

Danmarks geologiske Undersøgelse Nr. 2.

2. Række

Saltvandsalluviet

i

det nordostlige Sjælland.

Af

K. Rordam.

Med 4 Tavler og en fransk Résumé.

Kjøbenhavn.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

1892.

Danmarks geologiske Undersøgelse Nr. 2.

Saltvandsalluviet

i

det nordostlige Sjælland.

Af

K. Rørdam.

Med 4 Tavler og en fransk Résumé.



Kjøbenhavn.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

1892.

Indhold.

	Side
A. Hævningsfænomener	1.
a. Fjorde ved Øresund	3.
b. Fjorde ved Kattegat	11.
c. Fjorde ved Roskildefjord	78.
Slutning	100.
B. Sænkingsfænomener	121.
Sænkningens Spor over Havets Overflade	126.
— under —	129.
Résumé	138.

Nogle i det efterfølgende hyppigt anførte Arbejder ere betegnede:

Vid. S. S. = Det Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, naturvidenskabelige-mathematiske Afdeling.

Vid. S. O. = Oversigten over samme Selskabs Forhandlinger.

S. G. U. = Sverriges Geologiska Undersökning.

Geol. För. Förh. = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar.

Stat. top. Besk. = Trap: Stastistik-topografisk Beskrivelse af Kongeriget Danmark. 2. Udg.

Amtsbesk. — G. Sarauw: Beskrivelse af Frederiksborg Amt. Kbhvn. 1831.

A. Hævningsfænomener.

Efter alt hvad der foreligger, har Havets Vandstand i en geologisk seet ikke meget fjærn Fortid været højere end nu ved vore Kyster. Allerede Forchhammer var opmærksom paa dette Faktum¹⁾ og opstillede sin bekjendte Hævnings-theori med Linien Nissumfjord-Nyborg som Sydgrændse for Hævningen. Som Udgangspunkt benyttede han „de hævede Havstokkes“ Højde over „den øverste Tanglinie“. — F. Johnstrup har i Afhandlingen „Om de geologiske Forhold i den nordligste Del af Vendsyssel“²⁾ eftervist, at der i den angivne Landsdel forekommer hævede Cardiumlag med en Maximumshøjde af 34—36'. — I Undersøgelserne, som den geologisk - antikvariske Kommission (Jap. Steenstrup, Forchhammer og Worsaae) udførte 1848—55³⁾, findes mange Exempler paa hævede Skallag i Nordsjælland omtalte. Paa Grund af Forholdene, navnlig fordi den arkæologiske Del af Undersøgelsen ved Opdagelsen og den epokegjørende Tydning af „Kjøkkenmøddingerne“ traadte saa stærkt frem i Forgrunden og bemægtigede sig en saa berettiget Del af Interessen, savnes der dog nøjere Højdebestemmelser over

¹⁾ Vid. S. S. 9. Del (1842) p. XXV, cfr. Nord Univ. Tidsskrift (1856), 2. Aarg. p. 1—23 og fl. Std.

²⁾ Universitetsprogram for Kbhvn.s Universitet 1882.

³⁾ Vid. S. O. 1848—55.

de enkelte Lag, ligesom Skallagenes Udbredelse og Beskaffenhed vel i nogle af de vigtigste Hovedtræk ere angivne, men man havde ikke Lejlighed til at kaartlægge dem i det enkelte.

I den følgende Tid er der til en saadan specialiseret Kaartlægning opstaaet et saa godt som uundværligt Hjælpe-middel i Generalstabens fortrinlige, nøjagtige og tydelige Maalebordsblade i 1:20000 med ækvidistante (5 Fods) Kurver. Ved de geologiske Undersøgelser i Skaane er der fremkommen flere Oplysninger om hævede Havstokke og tildels subfossile Skallag langs Øresunds Kyst. Hævningen angives at være 8—15 Fod¹⁾. Forholdene paa begge Sider af Øresund ere dog noget forskellige, saa at de svenske Undersøgelser ikke direkte give Oplysninger om, hvad man kan vente paa Sjælland. Dette beror tildels paa, at Saltvandsalluviet langs Svenskekysten ligger som en Bræmme, der gaar umiddelbart over i de recente Kystdannelser, hvorimod de bedst bevarede og undersøgte subfossile Skallag paa Sjællands-Siden ere aflejrede i tidligere Fjorde og Bugter. Som Former fra hævede Havstokke i Skaane anføres *Ostrea edulis* og *Mya truncata*²⁾, der ikke ere fundne i hævede Lag paa Sjællands Kyst ved Øresund, ja *Mya truncata* er overhovedet slet ikke paavist i subfossile Lag paa Sjælland, Fyen eller Jylland Syd for Limfjorden, den nævnes ikke i Jap. Steenstrup's Lister³⁾ eller i den af Dr. Joh. Petersen opstillede Fauna fra de subfossile Lag i Odense Fjord⁴⁾.

¹⁾ E. Erdmann: „Om Skånes nivåförändringar“. Geol. För. Förh. I Bd. p. 93.

²⁾ Prof. A. G. Nathorst: „Om Skånes nivåförändringar“. Geol. För. Förh. I Bd. p. 281. Cfr. S. G. U. „Helsingborg“, „Landskrona“, „Lund“, „Trolleholm“.

³⁾ Geolog. antikvar. Undersøgelser paa flere Steder.

⁴⁾ De skalbærende Molluskers Udbredningsforhold i danske Have. Kbhvn. 1888 p. 51.

De i det følgende omtalte Undersøgelser ere fremkomne ved Professor F. Johnstrup's Initiativ, idet han i Reglement for de geologiske Undersøgelser i 1888—90 havde stillet som Hovedopgave i disse Aar nøjere at undersøge og kaartlægge det marine Alluvium i Danmark, og nedensaaende er et Forsøg paa at løse denne Opgave for Nordsjællands Vedkommende. De undersøgte Strækninger ere kaartlagte paa to Blade, „Helsingør“ og „Hillerød“ i 1 : 100,000. Ved Undersøgelserne i Marken ere de enkelte Iagttagelser aflagte paa Generalstabens Maalebordsblade i 1 : 20000 med vedtagne Signaturer og Betegnelser, og derfra er saa senere Saltvandsalluviet overført paa de to omtalte Kaartblade. Da Saltvandsalluviet næsten overalt er overdækket af senere tilkomne Ferskvandsdannelser navnlig Tørv, vilde et almindelig geologisk Kaart over Overfladedannelserne ikke give noget tydeligt Billede af Saltvandsalluviets Udbredelse, hvad der derimod kan faas af medfølgende Blade.

Det marine Alluvium i Nordsjælland staar altid i Forbindelse med de nuværende Kyststrækninger, og Skallagene ere afsatte i Fjorde, som fra den daværende ydre Kystlinie, der i meget falder sammen med den nuværende, skøde sig ind i Landet.

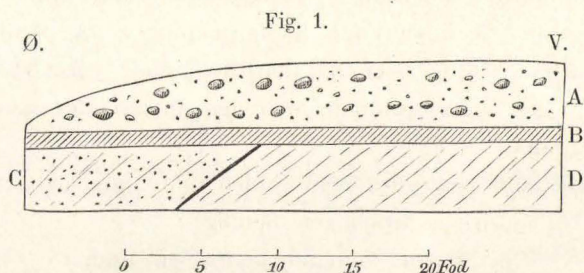
Ikke blot geografisk seet falder den undersøgte Strækning i tre naturlige Afdelinger, nemlig:

- a. Fjorde, som udgaa fra Øresund.
- b. do. fra Kattegat.
- c. do. — Roskildefjord.

a. Fjorde ved Øresund.

I den paa Kaartbladet „Helsingør“ angivne Strækning langs Øresund findes der kun Skallag af Betydning paa to Steder, nemlig i Maglemose ved Vedbæk og i en Strækning omkring Nivaa.

Nu er Saltvandsalluviet paa disse Strækninger dækket af Tørv med vekslede Mægtighed og i Reglen er den Lavning, der tidligere var en Arm af Øresund, afspærret fra dette ved en af Bølgerne opkastet Havstok eller Strandvold. Den yngre Havstok af c. 15 Fods Højde gaar tidt umærkelig over i ældre Havstokke af Højder indtil 30 Fod, som maa antages at være dannede betydelig før Skallagene bleve afsatte. Disse ældre Havstokke ere dog navnlig tydelige langs Kattegattets Kyst. Strandvejen fra Helsingør til København er paa mange Steder anlagt ovenpaa de hævede Havstokke. Hyppig har den stærke Bebyggelse langs Øresundets Kyst forstyrret de oprindelige Forhold, saa at det ikke er let at afgjøre, om man har at gøre med en hævet Havstok eller en senere foretaget Opfyldning ud i Sundet, tilmed da Materialet, hvoraf Opfyldningen bestaar, kan være af selv samme Beskaffenhed som Havstokkene, nemlig Strandsand og rullede Sten.



Kystklinten ud mod Øresund ved Rungsted.

- | | |
|------------------|--------------------|
| A. Strandgrus. | B. Konglomeratlag. |
| C. Diluvialsand. | D. Diluvialler. |

Fig. 1 er fra en Grusgrav ved Sophienberg i Nærheden af Rungsted i Hørsholm Sogn og fremstiller et Snit gennem Havstokken og de underliggende Lag. Havstokkens Krone er 15 Fod over Havet, Strandgruslagets Tykkelse c. 5 Fod. Det bestod af rullede Sten, Strandsand

med enkelte Rester af Tang og en enkelt forvittret *Littorina littorea*. Under dette Lag Strandgrus kommer et c. 4" mægtigt Konglomeratlag af rullet Grus, sammenkittet af et jern- og manganholdigt Bindemiddel. Derunder fulgte Diluvialsand og Diluvialler (stenfrit og lagdelt) i hældende Lag. Aldeles tilsvarende Profiler haves fra den modsatte Side af Øresund¹⁾.

Vest for Vedbæk skyder den store „Maglemose“ sig ind i Landet. Den har Afløb til Sundet gennem et lille Aaløb, der har banet sig Vej gennem den opdæmmende Havstok. I Mosegrøften og i Aaen komme paa flere Steder *Cardium*-skaller tilsyne under Tørven. Der er foretaget en Del Boringer med 3" Skivebor for at komme til Kundskab om Saltvandsalluviets Udbredelse. Herved viste det sig, at Fjorden har strakt sig over $\frac{1}{4}$ Mil ind i Landet Vest for Vedbæk og haft en Maximumsbrede af c. 2400'. Skallagenes største Højde er c. 7' over Havet. I en Boreprøve fra et Punkt, 5900 Fod Vest for Telegrafstationen i Vedbæk fandtes ved Slemning:

Cardium edule, *Mytilus edulis*, *Hydrobia* sp.

Skallerne ere tynde og smaa, *Mytilus* forholdsvis sjælden. De findes i humusholdig, leret Dynd og ere dækkede af 7—8' Tørv med Egelevninger. *Cardium*laget er over 6' mægtigt. Dyrelivet i denne temmelig lange Fjord har kun været ringe, hvad Molluskerne angaar, og Formerne synes ikke i nogen Henseende at adskille sig fra de nu ved Kysten levende Arter. Vandet har staaet c. 8' højere end nu, og Fjorden er ved Bølgeslaget og den langs Kysten løbende Strøm i Forbindelse med den stedfundne Hævning bleven lukket ved en Vold af Strandgrus; det ferske Vand har saa

¹⁾ E. Erdmann: Bidrag till kännedomen om de lösa jordaflagringerne i Skåne. Geol. För. Förh. II Bd. Tav. II, Fig. 6.

kunnet faa Magt til at dræbe Dyrene og Bredningen er senere forsumpet og omdannet til en Tørvemose.

Gaar man fra Maglemose Nord paa langs Kysten, træffer man lidt Syd for Rungsted ved „Sømandshvile“ Lavningen „Storeeng“, der paa en større Strækning ligger under 15 Fods Kurven. Af den Grund blev der paa et Punkt ude i Lavningen, 13 Fod over Havet, foretaget en Boring og Udgravning, som viste, at Tørvelaget var 4' mægtigt og hvilede paa blaagraat Moræneler, altsaa var der intet Saltvandsalluvium. Langs Kysten findes en Strandvold paa c. 15', som i en Gjennemgravning viste 6' rullet, lagdelt Strandgrus og derunder et manganholdigt Konglomeratlag som i Fig. 1. Stenene ere godt rullede, men ikke synderlig store, da de ere opskyllede af Havet. Syd for „Storeeng“ nærmer derimod Moræneleret sig igjen til Kysten, og strax sees i Strandkanten en Mængde store Stenblokke paa mange Kubikfod, som ere udsyllede og nedskredne fra Moræneleret.

Videre mod Nord træffes Øst for Vallerød og Kokkedal en større Mosestrækning med Terrænhøjder mellem 30' og 15'. Den er begrændset mod Øst af en 15—20' høj Strandvold og mod Vest støder Mosen med en meget skarp Grændselinie op til de indenfor liggende Diluvialdannelser. Morænelerbakkerne have ned mod Mosen ganske Karakteren af en Strandklint, men da det ikke er lykkedes at paaavise Cardiumlag under Tørven i Mosen, er denne Strækning ikke afsat som Saltvandsalluvium, skjønt Havet er gaaet ind over den, men vistnok i en Tid forud for Cardiumlagenes Afsættelse.

Som det fremgaaer af Kaartet, har der langs Nivaaens Bredder fordum strakt sig en større Fjord op i Landet mod Vest, og den har sendt en Gren ind i „Langstrup Enge“, en anden mod Syd ned mod Ulverød. Fjordens Længde har været, regnet fra Sundet Kyst mod Vest, 11800 Fod, og Breden har vexlet stærkt, det smalleste Sted er c. 600 Fod

ved „Jellebro“, hvor Helsingør-Hørsholm-Landevej skærer Nivaa.

Medens Maglemose ved Vedbæk og det under Tørven liggende Saltvandsalluvium kun har udfyldt en Fold i det omgivende Morænelers Overflade, ere Forholdene ved Nivaa-fjorden anderledes. Her har det ellers dækkende øvre Moræneler manglet og de underliggende lagdelte og stenfrie Jordarter „stribet Sand“ og „stribet Ler“ have ligget frit i Dagen, udsatte for Nivaaens Vandmassers eroderende Indflydelse. Derved er den Lavning opstaaet, som ved den senere foregaaende Sænkning er bleven fyldt med Saltvand og atter hævet over Havet og som Ferskvandsbassin udfyldt med Tørv. I dette Bassin er der foregaaet en meget betydelig Afsætning af Myremalm i og under Tørvelaget. Da Spørgsmaalet om dansk Myremalms Anvendelse har været taget op til Diskussion i den nyeste Tid¹⁾, meddeles her en Analyse af disse Myremalmlag, og paa andre Steder i det følgende skal lejlighedsvis andre Myremalmlag blive omtalte. Det største hidtil fundne Myremalmlag findes i Mosen c. 3000 Fod Syd for Langstrup By i Grønholt Sogn. Laget er paa sine Steder over 1 Fod mægtigt og kan forfølges paa et Omraade af c. 20 Tdr. Land. Noget mindre udstrakte Lag fandtes ved Aaen 4000 Fod Øst for Lønholt i Grønholt Sogn og Vest for Skovløberhuset i Knurrenborgh Vang i Asminderød Sogn. Analyser af saavidt muligt Middeprøver af Lagene findes nedenfor, henholdsvis under Nr. 1, 2 og 3.

Vægtfylden af den pulveriserede Malm var ved 18°.

Nr. 1 = 2,872, Nr. 2 = 3,123, Nr. 3 = 2,908.

I lufttør Tilstand tabes ved Tørring til 100° en Del hygroskopisk Vand, saaledes:

Nr. 1 = 9,34%, Nr. 2 = 8,51%, Nr. 3 = 8,55%.

¹⁾ Jfr. Tidsskriftet „Danskeren“ for August 1889 p. 287. L. Schrøder:
„Hvad skal afløse Papirfabriken i Silkeborg“?

Tørrede ved 100° indeholde Malmprøverne:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
$Fe_2 O_3$	= 74,75 %	60,55 %	63,06 %
$Al_2 O_3$	= 3,46	2,83	2,06
$Mn_3 O_4$	= 0,29	Spor	0,22
$Ca O$	= Spor	0,51	1,94
$Mg O$	= 0,52	0,81	0,05
$P_2 O_5$	= 1,10	3,38	1,69
CO_2	= 0,22	0,68	0,65
$H_2 O$	= 16,02	13,44	11,21
Humus	= 1,13	6,23	0,66
Ler & Sand	= 3,37	11,43	17,91
Sum	= 100,86 %	99,86 %	99,45 %.

De nærmere Bestanddele blive:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Egentlig Myremalm	= 92,48 %	77,93 %	77,36 %
Karbonater	= 0,42	1,44	1,46
Humusstoffer	= 1,13	6,23	0,66
Ler & Sand ¹⁾	= 6,83	14,26	19,97
Sum	= 100,86 %	99,86 %	99,45 %.

Beregner man den egentlige Myremalms Sammensætning paa 100 efter at have fradraget de accessoriske Bestanddele, faas:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
$Fe_2 O_3$	= 80,82 %	77,70 %	81,51 %
$Mn_3 O_4$	= 0,31	"	0,29
$Ca O$	= "	"	1,52
$Mg O$	= 0,35	0,71	"
$P_2 O_5$	= 1,19	4,34	2,18
$H_2 O$	= 17,33	17,25	14,50
Sum	= 100,00 %	100,00 %	100,00 %.

¹⁾ Heri er medregnet det i „Masseanalysen“ angivne $Al_2 O_3$.

Foruden egentlig fast og sammenhængende Myremalm, findes paa mange Steder afsat løst Jernokker. Disse Lags Dannelse er selvfølgelig afhængig af det udsivende Vands Jernholdighed, men deres Afsætning fremmes ved det ringe Fald, som Nivaa og de til den strømmende Vandløb have. Tidligere have Forholdene været anderledes; da var Havets Vandspejl betydelig lavere end nu, hvad der kan godtgøres paa flere Maader. I denne Sammenhæng skal blot omtales, at Nivaaens Løb som en smal Rende kan forfølges over en Kvartmil ud i Sundet. Derpaa fulgte Tiden med Havets højere Vandstand og derpaa atter den nuværende Tid¹⁾. Det sribede Sand og det sribede Ler danne, som omtalt, Underlaget for Alluviet paa disse Steder, hvilket kan iagttages baade ved Boringer i Mosen langs Nivaa og ved Kysten, hvor det sribede Ler kommer frem kun dækket af et ringe Lag Strandsand og er Gjenstand for en meget betydelig Teglværksdrift.

Da saavel det sribede Sand (Diluvialsand) som det sribede Ler („Hvitåler“, „Glindowerthon“) er ganske eller saa godt som stenfrit, mangler der langs Kysten den ellers tilstedeværende Havstok af rullet Strandgrus; den træffes derimod saa vel Nord som Syd for Nivaa, saasnart Moræneleret igjen optræder som dækkende Lag over de stenfrie Sand- og Lerlag. Saltvandsalluviet kan man iagttage baade i Nivaaens Bund og ved Tørvegravning i Niverød Mose (= Langstrup Enge). Til nærmere Oplysning er foretaget flere Boringer med følgende Resultat:

Boring ved Nivaa Mølle. Terrænhøjde + 5' (Tav. II, Fig. 1).

3' Tørv.

¹⁾ Disse Forhold ville blive udførligere behandlede i et følgende Afsnit.

2½' sandet Saltvandsdynd. Skallaget altsaa 2 Fod over Havet.

Diluvialsand.

I Saltvandsdyndet fandtes ved Slemning:

Mytilus edulis, *Cardium edule* (Diam. 20^{mm}), *Littorina littorea* (Diam. 20^{mm}), *Hydrobia* sp.

Boring midt i Niverød Mose paa Terrænhøjden + 10', (Tav. II, Fig. 2).

4' Tørv.

3' Saltvandsdynd, altsaa 6' over Havet.

1' Tørv.

Diluvialsand.

I Saltvandsdyndet fandtes ved Slemning:

Mytilus edulis, *Cardium edule* (32^{mm}), *Scrobicularia piperata* (1 Expl.), *Hydrobia* sp.

Saltvandslaget her i Mosen er indlejret mellem Ferskvandslag, hvad der langt fra er noget enestaaende Tilfælde, men træffes mangfoldige Steder i de undersøgte Strækninger, ligesom der ogsaa haves Meddelelser derom i Litteraturen. Det peger hen i samme Retning som Nivaaens undersøiske Flodseng og flere andre Kjendsgjerninger.

En Boring længere inde i Niverød Mose viste — paa Terrænhøjden + 16' — 12' Tørv og derunder Diluvialsand, altsaa intet Saltvandsalluvium. I Tørven fandtes *Limnæa*, *Planorbis* og maaske flere Ferskvandsformer.

Fra Nivaa til Helsingør har der ikke gaaet Fjorde eller Bugter ind af væsentlig Betydning, men mange Steder træffes der hævede Havstokke indtil 30 Fods Højde, den øverste hyppigst den tydeligste og bedst udprægede. Helsingør er bygget for største Delen paa saadan en hævet Havstok, indenfor hvilken der hæver sig Klinter af Moræneler og Rullestensgrus.

Maximumshøjden af hævede alluviale Skallag ved Øre-

sund er altsaa c. 8 Fod og Faunaen bestaar kun af *Mytilus edulis*, *Scrobicularia piperata*, *Cardium edule*, *Littorina littorea* og *Hydrobia* sp. Det er altsaa en mager Kyst-fauna, som egentlig kun adskiller sig fra den nuværende Fauna ved Øresunds Kyst ved ikke at indeholde *Mya arenaria*, der af de større Former nu er en af de aller hyppigst forekommende lige ved Kysten. Nathorst har fremhævet dette mærkelige Faktum for de af ham undersøgte Skallags Vedkommende mellem Malmø og Lomma¹⁾. Han anfører ogsaa *Littorina littorea* fra hævdede Skallag med den Tilføjelse, at den nu ikke lever ved Øresunds Kyst paa Svenskesiden. Ifølge Joh. Petersens Undersøgelser lever *Littorina littorea* paa Sjællands-Siden i alt Fald dog endnu i den nordlige Del af Øresund, „men kjendes paa Sjællands Østkyst ikke Syd for Kjøge“²⁾.

b. Fjorde ved Kattegat.

Ved Kattegats Kyst er der fra Helsingør til Tisvilde 3—4 Steder, hvor Havet fordum har gaaet ind som Fjorde, og fra Tisvilde til Lynæs flere Steder, hvor der har været Forbindelse mellem Roskildefjord og Kattegat.

Gaar man fra Helsingør ad Landevejen til Hornbæk, vil man iagttage, at Kysten paa hele Strækningen har samme Fysiognomi. Yderst ude ved Sundet findes den nuværende Havstok, som paa mange Steder er forstyrret ved Opfyldningsarbejder paa Grund af den stærke Bebyggelse. Til den nuværende Havstok slutter sig i Reglen med en temmelig skarp Overgang en Række af ældre Havstokke, opbyggede af Strandsand og rullet Grus. Den mest udprægede af disse Havstokke er den ældste paa 30—32'. En lavere

¹⁾ Nathorst: „Om Skånes nivåförändringar“. Geol. För. Förh. I. Bd., p. 281.

²⁾ Joh. Petersen. De skalbærende Mollusker, o. s. v. p. 86.

Havstok paa 10—17' er ogsaa paa større Strækninger meget tydelig, men kan dog ikke maale sig med den 30 Fods Havstok, der, om end med Afbrydelser, kan forfølges langs Kysten fra Helsingør til Lynæs. Indenfor den 30 Fods Havstok hæver den gamle Kystlinie sig med temmelig stejle Klinter. Faldvinkelen ud mod Havet er i Reglen 35—45°. Klinten er hyppig over 100 Fod høj, Klinten ved Odinshøj ved Hellebæk er 136', mellem Ørnebjerg og Ellekilde 132', ved Nakkehoved Fyr 132', ved Gillebjerg Hoved, Sjællands Nordspids 106', ved Salgaard-Høj 157', ved Brantebjerg i Tisvilde Hegn 110', ved Spodsbjerg Fyr 130'. Kun paa faa Steder er den gamle Strandklint fri for Bevoxning af Skov eller Grønsvær. Fra Helsingør til Ellekilde ere Forholdene som fremstillet i Tav. I, Nr. 1, der forestiller et Snit vinkelret ind paa Kystlinien gennem de hævede Havstokke og noget op i Strandklinten. Profilet er opmaalt omtrent paa det Sted, hvor Helsingør-Hornbæk-Landevej drejer ind i Hornbæk Plantage ved Ellekilde. Øverst i Strandklinten, under et ubetydeligt Muldrag, som ikke er angivet paa Profilet, findes Moræneler i Reglen af gulrød Farve og meget varierende Mægtighed, fra 2—3 Fod til henimod hundrede (i Gilleleje Klinten). Er Morænen kun tynd, er Leret forvittret og iltet gennem hele sin Masse, det indeholder ingen Karbonater, men frit Jerntveilttehydrat. Stiger Morænen Tykkelse derimod, saa ere de nederste Dele hyppig endnu i den primitive Tilstand. Lerets Farve er i saa Tilfælde blaa-graa og det indeholder betydelige Mængder af Karbonater. Der haves Exempler paa, at en Omdannelse fra graat til rødt Moræneler kan foregaa meget hurtig. I Efteraaret 1888 var der afgravet ikke ubetydelige Masser af Strandklinten ved Gilleleje for at benytte Leret til Jordforbedring. Herved fremkom en 15 Fod høj lodret Væg af blaa-graat Moræneler aldeles frisk og uforvittret. En Prøve af Leret blev slemmet paa „Schönes Apparat“, og den overslemmede Lerart

(Kornstørrelse $< 0,01^{\text{mm}}$) viste sig at indeholde $7,71\%$ CaCO_3 , $0,52\%$ MgCO_3 og desuden $3,08\%$ FeO kemisk bundet som Silicat. I Forsommeren 1889 kom jeg tilbage til samme Sted. Lervæggen var urørt og næsten uforandret, men Farven var nu tydelig gulrød og Leret var helt gjennemsat af Sprækker og smaa Revner, der vare udfyldte med Jernokker. Ved Slemning som før viste det overslemmede sig at være en fin gullig Lerart, hvori der ikke kunde paavises Kulsyre og Jernforilte, medens der derimod fandtes rigelige Mængder frit Jerntveiltehydrat og omtrent 1% CaO , der syntes at være bundet til Kiselsyre (begyndende Zeolithdannelse). Denne Forvittring strakte sig omtrent 1 Fod ind i Lervæggen, men kun i de yderste 3—4 Tommer var den gaaet fuldstændig for sig, længere inde vare de mange i Leret værende Smaaspalter vel udfyldte med Jerntveiltehydrat, men de mellem Spalterne værende Brokker vare endnu noget kalkholdige og havde en graagul Farve. Under dette „øvre Moræneler“ findes overalt en mer eller mindre tydelig lagdelt Sandmasse, med underordnede Lag af sten-frit Ler. Paa Profilet Tav. I, Nr. 1 ses Diluvialsandet at have omtrent samme Mægtighed som det øvre Moræneler. Derunder kommer „nedre Moræneler“, som næsten altid er af blaagraa Farve og uforvittret. Paa Strækningen fra Hornbæk til Ellekilde strækker det ældre Moræneler sig ud under de hævede Havstokke og danner den egentlige gamle Havbund. Man kan paa mange Steder træffe det frit i Strandbredden. Leret er temmelig fedt og plastisk og bortskæres derfor kun vanskelig af Bølgeslaget. Følger man Strandbredden fra Helsingør mod Nordvest, ses, at dette „nedre (ældre) Moræneler“ naar sin største Højde omtrent ved Ellekilde, hvor det lige i Strandkanten er 8—10 Fod over Havet, men gaar dybere ned baade mod Helsingør og mod Hornbæk. Diluvialsandet ovenpaa det nedre Moræneler er meget vandførende, da det øvre Moræneler tildels

lader Overfladevandet passere igjennem sig, hvorimod det nedre Moræneler er vandstandsende, derfor flyder der paa Grændsen mellem Diluvialsandet og det nedre Moræneler en stadig Vandstrøm i Faldretningen. Man træffer derfor paa mange Steder Vand eller Kilder paa denne Grændselinie, en af de mest bekjendte Kilder af denne Art er vel „Helene-Kilde“ ved Tisvilde, ligesom ogsaa „Ofelia's Kilde“ ved Helsingør synes at være af samme Art. Ved en Brøndgravning i Hornbæk, hvor Overfladen efter Nivellement ligger 10 Fod over Havet, blev dette vandførende Lag først truffet 15 Fod under Overfladen og var dækket af Strandgrus, hvis løse Beskaffenhed tildels tillader Havvandet at trænge ind i Brønden, saa at Vandet er brakt. Paa det nedre Morænelers Overflade risler der altsaa en stadig Vandstrøm ud i Havet. Dette Vand har passeret det øvre Moræneler og Diluvialvandet, der begge ere jern- og kalkholdige, hvorfor Vandet ogsaa optager disse Stoffer. Til Oplysning af Morænelerets og Diluvialsandets Beskaffenhed i denne Henseende er der foretaget en Del Analyser i Forbindelse med Slemninger.

Ved Moræneler er Fremgangsmaaden følgende. En vejte Prøve 5—600 Gram blev trykket itu uden at knuse de i Leret værende Sten og sigtet paa en Sigte med cirkulære Aabninger med en Diameter af 2^{mm}¹⁾. Den gennem Sigten passerede „Finjord“ blev dernæst underkastet en Slemning paa „Schönes Apparat“²⁾. Følgende Analyser kunne anføres:

¹⁾ De paa Sigten tilbageblevne Sten bleve afvaskede, tørrede og vejede. Disse Sten bleve dernæst sondrede i enkelte Grupper efter Stenartens Beskaffenhed, hvorved der erhverves Oplysninger om Morænelerets Afstamning og den tidligere Isbevægelses Retning, men, da disse Forhold ligger udenfor dette Arbejdes Plan, skal jeg ikke indlade mig yderligere herpaa.

²⁾ Hvad Fremgangsmaaden iøvrigt angaar, saa se: Wahnschaffe: „Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung“. Berlin 1887, p. 28 og fig.

- | | |
|---|-------------------|
| A. Moræneler, graablaat, sandet og stenet. Fra Gillebjerg Klintens Midte 35 Fod over Havet. | } Gilleleje Sogn. |
| B. Moræneler, graablaat, sandet og stenet. Fra Gillebjerg Klintens Østende 40 Fod over Havet. | |
| C. Moræneler, rødgult, forvittret. Ved Strand Børstrup i Gillebjerg Klintens Overkant. | |

	A.	B.	C.
Sten, større end 2,0 ^{mm} i Tværmaal	0,56 0/0	1,47 0/0	2,45 0/0
„Finjorden“ bestod af:			
Grus 2,0—1,0 ^{mm} i Tværmaal	1,04	1,11	2,27
Sand 1,0—0,05 ^{mm} —	29,08	31,49	59,02
Fint Sand 0,05—0,01 ^{mm} —	10,02	8,51	8,89
Stenstøv og Ler, mindre end 0,01 ^{mm} i Tværmaal	59,18	57,90	29,20
Ialt . . .	99,32 0/0	99,01 0/0	99,38 0/0.

A. og B., som i Udseende ere ganske ens, indeholde ogsaa den samme Mængde mekaniske Bestanddele. C. er derimod udvasket, saa at en Del af de finere Bestanddele ere bortskyllede. Det fineste Slemningsprodukt blev underkastet „rationel Analyse“¹⁾, hvorved blev fundet nedestaaende Resultater. Da der ikke gives nogen paalidelig Methode til at skjælné mellem den til Lersubstansen og til det fri Jerntveilt bundne Mængde Hydratvand, har jeg antaget, at det i Leret forekommende Jerntveilt hydrat var Jernokker = $Fe_2(OH)_6$.

	A.	B.	C.
Lersubstans =	59,76 0/0	58,96 0/0	57,44 0/0
Kvartssand =	29,62	29,31	39,44
Karbonater =	9,68	11,07	0,00
Jernokker =	0,00	0,00	3,61
Ialt =	99,06 0/0	99,34 0/0	100,49 0/0.

¹⁾ cfr. K. Rørdam: „Undersøgelse af mesozoiske Lerarter og Kaolin paa Bornholm“. Kbhvn. D. g. U. 1890, p. 13.

Den nærmere Sammensætning var:

	A.	B.	C.
Lersubstans	$SiO_2 = 23,35 \%$	$23,04 \%$	$24,07 \%$
	$Al_2O_3 = 18,15$	$19,87$	$23,24$
	$FeO = 3,64$	$3,93$	$0,00$
	$CaO = 0,00$	$0,00$	$1,30$
	$MgO = 3,88$	$2,14$	$1,52$
	$K_2O = 3,34$	$2,30$	$2,34$
	$Na_2O = 2,44$	$2,38$	$1,08$
	$H_2O = 4,96$	$5,30$	$3,89$
Karbonater	$CaCO_3 = 8,78$	$11,03$	} $0,00$
	$MgCO_3 = 0,90$	$0,04$	
Jernokker	$Fe_2(OH)_6 = 0,00$	$0,00$	$3,61$
Kvarts	$SiO_2 = 29,62$	$29,31$	$39,44$
<hr/>			
	Ialt = $99,06 \%$	$99,34 \%$	$100,49 \%$

Beregnes Lersubstansen paa 100, vil man finde:

	A.	B.	C.
SiO_2 ==	39,07 ‰	39,08 ‰	41,89 ‰
Al_2O_3 ==	30,37	33,70	40,47
FeO ==	6,09	6,67	"
CaO ==	"	"	2,26
MgO ==	6,50	3,63	2,64
K_2O ==	5,59	3,90	4,08
Na_2O ==	4,08	4,02	1,88
H_2O ==	8,30	9,00	6,78
<hr/>			
Ialt ==	100,00 ‰	100,00 ‰	100,00 ‰.

Af Analyserne fremgaar, som allerede berørt p. 14, at det gennemsnitsvise Vand af Moræneleret udtrækker Karbonaterne, opløser og ilter Jernforiltet og afsætter disse Stoffer igjen paa andre Steder¹⁾. Endvidere maa det bemærkes, at

¹⁾ cfr. Forchhammer: „Danmarks geognostiske Forhold“. Kbhvn. 1835, p. 108, hvor der tillige gives en Analyse af Jernokker, afsat af en Kilde ved Viborg.

der i det blaagraa Moræneler er et, ganske vist meget ringe, men aldrig manglende Spor af Manganilte, medens der i Reglen ikke kan eftervises noget saadant i det rødgule Ler. Det er ikke blot selve Leret, der angribes af nedrivende Vand, de i Leret værende løse Sten ere i fuldt saa stor Maalestok udsatte for denne iltende og opløsende Virkning. Visse Gnejs- og Glimmerskifervarieteter, der ere hyppige i Moræneleret i Sjælland, blive ganske sprøde, saa at de enkelte Mineralier, hvoraf Bjergarten bestaar, let kunne skilles fra hverandre. Feldspathen kaoliniseres delvis og Glimmeren angribes ogsaa noget, saa at oprindelig gjennemsigtig lys Glimmer bliver uklar og rødbrun. Forchhammer har allerede 1835 gjort opmærksom paa, at Jurajernsten ere hyppige i Nordsjælland og visse andre Egne af Landet¹⁾. Disse Jurajernsten vise navnlig tydelig de omtalte Forvittringsfænomener. Forvittringen skrider ved disse Stenarter frem udenfra indad paa en saadan Maade, at man paa et vist Stadium kan finde Sten med en ganske frisk Kjærne liggende indenfor en forvittret Skal, der let kan skilles fra Kjærnen. De renere Arter af Spathjernsten vise ikke denne skalformige Struktur saa tydelig som visse jern- (kalk-) spathholdige finkornede Sandsten. Et Par Prøver af saadanne Sten ere undersøgte til nærmere Oplysning af Metamorfosen:

Nr. 1. Jurasandsten fra Moræneleret i Gillebjerg Klint, Gilleleje Sogn. Kjærnen er en kalkholdig Sandsten, meget finkornet, graahvid Farve og indeholder enkelte Glimmerblade. Vægtfylden er 2,690 ved 16°. Skallen er mørkebrun, temmelig løs og blød at skære i. Vægtfylden er 2,585 ved 16°.

Skal og Kjærne pulveriseres og udtrækkes med fortyndet Saltsyre. Udtrækket analyseres som sædvanlig.

¹⁾ Ibid, p. 42—43.

Tørret ved 100° til konstant Vægt indeholder:

Kjærnen.		Skallen.	
$CaCO_3$	= 26,94 %	Fe_2O_3	= 1,13 %
$FeCO_3$	= 1,12	Mn_3O_4	= 0,35
$MnCO_3$	= 1,43	Al_2O_3	= 0,69
Al_2O_3	= 0,65	H_2O	= 0,97
Ialt opløselig	= 30,14 %	Ialt opløselig	= 3,14 %
Kvarts og		Kvarts og	
Glimmer ¹⁾	= 70,41	Glimmer ¹⁾	= 96,96
Sum	= 100,45 %.	Sum	= 100,10 %.

Nr. 2. Jurajernsten fra Moræneleret ved Alume.

Kjærnen er en graalig kvarts- og glimmerholdig Jernsten. Vægtfylden er 3,026 ved 17°.

Skallen er brun og meget blødere end Kjærnen. Vægtfylden er 2,853 ved 17°. Tørret ved 100° indeholder:

Kjærnen.		Skallen.	
$FeCO_3$	= 35,06 %	Fe_2O_3	= 23,82 %
$CaCO_3$	= 3,74	Al_2O_3	= 7,69
Al_2O_3	= 3,03	MgO	= 0,44
MgO	= 0,44	P_2O_5	= Spor
P_2O_5	= 0,49	H_2O	= 6,64
H_2O	= 3,37	Ialt opløselig	= 38,69 %
Ialt opløselig	= 46,13 %	Kvarts og	
Kvarts og		Glimmer	= 61,61
Glimmer	= 53,41	Sum	= 100,30 %.
Sum	= 99,54 %.		

Skjönt Nr. 1 og Nr. 2 ere temmelig forskellige i kvantitativ Henseende, er Forvittringen dog foregaaet paa ganske

¹⁾ Den uopløselige Rest efter Behandlingen med fortyndet Saltsyre samles paa et ved 100° tørret og vejjet Filtrum, tørres ved samme Temperatur og vejes.

analog Maade. Samme Regel som for Lerarterne kan altsaa opstilles for de i Leret værende Sten. Karbonaterne udtrækkes sammen med noget af Jernet og Manganet, Resten af Jernet iltes og hydratiseres.

Hvad det under Moræneleret liggende Diluvialsand angaar, saa behandles det paa en ganske lignende Maade. Diluvialsandet i Nordsjælland er en meget finkornet, noget jern- og kalkholdig Art af Kwartssand af lysegul Farve. Sandet er paa de forskellige Findesteder meget ensartet i Udseende og de forskellige Lag ligne ogsaa hinanden i mekanisk og kemisk Henseende.

Nr. 1 er fra en Skrænt ved Dyremose Vest for Hornbæk.

Nr. 2 under den øverste Moræne ved Søhuset nær ved Hornbæk.

Nr. 3 under den øverste Moræne ved Haagendrup nær ved Gilleleje.

Nr. 4 under den øverste Moræne i Jernbanegjennemskæringen ved Helsingør.

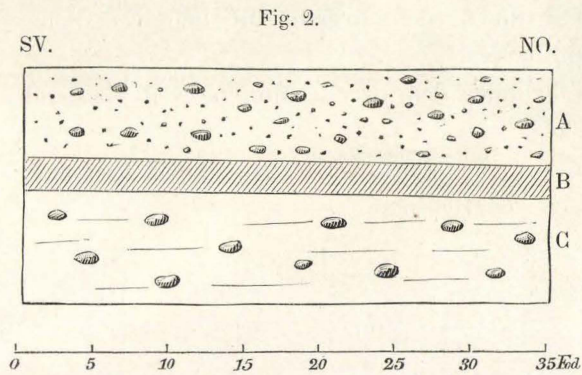
Kornstørrelse:	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.
0,5—0,25 ^{mm}	= 8,38 %	8,62 %	0,08 %	3,20 %
mindre end 0,25 ^{mm}	= 90,72	91,38	99,92	96,80.

