

Danmarks geologiske Undersøgelse.

II. Række. Nr. 34.

---

# Moseundersøgelser i det nordøstlige Sjælland.

Med Bemærkninger om Træers og Buskes Indvandring  
og Vegetationens Historie.

Af

Knud Jessen.

---

With an English summary of the contents.

---

København.

I Kommission hos C. A. Reitzel.

Andelsbogtrykkeriet i Odense.

1920.

Pris: 6 Kroner.

Danmarks geologiske Undersøgelse.

II. Række. Nr. 34.

---

# Moseundersøgelser i det nordøstlige Sjælland.

Med Bemærkninger om Træers og Buskes Indvandring  
og Vegetationens Historie.

Af

Knud Jessen.

---

With an English summary of the contents.

---

København.

I Kommission hos C. A. Reitzel.

Andelsbogtrykkeriet i Odense.

1920.



## Forord.

Denne Afhandling er bleven til ved en Sammenarbejdning af mine egne Undersøgelser i Marken og i Laboratoriet med en Del Materiale, som jeg overtog efter Dr. phil. N. HARTZ ved min Ansættelse i den tidligere af ham beklædte Stilling ved Danmarks geologiske Undersøgelse. N. HARTZ havde i Sommeren 1911 paabegyndt en Undersøgelse af nogle Moser i Rude Skov, og hans vigtigste Resultater herfra har staaet til min Raadighed. Dog har jeg naturligvis foretaget reviderende og supplerende Undersøgelser af disse Moser ud fra de Synspunkter, som jeg lagde til Grund for mit Arbejde. Jeg benytter her Lejligheden til at takke Dr. phil. N. HARTZ for alt, hvad jeg skylder ham som min Forgænger ved Danmarks geologiske Undersøgelses Moseafdeling.

Af de i III. Afsnit omtalte submarine Moser kendes de fleste kun gennem Dykkerens og Gravemaskinens Virksomhed, og Moserne, der blottedes ved Udgravningerne til Københavns Frihavn, har jeg ikke selv set. Det nye, som Afhandlingen bringer om disse, skyldes dels daværende Statsgeolog K. RØRDAM's Journaler og Indsamlinger af Tørve- og Gytjeprøver og dels Tørveprøver, som Museumsinspektør V. HINTZE med stor Elskværdighed overlod mig. Jeg er disse Herrer stor Tak skyldig for dette Materiale.

Cand. pharm. AUG. HESSELBO har bestemt talrige Mosprøver fra flere af Moserne, og Apoteker C. O. JENSEN har bestemt Mosprøver fra Maglemose i Grib Skov. Jeg beder disse Herrer modtage min bedste Tak. Ligeledes takker jeg Fru A. SEIDELIN RAUNKJÆR for Bestemmelsen af Characé-Sporer og Museumsamanuensis K. L. HENRIKSEN for Bestemmelse af Insektrester. Her maa jeg ogsaa bringe min Tak til Forstvæsenet i Rude Skov og Grib Skov, nemlig kgl. Skovrider CHR. IRMINGER og kgl. Skovrider L. B. BRÜEL, samt Statsskovfoged R. GODSKESEN for Tilladelse til at arbejde i Moserne og for værdifuld Bistand paa forskellig Vis.

Til Trods for, at det var i Danmark, at Studiet af Tørvedannelserne ved JAPETUS STEENSTRUP fik det faste Grundlag, der gav det mere vidtrækkende Betydning med Hensyn til Inddelingen af den postglaciale Tid og Floraens Historie, blev det dog i første Række

vore Nabolande og navnlig Sverige, der optog Arbejdet paa Udforskningen af Moserne og den nordeuropæiske Floras Historie. Fra dansk Side maa dog fra nyere Tid nævnes navnlig N. HARTZ's smukke Studier over den senglaciale Flora. Naar Studiet af de postglaciale Moser skulde tages op her i Landet, maatte det derfor ske under stærk Indflydelse af de Resultater, der var naaede, og de Metoder, der blev anvendte i Nabolandene.

Min Interesse for den danske Floras Historie opstod gennem Professor, Dr. phil. EUG. WARMING's vækkende Forelæsninger og navnlig gennem Studiet af hans Bog: Den danske Planteverdens Historie efter Istiden, hvori der stilles saa talrige Problemer. Desuden har jeg været saa heldig at kunne foretage Studierejser til Professor, Dr. C. A. WEBER i Bremen, Professor, Dr. G. LAGERHEIM i Stockholm og Statsgeolog, Dr. L. VON POST ved Sveriges geologiske Undersøgelse. Navnlig denne iderige og begejstrede Forsker skylder jeg meget.

Det Arbejde, der her fremlægges, gør ikke Krav paa at være afsluttende eller paa at sige det sidste Ord i Sagen. Det fremtræder i Virkeligheden kun som en indledende Studie over Danmarks postglaciale Florahistorie og vore Mosers Stratigrafi.

Karplanterne benævnes med de Navne, der bruges i C. RAUNKIÆR: Dansk Ekskursionsflora, tredie Udg., København 1914. *Betula alba* benyttes kollektivt, hvor der ikke har kunnet foretages en nærmere Artsbestemmelse mellem *B. pubescens* og *B. pendula*. Mosserne er nævnte med den af C. O. JENSEN og AUG. HESSELBO benyttede Nomenklatur. De fleste af de faa, nævnte Svampearter findes hos N. HARTZ i D. G. U. II. R. Nr. 11, S. 11. Ved de faa Algearter, der nævnes, benyttes de samme Navne som i MIGULA: Kryptogamen-Flora. Med Hensyn til den ved Pattedyr, Fugle, Bløddyr og Insekter benyttede Nomenklatur henvises til de i IV. Afsnit citerede Skrifter af H. WINGE, A. C. JOHANSEN og K. L. HENRIKSEN. Rhizopoderne benævnes som hos E. PENARD: E'tudes sur les Rhizopodes d'eau douce. Mem. d. l. Soc. physique et d'hist. natur. d Genève, t. XXXI.

*Knud Jessen.*



## Indhold.

	Side
Indledning.....	1
I. Moser i Rude Skov.....	12
Sækkedam.....	14
Historiske Bemærkninger.....	14
Lagfølge og Fossilindhold.....	17
<i>Trapa natans</i> og <i>Najas marina</i> i Sækkedam og andre danske Moser.....	28
Arkæologiske Fund i Sækkedam.....	36
Oversigt over Sækkedams Historie.....	39
Femsølyng.....	46
Historiske Bemærkninger.....	46
Ældre og nyere Undersøgelser.....	52
Store Sø.....	55
Kedel Sø.....	59
Warmings Mose.....	62
Bemærkninger om Fyrrens og Bøgens Rester samt Granpol- lenet i Femsølyng.....	71
Oversigt over Femsølyngs Historie.....	76
Frihedens Mose.....	81
Andre Moser i Holteegnen.....	84
II. Moser i Grib Skov.....	91
Maglemose.....	92
Fortegnelse over de i Maglemose fundne Fossiler.....	111
Oversigt over Mosens Historie.....	111
Lille Grib Sø Mose.....	118
Vandmose.....	125
Brændemose.....	130
III. Nedre Ferskvandsalluvium m. m.....	135
Undersøiske Moser i Københavns Frihavn.....	135
Arkæologiske Fund i Københavns Frihavn.....	146
Undersøisk Mose i Sejløbet uden for Trekroner.....	147
Undersøisk Mose i Kongedyb.....	147
Undersøisk Mose paa Salholm Flak.....	149
<i>Humulus lupulus</i> .....	151
Ferskvandslag under Litorinasand ved Nivaa.....	153
Hovenge.....	161
Plante- og Dyrerester fra det nedre Ferskvandsalluvium m. m. i Nordøstsjælland.....	162
Afsluttende Bemærkninger om det nedre Ferskvandsalluvium m. m.....	166

## VI

IV. Fortegnelse over de i nordøstsjællandiske, sen- og postglaciale Ferskvandsaflejringer m. m. fundne Plante- og Dyrerester . . . . .	173
V. Om nogle Træers og Buskes Indvandringstid og Historie i Danmark	187
VI. Oversigt over de undersøgte Mosers Stratigrafi . . . . .	209
VII. Oversigt over Vegetationens Historie i det nordøstlige Sjælland (med et Skema over den sen- og postglaciale Tid i Sydøst-Danmark)..	218
Den senglaciale Tid. . . . .	218
Den postglaciale Tid. . . . .	218
Fyrreskovens Tid. . . . .	225
Egeblandingsskovens Tid . . . . .	232
Bøgeskovens Tid. . . . .	238
Noter til Skemaet over den sen og postglaciale Tid i S. O. Danmark . . . . .	239
Rettelser. . . . .	241
Summary of Contents . . . . .	243

