Henseende til Arternes bathymetriske Udbredelse, som kendetegner den nuværende Limfjord. Mangelen paa visse Vesterhavsformer og de tilstedeværende Arters ringere Størrelser og tyndere Skaller viser hen til, at der kun har været en indirekte og mindre udstrakt Forbindelse med Vesterhavet og Kattegat. Udenfor den daværende Limfjords østlige Munding viser Berøringen med Kattegat sig i en rigere Fauna og store Stranddannelser i Lighed med de recente. Med Hensyn til Alderen af de forskellige Skallag kan man skelne mellem de ældre, i Limfjorden afsatte, større Tapeslag og de ved Hals (hvor Landet er yngst) afsatte, yngre Skallag, der nærmest maa sammenstilles med Dosinialagene ved Frederikshavn; dog kan man ogsaa i den daværende Limfjord udskille enkelte yngre Lag, som f. Eks. de med *Modiolaria discors* N. for Ølands og Gjøls Bakkeøer, og de med *Mya arenaria* S. for Brovst. Lag svarende til Dosinialagene ligge sandsynligvis paa den nuværende Limfjords Bund.

Under den paafølgende Hævning, hvorved Limfjorden forlængedes mod Øst, alt eftersom Landet voksede længere ud i Kattegat, bleve Sundene smallere, og den artfattigere, egentlige Fjordfauna udbredte sig mere og mere paa Grund af, at det Areal, der egnede sig for den, stedse forøgedes.

Efterskrift.

Efter at ovenstaaende var trykt, har Hr. Dr. phil. Th. Mortensen godhedsfuldt vist mig to levende, 10 og 10,5 mm. lange Eksemplarer af *Nassa incrassata*, som han for nylig (Sommeren 1905) har taget lidt Ø. for Marens Rev ved Frederikshavn paa omkring 12 m. Vand. Dette er første Gang, at denne Art vides at være tagen levende indenfor Skagen. Da der af den, foruden Eksemplarer fra Dosinialagene, hidtil kun var kendt to døde Skaller, som Dr. Petersen har taget N. og NØ. for Læsø paa henholdsvis 8 og 31 m. Dybde¹⁾, har jeg anset Arten for at være en af de boreale Former, som indfandt sig i de danske Farvande ved Tape tidens Slutning, men som af en eller anden Grund atter forsvandt (se S. 159).

Hvorvidt de to levende Eksemplarer skulle opfattes som Bevis paa en ny Indvandring af Arten, eller om de blot ere tilfældige Gæster, ligesom den S. 157 i Note 3 nævnte *Tapes pullastra* fra Fænø Sund, er vanskeligt at sige. Dog maa det bemærkes, at Dr. Mortensen, der siden 1897 gentagne Gange har haft Lejlighed til at studere Dyrelivet ved Frederikshavn, har meddelt mig som sit Skøn, at Naturforholdene dersteds stadig forandres; bl. a. synes det, at Grænsen mellem Sand- og Slikbunden flyttes længere ud, hvorfor den bløde Bunds Dyreformer nu maa søges længere borte fra Land end hidtil.

V. Nordmann.

¹⁾ Petersen: Skalbærende Mollusker. S. 109.

C. Øvre Ferskvands-Alluvium.

Det øvre Ferskvands-Alluvium, Tørv, Dynd, Ler, Sand og Grus, er meget ujævnt fordelt i det sydlige Vendsyssel. Mod Øst paa Kortbladet Aalborg findes udstrakte Mosearealer, i Særdeleshed langs Østkysten Nord for Hals og i den vestlige Del af den store Lavning omkring Gjæraa. Endvidere ere Tørvemoser hyppige paa Lavlandet langs Stenalderhavets gamle Kyst, saaledes Syd for Vester Hassing og Syd for Hammer Bakker, samt i en Del smalle Dale omkring Aaløbene, saavel oppe i Bakkeøerne som ude paa det senglaciale Plateau.

Paa Kortbladet Nibe har Ferskvands-Alluviet ikke saa stor en Udbredelse; de største Mosestrækninger findes mod Nord og Nordvest, hvor Tørven dog delvis er dækket af Flyvesand, samt ved Foden af det store, vestlige Højland.

Et Blik paa Kortet viser straks, at de fleste og største Tørvemoser ligge nede paa det lavtliggende Sletteland som Dække over Saltvands-Alluviet; disse Moser kunne ikke være gamle, men maa være dannede, efter at denne Del af Landet hævedes op over Stenalderhavet, og de høre derfor helt og holdent til, hvad der her er kaldet Øvre Ferskvands-Alluvium. I de Moser, der ligge oppe i Højlandet, er det ikke muligt at trække nogen skarp Grænse mellem Nedre og Øvre Ferskvands-Alluvium, dér er Tørvedannelsen fortsat uafbrudt siden Ancylustiden.

Til de yngste Tørvedannelser høre Moserne langs Kattegatkysten, hvor Tørven udfylder de mellem Rimmerne liggende, trugformede Lavninger, Dopperne (sml. Side 124). Tørvedoppernes Bredde varierer stærkt, fra en halv Snes Meter til flere Hundrede Meter, dog findes der i de tilsyneladende bredeste Doppere som Regel en eller flere flade Sandrimmer, der i Tidens Løb ere blevne dækkede med Tørv. Bunden i Dopperne er som oftest temmelig jævn, men ind

mod Rimmerne hæver den sig pludseligt og stejlt; hvor der paa Rimmerne findes meget Flyvesand, kan dette endog ligge noget ud over Tørven.

Tørvedybden i Dopperne overstiger sjældent 2 m. Tørvens nederste Del er Kærmosetørv. Den er mørk, tæt og indeholder Kviste og Grene af Birk, Hassel, El og Eg; af Egen kan der findes baade Stubbe og Stammer. Den øverste og yngste Del af Tørven er som oftest lys, let Højmosetørv, der indeholder yderst lidt Træ og næsten udelukkende bestaar af Sphagnummos. Den samme Overgang fra Kærmose til Højmose, som angives ved Lagene i de ældre Dopper, kan man finde ved at gaa tværs over Doppesystemet fra de yngste og lavest liggende Dopper ude ved Kattegatkysten til de ældste og højest liggende mod Vest. De fleste af de ældre Dopper ere dog nu ved Afvanding blevne saa tørre, at Lyng og Pors er vandret ud over dem og har dækket Overfladen.

Bedst udviklet er Højmosedannelsen dog i Hals Mose. Ved dens Nordrand ere Rimmerne afskaarne omtrent efter en ret Linie, saa at de danne en markeret lille Kystlinie (sml. Side 127). Nærmest denne findes et smalt Bælte med Pors og Græs, og umiddelbart Syd derfor begynder den egentlige Højmose med sine store, lyngdækkede Tuer, mellem hvilke der findes blødt, fugtigt, endnu voksende Sphagnummos eller sorte, nøgne Pletter. Mosens Midte ligger paa Grund af Tørvens stadige Vækst godt og vel 1 m. højere end Randen. Mod Vest gaar Højmosen over i en flad Kærmose, Dankjær, hvor Tørven kun har meget ringe Mægtighed. Underlaget for Tørven, saavel i Hals Mose som i Dopperne er alluvialt Strandsand.

Ogsaa Sydvest herfor finder man lignende, men mindre Tørvedannelser, f. Eks. Øst for Mosegaard (H 26), hvor en lille Højmose dækkes af spredt Birkeskov. Paa store Strækninger, bl. a. i Hals Nørreskov, dækkes den flade Sandslette af et $\frac{1}{3}$ m. tykt Lag tørveagtig Humus, der dog omtrent fuldstændig forsvinder, saasart Jorden pløjes og bliver luftet ud.

I Engene omkring Gjæraa, Syd for Dronninglund og Hjallerup, indtager Tørven et meget stort Areal. Tørven hviler her paa Saltvands-Alluvium, mod Nordvest dog paa sen-glacialt Strandsand. Dens Mægtighed er meget varierende, ofte danner den kun et $\frac{1}{2}$ m. tykt Dække over det underliggende Strandsand eller marine Ler, andre Steder er Tørvelaget 2—3 m. tykt. Mod Nordvest op imod Hjallerup veksler Tørvedybden ganske overordentligt; Bunden, der bestaar af sen-glacialt Strandsand, er meget uregelmæssig, og talrige Sandbanker rage op, udækkede eller kun dækkede af et ganske tyndt Tørvelag, medens Tørvedybden i kort Afstand derfra kan være henved 3 m. Ganske interessant er det at se, at man flere Steder ude i Mosen,

f. Eks. ved Høgholt og Gritholt (H 28) kan følge Stenalderhavets gamle Kyst. Syd for de nævnte Punkter, nede paa den tidligere Havbund, ligger Tørvens Overflade 8 m. over Havet; men ogsaa det gamle Land Nord derfor er blevet dækket af Tørv, hvis Overflade ligger godt og vel 2 m. højere. Derimod har selve Kystskrænten været for stejl og Terrainet nærmest ovenfor været for tørt til at begunstige Tørvedannelsen, og staar derfor nu som en udækket Sandskraaning midt ude i Mosen. Tørven i denne udstrakte Mose er for største Delen Kærmosetørv, dog med temmelig lidt Træ, og er gennemgaaende af daarlig Kvalitet. De fleste Strækninger ligge hen som Enge, og kun paa enkelte Steder graves Tørv i større Mængde.

Mod VSV. fortsættes Gjæraa-Mosen i Rosmøs Kjær, der ogsaa hviler paa Saltvands-Alluvium, og hvor Tørven baade er af god Kvalitet og har stor Mægtighed, 5—6 m. eller endnu mere.

De lange Mosestrækninger, der ligge som en Bræmme langs Syd- og Sydvestsiden af Vester Hassing Bakker og Hammer Bakker, ere som Regel af ringe Mægtighed. Tørven hviler paa Strandsand og er vokset op inde under Stenalderhavets Kystlinie, hvor Vandtrækket fra Højlandet kommer frem.

Hvorup Mose, Sydvest for Hammer Bakker, hviler ligeledes paa Strandsand eller Cardiumler, til Dels endog paa den gamle Østersbanke ved Hvorupgaard. Mosen minder i meget om Hals Mose, men medens denne sidste er fuldstændig urørt, er Hvorup Mose udgrøftet, afvandt og leverer aarlig en Mængde Tørv.

Paa Kortbladet Nibe findes de fleste og største Tørvemoser mod Nord og Vest. Nord for Biersted (L 28) naaer saaledes den sydlige Del af Store Vildmose et Stykke ind paa Kortet; Tørven er her et Par Meter mægtig og bestaar hovedsagelig af løs, let Sphagnumtørv, kun den nederste Del af Tørven er mørk, tæt og indeholder Grene og Bark af Birk. I dette nederste Lag ses desuden store knudrede Stubbe af Birk, staaende i deres oprindelige Stilling dels i selve Tørven, dels direkte paa det nedenunder liggende Strandsand. Mosens Overflade er her lyngdækket.

Moserne Vest for Birkelse, Revhede Kjær, Kolmose og Sandmose, ere for en stor Del dækkede af Flyvesand, der er vandret ind over Tørven fra Vest. Flyvesandet har som oftest bredt sig jævnt ud over Moserne, flere Steder ligger det dog som lange, lave Klitrækker. Tørven bestaar her, ligesom i Store Vildmose, nederst af Kærmosetørv med Kviste og Grene, øverst af Sphagnumtørv; den er paa mange Steder stærkt komprimeret ved de overliggende Sandmassers Vægt.