I fortyndet Saltsyre opløses følgende Mængder af det ved 100° tørrede Sand¹⁾:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.
$Fe_2 O_3$	= 0,13 %	0,99 %	1,35 %	1,06 %
$Ca CO_3$	= 7,48	6,91	5,74	2,27
$Mg CO_3$	= 0,40	0,21	0,08	0,55
$P_2 O_5$	= Spor.	Spor.	0,027	0,088
$H_2 O$	= 0,62	0,20	3,58	0,51
Ialt opløst	= 8,73 %	8,31 %	10,77(7) %	4,47(8) %.

¹⁾ Vand er bestemt ved Glødning og Fosforsyre ved at tage 20—30 grm. Sand i Arbejde, udtrække det med Salpetersyre og bestemme Fosforsyren i Udtrækket paa sædvanlig Maade.

De opløselige Bestanddele i Diluvialsandet ere altsaa de selv samme Stoffer, som Vandet udtrækker af Moræneleret. Vandet fra det øvre Moræneler og Diluvialsandet standses af det nedre Moræneler og flyder langs med dets Overflade. Som viist i Profil Tav. I Nr. 1 er det nedre Moræneler paa den omtalte Strækning af Kysten ved Kattegat overdækket af hævede Havstokke, bestaaende af rullede Sten og Strandsand. Hvor Vandet har Lejlighed til at afgive de opløste Stoffer, sammenkittes dette Strandgrus til et hyppig meget haardt Konglomeratlag med jern- og manganholdigt Bindemiddel.



Kystskrænten mellem Ellekildehage og Ellekilde.

- A. Strandgrus.
- B. Konglomeratlag.
- C. Nedre Moræneler.

Fig. 2 viser Lejringsforholdene paa en Strækning mellem Ellekildehage og Ellekilde ved Hellebæk. Øverst sees Strandgruset hvilende paa det nedre Moræneler, og de nederste Lag af Strandgruset ere sammenkittede til et haardt Konglomerat. Etatsraad Lehmann havde 1828 gjort Viden-

skabernes Selskab¹⁾ opmærksom paa en ejendommelig „Stenmasse af nyere Dannelse“, som var bleven funden i Helsingørs Havn. Det var en sammenkittet Masse, indeholdende hovedsagelig en Mængde Rullesten af forskjellig Art, men desuden Ben af Pattedyr, Skaller af *Mytilus*, Træstykker, samt en Del Kunstprodukter, navnlig en Mængde Knappenaale, hollandske og danske Mønter fra Chr. IV's Tid, Murbrokker, m.m.; alt sammenkittet af et jern- og manganholdigt Bindemiddel.

Ved de i 1889—90 anstillede Udgravninger i Anledning af Jernbaneliniens Omlæggelse ved Helsingør var der blotet en større Strækning af Strandbredden og nærmeste Omgivelser Syd for Havnen. Her fandtes ogsaa den af Jern- og Manganilter sammenkittede Breccie eller rettere Konglomerat, men frit for Størstedelen af de omtalte Kunstprodukter. En Analyse af en mere sandet Del af Laget udviste ved Behandling med fortyndet Saltsyre:

$Mn_3 O_4$	=	2,47 %
$Fe_2 O_3$	=	1,27
$P_2 O_5$	=	0,02
$H_2 O$ og org. Stof	=	0,86
<hr/>		
Ialt opløselig	=	4,62 %
Uopløselig Sand	=	95,47
<hr/>		
Sum	=	100,09 %.

Konglomeratlaget er sammenkittet Strandgrus og er et underordnet Lag i den Havstok, der findes langs Kysten.

Det er altsaa ikke noget specielt Fænomen for Helsingørs Havn, men Konglomeratet indeholder her Hav-

¹⁾ Vid. S. S. 5. Del, 1832, p. XXIV—XXXI.

stokkens Materiale: Rullesten, Murbrokker og andre Kunstprodukter; andre Steder, hvor Havstokken kun indeholder Rullesten og Sand, bestaar Konglomeratet kun deraf. Grundvandets Højde betinger Konglomeratets Højde over Havet, og de fleste Steder langs Kysten er Grundvandets Højde betinget af det underliggende „nære Morænelers“ Stilling. Konglomeratlaget kan spores hele Kyststrækningen rundt fra Nivaa til ind i Roskildefjord. Ved Frederiksværk (noget Syd for Byen) er Diluviets Lejringsforhold analog med Profil Tav. I Nr. 1 fra Ellekilde, men Strandklinten gaar der lige ud til Fjorden, uden at der er nogen væsentlig Havstok imellem. Det er derfor ikke Strandgruset, der er hærdnet til Konglomerat, men selve Diluvialsandet, der i sine nedre Lag er sammenkittet til en temmelig haard og fast Sandsten, der ganske godt modstaar Bølgeslagets Indvirkning¹⁾.

Naar det udsivende Vand faar Lejlighed til at brede sig over en større Flade og udsættes for Luften, uden at der er Ting (Sand eller Grus) tilstede, om hvilke de Stoffer, der ere i Begreb med at udfældes, kunne afsætte sig, saa maa Kalken og Jerniltet afsætte sig frit, henholdsvis som Kildekalk, Myremalm eller Blandinger af begge. Ved „Bergmandsdal“, Syd for Helsingør, er der en Kilde i Bakken paa det nedre Morænelers øverste Grændse. Vandet er noget jernholdigt og har givet Anledning til en temmelig betydelig Afsætning af Myremalm. En Prøve af Laget, der kun er bedækket af c. 1 Fod tørveagtig Muldjord, viste sig at have nedenstaaende Sammensætning. Myremalmen er haard og fast af brunsort Farve, men har en karakteristisk blæret Struktur. Vægtfylden af Pulveret er 3,072 ved 17°.

¹⁾ cfr. Naturhistorisk Tidsskrift (H. Krøyer) 2. Bd., 1838—39, p. 232. N. Juel: Jyllands nordligste Odde. „Langvadstenen“ og „Muslingconglomeratet“ i Frederikshavns Havn.

Tørret ved 100° indeholder Malmen:

$Fe_2 O_3$	=	54,25 %
$Al_2 O_3$	=	0,43
$Mn_3 O_4$	=	2,30
$Ca O$	=	1,66
$Mg O$	=	0,84
$P_2 O_5$	=	1,37
CO_2	=	0,91
$H_2 O$	=	11,09
Humus	=	0,85

Uopl. Ler og Sand = 26,42

Sum = 100,12 %,

altsaa

Myremalm	=	70,35 %
Kulsur Kalk	=	2,07
Humus	=	0,85
Ler og Sand ¹⁾	=	26,85
Sum	=	100,12 %.

Beregnes Myremalmen paa 100, findes:

$Fe_2 O_3$	=	77,12 %
$Mn_3 O_4$	=	3,35
$Ca O$	=	0,71
$Mg O$	=	1,11
$P_2 O_5$	=	1,95
$H_2 O$	=	15,76
Sum	=	100,00 %.

Det gennem Moræneleret og Diluvialsandet sivende Vand har altsaa fortrinsvis udtrukket Jern- og Manganilte. Ved

¹⁾ Heri er medregnet det i Opløsningen i Saltsyre fundne $Al_2 O_3$ = 0,43 %.

Roskilde- og Isefjord synes derimod de kalkholdige Afsondringer at være mere almindelige, Egnen omkring disse Fjorde er fra gammel Tid bekjendt for sine Fund af Kildekalk, der har haft en ikke ringe Anvendelse til Bygningsmateriale til nogle af de ældste Kirkebygninger, hvorimod Myremalmlagene i Nordsjælland omkring Helsingør fordom have været benyttede til Jernudsmeltning¹⁾.

Sandstenen ved „Bjørnehoved“ i Kregome Sogn Syd for Frederiksværk, der, som omtalt, er dannet paa analog Maade som Konglomeratet og Myremalmen, indeholder, tørret ved 100°:

$Fe_2 O_3$	=	0,57 %
$P_2 O_5$	=	0,77
$Ca CO_3$	=	21,04
$Mg O$	=	Spor.
Humus og Vand	=	0,98
Sand	=	76,83
		<hr/>
Sum		= 100,19 %.

Bindemidlet i Sandstenen bestaar altsaa af:

$Fe_2 O_3$	=	2,44 %
$P_2 O_5$	=	3,29
$Ca CO_3$	=	90,07
$H_2 O$	=	4,20
		<hr/>
Sum		= 100,00 %.

Sandstenen er altsaa væsentlig sammenkittet af kulsur Kalk.

Efter disse Betragtninger, der vare foranledigede ved den geologiske Bygning af det indenfor de hævdede Havstokke værende Kystland, skal jeg atter gaa over til en nærmere

¹⁾ Schumacher: „Versuch eines Verzeichnisses der in den Dänisch-Nordischen Staaten sich findenden einfachen Mineralien“. (Kbhvn. 1801) p. 139 [om Forekomsten]. C. Nyrop: „Dansk Jern.“ Historisk Tidsskrift, 4. R. 6. Bd., p. 134.

Beskrivelse af Havstokkene. Følgende Nivellementer ere udførte til Bestemmelse af Havstokkenes Højder. Naar der fandtes Vandstandsmærker ved Kyster, ere disses Nulpunkt anvendt, ellers er den af paalidelige Folk efterviste Middelvandstandslinie benyttet som Udgangspunkter for Niveleringen. De fleste Bestemmelser ere foretagne med Nivelerspejl med bevægelig Arm og en inddelt Stok, enkelte ogsaa med et større Nivellerinstrument med „Stampfers Skrue“.

Ældre Havstokke.

Som allerede omtalt kunne disse ogsaa spores ved Øresunds Kyst, men ere tydeligst ved Kattegat og sees aldeles ikke ved Roskilde- og Isefjord. De enkelte Bestemmelser ere:

Udpræget Strandvold Nordost for Smedstrup	+ 29'
1ste Terrasse Gillebjerg	+ 30,5'
Strandlinie ved Nakkehoved	+ 31'
— 800 Alen Øst for Villingbæk	+ 32'
Terrasse 1100 Alen Øst for —	+ 32'
Strandvold 1200 Alen Øst for Hornbæk	+ 30'
Strandlinie ved Ørnehøj i Hornbæk Plantage	+ 32,5'
Strandlinie ved Ellekilde	+ 32'

Yngre Havstokke.

Disse findes baade ud mod Øresund, Kattegat og ved Roskilde- og Isefjord. Følgende ere maalte:

Ud mod Kattegat:

Yngre Terrasse, Gillebjerg	+ 15,5' *
Strandvold ved Gilleleje	12' *
Strandvolden, som lukker for Dyremose ved Villingbæk	10' *
— — lidt østligere	11' *

Strandvolden ved Femhøj (Syvhøj) mellem Villingbæk og Hornbæk	10' *
Havstok ved Ellekilde-Hage	15' *
— — Ellekilde	17' *

Ud mod Roskildefjords østlige Bred:

Havstok ved Kysten Vest for Ølsted	13' *
— — Engebækbro i Udesundby Sogn Nord for Frederikssund	15' *
Havstok under en Kjøkkenmødding mellem Bilidt og Frederikssunds Havn	13' *
Havstok paa Kalvøens Sydende ved Frederikssund . .	15' *
— Vest for Marbæk Oppesundby Sogn	13' *
— rundt om Kjølholms Kyst i Roskilde Fjord . .	17' *

I Horns Herred ud mod Roskildefjord.

Havstok ved Kulhus, 1000 Alen mod Øst	10' *
— c. 1500 Alen Øst for Kulhus	13' *
Strandvold langs Nordskov ved Æskemose	10' *
Havstok Syd for Rødstenshuset	13' *

I Horns Herred ud mod Isefjord.

Havstok paa Øen Alholm	10' *
Vest for Knudshøj i Horns Herreds nordligste Del findes:	
En Terrasse paa	17' *
— — — — —	10' *
Strandvold ved Nissebakken udfor Slagelsegaarde . . .	17' *

Paa Strækningen langs Isefjord fra Jægerspris Syd paa til Trællemøllehuse findes et stort Antal Havstokke paa forskjelligt Niveau; saaledes findes:

Vest for Karolinehøj en Havstok over 5000' lang, Højden er 15' *.

Udenfor denne en kortere og lavere Havstok paa 6'.

Mellem Lundehus og Hulekjær-Gaarde findes flere Rækker, saaledes:

Nordvest for Orebjerg en paa 6' — 10' * — 16' *.

Vest for Orebjerg 6' — 10' * — 15' * — 15' *.

Nord for Nyvanggaard en paa 10' *, en anden indenfor paa 15' *.

Nord for Hulekjærgaard en paa 5', en anden paa 10' *.

Fra Hulekjær Gaard langs Kysten Syd paa er Højden paa hævede Havstokke fra Nord mod Syd fundet at være: 11' *, 10' *, 12' *, 15' *, 15' * og et Par lavere paa 8'; i en Række indenfor hinanden laa Havstokke paa 5' — 8' — 15' *.

De ældre Havstokke ere kun fundne ved Kattegat og Middeltallet af de 8 Maalinger paa forskellige Steder bliver + 31'. Af de yngre Havstokke, mener jeg, man er berettiget til at udsondre en Gruppe, beliggende paa 10—17' Højde; de ere mærkede med * og Middelhøjden af disse 32 forskellige Iagttagelser bliver 13'.

Paa flere Steder (f. Ex. ved Gillebjergghoved, Tisvildeleje) gaar Vandet nu ind og bortskærer temmelig store Landstrækninger, saa at man efter en Paalandsstorm har Lejlighed til at se friske Snit i den 30 Fods Havstok og i de lavere. Stenene i den 30 Fods Havstok ere særdeles godt rullede og have en smuk fladtrykt Ellipsoideform, skjønt mange af dem ere meget større end de Sten, Kattegats Bølger nu tumle med paa disse Steder og kunne lave Rullesten af. Man ledes derved til at antage, at Bølgeslaget, da den 30 Fods Havstok dannedes, var meget kraftigere end nu. Det maa fremhæves, at til den 13 Fods Havstok paa beskyttede Steder haves tilsvarende hævede Skallag, men at der ingen Steder er fundet mindste Spor af Dyreliv svarende til den 30 Fods Havstok¹⁾. Indenfor denne Havstok hæver

¹⁾ Dette fremhæves ogsaa for de skaanske Havstokkes Vedkommende. Cfr. S. G. U. Ser. Aa Nr. 74, p. 122. E. Erdmann: Beskrifning till Kartbladet „Helsingborg“.

den gamle Kystlinie sig hyppig med stejle Klinter paa 100 Fod og derover¹⁾. Paa nogle Steder er der truffet Spor af en endnu højere Havstok paa 40—45'. Langs Kysten ere disse Spor temmelig udvaskede af Havets senere Arbejde, men flere Steder, hvor Forholdene have været gunstige, ere de mere tydelige. Tværs gennem Tisvilde Hegn fra Tisvildeleje til Asserbo Slotsruin gaar en Lavning, som Flyvesandet ikke har formaaet at udfylde. Bunden af Lavningen ligger c. 30 Fod over Havet, og under det dækkende Flyvesand finder man et meget haardt pakket Lag af Strandgrus. Langs Lavningens Sider er Strandgruset synligt som en Stenbræmme, der gaar op til en Højde af 45 Fod over Havet. Ved den vestlige Bred af Esromsø kan man ogsaa paaavise en Havstok paa 40—45 Fods Højde over Havet. Her ligger den Slutning jo nær, at det maa være en Ferskvandsdannelse og opfattes som et Bevis paa Esromsøens højere Vandstand i tidligere Tid. Undersøger man Forholdene nøjere, viser denne Anskuelse sig dog uholdbar, da Søens Vande ved en Vandstand af + 45' (den nuværende er c. 29' over Havet) paa Grund af Terrænforholdene vilde have fri og uhindret Adgang til Kattegat og dette til Søen, saa at den 45 Fods Havstok maa være af marin Oprindelse.

I de svenske Beskrivelser til de geologiske Kaartblade mellem Kullen og Malmø vil man finde en Del Exempler paa hævede Havstokke langs Kysten²⁾. Paa mange Steder findes en Havstok paa 10—15' indeholdende Rester af Tang

¹⁾ Cfr. p. 12.

²⁾ S. g. U. Ser. Aa, Nr. 74, „Helsingborg“. E. Erdmann, p. 115, p. 122—13.

— — Nr. 75, „Landskrona“. — p. 36, p. 38.

— — Nr. 76, „Engelholm“. A. Lindstrøm, p. 31.

— — Nr. 77—78, „Kullen & Höganäs“. A. Lindstrøm, p. 23.

— — Nr. 91, „Malmø“. I. Jönsson, p. 32.

— — Nr. 92, „Lund“. De Geer, p. 65.

Cfr. ogsaa Geol. För. Förh., 1. Bd., p. 93. E. Erdmann: „Skånes nivåförändringar“.

samt *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Littorina littorea*, m. m. Desuden omtales en Havstok paa 30 Fods Højde og enkelte Steder Strandgrus paa c. 40 Fods Højde. A. Lindstrøm omtaler ogsaa „Strandgrus“ ved Kullen paa 80—100 Fods Højde over Havet, men hertil er der ikke fundet Analogier paa Sjælland; rimeligvis er dette Strandgrus ikke alluvialt, men dannet i ældre Tid. Ligesom paa Sjælland findes der ingen Skallelevninger i de højere Havstokke og Gruslag, kun i den 15 Fods Havstok findes de omtalte Mollusker, svarende til de i sjællandske Lag fundne med det p. 2 tagne Forbehold. Den østligste Fjordarm fra Kattegats Kyst ind i Sjælland er Hornbæk Sø og dens Forlængelse mod Syd Hottemose. En mindre Mose ud mod Stranden mellem Hornbæk og Villingbæk har ligeledes været en Fjord eller Bugt, der som Hornbæk Sø paa et tidlig Tidspunkt af den Periode, hvori Cardiumlagene dannedes, er bleven afspærret fra Havet ved en Strandvold. I Hornbæk Sø lever Skrubben, *Pleuronectes flesus*, som ogsaa angives at være fisket i Arresø. Hvorvidt man kan antage, at disse Dyr tør anses for en „Fauna-Rest“ fra den Tid, disse Søer vare Saltvandsfjorde, eller man maa antage, at de som Unger ere vandrede op gennem Søernes Afløb til Havet, maa staa hen; en udførlig zoologisk Undersøgelse af disse tidligere Havarme, vilde utvivlsomt frembyde megen Interesse.

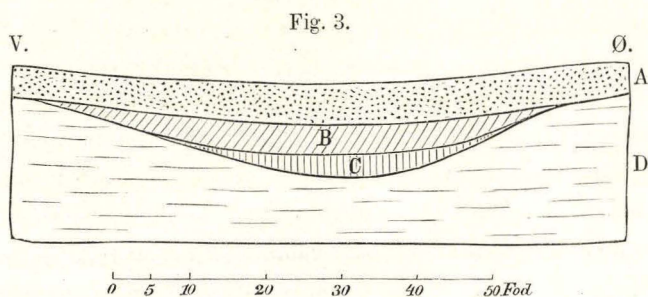
Ved Villingbæk Fiskerleje Vest for Hornbæk, har der været en større Fjord, som har strakt sig c. 8000 Fod mod Syd, hvor nu den store „Dyremose“ breder sig. Den er afspærret fra Havet ved en Havstok paa 10 Fods Højde og nogle senere tilkomne Flyvesandsklitter. Et godt Tværnsnit gennem denne Havstok findes lidt Øst for Villingbæk, hvor „Pandehaveaa“, der kommer fra „Dyremose“, gjennembryder Havstokken, der viser sig at være opbygget af smukt rullede Sten og Strandsand. 20 Fods Kurven kan her saavel som i „Esromfjord“, „Søborgfjord“ og Sundet ved Raageleje sættes

til Grændselinie for Skallagene paa de allerfleste Punkter, men Maximumshøjden af Skallagenes Overkant er c. 13—14', da de ere overdækkede af Tørv. Det vilde føre for vidt og næppe have tilstrækkelig Interesse at omtale i det enkelte alle de mangfoldige Punkter, hvor der er fundet Skallag, da disses Udbredelse jo tydelig fremgaar af Kaartet, men blandt de mange Findesteder ere kun nogle af de væsentligste udvalgte, som give det bedste Indtryk af den over hele Strækningen udbredte Fauna og de forefundne Jordarter. I den vestlige Del af Dyremose, Øst for Thorshøjgaard, fandtes paa 9 Fods Højde under Tørv et Dyndlag med: *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (25^{mm}), *Hydrobia* sp., samt nogle smaa Ferskvandsmollusker, som vistnok ere indkomne i Boreprøven fra Tørvelaget.

Midt i Bunden af Pandehaveaa paa Terrænhøjden 10' fandtes samme Fauna og desuden *Nassa reticulata*. Paa den østlige Side af Pandehaveaaens Udløb, hvor ogsaa den tidligere Fjord har haft sin Munding, findes en 52 Fod høj Klint af Moræneler, ovenpaa hvilken der paa et ganske lille Areal findes 5 Kjæmpehøje; Bakken kaldes Femhøj (Syvhøj). Nedenfor Bakken, som ender ud mod Havet i en Klint, findes saavel den 30 Fods Havstok som en lavere paa 15 Fod meget smukt udviklede. Vest for Fjordens Munding findes derimod en lav Klint af „stribet Ler“ (stenfrit og lagdelt) overdækket af indtil 8 Fod Flyvesand. I det sribede Ler, som er aflejret i omtrent vandrette Lag, er udfor Fiskerlejet Villingbæk en lille Indsænkning, hvori der findes en af Flyvesand overdækket Mose. Nu gaar Havet ved Højvande op og skærer bort af Lerklintens Fod, saa at det øvrige skrider ned. Herved er der fremkommet et Tværsnit af den i Lavningen værende Mose. I tidligere Tid, for 40—50 Aar siden, efter derboende Folks Sigende, har Mosen derimod været skilt fra Havet ved en Landstrimmel, men Forholdene have forandret sig meget i Villingbækbugten. Esrom Kanal,

som blev udgravet 1802—1805 under Oberst Reckes Ledelse¹⁾, førte ud til en Havn i Bugten og var saa dyb, at den kunde anløbes af Jagter og mindre Skonnerter, som førte Brændet fra Gribskov til Kjøbenhavn²⁾. Nu kan man ikke engang paavise Havnemolens Plads, saa meget har Havet dels skaaret bort, dels fyldt ud med løse Sandmasser. Bortskæringen var allerede begyndt før 1831³⁾.

Fig. 3 fremstiller et Parti af Villingbæk-Klinten med Tværsnittet af Mosen. Profilet var ikke umiddelbart synligt



Mose under Flyvesandet i Kystklinten ved Villingbæk.

- A. Flyvesand.
- B. Tørv med Egelevninger.
- C. Gytjelag med Plante- og Dyrelevninger.
- D. Diluvialler, stenfrit og lagdelt.

som paa Tegningen, da Flyvesandet ved de sidste Storme havde lagt sig som en Drive lige op til det øverste Tørvelag. Der maatte derfor foretages en større Udgravning og Bortskaffelse af alle de løse Masser. Øverst sees det over hele Villingbæk-Klinten og de nærmeste Omgivelser dækkende Lag af Flyvesand, som her har en Mægtighed af 4 Fod. I den øvrige ikke angivne Del af Klinten hviler Flyvesandet umiddelbart paa Diluvialleret, som i Klintens Østende hæver sig

¹⁾ Cfr. Stat. top. Besk. 2. Udg., III. Bd., p. 50.

²⁾ Udførselen var c. 3000 Fv. aarlig. Cfr. Amtsbesk. p. 17.

³⁾ l. c. p. 16.

til en Højde af 25 Fod over Havet og er dækket af 7—8 Fod Flyvesand. Her derimod (Fig. 3) sænker Diluvialleret sig og Lavningen optages af Mosen. Flyvesandet har sammenpresset og afvandet det nedenunderliggende Tørvelag til en martørvagtig Masse, c. $2\frac{1}{2}$ Fod mægtig, hvori fandtes Levninger af Eg og Hassel. Herunder kommer det Lag, som giver Profilet sin egentlige Interesse. Det er et hvidligt, meget kalkholdigt og noget leret Lag af „Mosekisel“ („Gytje“), som Side om Side indeholder Levninger af *Anodonta* og *Cardium edule*¹⁾ og Blade af Løvtræer. Efter Hr. cand. mag. C. Elberlings Bestemmelse findes heri *Salix cinerea* L., *Corylus avellana* L., *Quercus* sp. Anodontaskallerne ere fladtrykte og afkalkede ved Hjælp af Humussyrerne fra Mosevandet, saa at de kun bestaa af en løs perlemorglindsende Masse og det hornagtige Yderlag. Skallerne ere lukkede og sammenhængende. Cardiumskallerne ere ogsaa meget angrebne, men Aftrykket i Kisellaget er meget tydeligt. Der findes ingen sammenhængende Skaller, men kun enkeltvis forekommende og tildels knuste, før de bleve aflejrede i Kisellaget. Laget indeholder mange Diatomeer, der, efter K. J. V. Steenstrups anstillede Undersøgelse, alle ere typiske Ferskvandsformer med Undtagelse af een Art: *Campylodiscus clypeus*, om hvilken Angivelserne i Litteraturen ere tildels modstridende, idet nogle anse den for en Salt- eller Brakvandsform, andre for en ren Ferskvandsform, den vides ogsaa at være fundet i Kisellag fra sjællandske Moser, som aldrig have været i Berøring med Saltvand. Der kan altsaa ikke være nogen Tvivl om, at Kisellaget med de lukkede Anodontaskaller og Ferskvandsdiatomeerne er aflejret i Ferskvand, og de i Laget forefundne Ege- og Pileblade ere blæste ud i Vandet. Spørgsmaalet bliver blot: Hvorledes ere

¹⁾ En eneste *Hydrobia* sp. fandtes ogsaa sammen med *Cardium*. Her og i det følgende, hvor der kunde være nogen Tvivl, ere de faunistiske Bestemmelser foretagne af Dr. phil. C. G. Joh. Petersen.

Cardiumskallerne komne ned i Laget? Da Mosen kun har været skilt fra Havet ved en lille Landstrimmel, ligger den Slutning jo nær, at Skallerne ere skyllede ind i Mosen ved et usædvanligt Højvande, men jeg tror dog, at den fuldstændige Mangel paa Rullesten og grovere Sandskorn i Laget beviser, at dette ikke kan have været Tilfældet. Det sandsynligste er, at Cardiumskallerne, der endnu massevis kastes op langs Strandbredden, af Vinden ere blæste ind i Mosen; naar de ere tørre, ere de meget lette i Forhold til deres store Overflade. *Anodonta* og *Diatomeerne* have levet i den Sø, som fandtes her, før Tørven udfyldte Lavningen og Flyvesandet overdækkede det hele, og ned i Søens Vand har Vinden ført Blade fra det nærliggende Ege- og Pilekrat og de lette tynde Cardiumskaller fra Strandbredden.

En Middelp prøve af det omtalte Lag tabte i lufttør Tilstand 6,69 % ved Tørring ved 100° og indeholdt efter Tørring:

$Fe_2 O_3$	=	2,96 %	
$Al_2 O_3$	=	2,47	
$P_2 O_5$	=	0,13	} opløs. i fortyndet Natronlud
$Si O_2$	=	9,81	
$Ca CO_3$	=	25,91	
$Mg CO_3$	=	1,04	
Kemisk bd. $H_2 O$ og Humus	=	28,27	
Ler og fint Sand	=	29,21	
Sum		=	99,80 %.

Laget indeholder altsaa kun 29,21 % Ler og Sand og Resten er dels organiske dels uorganiske Stoffer, afsatte ad kemisk Vej. Den i Natronlud opløselige Kiselsyre hidrører næsten kun fra Diatomeerne og er altsaa organiseret, medens den store Kalkmængde (25,91 % $Ca CO_3$, 1,04 % $Mg CO_3$) er tilstede som krystallinsk Kalciumkarbonat, dannet ved, at

Humussyrerne have opløst den amorfe kulsure Kalk i Skallerne og langsomt igjen ladet den udfældes som Karbonat. Det omtalte Lag er altsaa hverken ren „Mosekisel“ ej heller „Mosekalk“, men svarer ganske til Svenskernes „Gytje“, hvortil man savner et dansk Ord, da „Mosekisel“ eller „Mosekalk“ kun ere specielle Former af „Gytje“, der, som v. Post har viist¹⁾, i Hovedsagen bestaar af tildels mikroskopiske Vanddyrs Exkrementer (forskjellige Humusstoffer), Rester af Svampe og Diatomeer, helt og halvt formuldede Smaaestykker af Planter, Brudstykker og hele Exemplarer af Skaldyr, alt i Forbindelse med tilfældig tilført Ler og Sand.

Mosen, paa hvis Bund det omtalte Gytjelag findes, er, som viist i Fig. 3, overlejret af Flyvesand, som ogsaa har lagt sig hen over det omgivende Terræn i Villingbækklingen. I Klintens østlige Ende er Flyvesandet 8' mægtigt. Fire Fod under Overfladen fandtes her en mørkere Stribe, indeholdende smaa Trækulstykker, Aske og en Mængde større og mindre Brudstykker af Snegle, blandt hvilke lod sig bestemme:

Neptunea antiqua L.

Buccinum undatum L.

Nassa reticulata L.

samt en Del Fiskeben, væsentligst af Flynderarter, og Skaar af brændte Lerkar med Glasur. Laget, hvori der hverken fandtes Metal- eller Flintsager, er næppe nogen Kjøkkenmødding, men en nu af Flyvesandet overdækket „Stejleplads“²⁾.

Under Flyvesandet og under Mosen i Villingbækklingen findes „stribet Ler“ (stenfrit, lagdelt Glacialler). Det benyttes nu i ringe Maalestok til Jordforbedring, hvortil dets

¹⁾ Hampus v. Post: „Studier öfver Nutidens koprogena Jordbildningar“. K. Sv. Vetensk. Akad. Handlingar. 4. Bd. Nr. 1., 1862.

²⁾ Faunaen er analog med, hvad der nu findes paa Fiskernes „Stejlepladser“ langs Kysten, hvor de rense deres Garn, tilberede Madding til Krogene etc. Det maa være dette Lag, A. S. Ørsted hentyder til i „De Regionibus marinis“, p. 19.

Kalkholdighed gjør det meget anvendeligt; det vil ogsaa kunne bruges til Teglværksbrug, da det er stenfrit og let tilgængeligt, saa meget mere som man paa Grund af Beliggenheden ikke behøver at drage Omsorg for Vandafledning i den eventuelle Teglværksgrav. En Lerart (Hvitåler) af samme Oprindelse og Alder benyttes i Skaane ved Lomma til en storartet Cementindustri. De Geer har meddelt to Analyser af Lomma-Leret¹⁾, som her anføres til Sammenligning:

	A.	B.
SiO_2	= 44,76 %	45,01 %
Al_2O_3	= 15,31	14,09
Fe_2O_3	= 6,54	6,41
CaO	= 11,48	10,38
MgO	= 3,15	2,89
K_2O	= 3,39	} 4,69
Na_2O	= 0,71	
MnO	= Spor.	—
CO_2	= 9,01	8,33
P_2O_5	= 0,16	—
SO_3	= 0,08	—
H_2O	= 5,71	8,19.

Tørret ved 100° indeholder Villingbækleret:

Kvartssand	= 43,33 %	= 43,33 %
Kemisk bd. SiO_2	= 13,93	} Lersubstans (Amorft Silikat)	} = 37,58 %
Al_2O_3	= 13,23		
Fe_2O_3	= 3,53		
CaO	= 0,43		
MgO	= 0,51		
K_2O	= 1,69		
Na_2O	= 1,25		
H_2O	= 3,01	} Karbonater	} = 19,22 %
P_2O_5	= Spor.		
$CaCO_3$	= 18,02		
$MgCO_3$	= 1,20		
Sum = 100,13 %.			

¹⁾ S. G. U. Ser. Aa., Nr. 92, „Lund“ p. 48.

Den kvalitative Sammensætning for Lomma-Leret og Villingbækleret er altsaa næsten ganske den samme, ogsaa i kvantitativ Henseende er Forskjellen mellem Lerarterne ikke større, end at den kunde udjævnnes ved passende Tilsætninger. Karakteristisk for begge Lerarter er Kalkholdigheden, der i Forbindelse med Jerniltet og Lerjorden betinger Anvendelsen til Cement.

Paa mange andre Steder i Nordsjælland findes betydelige Lag af „stribet Ler“, som benyttes meget til Teglværksbrug, men ingen af de hidtil fundne større Lag indeholde nær saa megen Kalk som Villingbækleret. Den eneste Prøve, der hidtil er undersøgt og indeholdt mere Kalk end Villingbækleret, var fra et underordnet Lag af stribet Ler i Diluvialsandet paa den østligste Rand af Dyremose, altsaa lige i Nærheden af Villingbæk. Laget er 1 Fod mægtigt og benyttes i Forbindelse med Sandet som Jordforbedringsmiddel paa de tilgrænsende Moser og vil vist næppe kunne faa anden Betydning. Ved partiel Analyse af det ved 100° tørrede Ler fandtes:

$$\begin{aligned} \text{CaCO}_3 &= 21,70 \% \\ \text{MgCO}_3 &= 0,36 \\ \text{P}_2\text{O}_5 &= 0,007 \text{ (bestemt i 10 grm. Ler)} \\ \text{H}_2\text{O} &= 2,24. \end{aligned}$$

Til Sammenligning kan meddeles tre fuldstændige og nogle partielle Analyser af stenfrit Diluvialler fra forskellige Steder i Nordsjælland:

- A. Lushøj Teglværk, Blistrup Sogn.
- B. Stokkerup — Græsted —
- C. Hellebæk — Hellebæk —

	A.	B.	C.
Kvartssand	= 39,12 %	42,27 %	49,28 %
Kemisk bd. SiO_2	= 26,37	25,57	23,44
Al_2O_3	= 17,23	16,32	15,35
Fe_2O_3	= 5,70	5,36	4,66
CaO	= 1,40	1,58	1,55
MgO	= 1,21	0,89	0,69
K_2O	= 2,69	1,24	0,25
Na_2O	= 1,50	0,60	svage Spor.
H_2O	= 4,64	5,22	4,32
P_2O_5	= 0,011	0,082	0,085
Sum	= 99,87 %	99,13 %	99,62 %.

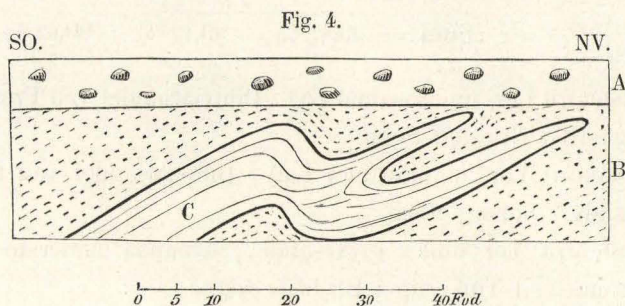
- D. Stenfrit Ler, underordnet Lag i Diluvialsandet ved Fredbo-
gaard i Græsted Sogn.
- E. Stenfrit Ler, underordnet Lag i Diluvialsandet ved Rød-
kilde i Søborg Sogn.
- F. Stenfrit Ler under Flyvesandet, ovenpaa underste Mo-
ræne ved Tinkerup i Blistrup Sogn.
- G. Stenfrit Ler mellem to Moræner i en Lergrav Syd for
Søborg Sø i Esbønderup Sogn.

	D.	E.	F.	G.
$CaCO_3$	= 0,70 %	0,75 %	8,55 %	1,18 %
$MgCO_3$	= 0,17	0,30	0,12	0,06
P_2O_5	= 0,511	0,801	0,663	0,785
H_2O	= 3,82	3,32	0,53	3,22.

Ingen af de undersøgte Lerarter indeholde altsaa saa
megen Kalk som Villingbækleret; Prøve F. fra Laget ved
Tinkerup er den eneste, der nærmer sig dertil. Magnesia-
mængden er altid meget ringe.

Gaar man fra Villingbæk videre mod Vest, kommer man
ved Hulerød til den store Erosionsdal, der fra Esromsø
strækker sig til Kattegat. Dalen maa være af glacial Op-

rindelse, dannet i Istidens Slutning, efter at det sammenhængende Isdække havde trukket sig tilbage og Landet blev gennemfuret af de ved Afsmeltningen opstaaede Elve. Det overdækkende Moræneler (yngre Moræne) har her været ganske tyndt eller pletvis helt manglet, og de fra Esromsø afflydende Vandmasser have derved haft Lejlighed til at foretage Erosionen, som har strakt sig gennem det mellem-liggende Diluvialsand til den underste Morænes haarde og faste stenede Lerlag. I denne Udskylningsdal begyndte paa et noget senere Tidspunkt en Tørvedannelse, der havde



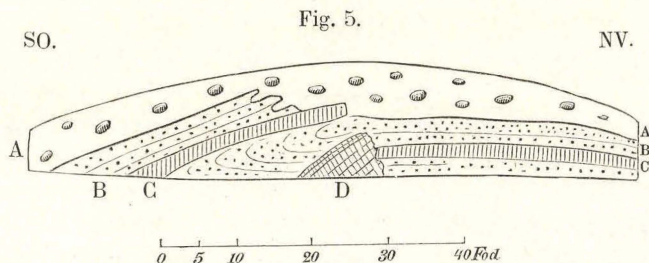
Mergelgrav ved Rødkilde i Søborg Sogn.

- A. Øvre Moræneler.
- B. Diluvialsand.
- C. Diluvialler.

naaet en betydelig Udvikling, men dog endnu ikke helt udfyldte den nordligste Del af Dalen, da Landet sænkede sig, hvorved Havet fik Adgang til Lavningen og afsatte sine Lag tildels ovenpaa Tørven. Derpaa hævedes Landet paany, og Tørvedannelsen kunde fortsættes langs Lavningens Sider, medens Afløbet fra Esromsø holdt en Rende aaben i Midten af Dalen, som saa senere ad kunstig Vej omdannedes til Esrom Kanal. Denne er nu atter nedlagt og omdannet til et Aaløb i den nordligste Del, medens Esromaa, der nu er det egentlige Afløb for Søen, i sin sydligste Del løber i

Erosionsdalen parallelt med Kanalen, men derpaa bøjer Vest om Sneverød Skov og først Nord for Skoven forener sig med Kanalen. Tørvedannelsen langs Aaens Sider maa vistnok nu betragtes som helt standset, da en Uddybning af Aaen har tørlagt Dalens Bund, saa at den nu er sunken sammen og er haard og fast. I Begyndelsen af dette Aarhundrede var der derimod fra Stampen ved Sneverød Skov til Kattedagat „Hængesækmosen“, som ikke kunde bære Heste, og netop lige tillod Mennesker at passere langs Kanalens Sider for Pramfartens Skyld.

At Forholdene i Esromkanalens Dal ere som omtalt,



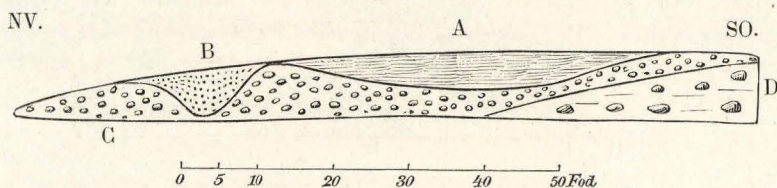
Mergelgrav mellem Munkerup og Rødkilde i Søborg Sogn.

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| A. Øvre Moræneler. | C. Diluvialler. |
| B. Diluvialsand. | D. Sammenskudte Ler og Sandmasser. |

viser sig dels i de talrige Mergelgrave langs Dalens Sider dels ved Boringerne i Dalbunden. Nogle Profiler, der vise Diluviets Beskaffenhed lige ved Randen af Dalen, ere gjen-givne i Fig. 4—6. Fig. 4 er fra en Mergelgrav ved Rødkilde, Vest for Esrom Kanal, og viser, at det overliggende Moræneler kun er 5—6' mægtigt. Under Morænen kommer lagdelte Ler- og Sandlag tilsyne. Profilet viser, hvorledes disse Lag ere bøjede og sammenskudte i Buer, ved at Isen har passeret hen over dem. Moræneleret breder sig som et sammenhængende Lerparti mellem Esrom Kanal og Søborg Sø. I Midten er Leret meget mægtigere end ved Randen.