---



## Indledning.

Længe havde man vidst, at der i Mosernes forskellige Lag fandtes Rester af Fortidens Plantevækst og deriblandt ogsaa af Skovtræerne, og flere Forskere, af hvilke særlig maa nævnes I. H. C. DAU<sup>1)</sup>, havde allerede berørt, at Fortidens Skovvægt i Nordeuropa har været forskellig fra Nutidens; men det blev dog først JAPETUS STEENSTRUP<sup>2)</sup>, der 1841 i visse Mosers Tørve- og Gytjelag for Danmarks Vedkommende kunde udskille fire efter hinanden følgende Zoner, karakteriserede ved Resterne af lige saa mange forskellige Træer: Bævreaspzonen, Fyrrezonen, Egezone (Vinter-Egen) og Ællezone. Ved en dristig Generalisation sluttede han deraf, at Skovudviklingen i hele Landet havde gennemløbet samme Faser, som paa Bakkerne omkring de undersøgte Moser, og antog, at der har været en Bævreaspperiode,

<sup>1)</sup> I. H. C. DAU: Allerunterthänigster Bericht an die Königliche Dänische Rentekammer über die Torfmoore Seelands. Kopenhagen und Leipzig 1829. I denne Bog vil man, siger DAU, finde en Mængde faktiske Oplysninger og Meddelelser om endnu tvivlsomme Punkter, saaledes f. Eks. især om Naaletræstubbene i Højmoserne. Herom skriver DAU Side X Fodnoten: »Eine interessante physio-historische — Thatsache liefern diese Nadelholzstubben und die in den Holzmooren in so erstaunender Menge vorkommende Birken-Rinde, dass in manchen Gegenden — die Wald-Vegetation noch seit der historischen Zeit gänzlich gewechselt hat und ein neues Baumgeschlecht an die Stelle des früher herrschenden, so zu sagen, eingewandert ist, wie in der Vorwelt ein Volk in die Wohnsitze des andern einrückte. Noch stehen diese wenigen Beispiele zu einzeln da, um allgemeinere Folgerungen daraus ziehen zu dürfen.« DAU har altsaa haft Øje for visse Forandringer i Fortidens Skovflora, men han gennemførte ikke Tanken saaledes som JAPETUS STEENSTRUP nogle Aar senere. Paa andet Sted i nævnte Skrift omtaler DAU atter Rigdommen paa Trærester, særlig Birkebark i visse Moser, især i de saakaldte Holzmoore, der nærmest svarer til Steenstrups Skovmoser, og han udvikler her, hvorledes disse Trærester er ført ud i de tidligere Søer ved Vandets og Vindens Hjælp (l. c. S. 58 og 72 f.).

<sup>2)</sup> JAPETUS STEENSTRUP: Geognostisk-geologisk Undersøgelse af Skovmoserne Vidnesdam- og Lillemose i det nordlige Sjælland. Vid. Selsk. naturvid. og math. Afd. IX Del. Kjøbenhavn 1842. En af det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab i Aaret 1837 kronet Prisafhandling. Særtryk 1841. Der henvises her til Pagineringen i Udgaven 1842.

en Fyrreperiode, en Egeperiode og en Ælleperiode. Senere Undersøgelser har vel ændret denne Opfattelse noget, saaledes E. Chr. HANSENS Undersøgelse i Femsølyng<sup>1)</sup>, men de har dog stedse bekræftet, at der er foregaaet gentagne Forandringer i en bestemt Rækkefølge i vore Skoves Sammensætning. For store Dele af Landet gælder det saaledes, at der efter en forudgaaende arktisk Vegetation fulgte en Tid, da Skovfyrrer var Hovedtræet, medens senere Stilk-Egen, sammen med andre Løvtræer, især Ælm og Smaabladet Lind, fortrængte denne. Til sidst blev derpaa Bøgen det vigtigste Skovtræ i de fleste Egne mod Øst og Nord i Danmark.

JAPETUS STEENSTRUP havde — i hvert Fald i sin første Afhandling om disse Forhold — Blik for, at Ændringerne i Skovvegetationerne ikke var foregaaet helt samtidigt overalt<sup>2)</sup>, og nyere Undersøgelser har vist, at det forholder sig saaledes. Det bør dog bemærkes, at STEENSTRUP i det store og hele nærede den Opfattelse, at disse Forandringer »omtrent i eet og samme Tidsrum maa være indtraadt paa alle Steder, en Indrømmelse, som falder aldeles naturlig, og som har for sig alle de Iagttagelser, der hidtil ere anstillede i Moserne«.<sup>3)</sup> Denne Opfattelse var paa STEENSTRUP's Autoritet den almindelige gennem lange Tider.

Ved Undersøgelser af K. RØRDAM<sup>4)</sup> og andre er det vist, at Egen var almindelig paa Sjælland og Fyn<sup>5)</sup> allerede i den sidste Del af Fastlandstiden, medens den af A. JESSEN<sup>6)</sup> ikke er truffen i Vendsyssel i Lag, der med Sikkerhed er ældre end Litorinatiden. Paa den anden Side træffes Fyrrerester endnu almindeligt i Lag fra Litorinatiden Nord for Limfjorden — ogsaa ved Randers er Fyrrer paavist i Litorinadynd<sup>7)</sup> — men er paa Øerne hidtil ikke kendt fra marine

<sup>1)</sup> En foreløbig Beretning om Moseundersøgelser i Eftersommeren 1873. Vid. Meddel. f. nat. Foren. København 1873.

<sup>2)</sup> Saaledes skrives l. c. S. 40 ved Omtalen af Vidnesdammosen, at det »synes som om Egetræerne have begyndt at klæde Bankerne om Mosen, medens hine Mosefyr i forknyttet Tilstand stode længere ude paa denne.«

<sup>3)</sup> l. c. Side 79—80.

<sup>4)</sup> K. RØRDAM: Saltvandsalluviet i det nordøstlige Sjælland. D. G. U. Nr. 2. København 1892, S. 129.

<sup>5)</sup> N. V. USSING og VICTOR MADSEN: Beskrivelse til geologisk Kort over Danmark. Kortbladet Hindsholm. D. G. U. I. Række. Nr. 2. København 1897, S. 67.

<sup>6)</sup> A. JESSEN: Beskrivelse til geologisk Kort over Danmark. Kortbladene Skagen, Hirshals, Frederikshavn, Hjørring og Løkken. D. g. U. I. R. Nr. 3. København 1899 S. 258.

<sup>7)</sup> KNUD JESSEN: Bidrag til Vegetationens Historie i Randers Fjord-Dal. A. C. Johansen: Randers Fjords Naturhistorie. København 1917. S. 24. Af Fyrrerester er her dog kun fundet Pollen, om end i betydelig Mængde.



Lag. Medens Egeperioden altsaa efter dette først begyndte i Litorinatiden i visse Dele af Jylland, naar den paa Sjælland saa langt tilbage som til den sidste Del af Fastlandstiden. Ved nyere Undersøgelser, bl. a. af Trækul fra Oldtidens Grav- og Bopladsfund<sup>1)</sup>, er det desuden godtgjort, at Fyrren her og der i Landets forskellige Egne har holdt sig endog gennem næsten hele Oldtiden, og paa afsides Øer saasom Læsø<sup>2)</sup> og Anholt<sup>3)</sup> og maaske paa flere Steder i Jylland har den levet til langt ned i historisk Tid. — Den Mulighed foreligger da ved Moseundersøgelser, at Fyrrezonen, eller Overgangslaget mellem denne og Egezone, lokalt meget vel kan svare til store Dele af Litorinatiden eller maaske endog til yngre Tidsafsnit, og dette ogsaa paa Øerne, hvor der ligeledes er fundet Fyrrekul fra sene Afsnit af Oldtiden.

Paa tilsvarende Maade forholder det sig med Bøgezone. De ældste Fund af Bøg i Danmark stammer fra Litorinatiden<sup>4)</sup>, og Bøgezone i Moserne kan da lokalt være af denne Alder. Gennem store Dele af Oldtiden synes det imidlertid, som om dette Træ ingen rigtig Fremgang har haft, om det end har levet her og der<sup>5)</sup>. Først fra Bronze- og Jernalderen synes det — efter det foreliggende Materiale at dømme — at Bøgen for Alvor har optaget sin sejrige Kamp med Egeskoven. Forøvrigt har Bøgen jo aldrig naaet at erobre store Dele af Jylland, og i dettes vestlige og centrale Egne er Egezone mange Steder, selv i friske Moser, den yngste Zone. Ofte finder man dog i disse Egne, at Mosernes øverste Lag er saa godt som uden Levninger af Skovtræer, svarende til, at Skoven her har manglet i de sidste Aarhundreder.