Det Syd herfor liggende, store Moseareal, hvis østlige Del, Møvkjær, breder sig ud over Sletten, og hvis vestlige Del strækker sig

gennem de brede Dale ved Janum og Øster Svenstrup ind i Højlandet, har ligget i Læ af Bakkerne og er derved blevet beskyttet mod Sandflugten. Tørven hviler mod Øst paa alluvialt Strandsand; mod Vest inde i de tidligere Fjorde er Underlaget oftest Cardiumler eller Cardiumdynd.

Ogsaa den store Tørvemose omkring Holmsø Aa (P 27) paa Højlandets Sydside hører til Øvre Ferskvands-Alluvium, da den delvis hviler paa Cardiumdynd. Mosens nordligste Del, Vest for Flegum, er iøvrigt dækket af Flyvesand, der dog ikke er vandret herind fra Kysten, men hidrører fra Diluvialsandet i Bakkepartiet omkring Anbjerg.

Tørvemosen Svenstrup Kjær ved Højlandets Nordrand (P 28) er delvis dækket af Flyvesand, der strækker sig som smalle, rimmeagtige Volde fra Øst til Vest gennem Mosen. Tørven er her indtil 2,5 m. dyb, hviler paa Strandsand og er nederst Kærmosetørv med Grene og Kviste, øverst overvejende Sphagnumtørv.

De her beskrevne Moser hvile næsten alle paa Saltvands-Alluvium; i det hele taget findes de største Mosearealer i Nordjylland oven paa marine Lag, idet den gamle Havbund med sin plane Overflade og sine daarlige Afløbsforhold for Overfladevandet yder fortrinlige Betingelser for Mosedannelsen. Typiske Skovmoser træffer man næsten aldrig her; som Regel have Moserne oprindelig været Kærmoser og ere lidt efter lidt gaaede over til Højmoser. Træ findes derfor kun i ringe Mængde og oftest i Bunden af Moserne. Almindeligst er Eg, Birk, Hassel, El; derimod er der i disse Moser, der høre til Øvre Ferskvands-Alluvium, ikke paavist Skovfyr. Dette Træ maa under Litorinasænkningen være trængt op i Højlandet, hvor det vistnok har vokset indtil langt ned i Tiden; det har dog næppe været almindeligt overalt i Bakkerne, og har ikke, da Landet igen hævedes, bredt sig ud over det ny Landomraade.

At Skovfyrren ikke vandrede ud paa det nydannede Land i Vendsyssel, men endog lidt efter lidt døde bort oppe i Højlandet, hvor den fortrængtes af Løvskove, skyldes uden Tvivl en Række Aarsager, der, uafhængige af hverandre, virkede i samme Retning¹⁾. At man ikke kan trække én eller to af disse Aarsager frem og lægge Hovedvægten paa dem, vise Forholdene i Nordjylland. De klimatiske Forandringer under og efter Litorinasænkningen maa saaledes have haft en ikke ringe Indflydelse, og dog er denne Faktor ikke afgørende; i de forskellige Dele af Landet fortrængtes jo Fyrrevegetationen af

¹⁾ Eug. Warming: Den danske Planteverdens Historie efter Istiden. Universitetsprogram. Kjøbenhavn 1904. Side 3, 49, 68.

Egeskovene paa meget forskellig Tid, baade længe før, under og længe efter Landsænkningens Maksimum. Ogsaa Jordbundsforholdene maa have haft Betydning for Forandringerne i Skovbestanden, men kan heller ikke have haft en afgørende Indflydelse. I selve Vendsyssel rykkede Egen frem, fortrængte Fyrreskoven og tog Jorden i Besiddelse, saavel god som daarlig Jord, saavel gammel Skovbund som nydannet Strandsand ved Kysterne. Paa andre Steder derimod, f. Eks. paa Anholt og Læsø, beholdt Fyrreskoven Herredømmet uden Hensyn til Jordbund, Temperatur og Vindforhold, indtil Mennesket greb ind og ødelagde Skovene. Paa Anholt maa Fyrren enten være uddød eller trængt op i Bakkerne under Litorinasænkningen; da Landet hævedes, og den store østlige Del af Øen dannedes, tog Fyrreskoven dette ny og for Vinden fuldstændig aabne Land i Besiddelse og voksede dér indtil for et Par Aarhundreder siden, medens Egen holdt sig inde i Læ mellem Bakkerne paa Øens vestlige Del¹⁾. Paa Læsø ere Forholdene endnu mere iøjnefaldende. Denne Ø dækkedes fuldstændigt af Havet i Litorinatiden, saa at hele Vegetationen maa være indvandret efter Landsænkningens Maksimum. Da Landet hævedes og det nuværende Læsø dannedes, var det ikke — saaledes som i Vendsyssel — Eg, Birk, Hassel o. s. v., men Fyrreskoven, der tog den ny Jordbund i Besiddelse og holdt sig dér i alt Fald til Midten af det syttende Aarhundrede²⁾.

Endnu maa nævnes Forekomsten af Bøg. Som tidligere omtalt (Kortbladene Skagen, Hirshals o. s. v. Side 313) er Bøgen paavist i adskillige Moser i det nordlige Vendsyssel; ogsaa paa Kortbladet Aalborg er der fundet Bøg, nemlig paa flere Steder i de østlige Tørvedopper mellem Asaa og Gjeraa (F 28); Tørven indeholdt her en Del Bøgefrugter, der fandtes saavel i den øvre Del af Tørven som i en Dybde af 1,5—2 m. Findestedernes ringe Højde over Havet, c. 4 m., i Forhold til hele den alluviale Hævnings Størrelse viser dog, at disse Tørvedopper ikke ere gamle, men dannede i temmelig sen Tid.

Oppe paa det senglaciale og diluviale Højland forekommer Tørven dels langs Aaløbene, dels i mindre Lavninger mellem Bakkerne. Her, hvor Saltvands-Alluviet mangler, er det ikke muligt at trække Grænsen mellem Nedre og Øvre Ferskvands-Alluvium; Tørvedannelsen er paa disse Steder fortsat uden Afbrydelse lige fra Slutningen af den senglaciale Tid indtil Nutiden. Adskillige af disse Moser oppe i Bakkerne ere typiske Skovmoser af stor Dybde, og med talrige Stammer, bl. a. af Fyr og Eg.

¹⁾ D. G. U. I Række, Nr. 4. Side 36, 41.

²⁾ D. G. U. I Række, Nr. 4. Side 16.

De andre alluviale Ferskvandsdannelser, Dynd, Ler, Sand og Grus, have kun ringe Udbredelse i det sydlige Vendsyssel. Profiler i Øvre Ferskvandsler findes bl. a. i Gravene ved Grønslet Teglværk og ved det store, sydlige Teglværk i Lindholmhede (K 27). I begge disse Teglværker, der ere baserede paa senglacialt Yoldialer, ligger Ferskvandsleret som Udfyldninger i Bassiner i Yoldialerets Overflade. Det kan naa en Mægtighed af 2 m., adskilles fra det nedenunder liggende Yoldialer ved et tyndt Sandlag og indeholder en Del Planterester samt Skaller af Ferskvandsmollusker (*Anodonta*, *Sphaerium* o. fl.). Ferskvandsleret anvendes saa godt som ikke i Teglværkerne.

Ferskvandssand og Ferskvandsgrus forekomme flere Steder ved de større Aaløb, f. Eks. ved Ryaa og Lindholm Aa, men har kun ringe Betydning.

Til Ferskvandssandet maa ogsaa henregnes de Sandmasser, der af smaa Aaløb, Kildevæld og Regnvand udgraves af de høje Bakker og igen aflejres ved disses Fod. Saadanne Aflejringskegler af alluvialt Ferskvandssand ses overordentlig smukt langs Nordranden af det store, vestlige Højland paa Kortbladet Nibe. Foran de dybt udskaarne Kløfter, Langdal, Fosdal, Lilledal o. s. v. ligge imponerende Sandkegler, der have en Bredde af c. 300 m. og naa indtil 150 m. ud over Lavlandet; Keglernes Højde over Grundfladen er indtil 8 m. Da Havet uden Tvivl har naaet ind til Skrænten i Stenalderhavets Tid og eroderet meget stærkt samt selvfølgelig skyllet alt løst Materiale bort, maa disse Sandkegler være yngre. Man faar derved et godt Begreb om, hvor stor en Mængde Materiale, der i forholdsvis kort Tid kan udgraves og flyttes af de tilsyneladende ubetydelige Kildevæld og af den Regn, der falder paa det til disse Kløfter hørende, meget lille Opland.

D. Flyvesand.

Man kan paa Kortbladene Aalborg og Nibe dele Flyvesandet i to Grupper, nemlig for det første Strandklitter og Vandreklitter, hvis Materiale er alluvialt og Nutids Strandsand, og som findes langs de nuværende Kyster eller derfra ere vandrede ind over Landet, og for det andet Indsande, der i Reglen ligge inde i Landet og ere opstaaede af ældre Sandaflejringer, Diluvialsand eller senglacialt Sand.

Den første Gruppe, Klitter dannede af Strandsand, har stor Udbredelse i denne Egn, saavel mod Øst ved Kattegat som mod Nordvest ved Skagerak. Ved Kattegats Kyst er Flyvesandets Optraeden knyttet til Rimmerne, kun længst mod Syd ved Hals findes

uregelmæssige, smaa Klitter. Flyvesandets Betydning for Rimmedannelsen er allerede omtalt (Side 126); paa en Del Steder har Flyvesandet dog taget saadan Overhaand, at Rimmekarakteren næsten forsvinder, og i Stedet for dannes lange, med Kysten parallelle Rækker af toppede Klitter, som f. Eks. ved Asaa og i Kjæpbakker Syd for Melholt, hvor Klitterne rage indtil 7 m. op over det omgivende Terrain; disse Kystklitter ere som Regel meget stejle mod Øst ud mod Kattegat, hvorimod Vestsiden er noget jævner.

Klitterne ere i dette Terrain bevoksede med Lyng og Klittag, og Sandflugten er nu ubetydelig; kun nærmest Kysten mellem Hov og Hals finder man de hvide Klitter, der endnu vokse og omlejres, og hvor Sandet endnu ikke er bundet af Vegetationen.

Paa Kortbladet Nibe indtager Flyvesandet et stort Areal mod Nordvest ved Jammerbugt, og da de vestlige Vinde ere baade de hyppigste og de stærkeste, føres Flyvesandet herfra ind over Landet, og der opstaar Vandreklitter. I Hovedsagen er Sandflugten dæmpet i denne Egn, men paa mange Klitter er Vegetationen dog saa sparsom, at der i Storm er en meget stærk Sandfygning. Langs med Kysten finder man umiddelbart indenfor Nutidshavstokken de hvide, nøgne Klitter, der ere under Dannelse. De bestaa af lyst, rent, uforvitret Strandsand, der — som det ses af omstaaende Tabel over Kornstørrelsen i Flyvesandet — er meget ensartet. Herfra ere Vandreklitterne gaaet ind mod Ø. og ØSØ. og vise den for disse Dannelser karakteristiske Parabelform¹⁾. En saadan Vandreklit er langs Kortets Nordrand naaet omtrent til Klithuse, en anden har fra Slettestrand bevæget sig langs Nordsiden af Svenstrup Kjær hen imod Underlien. Deres Højde over Omgivelserne er ikke særlig stor, 6—8 m.; højest ere Klitterne ved Munden af Slette Aa, hvor de naa op til 17 m. o. H.