I Mergelgraven ved Rødkilde var Morænen kun 5—6' mægtig, medens den ved „Firhøj“, Sydvest for dette Sted, ved en Brøndgravning viste sig at være 72', hvorunder kom vandførende Diluvialsand. Fig. 5 er fra en Mergelgrav ved Vejen fra Munkrup til Rødkilde og viser ganske lignende Forhold som Fig. 4. Moræneleret ligger som et Dække af ringe Mægtighed over de voldsomt sammenpressede lagdelte Ler- og Sandmasser, som her ogsaa indeholde smaa Gruslag. Det under Diluvialsandet liggende ældre Moræneler kommer ikke tilsyne i disse to Profiler, men træffes ved Boring i Dalens Bund. Paa flere Steder fandtes der Gjen-

Fig. 6.



Ler- og Grusgrav, 1200 Fod Vest for Villingrød.

- | | |
|------------------|--------------------|
| A. Tørvelag. | C. Rullestensgrus. |
| B. Diluvialsand. | D. Moræneler. |

nemgravninger lige i Randen af Erosionsdalen, vinkelrette paa Dalens Længderetning. Et af de største Profiler er gengivet i Fig. 6. Det viser, hvorledes Moræneleret her tyndes ud til venstre (ud mod Mosen) og erstattes af de ved Erosionen af Leret opstaaede Grus- og Sandmasser. I en lille Lavning i disse findes afsat et Tørvelag.

Lægger man et Tværsnit gennem Dalen, hvori Esromaa nu løber og „Esromfjord“ tidligere fandtes, ville Forholdene blive som fremstillet i Tav. I, Profil Nr. 2. Profilet svarer til en Strækning omtrent mellem Ferle, Vest for Dalen, og Villingrød, Øst derfor. Profilet er skematisk, saa at Højde-

forholdene ere forstørrede paa Længdens Bekostning. I en rendeformig Fordybning i Diluvialdannelserne findes øverst: Tørv, derunder Saltvandsler og derpaa atter Tørv. Diluviet bestaar af: Øvre Moræneler, Diluvialsand, nedre Moræneler, samt langs med Fordybningens Sider Rullestensgrus. Tænker man sig Profilet rykket mere mod Nord, vil det øverste Tørvelag forsvinde, saa at Saltvandsleret ligger frit i Dagen. Tænker man sig derimod Profilet lagt gennem Dalens Sydende, er denne kun udfyldt af Tørv og Saltvandsleret mangler. Tav. I, Profil Nr. 3 er et Længdesnit gennem Esromkanalens Dal og viser, hvorledes Saltvandslaget udkiler mod Syd og over- og underlejres af Tørv. Forholdene mellem Højderne og Længderne ere paa begge Profiler af praktiske Grunde fortrukne. Enkelte Steder har Tørvelaget en betydelig Mægtighed. Omtrent 2800 Fod NO. for Esrom Kloster, i Nærheden af to smaa Søer, der angives at have været benyttede til Karpedamme af Munkene i Esrom og ere „bundløse“¹⁾, blev foretaget en Boring i Mosen, der udfylder Dalen. Mosens Overflade viste sig ved et Nivellement at være 29' over Havet. Boringen blev ført ned til 25 Fods Dybde, saa langt mit Jordbor kunde række, og de gjennemborede Jordlag vare fra oven nedad:

2' løsere brun Tørv med Eg og Birk.

9' gytjeholdig Tørv med Limnæa, Cyclas m. m.

1' brun amorf Tørv.

13' noget dyndet sort Tørv.

Boringen blev altsaa ført ned til 4 Fod over Havet, uden at der fandtes Saltvandsalluvium, medens dette længere ude mod Nord er truffet paa 11 Fods Højde. Andre Steder er Tørvelaget derimod ikke saa mægtigt. Noget ude i Lavningen lige ved Esrom Kro fandtes paa Terrænhøjden + 22':

¹⁾ „Bundløse Huller“ ere enhver Sø eller Aaløb, der er dybere end den længste forhaandenværende Stage er lang.

4' Tørv, i hvis øverste Lag der fandtes Murbrokker.

1' fast brun Tørv uden fremmede Indblandinger.

Blaagraat Moræneler, hvori der blev boret 8 Fod ned.

Ved Esrom Mølleaa, Vest for Esrom Skole, fandtes ved Gravning paa Terrænhøjden 20 Fod, øverst 6 Fod Tørv i Vexellejring med smaa Sandlag. I Tørven fandtes en Egestamme, og derunder fulgte graablaa stenet Moræneler, hvori der blev boret 6 Fod ned. Lavningens Bund er altsaa her 14 Fod over Havet.

Lidt Nord for „Stampen“, Øst for Sneverød Skov (Tav. II, Nr. 3), fandtes paa Terrænhøjden 15 Fod:

Gravet	{	6' Tørv væsentlig Tørvemos og Sivblade, dog ogsaa Egelevninger.
		2' Ferskvandsdynd med <i>Unio</i> og <i>Anodonta</i> m.m.
		1' sandet Cardiumdynd med <i>Cardium edule</i> , <i>Mytilus edulis</i> , <i>Nassa reticulata</i> , <i>Hydrobia</i> sp.
Boret	{	1' sort sandet Dynd uden Skaller.
		3' brun Mostørv.
		Blaagraat Moræneler, hvori der blev boret 2' ned.

Cardiumlaget begynder altsaa paa + 7', og Lavningens Bund er 2' over Havet.

I Esromfjords Munding, lidt Syd for Hulerød, blev foretaget en større Udgravning og Boring. Terrænhøjden var her + 9', og de øverste 2—3 Fod Jord maatte nærmest karakteriseres som Opfyldning. Derunder fulgte til en Dybde af 8' under Havet, blaagraat Saltvandsler med en stor Mængde Skaller. De øverste 9 Fod bleve gravede, Resten boret. Efterhaanden som Gravningen og Boringen skred frem, blev der for hver Fod taget Prøver, som bleve slemmede og sigtede, og de tiloversblevne Skaller bleve bestemte. Det viste sig herved, at der ikke var nogen Forskjel paa de øvre og nedre Dele af hele det 17 Fod mægtige Lerlag, kun er *Ostrea* ikke saa hyppig i den allerøverste og nederste Del af

Laget som i Midten, og den findes væsentlig i den Del af Laget, som er beliggende mellem $+ 5'$ og $\div 6'$.

Under Saltvandsleret findes blaagraat, stenet og sandet Moræneler. Maaske findes der et lille Gruslag paa c. $\frac{1}{2}$ Fod mellem Saltvandslaget og Moræneleret. I Saltvandsleret findes en temmelig rig Fauna, bestaaende af:

Ostrea edulis L.

Mytilus edulis L.

Cardium edule L. (34^{mm}).

Scrobicularia piperata Gm.

Tellina baltica L.

Nassa reticulata L.

Littorina littorea L. (23^{mm}).

Littorina rudis Mat.

Hydrobia sp.

Rissoa membranacea Adams.

Skallerne ere dog hverken saa store eller saa tykke, som i de subfossile Østersbanker i Roskildefjord, og de karakteristiske Tapesarter mangle. I den inderste Del af Esromfjord findes kun *Cardium* og *Hydrobia*, yderst ude derimod hele den ovenangivne Fauna. Følger man Esrom Kanal fra „Stampen“ til Kattegat, vil man finde, at Arterne tiltage i Antal og Størrelse, jo mere man nærmer sig Kattegat og jo lavere Niveauet bliver. Inderst i Fjordens Bund findes paa en Maximumshøjde af $+ 12'$ kun:

1) *Cardium edule* og *Hydrobia* sp. i smaa og tyndskallede Exemplarer, derpaa følger i den angivne Orden:

2) *Mytilus edulis*, *Rissoa* sp.

3) *Nassa reticulata*.

4) *Scrobicularia piperata*.

5) *Littorina littorea*, som først blev truffen i Kanalens (Aaens) Bund paa $+ 10'$ udfor Nyvanggaard; først 1600 Fod nordligere paa under 9 Fods Højde begyndte *Ostrea edulis* at optræde og blev hyppigere og hyppigere, jo mere

man nærmede sig Kattegat. Med Hensyn til Forekomsten af *Tellina baltica* er der nogen Usikkerhed, idet den snart er fundet i de magreste Cardiumlag, snart først optræder, naar *Ostrea* begynder at indfinde sig. Disse Forhold have sikkert havt deres Grund i den fra Munden til Bunden aftagende Saltholdighed i den tidligere Esromfjord. Der maa i denne Fjord have udstrommet betydelige Mængder Ferskvand; endnu er Esromaa det mest vandførende Aaløb, der fra Nordsjælland søger ud i Kattegat.

Søborg Sø, Vest for Esrom Fjord, har ogsaa været en Fjord, der, som Kaartet viser, ved smalle Arme har staaet i Forbindelse med Esrom Fjord og paa to Steder med Kattegat. Fra Kattegat er Søborg Fjord paa et i Hævningsperioden temmelig tidligt Tidspunkt bleven afspærret ved opkastede Strandvolde, der nu ere 10—15' over Havet. Denne Afspærring har dog ikke været fuldstændig, men har til en vis Grad tilladt Vandet i det store indelukkede Bassin at være Brakvand. Det marine Alluvium paa denne Strækning er overalt dækket af Ferskvandsdannelser, som hyppigt, navnlig i selve Søborg Sø, har haft en betydelig Mægtighed¹⁾. Saltvandsalluviet er derfor kun tilgængeligt i Randen af Søen og langs den tidligere Fjords Bredder, hvor Ferskvandsalluviet ikke er mægtigere, end at det kan gennemgraves ved de talrige Afvandingsgrøfter. Det vestlige Udløb af Søborg Fjord er nu afspærret ved en Strandvold, indenfor hvilken der findes Tørvemoser, som tildels igjen ere overdækkede af Flyvesand; langs det østlige Udløb af Søborg Fjord ved Gilleleje kan man derimod i Bunden af Søborg Kanal hele Vejen forfølge Cardiumlagene. Langs Fjordens tidligere Bredder er det overvejende humusholdigt Strand-sand, længere borte fra Bredden derimod sandede Dyndlag,

¹⁾ Inspektør P. Feilberg, som har ledet det fortrinlig udførte Udtørningsforetagende i Søborg Sø, har meddelt mig, at Dyndlaget paa sine Steder var over 18 Fod mægtigt.

hvori Skallerne forekomme. I Havstokken, der afspærres Udløbet ved Gilleleje, har Inspektør Feilberg fundet nogle Knogler af en større Hvalart. Der er undersøgt et stort Antal Prøver, tagne paa mange forskellige Steder i det omtalte Terræn, hvor Cardiumlagene komme tilsyne eller kunne naaes ved Udgravning. Det vil dog formentlig ikke være nødvendigt at opregne Findestederne i det enkelte, da Lagfølgen overalt er den samme. Øverst findes en ejendommelig Ferskvandsdyndart, der med vexlende Mægtighed breder sig over Saltvandsalluviet. Den er ganske svarende til den p. 34 omtalte „Gytje“. Gytjen i Søborg Sø er i tør Tilstand en lysebrun hornagtig Masse, der udvikler meget ilde lugtende Stoffer (Kvælstofforbindelser) ved at forbrændes, men i fugtig Tilstand er det en meget fed levret Masse. I Søborg Sø findes Gytje af alle Overgangsformer mellem ren Tørv og rent Ferskvandsler. Under Gytjen træffes Saltvandsalluviet, som omtalt, enten Sand eller sandet og leret Dynd. Saltvandsalluviets Mægtighed er kun c. 2 Fod. Derunder er paa flere Steder paavist graablaat, stenet og sandet Moræneler. I Saltvandsalluviet findes alt i alt kun: *Mytilus edulis* (temmelig sjælden), meget tyndskallede *Cardium edule* (20—25^{mm}), enkelte *Tellina baltica*, *Hydrobia* sp. samt *Neritina fluviatilis*.

Skallagenes Højde er i Reglen ikke over 10', men hyppig lavere, enkelte Steder er dog fundet Cardiumskaller paa 13—14'. Søborg Fjord har ved et smalt Sund staaet i Forbindelse med Esrom Fjord. I dette Sund har der været noget bedre Livsbetingelser for Skaldyrene, rimeligvis paa Grund af, at der har gaaet en stærkere Strøm. Cardiumskallerne ere her i Sundet mellem Byen Dragstrup og Sneverød Skov større end i Søborg Sø, over 40^{mm} i Tværmaal, og tillige findes *Nassa reticulata* foruden de andre fra Søborg Sø anførte Former.

Efter hvad der foreligger, ere Cardiumlagene i Søborg og Esrom Fjorde samtidige med de i det øvrige Nordsjælland forekomne Cardium- og Østerslag, der paa mangfoldige Punkter have viist sig at være de Lag, hvorfra Urbeboerne i Danmark hentede Materialet til deres Maaltider, hvis Rester vi nu finde i Kjøkkenmøddingerne. Da Cardiumlagene i Søborg og Esrom Fjorde bleve afsatte, stod Havet c. 15' højere end nu, og der er al mulig Sandsynlighed for, at Hævningen allerede var ved at aftage, da de egentlige Østerslag dannedes¹⁾. Paa flere Steder findes Kjæmpehøje ved Strandkanten paa og under 15 Fods Kurven, hvilket jo yderligere viser, at Hævningen i alt Fald var godt begyndt, ja rimeligvis omtrent afsluttet, da disse Høje bleve anlagte, thi man har vel næppe anlagt dem lige i Vandkorpen.

V. Boye har i en Afhandling „Fund af Gjenstande fra Oldtiden og Middelalderen i og ved Søborg Sø“ (trykt som Manuskript, Kbhvn. 1882) givet en Beskrivelse af de mange interessante Fund. Fundene omfatte Gjenstande fra den tidligste Stenalder til ned i Middelalderen. Han omtaler tillige, at der i Søborg Sø findes Cardiumlag og giver efter Inspektør Feilbergs Udkast et Kaart over Fjordens Udstrækning, der ganske stemmer overens med det med denne Afhandling følgende geologiske Kaart. Desværre er der ikke paa et eneste Sted ved de mangfoldige Fund angivet, i hvilket Lag (Salt- eller Ferskvand) disse Gjenstande ere fundne, skjønt Boye, som sagt, har været opmærksom paa, at der var forskellige Lag; derimod ere de vigtigste Findesteder angivne paa Boyes Kaart. Med Undtagelse af et enkelt Sted lige ved Gilleleje ligge alle de andre Steder indenfor den Linie, som var Grænsen for Søborg Sø, ifølge

¹⁾ Kjøkkenmøddinger med Østersskaller gaa ned til 8—9 Fod over Havfladen.

det af det kgl. d. Videnskabernes Selskab udgivne Kaart fra 1768. Paa denne Strækning er Ferskvandsdyndlaget saa mægtigt, at der er overvejende Sandsynlighed for, at man næppe ved de Arbejder, hvorved Gjenstandene bleve fundne, er kommet ned i Saltvandslaget, saa at de altsaa ere blevne nedsænkede eller tabte i Søen, medens den havde Ferskvand længe efter Saltvandsperioden. — Boye har paavist, at der i Søborg Sø er fundet Gjenstande, lige fra den tidligste Stenalder til ned i Middelalderen, og har endvidere Fortjenesten af først at have gjort opmærksom paa, at der findes Cardiumlag i Søborg Sø¹⁾, men der er intet-somhelst Bevis for Tilladeligheden af at sætte disse to Fakta i Forbindelse med hinanden, og derfra at slutte at: „Søborg Sø var med andre Ord en Bredning, der ved en naturlig Kanal stod i Forbindelse med det aabne Hav“²⁾ (i Middelalderen), lige saa lidt, som der haves noget Bevis for, at der ved Hulerød, i Nærheden af Søborg (Esrom Fjord), „i Slutningen af Oldtiden og Begyndelsen af Middelalderen har været en smal Fjord, som har skaaret sig dybt ind i Landet og maa have dannet en god Ankerplads for Oldtidens Skibe“³⁾. Alle Kjendsgjæringer tale tvertimod for, at Østerslagene i Esrom Fjord ere fra Kjøkkenmøddingperioden og Cardiumlagene fra Søborg Sø i det Mindste fra samme Tid, men rimeligvis endnu ældre. Boye anfører⁴⁾ ogsaa, at man i enkelte af Murstenene fra Søborg Slotsruin finder Cardiumskaller, der trods Brændingen ere vel bevarede, og i Sommeren 1888 fandt jeg ogsaa flere saadanne Sten, men de allerfleste Mursten i den lille Rest af Ruinen, som staar igjen, ere frie for Skaller, hvilket ganske naturlig kommer af,

¹⁾ Smlg. dog C. F. Wegener: „Om Udgravningen af Asserboes og Søborgs Ruiner“. *Annaler for nord. Oldkyndighed*, 1851, p. 273.

²⁾ Boye: *Fund af Gjenstande etc.*, p. 2.

³⁾ *ibid.*, p. 4.

⁴⁾ *ibid.*, p. 2, Anm.

at det er Ferskvandsleret i Randen af Søen, der er blevet benyttet til Mursten. Kun ved enkelte Sten er tilfældig kommet lidt af det underliggende Cardiumlag op i Leret, naar man har gravet for dybt ned. Alene disse Sten med Cardiumskallerne ere tilstrækkeligt Bevis for, at Saltvandsperioden forlængst var afsluttet, da Slottet blev bygget og Stenene brændte, da ingen vilde falde paa at fiske Dynd op af en Fjord og bruge det til deraf at brænde Sten, medens man endnu paa mangfoldige Steder benytter Ferskvandsler til Teglværksbrug, efter at det Bassin, hvori Leret findes, ad kunstig eller naturlig Vej er blevet tørlagt og om fornødent det over Leret i Reglen værende Tørvelag er bortskaffet. Da de skrøbelige Cardiumskaller i Murstenene fra Søborg Slot ere vel bevarede, tildels hele og sammenhængende, synes Leret næppe at være undergaaet nogen større mekanisk Behandling før Brændingen, men Stenene ere vistnok formede ved at skæres løs med en Spade eller Kniv i den Størrelse, de skulde have.

Ovenpaa det marine Alluvium i Søborg Sø ligger, som omtalt, Ferskvandsdannelser. Paa flere Steder i disse er der ikke ubetydelige Myremalmlag. Mest Interesse frembyde disse Lag i Lavningen ved Øverupgaard ved Sydostenden af Søborg Sø og i Lavningen mellem Byerne Haagendrup og Smedstrup. Ved Øverupgaard kommer Laget tilsyne i et lille Vandløb „Hanskemagerrende“, der fører fra Søborg Sø til Esrom Mølleaa. Laget gaar næsten op til Overfladen, og har en Mægtighed af 1,5 Fod. Det kan forfølges over en Strækning af flere Tønder Land, og er kun dækket af lidt tørveagtig Muldjord.

Myremalmen ved Øverupgaard er af en god, fast Beskaffenhed. Vægtfylden af Pulveret var 2,785 ved 17°. I lufttør Tilstand taber Malmen 12,67 % ved at tørres ved 100°. Efter Tørring indeholder Malmen:

Sand og Ler	=	12,01 %
Humus	=	0,74
$Fe_2 O_3$	=	68,00
$Al_2 O_3$	=	1,21
$Mn_3 O_4$	=	0,42
$Ca O$	=	2,24
$Mg O$	=	0,29
$P_2 O_5$	=	2,29
CO_2	=	1,04
$H_2 O$	=	11,62
Sum	=	99,86 %

altsaa

Myremalm	=	83,54 %
Karbonater ($Ca CO_3$)	=	2,36
Humus	=	0,74
Sand og Ler ¹⁾	=	13,22
Sum	=	99,86 %

Beregnes Myremalmen paa 100, findes:

$Fe_2 O_3$	=	81,40 %
$Mn_3 O_4$	=	0,50
$Ca O$	=	1,10
$Mg O$	=	0,35
$P_2 O_5$	=	2,74
$H_2 O$	=	13,91
Sum	=	100,00 %

I Engdraget mellem Haagendrup og Smedstrup ved Søborgsøens tidligere Udløb i Kattegat fandtes ligeledes et Lag Myremalm, $\frac{1}{2}$ —1 Fod mægtigt, der dog ikke var saa ren som den fra Øverupgaard. Vægtfylden af Pulveret var

¹⁾ Heri er medregnet den i Opløsning fundne ringe Mængde $Al_2 O_3$.

2,657. Som Bevis paa Myremalmens Porøsitet kan anføres, at Vægtfylden af en Klump paa c. 500 cc. kun var 1,578¹⁾. I lufttør Tilstand taber Myremalmen 9,06 % ved at tørres ved 100°. Efter Tørringen indeholder Malmen:

Uopløst Sand og Ler = 55,42 %

$Fe_2 O_3$ = 26,84

$Al_2 O_3$ = 3,31

$Mn_3 O_4$ = 1,67

$Ca O$ = 0,56

$Mg O$ = 1,67

$P_2 O_5$ = 1,69

CO_2 = 0,60

$H_2 O$ = 7,93

Sum = 99,69 %,

altsaa

Egl. Myremalm = 39,65 %

Karbonater = 1,31

Ler og Sand²⁾ = 58,73

Sum = 99,69 %.

Beregnes Myremalmen paa 100, findes:

$Fe_2 O_3$ = 67,70 %

$Mn_3 O_4$ = 4,21

$Mg O$ = 3,83

$P_2 O_5$ = 4,36

$H_2 O$ = 20,00

Sum = 100,00 %.

Ved Sydenden af Søborg Sø i en Lavning ved Voxtrupgaard i Græsted Sogn fandtes en Del Vivianit udskilt i Tørven som et underordnet Lag. I ganske frisk Tilstand er

¹⁾ Bestemt i et særlig konstrueret Kvægsølvvolumeter.

²⁾ Heri er medregnet den i Opløsning fundne ringe Mængde $Al_2 O_3$.

Vivianitens Farve hvidgraa, men Stoffet faar hurtig i Luften en smuk, matblaa Farve. Da Vivianiten paa Grund af sit Indhold af Jernforilte og organiske Stoffer dekomponeres og bliver brun ved Tørring ved 100° , (den taber 10,55 % ved at tørres ved denne Temp.) er den analyseret i lufttør Tilstand. Den indeholder:

$Fe_2 O_3$	=	37,62 %
$Fe O$	=	1,92
$Al_2 O_3$	=	1,33
$Mn_3 O_4$	=	0,40
$Ca O$	=	1,31
$Mg O$	=	0,57
$P_2 O_5$	=	6,92
CO_2	=	1,24
$H_2 O$	=	23,16
Uopløst Sand og Ler	=	23,86
		<hr/>
		Sum = 99,83 %.

Vivianit forekommer desuden flere andre Steder i Moserne: i Nærheden af Søborg Sø, ved Esrom Kanal, i Dyremose ved Villingbæk m. fl. Std. C. E. Bergstrand har gjort opmærksom paa, at man, ved at stable Vivianit i Dynger sammen med Tørv og antænde Massen, kan faa en Aske, der ved sit Fosforsyreindhold er et særdeles brugbart Gjødningsstof¹⁾; det kunde vistnok lønne sig at opsamle den ved Tørvegravningen i Moserne lejlighedsvis fremkomne Vivianit og anvende den paa den omtalte Maade. — Søborg Fjords vestligste Udløb i Kattegat er yderst ude afspærret af en Havstok, indenfor hvilken der findes dels Mosestrækninger, dels Flyvesandsklitter. Vest for Gilleleje ved „Tinkerrup“, var der paa Terrænhøjden 12', Lejlighed til at se et

¹⁾ Geol. För. Förh. II. Bd., p. 335. „Bidrag till kännedomen om den i Wemdalen förekommande vivianiten, etc.“

10—15 Fod mægtigt Tværsnit af Mosen, som viste, at brun Mostørv afvekslede med tommetykke Flyvesandslag. Tørven strakte sig endnu 6 Fod i Dybden under Udgravningens dybeste Punkt, uden at det underliggende Saltvandsalluvium kunde naas med Boret. Mellem „Gillebjerg“ og „Orebjerg“ optager Flyvesandet et temmelig stort Areal af denne Sjællands allernordligste Del. Sandflugten er ganske vist nu omtrent ophørt, men Strækningen ligger saa godt som værdiløs hen som lyngbevoxet Overdrev. En Beplantning med passende Træsarter vilde være til Gavn og Pryd for denne skovløse Egn og vistnok have Udsigt til Trivsel, da Sandet ikke er helt blottet for Næringsstoffer i Følge nedenstaaende Analyser. Bestemmelsen af Sandets Kornstørrelse viser, hvor ensartet et Produkt der fremkommer ved den Luftslemning, Nordvestvinden har foretaget paa Sjællands Nordkyst.

Nr. 1 er Flyvesand fra Klitpartiet Vest for Gillebjerg.

Nr. 2 er Flyvesand aflejret ovenpaa Mosen ved Tinkerup i Søborg Sogn.

	Nr. 1.	Nr. 2.
Kornstørrelse mellem 1,0—0,5 ^{mm} =	1,86 %	3,15 %
— — 0,5—0,25 ^{mm} =	93,66	95,01
— mindre end 0,25 ^{mm} =	4,45	1,75
Sum =	99,97 %	99,91 %.

I det lufttørre Sand findes pr. Mille:

	Nr. 1.	Nr. 2.
$ClNa$ =	0,10	Spor.
CO_3Ca =	0,74	0,98
Fe_2O_3 =	3,16	3,51
Hygroskopisk Vand =	1,32	0,60
Organisk Stof og kemisk bd. Vand . . =	3,67	2,62
Ialt opløselige Stoffer =	8,99 pr. Mille.	7,71 pr. Mille.

Vest for Søborg Fjords Udløb har der ved Raageleje gaaet et Sund ind fra Kattegat og omsluttet en halvcirkelformet Ø. I dette Sund findes inderst magre Cardiumlag (*Cardium edule* og *Hydrobia* sp.) paa 10 Fods Højde, men længere ud mod Kattegat paa noget lavere Niveau bliver Faunaen rigere, og yderst ude findes Østerslag. Nærved Højbroaa, Vest for Hesselbjerg i Blistrup Sogn (Tav. II, Nr. 4), fandtes paa Terrænhøjden + 9':

3' Ferskvandsler.

2' Cardiumdynd, altsaa 6' over Havet.

4' Tørv med Eg og Hassel og Skaller af *Cyclas*,
Planorbis m. m.

Over 3' Rullestensgrus.

I Cardiumdyndet fandtes ved Slemning af en større Prøve: *Cardium edule* (40^{mm}), *Mytilus edulis*, *Tellina baltica*, *Scrobicularia piperata*, *Nassa reticulata*, *Littorina littorea*, *Hydrobia* sp.

Ved Højbro Aa, Syd for Raageleje, var Terrænhøjden 7' og her fandtes ved Gravning og Boring:

2' Tørvemasse blandet med paakjørt Jord og Sand.

2' Saltvandsler, altsaa 5' over Havet.

3,5' Tørv med Eg og Hassel samt Skaller af
Limnæa og *Planorbis* m. m.

Over 3' Blaagraat Moræneler.

I Saltvandsleret fandtes samme Fauna som paa det først omtalte Sted, men desuden en Mængde *Ostrea edulis*, der dog ere temmelig smaa; ligesom i Esromfjord savnes Tapesarterne, der altid omkring Isefjord ledsage de bedre udviklede Østerslag.

Saltvandslagene i Sundet ved Raageleje er altsaa beliggende mellem Ferskvandsaflejringer og har kun en ringe Mægtighed. Maximumshøjden for de inderste, magre Cardiumlag er + 10', for *Littorina* og *Scrobicularia* c. 6 Fod og for Østerslagene ikke over 5 Fod.

Fra Raageleje til Tisvilde Strand gaar den høje Kystklint næsten helt ud til Havet, kun med en smal Forstrand, saa at Havet ved Vintertid og Højvande skærer bort af Kysten, hvorfor Klinten stadig skrider ned, medens der fra Tisvildeleje til Liseleje opdynges store Sandmasser. Forholdet skyldes Nordvestvinden, som sætter Søen vinkelret ind paa Kysten og frembringer den langs Landet løbende stærke Strøm „Ien“, der bevæger sig omtrent i Nordost, og derfor har en stærk Tendens til at trække Kystlinien ligeledes i Nordost, skære af og fylde ud, eftersom det gjøres nødvendig.

Ved Tisvilde Fiskerleje trække Strandbakkerne, der, som omtalt, Øst herfor gaa næsten helt ud til Havet, sig mere ind i Landet og Forstranden bliver bredere og bredere, jo mere man gaar mod Sydvest; den dannes af hævede Havstokke og gammel Havbund, som tildels er overdækket med Flyvesand. Den hævede Strækning udfor Tisvilde Plantage frembyder et ganske ejendommeligt Udseende, idet Volde af Flyvesand afvexle med Strækninger, der ere saa tæt bedækkede med smukt rullede Strandsten, at man ikke kan sætte Foden til Jorden uden at træde paa Sten. Flyvesandet er tildels bevoxet med Lyng og Marehalm, men Stensletterne ere ganske nøgne, i det højeste beklædte med Lavarter. Fænomenet har allerede været kjendt fra Begyndelsen af dette Aarhundrede og G. Sarauw omtaler det i Beskrivelsen af Frederiksborg Amt¹⁾, og der haves ogsaa Meddelelser derom fra den svenske Kattegats-Kyst²⁾. Den hævede Havbund bestod paa den omtalte Strækning af Strandgrus

¹⁾ Amtsbesk., p. 98 og p. 103. Cfr. ogsaa Naturhistorisk Tidsskrift, 2. Bd., 1838—39. Jap. Steenstrup: Om Martørven i det nordligste Jylland, p. 514 ff. Cfr. samme Tidsskrift p. 74. N. Juel: Bidrag til Bemærkninger om de forskjellige Forstyrrelsesperioder, Overfladen af Jyllands nordligste Odde har undergaaet.

²⁾ Geol. För. Förh. I. Bd., p. 96. E. Erdmann: Bidrag till frågan om Skånes nivåförändringar.

og ved Vindens Kraft sorteres Materialet, saa at Stenene blive liggende tilbage, men Sandet dels oplægges som Volde vinkelret paa den herskende Vindretning, dels spredes ud over store Arealer som løst Flyvesand. Det er bekendt, at Sandflugten i disse Egne har foraarsaget store Ødelæggelser, og den blev først dæmpet ved Regjeringens Foranstaltning ved Holsteneren Röhl's Ihærdighed¹⁾. Til Dæmpning af Sandflugten maatte de omboende Bønder bidrage ved at kjøre Tang paa de rygende Miler, og endnu 1792 holdtes der 10 „Materialheste“ til at paakjøre Tang²⁾. I den langs Kysten opskyllede Tang findes altid Muslinger. Dette forklarer, at der paa flere Steder i Tisvilde Hegn pletvis er fundet smaa Lag af Mytilus-skaller paa saadanne Højder, at der ikke kan være Tale om, at Skallerne findes paa primært Lejested. *Mytilus edulis* er endnu den almindeligste Musling, som indesluttet i eller ved Byssustraade sidder fastklæbet til Tangen langs Kysten. Det er temmelig almindeligt, at bruge Tang til Gjødning langs Nordsjællands Kyst, om end langt fra i den Maalestok, den fortjente, og derved føres der hyppig Skaller af Saltvandsbløddyr op paa Steder, hvor Havet ikke har haft Adgang i den alluviale Tid, men saadanne Skalforekomster kunne dog næppe give Anledning til Forvexling ved mere omhyggelig lagttagelse, da Skallerne kun ere enkelte og sporadisk forekommende; mere betænkelig er det derimod, naar Tangen har faaet en Anvendelse som i den fordums „Tisvilde-Flyvesand“; her findes Skallerne tildels sammenhængende og lukkede og i tilsyneladende Lag, men et nøjere Studium af disse Lags ringe Udbredelse og Højdebestemmelserne af Lagene vise, at det maa være særlige Forhold, der have foranlediget disse Lags

¹⁾ Stat.-top. Beskr., III. Bd., p. 56.

²⁾ Amtsbesk., p. 101.

Dannelse. Efterretningen i Amtsbeskrivelsen giver en fyldestgørende Forklaring.

Gjennem Tisvilde Hegn, udgaaende fra Tisvildeleje mod Sydvest omtrent til Asserbo Slotsruin, gaar der en Lavning, som navnlig er tydelig udpræget i sin nordostlige Del. Denne Lavning er tildels opfyldt af Flyvesand, og Bunden er helt dækket dermed. Den kaldes i det nordligste Parti „Skovkjæret“ i Midten „Røhls Dam“ og i Sydenden „Toels Gadekjær“ efter Landsbyen Toel, der skal være bleven overdækket af Flyvesandet, og hvoraf man endnu mener at kunne spore Hustomterne. Langs denne Lavnings Sider findes en Linie af rullede Strandsten paa 40—45 Fod over Havet (smgl. d. Afh. p. 28), og i Lavningens Bund er der paa flere Steder ved Boring paavist et uigjennemtrængeligt Lag af Grus, dækket af 6—8 Fod Flyvesand. Tisvilde og Tibirke Bys Marker ere bedækkede af et Lag Flyvesand, der i Reglen er c. 5 Fod mægtigt, og hviler paa Moræneler.

Sydvest og Vest for Tisvilde Hegn findes en Strækning, hvor der er foregaaet store Forandringer i Forholdet mellem Land og Hav. I den før omtalte geologisk-antikvariske Kommissions Beretning, er det viist, at Arresø har været en Saltvandsfjord¹⁾, og disse Forhold ere nu forfulgte i det enkelte. Som det fremgaar af Kaartet, har hele Melby Overdrev været en Havarm, som har staaet i Forbindelse med Roskildefjord ved det brede „Brødemosesund“, hvor nu „Brødemose Hegn“, „Enghaven“ og „Fuglebæk Enge“ findes. Bakkerne, der fra Frederiksværk gaa mod Nord og finde deres Afslutning ved „Arrenakke“, have tydelig Karakteren af en gammel Strandklint og i Brødemosesund og Melby

¹⁾ Undersøgelser i geologisk-antikvarisk Retning af G. Forchhammer, J. Steenstrup og J. Worsaae, p. 23. Cfr. Beskrivelse af Frederiksborg Amt, (G. Sarauw) p. 98.

Overdrev findes Saltvandsalluvium overalt, hvor de overdækkende Lag, dels Flyvesand dels Tørv, bleve gennem-borede.

Lige ud mod Kattegat bestaar det marine Alluvium af Strandgrus, men længere inde af Østersler og Cardiumdynd. Ved Hævningen have disse Lag afspærret Arresø fra Kattegat, men endnu i historisk Tid har Søen haft Afløb mod Nord¹⁾, indtil den store Sandflugt, der ødelagde Tibirke m. fl. Byer, tilstoppede Afløbet og var paa Veje til at fylde Arresø, samt stemmede Vandet op til stor Skade for de omgivende Marker. Endnu er Vandstanden i Arresø altfor høj, og store Mosestrækninger ligge hen som næsten util-gjængelig og omtrent værdiløs Hængesæk, hvorimod man, ved at sænke Vandspejlet i Søen noget, kunde faa værdifulde Moser eller brugbart Agerland. Arresøens nuværende Afløb forbi Frederiksværk er gravet 1716 ved Frederik den fjerdes Foranstaltning af svenske Krigsfanger under Ledelse af Major Eberlin v. Feridin²⁾).

Arresø har ved det brede Udløb gennem Melby Overdrev staaet i Forbindelse med Kattegat og haft Tilslutning til Roskildeffjord ved flere smalle Sunde med Udløb i „Havelseffjord“. Det er denne vigtige og interessante Strækning omkring Havelseaa, i hvis Munding paa en lille Halvø Resterne af den Kjøkkenmødding findes, som for et halvt Aarhundrede siden gav saa væsentlige Bidrag til Kundskaben om disse mærkelige Aflejringer. Fra Arrefjord har der ogsaa gaaet lukkede Arme op til forskellige Sider. Mod Nordost findes den store „Ellemose“ og dens Fortsættelse „Holløse Bredning“ mellem Byerne Tibirke og Ramløse, og her har været

¹⁾ Wegener: Asserbo og Søborg. Annaler f. nord. Oldkyndighed, 1851, p. 248 og 254. Aaen drev to Vandmøller „Grubemølle“ og „Rolandsmølle“.

²⁾ Stat. top. Beskr. III. Bd., p. 64. Cfr. Pontoppidan: Den Danske Atlas. Tomus II, p. 256.

en Fjord, der var 2000—4000 Fod bred og c. $\frac{1}{2}$ Mil lang; en lignende Fjord har strakt sig op mod Øst paa begge Sider af Pøleaaens nuværende Leje, en tredie mod Sydost ved de store Mosestrækninger i Lille Lyngby Sogn op til Søsterbro Mølle, en fjerde og femte mod Syd i Maglemose mellem Grimstrup og Store Lyngby og i Mosen Syd for Kregome. Alle disse Steder er der ved et stort Antal Boringer og Udgravninger eftervist Cardiumlag under Tørven. Kun langs selve Arresøens Bredder kan man umiddelbart iagttage Saltvandsalluviet, idet den tidligere Fjords Strandbred af rullet Grus med marine Levninger gaar umiddelbart over i den nuværende Ferskvandssø's Kyst med sit Materiale, saa at man paa mange Steder langs Søens Bred skulde antage, at den endnu havde salt Vand, saa hyppige ere Cardium- og Mytilus-skaller i Gruset langs Søen.

Vandet i Arrefjord har været temmelig brakt, da Skallerne ikke ere synderlig store og temmelig tynde; kun eet Sted ved Vejlebro, nær Ubberup, i Lille Lyngby Sogn vare Cardiumskallerne usædvanlig store og tykke. Grunden hertil maa søges i den stærke Strøm, der her har hersket i det smalle Sund, der var det egentlige Hovedløb, som satte Arrefjord i Forbindelse med Sundene fra Havelsefjord. Urbefolkningen har ogsaa været godt bekjendt med denne Omstændighed; thi netop, hvor Lagene med de store Cardiumskaller forekom, fandtes paa Sundets Bred en havstokblandet Kjøkkenmødding, der som Hovedmateriale indeholdt store Exemplarer af *Cardium edule* og den øvrige Fauna, men desuden marvspaltede Knogler af Pattedyr, Fugleben, ildskørnede Sten, Trækul, Flintflækker og raa Fliser, mindre Sandstenstykker med Mærker af at være brugte som Slibesten, m. m.

I de angivne Strækninger ved og omkring Arresø, er der paa mangfoldige Steder fundet Saltvandsalluvium, men en

fuldstændig Fortegnelse over alle de Punkter, hvor Skallagene ere observerede vil vel næppe have tilstrækkelig Interesse, da Udbredelsen jo tydeligt fremgaar af Kaartet. Nedenfor er opstillet en tabellarisk Oversigt over en Del af de vigtigste Findesteder, hvorfra der er taget fyldige Prøver til senere udført faunistisk Bestemmelse og hvor Skallagenes Højde over Havet er bleven bestemt ved Nivellement.