Det kan da i Almindelighed siges, at det kun er med stor Usikkerhed, at man ved Hjælp af disse palæontologiske Zoner kan foretage nærmere stratigrafiske Sammenligninger mellem fjernt fra hinanden liggende danske Moser, og endnu vanskeligere bliver dette naturligtvis, naar ogsaa Nordtyskland og Skandinavien, hvor Skovene til Dels har og har haft en anden Sammensætning, drages med ind

<sup>1)</sup> SOPHUS MÜLLER: Bopladsfundene, den romerske Tid. Aarbøger for nord. Oldkyndighed og Historie. Bd. 21. København 1906. S. 221. — Flere Fund fra Bronze- og Jernalder har jeg kunnet paavise ved Gennemgang af Trækulsamlingerne paa Nationalmuseets første Afdeling. Se herom foreløbig KNUD JESSEN: Trækul fra Bronzealders Bopladser. Aarb. f. nord. Oldk. og Hist., 1919, S. 102 f.

<sup>2)</sup> A. JESSEN: Beskrivelse til Geologisk Kort over Danmark. Kortbladene Læsø og Anholt. D. G. U. I. R. Nr. 4. København 1897. S. 16.

<sup>3)</sup> A. JESSEN: I c. S. 41.

<sup>4)</sup> A. JESSEN: 1899. S. 286.

<sup>5)</sup> E. ROSTRUP: Danmarks Planteverden i Fortid og Nutid. »Frem«: Den danske Stat. I. Danmarks Natur. København 1899. Spalte 220.



i Sammenligningerne, hvilket jo netop ofte er ønskeligt. Ganske vist anvendes paa Moserne den samme palæontologiske Metode, som ved Zoneinddelingen af ældre Perioders Aflejringer, men det maa erindres, at Ønsket om en nøjagtigere Tidsbestemmelse maa være langt stærkere, naar Talen er om Inddelingen af Aflejringer fra den kortvarige, os saa nærliggende postglaciale Tid, end naar det drejer sig om Aflejringer fra de formodentlig meget længere, ældre Perioder.

En Mulighed for en regional Zoneinddeling af Nordeuropas Moser finder mange Geologer imidlertid i de Vidnesbyrd om visse Ændringer i Fortidens Klima, som man mener at kunne paavise i Moserne, tilmed da man finder Støtte for Læren om disse Klimaændringer i en Række plantegeografiske Iagttagelser. Ja mange Forskere mener her at have Grundlaget for den attraaede regionale Stratigrafi af Omraadets biogene Aflejringer.

Medens de tidligere danske Mosegeologer (STEENSTRUP, VAUPELL, E. ROSTRUP, E. CHR. HANSEN og N. HARTZ), og i Sverige frem for alle GUNNAR ANDERSSON, særlig havde deres Opmærksomhed henvendt paa Lagenes Fossilindhold, begyndte man med R. SERNANDER<sup>1)</sup> og C. A. WEBER<sup>2)</sup> at lægge Vægt paa Udredningen af de Planteformationer, som har dannet de forskellige Lag, for der igennem og ved Sammenligning med tilsvarende Formationers nuværende biologiske Krav, at drage Slutninger om de hydrografiske Forhold i Sø og Mose paa de Tider, da vedkommende Lag afsattes. Denne Metode er ført videre, især af LENNART VON POST<sup>3)</sup>, bl. a. ved, at han paa Grundlag af talrige opmaalte Punktprofiler i forskellige Moser og Nivellement mellem disse indbyrdes konstruerer Mosernes Tværprofiler, hvorved der skabes et bedre Grundlag for Diskussionen om eventuelle Vandstands- eller Fugtighedsforandringer i Bækkenerne under Gyte- og Tørvelagenes Aflejring. Desuden har L. v. POST tildannet og systematisk benyttet den først af G. LAGERHEIM<sup>4)</sup> anvendte Pollentællingsmetode, ved hvilken man ikke blot opnaar at kunne drage langt sikrere Grænser for Skov-

<sup>1)</sup> Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. Engl. bot. Jahrb. 1892.  
— Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Upsala 1894. Akad. Afhandl. O. a. Skrifter.

<sup>2)</sup> Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstunälpe im Memeldelta. Berlin 1902.  
— Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands. Engl. bot. Jahrb. Bd. XL 1907.

<sup>3)</sup> Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke. Geol. Fören. i Stockholm. Forhandl. 1909.  
— Einige südschwedische Quellmoore. Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. Vol. XV 1916.

<sup>4)</sup> Se N. O. HOLST: Postglaciala tidsbestämningar. S. G. U. Ser C. Nr. 216. Stockholm 1909. Side 29 f.



træernes Horisonter i Moserne, end naar man kun som tidligere hovedsagelig var henvist til at anvende makroskopiske Fossiler, men ogsaa tillige af selv ellers fossilfattige Tørvelag at kunne faa meget fyldigere Forestillinger om Arten og den relative Sammensætning af de omgivende Skovformationer.

Ved de under dette udviklingshistorisk-stratigrafiske Synspunkt foretagne Moseundersøgelser har det vist sig som det normale i Nord-europa — i hvert Fald for de større Mosers Vedkommende — at de Planteformationer, som i Tidernes Løb har foranlediget Dannelsen af Mosernes Tørvemasse, ikke uafbrudt har fulgt den progressive Udvikling fra hydrofile til relativ xerofile Formationer, men at der derimod hyppigst træffes eet, sjældnere i samme Mose to Lag, hvis Moderformationer har været af relativ xerofil Natur — almindeligt en Skovmoseformation<sup>1)</sup> af Æl, Birk eller endog Fyr og Gran, eller et *Cal-lunetum* — og at Tørvedannelsen derpaa senere ved indtrædende For-sumpning »regenerativt« er begyndt igen med en mere hydrofil Formation. Ligeledes har det vist sig, særlig ved svenske Undersøgelser (A. GAVELIN<sup>2)</sup>, L. v. POST<sup>3)</sup> o. a.), at Vandspejlet i Søerne i mange Til-fælde er sunket og steget i Takt med de Vekslinger mellem hydrofile og relativ xerofile Formationer, som til forskellige Tider dækkede de til Søerne grænsende Moser.

Man har kunnet vise, at det normalt i svenske Moser optrædende yngre Udtørningslag er betydeligt yngre end Litorinatidens Maksimum, dels ved, at det forekommer i de supralitorinale Moser, og dels ved Fund af arkæologiske Genstande i Moserne; thi ved de i Til-knytning til flere saadanne Fund udførte geologiske Undersøgelser er det godtgjort, at der i disse Moser har raadet en tørere Tilstand under Dannelse af en Udtørningshorisont gennem et Tidsrum, der spæn-der fra de sidste Afsnit af den yngre Stenalder og sandsynligvis til omkring ved Jernalderens Begyndelse, medens disse Mosers regenerative Vækst er begyndt senere<sup>4)</sup>. Da imidlertid den som Ledeniveau be-tragtede Grænsen<sup>5)</sup>, d. v. s. den ved Pollenanalyse bestemte nedre Grænse for Granzonen, i hvert Fald i mellemsvenske Moser falder

<sup>1)</sup> A. MENTZ: Studier over danske Mosers recente Vegetation. København 1912. S. 188 ff.

<sup>2)</sup> Studier öfver de postglaciala nivå-och klimatförändringarna på norra delen af det Småländska höglandet. S. G. U. Ser. C., Nr. 204 1907.

<sup>3)</sup> Stratigraf. Stud. og andre Afhandlinger. Se ogsaa f. Eks. R. SANDEGREN: Hornborgasjön. S. G. U. Ser. Ca. Nr. 14. Stockholm 1916. U. SUNDELIN: Fornsjöstudier inom Stångåns och Svartåns Vattenområdet. Ibi-dem, Nr. 16. 1917. Akad. Afhandling.

<sup>4)</sup> Se herom navnlig de citerede Afhandlinger af L. v. POST, SANDEGREN og SUNDELIN samt flere Afhandlinger af R. SERNANDER.

<sup>5)</sup> L. v. POST: 1909, S. 640.



indenfor disses yngre Udtørningshorisont, og det ikke blot i de i forskellige Landskaber liggende Moser, hvor denne er tidsfæstet ved arkæologiske Fund, men i det hele taget, hvor Forholdene er undersøgt i dette Omraade, slutter man, at det er samme almindelige Faktor, det tørre subboreale Klima, der bevirkede Udtørningen. Da flere Fund har godtgjort, at thermofile Planter saasom *Trapa natans*<sup>1)</sup>, Hassel<sup>2)</sup> o. a. levede langt Nord for deres nuværende Nordgrænse i Sverige endnu i den til den yngre Udtørningshorisont svarende Tid, sluttet deraf, at denne tilhørte den postglaciale Varmeperiode.