Fra de egentlige Vandreklitter er Sandet desuden blæst videre ud og har lagt sig Øst paa som et temmelig jævnt Dække over andre Dannelser, Tørv eller Strandsand. Ofte finder man i denne Egn flere gamle Jordoverflader under hinanden; ved en Brøndgravning ved Klithuse fandtes saaledes et gammelt Grønsværlag 3 m. under den nuværende Overflade. Mod Øst er dette Flyvesand naaet meget langt ind i Landet, indtil et Par Kilometer fra Aaby (M 28).

I Kortets Vestrand findes ved Hjördels Kirke de østligste Dele af nogle store Vandreklitter, der ere komne Vest fra, fra det store Lavland Nord for Klim. De ere under deres Vandring mod Øst naaede op over den høje Svinkløv-Banke, have passeret denne og ere

¹⁾ K. J. V. Steenstrup: Om Klitternes Vandring. Medd. fra Dansk geol. Foren. Nr. 1. Kjøbenhavn 1894.

	Maalebordsblad	Kornstørrelse i Millimeter.		
		0,25 ∧	0,25—0,05	0,05 ∨
		o/o	o/o	o/o
Strandklit, Kjepbakker	G 27	0	78,6	21,4
— Slettestrand	P 28	0	82,1	17,9
— Mundingen af Slette Aa	P 28	0	84,9	15,1
Vandreklit, Movst Sande	P 28	0	69,4	30,6
— Hjordels Kirke	P 28	0	48,3	51,7
— N. for do.	P 28	0	61,5	38,5
Indsand, Hvolgaard, Øland	N 27	1,1	62,6	36,3
— V. for Trindbjerg	P 27	0	51,4	48,6
— Lørsted	P 27	0,4	77,3	22,3
— NNV. f. Tinggaard	P 27	1,3	82,2	16,5
— Anbjerg Plantage	P 27	0	58,9	41,1
— do.	P 27	0,6	49,8	49,6
— do.	P 27	0,9	63,2	35,9

først standsede ved Slette Aa, Nord for Hjordels Kirke. Da disse Klitter ere passerede hen over de diluviale Dannelser paa Svinkløvs Overflade og mulig have optaget noget Diluvialsand i sig, staa de med Hensyn til Sammensætning paa Overgangen til Indsande. Man ser ogsaa af Tabellen, at de indeholde langt mere fint Sand end Klitterne ved Slettestrand og i Movst Sande.

Indsandene ere jævnt fordelte over de to Kortblade. De findes udelukkende i Højlandet og paa de senglaciale Flader, og som oftest kun paa smaa Arealer; men selv om deres Udstrækning ikke er stor, er den Skade, de gøre, i mange Tilfælde langt større end den, der forarsages af Vandreklitterne i denne Egn, idet Indsandene oftest findes inde mellem dyrkede Marker. Da det i de fleste Tilfælde er Diluvialsand, der leverer Materialet til Indsandene, finder man disse i størst Antal paa Bakkeøerne og i de fleste Tilfælde paa Bakkernes Østside, idet Vinden udgraver Sandet paa de aabne, udsatte Steder og aflejrer det mod Øst i Læ af Bakkerne. Dette ses meget tydeligt saavel i Hammer Bakker (G 28) som i Hvorup Bakke (K 27). Paa det første Sted dækker dette Flyvesand, der stammer fra stenet Sand og Diluvialsand, et stort Areal, der fra Ugerhaldne strækker sig mod Øst og Sydøst over mod Landsbyen Horsens. Mod Vest inde i Bakkerne ser man smaa, dybe Kløfter, der ere udgravede af Vinden, og hvorfra Flyvesandet stammer. Øst herfor er det aflejret som et smaatoppet, knudret Terrain, og længst mod Øst som et jævnt Dække, hvis Mægtighed aftager over imod Horsens. Endnu finder

her med stærk Vind en meget betydelig Sandfygning Sted. I Hvorup Bakke stammer Flyvesandet fra et ganske lille Areal tæt Syd for Hvorup By. Her ere Bakkerne stærkt udblæste, have skarpe uregelmæssige Former og adskilles ved dybe, af Vinden udgravede Slugter. Sten fra det stenede Sand ligge i disse Slugter tilbage som smaa Stensletter og ere blankt polerede af Flyvesandet.

Mindre Indsande forekomme desuden i den nordlige Del af Vester Hassing Bakker samt ved Stagsted og Hjallerup (H, I 28). Paa sidstnævnte Sted er Flyvesandet opstaaet af senglacialt Strandsand og danner ude paa Fladen et smaatoppet Terrain. I Gennemskæringer i de uregelmæssige smaa Klitbakker ses gjerne flere Muldrag over hverandre.

Paa Kortbladet Nibe ere Indsandene almindeligst i det vestlige Højland, hvor de paa mange Steder have forandret Overfladeformen og Landskabets Karakter. Dette er f. Eks. Tilfældet i det store Areal, der nu til Dels dækkes af Anbjerg Plantage (P 27), hvor Klitterne naa en ret betydelig Størrelse. I de mellemliggende Lavninger er Sandet blæst bort, og paa talrige Steder er Erosionen naaet gennem det stenede Sand og langt ned i Diluvialsandet. Stenene fra det stenede Sand ligge tilbage som et tæt Lag og ere ofte stærkt polerede og sandslidte. Flyvesandet er herfra vandret Øst paa og har bl. a. dækket store Strækninger af Tørvemoserne ved Flegum.

Ogsaa ved Tranum spiller Flyvesandet en stor Rolle; det er her dels Vandreklitter, der have fulgt Højlandets Nordrand Øst paa til Nørre Brathbjerg, dels Indsande, hvor Sandet stammer fra det store Højland Nordvest for Tranum. Oppe paa de høje Bakker mellem Tranum og Underlien har Vinderosionen været meget stærk; store Strækninger ligge nu aldeles nøgne som smaa, vegetationsløse Stensletter, der ved deres lysegraa Farve endog paa stor Afstand tegne sig skarpt mod de omgivende, brune Lyngbakker. De tilbageblevne Sten fra det stenede Sand ligge som et tæt Lag over Jordbunden og ere polerede og sandslidte. Sandet er vandret Øst paa og ligger nu som store Klitter over Højlandet Nord og Nordøst for Tranum.

Paa Øland findes karakteristiske Spor efter Vindens Erosion; paa Højlandets Sydvesthjørne har Vinden nemlig — sammen med Regnvand — udgravet et Par smalle, dybt udskaarne Kløfter og ført Flyvesandet opad og Øst paa, hvor det nu ligger som Smaaklitter oppe paa Plateauet oven for Kløfterne.

Flyvesandet i Indsandene, der altsaa hidrører dels fra stenet Sand, dels fra forskelligartede Lag i Diluvialsandet, har en langt mere uensartet Kornstørrelse end Flyvesandet ved Kysten. Desuden er det mørktfarvet af Humus og Jerntveilte, og Sandkornene ere langt mere forvitrede end i Strandklitterne.

Tillæg.

Boringer.¹⁾

I. Østeraagaard.* (H 26).

Terrainhøjde 1,6 m. o. H.

- 6,3 m. Sand (Strandsand).
- 2,2 - Fjordmudder (Cardiumdynd).
- 10,3 - Blaaler (senglac. Yoldialer?).
- 27,0 - Flydesand.
- 21,0 - Blaaler blandet med lidt Kridt (Moræneler?).
- 5,6 - Flydesand blandet med lidt Kridt.
- 156,0 - Skrivekridt. Herfra kom saltholdigt Vand.

228,4 m.

II. Nord for Gaaser. (H 26).

Terrainhøjde 1,6 m. o. H.

- 22,6 m. Ler, delvis blaat og blødt (Cardiumler og senglac. Yoldialer).
- 0,3 - Kvægsand.
- 1,0 - groft, vandførende Sand.

23,9 m.

III. Engholt. (J 28).

Terrainhøjde 4 m. o. H.

- 20,0 m. Kvægsand.
- 11,0 - Skrivekridt med saltholdigt Vand.

31,0 m.

IV. Nordkjær.* (K 28).

Terrainhøjde 6,3 m. o. H.

- 5,7 m. Sand.
- 5,0 - Blaaler (senglac. Yoldialer?).
- 1,2 - Grus.
- 1,6 - Sten.
- 1,6 - Sten, Grus og Kalk.
- 2,5 - Sten.
- 1,2 - Grus.
- 65,9 - Skrivekridt.

84,7 m.

V. Emiliesminde.* (K 28).

Terrainhøjde 6,3 m. o. H.

- 6,3 m. Brønd.
- 4,1 - fint Sand.
- 3,1 - Blaaler (senglac. Yoldialer?).
- 11,0 - fint Sand.
- 0,6 - groft Sand.
- 15,7 - fint Sand.
- 0,6 - groft Sand.

41,4 m.

VI. Hvorupgaard.* (K 28).

Terrainhøjde 4,4 m. o. H.

- 3,8 m. Brønd.
- 5,9 - Ler (senglac. Yoldialer).

¹⁾ Oplysningerne om de med * mærkede Boringer findes i Mineralogisk Museums Arkiv og ere af Museets Bestyrer, Prof. Dr. N. V. Ussing, med største Velvillie stillede til Forfatterens Disposition.

11,6 m. Grus.
 11,0 - Kridt med Sand.
 12,2 - Skrivekridt.

 44,5 m.

VII. Hvorupgaard Station.
 (K 28).

Terrainhøjde 4,4 m. o. H.

16,6 m. Sand.	} Saltvands-
10,7 - Ler og Sand blandet med Østersskaller.		Alluvium.
7,5 - Blaasand.	
4,7 - rent Sand med stor Vandmængde.	

39,5 m.	

VIII. Nordlige Teglværk i
 Lindholmhede. (K 27).

Terrainhøjde 2,8 m. o. H.

8,5 m. senglac. Yoldialer.
 0,3 - Grus.
 1,0 - Skrivekridt.

 9,8 m.

IV. Sydlige Teglværk i Lind-
 holmhede. (K 27).

Terrainhøjde 3,1 m. o. H.

15,7 m. senglac. Yoldialer.
 0,9 - Sten og Kridtgrus.
 1,0 - Skrivekridt.

 17,6 m.

X. Nyborg Teglgaard.* (K 27).

Terrainhøjde 3,1 m. o. H.

20,7 m. Blaaler (Cardiumler og senglac.
 Yoldialer).
 10,4 - Kvægsand.
 37,0 - Skrivekridt.

 68,1 m.

XI. Øst for Nørre Sundby.
 (K 27).

Terrainhøjde 3,1 m. o. H.

12,5 m. Ler og Sand.
 1,0 - Skrivekridt.

 13,5 m.

XII. Biersted Kirke. (L 28).

Terrainhøjde 29,0 m. o. H.

15,7 m. Diluvialsand.
 6,3 - Diluvialler.

 22,0 m.

XIII. Vester Haldne.* (L 28).

Terrainhøjde 7,8 m. o. H.

6,8 m. Brønd.
 7,2 - Kvægsand.
 0,9 - fint Grus og groft Sand.
 12,6 - Kvægsand.
 1,6 - skarpt Grus.
 5,3 - Sand, Grus og Sten.

 33,9 m.

XIV. Egholm.* (L 27).

Terrainhøjde 1,9 m. o. H.

18,8 m. Ler.
 18,8 - Ler og Sand.
 5,0 - fint Sand med lidt Kridt.
 13,8 - Skrivekridt.

 56,4 m.

XV. Teglværk ved Nørre-
 øxesø. (N, O 28).

Terrainhøjde 2,5 m. o. H.

3,1 m. alluv. Strandsand.
 5,0 - senglac. Yoldialer.
 1,0 - vandførende Sand.