Lokaliteter.		Løbe Nr.	Højden over Havet af Lagets Overkant.	<i>Ostrea edulis</i> L.	<i>Mytilus edulis</i> L.	<i>Cardium edule</i> L.	<i>Tapes aureus</i> Gm.	<i>Tellina baltica</i> L.	<i>Scrobicularia piperata</i> Gm.	<i>Nassa reticulata</i> L.	<i>Cerithium reticulatum</i> Da Costa.	<i>Littorina titorea</i> L.	<i>Littorina rudis</i> Mat.	<i>Littorina rudis</i> var. <i>tenebrosa</i> Mg.	<i>Littorina obtusata</i> L.	<i>Lacuna divaricata</i> Fabr.	<i>Hydrobia</i> sp.
Ramløse Sogn.	Vejby Sogn, Holløse Bredning	1	8,5'	..	..	x 30	...	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Midt i Holløse Bredning . .	2	9'	..	x	x 22	...	x	..	..	..	x	..	x	..	..	x
	Ved Sydrenden af Holløse Bredning.	3	10,2'	..	x	x 31	...	x	x	..	..	x	..	..	..	..	x
	Sydlig Del af Ellemosen, Lerlaget	4	8'	..	x	x 20	...	..	..	..	..	..	..	..	..	..	x
	Sydlig Del af Ellemosen, Sandlaget	5	8,6'	..	x	x 33	...	x	x	x	..	x 23	..	..	..	..	x
	Ramløse Overdrev	6	8'	..	x	x	...	..	..	..	..	x	..	..	..	..	..
	Arresøens Bred V. f. Husby — — SO. f. Smug-	7	10'	..	..	x 26	...	..	..	x	..	x	..	..	..	..	x
	gehjerg	8	10'	..	..	x	...	..	..	..	x	x	..	..	..	..	x
	Arresøens Bred V. f. Klinge-	9	11'	..	..	x	...	..	..	x	x	x	..	..	..	..	x
	bjerg	10	7'	..	x	x	...	x	..	..	x	x	..	..	..	..	..
Tibirke S.	Tibirke Overdrev	10	7'	..	x	x	...	x	..	..	x	x	..	..	..	..	..
Annise Sogn.	Ellemosens Nordrand . . .	11	8'	..	x	x 20	...	x	..	..	..	x	..	x	..	..	x
	Annise Sogn, Arresøens Bred	12	10'	..	..	x	...	..	..	x	x	x	..	..	..	..	x
Lille Lyngby S.	Lille Lyngby Mose	13	11'	..	..	x 30	...	x	..	x	..	x 19	..	..	..	..	x
	1000 Fod N. f. Præstebro . .	14	12'	..	x	x 20	...	..	..	..	..	x	..	..	..	..	x
	200 Fod Ø. f. Vejlebro . .	15	10,5'	..	x	x 40	...	x	x	x	x	x 21	..	..	..	..	x

Lokaliteter.		Løbe Nr.	Højden over Havet af Lagets Overkant.	<i>Ostrea edulis</i> L.	<i>Mytilus edulis</i> L.	<i>Cardium edule</i> L.	<i>Tapes aureus</i> Gm.	<i>Tellina ballica</i> L.	<i>Scrobicularia piperata</i> Gm.	<i>Nassa reticulata</i> L.	<i>Cerithium reticulatum</i> Da Costa.	<i>Littorina littorea</i> L.	<i>Littorina rudis</i> Mat.	<i>Littorina rudis</i> var. <i>tenebrosa</i> Mg.	<i>Littorina obtusata</i> L.	<i>Lacuna divaricata</i> Fabr.	<i>Hydrobia</i> sp.
Kregeme Sogn.	Nørremose, Øverste Sandlag	16	11,5'	..	x	x 30	..	x	x	x	x	x 23	..	..	..	..	x
	Nørremose, Dybere Sandlag	17	9"	..	x	x 17	..	x	..	..	..	x	..	x	..	..	x
	Eng N. f. Auderød	18	10'	..	x	x 28	..	x	x	..	x	x 18	..	..	..	..	x
Melby Sogn.	Brønd ved Krudtmesterboligen	19	....	x	x	x	..	x	x	x	..	x 23	..	..	x	x	x
	Brønd, 400 Fod Ø. f. Krudtmesterboligen	20	....	x	x	x 42	x	x	..	x	..	x 20	..	..	x	x	x
	1000 Fod S. f. Frederiksværk	21	9,4'	x	x	x 37	x 29	..	..	x	x	x 29	..	..	x	..	x
	SO. f. Ørkesholm	22	11'	..	..	x	..	..	..	x	..	x	..	..	..	..	..
	Ryenge	23	10'	..	..	x	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..
	Asserbo Præstelod, Østerslaget	24	5'	x	x	x 35	..	..	x	x	x	x 24	x	x	x	..	x
	Asserbo Præstelod, Cardiumlaget ovenpaa Nr. 24	25	7,5'	..	..	x 30	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Vestlige Hjørne af Brødemose Hegn	26	5'	x	x	x	..	x	..	x	..	..	x	x	..	..	x
	Ved Brødemoseaa	27	5'	..	x	x	..	x	x	..	..	x	..	..	..	..	..
	Sydenden af Brødemose Hegn	28	7'	x	x	x	..	..	..	x	x	x	..	..	..	..	x
	1200 Fod Ø. f. Sandbjerg Klint	29	± 0'	..	x	x 43	..	x	x	x	..	x 24	..	..	..	..	x
	1400 Fod Ø. f. Sandbjerg Klint, Gruslaget	30	2'	x	..	x	..	x	..	x	..	x	..	..	..	..	..
	1400 Fod Ø. f. Sandbjerg Klint, Dyndlaget	31	2,5'	x	x	x	..	..	x	x	..	x	..	..	..	..	..

Anm. Tallene i ovenstaaende Liste ere Skallernes Maximumsstørrelse i Millimeter. De med fede Typer angivne Skaller ere de overvejende i Antal paa vedkommende Sted.

Østerslag findes altsaa kun i „Brødemosesundet“ Lokalteterne Nr. 19, 20, 24, 26, 28, 29, 30, 31 og gaa ikke op til Højder over 7 Fod. Hvor der findes Østers, ere tillige

de andre Skaldyr særlig vel udviklede, hvad Størrelsen og Tykkelsen af Skallerne angaar.

Til nærmere Oplysning om Lejringsforholdene for Saltvandslagene paa nogle af de vigtigste Punkter skal jeg anføre Resultaterne af nogle Udgravninger og Boringer.

Paa Grændsen af Ramløse og Vejby Sogne i Sydrenden af Holløse Bredning paa Terrænhøjden + 14' (Tav. II, Nr. 5) fandtes:

2' Tørv, opstaaet af Tørvemos.

1' Strandgrus eller groft Sand.

Over 3' Moræneler.

Det grove Sand eller Grus er opstaaet ved Udskylning af Moræneleret og maa antages at være den tidligere Fjords egentlige Strandbred, der har haft en Højde over det nuværende Vandspejl i Kattegat af c. 12'.

Et lille Stykke Nord herfor ude i Holløse Bredning (Ramløse Sogn) (Tav. II, Nr. 6) paa Terrænhøjden 13,7' fandtes:

3,5' Tørv.

3,5' Cardiumdynd, indeholdende den i Listen p. 59, Nr. 3 nævnte Fauna.

1,5' sort Tørv uden tydelige Plantelevninger.

Over 3' Moræneler.

Midt i Holløse Bredning paa Terrænhøjden 14,5' (Tav. II, Nr. 7) fandtes:

5,5' Tørv.

4,5' Cardiumdynd med den under Nr. 2 nævnte Fauna.

Over 3' Moræneler.

Syd herfor midt i Ellemose (Tibirke Sogn) (Tav. II, Nr. 8) paa Terrænhøjden 15':

1' svampet Tørv med Flyvesand i smaa Lag.

5' brunsort fast Tørv med Levninger af Eg, El, Birk, Hassel¹⁾.

1' svampet Tørv (Sphagnumtørv).

0,5' Cardiumdynd.

Over 3' Cardiumler som ikke kunde gennemgraves paa Grund af Vandtilstrømning. Heri fandtes den i Listen p. 59 under Nr. 11 nævnte Fauna.

Cardiumlagene ligge altsaa paa det nærmeste i samme Højde hele Mosestrækningen igjennem paa langs, medens de ved Randen af Bassinet ere 2' højere end i Midten, hvilket enten kan komme af, at Lagene i Midten ere sunkne noget sammen, eller at Bassinet ikke var bleven helt udfyldt, da Saltvandsperioden sluttede. En Udgravning og Boring i den sydlige Del af Ellemose (Nr. 4, 5) viste følgende Forhold. Terrænhøjden var 12' og der fandtes:

2' svampet Tørv blandet med smaa Lag af Flyvesand.

4' Cardiumler, sandet og dyndet.

1' Strandsand.

Over 4' Moræneler, graablaat, stenet og sandet.

Cardiumleret indeholder kun den i Listen p. 59 under Nr. 4 nævnte Fauna; *Mytilus*, *Cardium* og *Hydrobia* i smaa tyndskallede Exemplarer, Lagets Overkant er 10' over Havet. Sandlaget derimod er meget rigere og Skallerne ere usædvanlig store og tykke. Existensbetingelserne for Skaldyrene have altsaa været meget bedre i den første Del af den marine Periode end i den sidste. Faunaen er den i Listen p. 59 under Nr. 5 nævnte, Lagets Højde over Havet er 6'. Dette Forhold beror rimeligvis paa, at der er ført en stor Mængde Lerslam og Ferskvand ud i Fjorden og har dræbt de Dyrearter, der fordrer saltere og renere Vand, medens kun de mere sejglivede *Cardium*, *Mytilus* og

¹⁾ I den underste Del af Laget fandtes en afstødt Raadyrtak.

Hydrobia en Tid lang have ført en Tilværelse, der ganske vist har tilladt dem at tiltage i Antal i høj Grad, da Lerdyndet ovenpaa Sandlaget er pakfuldt af Skaller, men har indskrænket deres Størrelse og Kalkmængden i deres Skaller til et Minimum. Det store Antal Skaller og Lerdyndets Mægtighed (4') viser, at denne sidste marine Periode maa have varet adskillige Aar.

I Nærheden af Arresø paa begge Sider af Ramløse Aa ved Bækkebro ligger der nogle højst ubetydelige Flyvesandsklitter. En af disse Smaahøje udmærkede sig fremfor de andre ved ikke at bestaa af Flyvesand, men, som Boringerne viste, af leret og sandet humusholdig Jord til mer end almindelig Dybde. Højen er et Kotepunkt og ligger 27' over Havet efter Generalstabens Maalinger. Da der i Muldjorden fandtes en Del hele og mange flere søndrede Skaller af *Cardium*, *Mytilus* og *Littorina*, blev der foretaget en nøjere Undersøgelse. Gjennem Højen, som hæver sig c. 10' over Terrænet, blev der gravet en Rende 3' i Diameter og c. 6' dyb. Højen viste sig at være humusholdig Ler og Sand uden Spor af regelmæssig Lagfølge, gennem hele Dybden indeholdende *Cardium*, *Mytilus*, *Nassa* og *Littorina* og en Mængde Flintbrudstykker med Slagmærker, en enkelt af de omstridte „trekantede Øxer“ („Skivespaltere“) og flere Flintflækker og Stykker, hvoraf Flintflækker ere afslagne. Højen skyldes altsaa sikkert nok Menneskets Virksomhed, om end det ikke er nogen egentlig Kjøkkenmødding. Der fandtes ingen Benstykker i al den opgravede Jord. Ved Boring i Hullets Bund viste Jordlaget sig at være ialt 8 Fod mægtigt og hvilede paa blaagraat Moræneler.

Gaar man fra Ramløse Aa's Udløb i Arresø mod Syd langs Søens Bredder, danner Saltvandsalluviet, Strandgrus med Cardier, kun en smal Bræmme langs Søen, fra 10—15 Fod over Havet. Egnen langs Søen er meget bakket, mellem Bakkerne findes mange smaa Skovmoser, og der er

paa flere Steder i Bakkeskrænterne Væld eller Kilder, som have Afløb dels til disse Mosehuller, dels til Arresø. Vandet er overalt meget jernholdigt og har paa mange Steder afsat Myremalm. Et af de største Lag findes Sydost for Gaarden „Avleholm“ i Annise Sogn, nærvæd Arresø. Laget er 1' mægtigt og strækker sig over flere Tønder Land kun bedækket af 1' Tørvemuld. Paa to forskellige Steder blev der taget Prøver til Analyse. Den ene Prøve indeholdt i lufttør Tilstand 13,64 % Vand, som gaar bort ved Tørring ved 100°. Vægtfylden af Pulveret er 2,724 ved 16°. Efter Tørring indeholder Malmen:

$Fe_2 O_3$	=	65,25 %
$Al_2 O_3$	=	4,40
$Mn_3 O_4$	=	1,11
$Ca O$	=	3,16
$Mg O$	=	1,73
$P_2 O_5$	=	2,24
CO_2	=	3,02
$H_2 O$	=	13,47
Humus	=	0,68
Uopløst Sand og Ler	=	4,87
Sum	=	99,93 %

altsaa

Egl. Myremalm	=	83,31 %
Karbonater	=	6,67
Humus	=	0,68
Ler og Sand ¹⁾	=	9,27
Sum	=	99,93 %

Karbonater = 6,67 % bestaa af:

$Ca CO_3$	=	5,64 %
$Mg CO_3$	=	1,03 —

¹⁾ Heri er medregnet den i Opløsningen fundne $Al_2 O_3$.

Beregnes Myremalmen paa 100 findes:

$Fe_2 O_3$	=	78,32 %
$Mn_3 O_4$	=	1,33
$Mg O$	=	1,49
$P_2 O_5$	=	2,68
$H_2 O$	=	16,17
Sum	=	100,00 %.

Myremalmen bestaar af to tilsyneladende forskjellige Bestanddele, en brunsort Masse, der er fuld af Blærer og Hulrum, og en i disse Blærerum afsat løs rødbrun Jernokker. En Prøve af Malmen blev pulveriseret og slemmet, til Vandet ikke længere medførte Okkerpartikler. Tilbage blev der en ren, brunsort Malm, der havde Vægtfylden 2,552 ved 17°. Tørret ved 100° indeholdt den:

$Fe_2 O_3$	=	64,52 %
$Al_2 O_3$	=	0,88
$Mn_3 O_4$	=	6,65
$Ca O$	=	3,30
$Mg O$	=	0,49
$P_2 O_5$	=	2,26
CO_2	=	3,26
$H_2 O$	=	13,91
Humus	=	0,78
Uopløst Sand og Ler	=	3,28
Sum	=	99,33 %.

altsaa

Egl. Myremalm	=	87,34 %
Karbonater	=	7,05
Humus	=	0,78
Sand og Ler	=	4,16
Sum	=	99,33 %.

Karbonater = 7,05 %, bestaa af:

$$CaCO_3 = 5,89 \%$$

$$MgCO_3 = 1,16 \text{ —.}$$

Den egl. Myremalm indeholder, beregnet paa 100:

$$Fe_2O_3 = 73,87 \%$$

$$Mn_3O_4 = 7,61$$

$$P_2O_5 = 2,59$$

$$H_2O = 15,93$$

$$\text{Sum} = 100,00 \%$$

Analyserne vise, at Myremalmlaget kun indeholder lidt Ler og Sand og saaledes vilde egne sig godt til teknisk Anvendelse. De slemmede Prøver indeholder meget mere Manganilte end den ikke slemmede. Karbonaterne, som i begge Prøver indeholde samme relative Mængder af Kalk og Magnesiakarbonat, ere saa fint indsprængte i Malmen, at de ikke gaa bort ved Slemningen.

Syd for Ramløse, ved Husby, gaar der en Landtunge „Pølemose“ ud i Arresø. Under Tørven findes her paa flere Steder Cardiumlag, der ligeledes er paavist under Tørvelaget i Moserne omkring Pøleaa. Det underste (østligste) Sted, hvor disse Lag fandtes, var 2000 Fod S. for Pibemølle i Annisse Sogn og Cardiumlaget gaar her op til c. 12' o.H. og dækkes af 4' Tørv. Paa mange Steder findes ogsaa i disse Moser Myremalmlag i og under Tørven. — De udstrakte Moser ved Lille Lyngby ere tildels Hængesæk paa Grund af Arresøens alt for høje Vandstand og opskæres aldeles planløst hist og her til Tørv. Under Tørvelaget findes i den inderste Del af Mosen magre Cardiumlag, der dog ere meget vanskeligt tilgængelige paa Grund af Vandmængden, hvorimod Bunden paa flere Steder er meget fastere lige ude ved selve Arresøens Bred, hvorfra der gaa Grusrevler dels ud i Søen, dels ind i Mosen under for-

skjellige Navne (store og lille Alte o. a.) I Gruset her findes den i Listen p. 59 under Nr. 13 nævnte Fauna¹⁾. Længere mod Sydvest, midt i St. Lyngby Mose (Maglemose) i Lille Lyngby Sogn (Tav. II, Nr. 9), fandtes paa Terrænhøjden + 15':

4' Sphagnumtørv.

3,5' Cardiumlag, bestaaende af humusholdig Sand med *Cardium*, *Mytilus* og *Hydrobia*.

Over 4,5 stenfrit Diluvialler, som ogsaa findes faststaaende i Randen af Mosen og benyttes til Teglværksbrug.

I „Nørremose“ ved Kregome, 1000 Fod N. for Byen (Tav. II, Nr. 10), fandtes paa Terrænhøjden + 14':

2' Tørvemuld.

6' Tørv.

1' Ferskvandsler.

3' Grus med rullede Sten.

Over 1' Moræneler.

Der findes altsaa ingen Saltvandsalluvium her, men man maa antage, at Tørvedannelsen allerede var vidt fremskreden, da den Sænkning foregik, der forvandlede Arresø til en Saltvandsfjord, saa at Lavningen allerede var udfyldt med Tørv til op over det daværende Vandspejl i Fjorden. Længere ude i Mosen har dette ikke været Tilfældet, hvilket viser, at Tørvedannelsen er foregaaet fra Randen udefter i større Bassiner ligesom nu.

Kun 400 Fod nordligere, i samme Mose altsaa, 1400 Fod N. for Kregome (Tav. II, Nr. 11), fandtes paa Terrænhøjden + 13':

2' Tørv.

0,5' Strandgrus med enkelte Skalstykker.

1' fint Strandgrus med mange Skaller (Nr. 16).

¹⁾ Cfr. Geol.-antikv. Unders. p. 103.

0,5' grovt Strandgrus med mange Skaller.

2' fint leret Sand med mange Skaller (Nr. 17).

4,5' Saltvandsler.

1' Sand uden Skaller.

Moræneler, graablaat stenet af ubestemt Mægtighed.

Saltvandsalluviet begynder altsaa paa + 11' og er 8—9' mægtigt. I Lagene findes den i Listen p. 60 under Nr. 16—17 anførte Fauna.

600 Fod N. for Auderød i Kregome Sogn (Tav. II, Nr. 12) paa Terrænhøjden + 12', fandtes:

0,5' Muldjord.

1,5' Tørv.

1' Strandsand.

1,3' Strandgrus med mange Skaller.

1,5' Saltvandsler.

Stenfrit Sand uden Skaller (Diluvialsand?) af ubestemt Mægtighed.

Saltvandsalluviet begynder altsaa her paa + 10' og er c. 4' mægtigt. Lagene indeholde den i Listen p. 60 under Nr. 18 nævnte Fauna.

Mange Boringer ere foretagne i Melby Overdrev, og jeg skal anføre et Par Stykker til Oplysning om Lagenes Beskaffenhed. Der har ved disse Boringer været mange Vanskeligheder ved at naa ned til Diluvialdannelserne, dels paa Grund af Alluviets Beskaffenhed og Vandføring, dels paa Grund af dets Mægtighed. Yderst ude ved Kattegat findes en lav Forstrand, der gaar op til c. 5 Fod over Havet, derpaa følger en lang Vold af Flyvesand c. 12' høj og indenfor en Havstok paa c. 10' bestaaende af tætpakkede haandstore rullede Strandsten. Bagved denne findes igjen rullet Grus med smaa Sten jævnt udbredt i et svagt opad skraanende Lag, til Flyvesandet paany overdækker Jordbunden. Strandgruset gaar op til c. 15 Fods Højde o. H. Alle Steder, hvor Terrænet hæver sig over 15', skyldes det Flyvesandet, der

har lejret sig ovenpaa Strandgruset. I Begyndelsen danner Flyvesandet indenfor den 10 Fods Havstok ikke noget sammenhængende Lag over Strandgruset, men er blæst sammen som en Mængde smaa toppede Høje paa 5—10 Fods Højde over Terrænet. I Strandgruset findes Brudstykker af *Cardium*, *Littorina* m. fl. Længere ind mod Arresø bliver Flyvesandet mægtigere og mægtigere og danner et tykt Lag ovenpaa Saltvandsalluviet, ovenpaa hvilket der, førend Sandflugten begyndte, havde dannet sig Tørvelag.

Omtrent 6000 Fod OSO. for Liseleje (Tav. II, Nr. 13) fandtes paa Terrænhøjden + 19':

5' Flyvesand.

2' Tørv.

Over 6' Strandgrus, som ikke kunde gjennebores.

Omtrent 2400 Fod fra dette Punkt, 6000 Fod SO. fra Liseleje¹⁾ (Tav. II, Nr. 14) fandtes paa Terrænhøjden + 8,5':

1' Tørvemuld.

2' Strandsand med *Cardium*skaller (Nr. 24).

0,5' tørveagtig Dynd (Tangtørv?).

Over 15' Østersler af blaagraa Farve, hvori findes hele den i Listen p. 60 under Nr. 25 nævnte Fauna, medens det overliggende Sandlags langt fattigere Fauna er anført i samme Liste under Nr. 24. Østerslaget begynder altsaa 5' over Havet og har en betydelig Mægtighed. Det var ikke muligt at paavise nogen Forskjel i Faunaen i Skallagets øvre og nedre Partier, dog syntes der at være færre Skaller, jo dybere man kom ned.

Sydost for „Ørkesholm“, lige ved Arrenakke (Tav. II, Nr. 15) fandtes paa Terrænhøjden + 14':

1' Tørvemuld.

¹⁾ Lokaltetens nærmeste Omgivelser gaar fra meget gammel Tid under Navnet „Asserbo Præstelod“, og er anført under det Navn paa Listen p. 60.

5' Strandsand } indeholdende: *Cardium*, *Mytilus*,
 2' Saltvandsler } *Scrobicularia*, *Littorina*, *Nassa*¹⁾.
 Stenfrit Sand uden Skaller (Diluvialsand), meget
 vandførende.

Her er altsaa intet Flyvesand, men Nord herfor i Tibirke Overdrev har Flyvesandet igjen lejret sig ovenpaa Tørven. I Tørven findes hyppigt Heste- og Koskeletter og Dele af samme, samt af og til Levninger af Kronhjorte og Raabukke, desuden Brudstykker af Spader og andre Redskaber. I Tørvelagets Overflade træffer man hist og her Fordybninger, frembragte ved Kreaturernes Trin, udfyldte med Flyvesand, som giver en fuldstændig Afstøbning af Foden. 5400 Fod Sydvest for Asserbo Slotsruin (Tav. II, Nr. 16) fandtes paa Terrænhøjden + 15':

3' Flyvesand.

5' Tørv.

Over 6' Strandsand med *Cardium*, *Mytilus* og
Hydrobia.

Engstrækningerne omkring Brødemoseaa (Brødemose-sundet) have ogsaa været et Saltvandssund. Den Del, der nu er beplantet med Skov, „Brødemose Hegn“, har, da Vandet stod højest, været lige i Vandskorpen som en Grund eller Grusrevle, men har snart hævet sig over Havets Niveau og dannet en lavt liggende Holm, hvortil Urbeboerne have valfartet og holdt deres Maaltider. I Nærheden af Skovløberhuset i Brødemose Hegn, findes en lille Kjøkkenmødding indeholdende en Mængde Skaller af *Cardium*, *Mytilus*, *Littorina* og navnlig *Ostrea*, en Del Flintfliser med Slagmærker, adskillige Flintflækker, alt aflejret i den ejendommelige sorte Kjøkkenmøddingjord. Laget er 2—5' mægtigt og hviler paa rullet Grus. Lagets Overkant er 15' over Havet. Mærkelig

¹⁾ Den øverste Del af Sandlaget indeholder kun den i Listen p. 60 under Nr. 22 nævnte Fauna.

nok findes en Kjæmpehøj ovenpaa eller i alt Fald lige op til Kjøkkenmøddingen. Gruslaget under Kjøkkenmøddingen indeholder ingen Skaller, og det kan paavises at være Underlaget i hele den tidligere Holm i Brødemose Hegn. Et Par Boringer til Oplysning af Lejringsforholdene kan anføres:

1600 Fod SV. for Skovløberhuset (Tav. II, Nr. 17)
paa + 8' findes:

0,5' sandet Muldjord.

0,5' Strandsand.

1' Saltvandsler med *Cardium* og *Mytilus*.

Grus uden Skaller.

1400 Fod V. f. Skovløberhuset (Tav. II, Nr. 18) paa
+ 10' findes:

1' sandet Muldjord.

0,5' Strandsand.

1' Saltvandsler med *Cardium* og *Mytilus*.

Grus uden Skaller.

Saltvandsdannelserne have altsaa en meget ringe Mægtighed, og ere dannede i Fladvandet omkring Holmen.

I selve Brødemosesundet har Vandet derimod været dybere og Lagene mægtigere og rigere. Lagene ere dels bedækkede af Tørv, dels, i den sydlige Del, ligge de frit i Dagen med et lille Lag Strandsand øverst. Terrænet her er ganske lavt, under 5 Fods Kurven, og kan ved Vintertid og Højvande oversvømmes af Vandet fra Roskildefjord, men Saltvandsalluviet er dog afsat i en Tid før den nu saa almindelige *Mya arenaria* var indvandret, og medens *Ostrea edulis* og *Tapes aureus* levede i Roskildefjord.

Den nuværende Halvø Halsnæs har altsaa ved Brødemosesundet og Sundet gennem Melby Overdrev været skilt fra det øvrige Sjælland og har desuden været delt i flere Øer. Alluviet har en meget stor Udbredelse, og optager omtrent Halvdelen af hele Halsnæs. Det ligger meget lavt, kun sjældent gaar det op over 20 Fods Kurven, og de

fleste Steder skjuler det overliggende Ferskvandsalluvium Saltvandsdannelserne. Disse fremtræde paa medfølgende Kaart som Sunde tværs over Halsnæs, og skære sig i større og mindre Bugter ind i Diluvialdannelserne. Saltvandsalluviet omslutter flere Øer, af hvilke en af de største er det Rullestensgrusparti, hvis nordligste Spids er „Lindbjerg“ og hvis Østkyst har stejle Skrænter ud mod Brødemose-sundet ved „Bøgebjerg“ og „Ramsbjerg“. Vestkysten af denne Ø strækker sig fra Kattegat til Roskildefjord omkring Byerne Tollerup, Torup, Haagendrup, Sverkestrup og Ellinge. Tidligere har den haft en større Udstrækning, navnlig mod Nord ud i Kattegat. En Kæmpehøj „Bavnehøj“, c. 6000 Fod NV. for Kirkebyen Torup, ligger nu helt ude paa Skrænten, og er i Færd med at skride ned, men det opgives, at der endnu for et halvt Aarhundrede siden var Plads til at to belæssede Vogne kunde køre forbi hinanden mellem Bavnehøj og Klintens Rand, saa at der gik to Markveje (Hjulspor) der. Denne Nedskriden og Bortskæring af Kysten lettes meget ved Diluvialdannelsernes Lejringsforhold i Kystklinten. Profilet i den 25—40' høje Klint ligner meget det i Tav. I, Profil Nr. 1 anførte fra Ellekilde, kun er der ingen Havstok imellem Kysten og Klinten. Øverst findes et Lag Flyvesand og derunder øvre Moræneler, Diluvialsand og nedre Moræneler. Da det nedre Moræneler kun hæver sig ganske lidt over Havets Niveau, gaa Bølgerne ved Paalandsstorme og Højvande ind og skylle let det løse usammenhængende Diluvialsand bort, saa at de overliggende Lag styrtede ned.

Den vestligste Del af Halsnæs er ogsaa en Ø, der naturligt deles i to forskellige Partier, nemlig i et vestligt, meget bakket og uregelmæssigt formet Terræn, og et østligt, fladt og ensformigt Stykke, der næsten udelukkende bestaar af Diluvialsand uden Bedækning af Moræneler. I det vestlige Parti bestaa Bakkerne af Moræneler eller Rullestens-

grus. Flyvesandet dækker den største Del af Bakkerne og opfylder Lavningerne. I Klinten N. for Hundested, der er ganske bar og meget stejl, haves paa en Strækning af c. $\frac{1}{4}$ Mils Længde et meget tydeligt Profil. Underst findes blaa-graat Moræneler, hvori der findes udtværede og knuste Skaller af Saltvandsbløddyr (*Balanus*, *Saxicava*?, *Yoldia*?). Ovenpaa Moræneleret findes Diluvialsand af noget vexlende Mægtighed, og derpaa findes igjen de fleste Steder yngre Moræneler eller deraf opstaaet Rullestensgrus. Fra Kikhavn til Hundested gaar Klinten lige ud til Havet, men fra Hundested til Lynæs bliver Havstokken bredere og bredere. Paa Strækningen ud mod Roskildefjord fra Lynæs til Sølager Huse gaar Klinten atter næsten lige ud til Vandet. Øst for Sølager foregaar der endnu langs den meget flade Strandbred en Dannelse af Saltvandslerdynd. Forholdene i Roskildefjord give i det hele et godt Billede af den Maade, hvorpaa de gamle Fjorde have lukket sig og ere gaaede over til at blive Mosestrækninger. Hvor Klinten gaar lige ud til Vandet (eller dette lige op til Klinten), skæres der stadig Land bort. Af dette Materiale afsætter Vandet Sand og Grus ved Indløbet til Fjorden. Det fine Slam afsættes dels langs de overordentlig flade Kyster paa 0—0,5 Fod Vand som Dyndlag¹⁾, dels ude paa dybere Vand, som mere lerede Masser, indeholdende væsentlig *Cardium* og *Mytilus* og ikke saa mange Humusstoffer, som det gjærende Dynd lige inde ved Kysten. Paa samme Maade findes ved de gamle Fjorde, f. Ex. ved Sølager, Strandgrus ved det smalle Indløb og indenfor i Overfladen Dyndmasser uden Skaller og derunder Lerdynd eller Sand med Skallag, der ere afsatte medens Vandet i Fjorden var friskere og dybere og ikke saa opfyldt af forraadnet Tang som paa det sidste Stadium,

¹⁾ Det indeholder en Mængde organiske Stoffer, opstaaede af raadnende Tang.

Lokaliteter.	Lobe Nr.	Skallagets Højde over Havet.	<i>Ostrea edulis</i> L.	<i>Mytilus edulis</i> L.	<i>Cardium exiguum</i> Gmelin.	<i>Cardium edule</i> L.	<i>Tapes aureus</i> Gm.	<i>Tellina baltica</i> L.	<i>Scrobicularia piperata</i> Gm.	<i>Nassa reticulata</i> L.	<i>Cerithium reticulatum</i> Da Costa.	<i>Littorina littorea</i> L.	<i>Littorina rudis</i> Mat.	<i>Littorina</i> var. <i>tendrosa</i> Mig.	<i>Littorina obtusata</i> L.	<i>Hydrobia</i> sp.
Hald Enge, 2000 Fod VSV. for Hald	32	+ 5'	..	..	..	x 25	..	..	x	..	..	..	..	..	..	x
Hald Enge, 4000 Fod VSV. for Hald	33	+ 3'	..	..	..	x 33	..	..	..	..	..	..	..	x	..	x
Tibæk Mose, 600 Fod fra Kysten	34	+ 0'	..	..	..	x 40	..	x	x	..	..	..	..	..	..	x
Torup Enge, 4000 Fod SO. for Torup	35	+ 8'	..	..	..	x 32	..	..	x	..	..	..	..	..	..	x
Grusgrav, 8000 Fod V. for Torup	36	+ 9'	x	x	..	x 40	..	..	x	..	..	..	..	..	..	x
Kystklint, 2000 Fod VSV. for Galgebjerg	37	+ 2'	..	x	..	x 27	..	..	..	x	..	x	..	..	..	x
Skalgruset, 1800 Fod Ø. for Nøddebo Huse	38	.....	..	..	..	x 28	..	..	..	..	..	..	..	..	..	x
Grønt Dynd under Nr. 38 . .	39	+ 3'	..	x	..	x 32	..	..	..	..	x 23	x	x	..	..	x
1000 Fod Ø. for Nøddebo Huse	40	+ 2'	x	x	..	x 46	..	x	x	x	..	x	..	..	..	x
Tibæk Mose, 1700 Fod S. for Nøddebo Huse . . .	41	+ 3'	x	x	x	x 44	..	x	x	..	..	x 23	..	..	..	x
Tibæk Mose, 1600 Fod S. for Nøddebo Huse . . .	42	+ 1'	x	x	..	x 40	..	x	x	x	..	x 26	x	..	..	x
Mose ved Vejen V. for Sø- lager	43	+ 8'	x	x	..	x 30	..	x	..	x	..	x 23	..	x	..	x
Mose, V. for Højbjerg . . .	44	+ 5,5'	x	x	..	x 31	..	..	x	x	..	x	..	x	..	x
I Mosen, 5000 Fod NO. for Lynæs	45	+ 7'	x	x	x	x 32	..	x	x	x	x	x 22	..	x	..	x
I Mosen, 6000 Fod NO. for Lynæs	46	+ 6'	x	..	..	x 21	..	x	x	x	..	..	..	..	..	..
I Mosen, 7000 Fod NO. for Lynæs	47	+ 6'	x	x	x	x 34	x 30	..	x	x	x	x 27	x	x	..	x
Nordostlige Hjørne af Holt Skov	48	+ 6'	x	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
2800 Fod N. for Sølager . .	49	+ 8'	..	x	..	x 35	..	x	..	x	..	x	..	..	..	..

Anm. Tallene betyde Skallernes Maximumsstørrelse i Millimeter. De med fede Tal betegnede Skaller ere særligt hyppige i Lagene.

der til Slutning afløses af Tørvedannelse. Har der derimod været et Sund eller været Strøm i Fjorden, som holdt Vandet frisk til det sidste, afsluttedes Saltvandsalluviet ofte af Strandsand som sidste Led.

I hosstaaende Liste er Faunaen fra nogle af de vigtigste Findesteder anført. Alle Lokalteterne ere beliggende i Torup Sogn.

Til Oplysning om Lagenes Beskaffenhed paa de vigtigste Steder kunne følgende Boringer anføres:

I Torup Enge, c. 4000 Fod SO. for Nøddebo Huse, fandtes paa Terrænhøjden + 9' (Tav. II, Nr. 19):

1' tørveagtig Muldjord.

1' *Cardium*dynd med den i Listen under Nr. 35 nævnte Fauna.

Over 8' stenfrit Ler uden Skaller (Diluvialler?).

I en lille Klint ved Kysten, 2000 Fod VSV. for Galgebjerg, paa Terrænhøjden + 7' (Tav. II, Nr. 20):

3' Flyvesand.

1' Tørv.

1' Strandsand med *Cardium* og *Hydrobia*.

3,7' Saltvandsler, med den i Listen under Nr. 37 nævnte Fauna.

Diluvialsand af ubekjendt Mægtighed.

I Mosen 1800 Fod Ø. for Nøddebo Huse paa Terrænhøjden + 4' (Tav. II, Nr. 21):

1' Tørv.

0,2' Strandgrus.

6' *Cardium*dynd.

2' Strandsand.

Over 4' graablaat, stenet Moræneler.

I Dyndlaget fandtes den under Nr. 39 nævnte Fauna; i det øverste, lille Gruslag den under Nr. 38 anførte, endnu magrere Fauna, men i det nederste 2' mægtige Lag af Strand-

sand, derimod store *Cardium*, *Mytilus*, *Scrobicularia* og *Littorina*.

I Engen, 1000 Fod Ø. for Nøddebo Huse, paa Terrænhøjden + 5' (Tav. II, Nr. 22).

1' Muldjord.

1' *Cardium*dynd med en Fauna som i Nr. 39.

0,5' Østerslag med en temmelig rig og veludviklet Fauna, der er anført i Listen under Nr. 40.

Over 7' stenfrit Sand uden Skaller (Diluvialsand?).

Det her fundne Østerslag er en Del af en Østersbanke, der har strakt sig omtrent parallelt med den nuværende Kystlinie gennem Tibæk Mose og Hald Enge. Den har haft en Længde af henved 6000 Fod og været c. 800 Fod bred. Prøver af Faunaen er anført i Listen under Nr. 40—42¹⁾. Laget har kun en ringe Mægtighed (omkring 1'). Ved den derpaa følgende Hævning har Forbindelsen med Roskilde Fjord lukket sig, og Østersen er uddød samtidig med, at der har afsat sig meget humusholdige Dyndlag, hvori *Cardium edule* og enkelte andre Former førte en stedse mere hensygnende Tilværelse. Prøver af Faunaen fra dette Tidspunkt findes under Nr. 32—35 og Nr. 39.

I Tibæk Mose 1700 Fod S. for Nøddebo Huse paa Terrænhøjden + 5' (Tav. II, Nr. 23):

1' Tørv.

1' grønlig Dynd uden Skaller (Ferskvandsgytje?).

1,5' Østerslag, Fauna Nr. 41.

Over 6' Diluvialsand(?) uden Skaller.

I Tibæk Mose, 1600 Fod S. for Nøddebo Huse, paa Terrænhøjden + 4,5' (Tav. II, Nr. 24):

2' Tørv.

¹⁾ Prøve Nr. 48 er fra den sydlige Del af dette Sund ved Holt Skov, nær Sølager, hvor der ogsaa har været en Østersbanke.

1,5' grønlig Dynd med *Limnæa* og *Planorbis*, m.m.

0,5' Cardiumdynd med *Cardium*, *Mytilus* og *Hydrobia*.

1,5' Østerslag, Fauna Nr. 42.

Over 6' Grus og Sand uden Skaller.

I Fjorden NV. for Sølager har der ogsaa levet Østers, men kun paa et enkelt Sted (Fauna Nr. 45) naaet mere rigelig Udvikling. Profil Nr. 4 paa Tav. I fremstiller et Snit gennem Fjorden og de omgivende Dannelser, c. 6000 Fod langt i Retning SV.—NO. Fjorden har været over 10 Fod dyb og er efterhaanden bleven fyldt med dyndet Ler, der langs med Randen er overdækket af et lille Lag Strandsand og til Slutningen med et Lag Tørv paa 1—2'.

I Profilets sydvestligste Ende fandtes paa Terrænhøjden + 9' (Tav. III, Nr. 25):

1,5' Tørv.

0,5' Strandsand.

1' dyndet Ler med Fauna Nr. 45.

Diluvialsand.

I Profilets Midte, paa Terrænhøjden + 7,5' (Tav. III, Nr. 26):

1,5' Tørv.

Over 10' dyndet Ler med Fauna Nr. 46.

I Profilets nordostligste Ende, paa Terrænhøjden + 9' (Tav. III, Nr. 27):

2' Tørv.

1' Strandsand.

1' dyndet Ler med Fauna Nr. 47.

Diluvialsand.

Diluvialsand er altsaa „det Liggende“ i Profilets nordlige og sydlige Udkant, og rimeligvis ogsaa i Midten, men der forhindrede Cardiumdyndets Mægtighed og de tilstrømmende Vandmasser Boringens Fortsættelse i 12 Fods Dybde under Overfladen. Flere Kjøkkenmøddinger, hvoriblandt den be-

kjendte ved Sølager¹⁾ findes paa Grændsen mellem Diluvialdannelserne og Saltvandsalluviet ud mod Roskildefjord, hvorimod der hverken ved disse Undersøgelser eller tidligere ere paavist saadanne ud mod Kattegat.

c. Fjorde ved Roskildefjord.