Iagttagelserne i Sverig over det ældre Udtørningslag i Moserne eller den dermed samtidige lave Vandstand i Søerne er sparsommere, bedst er dette Udtørningslag paavist i de saakaldte Vældmoser.<sup>3)</sup>

Ogsaa i danske Moser er der paavist Udtørningslag, først omtalte af R. SERNANDER<sup>4)</sup>. Det er ogsaa her sjældent i samme Mose at træffe to saadanne Lag, men saa vidt det hidtil lader sig bedømme, synes der dog at være dels en ældre Udtørningshorisont i visse af vort Lands Moser, ligesom i Sverig (f. Eks. Stublaget fra »Mulleruptiden« i Mullerup Maglemose<sup>5)</sup> mellem Kallundborg og Slagelse) og dels en yngre. Til denne hører Skovlaget i Bunden af den sydlige Del af den paa hævet Havbund hvilende Store Vildmose og det ved Fundet af to Sværd fra Bronzealderen tidsfæstede Lag af Ælletørv i Boring Sønderkær<sup>6)</sup> Vest for Horsens.

For Nordtysklands Vedkommende har særlig C. A. WEBER'S<sup>7)</sup> grundlæggende Arbejde godtgjort, at der i dette Omraades store Moser findes et regionalt Lag, Grænsehorisonten kaldet, der hyppigst er dannet af en Lynghede eller en *Eriophorum vaginatum*-Vegetation. Dette Lag afslutter progressivt den nedre, »ældre« Sphagnumtørv, medens det overlejres med skarp Grænse af det under betydeligt fugtigere Forhold dannede Lag af »yngre« Sphagnumtørv, hvis nedre

<sup>1)</sup> L. v. POST: 1909, S. 650 f. Se ogsaa SERNANDER: Die schwedische Torfmoore als Zeugen postglacialer Klimaschwankungen. Die Veränderungen des Klimas etc. Stockholm 1910. S. 227—28.

<sup>2)</sup> R. SERNANDER: l. c. S. 219 f.

<sup>3)</sup> L. v. POST: 1916 — se ogsaa R. SANDEGREN: Hornborgasjön.

<sup>4)</sup> De scanodaniska torfmossarnas stratigrafi. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 31. Stockholm 1909.

<sup>5)</sup> LAUGE KOCH: Nye Bidrag til Mullerupkulturens geologiske Alder. Meddel. fra Dansk geol. Foren. Bd. 5. København 1916.

<sup>6)</sup> KNUD JESSEN: Bronzealderhorisonten i Boring Sønderkær ved Ullum. Ibidem, S. 4 f.

<sup>7)</sup> Foruden de citerede Afhandlinger se ogsaa navnlig: C. A. WEBER: Was lehrt der Aufbau der Moore Norddeutschlands über den Wechsel des Klimas in postglacialer Zeit. Zeitschr. d. deutsch. Geolog. Gesellsch. Abhandl. Bd. 62. Berlin 1910.



Del ofte skyldes Arter af *Sphagnum cuspidatum*-Gruppen eller er dannet af en *Sphagnum-Scheuchzeria palustris*-Facies. WEBER, J. STOLLER<sup>1)</sup> og andre tyske Forskere, og for Hollands Vedkommende J. VAN BAREN<sup>2)</sup> tyder Grænsehorisonten, der ogsaa optræder i hollandske Moser — og forøvrigt gennem store Dele af Mellemeuropa (RAMANN) —, som en Virkning af en sekulær Tørhedsperiode med kontinentalt Klima, hvilken nu (siden 1910) af WEBER hævdes at være indtraadt omtrent ved Slutningen af den yngre Stenalder<sup>3)</sup>, medens han tidligere, ligesom endnu STOLLER, henlagde den til Slutningen af Ancylostiden. Desværre har WEBER, den mest fremragende Kender af de nordtyske Moser, endnu ikke publiceret de lagtagelser, paa hvilke han støtter denne mod sin tidligere Formodning stridende Opfattelse, men sandsynligvis er det bl. a. Hensynstagen til de i flere nordtyske Moser forekommende saakaldte Bohlwege, Vejanlæg, for største Delen stammende fra Oldtiden, som har ledet ham til denne Slutning. I hvert Fald er der nu i Hovedsagen Overensstemmelse mellem WEBER og SERNANDER<sup>4)</sup> ikke blot i Opfattelsen af Grænsehorisontens Natur<sup>5)</sup>, men ogsaa dens Alder, idet Grænsehorisonten nu opfattes som værende omtrent samtidig med det yngste Udtørningslag i skandinaviske Moser.

Til Forklaring af slige stratigrafiske og florahistoriske Forhold foreligger den først af A. BLYTT opstillede, men senere af R. SERNANDER og hans Skole modificerede og med mangfoldige nye Data underbyggede Hypothese om Klimaets Forandringer i den postarktiske Tid; og efterhaanden som det stedse tydeligere viser sig, at der virkelig kan konstateres een eller to regionale Udtørningshorisonter i Nord-europas Moser, under- og overlejlrede af mere hydrofile Tørvelag, bliver Antagelsen af en for hele Omraadet fælles Aarsag til disse Forandringer nødvendig, og Tanken vender sig da naturligt mod Klimaet som den virkende Aarsag. Paa den anden Side er det indlysende, at jo mere denne Hypothese om de vekslende Klimaperioders Afspejling i

<sup>1)</sup> J. STOLLER: Die Beziehungen der nordwestdeutschen Moore zum nacheiszeitlichen Klima. Zeitschr. d. Deutschen geol. Gesellsch. Bd. 62. Berlin 1910.

<sup>2)</sup> Zur Frage nach der Entwicklung des postglacialen Klimas in den Niederländern. Findes i »Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit.« Stockholm 1910.

<sup>3)</sup> l. c. S. 162.

<sup>4)</sup> Om nordvästra Tysklands högmossar. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 34 1912. S. 470.

<sup>5)</sup> Mod Grænsehorisonten som Udtryk for en Tørhedsperiode taler dog f. Eks. E. RAMANN: Beziehungen zwischen Klima und dem Aufbau der Moore. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Abhandl. Bd. 62. Berlin 1910. S. 141. Se herom f. Eks. KNUD JESSEN: Om Moserne og det postglaciale Klima. Naturens Verden. København 1918. S. 446 f.



Mosernes Bygning bekræftes gennem fortsatte Undersøgelser, med desto større Sikkerhed kan der foretages den for Florahistorien saare vigtige Sammenligning mellem selv fjernt fra hinanden liggende Moser. Thi de af Klimaet betingede Zoner i Moserne maa i højere Grad end de palæontologiske Zoner være af regional Natur.

Medens en nærmere Fremstilling af Indhold og Begrundelse af denne »Blytt-Sernanderske Klimavekslingsteori«, samt af en imod denne rettet Kritik, maa søges andet Sted <sup>1)</sup>, skal dens Hovedindhold her blot i største Korthed anføres — særlig af Hensyn til den i det følgende benyttede Terminologi. — Klimaet i Norden i den postglaciale Tid karakteriseres dels ved to Perioder med relativt tørt og kontinentalt Klima, og dels ved to Perioder med relativt fugtigt og atlantisk Klima. Den første af de kontinentale Perioder, der efter BLYTT'S Terminologi, der her følges ogsaa for de øvrige Perioder, kaldes den boreale Tid, henlægges til Slutningen af Ancylustiden, medens den sidste, den særlig varme subboreale Tid er betydelig yngre end Litorinatidens Maksimum og samtidig med de sidste Afsnit af den yngre Stenalder samt Bronzealderen. Mellem disse to Perioder ligger den ligeledes varme, men fugtige atlantiske Tid, der falder før og efter Litorinasænkningens Maksimum og svarer til den største Del af Litorinatiden. Efter den subboreale følger den subatlantiske Tid, der karakteriseres ved et i Forhold til den forudgaaende subboreale Periode fugtigt og køligt Vejrlig. Denne sidste Periode gaar jævnt over i den maaske noget tørere Nutid. I de tørre, kontinentale Klimaperioder er der foregaaet en Udtørring af Moserne og en Sænkning af Søernes Vandspejl, medens dette laa højere i de atlantiske Perioder, da Mosernes Vækst i Almindelighed foregik særlig livligt. I den subboreale Tid, da Postglacialtiden naaede sit Varmeoptimum, rykkede en Del thermofile Plantearter længere mod Nord, end de nu naar (*Trapa natans*, *Najas marina*, Eg, Hassel o. a.), medens det kølige subatlantiske Klima atter drev disse tilbage og tillod nordiske Former at støde frem mod Syd (*Betula nana*).