 9,1 m.

XVI. Oxholm, Øland.* (N 27).

Terrainhøjde 15,7 m. o. H.

9,4 m. Flydesand (Diluvialsand).
 3,8 - haardt Sand do.
 15,0 - Flydesand do.
 10,0 - stærk sandblandet Blaaler (Mo-
 ræneler?).
 1,9 - Skrivekridt.

 40,1 m.

XVII. Klithuse Skole. (O 28).

Terrainhøjde 9,4 m. o. H.

3,1 m. Flyvesand.
 0,3 - gammel Grønsvær.
 6,0 - alluv. Strandsand.

R é s u m é

La partie nord des feuilles d'Aalborg et de Nibe (au nord du Limfiord) forme, au point de vue orographique comme au point de vue géologique, la suite du terrain situé plus au nord (cp. D. G. U., I. R., Nr. 3: Feuilles de Skagen, Hirshals, Frederikshavn, Hjøring et Løkken.).

Les formes de terrain se rangent sous trois types différents correspondant aux trois sections principales des dépôts quaternaires: dépôts diluviens, dépôts glaciaires postérieurs et dépôts alluviaux.

1^o Les chaînes de hauteurs, plus ou moins grandes, souvent mamelonnées, à la surface ondulée, quelquefois très coupées et traversées de vallons et d'étroits ravins. Elles s'élèvent jusqu'à 90 m. et se composent de dépôts diluviaux ayant de temps en temps un noyau ou une base formés de craie blanche. Les formes de terrain sont un produit dû tantôt à l'action de la glace continentale et des torrents d'eau de fonte, tantôt à l'érosion des cours d'eau et des sources de date plus récente (v. fig. 1 et 2, pp. 3 à 5). Ces chaînes de hauteurs se présentent souvent sous forme de coteaux isolés dominant les plateaux environnants, et comme, vers la fin de la période glaciaire, elles ont formé des îles dans la mer glaciaire postérieure, on les a appelées des îlots de collines.

2^o Les plateaux élevés, au-dessus desquels se dressent les îlots de collines. Ce sont des plaines étendues, dans la surface desquelles, au cours des temps, les rivières et les sources ont creusé des vallons étroits et profonds. Les plateaux ont, à l'origine, constitué le fond de la mer glaciaire postérieure qui couvrait une grande partie du canton de Vendsyssel, après que la glace continentale eut disparu de cette contrée. Ils ont leur plus grande altitude vers le nord et le nord-est (15 à 20 m. au-dessus de la mer); à l'est, où, du reste, ils sont plus faiblement développés, ils n'atteignent que 8 à 10 m.

3^o Les plaines basses, se rattachant aux côtes et comprenant la plus grande partie du terrain exploré. De même que les plateaux, elles proviennent d'un soulèvement, mais elles datent d'une époque plus récente; elles se composent exclusivement de dépôts glaciaires postérieurs (alluviaux). Leur altitude est, vers l'est, de 8 à 9 m., vers l'ouest, de 5 à 6 m. au-dessus de la mer.

De grandes étendues de terrain restent encore en friche, en particulier les espaces couverts de sable mouvant, plusieurs grands marais et les bruyères étendues des îlots de collines.

Dépôts préquaternaires

(Aflejringer ældre end Kvartærperioden).

Craie blanche

(Skrivekridt).

La base préquaternaire de cette contrée se compose de craie blanche. Vers le sud et l'ouest, la craie paraît même à la surface en de nombreux endroits; dans la partie nord-est de la feuille d'Aalborg, par contre, elle n'est pas connue; elle doit se trouver ici à une profondeur considérable. La craie ne contient que très peu de silex; autrement elle ne diffère pas essentiellement de la craie blanche du reste du Danemark. Elle appartient donc au sénonien supérieur, ce qui ressort également du tableau (p. 30) des fossiles déterminés par J. P. J. Ravn, chargé de cours à l'Université de Copenhague. A cause du peu d'étendue des profils on ne peut guère se prononcer sur les conditions de gisement du dépôt; on n'a pourtant pas observé de grandes irrégularités. Dans les endroits où la craie s'élève vers le ras du sol, la surface en est souvent fortement entamée par les eaux filtrantes. L'acide carbonique et l'acide humique contenus dans l'eau, ont décomposé la craie et formé des tuyaux étroits, cylindriques, profonds de plusieurs mètres, s'enfonçant le plus souvent verticalement (v. fig. 4, p. 21).

La surface de la craie blanche n'est pas unie, mais aussi ondulée et montueuse que la surface du sol. A l'extrémité sud-est de la feuille d'Aalborg elle se trouve de 70 à 100 m. au-dessous du niveau de la mer; vers l'ouest, la surface en monte jusqu'à 20 m. au-dessus de la mer près de Nørre Sundby. A la partie est de la feuille de Nibe, la surface de la craie présente de grandes irrégularités; on trouve parfois des différences de niveau de 50 à 70 m. à des distances d'un km.; mais en général le niveau en est plus élevé vers le sud, du côté du Limfjord, et plus bas vers le nord. A la partie ouest de la feuille de Nibe, la craie blanche monte très haut, jusqu'à 20 et 30 m. au-dessus du niveau de la mer; elle paraît entre autres aux falaises près de Svinkløv au coin nord-ouest de la feuille (v. fig. 5 et 6, pp. 25 à 27). Ici la craie blanche se présente au jour en face du Skager-Rack sur une longueur de 400 m. et jusqu'à 20 m. au-dessus de la mer, ce qui équivaut aux deux tiers de la hauteur de la falaise. Au-dessus, il y a des dépôts glaciaires, et devant, parant les attaques de la mer, se trouve une large grève pierreuse.

La surface inégale de la craie blanche porte à croire que celle-ci s'est trouvée à découvert pendant un temps très prolongé avant la période glaciaire, et exposée ainsi à l'érosion de l'air et de l'eau. La puissance en est très-considérable; près d'Aalborg, on a trouvé, au moyen d'un sondage, 323 m. de craie blanche et, au-dessous, de la craie argileuse appartenant peut-être au sénonien inférieur ou au turonien.

Dépôts quaternaires

(Kvartærperiodens Aflejninger).

I. Dépôts diluviaux (glaciaires)

(Diluviale Dannelser).

A. Dépôts diluviaux (glaciaires) stratifiés

(Lagdelt Diluvialdannelser).

Ces dépôts se rencontrent principalement dans les terrains élevés; ils sont tous à considérer comme des dépôts d'eau douce produits par les torrents d'eau de fonte, soit devant la glace continentale, soit au-dessous.

1. Argile diluvienne stratifiée.

(Lagdelt Diluvialler).

L'argile diluvienne stratifiée se rencontre tantôt en couches secondaires dans du fin sable diluvien, tantôt par grandes masses irrégulières. Souvent, la stratification a été perturbée sous la pression de la glace continentale, et l'argile a été transformée par là en une brèche. Partout où l'argile arrive au ras du sol, cette perturbation a eu lieu dans les parties supérieures transformées ainsi en moraine locale, dans laquelle se trouvent enfoncés de grands galets. Dans les plateaux on trouve également, et surtout à l'extrémité orientale, de l'argile diluvienne, sous forme de bancs d'argile aplatis, perçant les dépôts plus récents qui la recouvrent. Des variétés sablonneuses de l'argile diluvienne contiennent parfois des débris extrêmement menus de mousse et d'autres plantes.

L'argile diluvienne se rencontre le plus souvent vers l'est de la feuille d'Aalborg, plus rarement vers l'ouest. Le tableau de la page 36 indique la grosseur du grain de l'argile (en mm.) de même que sa teneur en carbonate de chaux.

2. Sable diluvien stratifié.

(Lagdelt Diluvialsand).

Le sable diluvien stratifié se rencontre presque exclusivement dans les terrains élevés, recouvert, la plupart du temps, d'une légère couche de sable à galets. La stratification est généralement horizontale et sans perturbations; quelquefois cependant elle est dérangée dans les parties les plus proches de la surface, surtout là où le sable forme la couche sous-jacente d'une moraine de fond. Le sable diluvien déposé dans la zone marginale de la glace continentale ou dans les trous, les fentes et les creux de la glace, de même que le sable déposé en delta contre le bord de la glace et adossé à celui-ci, sont restés après la fonte de la glace, sous forme de bancs de sable souvent réguliers et très différents des terrains d'alentour. Dans le sable diluvien qui se trouve conjointement avec l'argile diluvienne, on rencontre quelquefois des débris végétaux. C'est le cas de plusieurs endroits de la feuille d'Aalborg; aux pp. 38 et 39 on trouve indiquée la flore d'une de ces localités, Møgelmosé. De la plupart des plantes on ne trouve généralement que des grains roulés; les mousses, par contre, sont le plus souvent broyées très menues et témoignent d'un long transport par de l'eau courante. Les débris végétaux se trouvent donc en lit secondaire; cela ressort encore du caractère hétérogène de la flore, qui représente un mélange d'espèces tempérées et arctiques (*Salix polaris*, *Betula nana*, *Hylocomium rugosum*). Des

débris de plantes analogues ont été également trouvés en plusieurs endroits du Danemark et se rencontrent très fréquemment aussi dans la partie nord du canton de Vendsyssel. Ils se trouvent là dans de l'ancienne argile de Yoldia (v. D. G. U., I. R., Nr. 3, p. 346), dans de l'argile diluvienne (ouvr. cité, p. 349) et dans du sable diluvien (ouvr. c., p. 351), les restes de plantes les plus menus, notamment les mousses, se trouvant dans l'argile, et les restes plus gros (graines, rameaux, petites boules de tourbe) se rencontrant dans le sable.

Outre le sable diluvien inférieur, à végétaux, se rattachant à la masse principale de l'argile diluvienne, il y a un horizon supérieur, en rapport avec le dernier avancement sur le Vendsyssel de la glace continentale et avec la fonte de cette glace. Ce sable diluvien supérieur peut se présenter comme collines, dont la forme dénote l'origine. C'est ainsi qu'on le voit (près de Vester-Hassing) formant des croupes allongées allant du nord-ouest au sud-est, parallèlement au bord de la glace; ou bien il se présente en grandes collines de sable qui ont dû se former dans les creux et les trous, à proximité du bord de la glace, et qui sont restées, lors de la fonte de la glace, comme collines escarpées et isolées, dominant aujourd'hui le pays environnant et ayant souvent à leur base la moraine de fond de la glace continentale. On retrouve plusieurs de ces collines sur la feuille de Nibe, p. ex. Alsbjerg, Egebjerg et le grand plateau élevé triangulaire autour de l'église de Lerup, plateau qui, sur une longueur de 7 km. et une largeur de 2 km., s'élève au-dessus du terrain environnant en présentant des côtes escarpées. D'autres escarpements isolés se sont produits par érosion, due tantôt aux torrents glaciaires (v. fig. 7, p. 47), tantôt à l'attaque de la mer, pendant les périodes glaciaire postérieure et post-glaciaire.

Le tableau de la p. 46 indique la grosseur de grain du sable et la teneur en carbonate de chaux.

3. Gravier diluvien stratifié.

(Lagdelt Diluvialgrus).