Fra Frederiksværk er der en Strækning mod Syd paa c. 1½ Mil, hvor der kun er en smal Forstrand mellem den temmelig høje Kystklint og Roskildefjord. Paa Forstranden og Kystklinten findes adskillige Kjøkkenmøddinger. Ved Havelse har der gaaet en Fjord ind i Landet, og denne Fjord har, som før omtalt, ved flere smalle Sunde staaet i Forbindelse med Arrefjord. Fjorden har haft to smalle Indløb, der have ført ind til en større Bredning N. for Sigerslevvester. Det nordligste Indløb har været det bredeste og dybeste og længst holdt sig aabent, hvorimod det sydlige Løb er tilsandet paa et tidligt Tidspunkt. I Fjorden har der været flere Øer og Holme. Fra Bredningen har der gaaet smalle Sunde op til Arrefjordens sydlige Udløbere (i Store Lyngby Mose og ved Ubberup). Disse Sunde gaa gennem Afbrydelser af den mægtige Rullestensaas „Strø Bjerger“, der i Retningen SO.—NV. med et slingrende Løb paa en Strækning af c. 1 Mil mellem Byerne Gjøløse og Ølsted, hæver sig 60—70 Fod over det omgivende Terræn. Det største Sund har været der, hvor nu Attemoseaa gjen-nembryder Aasen ved Strøllille Mølle. I Aaen findes paa dette Sted magre Cardiumlag paa 12—13 Fods Højde over Havet. Følger man fra Strøllille Mølle Attemoseaaens (Havelseaa) Løb til Roskildefjord, bliver Faunaen i de subfossile Lag rigere og rigere, jo mere man nærmer sig Fjorden. Efter-

¹⁾ Geol.-antikv. Unders. p. 104. Cfr. Jap. Steenstrup: „Kjøkken-Møddinger“. Eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter Kulturstadien. Vid. S. O. 1888, p. 213.

som Aaens bugtede Løb nærmer eller fjærner sig den gamle Havelsefjords flade Kyster, seer man Cardiumlagene af- og tiltage i Mægtighed, saa at man nogle Steder kan iagttage det underliggende Moræneler i Aabunden, medens Cardiumdyndet andre Steder gaar dybt under Aaens Vandspejl. I nedenstaaende Liste findes en Fortegnelse over Faunaen fra forskellige typiske Lokalteter:

Lokaliteter.		Løbe Nr.	Skallagets Højde over Havet.	<i>Ostrea edulis</i> L.	<i>Mytilus edulis</i> L.	<i>Cardium erigunum</i> Gmelin.	<i>Cardium erigunum</i> var.	<i>Cardium edule</i> L.	<i>Tapes aureus</i> Gm.	<i>Tapes pallastra</i> Mtg.	<i>Tellina ballica</i> L.	<i>Scrobicularia piperata</i> Gm.	<i>Nassa reticulata</i> L.	<i>Cerithium reticulatum</i> Da Costa.	<i>Littorina littorea</i> L.	<i>Littorina rudis</i> var. <i>tenebrosa</i> Mtg.	<i>Hydrobia</i> sp.	<i>Hissia membranacea</i> Adams.
Olsted Sogn.	1800 Fod V. for Strøllille Mølle	50	11'	..	..	..	..	x 28	..	..	..	..	..	..	..	..	x	..
	3400 Fod V. for Strøllille Mølle	51	10,5'	..	..	..	..	x 35	..	..	..	..	..	..	x 19	x?	x	..
Strø Sogn, Mose, 3600 Fod V. for Strøllille		52	8,5'	x	x	..	..	x 32	x	..	x	x	x	..	x 23	x	..	..
Sigerslev Sogn.	6000 Fod N. for Sigerslev Kirke	53	8'	x	x	x	x	x 37	..	x	x	x	x	x	x 26	x	x	x
	1000 Fod SV. for Nr. 53 . .	54	6'	x	x	x	..	x 44	x 31	..	..	..	x	x	x 28	..	x	x
	4000 Fod NV. for Sigerslev Kirke, Østerslaget	55	5'	x	x	x	..	x 40	x 30	..	..	x	x	x	x 25	x?	x	..
	4000 Fod NV. for Sigerslev Kirke, Cardiumlaget . . .	56	1'	..	x	..	..	x 17	..	..	x	..	..	..	..	..	x	..
	3600 Fod N. for Sigerslev-vester	57	10'	..	..	..	..	x 31	..	..	x	..	x	..	..	..	x	..

Anm. Tallene betyde Skallernes Maximumsstørrelse i Millimeter. De med fede Typer betegnede Skaller ere særligt hyppige i Lagene.

Nogle Boreprofiler til at vise Lagfølgen i Havelsefjorden:
 1800 Fod V. f. Strøllille Mølle paa Terrænhøjden + 15':
 3' Tørv, hvori en Egestamme.

1' Sand uden Skaller.

7' *Cardium*dynd, kun med *Cardium* og *Hydrobia* (Nr. 50).

Moræneler.

Bredningen N. for Sigerslevvester indeholder i sin nordligste Del meget rige Østerslag, i sin inderste og sydligste Del derimod en magrere Fauna.

3600 Fod V. for Strøllille fandtes paa Terrænhøjden + 10':

1,5' Tørv.

Over 8' Østersler med den i Listen under Nr. 52 nævnte Fauna.

Lige ved dette Sted fandtes i Pløjelaget paa en lille Grusholm, der ragede lidt op over Mosen, et stort Antal *Cardium* og *Littorina*, nogle *Mytilus* og *Ostrea*, samt mange Flintfliser med Slagmærker, flere Flækker og en trekantet Øxe. Det er Resterne af en lille Kjøkkenmødding, hvis Mangel paa Dyreben let forklares, da det har været en lille, af Vand helt omflydt Holm, hvor man maa antage, at Urbefolkningen af og til har holdt Rast og Maaltid paa deres Fisketure og fortæret Udbyttet af disse. Ikke langt herfra, 6000 Fod N. for Sigerslevvester, paa Terrænhøjden + 9' fandtes:

1' Tørv.

6' Østersler, særdeles rigt paa Skaller. Faunaen anført under Nr. 53.

Moræneler.

1000 Fod SV. for dette Punkt ligger Saltvandsalluviet frit i Dagen uden Overdækning af Tørv. Terrænhøjden er + 6' og øverst findes Østerslag paa 4 Fods Tykkelse (Fauna Nr. 54), og derunder Dyndlag, væsentlig kun indeholdende *Cardium* og *Mytilus*. Et ganske tilsvarende Profil fandtes 4000 Fod NV. for Sigerslev Kirke, paa Terrænhøjden + 5', øverst en 4 Fod mægtig Østersbanke, og

derunder over 4 Fod Cardiumdyndlag. Forskjellen mellem Faunaen i Østerslaget og Cardiumlaget er baade kvalitativ og kvantitativ meget stor. Østerslaget indeholder i det Mindste 11 Arter i store og veludviklede Exemplarer, Cardiumdyndet derimod kun 4 Arter, blandt hvilke kun *Cardium* og *Hydrobia* forekomme i et rigeligt Antal. *Cardium edule* naaer i Østerslaget en Størrelse af 40^{mm} i Tværsnit, i Cardiumdyndet bliver den derimod kun 17^{mm}.

Inderst i Bredningen, 3600 Fod N. for Sigerslev-vesten, findes paa Terrænhøjden 11' et paa Individer overordentlig rigt Cardiumlag, som gaar lige op til Overfladen. Skallerne ligge saa tæt pakkede, at Jorden er hvid i lang Frastand og udyrkelig. Laget er kun 2' mægtigt, og hviler paa over 6' stenfrit, lagdelt Sand uden Skaller (Diluvialsand). Faunaen er anført i Listen under Nr. 57.

I Munden af Havelsefjords nordlige Løb har der gaaet en lille Halvø ud fra en større Ø, der har skilt Fjordens to Udløb fra hinanden. Paa denne Halvø findes Havelse Mølle og derunder den store Kjøkkenmødding, hvoraf nu en stor Del er bortført som Vejfyld. Dette Sted hører til de af Lejrekomiteen aller omhyggeligst undersøgte Lokalteter, og herfra er der hentet de epokegjørende Resultater, der nu ere kjendte i hele den videnskabelige Verden. Jeg har derfor ment, at mine Undersøgelser vare ganske overflødige her, hvad Forholdene ved selve Havelse Kjøkkenmødding angaar, tilmed da Møllen og de dertil hørende Beboelseshuse dække over den vigtigste Del af Kjøkkenmøddingen. Om Forholdene meddeles i Komiteens Beretning¹⁾:

„Bakken (d. v. s. den før omtalte lille Halvø, hvorpaa Møllen staar) viser sig tydelig sammensat af to Afdelinger

¹⁾ Geolog. antikvar. Undersøgelser, p. 31—32. Cfr. Steenstrup: Kjøkken-Møddinger, p. 30.

eller ligesom af to Banker af forskjellig Natur over hinanden, idet den øvre lægger sig som en tyk Kappe over den nedre. Denne bestaar af Grus og Strandsand, med enkelte Skaller af Sødyr, Smaasten o. s. v.; disse Bestanddele ere tildels ordnede ved Bølgeslag, og Skallerne og Skalbrokkerne vise sig mer eller mindre tydelig vandslidte. Opad dannes den af finere Sand af en brunlig eller sortladet Farve, som om det var bleven blandet med Muld eller vegetabiliske Stoffer. Umiddelbart over dette brunlige Lag begynder Aske og Kul at indblande sig i Bankens Sammensætning, og dette betegner Begyndelsen af den øvre Afdeling, der fornemlig er dannet af Sødyrlevninger, navnlig Skaller af Østers, Blaa-muslinger og Hjertemuslinger, thi hvad der af *Littorina littorea* L., *Nassa reticulata* L., o. fl. blander sig imellem disse 3 Muslingarter, er i Forhold hertil at anse som forsvindende Størrelser. Laget har i det hele en Tykkelse af 3—4 Fod eller lidt mere o. s. v.“

I geologisk Henseende maa det fremhæves som et Punkt af Vigtighed, at Kjøkkenmøddingmassen er lejret ovenpaa Strandsand og Grus med Skallevninger, d. v. s. paa et Sted, der fordum har været lige i, eller snarere noget under Havets Niveau. Lignende Forhold træffes ogsaa andre Steder, og maa utvivlsomt opfattes som Bevis paa, at Havets Vandstand allerede havde sænket sig betydelig, (eller Landets Hævning var godt begyndt), da Dyngedannerne levede, og Østerslagene afsattes. Strandgruset ved Havelsefjordens Munding, under Kjøkkenmøddingen, er et Ækvivalent for det før omtalte Cardiumdynd under Østerslaget lidt længer inde paa noget lavere Niveau¹⁾. At Strandgruset under Kjøkkenmøddingen er humusholdigt i sine øverste Lag, kan jo enten

¹⁾ Om Forholdet mellem Strandgrus i Fjordmundingen og Cardiumdynd i Fjordens Indre, henvises til p. 73.

skyldes nedsivende Vand eller er maaske Levninger af Plantevæxt, der fandtes, da Skallerne begyndte at blive op-hobede af Dyngedannerne.

Materialet til Havelse Kjøkkenmødding er, hvad Skallerne angaar, rimeligvis hentet fra en stor Østersbanke, der findes ved Foden af Kjøkkenmøddingen, og har strakt sig c. 8000 Fod ind i Fjorden mod Øst og været 4—600 Fod bred. Tykkelsen af Østerslaget er c. 4 Fod. I foranstaaende Liste findes Fortegnelse over Faunaen paa forskellige Punkter, anført under Nr. 52—55. Østerslaget er afsat paa et Dyndlag, indeholdende en langt magrere Fauna, der har levet i Perioden forud for Østerstiden, medens Fjordens Vand endnu var temmelig fersk, og Fjorden var lukket mod Øst. Efterat Forbindelsen med Arrefjord derpaa er bleven aabnet paa en eller anden Maade, (Sandlaget ovenpaa Dyndlaget i Fjordens Østende, synes at tyde paa, at det er sket ved et pludselig Indbrud, f. Ex. en Stormflod fra Kattegat), og Havelsefjord altsaa baade havde Forbindelse med Kattegat og Roskildefjord, maa der være opstaaet Strømforhold, der have medført saa meget Saltvand, at hele den angivne Fauna (*Ostrea*, *Tapes* o. s. v.) kunde leve og trives for en Tid. Senere er Forbindelsen atter lukket, ved at Vandspejlet i Havet har sænket sig, og de hydrografiske Forhold ere blevne omtrent analoge med de nuværende Forhold i Roskildefjord. I den første Periode have de om-givende Moser vistnok været Søer med Afløb til Fjorden, hvilke endnu kunne paavises, senere er Søen groet til som Tørvemose og Afløbet er ogsaa tilstoppet med Tørv. Det gjennemsivende Vand har paa mange Steder afsat Myre-malm i og over Tørven. Et af de største Lag findes i en Lavning c. 2000 Fod Syd for Strøllille i Strø Sogn og af en god og fast Beskaffenhed, men indeholder en Del indblandet Sand. Laget er c. 1 Fod mægtigt og kun dækket af faa Tommer Tørvemuld. I lufttør Tilstand tabte Malmen 12,31 %

ved Tørring ved 100°. Vægtfylden af Pulveret er 2,913 ved 17°. Tørret ved 100° indeholder Malmen:

$Fe_2 O_3$	=	46,90 %
$Al_2 O_3$	=	2,52
$Mn_3 O_4$	=	5,95
$Ca O$	=	5,32
$Mg O$	=	3,68
$P_2 O_5$	=	2,73
CO_2	=	1,46
$H_2 O$	=	9,28
Humus	=	1,29
Uopløst Sand og Ler	=	20,75
Sum	=	99,88 %,

eller

Egl. Myremalm	=	71,98 %
Kulsur Kalk	=	3,34
Humus	=	1,29
Ler og Sand ¹⁾	=	23,27
Sum	=	99,88 %.

Den egl. Myremalm indeholder beregnet paa 100:

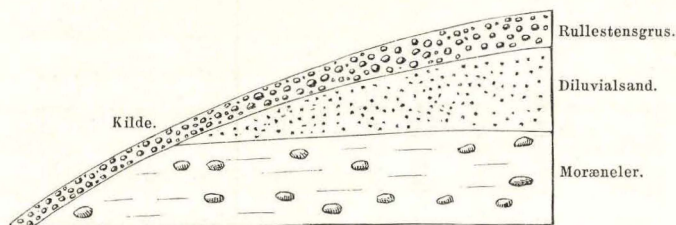
$Fe_2 O_3$	=	65,16 %
$Mn_3 O_4$	=	8,27
$Ca O$	=	4,78
$Mg O$	=	5,11
$P_2 O_5$	=	3,79
$H_2 O$	=	12,89
Sum	=	100,00 %.

Langs Havelse Fjords yderste Parti ere Bakkerne ved Kysterne mere stejle end paa den øvrige Strækning, hvor

¹⁾ Heri medregnet de fundne 2,52 % $Al_2 O_3$.

Diluvialsandet træder frem i Dagen uden Bedækning af øvre Moræneler. Navnlig paa den vestligste Fjerdingsvej af Nordkysten har Bakkestrækningen Karakteren af en Kystklint, der er gennemfuret af en hel Del Kløfter, dannede ved nedstrømmende Regn- og Kildevands eroderende Indflydelse. Kystklintens geologiske Bygning er viist i hystaaende Fig. 7, der forestiller et Snit vinkelret ind paa Klinten, der har en Højde af c. 60 Fod. Øverst findes Rullestensgrus, der maa betragtes som Ækvivalent for øvre Moræneler, opstaaet af dette ved Udvaskning. Derunder findes Diluvialsand og nedre Moræneler. Paa Grænsen mellem Diluvialsandet og Moræneleret fremkommer der en

Fig. 7.



Profil af Kystklinten ud mod Havelse Fjord.

Mængde Væld og Kilder, som have frembragt dybe Erosionsdale, der nu ere opfyldte af Sumpplanter og begyndende Tørvedannelse. Kildevandet er altsaa nu ikke mere eroderende, men tvertimod opbyggende, hvad der maa tilskrives Forandringer i Jordbundens Fugtighedsforhold, altsaa i Regnmængden, der antagelig tidligere (i Egeperioden?) har været større end nu! Det er ikke noget specielt Fænomen for denne Strækning alene, men fremtræder paa mange Steder i Nordsjælland; særlig fortjener den nordligste Del af Gribskov ud mod Esromsø at nævnes i denne Henseende.

Mellem Havelse og Frederikssund har der gaaet en temmelig stor Fjordarm ind langs den nuværende Græse

Lokaliteter.		Løbe Nr.	Skallagets Højde over Havet.	<i>Ostrea edulis</i> L.	<i>Mytilus edulis</i> L.	<i>Cardium exiguum</i> Gmelin.	<i>Cardium exiguum</i> var.	<i>Cardium edule</i> L.	<i>Tapes aureus</i> Gm.	<i>Tapes pullastra</i> Mlg.	<i>Tellina baltica</i> L.	<i>Scrobicularia piperata</i> Gm.	<i>Nassa reticulata</i> L.	<i>Cerithium reticulatum</i> Da Costa.	<i>Littorina littorea</i> L.	<i>Littorina rudis</i> Mat.	<i>Littorina rudis</i> var. <i>tenebrosa</i> Mlg.	<i>Littorina obtusata</i> L.	<i>Hydrobia</i> sp.	<i>Rissoa striata</i> Mont.	<i>Rissoa inconspicua</i> Alder.	<i>Rissoa membranacea</i> Adams.
Græse Sogn.	200 Fod V. for Græse Mølle	58	+ 8'	x	x	..	..	x 35	x 32	..	x	x	x	x	x 23	x	x	..	x	x ?	x ?	x
	1400 Fod V. for Græse Mølle	59	+ 6'	x	x	..	..	x	....	..	..	..	..	..	x	..	...	..	..	...	...	...
	Græse Enghave ved Mølle- aaen	60	+ 7,5'	x	x	x	x	x 31	....	..	x	x	..	..	....	..	...	..	x	...	...	...
Udesundby Sogn.	4200 Fod V. for Græse Mølle	61	+ 5'	x	x	x	x	x 40	x 31	x	x	..	x	x	x 28	x	x	x	x	...	...	x
	6000 Fod N. for Frederiks- sund	62	+ 6'	x	x	..	..	x 30	x	..	..	..	x	..	x 23	..	...	..	x	...	...	...
	Midt i Bløden ved Frederiks- sund	63	+ 0'	x	x	..	..	x 40	....	..	x	x	x	..	x 27	..	x	..	x	...	...	...
	Brønd i Frederikssund . . .	64	+ 8,5'	x	x	x	..	x 30	....	..	..	..	x	..	x 25	..	...	..	x	...	x	x

Anm. Tallene i ovenstaaende Liste ere Skallernes Maximumsstørrelse i Millimeter. De med fede Typer angivne Skaller ere de overvejende i Antal paa vedkommende Sted.

Mølleaa. Det marine Alluvium kan forfølges op lige til Græse Vandmølle. Underst findes grønliggraat *Cardium*-dynd, ovenpaa hvilket der er aflejret en udstrakt Østers-banke, som kan forfølges over hele „Græsefjorden“ med Undtagelse af den inderste nordlige Vig, den nuværende „Græse Enghave“, hvor der er aflejret en magrere Fauna, som udmærker sig ved at indeholde næsten udelukkende en uhyre stor Mængde meget store, men tynde Skaller af *Scrobicularia piperata*. I foranstaaende Liste findes en Fortegnelse over Faunaen fra nogle typiske Lokalteter i Græsefjord og det senere omtalte Sund ved Frederikssund.

Profilerne ved Udgravningerne og Boringerne vare følgende:

Paa Terrænhøjden + 12', 200 Fod V. for Græse Mølle, (Tav. III, Nr. 28) fandtes:

1' Tørv.

3' tørveagtig Dynd, væsentlig kun indeholdende *Cardium edule* og *Scrobicularia piperata*.

3' Østerslag, indeholdende hele Faunaen Nr. 58 i Listen.

Over 4' grønligt *Cardium*dynd med *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Hydrobia* sp.

Paa Terrænhøjden + 8', 1400 Fod V. for Græse Mølle, (Tav. III, Nr. 29) fandtes:

2' Tørvemuld.

3' Østersler.

Rullestensgrus uden Skaller.

I Østersleret findes Fauna Nr. 59 i Listen, men længere Nord paa i Græse Enghave bliver Lerlaget mere og mere sandet og gaar over til rent Strandsand, hvori der ikke mere forekommer *Østrea* og *Tapes*, og de andre Skaller blive ogsaa sjældne, men *Scrobicularia piperata* forekommer i store Masser. Paa et Sted midt i Enghaven paa Terrænhøjden + 9', (Tav. III, Nr. 30) fandtes:

1,5' Tørvemuld.

2,5' Strandsand.

Rullestensgrus uden Skaller.

I Strandsandet var, som omtalt, *Scrobicularia piperata* overvejende, dog fandtes ogsaa *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Hydrobia* sp., hvorimod der Sydvest herfor ved Mølle-aaen paa samme Niveau fandtes den i Nr. 60 nævnte Fauna opkastet ved Oprensning af Aabunden.

4200 Fod V. for Græse Mølle paa Terrænhøjden + 5', fandtes:

4' Strandsand ovenpaa mer end 4' *Cardium*-dynd.

I Strandsandet findes den i Listen under Nr. 61 nævnte rige Fauna (16 Arter), hvorimod det underliggende Dyndlag kun indeholder *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Hydrobia* sp., og maaske en enkelt *Scrobicularia* og *Tellina*.

Længere ude, knap 1200 Fod fra Roskildefjord og 6000 Fod N. for Frederikssund, fandtes paa Terrænhøjden + 7':

1' Strandgrus.

5' meget humusholdigt Saltvandsler.

Over 3' Rullestensgrus.

I det øverste Gruslag findes enkelte Skaller, men tildels knuste og adsplittede, saa at de maa antages at være udskyllede af det underliggende Lerlag af Bølgeslaget. Dette Ler er meget humusholdigt og af brunlig Farve, det indeholder hele den sædvanlige Fauna (anført i Listen p. 86 under Nr. 62), men *Ostrea edulis* er kun tilstede i smaa og vantrevne Exemplarer. Laget begynder 6' over Havet. Gaar man ud til Kysten, finder man paa de udstrakte, meget fladvandede Strækninger, som tildels allerede ere hævede over Roskildefjords Middelvandstand, men endnu overskylles ved Højvande, udstrakte Skallag, tildels recente, kjendelige ved Tilstedeværelsen af *Mya arenaria*, tildels

subfossile med *Ostrea* og *Tapes* og temmelig store *Cardium edule*, meget større end de nulevende Exemplarer i Roskildefjord. Paa disse flade Strækninger kan man finde en enkelt levende *Mya* og lille vantreven *Cardium* nedboret i Sandet; men store Flader ere bedækkede med Ansamlinger af levende *Mytilus edulis* i smaa Exemplarer, som have klumpet sig sammen til store Kager paa flere Kvadratalen og 3—4 Tommer tykke. Paa Grund af Sammenklumpningen tilbageholdes der meget Vand i disse Mytilusbanker, og Dyrene ere saaledes i Stand til at leve saa at sige paa tørt Land flere Tommer over daglig Vande, kun af og til staaende under Vand ved Højvande eller modtagende et forfriskende Stenk af et kraftigt Bølgeslag. Sammenklumpningen er altsaa en nødvendig Livsbetingelse for Dyrene og et Værn i Kampen for Tilværelsen. Denne Kjendsgjerning giver et Fingerpeg til Forklaring af den paa mange Steder iagttagne Ejendommelighed, at Skallerne (*Cardium* og *Mytilus*) i subfossile Lags øverste Partier findes samlede paa visse Punkter i tætpakkede Lag og Klumper, der ere særdeles rige paa Individuer, men af en meget ringe Størrelse — det er Vidnesbyrdet om den sidste Kamp, Saltvandsfaunaen har ført for at opholde Livet.

Græse Fjord har ikke gaaet længere ind i Landet end til Græse Mølle; Strækningen gennemstrømmes nu af Græse Aa, som udspringer OSO. for Slangerup By og faar Tilløb fra „Buresø“, løber Syd om Slangerup, gennem den store Mosestrækning „Hørup Ruder“, derpaa gennem en smal og dyb Dal, Syd for den store kuppelformige Rullestensgrusbakke „Græse Skovbakke“ (150'), forbi Græse Vandmølle, gennem lave Engstrækninger (den gamle Græse Fjord) ud i Roskildefjord¹⁾.

¹⁾ Det synes at være en almindelig udbredt Anskuelse, der ogsaa er kommen mer eller mindre tydelig frem i Litteraturen paa forskellige Steder (cfr. Frederiksborg Amt, af G. Sarauw, p. 91;

Syd for Græse Fjords Munding har der gaaet et 1000—2000 Fod bredt Sund ind gennem Byen Frederikssund i Retningen N.—S. Mod Vest har Sundet været begrændset af flere Øer. Den sydligste er den langstrakte „Kalvø“, den nordligste er den store Ø, hvorpaa en Del af Byen Frederikssund er bygget og hvis Nordende kaldes Klinten. Paa alle Øerne findes Kjøkkenmøddinger, deriblandt den bekjendte ved „Bildt“, der er bleven undersøgt af Lejrekomiteen. Mod Øst har Sundet været begrændset af et jævnt opadstigende Kystland, næsten udelukkende bestaaende af Moræneler (som øverste Lag). Flere smaa Sidefjorde have fra det større Sund strakt sig Øst paa ind i Landet; den nordligste af disse er Græse Fjord, en anden meget mindre har gaaet et Stykke op i Lavningen Syd for Udesundby Kirke, en tredie mod Sydost langs Jernbanelinien fra Frederikssund til Kjøbenhavn. Den sydligste Del af Sundet, den saakaldte „Bløde“, en Strækning paa c. 80 Tdr. Land, ligger lige i eller lidt under $\pm 0'$. Den er bleven inddæmmet fra Roskildefjord 1869 og er skilt fra Fjorden dels ved opkastede Dæmninger, dels ved den smalle Morænelerholm „Kalvø“. Saltvandsalluviet i „Bløden“ er i Midten over 20 Fod mægtigt og bestaar af blaagraat Ler, der er betydelig mere

Trap: Stat.-top. Besk. III. Bd., p. 32 og 91 o. fl. Std.), at Slingerup i Begyndelsen af Middelalderen har været i Forbindelse med Roskildefjord ved en sejlbar Saltvandsarm. Denne Anskuelse finder ingen Støtte i de geologiske Forhold, lige saa lidt som at Søborg Slot, Asserbo Slot og Dronningholm ved Arresø og flere andre lignende Steder have ligget ved Havet, men dette har paa et meget tidligere Tidspunkt trukket sig tilbage. Hvad Slingerup angaar, saa kan Saltvandsalluviet, som omtalt, ikke forfølges længere end til Græse Mølle, og Aaens Vandspejl ligger nu c. 60 Fod over Havet ved Slingerup, og har næppe været ret mange Fod lavere i historisk Tid, selv om man vil tage Opstemningen af Aaen ved de to nedenfor Slingerup liggende Vandmøller og de omgivende Mosers Væxt i Højde med i Betragtning. At der muligvis har kunnet foregaa en Transport af Varer opad Aaen paa fladbundede Pramme, lader sig ikke benægte, men en Søhandelsstad har Slingerup aldrig været.

humusholdig end Østersleret ellers plejer at være. I den sydligste og laveste Del af Bløden, der for nylig har været Havbund, er der aflejret 1—2 Fod Strandsand ovenpaa Østersleret. I Strandsandet og spredt over hele Blødens Overflade findes *Mya arenaria* i store, veludviklede Exemplarer (87^{mm}) blandede med smaa og tyndskallede *Cardium*, *Mytilus* og smaa *Littorina*, medens Østersleret ikke indeholder *Mya arenaria*.

En Prøve af Østersleret taget midt i Bløden indeholdt hele den i Listen p. 86 under Nr. 63 nævnte Fauna.

Nr. 64 er fra en Brøndgravning i Frederikssund, Terrænhøjden er + 13' og efter Opgivelse af Brøndgraveren fandtes (Tav. III, Nr. 31):

4,5' Opfyldning.

1,2' Klæg med Østers.

2' Strandgrus med Skaller.

Over 3' Flydesand uden Skaller.

„Klægen“, hvoraf der var gjemt en Prøve, indeholdt Fauna Nr. 64 og er meget humusholdigt, fedt Saltvandsler. Strandgruset repræsenterer den gamle Havbund, og det nedenunder liggende Lag „Flydesand“ maa anses for at være det i alle nærliggende Bakker under Moræneleret forekommende Diluvialsand.

Den paa Kaartbladet „Hillerød“ værende Strækning af Horns Herred har ved et bredt Sund mellem Roskildé og Issefjord været delt i to Dele. Den nordligste Del har været en Ø, der næsten udelukkende bestaar af Diluvialsand med ganske smaa Pletter af øvre Moræneler og deraf opstaaet Rullestensgrus. Den østlige Side af Øen er gennemgaaende meget lavt liggende og opfyldt med meget udstrakte og vidtforgreneede Mosedrag, der nu tildels ere afvandede og bevoxede med Skov (Nordskoven).

I Moserne i „Nordskoven“ findes paa flere Steder ikke ubetydelige Lag af Myremalm. Paa en Strækning, der fra

gamle Dage bærer Navnet „Jernrenderne“, fandtes et Lag c. 1' mægtigt, af god og fast Beskaffenhed. Vægtfylden af Pulveret var ved 13° 2,791, og tørret ved 100° indeholdt en Middelprøve af Malmen:

$Fe_2 O_3$	=	43,98 %
$Al_2 O_3$	=	Spor.
$Mn_3 O_4$	=	2,72
$Ca O$	=	2,25
$Mg O$	=	0,60
$P_2 O_5$	=	2,11
CO_2	=	1,60
$H_2 O$	=	5,02
Sand og Ler	=	38,71
Humusstoffer	=	2,90
Sum	=	99,89 %

altsaa

Egl. Myremalm	=	54,73 %
Karbonater	=	3,55
Humus	=	2,90
Sand og Ler	=	38,71
Sum	=	99,89 %

Karbonaterne bestaa af:

$Ca CO_3$	=	2,41 %
$Mg CO_3$	=	1,14
Sum	=	3,55 %

Den egl. Myremalm indeholder, beregnet paa 100:

$Fe_2 O_3$	=	80,36 %
$Mn_3 O_4$	=	4,97
$Ca O$	=	1,65
$P_2 O_5$	=	3,85
$H_2 O$	=	9,17
Sum	=	100,00 %

„Nordskoven“ maa i den tidlige Oldtid have været et uvejsomt Morads, men har dog været meget besøgt af Urbefolkningen, da der langs Kysten af Roskildefjord fra Kulhuspynten til Dyrnæs Teglværk findes den ene Kjøkkenmødding ved Siden af den anden, hvorimod der kun er paavist en enkelt saadan paa Strækningen ud mod Issefjord lige over for den lille Ø „Alholm“. Ligeledes findes der et forbausende stort Antal Kjæmpehøje og Stensætninger, men disse forekomme især paa Øens Vestside ud mod Issefjord; flere Kjæmpehøje indeholde „Jættestuer“ og en af de største og bedst bevarede er i „Anes Høj“ SO. for „Hjortegaarde“ i Draaby Sogn. — Nu danner Saltvandsalluviet en 1000—4000 Fod bred Bræmme langs Kysten ved Roskildefjord, men er kun tilstede som en smal Forstrand ud mod Issefjord. I Saltvandsalluviet langs Roskildefjord og i det brede Sund „Louiseholms Sundet“¹⁾ er der foretaget adskillige Udgravninger og Boringer til nærmere Oplysning om Alluviets Beskaffenhed og Lejringsforhold, og i omstaaende Liste findes en Fortegnelse over Faunaen fra nogle af de vigtigste Findesteder. Alle Lokalteterne ere i Draaby Sogn.

Til Oplysning om Lejringsforholdene kunne følgende Boringer anføres:

Midt i „Store Æskemose“ 1200 Fod SV. for Skovløberhuset paa Terrænhøjden + 13' fandtes (Tav. III, Nr. 32):

2,5'	0,6' Tørv, dannet af Sumpplanter.	} Ferskvandsdannelser.
	0,9' gullig Ferskvandssand.	
	0,2' Ferskvandsler.	
	0,8' Tørv.	

3,5' *Cardium*dynd, kun med *Cardium edule* og *Hydrobia*.

Meget vandførende, stenfrit Sand.

¹⁾ Efter Avlsgaarden „Louiseholm“, der er beliggende paa den lille Ø „Lygteholm“ i Sundets østlige Indløb.

Lokaliteter.	Løbe Nr.	Skallagets Højde over Havet.	<i>Ostrea edulis</i> L.	<i>Mytilus edulis</i> L.	<i>Montacuta bidentata</i> Mtg.	<i>Cardium exiguum</i> Gmelin.	<i>Cardium edule</i> L.	<i>Tapes aureus</i> Gm.	<i>Tapes decussatus</i> L.	<i>Tellina ballica</i> L.	<i>Scrobicularia piperata</i> Gm.	<i>Nassa reticulata</i> L.	<i>Odostomia</i> sp.	<i>Cerithium reticulatum</i> Da Costa.	<i>Triforis perversus</i> L.	<i>Littorina littorea</i> L.	<i>Littorina rudis</i> Mat.	<i>Littorina rudis</i> var. <i>tenebrosa</i> Mtg.	<i>Littorina obtusata</i> L.	<i>Hydrobia</i> sp.	<i>Rissoa striata</i> Mont.	<i>Rissoa inconspicua</i> Alder.	<i>Rissoa membranacea</i> Adams.	<i>Neritina fluviatilis</i> .
Mæremose, Nordskoven . . .	65	7,5'	..	x	..	..	x 33	....	....	..	..	x	....	..	..	x 24	..	..	..	x	..	..	..	..
Strandgrus under en Kjøkken- mødding SV. f. Rødstens- huset.	66	11,3'	x	x	..	x	x 33	x 37	....	x	x	x	....	x	..	x 29	x	x	x	x	..	..	x	..
Strandgrus under en Kjøkken- mødding S. f. Rødstens- huset.	67	13'	x	x	..	..	x 40	x 32	....	..	x	x	....	x	..	x 27	..	..	x	x	..	..	x	..
Ulvemose, Nordskoven . . .	68	6,5'	..	..	..	..	x 27	....	....	x	..	..	....	..	..	....	..	..	..	x	..	..	..	..
1600 Fod NO. f. Dyrnæs Tegl- værk	69	5'	..	x	..	..	x 32	....	....	x	..	x	....	..	..	x 29	..	..	..	x	..	..	..	..
1500 Fod N. f. Louiseholm . .	70	2'	x	x	..	..	x 31	x 30	....	x	..	..	....	x	..	x 26	..	x	..	x	..	..	x	..
1800 Fod SO. f. Louiseholm . .	71	3,5'	x	x	x	x	x 36	x 39	x 45	x	x	x	x ?	x	x	x 28	..	x	..	x	x	x	x	x
Dyndlag, 600 Fod SO. f. Lang- vad Plantage	72	4,5'	x	x	..	x	x 30	x 31	....	x	x	x	....	x	..	x 30	..	x	..	x	x	x	x	..
Skalgruslag ovenpaa Nr. 72. .	73	4,7'	..	x	..	x	x	x	....	..	..	..	x	..	..	x	..	x	..	x	x	x	x	..
Sandlag, 2000 Fod V. f. Ny Smedehuse	74	8,5'	x	x	..	..	x 33	....	....	..	x	x	....	..	..	x	..	x	..	x	..	..	x	..
Dyndlag under Nr. 74	75	5,5'	x	x	..	..	x	x	....	..	x	..	....	..	..	x	..	..	..	x	..	..	x	..
Sandlag, Nygaards Mark S. f. Luemose.	76	4,6'	..	x	..	x	x 34	x	....	x	x	x	....	x	..	x 26	..	x	..	x	..	x	x	..
Dyndlag under Nr. 76	77	4,1'	x	x	..	x	x 34	x 32	....	x	x	x	....	x	..	x 29	..	x	..	..	..	..	x	..

Anm. Tallene i ovenstaaende Liste ere Skallernes Maximumsstørrelse i Millimeter. De med fede Typer angivne Skaller ere de overvejende i Antal paa vedkommende Sted.

I Mæremose, 4000 Fod V. for Skovløberhuset, paa Terrænhøjden 9,5' fandtes (Tav. III, Nr. 33):

- 1' Tørv, dannet af Sumpplanter.
- 2' { 0,5' Ferskvandsler.
- 0,5' Ferskvandssand.

Over 8' Saltvandsdynd med den i Listen under Nr. 65 nævnte Fauna.

1000 Fod Syd for dette Punkt, længere inde i Mosen, omtrent paa samme Højde (10') fandtes derimod (Tav. III, Nr. 34):

9' Tørv.

Over 6' Lerdynd, kun indeholdende Ferskvands-skaller (*Limnæa*, *Planorbis* og *Cyclas*).

Disse to Boringer vise, at Tørvedannelsen allerede maa have været vidt fremskreden, da Landet sænkede sig og Roskildefjords Vande fik Adgang til Mæremose. I den yderste Del og langt ind i Midten af Mosen findes *Cardium*-lag afsatte under Tørven; længere inde i Mosen paa samme Niveau derimod kun Tørv, der gaar helt ned til 1' over Havets nuværende Niveau. Tørven herinde maa have været tilstede, da Saltvandsalluviet i de ydre Dele af Mosen bleve afsatte, disse Tørvelag pege altsaa hen i samme Retning, som de paa flere Steder fundne Tørvelag under Saltvandsalluviet.

I Strandengen, 400 Fod SO. f. Rødstenshuset, fandtes paa + 10' (Tav. III, Nr. 35):

1' Muld.

2' rødgult Grus.

0,5' Konglomerat, opstaaet ved Sammenkitning af Gruslaget.

4,5' Strandsand med *Cardium*, *Mytilus* og *Littorina*.

Moræneler.

1500 Fod N. for Louiseholm, i Sundet tværs over
Horns Herred, paa + 4' (Tav. III, Nr. 36):

1' sandet Muldjord.

1' Sand uden Skaller.

5,6' Østerslag med Fauna Nr. 70 i Listen p. 94.

Over 2' Strandsand med smaa *Cardium edule* og
Mytilus edulis. Vandtilstrømning forhindrede Bo-
ringens Fortsættelse.

1800 Fod SO. for Louiseholm, paa + 4' fandtes
(Tav. III, Nr. 37):

0,5' sandet Muld.

1,5' Østerslag, med Fauna Nr. 71.

Over 7' stenfrit Sand uden Skaller (Diluvialsand).

600 Fod SO. for Langvad Plantage, paa + 7,5'
fandtes (Tav. III, Nr. 38):

1' sandet Muld.

1' Sand uden Skaller.

0,8' blaagraat Ler uden Skaller.

0,2' Skalgrus med Fauna Nr. 73, altsaa navnlig
alle smaa Former.

2' Østerslag, meget dyndet med Fauna Nr. 72.

Over 4' Rullestensgrus.

Paa Nygaards Mark i Luemose fandtes paa Ter-
rænhøjden + 7' (Tav. III, Nr. 39):

1' sandet Muld.

1,4' Sand uden Skaller.

0,5' Strandsand uden Østers men med hele
Fauna Nr. 76.

7,5' Østerslag med Fauna Nr. 77. Laget er meget
leret Dynd.

Rullestensgrus.

Midt i Luemose paa Terrænhøjden + 7' fandtes
(Tav. III, Nr. 40):

2' Tørv.

0,5' Sand uden Skaller.

Over 10' dyndet Østersler med selvsamme Fauna som i Nr. 77.

Saltvandsalluviet har altsaa her en ganske antagelig Mægtighed. Det samme finder Sted i den vestlige Del af „Louiseholmssundet“.

2000 Fod V. for „Ny Smedehuse“ paa Terrænhøjden + 11,5' fandtes (Tav. III, Nr. 41):

1' sandet Muld.

2' gult finkornet Sand uden Skaller.

3' graat Strandsand med Fauna Nr. 74.

Over 16' leret Dynd, i de øverste 13' indeholdende hele den under Nr. 74 i Listen nævnte Fauna, hvorimod de nederste Lag kun synes at indeholde *Cardium*, *Mytilus* og *Hydrobia*. Saavel i denne som i den foregaaende Boring forhindrede den stærke Vandtilstrømning Boringens Fortsættelse i Dybden.

Ikke langt Vest for denne Lokaltet, 600—1600 Fod, Øst for Issefjordens nuværende Kyst, gaar der en meget udpræget 15 Fods Havstok i Retningen NV.—SO. Denne Havstok er, efter alt at dømme, opkastet i Slutningen af den Tid, Østerslagene bleve afsatte, og Havstokkens Dannelse maa have givet Anledning til Østersens Uddøen, da den har afspærret „Louiseholmssundet“ fra Issefjord. Paa denne Havstok findes 4 Kjæmpehøje i Rad, og lige hvor Havstokken støder op til det Nord for den liggende noget højere Bakkeparti findes c. en halv Snes andre Høje og en Stendysse, Højgruppen benævnes „Trolldhøje“. Fra hvilken Tidsperiode de paa Havstokken værende Høje ere, skal jeg ikke udtale mig om, men deres Tilstedeværelse bevise tydelig, at Louiseholmssundet maa have været tillukket og Hævningen for største Delen afsluttet, da Højene bleve opkastede, medens paa den anden Side Kjøkkenmøddingerne, som

træffes paa flere Steder langs Sundets Bredder, ved deres Indhold af Skaldyr, der ganske svare til Østerslagenes Fauna i Sundets Bund, vise, at Sundet var aabent i Kjøkkenmøddingperioden. Mellem disse to Tidspunkter maa der være hengaaet et betydeligt Tidsrum, da Skallagene, der ere dannede i dette Tidsrum, paa sine Steder have en Mægtighed paa henved 20 Fod eller maaske derover.