Ved Udførelsen af en stratigrafisk Sammenligning mellem Profiler fra en og samme Mose eller mellem Snit gennem flere hinanden nærliggende Moser, afgiver den pollenstatistiske Metode som Regel et værdifuldt Materiale, uden hvilket saadanne Sammenligninger

<sup>1)</sup> En Fortegnelse over Literatur om det senkvartære Klima i Skandinavien findes i — »Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit«. Stockholm 1910, S. 295 f. Her citeres ogsaa BLYTT'S Arbejder. I samme Skrift findes ogsaa R. SERNANDERS vigtige Oversigt: Die schwedischen Torfmoore als Zeugen postglacialer Klimaschwankungen, Side 195 ff. samt GUNNAR ANDERSSONS mod SERNANDER rettede Kritik: Swedish climate in the late quaternary period. Side 247 ff.



meget ofte vanskeligt kunde foretages, da makroskopiske Rester af de dertil egnede Arter ofte mangler eller findes meget spredt og tilfældigt i Tørvemoserne. Derimod vil Skovtræernes fossile Pollenflora som Reglen kunne paavises i enhver lille Prøve af Tørv eller Gytje, der ikke er for stærkt medtagen af Luftens Iltning. Der kan tages Hensyn til Pollen af følgende Træer og Buske: Ask, Avn, Birk, Bøg, Eg, Fyr, Gran, Hassel, Lind, Løn, Pil, Æl og Ælm. Bestemmelsen kan ikke foretages til Art, men formodentlig kan der kun for Birk, Eg, Løn og Pil være Tale om flere Arter i denne Forbindelse. *Myrica gale's* Pollen minder meget om Hasselens, men da der kun er ringe Sandsynlighed for, at Pors har vokset ved de Moser, der omtales her, kan Muligheden for en Sammenblanding sikkert betragtes som udelukket. Desuden er bl. a. ogsaa *Empetrum nigrum's* og Ericaceernes Pollentetrader kendelige, hvilket lejlighedsvis er benyttet.

Ved Pollentællingerne har jeg benyttet følgende simple Fremgangsmaade: Gytje- eller Tørveprøven udrøres i Vand — eller bedre i en passende Blanding<sup>1)</sup> af Vand, Alkohol, Formol og Glycerin, hvortil der er sat lidt Oxalsyre — for de stærkt humificerede Tørvearters samt Gytjernes Vedkommende, til der fremkommer en tynd Vælling. Af denne tages derpaa fra forskellige Steder med en Pincet den nødvendige Masse til et Præparat<sup>2)</sup>. Af saadanne gennemses flere eller Partier af flere fra samme Prøve, og der optælles under Benyttelse af Mikroskopets Krydsbord mindst 100 Pollen af de nævnte Træer og Buske — som Regel betydeligt mere —, foruden af Hassel, der tælles for sig. Den relative Hyppighed af de ved en Analyse fundne Pollenarter beregnes for alle Arterne  $\div$  Hassel i Procent af den for disse Arter samlede Pollensum, medens Hasselens relative Hyppighedstal beregnes for sig i Procent af den totale Pollensum. Jeg følger herved den af L. v. Post benyttede Beregningsmetode<sup>3)</sup>. De derved fremkomne relative Hyppighedstal for Pollenarterne i den undersøgte Prøve udgør dennes Pollenspektrum<sup>4)</sup>. Hasselen deltager som Busk i Underskoven ikke direkte i Kampen mellem Storskovens Træer om Adgangen til Lyset, og Beregningen af dens Hyppighedstal i Pollenspektret er derfor holdt for sig. Dens Trivsel har dog i høj Grad været afhængig af denne Kamps Forløb. Om end Birk og Æl stedse i Alluvialtiden maa formodes at have haft deres egentlige Standplads

<sup>1)</sup> En af C. A. WEBER benyttet Blanding til Konservering og Klaring af Tørv og Gytje.

<sup>2)</sup> Dækglassets Størrelse: 18 mm.<sup>2</sup>

<sup>3)</sup> SANDEGREN: Hornborgasjön, l. c. S. 9—10.

<sup>4)</sup> KNUD JESSEN: Bidrag til Vegetationens Historie i Randers Fjord-Dal. Side 24.



i Skovmosen, maa det dog antages, at de tidligere, før Skovenes Kultivering og navnlig i Egeskov, i langt højere Grad end i Nutiden i Danmark, ogsaa voksede paa Mineralbund paa lidt fugtige Steder i Skoven — Ællen navnlig paa bedre Jord —, saaledes som det endnu ses f. Eks. i Syd- og Mellemsverige. Rød-Æl i Egeskove i Danmark kan endnu ses f. Eks. paa Lolland<sup>1)</sup>. Birk (*B. alba coll.*) indgik utvivlsomt allerede i Fyrreskoven som Bestanddel af Højskoven. Begge disse Arters Pollenhyppighed beregnes derfor sammen med de egentlige Skovtræers.

Paa Grundlag af en Række Pollenspektrer fra et Punktprofil kan der konstrueres et Pollendiagram<sup>2)</sup>, der ved Kurver for de enkelte Arter eller for Artsgrupper giver et Billede af Pollenfloraens Sammensætning gennem Mosens Dannelsesetid, og formodentlig derved af Forandringerne i Skovtræernes relative Hyppighed. Størst Værdi for stratigrafiske Sammenligninger har naturligt nok Spektrer fra Prøver, der er udtagne i nogen Afstand fra Moseranden, da rent lokale Indvirkninger paa Pollenregnets Sammensætning vil udvidskes des mere, jo længere man fjærner sig fra Bredden. Birkens og Ællens Hyppighedstal har ofte et mere lokalt Præg end de egentlige Skovtræers, thi disses Pollen er dels ofte transporterede en længere Vej og dels producerede over et større Areal end Birkens og Ællens Pollen, der ofte i Hovedsagen kan formodes at hidrøre fra Mosens Nærhed.

Forløbet af en Arts Hyppighedskurve — konstrueret paa Grundlag af Spektrernes Hyppighedstal — maa være afhængig af andet end vedkommende Arts Hyppighed, da Tallene er relative Størrelser<sup>3)</sup>. En stærk Stigning i Tilførselen af en bestemt Pollenart kan saaledes »trykke« de øvrige Arters Hyppighedskurver. I det hele bør Pollenspektrerne benyttes med stor Forsigtighed, men den store Overensstemmelse, der i flere Henseender findes mellem selv saa faa Pollendiagrammer, som er fremstillede i det følgende, taler dog for, at der ved dem udtrykkes visse almindelige Forhold. Beregnes Forholdet

<sup>1)</sup> C. H. OSTENFELD: Et Par smaa naturlige Egeskove paa Lolland. Dansk Skovforenings Tidsskr. 1918. S. 537.

<sup>2)</sup> L. V. POST: Einige südschwedischen Quellmore. S. 262.

<sup>3)</sup> Anvendelsen af absolute Pollental vilde naturligvis være det ideelle, men er næppe mulig, da man saa maatte kunde beregne Pol'enmængden af de forskellige Arter i Prøver, der var dannet i Tidsrum af samme Længde. Se L. V. POST: Om skogsträdspollen, og Diskussionen mellem denne Forfatter og H. HESSELMAN (Geol. Fören. Förhandl. 1916. S. 390 f.). Ved Hjælp af Tallene i sidste Kolonne i Tabellerne med Pollenspektrer kan Antallet af en Arts Pollen pr. Præparat let udregnes, og ved Sammenligning af Spektrer fra samme ensartede Tørvelag kan disse Tal formodentlig i nogen Grad betragtes som absolute.



mellem Middelmængden af Pollen pr. Præparat for to konkurrerende Artsgrupper, faas Størrelser, som maa formodes i ret høj Grad at være udslaggivende for Udviklingens Gang. I det følgende er der saaledes navnlig taget Hensyn til Forholdet mellem Ege-Bøgeskovens Pollenmængde pr. Præparat (Eg + Ælm + Lind + Løn + Ask + Bøg), hvilken sættes i Tælleren, og Antallet af Fyrrepollen fra samme Analyse, hvilket udgør Nævneren i Proportionen »Ege-Bøgeskov: Fyr«. Ogsaa Forholdet »Bøg: Egeskov« er benyttet.

Ved Bøgegrænsen forstaas den ved Pollenanalyse bestemte nedre Grænse for Bøgezone i Moserne.