Les conditions de gisement et d'apparition sont absolument les mêmes pour le gravier diluvien que pour le sable diluvien. Il semble pourtant que la masse principale du gravier soit rattachée à l'horizon supérieur du sable diluvien et que celui-ci ait été pour la plupart déposé immédiatement au-dessous et au-dessus de la moraine de fond de la période glaciaire postérieure. Dans le gravier déposé au cours de l'avancement de la glace continentale postérieure, et qui forme la couche immédiatement sous-jacente de la grande moraine de fond de cette période glaciaire, on a trouvé en plusieurs endroits des fragments roulés de mollusques marins (v. p. 57). Cette faune est très hétérogène et contient des espèces arctiques aussi bien que des formes tempérées; elle doit donc provenir de dépôts formés dans des conditions climatiques inégales et qui ont été probablement déposés au nord et à l'est du Vendsyssel, dans le Skager-Rack et le nord du Cattégat. (Cp. D. G. U., I. R., Nr. 3, p. 352).

B. Dépôts diluviaux (glaciaires) non stratifiés.

(Ikke lagdelte Diluvialdannelser).

Les moraines de fond typiques ne se rencontrent que rarement à la surface; par contre, on trouve presque partout les terrains élevés recouverts d'une moraine de surface de faible puissance, provenant de la fonte de la glace.

1. Argile morainique et sable morainique.

(Moræneler og Morænesand).

L'argile morainique est rare à trouver dans le territoire de la feuille d'Aalborg, et elle se présente le plus souvent sous forme d'une moraine locale d'argile diluvienne. A la feuille de Nibe, l'argile morainique et le sable morainique sont plus répandus, surtout dans les terrains élevés vers l'ouest et à Gjøl. L'argile morainique se rattache tantôt aux bancs de craie pointants, et tantôt se trouve à la base des collines comme couche sous-jacente du sable diluvien. Ce fait est bien illustré par la série des couches de la haute falaise qui, s'étendant au nord des églises de Tranum, Lerup et Hjordel, délimite au nord le terrain élevé (v. fig. 10, p. 133). Immédiatement au-dessus de la craie blanche se trouve de 5 à 20 m. de sable et gravier stratifiés (dans la partie supérieure du gravier se trouvent des coquilles de mollusques roulées), puis une couche d'argile morainique atteignant jusqu'à 15 m. de puissance, ensuite jusqu'à 30 m. de sable et de gravier stratifiés sans débris organiques, et, tout en haut, du sable à galets contenant de grands et de petits blocs. Sur des étendues étroitement circonscrites, le sable à galets est quelquefois remplacé par du gravier ou de l'argile morainiques. Il est à supposer que les trois couches supérieures proviennent d'un seul et même revêtement de la glace: l'argile morainique constitue la moraine de fond, le sable et le gravier stratifiés sont des dépôts fluvio-glaciaires formés dans la glace ou au-dessous, ou bien encore immédiatement devant le bord de la glace; le sable aux grands galets enfin, provient de la moraine de surface de la glace.

A la p. 63 on trouve cités quelques petits fragments de mollusques trouvés dans l'argile morainique; le tableau de la p. 64 montre la composition mécanique de l'argile morainique et sa teneur en carbonate de chaux.

2. Gravier morainique et sable à galets.

(Morænegrus og stenet Sand).

Ces deux dépôts forment transition l'un à l'autre sans limite arrêtée. Le gravier morainique typique contenant, par rangs serrés, des galets de toutes dimensions souvent striés par la glace, ne se rencontre qu'en peu d'endroits. Par contre, le sable à galets, qui se présente tantôt comme semé sur les collines, avec de gros galets, tantôt sous forme d'un dépôt, d'une puissance d'un m. à 1 m. $\frac{1}{2}$, de sable d'un caractère morainique contenant, épars, de grands et de petits galets, ce sable, dis-je, se trouve presque partout dans le terrain élevé, qu'il recouvre comme d'un léger manteau. Le plus grand des blocs erratiques trouvés dans cette contrée se trouve reproduit en gravure à la p. 69.

Tandis que l'argile morainique est une moraine de fond typique, le sable à galets (allemand: Geschiebesand) est à considérer comme une moraine provenant de la fonte de la glace et formée des matériaux renfermés dans les parties supérieures de la glace continentale ou reposant à la surface de celle-ci. Cette moraine de surface est désagrégée et peu cohérente; les éléments les plus fins, l'argile et la poussière, en ont été enlevés, soit par lavage, soit par le vent; elle ne contient que des gangues dures et insolubles, tandis que toutes les roches absorbant l'eau ou se désagrégeant facilement, telles que la craie et le calcaire, font défaut. Le caractère morainique de la structure du sable à galets, mêlé comme il est de grands et de petits galets, qui sont quelquefois polis par la glace, de même que les nombreuses formes de transition au sable et au gravier

morainiques, démontrent que nous sommes en présence d'une formation morainique. Le sable à galets contient quelquefois — et cela surtout dans la partie ouest de la péninsule de Jutland et dans le nord de l'Allemagne — des blocs usés par le sable (allemand: Dreikanter), qui se trouvent souvent à de telles profondeurs au-dessous de la surface qu'ils ont dû nécessairement être soumis à l'usure par le sable, avant d'être incorporés dans le sable à galets. Ceci s'explique facilement, dès qu'on pose en principe que le sable à galets a été, à l'origine, la moraine de surface de la glace continentale; car le sable mouvant et les blocs usés par le sable ont dû se trouver abondamment dans la zone marginale de la glace continentale, zone recouverte d'une moraine sablonneuse. A l'époque actuelle, ce même fait est connu entre autres de la glace continentale du Groënland.

Les blocs erratiques.

(De løse Blokke).

En fait de roches danoises, le silex se retrouve fréquemment dans tous les dépôts diluviaux. Là où la craie se rapproche de la surface, on en rencontre de grandes quantités dans le gravier et l'argile morainiques. En fait de blocs erratiques de la péninsule scandinave, on trouve le plus souvent des roches de Norvège, entre autres du porphyre rhomboïdal, de la syénite (Larvikit) et de la chaux silurienne du fiord de Christiania; les roches des parties limitrophes de la Suède, p. ex. le porphyre de Dalécarlie, sont communes aussi. On trouve en outre, quoique plus rarement, des roches baltiques: rapakivi, granite et porphyre quartzeux d'Åland, porphyre quartzeux du fond de la Baltique au nord de l'île de Gothland etc.

A l'extrémité orientale, où la craie se trouve fort au-dessous de la surface, les dépôts diluviaux les plus anciens, tels que l'argile et le sable diluviaux avec débris végétaux, sont le mieux développés. Vers l'ouest, où la craie est moins profondément située, ces dépôts manquent le plus souvent; par contre, on trouve communément ici les dépôts morainiques et les dépôts fluvio-glaciaires qui s'y rattachent. Dans ces dépôts supérieurs on trouve, outre les roches norvégiennes très communes, des roches baltiques, et on les trouve dans de telles conditions — quelquefois comme blocs erratiques polis et striés par la glace — qu'elles ont dû être transportées ici avec de la glace continentale. Le même phénomène se retrouve dans tout le reste du nord et de l'ouest du Jutland, de sorte qu'il paraît vraisemblable que tout le Jutland a été couvert d'un courant de glace baltique. Mais ce courant n'a sans doute pas été le dernier dans ces contrées, dans tous les cas pas dans le canton de Vendsyssel, qui a été plus tard couvert d'un courant de glace venant du nord et du nord-est. Ce dernier „courant norvégien“ a laissé dans le terrain des traces évidentes, dont la plus remarquable est la chaîne de faites qui, à partir de Dronninglund, s'étend en arc de cercle vers le nord-ouest et le nord jusqu'à un point situé à mi-partie de Hjøring et de Frederikshavn, et qui, de là, se continue, de nouveau en arc de cercle, vers

le nord-ouest jusqu'à Hirshals. Nous nous trouvons là indubitablement en présence d'une grande moraine terminale.

Ce dernier courant de glace du nord-est doit toutefois être considéré comme antérieur à un dernier courant baltique, dont il est séparé par une période interglaciaire. Ce courant de la Baltique s'est avancé sur les îles danoises et la partie orientale du Jutland; c'est devant l'extrême bord ouest de cette glace qu'une grande partie des landes jutlandaises ont été formées. C'est qu'on trouve, à l'ouest de la lisière de cette glace baltique, des marécages, démontrés par N. Hartz, d'un âge indubitablement interglaciaire et où il semble qu'aucune glace continentale n'ait passé après; ils ne sont pas couverts de dépôts morainiques, mais seulement de sable charrié par ravinement.

II. Dépôts glaciaires postérieurs.

(Senglaciale Dannelsers).

A. Dépôts glaciaires postérieurs d'eau douce.

(Senglaciale Ferskvandsdannelsers).

Ce n'est que dans les terrains élevés que l'on trouve des dépôts glaciaires postérieurs d'eau douce, généralement sous forme de sable. Là, ils constituent le fond de plusieurs vallons configurés comme un U et dont la direction a été soit parallèle soit perpendiculaire à la lisière de la glace continentale. Ils ont leur plus grand développement dans le haut pays vers l'ouest, sur le territoire de la feuille de Nibe, p. ex. au sud de Janum, où deux lits de torrents glaciaires, complètement secs, au fond uni et aux flancs élevés de 10 à 15 m., traversent les collines vers le sud-sud-ouest pour aboutir au bas terrain près du Limfiord (v. fig. 9, p. 91).

B. Dépôts marins glaciaires postérieurs.

(Senglaciale Saltvandsdannelsers).

A la fin de la période glaciaire, la mer couvrait de grandes parties du Vendsyssel; à l'extrémité nord-est, le niveau du sol était de 60 m. environ plus bas qu'à l'époque actuelle (D. G. U., I. R., Nr. 3, p. 358); vers le sud et le sud-ouest, la différence de niveau était moins considérable. La mer couvrait pourtant aussi la plus grande partie du territoire exploré et décrit dans le présent ouvrage; seules, les collines émergeaient comme des îles. Le sable et l'argile se déposaient dans cette mer glaciaire postérieure en plateaux unis: les plateaux qui entourent aujourd'hui les îlots de collines.

1. Argile marine glaciaire postérieure (argile de Yoldia).

(Senglaciale Saltvandsler, Yoldialer).

L'argile de Yoldia a son plus grand développement sur le territoire de la feuille d'Aalborg. Elle se trouve sur les plateaux glaciaires postérieurs, quelquefois aussi dans les plaines basses à proximité de la côte, mais elle n'apparaît à la surface que dans des endroits étroitement limités; elle est généralement couverte du sable marin glaciaire postérieur, qui forme la surface de la plus grande partie des plateaux. La puissance de l'argile de Yoldia, dans cette contrée, est de 8 à 12 m., rarement elle dépasse 20 m. Elle se présente en couches horizontales, stratifiées sans dislocations, chaque couche d'argile ayant 1 à 2 cm. d'épaisseur. La grosseur du grain et la

teneur en carbonate de chaux sont indiquées à la p. 96. Elle renferme parfois des petits blocs disséminés, le plus souvent du silex et de la craie blanche, apportés par les glaces flottantes. Ce n'est qu'à l'extrémité est, près de Gjæraa, où l'affaissement du sol à l'époque glaciaire postérieure a été le plus prononcé, qu'on a trouvé des mollusques dans l'argile; les espèces trouvées sont énumérées à la p. 100. La faune, pareille à celle trouvée dans l'argile de Yoldia du nord du Vendsyssel (D. G. U., I. R., Nr. 3, p. 356), est manifestement arctique. Dans l'argile de Yoldia à l'est de Nørre Sundby, près de Vodskov, on a trouvé, en outre, une omoplate de *Balæna mysticetus*. On n'a pas trouvé de mollusques dans l'argile de Yoldia située plus loin vers l'ouest. Là, comme dans presque tout le sud-ouest du Vendsyssel, elle est presque exempte de fossiles. On suppose que la raison en est la suivante: A cette époque, la glace continentale couvrait la péninsule scandinave, les îles danoises et la Baltique; les quantités énormes d'eau de fonte chargée d'argile qui, du bassin de la Baltique, s'échappaient par les détroits danois et le Cattégat, se dirigeaient vers l'ouest, forcées par le vent, qui soufflait sans cesse du nord-est, partant anticyclonalement du maximum barométrique qui régnait constamment sur la glace continentale de la Scandinavie. Le courant d'eau douce suivait donc la côte orientale du Jutland jusqu'au Limfiord actuel; à partir de là, il se dirigeait vers le nord-ouest par le large passage qui se trouvait à cet endroit, pour se répandre ensuite sur le sud-ouest du Vendsyssel. La mer avait ici assez peu de profondeur pour que le courant d'eau douce pût tenir l'eau de mer entièrement à l'écart. Dans les parties est et nord-est du Vendsyssel, parties plus affaissées, la profondeur de la mer était plus considérable; l'eau de mer a donc pu se maintenir, en particulier du côté du fond, de manière à permettre à une riche faune arctique de vivre ici.