Paa Halvøen, Syd for Sundet ved Louiseholm, optræder Saltvandsalluviet som en Bræmme langs Isse- og Roskildefjord. Ved Roskildefjord findes paa Horns Herreds Siden Indløbet til et vidt forgrenet Sund ved Byerne Selsø og Skuldelev, og paa den modsatte Side Indløbet til den over en Mil lange Værebros Fjord. Disse Strækninger falde i Hovedsagen udenfor de medfølgende Kaartblades Grændser, og jeg skal derfor ikke nu komme videre ind paa de derhenhørende Forhold, der iøvrigt ere ganske analoge med de fra de andre hævdede Skallag ved Roskildefjord kjendte. Bræmmen af Saltvandsalluvium langs Issefjord bestaar af rullet Strandgrus og optræder væsentlig som en Række af hævdede Havstokke paa hele Strækningen fra Jægerspris til Kaartbladets Sydrand og ere et Vidnesbyrd om Vest- og Nordvestvindens Magt og Søgangen her paa den aabne Strækning ud mod Issefjord, i Modsætning navnlig til den sydligere Del af Kysten ud mod Roskildefjord, hvor Saltvandsalluviet danner en jævnt nedadskraanende Forstrand, i Hovedsagen bestaaende af Dynd og Strandsand. Nord for Neder Draaby, hvor Roskildefjord har været bredere end paa den sydligere Strækning, og der derfor har kunnet opstaa stærkere Søgang, findes ogsaa en Række af hævdede Havstokke i forskellige Højder. Ved Stenø, Øst for Tørslev i Gjerlev Sogn, skyder der sig en lille Halvø ud i Fjorden, saa at Kysten paa en kort Strækning gaar i Retningen Ø.—V. I denne Retning findes ogsaa fire forskellige, tydeligt udprægede Havstokke med Højder paa 6', 9', 15' og 18'. Paa

Grund af Fjordens Snæverhed og Retning i N.—S. er Norden-
vinden den eneste Vindretning, der her kan rejse Sø i
Fjorden, og der har paa den omtalte Strækning været Lej-
lighed for Bølgerne til at opkaste Havstokke, da Kysten
gaar ud vinkelret paa Vindretningen, medens den Nord og
Syd derfor er parallel dermed. For at komme til Kundskab
om Saltvandsalluviets Beskaffenhed langs Roskilde- og Isse-
fjord er der blevet foretaget mange Boringer og Udgrav-
ninger i Forbindelse med Nivellementer. Paa flere Steder
findes righoldige Skallag i eller under Havstokken, nogle
Exempler kunne anføres:

- | | |
|--|-------------------------------|
| 78. Strandeng ved Skovridergaarden i Draaby | }
Ud mod
Roskildefjord. |
| Sogn paa + 1'. | |
| 79. Havstok ved Kiknæs i Draaby Sogn paa | |
| + 11'. | |
| 80. Havstok paa Kysten ved Stenø i Gjerlev | }
Ud mod Issefjord. |
| Sogn paa + 16'. | |
| 81. Havstok, 4400 Fod V. for Orebjerg i Krogstrup Sogn,
paa c. + 10'. Ud mod Issefjord. | |

	78.	79.	80.	81.
<i>Ostrea edulis</i> L.	x		x	
<i>Mytilus edulis</i> L.	x	x	x	x
<i>Cardium edule</i> L.	x	x 33	x	x 27
<i>Tapes aureus</i> Gm.	x	x	x	
<i>Tellina baltica</i> L.	x			
<i>Scrobicularia piperata</i> Gm. . . .	x			
<i>Nassa reticulata</i> L.	x			x
<i>Cerithium reticulatum</i> Da Costa		x		
<i>Littorina littorea</i> L.	x	x 26	x	x 17
<i>Littorina rudis</i> Mat.	x	x		
<i>Littorina obtusata</i> L.		x		
<i>Hydrobia</i> sp.	x	x	x	x

Et enkelt Profil vil tilstrækkelig vise, hvorledes finere og grovere Lag vexle i disse Dannelser, der ere afsatte langs den gamle Kystlinie paa fladt Vand.

I Strandengen udfor Skovridergaarden ved Kohave i Draaby Sogn, fandtes paa Terrænhøjden + 3' (Tav. III, Nr. 42):

0,5' sandet Muld.

1' Strandsand uden Skaller.

0,5' Strandsand med faa opløste Skaller af større *Littorina littorea*, middelstore *Cardium edule* og *Mytilus edulis*.

1' sandet Dynd med tommetykke, rene Sandlag og rene Dyndlag i Vexellejring, heri Fauna Nr. 78 i foranstaaende Liste.

0,2' Østerslag, næsten kun bestaaende af store *Ostrea edulis* med enkelte indblandede Exemplarer af de andre Former.

4' *Cardium*dynd, i hvis øverste Del findes samme Fauna som i de overliggende Lag, men efterhaanden som man kommer dybere ned, bliver Faunaen magrere, saa at der i den nederste Del kun findes smaa *Cardium edule*, *Mytilus edulis* og *Hydrobia* sp. Under dette Lag findes over

2' Rullestensgrus uden Skaller, med mange store Sten.

Kaste vi nu et Blik tilbage paa de i det foregaaende beskrevne Fjorde og Sunde og paa det i dem værende Saltvandsalluvium, fremgaar deraf i det store og hele følgende:

1) Forud for den nuværende Tid har der været en

Periode¹⁾, hvor Havet havde en højere Vandstand end nu. Af Grunde, som skulle blive nøjere udviklede senere, maa man antage, at Havets Maximumshøjde over den nuværende Vandstand ikke har været over 13' og ikke under 9', saa at man neppe fejler ret meget, hvis man antager, at i den Tid Havet stod paa sit højeste Standpunkt, var Middelvandstanden c. 11' højere end nu omkring den paa Bladene „Helsingør“ og „Hillerød“ værende Del af Nord-sjælland.

2) Der er megen Sandsynlighed for, at den nordligere Del af den omtalte Landstrækning har hævet sig mere end den sydligere, hvad der ogsaa støttes ved de i Roskilde-fjords Sydende (udenfor Kaartgrænsen) i 1890 foretagne Undersøgelser. For at vinde fuld Klarhed over dette Spørgsmaal, maa man dog afvente Resultatet af kommende Aars Undersøgelser saavel ved Øresund som ved Storebelt.

3) Tidsrummet, da Landet modtog sin første Bebyggelse og Køkkenmøddingerne bleve aflejrede, falder sammen med Slutningen af den marine Periode.

4) Hævningen har været helt eller saa godt som afsluttet i Slutningen af Oldtiden og Begyndelsen af Middelalderen, saa at Landet maa have haft sit nuværende Kystomrids, dog at der tages Hensyn til de Forandringer, som Tilsanding og Bortskæring af Kysten, navnlig ud mod Kattegat, har frembragt.

5) I den marine Periode afsattes paa Strækninger, hvor der nu er Ferskvand, Tørv eller tørt Land, marine Skallag. I disse er alt i alt fundet følgende Former, hvoriblandt de med * mærkede kun forekomme ganske sporadisk og i et meget ringe Antal:

¹⁾ Dette Tidsrum vil for Kortheds Skyld i det følgende blive benævnt „den marine Periode“.

- Ostrea edulis* L.
 * *Modiolaria* sp. (*discors* L.?).
Mytilus edulis L.
 * *Montacuta bidentata* Mtg.
Cardium exiguum Gm.
 — — var.
 — *edule* L.
Tapes aureus Gm.
 — *pullastra* Mtg.
 * — *decussatus* L.
Tellina baltica L.
Scrobicularia piperata Gm.
 * *Corbula gibba* Olivi.
Nassa reticulata L.
 * *Odostomia* sp.
Cerithium reticulatum Da Costa.
 * *Triforis perversus* L.
Littorina littorea L.
 — *rudis* Mat.
 — — var. *tenebrosa* Mtg.
 — *obtusata* L.
 * *Lacuna divaricata* Fabr.
Hydrobia sp.
 * *Rissoa striata* Mont.
 — *inconspicua* Alder.
 — *membranacea* Alder.
 * *Utriculus truncatulus* Brng.
 * *Acera bullata* Müll.
 * *Neritina fluviatilis*¹⁾.

Naar man til denne Liste føjer, at der af og til i Lagene findes Rester af Balaner, Echinidepigge, utydelige Rester af

¹⁾ *Neritina fluviatilis* forekommer kun paa meget faa Steder, men findes da i et særdeles rigelig Antal; det er altid nær ved den gamle Kyst, hvor der har været lavt og brakt Vand.

Tang og overalt, men især i Dyndlagene, rigelige Mængder af Diatomeer, vil der vist næppe være overseet noget af Betydning til det marine Alluviums Karakteristik.

Betragter man de Forhold, hvorunder disse Skallag forekomme, finder man, at inderst i Fjorden, hvor Vandet har været lavest og hyppigt tillige maa antages at have været meget opspædt (brakt) paa Grund af deri udstrømmende Ferskvand, kun findes følgende Fauna i smaa og tyndskallede Exemplarer:

$$\text{Fauna A.} \left\{ \begin{array}{l} \textit{Cardium edule.} \\ \textit{Mytilus edulis.} \\ \textit{Tellina baltica.} \\ \textit{Hydrobia sp.} \end{array} \right.$$

Som Middeltal af 26 Bestemmelser af Højderne af Skallagenes Overkant paa forskellige Steder fandtes + 9'. I denne Afhandling p. 27 er det viist, at man som Middeltal af Højderne paa 32 hævede Havstokke faar + 13', disse Tal¹⁾ maa derfor være Grændseværdierne, hvorimellem det datidige Havs Middelvandstand vil være at finde, da Skallagene kunne antages at være dannede paa 1—2 Fod Vand, og Havstokken under normale Forhold kun opkastes 1—2 Fod over Middelvandstanden.

Paa dybere eller saltere Vand findes en noget rigere Fauna:

$$\text{Fauna B.} \left\{ \begin{array}{l} \text{Fauna A i større og veludviklede} \\ \text{Exemplarer og desuden:} \\ \textit{Nassa reticulata.} \\ \textit{Littorina littorea.} \\ \text{— } \textit{rudis var. tenebrosa.} \\ \pm \textit{Scrobicularia piperata.} \end{array} \right.$$

¹⁾ Jeg har anseet det for overflødigt ved dette og de følgende Middeltal at opregne de enkelte Bestemmelser, da enhver let kan udlede dem af de i det foregaaende meddelte faunistiske Lister og Nivellementer.

Som Middeltal af 21 Bestemmelser af disse Skallags
Højde findes + 7'.

Endnu længere ude findes:

Fauna C.	{	Fauna B og desuden:
		<i>Ostrea edulis.</i>
		<i>Scrobicularia piperata.</i>
		<i>Cerithium reticulatum.</i>
		<i>Rissoa membranacea.</i>
		<i>Littorina rudis.</i>
	{	— <i>obtusata.</i>

Meget nær ved Fauna C staar:

Fauna D.	{	Fauna C og desuden:
		<i>Tapes aureus.</i>
		— <i>pullastra.</i>
		<i>Cardium exiguum.</i>
		<i>Rissoa inconspicua.</i>

Fauna C og Fauna D kunne næppe skjælnes fra hinanden ved Højdeforholdene alene, hvorimod C maaske nok gaar længere ind i Fjorden end D. Middeltal af 38 Bestemmelser af Skallagene, hvori Fauna C—D findes, er + 5'. I en tidligere Fjord, der er gaaet over fra tørt Land til Ferskvand, til Saltvand og paany til Ferskvand og tørt Land, er det fuldstændige, ideale Profil i Fjordens dybeste Parti fra oven nedad.

Ferskvandslag (f. Ex. Tørv).

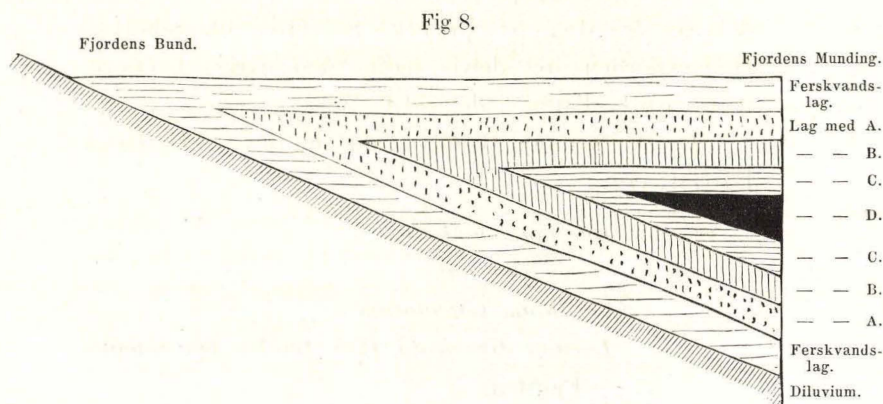
Saltvandslag med Fauna A.

—	—	—	B.
—	—	—	C.
—	—	—	D.
—	—	—	C.
—	—	—	B.
—	—	—	A.

Ferskvandslag.

Diluvium.

Rent theoretisk seet, ville Forholdene, naar de ere fuldt udviklede, være som i hosstaaende Figur, der forestiller et lodret Snit paa langs gennem Fjorden fra Bunden (det inderste i Fjorden) til Mundingen. I Realiteten kan der dog ske forskellige Ændringer, hvoraf de vigtigste ere følgende: a) Paa Grund af Højdeforholdene kan Fjordens Udvikling være standset paa et hvilket som helst Tidspunkt. b) Fjordens Bundflade kan have haft et andet Relief end i Figuren, hvor den er tænkt jævnt opad skraanende, men Forholdene ville altid kunne afledes af det givne skematiske Profil.



Lodret Snit paa langs gennem Roskildefjorden fra Bunden til Mundingen.

Det marine Alluvium paa den her omtalte Strækning kan, som allerede bemærket i Indledningen, deles i tre Afdelinger: 1) Fjorde ved Øresund, 2) Fjorde ved Kattegat, 3) Fjorde og Sunde ved Roskildefjord. I Fjordene ved Øresund findes væsentlig kun Fauna A, dog ogsaa paa de dybere Partier og i Mundingen af Fjordene Spor af Fauna B. I Fjordene ved Kattegat findes Fauna A, B og C under de til Profilet paa omstaaende Side svarende Lejringsforhold. I Fjorde og Sunde, der grændse op til Roskildefjord, findes A, B, C og D under ovenangivne Forhold.

Dr. phil. C. G. Joh. Petersen, som har bestemt den største Del af de indsamlede Skaller, har velvilligst udført en Sammenligning mellem den uddøde Fauna og den nulevende og meddelte mig derom følgende:

I Lighed med den Sammenstilling mellem Odensefjordens nulevende og uddøde postglaciale Fauna, jeg i 1888 udførte¹⁾, skal jeg her paa Cand. mag. K. Rørdams Opfordring udføre et lignende Arbejde for Issefjordens Vedkommende, saa vidt dette lader sig gjøre paa Basis af de Undersøgelser, som dels han har foretaget i de til dette Fjordkomplex hørende postglaciale Lag, dels jeg fra den biologiske Station har udført af Holbækfjordens og delvis ogsaa den øvrige Issefjords nulevende Fauna i det sidste Aar.

De skalbærende Bløddyr, der nu leve i Holbæk Fjord, ere:

Snegle: *Buccinum undatum*.

Nassa reticulata.

Cerithium reticulatum.

Lacuna divaricata (kun funden lige udenfor Fjorden).

Lacuna pallidula.

Rissoa membranacea.

— *inconspicua*.

Hydrobia sp.

Littorina littorea.

— *rudis* var. *tenebrosa*.

— *obtusata* var. *fabalis*.

Utriculus truncatulus.

— *obtusus*.

Acera bullata.

¹⁾ „Om de skalbærende Molluskers Udbredningsforhold etc.“ Kbhvn. 1888, p. 50—54.

Muslinger: *Modiolaria discors*.

— *marmorata*.

Mytilus edulis.

Cardium exiguum (de glatte Varieteter).

— *edule*.

Tellina baltica.

Scrobicularia piperata.

Corbula gibba.

Mya arenaria.

Lige udenfor Fjordmundingen findes desuden
Thracia papyracea.

I Roskildefjordens sydlige Bredning har jeg kun foretaget en lidet grundig Undersøgelse, hvorved der fandtes følgende Snegle og Muslinger:

Snegle: *Littorina littorea*.

— *tenebrosa*.

Rissoa membranacea.

— *inconspicua*.

Hydrobia sp.

Neritina fluviatilis.

Muslinger: *Cardium edule*.

Mytilus edulis.

Tellina baltica.

Mya arenaria.

men jeg tror ikke, at selv en mere detailleret Undersøgelse vil kunne forøge denne magre Fauna med mere end højst et Par Arter, og maaske med slet ingen.

I Issefjordens store Bredning og ved dens Munding kjender jeg ikke Faunaen saa nøje som paa de to nævnte Steder, men derfra vil næppe komme mange Former til, og for en Sammenligning med de ældre hævdede Smaafjordes Vedkommende, der tilmed for en Del netop vare Fjorde, som udgik fra selve Roskildefjord, er dette ogsaa af mindre Interesse.

I de to her opregnede Faunaer 1) ved Holbæk og 2) ved Roskilde haves Repræsentanter for Issefjordskomplexets saltere og ferskeste Egne og dermed en god Parallel til de i de gamle Lag fundne, der sikkert ogsaa repræsentere Faunaer, dels i brakt, dels i meget salt Vand. Faunaerne A og B (se p. 82) have saaledes vistnok levet i temmelig brakt Vand, medens C og D maa have fordret meget salt Vand.

De gamle Faunaer kunne imidlertid ikke fuldstændig paralleliseres med de nulevende:

1) Fordi de gamle Faunaer alle mangle en af Nutidens mest karakteristiske Arter, en Art, der netop paa det laveste Vand er overordentlig hyppig, nemlig *Mya arenaria*. Denne Muslings Fraværelse i et af disse her omhandlede Lag vil næsten alene bevise, at man har med et gammelt Lag at gøre, og dens Nærværelse siger, at Laget er recent, d. v. s. senere dannet end Kjøkkenmøddingerne, i hvilke *Mya arenaria* aldrig er funden¹⁾. *Mya arenaria* er saaledes først i sen Tid optraadt ved vore Kyster, og den synes ligeledes ganske at mangle i de skandinaviske, saavel glaciale som postglaciale Dannelser. Som bekjendt har den en arktisk Udbredelse og er circumpolar. Hvor fristende det end maatte være, skal jeg ikke her komme ind paa nærmere Omtale af dette interessante Forhold.

2) Fordi der i de ældre Faunaer findes flere Arter, alle af sydlig og „oceanisk“ Op-

¹⁾ Naar jeg (loc. cit. p. 51) til Odensefjordens gamle Fauna medregnede *Mya arenaria*, da stammer det fra, at den er bleven indblandet fra overliggende recente Lag; thi, som det ogsaa ved senere Undersøgelser har vist sig, dække saadanne recente Lag de ældre i det nordlige Fyn; de ere nemlig ikke blevne hævede som i Sjælland, men ligge endnu under Havets Niveau.

rindelse, som enten ikke mere leve i vore Farvande indenfor Skagen, saasom *Tapes aureus* og *decussatus* samt maaske *Tapes pullastra*, eller dog langt fra ere saa hyppige nu som i ældre Tider, f. Ex. Østersen, der for Øjeblikket vel findes sparsomt i Kattegat, men aldeles ikke i Issefjorden. — Naar jeg siger, at *Tapes pullastra* maaske ikke lever indenfor Skagen, da er det fordi jeg ikke er saa sikker paa, at denne ved vore Kyster (i Limfjorden) eneste levende Tapesart ikke ogsaa lever i selve Issefjorden den Dag i Dag. Jeg har før troet det afgjort, at denne Art var uddød indenfor Skagen, fordi jeg, trods ivrig Eftersøgen, kun har fundet døde Skaller her; vel kjendes endnu intet levende Individ af denne Art fra disse Vande, men jeg har set saa friske sammenhængende Skaller af den ved Holbæk og ved Ourø i Aar (1890), at jeg næsten ikke kan tvivle om, at den maa leve der. For Øjeblikket kan det derfor ikke afgjøres, om *Tapes pullastra* foruden at leve i Limfjorden ogsaa lever i enkelte andre Fjorde indenfor Skagen (f. Ex. Issefjord).

3) Fordi flere af de Arter, der ere fælles for den ældre og den nulevende Tid, ere repræsenterede paa forskjellig Maade i disse Tidsafsnit, saaledes at nogle Varieteter dominerede i ældre Tid, andre derimod ere udelukkende til Stede i Nutiden, og selv om man ikke kan tale ligefrem om Varieteter, er der dog ofte over Individernes Hovedmasse et saa karakteristisk Præg, at man alene deraf kan se, om de tilhøre Nutiden eller ere af ældre Oprindelse. Den typiske *Cardium exiguum* lever saaledes ikke mere, hverken i Issefjord eller saavidt vides i Kattegat; *Cardium edule* er langt mindre, og mere tyndskallet i Nutiden end i

ældre Lag; noget lignende gjælder *Littorina littorea*. *Littorina rudis* og *obtusata*, der i ældre Lag ofte repræsenteres af de typiske, tykskallede Former, leve nu som Dverge (*tenebrosa* og *fabalis*) i Holbæk Fjord, den sidste slet ikke i Roskildefjordens sydlige Del. *Rissoa membranacea*, der nu hyppigt repræsenteres af den lange Form (*octona*), repræsenteredes i ældre Tider af andre Former, ofte med stærke Folder; og blandt de sjældnere Arter kunde maaske end flere Exemplarer nævnes paa Forskjelligheder mellem Nutidens Fauna og Fortidens, — Forskjelligheder, der ere størst i de mest indelukkede Dele af Issefjordskomplekset, d. v. s. mellem Fortidens rige og Nutidens fattigste Faunaer. —

Lader der sig saaledes overalt paavise karakteristiske Forskjelligheder mellem Faunaens Sammensætning i Fortid og Nutid, er der dog paa den anden Side en saa nøje Sammenhæng til Stede, at man kan drage Paralleler mellem begge og f. Ex. parallelisere Fortidens Faunaer A og B med Nutidens Fauna i de stærkt brakke indelukkede Bugter; Forskjellen er i Hovedsagen, at *Mya arenaria* senere er indvandret. Ligeledes kan der drages en Parallel mellem Faunaerne C og D og Nutidens Fauna i de salteste Fjorde, men med den Forskjel, at i Fortiden levede der flere sydlige Arter, som nu ere ganske forsvundne fra vore Kyster eller have trukket sig ud paa dybere Vand, hvor Forholdene passe dem bedre. Disse sidste af mig allerede for 4 Aar siden fremhævede Facta og det hermed tilkomne nye, at *Mya arenaria*, denne arktiske Form, først efter Kjøkkenmøddingernes Tid er indvandret i vore Fjorde, tyde stedse paa, at, hvad jeg den Gang skrev, er rigtigt: „at Tapeslagenes Dannelse, der omtrent eller delvis falder sammen med Kjøkkenmøddingernes“ . . . „er sket i en Periode, hvor vore Vande i hydrografisk Henseende have

lignet Vesterhavet eller i det hele det aabne Hav mere, end de nu gjøre og Klimatet i Danmark maa med andre Ord have været mere Øklima end nu, hvor det er mere Fastlandsklima“.

Til Slutning endnu en Bemærkning: Det lod sig jo tænke, at ligesom der i Nutiden er Forskjel paa Faunaen i de ydre og de indre Dele af de lange, smalle Fjorde, saaledes kunde maaske de af Rørdam opstillede Faunaer A—B—C—D have levet samtidig i Issefjorden i Fortiden blot nærmere eller fjernere det aabne Hav; dog derimod synes de geologiske Forhold efter Rørdams Undersøgelser bestemt at tale. Man maa derfor antage, at der, i de Tider Faunaerne C og D (*Tapes* og *Ostrea* som Karakterdyr) levede, har været mere salt Vand og mere Øklima end baade før og efter, hvor kun A og B levede som de eneste Repræsentanter for de skalbærende Bløddyr i de daværende Fjorde.“

Den kemiske og mekaniske Sammensætning af Jordarterne i de hævdede Skallag beror paa de Omstændigheder, hvorunder de ere aflejrede. Paa dybere Vand og i lukkede Fjorde findes, som naturligt er, de fineste Sedimenter, Ler- og Dyndlag, hvor Strømmen og Bølgeslaget derimod har været stærkere, Sand og Grus. Kun undtagelsesvis vil nogen af disse Jordarter kunne faa praktisk Anvendelse. Sand og Grus benyttes til Vejmateriale paa enkelte Steder i ringe Maalestok, Lerlagene ville kunne anvendes som Mergel, medens Dyndlagene ikke have nogen Anvendelse. Der synes at være Erfaringer for, at Forsøg paa at anvende Cardiumdynd som Gjødning paa Agerjord have ført til et negativt Resultat, ja, maaske ligefrem virket skadeligt paa Afgrøden, trods den rigelige Mængde kulsur Kalk, disse Dyndlag i Reglen indeholde. Der er en ganske væsentlig Forskjel paa

rene Dyndlag og rene Lerlag i kemisk og mikroskopisk Henseende, om end der gives Overgang mellem begge. Man kan her drage forskellige Paralleler mellem de subfossile Ler- og Dyndlag og recente Dyndlag fra Østersøen og Lerlag fra Kattegat¹⁾. Hvis man uden videre vilde analysere Jordarten med de deri værende Skaller, vilde Resultatet blive afhængig af rene Tilfældigheder; en Østersskal mer eller mindre i den benyttede Prøve vilde forøge eller formindske Kalkmængden med mange Procent. Man er derfor nødsaget til saavel ved de recente som ved de subfossile Lag at bortskaffe Skallerne saa vidt mulig, hvad der lettest sker ved at udbløde Jordarten i Vand, om fornødent under Kogning, og lade den passere gennem en Sigte, der kan tilbageholde Skallerne. De recente Lerlag i Kattegat og Østersleret i det hævede Saltvandsalluvium ligne hinanden baade i Udseende og kemisk Sammensætning, dog med den Forskjel, at de recente Lerarter indeholde en Del organiske Stoffer som næsten ere gaaede helt bort i de subfossile Lag. Under Mikroskopet bestaa begge Slags Ler hovedsagelig af „amorfe Silikater“ („Lersubstans“), en fin amorf graa Lerart, der selv ved 6—700 Ganges Forstørrelse er ganske strukturløs. Dertil kommer en vexlende Mængde fint Kvarts-sand, Kalkkarbonat (tildels som Kalkspath) og meget smaa Mængder af andre Mineralier (Hornblende, Glimmer og Feldspath), samt forskellige Diatomeearter.

Et Par Lerprøver, opfiskede med „Skraben“ fra Kattegat, indeholdt²⁾:

Kulsur Kalk:		Organisk Stof og kemisk bd. Vand:
Nr. I.	11,61 %	9,86 %
Nr. II.	11,91 %.	12,89 %.

¹⁾ Cfr. Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden „Hauchs“ Togter i de danske Have. II. Del, Kbhvn. 1889, p. 57—59 (K. Rørdam: Nogle Bundprøver etc.).

²⁾ l. c. p. 58, Nr. I—II.

Østersler (subfossilt) fra Mundingen af den gamle Fjord ved Esrom Kanal, 12 Fod under Overfladen, indeholdt efter Tørringen ved 100°:

	SiO_2	=	59,23 %
	Al_2O_3	=	11,93
	FeO	=	3,88
	CaO	=	10,43
	MgO	=	3,52
	CO_2	=	7,62
Organisk Stof og	H_2O	=	2,62, heri 0,23 % Kvælstof.
	P_2O_5	=	0,21
	SO_3	=	0,03
		Sum	= 99,53 %,

eller naar de nærmere Bestanddele beregnes:

Lersubstans ¹⁾	=	31,86 %
Kulsur Kalk	=	17,32
Fosforsur Kalk	=	0,92
Svovlsur Kalk	=	0,05
Kvarts (lidt Hornblende og Glimmer)	=	49,38
		Sum = 99,53 %.

Bløddyrskallerne saavel i de recente som i de subfossile Lerarter ere meget velbevarede og undergaa ingen Forandring, hvad Kalkmængden angaar, kun de organiske Stoffer i Skallerne gaar bort i Tidens Løb. Jordarten er altsaa for de 81,24 % Vedkommende sandet Ler (Kvarts + Lersubstans) og Resten hovedsagelig kulsur Kalk.

En hel anden Beskaffenhed have Dyndlagene. I de recente Dyndlag findes ingen kulsur Kalk, bortseet fra den,

¹⁾ Heri er ogsaa medregnet den fra Diatomeerne stammende ringe Mængde SiO_2 , der kun vanskelig kan skilles fra de amorfe Silikater.

der er til Stede i organiseret Form som Bløddyrskaller. Henligger dette Dynd under Vand af ikke for stor Salt-holdighed, foregaar der store kemiske Forandringer i det. I frisk Tilstand bestaar Dyndarten af lidt Sand blandet med Tang paa alle Stadier af Forraadnelse. Ved Tangens og Dyrenes Forraadnelse kommer Dyndet i en sur Gjæring, hvorved der blandt andet udvikles Methan, Svovlbrinte og Kulsyre, og sure Humusstoffer, der i høj Grad angriber Kalkskallerne. I „Hauchs Togter“ (l. c.) er det viist, at selv faste Kalksten og kalkholdig Flint angribes ved denne Proces. Hver Dyrearts Skaller angribes paa sin ejendommelige Maade i Overensstemmelse med Skallens Struktur og den Form af kulsur Kalk, hvoraf Skallen er sammensat¹⁾. Særlig karakteristisk kommer dette frem ved *Mytilus edulis*. I frisk Tilstand bestaa disse Skaller inderst af et Lag amorf hvid Kalciumkarbonat, uden om hvilket der er afsat et Lag af Knipper eller Bundter af Kalkspathnaale, der ere ordnede paa en bestemt symmetrisk Maade, afhængig af Skallens Tilvæxtforhold. Naalebundterne ere gjennemtrængte med et violblaat Farvestof²⁾, der giver Mytilusskallerne deres karakteristiske Farve, som navnlig kommer tydelig frem paa de gamle og tykke Skaller, naar den brunsorte Epidermis er bleven fjernet ad mekanisk Vej eller er raadnet bort. Ved

¹⁾ Cfr. F. Johnstrup: „Om Faxekalkens Dannelse“ etc. Vid. S. S. 5. R., VII. Bd., p. 58—63. C. Ochsenius: „Die Bildung mächtiger mariner Kalkabsätze“. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1890, II. Bd., p. 53—58.

²⁾ Det maa være af organisk Oprindelse, da det destrueres ved Opvarming til 4—500 Grader, og er ganske af samme Art som de blaa Farvestoffer i visse Kalkspath, Flusspath og Stensaltarter og det sortebrune Farvestof i Antrakonit. Opløser man Mineralet eller Muslingeskallen, destrueres Farvestoffet eller gaar bort med Kulsyren, og jeg har ikke kunnet opløse det i Vand, Syrer, Alkalier, Ammoniak, Vinaand, Æther, Petroleumsæther, Kloroform, Svovlkulstof, eller Benzol. Det er sikkert nok en Kulbrinteart, da man mærker samme Lugt, naar man pulveriserer Mytilusskaller, som naar Antrakonit knuses.

at henligge i de gjærende Dyndmasser gaa først de organiske Stoffer i Mytilusskallerne bort, derpaa opløses den amorfe kulsure Kalk og de enkelte Knipper af Kalkspathnaale løsnes fra hverandre, saa at de ved den i Laget opstaaede Bevægelse paa Grund af Sammensynkningen, spredes gennem hele Laget. Betragter man derfor en Prøve af de subfossile Dyndlag fra Roskildefjord under Mikroskopet, vil man finde den gjennemsat med en Mængde Mytilusnaale i Form af langstrakte Prismen. Desuden findes der en Del smaa Kalkspathkrystaller, der maa antages at være opstaaede ved den humussure Kalks Omdannelse, lidt fint Kwartssand, en meget ringe Mængde Ler og endelig et stort Antal Diatomeer, i Hovedsagen kun *Paralia marina* Heiberg (efter K. J. V. Steenstrups Bestemmelse).

En Prøve af Cardiumdynd fra Luemose i Draaby Sogn indeholdt, efterat Skallerne vare bortskaffede og det tiloversblevne tørret ved 100°:

SiO_2	=	20,72 %
FeO	=	2,14
Al_2O_3	=	1,75
CaO	=	34,65
MgO	=	0,71
K_2O	=	1,61
CO_2	=	22,62
SO_3	=	2,47
P_2O_5	=	0,00
Organisk Stof og H_2O	=	13,78 ¹⁾
Sum		= 100,45 %.

som fordelte sig paa følgende Stoffer:

¹⁾ Heri 0,61 % Kvælstof, bestemt efter Kjeldahls Methode.

Kvarts	=	10,02 %	
$CaCO_3$	=	49,64	} 51,13 %
$MgCO_3$	=	1,49	
$SO_4 Ca$	=	4,19	
SiO_2	=	10,70	} 23,65 %
FeO	=	2,14	
Al_2O_3	=	1,75	
CaO	=	5,13	
K_2O	=	1,61	
Organisk Stof og H_2O	=	13,78	
Sum		=	100,45 %.

Tænker man sig, at de organiske Stoffer i Tidens Løb ville gaa bort og Gipsen udludes, vil Enderesultatet blive en uren Kalksten, der vil indeholde:

Karbonater	=	60,29 %
Kvarts og Ler	=	39,71
Sum		= 100,00 %.

Den kvantitative Sammensætning vil naturligvis kunne variere indenfor vide Grændser, men at en Kalksten eller kalkholdig Jordart vil blive Slutningsresultatet af den i Dyndlagene stadig foregaaende Metamorfosering, synes mig at være iøjnefaldende. I Grønsandskalken og Grønsandstenen fra Lellinge haves Stenarter, der ligesom Dyndlagene ere afsatte paa lavt Vand¹⁾ og Grønsandstenens Sammensætning er efter Johnstrups Analyse²⁾:

Karbonater	=	57,04 %
Al_2O_3 , Fe_2O_3 og fosforsur Kalk	=	2,20
Uopløst Sand og Ler	=	40,76

¹⁾ F. Johnstrup: Om Grønsandet i Sjælland. Kbhvn. 1876, p. 18.

²⁾ l. c. p. 13.

altsaa næsten ganske overensstemmende med Dyndlagenes formodede Endeprodukt, og rimeligvis dannet paa samme Maade.

Med Hensyn til Tidsbestemmelsen for den marine Periode er det af Vigtighed, at mange af de langs Roskildefjord fundne Kjøkkenmøddinger — blandt andre „Havelse“ og „Bilidt“ — ere beliggende paa Saltvandsalluvium og dette bekræfter altsaa den p. 101 udtalte Hovedsætning, at Kjøkkenmøddingperioden falder sammen med den marine Periodes sidste Afsnit, eller at Dyngedannerne først begyndte at virke, efterat Hævningen allerede var begyndt. Sænkningen (den marine Periodes Begyndelse), hvorved det salte Vand fik Adgang til Lavningerne langs Roskildefjord og de øvrige Strækninger i Nordsjælland og frembragte de i det foregaaende omtalte Fjorde, har fundet Sted i et Tidsrum, der ligger forud for Menneskets første Optræden her i Landet, men efter Istiden. Tør man slutte fra Aflejringernes Mægtighed til den Tid, der er medgaaet til deres Dannelse, maa der være forløbet mindst ligesaa lang Tid fra den marine Periodes Begyndelse til Kjøkkenmøddingperiodens Begyndelse som fra Kjøkkenmøddingperioden til Dato. Jap. Steenstrup sætter 4—5000 Aar som Minimumsværdi for den Tid, der er hengaaet fra Kjøkkenmøddingperioden til vor Tid¹⁾ og dette Tal maa vel snarere være anslaaet for lavt end for højt, saa at man fristes til at lægge den marine Periodes Begyndelse i det mindste 10000 Aar forud for den nuværende Tid, hvis man overhovedet vil have en Talangivelse; endnu kommer det i denne Henseende altfor meget an paa det personlige Skøn, da man mangler faste Holdepunkter.

Ved sine bekendte Undersøgelser af danske, specielt

¹⁾ Kjøkken-Møddinger. Eine gedrängte Darst. p. 5.

sjællandske Tørvemoser har Jap. Steenstrup eftervist, at den postglaciale Tid kan inddeles i 5 fra hinanden skarpt skilte Tidsrum, der hver for sig maa antages at repræsentere bestemte klimatiske Forhold¹⁾. Ingen senere (iøvrigt meget sparsomt foretagne) Undersøgelser paa dette Omraade have formaaet at afkræfte Steenstrups Beviser, og overalt, hvor Forholdene ere belejlige og de nordsjællandske Tørvemoser tilgængelige i hele deres Dybde, vil man finde hans Rækkefølge bekræftet²⁾. Lagfølgen i en fuldt udviklet Skovmose i Nordsjælland er følgende, regnet fra neden opad³⁾:

Diluvium:

- 1) Ferskvandsler i Bunden af Mosen med Polarplanter.
- 2) Tørvelag (i Reglen Mostørv) med Bævreasp (*Populus tremula*).
- 3) Fyrrelag med Stammer, Rodstød, Grene og Kogler af *Pinus sylvestris*.
- 4) Egelag med *Quercus sessiliflora*, Birk og Hassel m.m. aflejret i Tørvemos.
- 5) Tørvelag med Rodstød og Grene af El, Mosepil og andre Planter fra den nuværende Periode.

Man maa nu uvilkaarlig spørge: Hvilken af disse Vegetationsperioder er samtidig med den i det foregaaende beskrevne marine Periode? Til at afgjøre dette Spørgsmaal giver Faunaen i Skallagene ikke fuldt tilstrækkelige Oplysninger, om end flere Ting peger hen paa, at Klimaet i den marine Periode var forholdsvis mildt og fugtigt, men det er i denne Henseende af stor Vigtighed, at der paa ad-

¹⁾ Vid. S. S., IX. Del.

²⁾ Der er ved disse Undersøgelser paavist over en halv Snes Skovmoser indenfor Kaartomraadet, hvor man kunde iagttage Vegetationsfølgen, dog saaledes at Laget med polare Planter i Reglen ikke er synderligt tilgængelig.

³⁾ Cfr. Gunnar Andersson: Studier öfver Torfmossar i Södra Skåne. Stkh. 1889. Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. B. 15, Afd. III, Nr. 3.

skillige Steder er fundet tydelige Plantelevninger baade over, i og under de hævede Skallag, der tillade nøjagtige Jævnførelser med Steenstrups Perioder. Plantelevninger under de hævede Skallag paavistes allerede ved Lejrekomiteens Undersøgelser, men synes ikke at være bleven tillagte synderlig Betydning som Moment til Tidsbestemmelse. Blandt andre Steder nævnes en meget karakteristisk Lokalitet, en Mose $\frac{1}{4}$ Mil N. for Skuldelev i Horns Herred, hvor der under subfossile Skallag fandtes over 6 Fod Tørv med Levninger af Eg, Birk, Enebærtræ og Frø af Bukkeblade¹⁾, og det bemærkes udtrykkelig, at Skallagene ovenpaa Tørven ikke ere aflejrede ved „en Overskylning, men Vandet har staaet længe og rolig paa disse Steder“ (l. c. p. 22). Ogsaa ved F. Sehesteds Undersøgelse af Kjøkkenmøddingen ved Mejlgård, der er samtidig med de hævede Skallag, fandtes Kul af Eg og Birk²⁾. Ved de her omtalte Undersøgelser er der paa mangfoldige Steder truffet Træstammer og Grene i selve de hævede Skallag, blandt hvilke sikkert kan gjenkjendes Eg og Birk og maaske El, og paa flere Steder findes Bladrester bevarede i Skallagene af Ege- og Pilearter. I Cardiumleret ved Hoveaa i Kirkerup Sogn lod sig bestemme *Quercus pedunculata*, *Salix* sp. og *Corylus avellana*.

Sandsynligheden taler for, at disse Vegetationsperioder ikke ganske pludselig have afløst hinanden, men at den ene Træbestand, efterhaanden som Klimaet vekslede, afløste den anden i den af Jap. Steenstrup forlængst paaviste Rækkefølge, men til forskjellig Tid paa forskellige Steder, saaledes at der nogle Steder godt kunde være Rester af Fyrreskove, samtidig med at Egen herskede i andre nærliggende Egne³⁾.