Et Pollenspektrum udsiger kun noget om det relative Talforhold mellem Pollenarterne, og jeg har foreløbig intet Materiale, der giver Mulighed for at vurdere det dertil svarende Hyppighedsforhold mellem de skovdannende Træer. Gennem Analyser af Pollenfloraen, f. Eks. i recente Gytjer fra Søer, for hvis omgivende Skovvegetations Sammensætning man har et talmæssigt Udtryk — f. Eks. en Beregning af de Arealer, der indtages af de forskellige Arter indenfor det Omraade, der kan formodes at være af Betydning i denne Forbindelse<sup>1)</sup> — gives der dog sikkert en Vej til Bedømmelse af den kvantitative Sammensætning af Fortidens Skove. Recent Egeblandings-skovspektrer kunde sandsynligvis bestemmes f. Eks. paa visse Bornholmske Lokalteter.

---

<sup>1)</sup> Samtidig med en saadan Undersøgelse maatte ogsaa Spørgsmaalet tages op, hvilken Betydning Fjærntransport af Pollen har for Spektrernes Sammensætning, eller med andre Ord, over hvor lang Afstand de forskellige Pollenarter kan gøre sig gældende — og med hvilke Procenttal — i et Spektrum. Se Diskussionen mellem L. v. POST og H. HESSELMAN paa anførte Sted, og i Anledning af H. HESSELMAN'S Foredrag »Om pollenregn på hafvet och fjärrtransport af barrträdspollen«. Ibidem 1919. S. 89 ff.

## I. Moser i Rude Skov.

I dette Afsnit vil der blive givet en Beskrivelse af nogle Moser, Sækkedam, Femsølyng og »Frihedens Mose«, beliggende i og ved Rude Skov, neppe 20 km Nord for København, — i denne for Dansk Moseforskning klassiske Egn, thi her ligger, eller rettere laa de to smaa »Skovmoser« Vidnesdam og Lillemose, om hvilke JAPETUS STEENSTRUP publicerede sin berømte Afhandling i 1841. Nu er disse to Moser helt udgravede, og deres Bassiner rummer ligesom saa talrige andre, tidligere tørvefyldte Lavninger i denne Egn smaa Søer. Ogsaa Femsølyng og »Frihedens Mose« er for største Delen afgravede, medens Sækkedam derimod er ganske urørt af Tørvespaden — bortset fra nogle Grøfter. Til Gengæld er den indtaget til Skovkultur, og i denne Hovedstaden saa nære Egn er det et almindeligt Forhold, at de Moser, der ikke er udgravede, er beplantede. Birkerød—Holte—Hørsholm-Eggen er fra gammel Tid kendt som en Egn, hvorfra København fik store Mængder af Tørv. Endnu graves der hist og her lidt Tørv (Æltetørv), men de mange vandfyldte Huller, forhenværende Tørvemoser, vidner om det udstrakte Tørveskær, der her engang fandt Sted.

Hele det stærkt bakkede og sørige Holte—Søllerød—Sandbjerg—Maglebjerg-Omraade er et udpræget Randmoræneomraade. Bakkerne bestaar vist overalt af lagdelt Diluvialsand med en tynd Kappe af magert, stenfattigt Moræneler, der dog mangler paa de højeste Bakketoppe. Paa det geologiske Kort<sup>1)</sup> findes Omgivelserne omkring de nævnte Moser for største Delen afsatte som Moræneler. Flere af de højeste og smukkeste Bakker i Københavns Omegn findes her, saaledes Maglebjerg (91 m) Vest for Femsølyng, Sandbjerg (85 m) Sydøst her for og Gildebjerg, hvis Top ligger 78 m over Havfladen, og hvorfra man har en udmærket Udsigt over næsten hele Femsølyng. (Billedet, Fig. 10, er taget fra Skovgærdet Syd for Gildebjerg i sydøstlig Retning).

N. HARTZ paabegyndte i sin Tid en Undersøgelse af disse Moser, og jeg har fra hans Haand modtaget et stort og værdifuldt Materiale

<sup>1)</sup> K. RØRDAM: Kortbladene Helsingør og Hillerød. D. G. U., I. R. Nr. 1. København 1899. Kortbladet Helsingør.



af udslemmede Fossiler. For den Beredvillighed, hvormed han stedse har stillet sin Viden til min Disposition, beder jeg ham modtage min bedste Tak.



Maalestok 1:40000

1000 0 1 2 3000 m

Fig. 1. Rudeskov og Omegn. Udsnit af Generalstabens Atlasblade Hillerød og Hør-holm, 1:40000. Foruden Femsølyng, Sækkedam, Vidnesdam, Lillemose og Kromose ses A: »Underup Mose«, og B: »Frihedens Mose«. Af Smaasøerne i Femsølyng er 1) »Warmings Sø«, 2) Kedel Sø, 3) Grydesø, 4) Store Sø. 5) Lille Sø. Bakketoppen G Vest for Petersborg er Gildebjerg. Koterne er angivne i Fod.

Forstvæsenet har under hele mit Arbejde i Rude Skov udvist stor Imødekommenhed, og det er mig en kær Pligt herfor at takke de Herrer kgl. Skovrider CHR. IRMINGER og Statsskovfoged R. GODSKE-



SEN. Hr. GODSKESEN, der stedse, saa længe Undersøgelsen af Moserne i Rude Skov har staaet paa, har udvist den største Hjælpsomhed overfor Danmarks geologiske Undersøgelse, har desuden paa mange Punkter givet værdifulde Oplysninger, takket være hans store Kendskab til Skoven og alle dens Forhold.

Cand. pharm. AUG. HESSELBO har udført talrige Mosbestemmelser i Tørveprøver fra Sækkedam og Femsølyng.

## Sækkedam.

Sækkedam, hvis Beliggenhed i Rude Skov fremgaar af Kortet, er en Sphagnummose, som er c. 750 m lang og c. 300 m bred, hvor den er bredest. Den er nu stærkt udgrøftet og kraftigt udtørret ved Hjælp af et kunstigt Afløb i det nordvestlige Hjørne. Af den oprindelige Vegetation er der kun lidet tilbage, idet Mosen længe har baaret Gran- og Fyrreplantninger. Der har aldrig været gravet Tørv i Sækkedam.

## Historiske Bemærkninger.

N. HARTZ havde i sin Tid planlagt et Arbejde til en monografisk Beskrivelse af Sækkedams Udviklingshistorie, og havde ved cand. polyt. ALBRECHTSEN ladet foretage et større Antal Boringer, fordelte regelmæssig over den nordlige Del af Mosen paa 11 Tværlinier. Ingeniør ALBRECHTSEN foretog et Nivellement af alle Punkter, hvor Boringer udførtes, samt udarbejdede et Kort over den undersøgte Del af Mosen. Desuden har N. HARTZ foretaget en Del Gravninger i Sækkedam. En kort Meddelelse om de Iagttagelser, han derved gjorde, findes til sidst i den foreløbige Meddelelse: »Allerød-Gytje und Allerød-Mull«<sup>1)</sup>. Der nævnes her, at han i Sækkedam foruden Allerødmuld, »der jo er typisk for Moser i denne Egn«, fandt en »Boplads« fra yngre Stenalder under Mosens Randparti. Desuden fandt han talrige Træspaaner og tilhuggede Grene, der tydeligt bar Spor af Forarbejdelse af Menneskehaand, i Gytjen tillige med bævergnavede Pinde og talrige Frugter af *Trapa natans*.

Da jeg overtog Arbejdet med Undersøgelsen af Sækkedam, havde jeg saaledes et aneligt Grundlag, hvorpaa jeg kunde arbejde videre, om end det har vist sig nødvendigt at foretage en reviderende Tilrettelæggelse af det foreliggende Materiale i Overensstemmelse med mine Synspunkter.

<sup>1)</sup> Meddel. fra Dansk geol. Forening. København. Bd. 4. 1912. Side 91.



Sækkedam er ligesaa gammel i Moseliteraturen som Femsølyng, idet nemlig DAU udførligt omtaler den i sin »Bericht—über die Torfmoore Seelands« Side 125 ff.