2. Sable marin glaciaire postérieur.

(Senglacialt Strandsand).

L'argile de Yoldia repose généralement sur du sable (sable marin glaciaire postérieur inférieur), de même qu'elle en est recouverte (sable marin glaciaire postérieur supérieur). Ces deux couches de sable ont été déposées la mer étant peu profonde; les matériaux en proviennent donc essentiellement de l'action érosive exercée par la mer contre les collines. Le sable marin glaciaire postérieur inférieur ne se voit qu'en peu d'endroits, dans des profils produits artificiellement. Le sable marin glaciaire postérieur supérieur est très répandu à la surface et couvre les plateaux élevés entourant les îlots de collines. Il est exempt de galets et très régulièrement stratifié en couches horizontales, mais il ne contient de restes ni d'animaux, ni de plantes. La puissance s'élève jusqu'à 10 m. Par suite du soulèvement inégal du pays, il atteint son plus grand développement vers l'est, sur le territoire de la feuille d'Aalborg.

3. Gravier marin glaciaire postérieur.

(Senglacialt Strandgrus).

Les formations côtières de la mer glaciaire postérieure sont très rares, d'abord parce que les matériaux se sont trouvés en très faible quantité, et ensuite parce qu'il faut supposer que la mer glaciaire postérieure a été couverte de glaces flottantes, glace marine aussi bien que celle provenant des glaciers, et en amortissant le mouvement des vagues, ces

glaces ont par là empêché l'érosion de la mer. Ce n'est que plus tard, alors que le sol se trouve déjà soulevé de 33 p. c. environ, que ces masses de glaces flottantes semblent disparaître; l'érosion se fait plus forte, et il se creuse de grandes lignes côtières (les lignes de démarcation entre les collines et les plateaux), en même temps que le sable se répand en larges terrasses (les plateaux actuels) au pied des collines. Les rares lignes côtières plus élevées montrent que le pays s'est soulevé de 35 à 36 m. vers le nord-est du territoire de la feuille d'Aalborg, de 32 m. à Hammer Bakker, et de 20 à 21 m. près de Nørre Sundby. Sur le territoire de la feuille de Nibe, le soulèvement décroît fortement vers l'ouest; à Gjøl il accuse 13 m., et 11 m. seulement à Øland et dans le terrain élevé le plus rapproché de là.

III. Dépôts alluviaux.

(Alluviale Dannelser).

A. Dépôt alluvial inférieur d'eau douce.

(Nedre Ferskvands-Alluvium).

Par le soulèvement glaciaire postérieur, cette contrée a été portée au moins au niveau actuel. Le climat s'adoucissait et de nouvelles espèces d'animaux et de plantes immigraient. A cette époque (la période d'Ancylus) appartiennent les dépôts inférieurs des tourbières des terrains élevés et aussi — dans les terres basses — les dépôts de tourbe qui se trouvent au-dessous de l'alluvion marine. *Pinus silvestris* caractérise cette tourbe inférieure, mais le chêne fait défaut. Cet arbre, qui se retrouve fréquemment dans la tourbe inférieure du sud du Danemark, n'était pas encore, dans son immigration vers le nord, arrivé jusqu'au Vendsyssel. Ces tourbières inférieures se retrouvant jusqu'à 2 et même à 5 m. au-dessous du niveau de la mer — on en trouve entre autres au-dessous du Limfiord actuel —, il faut qu'à cette époque le sol ait été un peu plus élevé qu'à l'heure actuelle.

Il en résulte que la partie du Limfiord située dans le territoire des feuilles d'Aalborg et de Nibe, n'a été qu'une passe étroite (cp. la carte orographique) ou un fleuve profond et sinueux, charriant jusqu'au Cattégat les eaux des élargissements du Limfiord, alors des lacs. A son embouchure, près de Hals, ce fleuve a déposé un delta, aujourd'hui des bancs de sable sous-marins, tout en se divisant en trois bras, qui ont frayé, à travers ce delta, des passes profondes encore existantes.

B. Alluvions marines.

(Saltvands-Alluvium).

Après avoir été, pendant la période d'Ancylus, soulevé au même niveau qu'aujourd'hui ou même un peu plus haut, le Vendsyssel, comme tout le reste du Danemark, s'est affaissé de nouveau, toutefois pas autant qu'à l'époque glaciaire postérieure. La mer a donc de nouveau recouvert une partie du Vendsyssel, submergeant la plaine basse, à savoir la plus grande partie du territoire des feuilles d'Aalborg et de Nibe. Pendant cette période, la période de Litorina ou de Tapes, et pendant le soulèvement subséquent, l'alluvion marine s'est déposée, sous forme de bourbe et d'argile dans les fiords, et comme sable et gravier dans les endroits non abrités et le long des côtes d'alors. Ces côtes d'autrefois se présentent très nettes en beaucoup d'endroits, p. ex. au versant nord des hautes terres occidentales de la feuille de Nibe (v. fig. 10, p. 123).

Parmi les dépôts marins le gravier marin est assez rare, dans tous les cas sur le territoire de la feuille d'Aalborg. Ici on trouve, à proximité de la côte orientale, un autre dépôt marin: d'étroites croupes de sable parallèles (dites Rimmer), entrecoupées de dépressions (dites Dopper) remplies de tourbe. Les croupes de sable ont 1 à 3 m. de haut sur 10 à 50 m. de large et quelquefois jusqu'à 5 km. de long. Ce ne sont pas d'anciennes plages, mais elles indiquent des lignes côtières d'autrefois. Au sud de Hov, où elles sont encore en formation, on peut constater qu'elles ont pour première origine d'étroits bancs de sable longeant la côte et qui s'accroissent, au cours des temps, par l'accumulation des varechs jetés sur la côte et, plus tard, des sables mouvants. La masse principale des Rimmer se composant de sables mouvants, c'est sous cette désignation qu'elles sont portées sur la carte géologique.

Le sable marin est très répandu, surtout le long des côtes ouvertes. L'argile et la bourbe, au contraire, ne se trouvent que dans les fiords d'autrefois et dans d'autres endroits également abrités; elles sont aujourd'hui souvent recouvertes de tourbe. Ainsi on peut suivre l'argile marine s'avancant vers l'ouest, au-dessous de la tourbière longeant la rivière de Gjæraa, jusqu'à Lyngdrup près de la route nationale, et, à partir de la Gjæraa, vers le sud-ouest, entre les îlots de collines, jusqu'au Limfiord, à l'est de Nørre Sundby. La bourbe et l'argile marines sont considérablement répandues aussi sur le territoire de la feuille de Nibe; ici encore, à l'extrémité occidentale, on peut les suivre jusqu'au-dessous des tourbières des fiords d'autrefois.

La puissance de l'alluvion marine est difficile à déterminer là où la couche sous-jacente est du sable d'âge inconnu. Quand la couche sous-jacente est de l'argile de Yoldia, de la tourbe inférieure ou d'autres dépôts pareils, on a trouvé que la puissance s'élève à 7 ou 8 m. Exceptionnellement elle peut être très grande, à savoir là où l'alluvion marine est venue remplir d'anciens détroits profonds, comme p. ex. près de Hvorupgaard, au nord de Nørre Sundby, où un sondage a fait constater un total de 27 m. d'alluvion contenant de nombreux mollusques.

C'est vers l'est que l'alluvion marine atteint la plus grande altitude, et vers l'ouest qu'elle monte le moins. A l'extrémité nord-est de la feuille d'Aalborg, l'alluvion marine et les anciennes lignes côtières arrivent à 9 ou 9,5 m. au-dessus de la mer; près de Vester Hassing, à 8 m.; et, à la limite ouest de la feuille, à 7 ou 7,5 m. Sur le territoire de la feuille de Nibe, on trouve, à Gjøl, dont la situation a été très peu abritée, du gravier marin jusqu'à 7,8 m.; le long du haut terrain occidental, le gravier marin atteint jusqu'à 6 ou 6,5 m. du côté du Limfiord, et 7,8 m. du côté du Skager-Rack. Le soulèvement du sol se détermine facilement en ôtant de ces chiffres, le chiffre de la hauteur auquel la mer peut jeter le gravier; dans le Limfiord, cette hauteur varie d'un demi-mètre à 1 m. $\frac{1}{2}$; au Skager-Rack, elle est de 3 m. environ.

A la p. 135 et aux tableaux annexés sont indiqués les mollusques dont les coquilles ont été trouvées, soit disséminées dans l'argile et le sable, soit réunies en amas dans le sable, ou sous forme d'anciens bancs d'huîtres. Ils ont été déterminés par V. Nordmann, qui a présenté les conclusions suivantes:

„Les coquilles de mollusques se présentent tantôt en petits amas, tantôt en de véritables dépôts d'étendue et de puissance souvent considérables. Selon les lieux de leur apparition elles se groupent ainsi:

a, formations côtières; b, bancs d'huîtres; c, dépôts des élargissements et des grands détroits; d, dépôts des fiords et des détroits à fond mou, où il n'y a pas eu de courants; e, alluvions des lagunes. Dans ces dernières on trouve deux faunes, l'une, plus riche, originaire de la période où il y avait, en ces endroits, la côte ouverte, et l'autre, plus pauvre, ayant vécu après que la plage eut été abritée davantage.

Une comparaison établie entre la profondeur à laquelle il est à supposer que les dépôts de coquilles ont été formés (calculée au moyen du soulèvement et des traces des anciennes côtes), et, d'autre part, la profondeur où les mêmes espèces d'animaux vivent de nos temps dans le Cattégat, montre que les mollusques de la période de *Litorina* s'avancèrent dans une eau beaucoup plus basse qu'ils ne le font aujourd'hui en deça de Skagen. La seule eau danoise qui, à cet égard, rappelle encore la période de *Litorina*, c'est la partie occidentale du Limfiord.

Un examen approfondi des dépôts de coquilles près de Frederikshavn permet d'établir qu'on peut diviser les dépôts de coquilles danois de la période de *Litorina* en deux espèces: les véritables dépôts à Tapes, plus anciens, et les dépôts, plus récents, à Dosinia. Ces deux sortes de dépôts se trouvent représentées aussi sur le territoire des feuilles d'Aalborg et de Nibe, mais on ne peut les distinguer l'une de l'autre au moyen de la hauteur des dépôts au-dessus de la mer. Les dépôts près de Hals et de Østeraagaard sont du nombre des dépôts à Dosinia. Les dépôts à *Mya arenaria* et peut-être aussi ceux à *Modiolaria discors* appartiennent à des dépôts encore plus récents.