¹⁾ Geol.-antikv. Unders. p. 21.

²⁾ F. Sehested: Archæologiske Undersøgelser. Kbhvn. 1884, p. 159.

³⁾ Cfr. P. E. Müller: Om Forandringen i Danmarks Skovnatur. Geograf. Tidsskr. 1887—88, p. 97—101.

Disse Forhold bestyrkes ganske af Kjøkkenmøddingernes Vidnesbyrd, naar man seer hen til de deri forekommende Rester af Pattedyr og Fugle.

Af de ovenanførte Grunde — navnlig ved Fundene af Eg og andre samtidige Skovtræer baade før, samtidig og efter den marine Periode og af Skallagenes Karakter — fremgaar det dog formentlig, at Egen allerede havde faaet fast Fod heri Landet, da Sænkningen indtraadte, eller med andre Ord, at den marine Periode og derved ogsaa Kjøkkenmøddingtiden er samtidig med „Egeperioden“.

Hvorvidt Sænkningen, der foranledigede den marine Periode, ogsaa har givet Anledning til, at Klimaet er bleven mildere og derved til det omtalte Vegetationsskifte mellem Fyr og Eg, er højst sandsynlig, men endnu er det umulig at slutte noget derom med Sikkerhed, før man kan overse Forholdene i en langt større Udstrækning end ved den her omtalte begrændsede Del af Nordsjælland, der har været Gjenstand for Undersøgelse.

B. Sænkningsfænomener.

Forud for den Hævning, der har bragt Saltvandsalluviet i de gamle Fjorde ved Nordsjællands Kyster op over Havets Niveau, har der gaaet en Sænkning, som tillod Saltvandet at træde ind i Lavningerne og danne Fjorde. Denne Sænkning er for Nordsjællands Vedkommende et af den Gruppe forskelligartede Fænomener, der af Forchhammer ere sammenfattede under Navnet „den store Nordsøsænkning“¹⁾, men som sikkert ikke alle ere sammenhørende, men foregaaede til forskellige Tider. Sænkningen i Nordsjælland ligger forud for Kjøkkenmøddingperioden, Sænkningen ved Slesvigs Vestkyst er derimod af langt senere Dato²⁾.

Man kunde jo tænke sig, at Havets højere Stand i den marine Periode var en Rest fra Istidens utvivlsomt højere Vandstand ved de danske Kyster, men der haves adskillige Grunde til at antage, at Strandlinien har forskudt sig flere Gange i Tidsrummet fra Istidens Slutning til den marine Perodes Begyndelse. I medfølgende Oversigtskaart (Tav. IV) over Sænkningsfænomenerne i en Del af Nordsjælland har jeg forsøgt at give en Frem-

¹⁾ Cfr. Nord. Univ. Tidssk. 2den Aarg. p. 1—23 og fl. andre Steder.

²⁾ Vid. S. O. 1853. Nr. 3—4.

stilling af Landets Konfiguration før den marine Periode's Begyndelse. Medens man havde Midler til med stor Nøjagtighed at aflægge det hævede Saltvandsalluvium paa Kaartet, maale Havstokkenes Højde etc., og saaledes faa et baade hvad Udstrækningen og Højdeforholdene angaa fuldt paalidelig Overblik over de Strækninger, der fordum have været Havbund, men nu ere tørt Land, saa ere Forholdene ganske anderledes vanskelige, naar man vilde undersøge hvor store de Arealer ere, som Havet nu bedækker, men som før den marine Periode have været tørt Land eller bedækkede med Ferskvand. Vanskeligheden kommer navnlig frem, naar man skal trække en Grændse mellem Land og Hav.

Medfølgende Kaart over Sænkingsfænomenerne (Tav. IV) er derfor ogsaa nærmest kun at betragte som et første Forsøg paa at fremstille disse Forhold, der ikke før have været Gjenstand for Undersøgelse, om end der i ældre Undersøgelser, navnlig i Lejrekomiteens Beretninger, haves adskillige Momenter ogsaa til Belysning af dette Spørgsmaal¹⁾. Ved disse Undersøgelser yde de almindelige orografiske Kaart ikke længere noget brugbart Grundlag, men man maa henvende sin Opmærksomhed paa Søkaartene for at faa en Forestilling om Landets Begrænsning i hine Dage. Til Brug ved denne Undersøgelse have „Issefjord“ (1:60000) og „Sundet“ (1:100000) samt et Par specielle Opmaalingskaart over Issefjord maatte tjene.

Som det fremgaar af Kaartet, havde Landet forud for den marine Periode en betydelig større Udstrækning end nu. Af forskellige Grunde, der senere vil blive udviklede, har jeg sat 4 Favne Kurven som Grændse mellem Land og Hav paa dette Tidspunkt. Issefjord var kun forbundet med Kattegat ved en smal Rende, der ganske har Karakteren

¹⁾ Geol.-antikv. Unders. navnlig p. 21—22.

af et Flodløb, hvorfor der er megen Sandsynlighed for, at Isefjord dengang var en stor Ferskvandssø, der gennem store Floder har erholdt Tilløb fra alle Sider og igjen har afgivet sit Vand til Kattegat. At der ogsaa er en Mulighed for at Bredningen i Isefjord har været en Brakvandslagune lader sig ikke benægte men er lidet rimeligt, naar man seer hen til den Masse Ferskvand der strømmede ud i Fjorden og det smalle Udløb i Kattegat. Roskildefjord har for største Delen været tørt Land med en forholdsvis bred og dyb Floddal i Midten, der endnu meget tydelig, trods alle senere Forandringer, kan forfølges gennem hele Roskildefjord¹⁾. Denne Flod kom fra Syd (den nuværende Lejreaa) og har modtaget Tilløb fra alle Sider. Syd for Frederiksværk findes i Roskildefjord to fladvandede Strækninger, „store“ og „lille Tørvegrund“, som bestaa af nu tildels med Sand overdækkede submarine Tørvemoser. Man maa antage, at her i den omtalte Periode først har været en Ferskvandssø og derpaa en Tørvemose, som ved Sænkningen er kommen under Havets Niveau.

E. F. Geinitz har bragt Sandsynlighed til Veje for, at den vestligste Del af Østersøen i postglacial Tid („Jungalluvialzeit“) er opstaaet ved en Sænkning paa 20—25 Meter²⁾, og efter Ackermann's Undersøgelser ere de lange smalle Fjorde paa Slesvigs og Holstens Østkyst sænkede Floddale³⁾ altsaa ganske samme Fænomen som ved Roskildefjord, medens Ackermann ogsaa mener, at den vestlige Del af Østersøen er opstaaet ved en Sænkning⁴⁾. Dette forhindrer

¹⁾ Efter Kaartene at dømme haves fuldstændige Analogier hertil ved Odensefjord, hvor Odenseaaens tidligere Leje kan forfølges som en Rende i Fjordens Bund. Noget af dette skyldes dog maaske her Opmudringsforetagender for Skibsfartens Skyld. Ogsaa i Roskildefjord er der paa enkelte Steder foretaget saadanne Opmudringer.

²⁾ „Die Seen, Moore und Flussläufe Mecklenburgs etc“, p. 126 o. f.

³⁾ Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft, XXXVII. Bd., p. 177 o. f.

⁴⁾ „Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee“. (Hamburg 1883), p. 120.

⁵⁾ „Glacialphänomenerne og Cyprina-Leret“, p. 68.

jo ingenlunde, at der før det sidste Afsnit af Istiden har været et Hav der, hvori *Cyprina islandica* og flere andre Former levede, saaledes som F. Johnstrup har eftervist¹⁾. H. G. Haas har derimod i „Die Entstehung der Kieler Förde, der Eckernförder Bucht und der Schlei“²⁾ udtalt en temmelig afvigende Anskuelse, idet han antager, at de lange smalle Fjorde paa Slesvigs og Holstens Østkyst hovedsagelig ere dannede ved, at Indlandsisen har sendt en Arm ud fra Øst mod Vest altsaa fra Fjordens Munding til dens Bund og opløjet denne lange smalle Fure, maaske benyttende sig af en forud tilstedeværende „interglacial Floddal“²⁾. Som et af de væsentligste Beviser for denne noget besynderlige Anskuelse om Indlandsisens Virkemaade anfører han følgende:

„Für die Richtigkeit dieser meiner Beobachtungen spricht ferner die sogenannte Wittenkuhle, ein direct vor dem Universitätsgebäude gelegenes tiefes Loch im Kieler Hafen. In horisontaler Richtung, welche mit derjenigen der Kieler Förde selbst genau übereinstimmt, hat diese Einsenkung eine länglich-ovale, in vertikaler jedoch eine trichterförmige Gestalt und zwei Absätze, den einen, nordöstlichen, in der Tiefe von 22 Meter und den anderen, südwestlichen, in einer solchen von 26 Meter. Im centralen Theile der Wittenkuhle ist dieselbe am tiefsten, 32 Meter, während deren Begrenzungsstellen eine Tiefe von im Norden 17, im Osten 13, im Süden 19 und im Westen 15 Meter aufweisen. Die Wittenkuhle dürfte wohl nicht anders aufzufassen sein, wie als gewaltiger Riesentopf oder als Strudeloch ... o. s. v.“. Vilde man være konsekvent, kunde man med samme Ret paastaa, at Isefjordskomplekset var dannet ved

¹⁾ J. Lehmann's „Mittheilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Kiel“, p. 13—32.

²⁾ l. c. p. 22—23, cfr. Haas: „Warum fließt die Eider in die Nordsee?“ Kiel 1886.

den nordfra fremrykkende Indlandsis og til „die Wittenkuhle“, denne kjæmpemæssige foregivne Jættegryde, svarer et kreds rundt, 13 Favne (78 Fod) dybt tragtformigt Hul i den ellers ganske flade „Lejre Vig“ i den inderste Del af Roskildefjord. Rent bortset fra at Jættegryder i løse Jordlag overhovedet aldrig ere paaviste med Sikkerhed, om end de saakaldte „Staukolke“ ere beslægtede Fænomener¹⁾, saa kan Forekomsten af Jættegryder kun højst uegentlig, som Stapff ogsaa gjør opmærksom paa²⁾, kaldes et Gletscherfænomen eller tages som et direkte Bevis paa Isens Virkning. Det forekommer mig at være langt sandsynligere, at i alt Fald det omtalte dybe Hul i Roskildefjord og flere mindre i Isefjord ere fremkomne ved Jordfald maaske af meget ny Dato. F. Johnstrup har beskrevet et Jordskjælv netop foraarsaget ved Jordfald i Roskildefjords Omegn den 28de Januar 1869 og eftervist, at saadanne ingenlunde ere sjældne i Danmark og specielt ere hyppige i den her omtalte Landstrækning³⁾. Saaledes har der været Jordskjælv paa disse Steder ifølge Johnstrup:

¹/_{III} 1632, ²²/_{XII} 1759, ⁶/_{IV} 1784, ²³/_{XI} 1809, ¹⁸/_{VIII} 1829, ²⁸/_I 1869, og maaske flere tidligere, hvorom Efterretningerne i de gamle Kildeskrifter ikke ere bestemt formulerede, saa at den nøjere Stedbetegnelse mangler⁴⁾.

Ud mod Kattegat har Kystlinien tilsyneladende ikke været meget forskellig fra den nuværende langs den østlige Del af Nordsjælland, medens den vestlige Side af Isefjord har strakt sig meget længere ud. Gjennem Søborg Sø have endnu betydelige Vandmasser Afløb til Kattegat, og dengang har Vandmængden i alle Vandløb paaviselig været større

¹⁾ Cfr. Suess: „Antlitz der Erde“. II. Bd., p. 434 o. fig.

²⁾ „Zur Diluvialfrage“. Mittheilungen aus d. min. Inst. Kiel. I. Bd. 3. Hefte, p. 180.

³⁾ Vid. S. Overs. 1870. „Jordskjælvet i Sjælland den 28de Jan. 1869“.

⁴⁾ I. c. p. 24—32 med en Mængde udførlige Kildeangivelser.

end nu. De saakaldte „Søborg Grunde“ ud for Gilleleje maa derfor opfattes som Søborgaaens Delta og ere aflejrrede ud for denne Aas Munding paa det dybere Vand i Kattégat. I Søborg Bækkenet, som endnu i forrige Aarhundrede udfyldtes af Søborg Sø, have vi den Hulning, som Vandets eroderende Kraft havde frembragt i Landets Overflade, i Søborg Grunde ligge de Grus og Sandmasser aflejrrede, som ere førte bort fra Bækkenet. Ganske tilsvarende om end ikke fuldt saa tydelig udviklede Forhold haves ved Villingbæk mellem Hornbæk og Gilleleje, hvor Esromaa og Pandehaveaa have deres Udløb. I den under Havets Niveau udskydende Grund Villingbæk Hage haves disse Aaers Delta, der efter Kaartene fra 1764, der ledsage Pontoppidans „Danske Atlas“, endnu paa den Tid, da disse Kaart bleve optagne, har været over Vandet, men kort Tid efter maa antages at have givet efter for de i denne Afhandling p. 54 omtalte nedbrydende Kræfter, saa at Villingbæk Hage ikke længere fremtræder over Vandet paa det kgl. Vid. Selskabs Kaart over Nordsjælland fra 1768.

Ved Øresunds Kyst har Nivaabugten været meget mindre indskaaret i Landet end nu og ved Charlottenlund udfor Konstantia findes en undersøisk Tørvemose paa 5—6 Fod Vand.

Beviserne for at Landet tidligere har ligget højere end nu kunne hentes 1) fra Strækninger over Havets Overflade, 2) fra Strækninger, der ligge under samme.

Sænkningens Spor over Havets Overflade.

At Landet efter Istiden, men før den marine Periode, har staaet højere end i den marine Periode, haves Beviser for i de under det hævede Saltvandsalluvium paa mange Steder forefundne Ferskvandslag i Særdeleshed Tørvelag. Allerede i Lejrekomiteens Beretning (p. 21—22) ere saa-

danne Overlejringer omtalte. Som de vigtigste Steder i denne Henseende nævnes en Mose $\frac{1}{4}$ Mil N: for Skuldelev, hvor der fandtes:

1' Mosejord.

2,5' gult Ler med *Cardium edule* og *Nassa reticulata*.

Over 6' Tørv med Eg, Birk, Enebær og Frø af Bukkeblade.

I en anden Mose ved Herslev fandtes:

0,7' Engtørv.

0,3' hvid Mergel uden Skaller.

0,2' med mange Strandskaller.

Tørv af samme Beskaffenhed som ved Skuldelev.

Ved de i det foregaaende omtalte Undersøgelser og Boringer er der fundet Tørvelag under Saltvandsalluviet paa mange Steder. Særlig kan nævnes:

I Nivaafjorden.

- den inderste Del af Esromfjord.

- Sundet ved Raageleje.

- Ramløsefjorden (Ellemose).

- Nørremose ved Kregome.

samt paa mange Steder i de gamle Fjorde i Omegnen af Skuldelev og Selsø. Flere Boringer og Udgravninger, som Assistent, Cand. polyt. Victor Madsen har foretaget her, ere i denne Henseende meget oplysende.

I Hovenge, 2800 Fod SO. for Brandbjerggaard i Selsø Sogn, fandtes:

0,8' Muld.

0,3' Tørv.

0,5' Ferskvandsler med Ferskvandsskaller.

0,5' Strandgrus.

4,5' (+ 1' over Havet) Saltvandsdynd med Fauna D¹⁾ og Blade af Eg, Pil samt Hasselnødder.

¹⁾ Cfr. denne Afh., p. 104.

0,5' Grus.

Over 4' Tørv.

I Hovenge, 1200 Fod SV. for St. Olafs Kilde i Selsø Sogn:

2' (+ 3' over Havet) Cardiumdynd med mange Saltvandsbløddyr.

Tørv indeholdende Fyrrelevninger.

I Dybmosen sydlige Del, 800 Fod NO. for Buskbjerg i Skuldelev Sogn:

0,5' Muld.

3' Cardiumdynd med Fauna C.

Tørv med Fyrrelevninger.

I Mosen 1800 Fod Ø. for Østby i Selsø Sogn:

0,8' (+ 4,2' over Havet) noget sandet Tørv.

1,2' Strandsand.

0,8' ————— noget leret.

0,4' grønt Cardiumdynd med Fauna B.

2,0' sort, fed Tørv med Levninger øverst oppe af *Corylus avellana*, længere nede af *Betula odorata*.

3,0' gulbrun Mostørv, væsentlig bestaaende af *Sphagnum*, med mange Levninger af Fyr, baade Naale, Kogler og Grene.

1,0' graagrønt, fedt Lerdynd med Fyrrekogler og Fyrrebark samt Aftryk af Birkeblade(?).

1,0' graat, sandet Lerdynd med Skaller af *Cyclas* m. m. samt Blade af *Populus tremula* og en *Salix* art.

1,0' blaaligt, fedt Ler med Blade af *Salix polaris*(?) m. m.¹⁾.

Over 6,4' Diluvialsand, stenfrit og meget vandførende.

I alt boret 17,6', hvoraf de 13,4' under Havets Niveau. Flere lignende Boreprofiler kunne anføres fra andre Steder

¹⁾ Ved Indtørring af Lerlagene ere desværre disse Planterester blevne ødelagte ved Sammenkrympningen.

i Roskildefjordens Omegn og alle vise de, at der under Saltvandsalluviet endnu kan være bevaret Tørvelag.

Som allerede tidligere omtalt, og end yderligere fremgaaende af disse Profiler, er der paa mange Steder i Saltvandsalluviet fundet Egeblade og Stammer samt andre samtidige Træsarter, saa at det sikkert kan fastslaas, at Steenstrups Egeperiode og den marine Periode ere samtidige Dannelser, dog saaledes, at Egeperioden var begyndt allerede før Sænkningen indtraadte. Ifølge de ovenanførte og de i det første Afsnit af denne Afhandling meddelte Oplysninger om Lejringsforholdene kan endvidere sluttet, at Fyrreskovenes Tid allerede var forbi, da den marine Periode sluttede, da der ingensomhelst Steder er fundet Fyrrelevninger lejrede ovenpaa Saltvandsalluviet, men derimod meget hyppig alle senere Træsarter. I Skallagene er der heller ikke et eneste Sted fundet de saa let kjendelige Fyrrelevninger, hvorimod man som anført ofte træffer Eg og Birk i disse Lag. Man maa altsaa efter dette at dømme antage, at Fyrren var helt uddød eller i alt Fald meget sjælden allerede ved den marine Periodes Begyndelse. Maaske har der dog hist og her været enkelt Levning af Fyrreskove, da der i Kjøkkenmøddingerne af og til er fundet Rester af Tjur og Uroxe, der efter Jap. Steenstrups Undersøgelser nærmest maa antages at høre hjemme i Fyrreskovene. Løvskovenes Beboere Kronhjort, Raadyr og Vildsvin ere dog langt talrigere repræsenterede i Kjøkkenmøddingerne end de to anførte Dyrearter.

Sænkningens Spor under Havets Overflade.

Vil man søge at beregne Højdeforskjellen mellem Havets Stand i den marine Periode og den Tid, der gik forud, ved

Hjælp af Tørvelagenes Beliggenhed under Saltvandsalluviet, faar man paa denne Maade kun en Minimumsværdi (c. 30 Fod), idet man kun kan finde den Grændse, hvortil Havet i det højeste har staaet i Tiden før den marine Periode men ikke dets egentlige Stand, der kan have været mange Fod lavere. For at finde en sandsynlig Værdi maa man derfor betragte Havbundens orografiske Forhold, og da navnlig Forholdene ved Øresund.

Allerede Saxo har været opmærksom paa den mærkelige undersøiske Rende, der, omgivet af Sandbarrer, nu benyttes som Havn for Landskrona, og danner en Fortsættelse af Heljarpeaaens (Saxaaens) Dalgang:

„Landora: Ab hujus littoris continenti longior arenæ tractus, brevibus abscissus, curvatis anfractibus portum navigiis facit, humilis ita, ut veniente æstu lateat, abscedente visatur. Nam vadosus ejus introitus defusioe spatio opacæ altitudinis undas includit¹⁾.“ I Vedels Oversættelse lyder dette: „Denne Haffn vden faar Landskrone haffuer en vnderlig leilighed. Thi baade er dē (= den) trang oc vrang, oc saare vanskelig at søge for den Fremmede. Naar Vandet fløder, da kand ingen giøre forskel paa hende, men naar det atter falder, da kiendis oc sees først, huor den haffuer sin gang og indløb²⁾“.

Senere (1631) har Pontanus i sin *Chorographia* beskæftiget sig med de samme Forhold, og C. G. Wilcke har 1770, støttet paa talrige Lodninger, givet et med ækvidistante Dybdekurver forsynet Kaart over Omgivelserne og selve Landskrona Havn og gennem en længere Udvikling gjort det meget sandsynligt, at den undersøiske Rende forud

¹⁾ Saxo ed. Müller et Velschow, P. I., Vol. 2. p. 741—42, Kjøbenhavn 1839.

²⁾ Den danske Krönicke som Saxo Grammaticus screff: Nu først af Latinen vdsæt etc. Aff Anders Søffrinssøn Vedel. Kbhvn. 1578, p. CCCLXVIII.

har været Saxaaens Dal og at Landet altsaa har ligget mindst 50 Fod højere over Havet end nu¹⁾. G. De Geer, der meget indgaaende har beskæftiget sig med Skandinaviens Niveauforandringer efter Istiden²⁾ har i Beskrivelsen til det geologiske Kaartblad „Lund“ ganske optaget C. Wilcke's Anskuelse og udtaler sig derom paa følgende Maade³⁾: „Då den här omtalade naturliga urtappningen af den forna sjön paabörjades, (et denne Sag ikke vedkommende Fænomen) låg landet antagligen omkring 50 fot, (15^m) högre än nu, enär bottnen af den gamla Keflinge-Saxådalen ute i hafvet vid Landskrona för närvarande befinner sig fullt så djupt under hafsytan. Senare inträdde en sänkning, hvarvid landet sjönk ett tiotal fot under sin nuvarande nivå.“

Paa Sjøllandssiden af Øresund har Havet ogsaa staaet meget lavere end nu. Nivaa, som nu er et temmelig ringe Vandløb, har været en bred og mægtig Strøm, hvis dybe Leje kan forfølges $\frac{1}{4}$ Mil ud i Sundet. Landet har efter dette at dømme ligget mindst 4 Favne (24 Fod) højere end nu. 4 Favne Kurven er derfor afsat paa Kaartet og maa betragtes som den daværende Grændse mellem Land og Hav, hvilket tillige støttes ved de før omtalte Forhold ved Søborg Grunde og ved Isefjords Munding.

Karakteristisk baade for Nivaaens og Saxaaens submarine Flodlejer er den Omstændighed, at de lige inde ved den nuværende Kyst ere forsvundne og overdækkede af de af Aaerne medførte Grus- og Sandmasser, hvilket end yderligere viser, at den submarine Fure maa være udskaaret ved en anden Vandstand end den nuværende, da Aaerne

¹⁾ J. C. Wilckes haandskrevne Afhandling opbevares i Landskrona „Fortifikationsarkiv“, men Lovén har givet et Referat i Öfversigt af Kgl. Vetensk.-Akad. Förh., 1848, p. 257–286.

²⁾ G. De Geer: „Om Skandinaviens nivåförändringar under qvartärperioden“. Geol. För. Förh. Bd. X, Hefte 5. Bd. XII, Hefte 2.

³⁾ „Beskrifning till Kartbladet Lund“. S. G. U. Ser. Aa, Nr. 92, p. 60.

nu straks ved deres Udløb i Sundet lade de medførte Grus- og Sandmasser falde og fylde op, medens man tvertimod skulde have det dybeste Parti lige ved Udløbet¹⁾, hvis den submarine Rende var dannet ved den nuværende Vandstand. Paa Undersøgelsernes nuværende Standpunkt tør jeg ikke udtale mig om, hvorvidt man maa antage, at Sjællands Kyst stod 24 Fod højere over Havet end nu, samtidig med at Skaanes Kyst var hævet 50 Fod, eller med andre Ord, at Sænkningen, der frembragte den marine Periode, paa begge Sider af Sundet har været ulige stor. Et saadant Forhold vilde ingenlunde være utænkeligt, men have iøjnefaldende Analogier i de præglaciale Tilstande. Gjennem den nordlige Del af Øresund gaar der jo upaatvivlelig en geotektonisk Brudlinie af stor Betydning, man behøver i denne Henseende blot at se hen til Kridtformationens og Juraens Beliggenhed ved Helsingør og Helsingborg.

Som viist i det foregaaende falder den marine Periode sammen med Egeperioden²⁾, og den Tid, der gaar forud, hvor man altsaa maa antage, at Landet stod mindst 35' (24' + 11') højere end under den marine Periode, har været det Tidsrum, hvori Landet var bedækket med Fyrreskove. Endnu forud for denne Tid gik Bævreasperen og de polare Planters Tid. Medens man ved Jap. Steenstrups utrættelige og enestaaende Undersøgelser har lært baade Fauna og Flora at kjende paa de daværende Landstrækninger, hvad alle Hovedtrækkene angaa, saa er der ikke i Sjælland, Fyen eller Jylland sønden for Limfjorden fundet det mindste Spor af tilsvarende marine Lag. Dette gjælder navnlig, naar

¹⁾ Da Vandets Kraft og Strømningshastighed er større her end længere ude.

²⁾ Dette Resultat stemmer ganske med de nyeste Undersøgelser af analoge Forhold i Sydskaane. Cfr. Gunnar Andersson: „Torfmossar i Södra Skåne“, p. 17. Separataftryk af Bihang til Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 15. Afd. III. Nr. 3. 1889.

vi seer hen til den ældste Tid, Polarplanternes Tid, hvor Klimaet, efter alt at dømme, var arktisk, og hvor man derfor skulde have en Strandfauna af et tilsvarende Præg. Alle Eftersøgninger i denne Retning have været forgjæves i Nordsjælland, men Forholdet viser sig nu at være ganske selvfølgelig, idet Grundene til den arktiske Strandfaunas Ikketilstedeværelse maa søges i den omtalte Sænkning i Egeperioden. Kystlinien, der repræsenterer den arktiske Tid i Nordsjælland, er nu dybt under Havets nuværende Niveau (i det Mindste 4 Favne) og den arktiske Kystfauna, der skulde svare til de i Tørvemosernes Bundlag efterviste polare Planter, maa ligge godt gjemt under senere afsatte Lag ude paa Dybder, hvorfra man kun vanskelig vil kunne faa direkte Beviser.

En Omstændighed, der i denne Sammenhæng ikke kan lades ude af Betragtning, og som ganske stemmer med det i det foregaaende anførte, er det Misforhold, der overalt er til Stede mellem Vandløbenes Vandmængde og den hyppig meget brede og dybe Erosionsdal, hvori de have deres Leje. Dette Misforhold kan til en vis ringe Del være foraarsaget ved Aernes slingrende Løb, hvorved de langsomt flytter deres Bugtninger længere og længere ud og saaledes i Tidens Løb faar gennemarbejdet hele Dalbunden og flyttet en Del af Materialet ned paa lavere Niveau. Denne Betragtningssmaade kan dog ikke gjælde for de allerfleste nordsjællandske Aar, da i Reglen hele Dalstrækningen er opfyldt af Tørvemose, hvorigjennem Aaløbene langsomt sivende bane sig Vej til Havet, naar da ikke Menneskene have traadt hjælpende til og uddybet og reguleret Renderne, saa at Vandet har frit Aftræk. To større Aaløb Værebrosaa og Lejresaa, der begge falde i Roskildefjord, kunne tjene som Exempler paa det her anførte. Undersøger man Forholdene paa Stedet nøjere, vil man finde, at det øvre Moræneler saa godt som overalt dækker Overfladen langs Aernes Sider og at Lavningens

Bund dannes af nedre Moræneler; mellem disse to Moræneler findes stenfrie lagdelte Sandmasser og underordnede Lerlag. Paa Aadalenes Skraaninger findes som Rester af den tidligere Lerbedækning mægtige Lag af Rullestensgrus, der ogsaa findes som Banker eller Holme i Aadalenes Bund og ere Vidnesbyrd om de mægtige Vandmasser, der have virket her i tidligere Dage. Særdeles smukt træde disse Grusaflejninger frem paa den vestligste, c. 1 Mil lange Strækning af Værebrosaaens Dalgang, og ved Lejreaa ligge ikke alene mægtige Grusaflejninger langs Aadalens Sider, men ved en stor Række af Boringer i Aadalens Bund med et firetommers Skivebor findes under Tørv og senere nedskyllet Aasand et Gruslag bestaaende af store rullede Sten, der næsten er uigjennemtrængeligt og kun paa faa Steder tillader Boret at naa det nedre Moræneler, der er saa fast og fedt, at det bliver saa godt som upaavirket saavel af rindende Vand som af Bølgeslaget ved Kysterne. Et geologisk Kaart over Nordsjælland, der forhaabentlig vil udkomme i en nær Fremtid, viser, hvorledes Landet er gennemfuret af nu tørvefyldte Erosionsdale, hvori der løber tidt forsvindende smaa Vandløb, der ere at anse som Ruinerne af svundne Tiders store Floder. Overalt hvor det overliggende Moræneler har været tyndt eller delvis manglet, har de ved Indlandsisens Smeltning opstaaede Vandmasser og senere hen det atmosfæriske Nedslag i det ved Isens Nærhed frembragte raakolde og fugtige Klima (Polarplanternes Periode) skaaret sig ned gennem Leret, er naaet ned i de under den øvre Moræne værende løse Sandlag og har derpaa let kunnet end yderligere uddybe Dalene.

Den dybere Grund til Erosionsdalenes Beliggenhed og derigjennem ogsaa til de gamle Fjordes, er altsaa at søge helt tilbage i de glaciæle Forhold, men Landets Bevægelse op og ned i den postglaciæle Tid har givet

den ydre Foranledning til, at Havet har kunnet trænge ind i Dalene og afsætte sine Lag, hvis Tilstedeværelse og Beskaffenhed saa nøje har betinget den første Befolknings Udbredelse og Levevis.

Nordsjælland stod i det Mindste 24 Fod højere end nu i Overgangstiden mellem Fyrre- og Egeperioden, derpaa sænkede det sig 35 Fod, men begyndte allerede i Kjøkkenmøddingperioden at hæve sig igjen, indtil det i Slutningen af Oldtiden naaede sit nuværende Niveau. Der er endvidere utvetydige, om end noget udviskede Spor af, at endnu længe før de omtalte Tidsrum er der foregaaet lignende og endnu større Forskydninger af Strandlinien (Havstokke paa 30 og 45 Fod), men fra Middelalderens Begyndelse til nu kan der ikke paavises nogen Forandring i denne Retning, Landet synes at være kommet til Ro og kun de lokalt virkende Kræfter — saasom Forsumpning, Tilfygen med Flyvesand, Tilsanding og Bortskæring ved Havets Bølger og Strømninger — ere virksomme.

Boreprofilerne Tav. II. — III.

Tav. II.

- Fig. 1. I Aadalen lige ved Nivaa Mølle. Vest for Nivaa.
 — 2. Midt i Niverød Mose, Syd for Langstrup.
 — 3. Lidt Nord for „Stampen“, Øst for Sneverød Skov ved Esrom.
 — 4. Nær ved Højbroaa, Vest for Hesselbjerg i Blistrup Sogn.
 — 5. I „Holløse Bredning“ mellem Vejby og Ramløse paa Sognegrænsen.
 — 6. Et Punkt ude i Bredningen, lidt Nord for det foregaaende.
 — 7. I Midten af „Holløse Bredning“, Nord for Ramløse.
 — 8. I Midten af Ellemose i Tibirke Sogn.
 — 9. I „Maglemose“ i Lille Lyngby Sogn.
 — 10. I Nørremose ved Kregome, 1000 Fod N. for Byen.
 — 11. — — 1400 — —
 — 12. 600 Fod N. for Auderød i Kregome Sogn.
 — 13. 6000 Fod OSO. for Liseleje.
 — 14. 6000 Fod SO. for Liseleje.
 — 15. SO. for Ørkesholm ved Arrenakke.
 — 16. 5400 Fod SV. for Asserbo.
 — 17. 1600 Fod SV. for Skovløberhuset i Brødemose Hegn.
 — 18. 1400 Fod V. for — —
 — 19. 4000 Fod SO. for Nøddebo Huse i Halsnæs.
 — 20. 2000 Fod VSV. for Galgebjerg —
 — 21. 1800 Fod Ø. for Nøddebo Huse —
 — 22. 1000 — — —
 — 23. I Tibæk Mose, 1700 Fod S. for Nøddebo Huse i Halsnæs.
 — 24. — 1600 — — —

Tav. III.

- Fig. 25. I den sydvestlige Del af Mosen, NV. for Sølager.
 — 26. I Midten af Mosen, NV. for Sølager.
 — 27. I den nordøstlige Del af Sølager.
 — 28. 200 Fod V. for Græse Mølle.
 — 29. 1400 — —
 — 30. Midt i Græse Enghave, N. for Frederikssund.
 — 31. Brøndgravning i Strandgade, Frederikssund.
 — 32. I „Store Æskemose“ i Draaby Sogn nær Jægerspris.
 — 33. I Nordenden af „Mæremose“ — —
 — 34. I Sydenden af — — —
 — 35. 400 Fod SO. for Rødstenshuset i Draaby Sogn nær Jægerspris.
 — 36. 1500 Fod N. for Louiseholm — —
 — 37. 1800 Fod SO. for — — —
 — 38. 600 Fod SO. for Langvad Plantage i Draaby Sogn.
 — 39. Nygaards Mark i „Luemose“ i Draaby Sogn.
 — 40. Midt i „Luemose“ i Draaby Sogn.
 — 41. V. for „Ny Smedehuse“ i Draaby Sogn.
 — 42. Ved Skovridergaarden i Kohaven i Draaby Sogn.

Rettelser.

Side.

- 2, L. 7 f. n.: *Mya truncata* er anført efter Erdmann, Geolog. För.
Förh. I. Bd. (1872—74) p. 98, men i Kaartbladsbeskrivelsen
„Landskrona“ (1881) p. 36 nævnes kun *Cardium* og
Mytilus.
- 6, - 2 — Sundet, læs: Sundets.
- 14, - 11 — Diluvialvandet, læs: Diluvialsandet.
- 29, - 15 - o.: tidlig, læs: tidligt.
- 78, - 3 -- ere, læs: er.
- 91, - 10 - n.: Roskilde og, læs: Roskilde- og.
- - 9 — Issefjord, læs: Isefjord.
- Flere andre Steder do. do.
- 93, L. 8 f. o.: Kjæmpehøje, læs: Kæmpehøje.
- - 10 — Do. do.
- 101, - 5 — neppe, læs: næppe.
- 103, - 5 — Fjorden, læs: Fjordene.
- 105, - 3 - n.: Profilet paa omstaaende Side, læs: ovenstaaende Profil.
- 108, - 6 - o.: se p. 82, læs: se p. 103.
-

Résumé d'une étude sur l'alluvion marine du Nord- Est de Seeland

par

K. Rørdam.

A. Phénomènes de soulèvement.

D'après les documents en main, le niveau de la mer sur notre littoral, à une époque assez peu reculée au point de vue géologique, a été plus élevé qu'actuellement. Forchhammer avait déjà porté son attention sur ce fait; il dressa sa théorie bien connue sur le soulèvement ayant pour limite méridionale la ligne du golfe Nissumfiord à Nyborg. Pour point de départ il prit la hauteur des plages soulevées au-dessus du plus haut niveau des algues. — Dans son mémoire sur l'État géologique de la région septentrionale du Vendsyssel, M. F. Johnstrup a démontré qu'à une altitude maxima de 11^m on trouve dans la région indiquée un dépôt de cardium soulevé. — Dans les recherches faites en 1848—55 par la commission géo-archéologique (MM. Jap. Steenstrup, Forchhammer et Worsaae) se trouvent mentionnés de nombreux exemples de soulèvement dans les dépôts conchyliens du Nord de Seeland; mais à cette époque on n'avait point l'occasion d'en dresser la carte en détail. C'est monsieur le Professeur F. Johnstrup qui a donné l'initiative des recherches mentionnées ci-dessous; car, dans ses Instructions pour les recherches géologiques (1888—1890), il avait proposé comme problème principal de consacrer ces années-là à étudier plus minutieusement

l'alluvion marine du Danemark et à en dresser la carte. Ce qui suit, est une tentative pour la résolution de ce problème en ce qui concerne le Nord de Seeland.

Dans les recherches faites sur le terrain, le détail des observations est porté sur les cartes de mensuration de l'état-major (de l'armée danoise) à l'échelle 1:20000, à l'aide de signes et de marques adoptés, et c'est de là que, plus tard, on a transféré l'alluvion marine, sur les cartes ci-jointes Helsingör (Elseneur) et Hilleröd, à l'échelle 1:10000. Comme, presque partout, l'alluvion marine est recouverte de formations lacustres d'origine postérieure, surtout de tourbe, une carte géologique générale des formations superficielles ne donnerait point une idée claire de l'extension de l'alluvion marine, ce que, au contraire, on obtient des cartes ci-jointes.

L'alluvion marine du Nord de Seeland est en relation constante avec le littoral actuel, et les dépôts conchyliens se sont effectués dans des estuaires ayant leur embouchure sur la ligne côtière extérieure d'alors, ligne qui coïncide sensiblement avec l'actuelle et pénétrant dans l'intérieur.

Les terrains étudiés se classent naturellement en trois sections:

- a. les estuaires émanant du Sund;
- b. ceux du Cattégat;
- c. ceux du Roskildefjord.

a. Estuaires du Sund.

Dans le terrain représenté sur la carte Helsingör et longeant le Sund, on ne trouve de dépôts conchyliens importants que sur deux points, savoir: dans le Maglemose (les marais de Magle) près Vedbæk et dans les environs de Nivaa. De Nivaa à Elseneur il ne s'est formé ni estuaires ni anses d'importance notable, mais en beaucoup d'endroits on constate que la plage a subi un soulèvement qui atteint 10^m de hauteur, la couche supérieure étant le plus fréquemment la plus nette et la mieux caractérisée. La ville d'Elseneur est bâtie en majeure partie sur une plage soulevée de ce genre et à l'intérieur de laquelle surgissent des berges de moraines argileuses et de gravois roulé.

Le maximum de hauteur atteint par les dépôts conchyliens alluviaux de soulèvement le long du Sund est d'environ 2^m, et la faune se borne aux *Mytilus edulis*, *Scrobicularia piperata*,

Cardium edule, *Littorina littorea* et *Hydrobia* sp. Cette faune littorale est donc pauvre, car, à proprement dire, elle ne se distingue de la faune actuelle du littoral du Sund que par le manque de *Mya arenaria*, espèce qui, parmi les types de plus grande dimension, est aujourd'hui l'une des plus fréquentes au bord même de la mer.

b. Estuaires du Cattégat.

Sur le littoral du Cattégat, depuis Elseneur jusqu'à Tidsvilde, il y a trois ou quatre endroits où, à une époque antérieure, la mer a creusé des estuaires, et, de Tidsvilde à Lynæs, plusieurs lieux où il y a eu communication entre le Roskildefiord et le Cattégat.

En suivant la grande route d'Elseneur à Hornbæk, on remarquera la physionomie uniforme du littoral sur le parcours entier. C'est au bord même du Sund que se trouve la plage actuelle, modifiée, sur beaucoup de points, par des travaux de remblai dus à la grande activité des entreprises de bâtisse. Au cordon littoral actuel se rattache, généralement par saccades assez brusques, une série de plages plus anciennes, formées de sable marin et de gravois roulé. La plus accentuée de ces formations est la plus ancienne, qui atteint 10^m. Une plage plus basse (3—5^m) est également très nettement formée sur de grandes étendues, mais c'est peu auprès de celle de 10^m qui, malgré ses interruptions, peut être suivie le long de la côte depuis Elseneur jusqu'à Lynæs. Au delà de cette plage de 10^m, s'élève l'ancien littoral aux berges assez abruptes. D'Elseneur à Ellekilde, la configuration du sol est représentée, pl. I, n° 1, par un profil perpendiculaire à la ligne côtière et traversant les plages et berges soulevées qui se composent de moraines argileuses supérieures, de sable diluvien et de moraines argileuses inférieures. Aux pages 15—24 on trouvera les analyses mécaniques et chimiques de ces couches. J'ai également analysé le ciment de certains dépôts de grès et de conglomérat, et constaté que ces matières sont précisément les éléments les plus solubles de la moraine argileuse et du sable diluvien. A la page 18 il y a des analyses de quelques minerais de fer carbonaté jurassique provenant de la moraine argileuse. Les analyses respectives de la croûte et du noyau montrent que ces pierres sont attaquées par l'eau suintante de la même manière que la couche ambiante.