DAU giver en meget livfuld og saa frisk Beskrivelse af Sækkedams Vegetation, at den bør gengives her. Han skriver: »Der Rand des Moores ist sehr sumpfigt, und bestand aus einer Mischung von Haide-Bülten und Moosbülten, welche unter dem Auftreten einen halben Fusz tief einsanken und das Wasser sogleich aufquellen lieszen. Hier wuchsen auch kleine Gebüsche der Sumpf-Heidelbeere (*Vaccinium uliginosum*) sehr häufig«. — I den midterste Del af Mosen fandt han »en fuldstændig Højmoservegetation«. »Diese Oberfläche bildete denn auch hier — ein fortgehendes weiches Pflanzen-Polster, aus in und durch einander verschlungenem gemeinem Haidekraute, einer fein und rundblättrigen Grasart [*Eriophorum vaginatum* eller (og) *Scheuzeria palustris*] und zunächst am Boden dichten Massen von Moos (*Sphagnum*), zwischen welchem letzteren wieder die zarten Zweige der Moosbeere (*Vaccinium Oxycoccus*, dänisch: Tranebær) sich überall hindurchzogen, aber mit ihren ebenfalls zarten Blättern selbst dem aufmerksamern Auge gröstentheils entgehen würden, wenn nicht damals (Mitte October) ihre zahlreichen röthlichen Beeren oben auf dem Moospolster, wie zur Schau, ausgelegt gewesen wären. Diese Beeren waren hier in ganz ausserordentlicher Menge, so dasz man wohl ganze Tonnen voll davon hätte einsammeln können; — Ausser diesen war auch die Rauschbeere (*Empetrum nigrum*) in so groszer Menge da, als ich sie sonst nirgends gesehen habe; und so wie sie an Höhe und an dem hellen Grün ihrer vierzeilig gestellten Blätter dem jungen Haidekraute aus einiger Entfernung sehr ähnelt, so nahm sie hier auch auf bedeutenden Strecken fast ganz die Stelle der Haide ein und hatte diese fast unterdrückt. — Dagegen war von den weissen, buschichten Flechten (*Lichen*), [*Cladonia rangiferina*], welche sonst auf alten Hochmooren in so groszer Menge und Mannigfaltigkeit der Gestalt auf und zwischen dem Moose und den niedern Theilen des Haidekrautes sich finden, — nur wenig vorhanden, doch so viel, dasz sie gewisz nicht aussterben.«

DAU omtaler Sækkedams Vegetation saa fyldigt, fordi »den er den eneste fuldstændig uforstyrrede Højmose«, som han havde set paa sin Rejse i Sjælland — der var, da han besøgte Sækkedam i 1828, kun gravet en enkelt Grøft — nuværende Hovedgrøft — langs Mosevejen —, og han foreslaar det kgl. Rentekammer, at lade denne Mose ligge »zum ferneren Anwüchse«, for at man kan faa en sikker Maalestok for en Højmoses Tilvækst. Mosen var paa denne Tid allerede udset til Beplantning med Birk. DAU's Forslag til Fredning af Sækkedam, et Forslag, der forøvrigt naturligt nok mere tilsigter praktiske



Formaal end rent videnskabelige eller æstetiske, blev ikke fulgt. Det er dog vist et af de første Forsøg her hjemme paa Naturfredning.

I en Grøft i Sækkedam, den paa Kortet Fig. 8 tegnede Hovedgrøft, undersøgte DAU Tørvelagene og fandt et ca. 1.2 m mægtigt Lag løs og lysegul Mostørv over en fuldstændig sort og haard Tørvemasse af en Mægtighed paa 30—45 cm. I dette Lag fandt han Stængler af en *Equisetum*, og han antog da, at det var dannet i en lavvandet Sø eller i en Sump, som imidlertid pludselig var bleven tørlagt, idet der nemlig ingen jævn Overgang var at se mellem den sorte Tørv og Mostørven. Dennes Alder anslog han til 50—100 Aar. — Denne DAU's Opfattelse af Sækkedams Historie er naturligt nok meget afvigende fra den, der fremstilles i det følgende, men maatte set fra hans Standpunkt være saadan, da jo selv Skovlaget i hans »Holz-Moore« opfattedes som limnisk<sup>1)</sup>.

Sækkedams oprindelige Vegetation er, inden det endnu blev for sent, undersøgt af C. RAUNKJÆR<sup>2)</sup>, nemlig i 1909. Mosen var da beplantet med Gran, men paa et Omraade af den var Granerne ganske unge og Mosens oprindelige Vegetation uforandret mellem Granrækkerne. Vegetationen udgjordes af en *Empetrum-Calluna-Facies*, dog var *Eriophorum vaginatum* endnu ret almindelig, om end stærkt vigende. — Nu skjuler Granerne næsten overalt helt Mosens Overflade.

<sup>1)</sup> DAU: l. c. Side 72 f.

<sup>2)</sup> Formationsundersøgelser og Formationsstatistik. Botanisk Tidsskr. Bd. 30. Kbhvn. 1910. S. 82 f.



Aug. Hesselbo fot.

Fig. 2. Sækkedam 1912. Mosen beplantet med Fyr og Gran.  
I Baggrunden Bakke med Bøgeskov.



## Lagfølge og Fossilindhold.

I det efterfølgende omtales nogle Profiler fra forskellige Steder i Mosen til Belysning af dens Bygning.

### Profil I. (Fig. 3, a).

Dette Profil er opmaalt i Mosens nordvestlige Hjørne, hvor Bunden stiger meget stejlt. Kortet, Fig. 8, viser Beliggenheden. Lagene er undersøgt i en Grav paa 3 Meters Dybde og for de dybere liggendes Vedkommende ved Boringer.<sup>1)</sup>

- A. 0—50 cm. *Sphagnum*-tørv, for største Delen lysebrun og frisk, men med brune Striber af mere humificeret Tørv, hvori fandtes Birkepinde. Gennem hele Laget forekom *Oxycoccus palustris*, *Potentilla palustris* og *Scheuchzeria palustris*.
- B. 50—61 cm. *Amblystegium-Equisetum fluviatile*-Tørv med Gytjelameller. Rhizomer af *Nuphar luteum* var almindelige tillige med Frugter af *Potamogeton* cfr. *natans* og *Carex rostrata*. Desuden *Anabæna* sp., sparsom, og Naale af *Spongylla lacustris*. Paa Grænsen mod det underliggende Lag fandtes en Stribe ren *Amblystegium*-tørv. Bøgeblade var almindelige i dette Lag.
- C. 61—125 cm. Mørkebrun-rødbrun Birkeskovtørv. Øverst Tuer af *Eriophorum vaginatum* og *Polytrichum* sp. Talrige Levninger af Birk (*Betula pubescens*); ca. 100 cm under Overfladen blottedes en Stub af dette Træ.
- D. 125—140 cm. Brun *Sphagnum-Scheuchzeria palustris*-Tørv med Radiceller af *Carex*.
- E. 140—240 cm. Rødbrun Ælleskovtørv. Grene, Stammer, Bark o. a. Rester af *Alnus glutinosa* var meget almindelige Frugter og Radiceller af Star (*Carex rostrata* og *C. filiformis*), Rhizomer af *Dryopteris thelypteris*. Egeblade. Blade, Frugter, Skaale og Knopskæl af Bøg (*Fagus silvatica*) til 215 cm under Overfladen.
- F. 240—270 cm. Mørkebrun *Dryopteris thelypteris*-Tørv, hovedsagelig dannet af de sorte Rodstokke og Rødder af denne Bregne. Desuden *Sphagnum* sp. samt Straarester og Frugter af *Carices*, bl. a. *C. rostrata* og *C. diandra*. Stængler og Frugter af *Potentilla palustris*.

<sup>1)</sup> Alle Boringer er udført med HILLER'S Tørvebor. Se HAGELUND: Om torvborr. Svenska Moskulturfören. Tidskr. 1909. S. 83.

- G. 270—290 cm. Gytjeblandet Tagrørstørv med talrige Rhizomer og Stængelstykker af Tagrør (*Phragmites communis*). Frø og Frugter af *Nymphæa alba*, *Potamogeton* sp., *Lycopus europæus* o. m. a.
- H. 290—305 cm. Driftgytje, hovedsagelig bestaaende af sammenskyttet Affald fra Land-Sump- og Vandplanter, og gennemvævet af Tagrørets Rødder. Nødder af *Trapa natans*, Frø af *Najas marina*, 2 Kogler af *Pinus silvestris*, Skaale og Knopper af Eg (*Quercus pedunculata*) o. m. a.<sup>1)</sup>
- I. 305—ca. 460 cm. Brun-graabrun Detritusgytje, i den øverste Del indeholdende *Trapa natans* og *Najas marina*, samt bævergnavede Stokke af Hassel og to Grene med Øksehug, ogsaa af Hassel. *Nymphæa alba*, *Nuphar luteum* o. a. Nederst i Laget en Knop af Eg og Fyrrebark.
- J. ca. 460—525 cm. Grønbrun, elastisk Planktongytje (de nederste 5 cm af Laget havde dog en noget anden Beskaffenhed og en lysere Farve). Ca. 500 cm under Overfladen fandtes Fyrrebark og Frø af *Nymphæa alba*.
- K. 525—560 cm. Graa Lergytje (Øvre Dryasler). Blade af *Dryas octopetala* v. *minor*, Frugter af *Betula nana*, *Carex rostrata* og *Potamogeton* sp. Sporer af *Characeæ*.
- L. 560—569 cm. Grønbrun Gytje (Allerødytje); rigeligt af Birke- og Fyrrepollen.
- M. 569—579 cm. Mørkebrun, smuldrende muldagtigt Dynd; Frugter af *Betula nana*, *B. pubescens* og *Carex rostrata*.
- N. 579—630 cm. Graablaat, fedt, stenfrit Ler (Nedre Dryasler): *Betula nana* 3 Frugter, *Carex* sp. flere Frugter *Compositæ*? 1 Frugt, *Potamogeton* cfr. *filiformis* Frugter; talrige Sporer af *Characeæ*.
- O. 630—650 cm +. Moræneler.