En comparant la faune à l'est et à l'ouest du haut terrain de Lerup-Haverslev on trouve qu'il y a, à l'ouest de ce terrain, certaines espèces de la mer du nord qui ne se rencontrent pas à l'est du même terrain. C'est à quoi l'on ne s'attendrait pas, s'il y avait eu, entre la mer du nord et les étendues explorées ici, une large voie de communication. Quant aux espèces communes aux deux localités nommées, on remarque encore qu'elles sont grandes, à coquilles épaisses, à l'ouest du haut terrain désigné plus haut, tandis qu'à l'est de ce terrain, elles sont généralement plus petites, à coquilles plus minces. Cela tient à ce que la grande étendue entre Tranum et Gjøl-Nørre Sundby n'a pas été un détroit, mais un large élargissement du „Limfiord“ d'autrefois. L'alluvion marine autour et au-dessous de la Store Vildmose a également formé un élargissement qui, comme celui nommé tout à l'heure, a été probablement séparé du Skager-Rack par un isthme peu élevé.

La faune de la partie occidentale des feuilles d'Aalborg et de Nibe présente ainsi un caractère qui correspond assez exactement à celle du Limfiord actuel; on constate seulement, dans la première, l'existence de plusieurs espèces aujourd'hui éteintes, tandis qu'elle s'écarte manifestement de la faune de la mer du Nord proprement dite. Il est permis d'en conclure que le Limfiord a été, pendant la période de *Litorina*, beaucoup plus court que maintenant, ayant eu l'embouchure occidentale à Agersund et l'embouchure orientale un peu à l'est de Nørre Sundby. A commencer du côté ouest, il a formé d'abord un détroit d'une largeur relativement petite, pour prendre ensuite les proportions d'un petit élargissement au sud de Haverslev et constituer enfin, à l'est d'Attrup, le grand élargissement de Gjøl Bredning s'étendant à partir des environs des villes de Nibe et d'Aalborg jusqu'à proximité du Skager-Rack. Dans cet élargissement se trouvaient les îlots de collines

d'Øland, Gjøl, Brovst, Aaby, Biersted et plusieurs autres. Vers le nord-est, l'élargissement de Gjøl communiquait avec le „Vildmose Bredning“. La partie orientale du „Limfiord“ d'autrefois se composait de plusieurs détroits, communiquant avec le Cattégat par le large passage entre l'îlot de collines de Vester Hassing et le haut pays situé au sud du Limfiord actuel.“

Il faut donc supposer qu'un isthme ou banc de sable peu élevé, partant du haut terrain vers l'ouest de la feuille de Nibe, se soit avancé dans la direction du nord-est jusqu'au terrain élevé de Blokhus, formant ainsi constamment barre entre les élargissements d'autrefois d'un côté, et le Skager-Rack de l'autre côté. Cette hypothèse est encore corroborée par le fait de l'apparition de dépôts de tourbe inférieure et de bourbe et d'argile marines dans la grande plaine située au nord de Gjøl et d'Øland, ce qui eût été impossible en cet endroit, s'il n'y avait pas eu, vers le nord-ouest, un banc de sable pour former l'abri nécessaire.

De cette période, la période de Litorina, on trouve plusieurs traces de l'existence de l'homme dans ces contrées, à savoir quelques Køkken-møddings contenant des outils de silex non polis, des coquilles de moules, des os d'animaux, et des débris de vases de terre.

C. Dépôt alluvial supérieur d'eau douce.

(Øvre Ferskvands-Alluvium.)

Parmi ces dépôts on compte la partie supérieure des tourbières des plateaux élevés et la totalité des marais qui reposent sur de l'alluvion marine. Ce qui caractérise la plupart de ces derniers c'est qu'ils ont été, à l'origine, des marais verts (Kærmoser), passant, au cours des temps, à l'état de marais élevés (Højmoser). Près du fond ils contiennent beaucoup de bois, bouleau, coudrier, aune, chêne etc., mais jamais du pin; dans les parties supérieures des tourbières on ne trouve presque pas de bois; elles se composent, là, presque exclusivement de mousse. Dans quelques rares tourbières de petites dimensions on a trouvé, en outre, des fruits du hêtre.

Parmi les dépôts alluviaux supérieurs d'eau douce il faut compter aussi les grands cônes de sable, déposés sans doute après la période de Litorina et qui se trouvent à l'embouchure des ravins profonds (v. fig. 1 et 2, pp. 3 à 5) à la limite nord de la haute terre près de l'église de Lerup.

D. Sables mouvants.

(Flyvesand.)

Les dunes de cette contrée sont tantôt des dunes littorales (Strandklitter), formées de sable marin sur la côte, d'où elles ont pu, dans la suite, s'avancer dans le pays; tantôt elles sont des dunes terrestres (Indsande), formées dans le haut pays de dépôts de sable anciens. Les dunes littorales se présentent à l'est, du côté du Cattégat, en croupes parallèles à la côte; vers le nord-ouest, sur le territoire de la feuille de Nibe, elles naissent également sur la côte; de là, elles s'avancent dans le pays comme dunes mouvantes, en recouvrant entre autre les grands marais situés à la limite nord de la feuille.

Les dunes terrestres se trouvent, soit au beau milieu du haut pays (feuille de Nibe), soit en dépôts abrités, adossés au versant oriental des col-

lines (feuille d'Aalborg). Les matériaux en proviennent du sable diluvien et du sable renfermant des blocs; ces blocs restent, après le déblaiement du sable, comme un pavé. Quelquefois, les dunes terrestres sont formées de sable marin glaciaire postérieur, p. ex. dans la partie nord de la feuille d'Aalborg.

La grosseur du grain des sables mouvants des dunes littorales, des dunes mouvantes et des dunes terrestres, se trouve indiquée à la p. 172.

D. Aftejringer i Fjorde og Sunde med blød Bund og uden Strøm.		Maalebordsblad.	Lagets Højde over Havet (Meter)	<i>Ostrea edulis</i> L.	<i>Mytilus edulis</i> L.	<i>Cardium edule</i> L.	<i>Cardium exiguum</i> Gml.	<i>Montacuta bidentata</i> Mtg.	<i>Tapes aureus</i> Gml.	<i>Tapes decussatus</i> L.	<i>Scrobicularia piperata</i> Gml.	<i>Abra alba</i> Wood	<i>Mactra subtruncata</i> D. C.	<i>Tellina baltica</i> L.	<i>Corbula gibba</i> Olivi	<i>Mya arenaria</i> L.	<i>Nassa reticulata</i> L.	<i>Cerithium reticulatum</i> D. C.	<i>Rissoa membranacea</i> Adams	<i>Rissoa inconspicua</i> Alder	<i>Rissoa striata</i> Mtg.	<i>Hydrobia ulvæ</i> Penn.	<i>Lacuna divaricata</i> Fabr.	<i>Litorina litorea</i> L.	<i>Litorina rudis</i> Mat.	<i>Litorina rudis</i> var. <i>tenebrosa</i> Mtg.	<i>Litorina obtusata</i> L.	<i>Utriculus obtusus</i> Mtg.	<i>Acera bullata</i> Müll.						
V. for Gjæraa By	G 28	8,1	.....	.....	*	.....	.....	.....	fr	.....	fr	.....	fr	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ØNØ. for Krabbesbro	G 27	8,2	.....	.....	* 32	.....	.....	.....	* 31	.....	fr	.....	fr	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
NV. for Gettrup	H 28	5,3	.....	.....	*	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Mærskens, S. for Horsens	I 27	6,2	fr	fr	*	.....	.....	.....	× U	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
V. for Vester Hassing	—	1,6	*	.....	*	.....	.....	.....	*	.....	*	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
NV. for Emiliesminde	K 28	5,0	fr	.....	*	.....	.....	.....	fr	.....	fr	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
V. for Emiliesminde	—	4,4	*	fr	*	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Ø. for Emiliesminde	—	6,3	.....	.....	*	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
SØ. for Nørre Haldne	—	7,5	.....	.....	*	.....	.....	.....	*	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Ø. for Nørre Haldne	—	4,4	*	fr	*	.....	.....	.....	*	.....	*	.....	fr	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Ø. for Nordkjer	—	5,0	.....	.....	*	.....	.....	.....	*	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
NØ. for Øster Haldne	—	2,5	.....	.....	*	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
V. for Hvorup Mose	—	2,8	.....	.....	*	.....	.....	.....	.....	.....	*	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
S. for Hvorup Mose	—	1,3	.....	.....	*	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
V. for Lindholm	K 27	1,3	.....	.....	*	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Lindholm	—	1,3	fr	*
NV. for Lindholm	—	1,3	*	*	×
S. for Hvoruptorp	—	5,6	*	*	*	*
Ø. for Nørre Sundby	—	2,2	*	*	*	fr	*
S. for Brovst	O 27	0	*
Ø. for Lørsted	P 27	3,5	×

∞ betyder, at Arten forekommer meget talrig. × ret almindelig. * i faa Eksemplarer. fr betyder Fragmenter. U betyder Unger. Tallene angive Skallens største Dimension i Millimeter.

Danmarks geologiske Undersøgelse. 1.Række Nr.10.

AALBORG nordl. Del

0 3000 6000 9000 12000 Alen

1:100000.

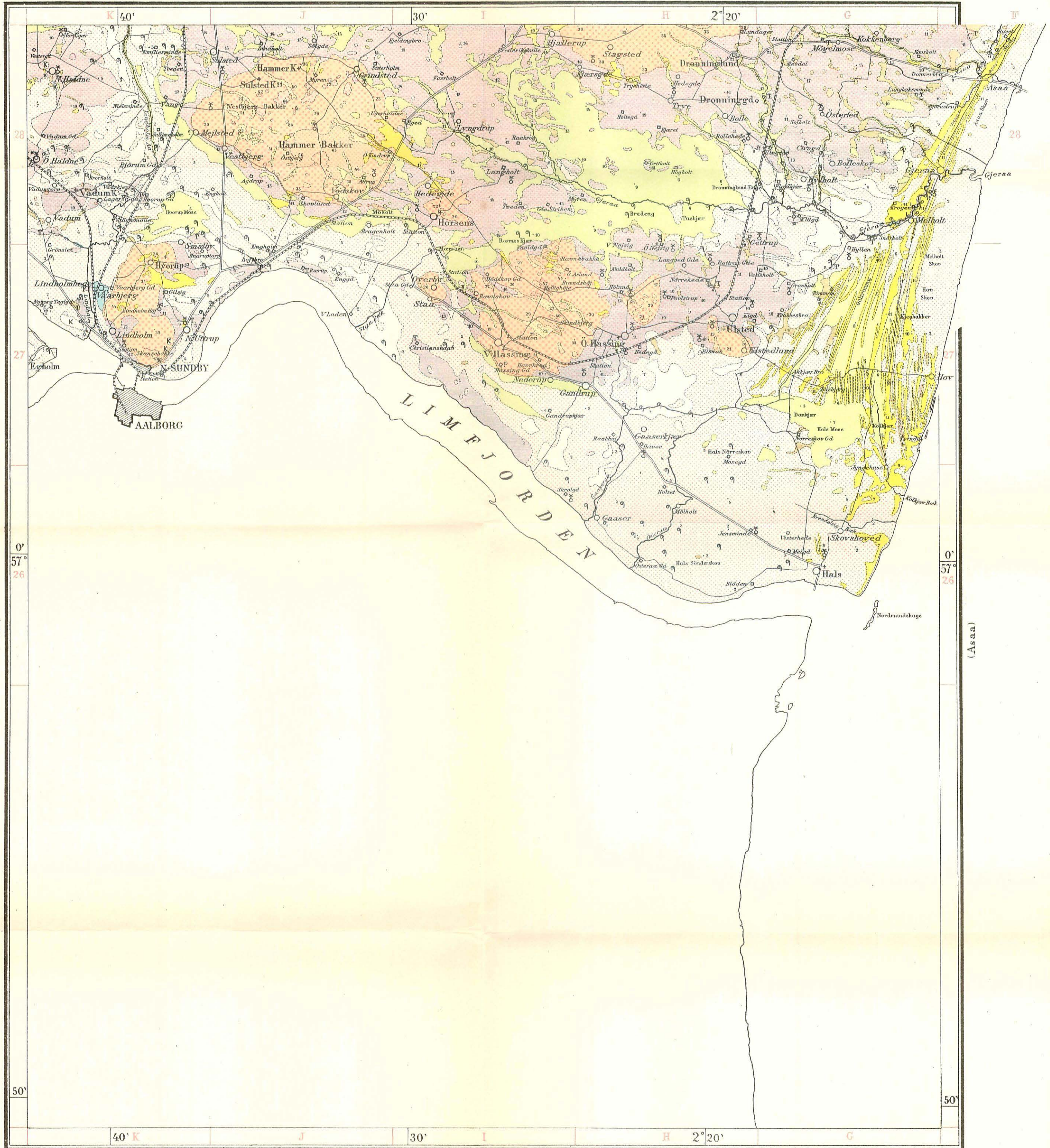
0 2000 4000 6000 Meter

Højdetallene (Kotetallene) angive Højden over Havet i Meter.