Les pages 25—27 citent des nivellements faits sur les plages

soulevées. Ces plages sont d'âges divers; les plus anciennes sont les plus hautes.

Les plages anciennes ne se trouvent que vers le Cattégat. La moyenne des huit mensurations faites en divers lieux donne + 10^m. Quant aux plages plus récentes, il faut distinguer un groupe situé à 3—5^m de hauteur; on les a marquées d'un*. Ces 32 observations différentes donnent une moyenne de 4^m.

Le bras d'estuaire le plus oriental partant du Cattégat se trouvait au lac de Hornbæk. Un petit marais dirigé sur le littoral, entre Hornbæk et Villingbæk, a été également un estuaire ou une anse, aujourd'hui séparée de la mer par un bourrelet littoral.

A la pêcherie de Villingbæk, à l'ouest de Hornbæk, il y a eu un grand estuaire qui a dû s'étendre d'environ 2,5^{km}, au sud, là où s'étale actuellement le grand marais de Dyremose. Il est séparé de la mer par une plage haute de 3,1^m et par quelques dunes de sable mouvant, d'origine plus récente.

Si, de Villingbæk, on poursuit à l'ouest, on arrive, près de Huleröd, à la grande vallée d'érosion qui, du lac d'Esrom, s'étend jusqu'au Cattégat. Si l'on pratique une section transversale dans cette vallée, l'aspect sera celui du profil 2 de la planche I. Le profil 3, pl. I, au contraire, est une coupe longitudinale de la même vallée, et montre comment le dépôt marin pénètre au sud, étant flanqué de tourbe en-dessus et en-dessous. Le rapport des hauteurs et des distances a été forcé dans les deux profils pour des raisons d'exécution.

Page 43, se trouve un aperçu de la faune trouvée à l'embouchure de l'estuaire d'Esrom. Cependant les écailles n'ont ni les dimensions ni l'épaisseur de celles des bancs d'huîtres sous-fossiles du Roskildefjord; il y manque aussi les espèces de Tapes qui caractérisent ces derniers. A l'extrême pointe de l'estuaire d'Esrom on ne trouve que les Cardium et les Hydrobia, tandis qu'à l'opposé on trouve en entier la faune précitée. Si l'on suit le canal d'Esrom, depuis le Stampen jusqu'au Cattégat, on constatera que les espèces augmentent en nombre et en taille au fur et à mesure qu'on se rapproche du Cattégat et que le niveau s'abaisse.

Le lac de Söborg, situé à l'ouest de l'estuaire d'Esrom, a été, lui aussi, un estuaire qui, comme le montre la carte, était relié par des bras étroits à l'estuaire d'Esrom et, sur deux points,

au Cattégat. A une époque assez reculée dans la période de soulèvement, l'estuaire de Söborg a été séparé du Cattégat par des bourrelets littoraux que la mer a entassés et dont l'altitude actuelle est de 4^m. Page 45, se trouve un aperçu de la faune des dépôts sous-fossiles du lac de Söborg. Près de ce même lac, et sur beaucoup d'autres points dans le Nord de Seeland, on trouve des couches importantes de limonite. L'analyse des échantillons provenant de ces dépôts de limonite, est donnée pages 7, 8, 23, 49, 50, 51, 64, 65, 66, 84, 92.

A l'ouest de l'estuaire de Söborg, il y a eu, près de Raageleje, un canal s'ouvrant du Cattégat et englobant une île demi-circulaire. Dans la partie la plus intérieure de ce canal se trouvent de maigres dépôts de *Cardium* (*Cardium* edule et *Hydrobia* sp.) atteignant 3^m de hauteur; mais plus loin vers le Cattégat et à un niveau plus bas, la faune s'enrichit, et tout à fait au bout on trouve la couche ostracifère.

A Raageleje, les dépôts marins du canal sont situés entre les gisements lacustres, et n'ont que peu de puissance. Le maximum de hauteur, pour les couches maigres de *Cardium* les plus intérieures, est 3^m, pour celles de *Littorina* et de *Scrobicularia*, environ 2^m, et, pour les dépôts d'huîtres, il n'excède pas 1,5^m. Au sud-ouest et à l'ouest du Tidsvilde Hegn, se trouve un terrain où les rapports de position entre la terre et la mer ont subi de grands changements. Comme il ressort de l'examen de la carte, l'ensemble des terres vagues de Melby a été un bras de mer qu'un large canal a relié au Roskildefjord.

A travers ces terrains vagues de Melby un large débouché de l'Arresö (lac d'Arre) en a relié les eaux à celles du Cattégat, et ce même lac a communiqué avec le Roskildefjord par plusieurs canaux étroits, qui lui fournissaient un débouché dans le Havelsefjord. C'est cette région importante et intéressante qui borde la rivière de Havelse à l'embouchure de laquelle on a trouvé, dans une petite presqu'île, les restes de ce *kiøkkenmødding*, qui, il y a un demi-siècle, a fourni un contingent si considérable à la connaissance de ces dépôts remarquables.

L'Arrefjord a aussi ramifié, dans diverses directions, ses canaux sans issue. L'extension des dépôts conchyliifères soulevés qui environnent l'Arresö, ressort de la carte, et l'on trouve, p. 59—60, un exposé de la faune dans les plus importants des lieux de

découverte. Grâce à une série de profils de forage on a, p. 61—62 et 67—68, des renseignements sur les rapports de gisement des couches soulevées, et l'on y trouve également portées les cotes de hauteur du bord supérieur des couches au-dessus du niveau de la mer.

Ce qui est aujourd'hui la presqu'île de Halsnæs, s'est trouvé séparé du reste de Seeland par le canal de Brødemose et celui qui traversait les terres vagues de Melby. L'alluvion s'étend considérablement et couvre environ la moitié du Halsnæs entier. Dans la liste de la page 74 on trouvera la faune des couches soulevées, et les p. 75—77 renseignent sur l'ordre de dépôts à l'aide d'une série de profils de forage.

c. Estuaires du Roskildefjord.

A partir de Frederiksværk, s'étend vers le sud un terrain long d'environ sept kilomètres et demi, et dans lequel le Roskildefjord n'est séparé de la berge côtière assez haute que par un étroit ruban littoral, sur lequel se trouve divers kiøkkenmøddings, ainsi que dans la berge côtière. A Havelse, il y a eu un estuaire pénétrant dans les terres et se reliant à celui d'Arre par plusieurs canaux étroits. L'estuaire en question a eu deux entrées étroites conduisant à un épanouissement au nord de Sigerslevvester. L'entrée la plus au nord a été la principale, tant pour la largeur et la profondeur que pour la durée de son existence, tandis que le canal du sud n'a pas tardé à s'ensabler. L'estuaire a contenu plusieurs îles et ilots.

La page 79 donne une exposé de la faune de Havelsefjord, où s'ajoutent quelques profils de sondage (p. 79—80) qui renseignent sur les rapports des dépôts entre eux.

Entre Havelse et Frederikssund, il y a eu une assez forte ramification d'estuaire pénétrant dans les terres et longeant la rivière qui s'appelle aujourd'hui Græse-Mølleaa. La page 86 donne une liste de la faune trouvée au Græsefjord, et les pages 87—88 renseignent sur la relation mutuelle des dépôts.

Au sud du Græsefjord, l'emplacement de la ville de Frederikssund a été traversé du nord au sud par un canal ayant environ 300^m de largeur. A l'ouest, ce canal a été encombré de plusieurs îles. La liste de la page 86 donne la faune de ce canal.

Le Horns-Herred (le canton de Horn) a été divisé en deux

régions par un large canal situé entre le Roskildefjord et l'Isefjord. D'ailleurs, l'alluvion marine forme, le long du littoral du Roskildefjord, une bordure dont la largeur est de 200 à 1000 mètres à peu près, mais n'apparaît que comme un mince ruban littoral vers l'Isefjord. A la page 94 est exposée la faune de quelques-uns des principaux lieux de découverte, et les pages 95—97 éclairent les rapports de position des couches.

En jetant un coup d'œil sur les recherches dont on vient de rendre compte et qui portent sur l'alluvion marine de soulèvement, l'ensemble présente en traits généraux les points saillants que voici:

I. Antérieurement à notre âge, il y a eu une période où la mer avait un niveau plus élevé qu'actuellement. Pour plusieurs raisons exposées plus loin, il faut admettre qu'à cette époque, dite période marine, le niveau moyen de la mer a été de 3 à 4^m plus élevé qu'aujourd'hui, soit par conséquent 3,5^m en valeur moyenne.

II. Suivant toute probabilité, la partie septentrionale de la contrée précitée s'est soulevée plus fortement que la portion méridionale, hypothèse confirmée par le résultat des recherches faites, en 1890, dans la partie méridionale du Roskildefjord (hors du cadre de la carte) et, en 1891, le long du Sund.

III. Le laps de temps durant lequel la région en question vit s'élever les premières habitations et se former les *kiækken-møddings*, coïncide avec la clôture de la période marine.

IV. Le soulèvement a été complet ou presque achevé à la fin de l'antiquité au début du moyen âge, en sorte que le littoral du pays a dû avoir alors la même configuration qu'aujourd'hui, sous la réserve qu'on tienne compte des changements introduits par l'ensablement et l'érosion du littoral, surtout vers le Cattégat.

V. Durant la période marine, des dépôts de coquillages de mer se formèrent sur des terrains qui, aujourd'hui, sont des nappes d'eau douce, des tourbières ou des terres à sec.

A la page 102, on trouvera un tableau complet de toutes les formes découvertes, celles marquées d'un astérisque étant rares et n'apparaissant qu'isolément.

Si l'on considère dans quelles conditions apparaissent divers types, on trouvera qu'au cœur de l'estuaire, là où l'eau salée avait la moindre profondeur et doit aussi être supposée avoir été le plus fréquemment mélangée d'eau douce, on ne rencontre que la faune *A*, mentionnée à la page 103. De 26 nivellements dont les dépôts conchylières de cette faune ont été l'objet, résulte un chiffre moyen de + 3^m. J'ai précédemment (p. 141) prouvé que la moyenne (résultant de 32 déterminations) des altitudes des plages en question est + 4^m. Il faut donc considérer ces nombres 3^m et 4^m comme des valeurs limites, entre lesquelles doit se trouver le niveau moyen de la mer à cette époque.

Dans les eaux plus profondes et plus salées se trouve la faune *B*, citée p. 103 et qui est un peu plus riche. Pour moyenne de 21 déterminations de l'altitude de ces dépôts conchylières on trouve + 2^m.

En poursuivant plus avant, on rencontre la faune *C* (p. 104) et la faune *D*, qu'on peut à peine distinguer l'une de l'autre par la seule différence des altitudes; mais *C*, sans doute, remonte l'estuaire plus que *D*. La moyenne de 38 déterminations donne + 1,5^m pour le dépôt conchylière où se trouvent les faunes *C*—*D*.

Dans un terrain qui, originairement à l'état d'estuaire, s'est desséché, puis rempli d'eau douce et ensuite d'eau salée, pour reprendre l'eau douce et se dessécher encore, le profil idéal complet de la partie la plus profonde de l'estuaire doit être suivi de haut en bas.

Dépôt lacustre (p. ex. tourbe).

Dépôt marin, faune *A*.

— — — *B*.

— — — *C*.

— — — *D*.

— — — *C*.

— — — *B*.

— — — *A*.

Dépôt lacustre.

Matières diluviales.

M. le Dr. C.-G.-Joh. Petersen a établi une comparaison entre la faune éteinte et la faune actuelle de l'Isefiord. Il m'a communiqué ses remarques; voir p. 106—111. Voici le plus important des

résultats auxquels il est arrivé: „La formation des dépôts de Tapes (faune *D*) a eu lieu à une époque où nos eaux, considérées hydrographiquement, ressemblaient plus à celles de la mer du Nord ou en général de la haute mer qu'elles ne le font aujourd'hui.“

La composition chimique et le mode d'aggrégation des couches des dépôts conchylifères soulevés, dépendent des circonstances dans lesquelles s'est effectué le dépôt. En eau profonde et dans les estuaires clos se trouvent, cela va sans dire, les sédiments les plus fins, les couches d'argile et de vase, tandis que, là où le courant et le mouvement des vagues ont été plus forts, on rencontre sable et gravier. Aux points de vue chimique et microscopique, il y a une différence tout à fait essentielle entre le dépôt purement vaseux et la couche d'argile pure, quoiqu'il y ait des transitions de l'un à l'autre et réciproquement. On peut ici tirer divers parallèles entre les couches d'argile et les dépôts vaseux sous-fossiles d'une part, et d'autre part la formation récente des couches de vase de la Baltique et des dépôts argileux du Cattégat. Aux pages 112—113, on trouvera analysées l'argile ostracifère et l'argile récente retirées du fond du Cattégat. Les pages 115—116 donnent l'analyse d'un échantillon de vase des couches sous-fossiles.

Par ses remarquables recherches sur les tourbières du Danemark, M. Jap. Steenstrup a démontré que la période postglaciale peut se diviser en cinq époques correspondant aux conditions climatiques prédominantes. Voici la progression du développement complet d'une tourbière sylvestre dans le Nord de Seeland, en procédant de bas en haut:

Diluvium:

- 1°. Argile d'eau douce au fond du marais: plantes polaires.
- 2°. Couche de tourbe (en général tourbe de mousse): tremble (*Populus tremula*).
- 3°. Dépôt contenant des pins (troncs, branches et pommes): *Pinus sylvestris*.
- 4°. Couche contenant des chênes (*Quercus sessiliflora*), bouleaux, noisetiers, etc.
- 5°. Dépôt de tourbe contenant l'aune, le saule des marais et d'autres plantes de la période actuelle.

Laquelle de ces périodes de végétation est contemporaine

de la période marine décrite ci-dessus? Des recherches antérieures ont fait constater en divers lieux la présence d'une couche de tourbe sous les dépôts conchylières soulevés, et cela permet d'établir des comparaisons exactes entre les périodes définies par M. Steenstrup. Ces mêmes recherches ont fait trouver en beaucoup d'endroits des restes de plantes enfouis dans les couches; et presque partout il y a un dépôt de tourbe sur les couches. En confrontant ces facteurs j'en obtiens le résultat que voici:

La période marine et, par conséquent, aussi la période des kiækkenmøddings sont contemporaines de la période du chêne définie par M. Steenstrup.

B. Phénomènes d'affaissement.

Antérieurement au soulèvement qui, dans les anciens estuaires des côtes septentrionales de Seeland, a fait passer l'alluvion marine à un niveau supérieur à celui de la mer, il s'est produit un affaissement grâce auquel l'eau salée a pénétré dans les dépressions et formé des fiords. Pour la part du Nord de Seeland, cet affaissement appartient à ce groupe de phénomènes divers que Forchhammer a compris collectivement sous le nom du grand affaissement de la mer du Nord, quoique, à coup sûr, ils ne soient pas tous contemporains, mais qu'ils aient eu lieu à différentes époques.

La carte ci-jointe (pl. IV) des phénomènes d'affaissement représente la configuration de la région qui nous occupe, avant le début de la période marine.

Cette carte nous apprend que, antérieurement à la période marine, la contrée en question avait une étendue considérablement plus grande qu'aujourd'hui.

L'Isefiord n'était relié au Cattégat que par un sillon étroit, ayant tout à fait le caractère d'un lit de fleuve, ce qui rend très vraisemblable que l'Isefiord était alors un grand lac d'eau douce alimenté de tous côtés par de grands cours d'eau et qui, à son tour, a versé ses eaux dans le Cattégat.

Le Roskildefiord a été en majeure partie un terrain à sec, sillonné au milieu par un large lit de rivière, qu'on peut encore suivre à travers l'aire entière du Roskildefiord, malgré toutes les modifications postérieures. Cette rivière — la Lejreaa d'aujourd'hui —

venait du sud; elle a reçu des affluents de toutes parts. Au sud de Frederiksværk, se trouvent deux terrains plats, les store et lille Törvegrund (le grand fond de tourbe et le petit fond de tourbe), formés par des tourbières marines, aujourd'hui partiellement ensablées. Il faut admettre que, durant la période en question, il y avait là un lac d'eau douce, remplacé par une tourbière qui, par l'effet de l'affaissement, s'est trouvée au-dessous du niveau de la mer.

Vers le Cattégat, le littoral qui longe la partie orientale de Seeland, ne paraît pas avoir beaucoup différé de l'actuel, tandis que le côté oriental de l'Isefiord s'est étendu bien plus loin. Le lac de Söborg déverse encore dans le Cattégat des masses d'eau considérables, et l'on peut démontrer que le volume total de tous les cours d'eau d'alors a de beaucoup excédé la quantité actuelle. Les terrains dits Söborg-Grunde, en face de Gilleleje, doivent donc être regardés comme le delta de la rivière de Söborg, et s'y sont déposés à l'embouchure de cette rivière, dans les eaux plus profondes du Cattégat. Dans le Bassin de Söborg, que le lac de Söborg remplissait encore au siècle dernier, nous avons la cavité creusée à la surface du sol par l'action érosive des eaux. Les Söborg-Grunde sont l'entrepôt des masses de gravier et de sable emportées du bassin. L'état des choses est entièrement semblable, mais pas tout à fait aussi nettement développé à Villingbæk, entre Hornbæk et Gilleleje, où se déversent les rivières d'Esromaa et Pandehaveaa.

Sur le rivage du Sund, l'anse de Nivaa entaillait moins la côte qu'elle ne le fait aujourd'hui, et, à Charlottenlund, en face du restaurant de Constantia, se trouve une tourbière sous-marine à 2^m sous l'eau.

Les preuves que le niveau du sol se trouvait autrefois à une altitude supérieure à celle d'aujourd'hui, peuvent se tirer, 1^o de traces au-dessus, 2^o de traces au-dessous du niveau de la mer.

Traces de l'affaissement, constatées au-dessus du niveau de la mer.

Que, après l'époque postglaciale, mais avant la période marine, la région dont il est question ait eu une altitude plus forte que durant la période marine, c'est un fait démontré par la découverte faite, en beaucoup d'endroits, de dépôts lacustres (tourbe surtout),

recouverts par l'alluvion marine soulevée. Les comptes rendus du Comité de Lejre mentionnent déjà ce genre de recouvrement.

Mes recherches et forages ci-dessus mentionnés, ont fait découvrir, sur beaucoup de points, des couches de tourbes recouvertes par l'alluvion marine. Citons spécialement:

le Nivaafiord

la partie de l'Esrømfjord la plus avancée dans les terres

le fiord de Raageleje

le Ramløsefiord (l'Ellemose)

le Nørremose près Kregome,

ainsi que, sur beaucoup de points, dans les anciens fiords aux environs de Skuldelev et de Selsø. Plusieurs forages et fouilles jettent une grande lumière sur cette question. On trouvera les profils de forage aux pages 127—128.

Comme on l'a déjà dit plus haut, et comme le font encore mieux ressortir les profils, on a, sur beaucoup de points, trouvé, dans l'alluvion marine, des feuilles et troncs de chênes, ainsi que d'autres espèces d'arbres contemporaines: on peut donc à coup sûr affirmer que la période du chêne définie par M. J. Steenstrup et la période marine coïncident comme formations, à cela près toutefois, que la période du chêne n'était plus au début quand l'affaissement commença. En se basant sur les renseignements précités et ceux qu'a fournis la première partie de ce mémoire, renseignements portant sur les conditions de dépôt, l'on peut en outre conclure que l'ère des forêts de pins était déjà close à la fin de la période marine; en effet, on ne trouve nulle part des vestiges du pin superposés à l'alluvion marine, ce qui est au contraire très fréquent pour toutes les autres espèces d'arbres plus récentes.

Traces de l'affaissement, constatées au-dessous du niveau de la mer.

Si l'on cherche à calculer la différence des niveaux de la mer durant la période marine et pendant le temps qui l'a précédée, et qu'on utilise à cet effet le gisement des couches tourbeuses en dessous de l'alluvion marine, l'on n'obtient de cette manière qu'une valeur minimum d'environ 10^m. En effet, on ne peut trouver que la limite à laquelle ont atteint les plus hautes eaux de la mer durant le laps de temps qui a précédé la période

marine, mais non la hauteur normale, qui peut avoir correspondu à un niveau inférieur d'un assez grand nombre de mètres. Pour arriver à une valeur vraisemblable, il faut donc considérer les conditions orographiques du fond de la mer, et plus spécialement celles du Sund.

Sur le littoral seelandais, les eaux du Sund ont été beaucoup plus basses qu'aujourd'hui. La Nivaa, qui n'est de nos jours qu'un faible cours d'eau, a été un fleuve large et puissant dont le lit profond peut se suivre jusqu'à 3^{km} du rivage dans le Sund. A en juger par là, le sol a dû être à au moins quatre toises danoises, soit huit mètres, au-dessus de son altitude actuelle. C'est pourquoi l'on a porté sur la carte la courbe de quatre toises, qu'il faut regarder comme la ligne de séparation entre la terre et la mer à l'époque en question; hypothèse également appuyée sur l'état des choses ci-dessus décrit aux Söborg-Grunde et à l'embouchure de l'Isefiord. On retrouve de même à Landskrona, sur le littoral suédois du Sund, des phénomènes tout à fait semblables, sur lesquels M. G. de Geer a appelé l'attention. Cet auteur estime l'affaissement à 15,5^m.

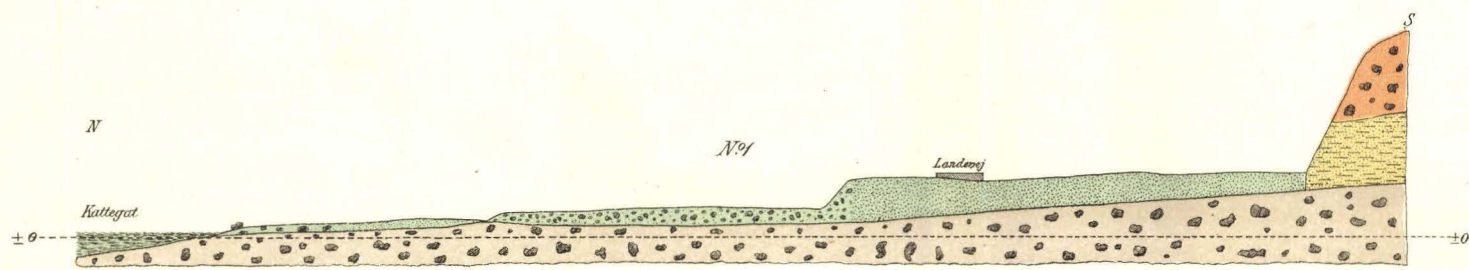
Une circonstance qui, sous ce rapport, ne saurait rester hors de compte, et qui concorde tout à fait avec les citations précédentes, c'est la disproportion qui règne surtout entre le débit des cours d'eau et les largeurs et profondeurs très considérables de la vallée d'érosion qui leur sert de lit.

Sur une carte géologique du Nord de Seeland, telle qu'on en a déjà les éléments, on pourrait montrer comment le sol est sillonné de vallées d'érosion actuellement remplies de tourbe, et dont le thalweg est souvent occupé par de petits cours d'eau insignifiants, qu'il faut regarder comme de faibles vestiges de fleuves importants à des époques passées. Partout où la moraine argileuse, déposée sur le sol, avait peu d'épaisseur, ou présentait des lacunes, les grandes masses d'eau, provenant de la fonte de la glace dans l'intérieur du pays, et celles dues plus tard aux pluies et neiges sous l'influence d'un climat rigoureux et humide, dans le voisinage de la glace (période de la flore polaire), ont entamé l'argile sous-jacente, pénétré jusqu'à la couche sablonneuse meuble, recouverte par la moraine supérieure, après quoi elles ont pu aisément poursuivre leur travail d'excavation dans les vallées.

Si donc on veut trouver la cause intime de la situation des

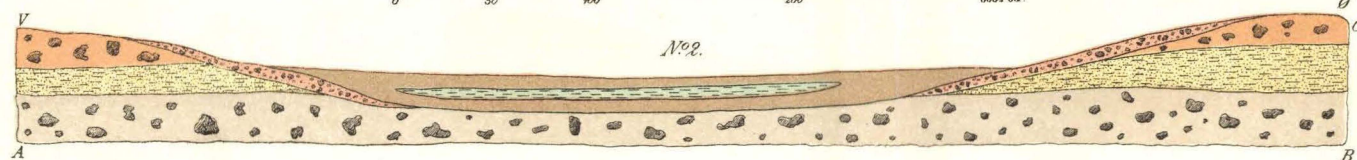
vallées d'érosion et, par là même, aussi des anciens estuaires, c'est jusqu'à l'âge de glace qu'il faut remonter; mais c'est l'oscillation du sol durant l'âge postglacial, qui a fourni à la mer l'occasion immédiate de pénétrer dans les vallées et d'y produire ses dépôts, la présence et la nature de ces derniers étant les facteurs par lesquels la diffusion et le genre de vie des premiers habitants furent si nettement déterminés.

Durant la transition de la période du pin à celle du chêne, le sol du Nord de Seeland était à un niveau d'au moins 8^m supérieur à l'actuel; puis il s'est abaissé de 11^m; mais déjà, durant la période des kiækkenmæddings, il commença à se relever jusqu'à la fin de l'antiquité, époque à laquelle il atteignit son niveau présent. Il y a en outre des traces non équivoques, quoique un peu vagues, que l'époque antérieure au laps de temps mentionné vit longtemps encore des indentations analogues et même encore plus fortes se produire dans la ligne côtière (plages à 10^m et 14^m); mais, depuis le commencement du moyen âge jusqu'à nos jours, il ne s'est produit, à cet égard, aucun changement qu'on puisse constater: le sol semble s'être rassis, et les seules forces en activité sont purement locales; ce sont celles qui forment les tourbières ou couvrent de sable mouvant; celles qui ensablent ou font des érosions sous l'action des vagues et courants de la mer.



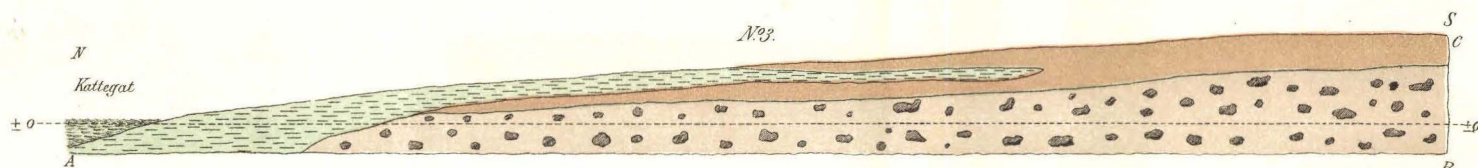
Tværsnit af Kysten ud mod Kattegat ved Ellekilde nærved Hornbæk.

Maalestok for N°1.



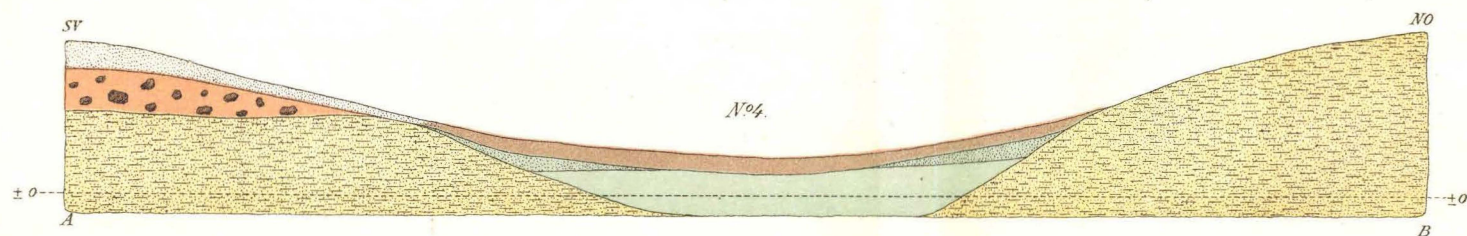
Tværsnit af Esromaaens Dal mellem Villingrød og Ferle.

Afstanden fra A-B er c. 1500 Fod, fra B-C c. 40 Fod.



Længdesnit af Esromaaens Dal mellem Kattegat og Esrom.

Afstanden mellem A-B er c. 16000 Fod, fra B-C c. 30 Fod.



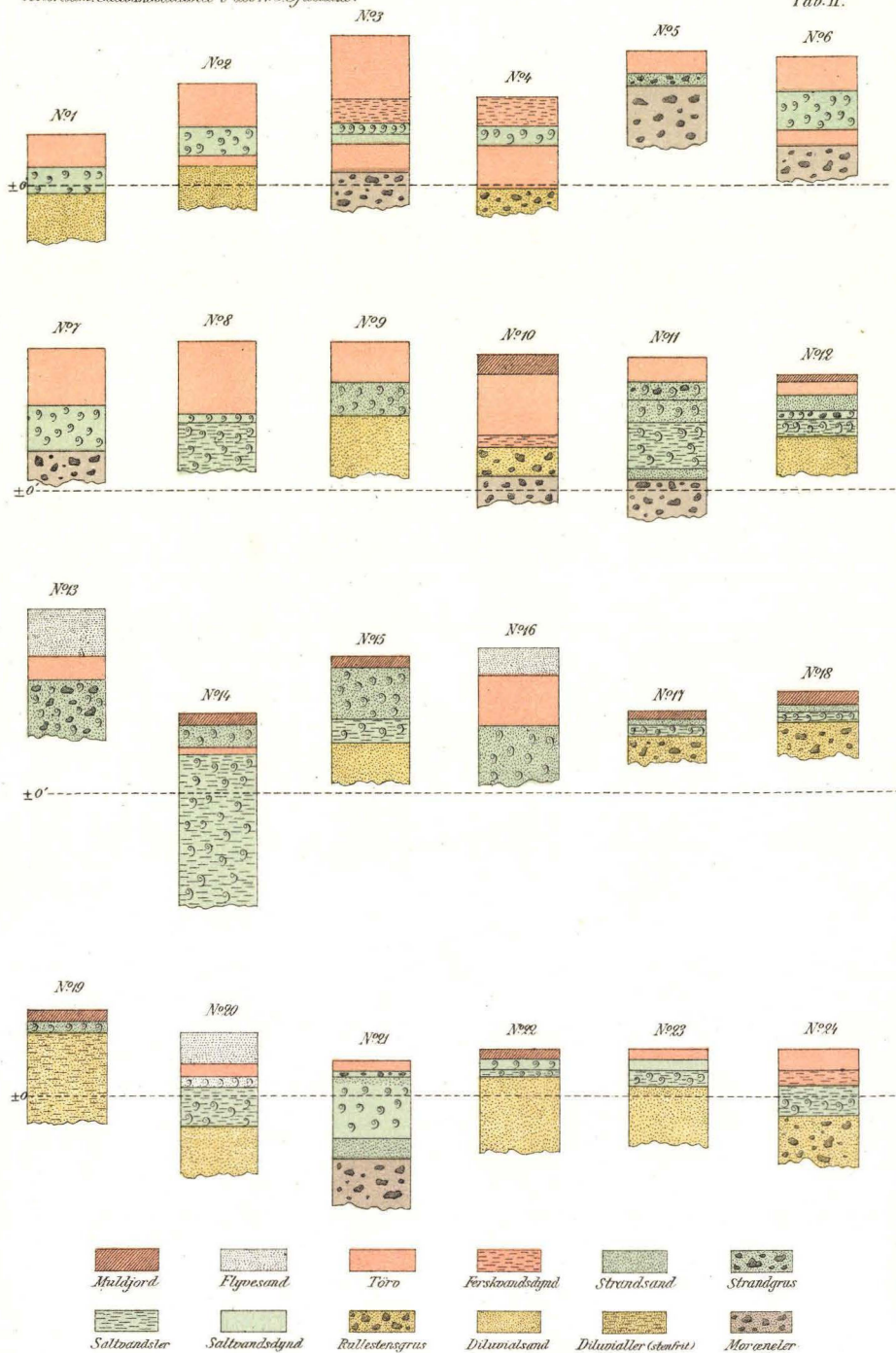
Tværsnit af Mosen Syd for Ullerup i Halsnæs.

Afstanden fra A-B - c. 6000 Fod.



Maalestok for N°4 for Højder.



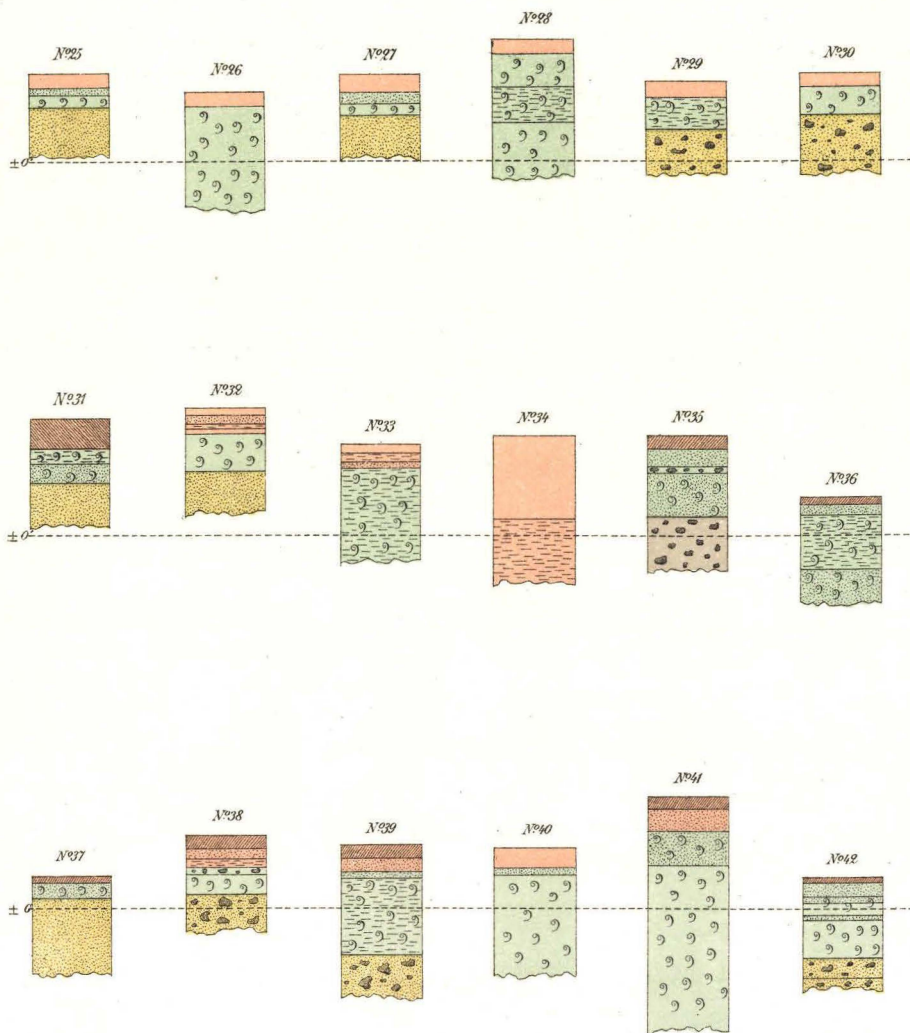


Til Bergsholms.

Saltvandsmollusker.

Maalestok





Opfyldning

Muldfjord

Tørre

Ferskvandsand

Ferskvandsler

Strandgrus

Strandsand

Saltvandsler

Saltvandsbryd

Kulletænger

Diluvialsand

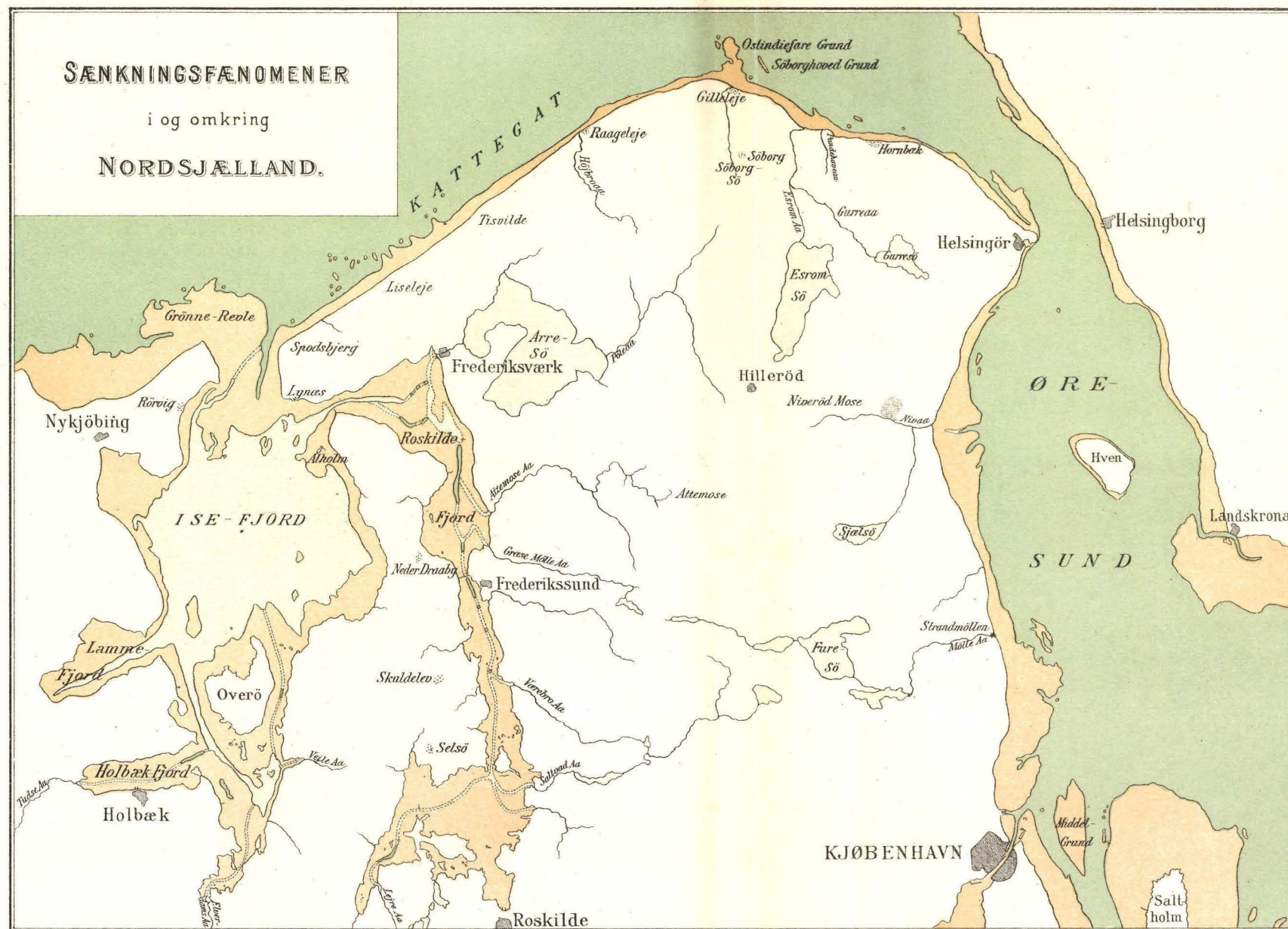
Moreneler

☺☺☺ Saltvandsmollusker

Maalestok

Til Berg 87/28. 1897





T.H. Bergh & Søn, Kbh.

Hav
 Sænkede Landarealer mellem 0 og 4 Fæmne.
 Sænket Flod- eller Søbund.

1 3/4 1/2 1/4 0 1 Mil.

HÆVNINGSFÆNOMENER

Hævet Havbund

1891



Generalstabens topografiske Afdeling.

(Roskilde)

Kjøbenhavn 1890.

0 3000 6000 9000 12000 Alen

1:100000.

0 2000 4000 6000 8000 Meter

Højdetallene (Kotetallene) angive Højden over Havet i Meter.