(Hjöring)

Kjøbenhavn 1903.

Generalstabens topografiske Afdeling.



Postglaciale Dannelser (Alluvium)

Senglaciale Dannelser

Glaciale Dannelser (Diluvium)

Flyvesand, Tjørn, Ferskvands Dynd og Ler, Saltvands Dynd og Ler, Strandvand, Strandgrus og Strandrolde

Saltvands Ler, Strandvand, Strandgrus, Ferskvands Sand

Moræneler, Morænesand, Morænegrus, Stenet Sand, Lagdelt Ler, Lagdelt Sand, Lagdelt Grus

K Skrivekrit

⌚ Alluviale Saltvands Mollusker.

⌚ Senglaciale Saltvands Mollusker.

⌚ Diluviale Saltvands Mollusker (rullede).

T Teglnærk.

Danmarks geologiske Undersøgelse. 1.Række Nr.10.

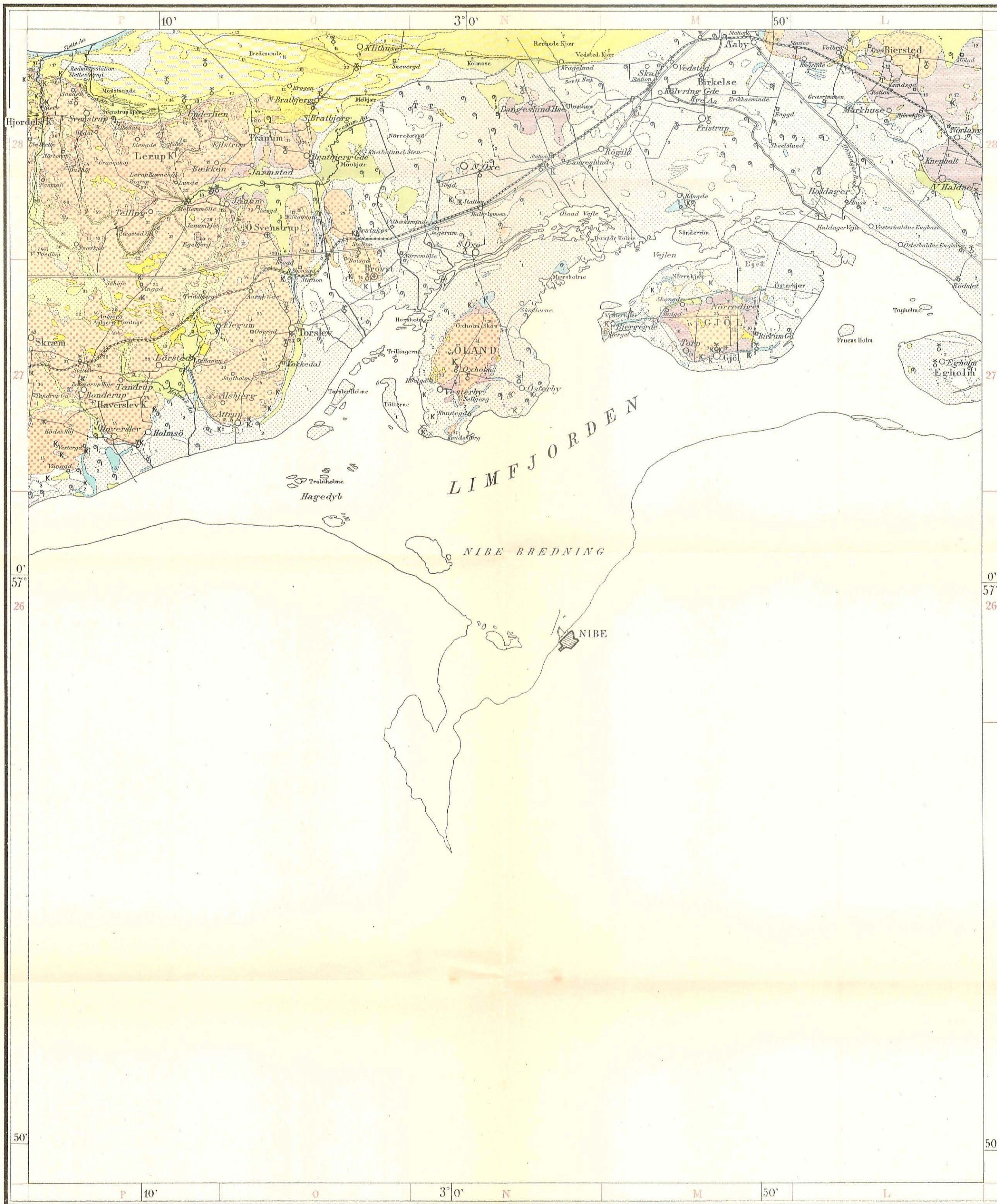
NIBE nordl. Del

0 3000 6000 9000 12000 Alen 1:400000. 0 2000 4000 6000 Meter

Højdetallene (Kotetallene) angive Høiden over Havet i Meter.
(Lökken)

Generalstabens topografiske Afdeling.

Kjöbenhavn 1903.



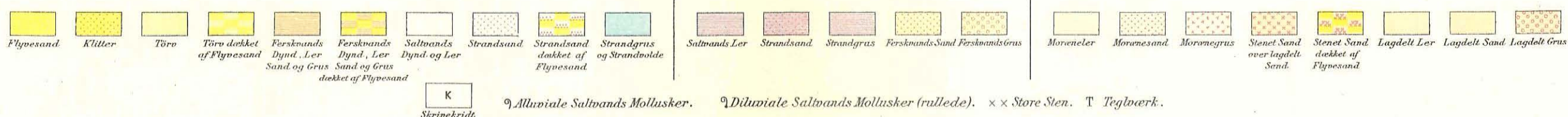
(Løgstør)

(Aalborg)

Postglaciale Dannelser (Alluvium)

Senglaciale Dannelser

Glaciale Dannelser (Diluvium)



Danmarks geologiske Undersøgelse.

I. Række. Kort med tilhørende Beskrivelser:

Nr. 1.	Helsingør og Hillerød. 1893.....	Kr. 2,00
- 2.	Hindsholm. 1897 ..	- 2,00
- 3.	Skagen, Hirshals, Frederikshavn, Hjøring og Løkken. 1899.....	- 6,00
- 4.	Læsø og Anholt. 1897.....	- 1,50
- 5.	Samsø. 1897	- 1,50
- 6.	Kjøbenhavn og Roskilde. 1899	- 4,00
- 7.	Bogense. 1900	- 2,00
- 8.	Sejrø, Nykjøbing, Kalundborg og Holbæk. 1900..	- 5,00
- 9.	Nyborg. 1902.....	- 4,50

II. Række. Afhandlinger over særligt videnskabelige Emner:

Nr. 1.	K. Rørdam: Undersøgelse af mesozoiske Lerarter og Kaolin paa Bornholm i geologisk og teknisk Henseende. 1890.....	Kr. 1,25
- 2.	K. Rørdam: Saltvandsalluviet i det nordostlige Sjælland. 1892.....	- 3,00
- 3.	K. Rørdam: Geologisk-agronomiske Undersøgelser ved Lyngby Landboskole og Brede Ladegaard. 1894	- 1,00
- 4.	H. Posselt: Brachiopoderne i den danske Kridtformation. 1894.....	- 1,25
- 5.	K. Rørdam: Beretning om en geologisk Undersøgelse paa „Frænnemark“ ved Svaneke paa Bornholm. 1895.....	- 0,75
- 6.	K. Rørdam: Kridtformationen i Sjælland i Terrænet mellem Kjøbenhavn og Kjøge og paa Saltholm. 1897	- 1,50
- 7.	K. Rørdam og C. Bartholin: Om Forekomsten af Juraforsteninger i løse Blokke i Moræneler ved Kjøbenhavn. 1897.....	- 0,75

Nr. 8. Ethel G. Skeat and Victor Madsen: On Jurassic Neocomian and Gault boulders found in Denmark. 1898.....	Kr. 4,00
- 9. N. Hartz og E. Østrup: Danske Diatoméjerd-Aflejringer og deres Diatoméer. 1899.....	- 1,25
- 10. Bidrag til Bornholms Geologi. I: Mindre Afhandlinger af K. A. Grönwall, J. P. J. Ravn, A. Hjorth og N. V. Ussing. 1899.....	- 1,75
- 11. N. Hartz: Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna. 1902.....	- 2,00
- 12. N. V. Ussing: Mineralproduktionen i Danmark ved Aaret 1900. 1902.....	- 2,00
- 13. Karl A. Grönwall: Bornholms Paradoxideslag og deres Fauna. 1902.....	- 6,00
- 14. V. Madsen: Om den glaciale, isdæmmede Sø ved Stenstrup paa Fyn samt om Dannelsen af Teglværksleret i Stenstrup-Eggen. 1903.....	- 2,00
- 15. Karl A. Grönwall: Forsteningsførende Blokke fra Langeland, Sydfyn og Ærø samt Bemærkninger om de ældre tertiære Dannelser i det baltiske Omraade. 1904.....	- 1,75
- 16. N. Steenberg og Poul Harder: Undersøgelse over nogle danske Sandsorters tekniske Anvendelighed. 1905.....	- 0,35

III. Række. Almindelige Afhandlinger.

Nr. 1. Oversigt over de af Danmarks geologiske Undersøgelse indtil Foraaret 1895 udførte Arbejder. 1896	Kr. 1,00
- 2. N. V. Ussing: Danmarks Geologi i almenfattelig Omrids. 2den Udgave. 1904.....	- 4,50
- 3. V. Milthers: Foreløbig Beretning om en geologisk Rejse i det nordøstlige Tyskland og russisk Polen, foretaget i Forsommeren 1901. 1902.....	- 0,25
- 4. V. Milthers: Grundvand og vandførende Lag i Danmark, særlig med Henblik paa Forsyningen af Brønde. 1903.....	- 1,50
- 5. V. Nordmann: Danmarks Pattedyr i Fortiden. 1905	- 2,00