<sup>1)</sup> Paa en Ekskursion i September 1919 sammen med Dr. phil. H. E. PETERSEN og en Del naturhistoriske Studenter, fandt jeg ved Boring et Brudstykke af en Bøgenød i Driftgytjen ca. 3 m under Overfladen paa dette Sted.



Fossiler fra de forskellige Lag i Profil I,  
undtagen Pollen af Træer og Buske.

(cc = meget almindelig; c = almindelig; + = ikke sjælden; r = sparsom.)

Fossiler	Bøgezone										Ege- zone <sup>1)</sup> Fyrre- zone	Senglaciale Lag			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		K	L	M	N
<i>Acer platanoides</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	c	..	..	..	..	..	..	..
<i>Alnus glutinosa</i> .....	..	..	..	+	cc	+	+	cc	+	..	..	..	..	r	..
<i>Betula nana</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	+	..	r	r
— <i>pendula</i> .....	..	..	..	..	+	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>pubescens</i> .....	..	..	c	c	+	cc	c	cc	c	..	..	..	..	r	..
<i>Carex cf. gracilis</i> .....	..	..	..	..	..	..	c	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>diandra</i> .....	..	..	..	..	+	cc	..	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>elongata</i> .....	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>filiformis</i> .....	..	..	..	..	+	..	r	+	..	..	..	..	..	..	..
— <i>pseudocyperus</i> .....	..	..	..	..	..	r	+	+	..	..	..	..	..	..	..
— <i>rostrata</i> .....	..	c	..	..	r	cc	..	..	..	..	..	r	..	+	..
— <i>vesicaria</i> .....	..	..	..	..	..	c	..	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>sp.</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>Cicuta virosa</i> .....	..	..	..	..	..	..	r	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>Compositæ</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r
<i>Corylus avellana</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	+	..	..	..	..	..	..
<i>Dryas octopetala</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>Dryopteris filix mas</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	r <sup>2)</sup>	r <sup>2)</sup>	..	..	..	..	..	..
— <i>spinulosa</i> .....	..	..	..	..	r <sup>2)</sup>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>thelypteris</i> .....	..	..	..	..	c	cc	..	r	..	..	..	..	..	..	..
<i>Equisetum fluviatile</i> .....	..	cc	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>Eriophorum vaginatum</i> .....	c	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Fagus sylvatica</i> .....	..	c	..	..	c	..	..	r	..	..	..	..	..	..	..
<i>Frangula alnus</i> .....	..	..	..	..	+	..	..	c	..	..	..	..	..	..	..
<i>Fraxinus excelsior</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>Iris pseudacorus</i> .....	..	..	..	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Lycopus europæus</i> .....	..	..	..	..	..	+	r	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Mengyanthes trifoliata</i> .....	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Molinia coerulea</i> .....	..	..	..	..	r <sup>3)</sup>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Najas marina</i> .....	..	..	..	..	r	..	..	+	+	..	..	..	..	..	..
<i>Nuphar luteum</i> .....	..	c	..	..	..	..	..	cc	..	..	..	..	..	..	..
<i>Nymphaea alba</i> .....	..	..	..	..	..	..	+	cc	+	+	..	..	..	..	..
<i>Oxalis acetosella</i> .....	..	..	..	..	+	..	..	r	..	..	..	..	..	..	..
<i>Oxycoccus palustris</i> .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Peucedanum palustre</i> .....	..	..	..	..	+	c	..	r	..	..	..	..	..	..	..
<i>Phragmites communis</i> .....	..	..	..	..	..	..	cc	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>Pinus silvestris</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	r	c	c	..	..	..	..	..
<i>Polypodium vulgare</i> .....	..	..	..	..	r <sup>4)</sup>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Potamogeton prælongus</i> .....	..	..	..	..	..	..	r	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>spp.</i> .....	..	c	..	..	..	..	r	c	..	..	..	r	..	..	+
<i>Potentilla palustris</i> .....	+	..	..	..	r	+	r	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Quercus pedunculata</i> .....	..	..	..	..	r	+	..	+	c	..	..	..	..	..	..
<i>Rubus idæus</i> .....	..	..	..	..	..	r	..	r	..	..	..	..	..	..	..
<i>Salix cinerea</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	..	r	..	..	..	..	..	..
<i>Scheuchzeria palustris</i> .....	c	..	..	c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Scirpus lacustris</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	r	..	..	..	..	..	..	..
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	r	..	..	..	..	..	..
<i>Sparganium minimum</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	r	..	..	..	..	..	..	..
— <i>simplex</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	r	..	..	..	..	..	..	..
<i>Tilia cordata</i> .....	..	..	..	..	..	+	+	cc	c	..	..	..	..	..	..
<i>Trapa natans</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	c	c	..	..	..	..	..	..

<sup>1)</sup> Egezone = Egeblandingsskovens Zone. — <sup>2)</sup> Enkelte Sporer. — <sup>3)</sup> Skudbaser. — <sup>4)</sup> Sporer.

Fossiler	Bøgezone									Ege- zone	Fyrre- zone	Senglaciale Lag			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
<i>Typha latifolia</i> .....									r <sup>1)</sup>						
<i>Viola</i> sp. ....					r										
<i>Anabæna</i> sp. ....		r							c						
<i>Botryococcus Braunii</i> .....									c						
<i>Characeæ</i> .....							r				c			c	
<i>Chrysomonadineæ</i> .....									c						
<i>Pediastrum boryanum</i> .....									+						
<i>Scenedesmus quadricauda</i> .....									+						
<i>Tetraëdron minimum</i> .....									r						
<i>Castor fiber</i> (gnavede Pinde) .....								+							
<i>Anodonta</i> sp. ....								r							
<i>Donacia</i> sp. (Pupper) .....					+										
<i>Eriophyes tilia</i> (Galler) <sup>2)</sup> .....								+							
<i>Leptocerus</i> sp. ....								r							
<i>Phytoptus lævis</i> (Galler) .....								cc							
<i>Cladocera</i> .....		r							+	+					
<i>Nephelis</i> sp. ....							+								
<i>Spongilla lacustris</i> .....		+				+			+						
<i>Amphitrema flava</i> .....	+		r	+	r										
<i>Assulina</i> sp. ....					r										
<i>Hyalosphenia elegans</i> .....				c											
— <i>papilio</i> .....				c											
<i>Nebela collaris</i> .....				c											

Nr.	Lag	Dybde under Overfladen, cm.	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Corylus</i>	Bøge-Egeskov: Fyr	Antal Skovpollen. <sup>3)</sup> Middel pr. Præparat
1	A	30	....	6	6	3	3	....	....	....	82	....	....	3	28.3	30
2	B	60	Spor	19	11	5	5	....	....	....	60	....	....	9	12.5	100
3	C	95	Spor	53	10	2	3	....	....	Spor	31	1	Spor	3	21.8	300
4	D	130	2	25	26	5	6	....	....	....	36	....	Spor	9	7.2	70
5	E	175	Spor	11	75	Spor	1	....	Spor	Spor	13	....	Spor	1	....	640
6	„	220	3	21	20	3	7	2	....	3	41	Spor	....	17	19.7	170
7	F	265	2	20	36	5	15	15	3	1	3	....	....	29	8.1	140
8	H	295	4	15	44	7	13	8	4	1	4	....	....	27	4.1	150
9	I	345	2	12	26	22	12	19	5	2	....	....	....	14	1.7	220
10	„	395	....	15	27	29	10	12	7	....	....	....	....	27	1.0	170
11	„	445	4	19	31	18	8	13	7	....	....	....	....	36	1.5	130
12	J	490	3	32	6	58	....	....	1	....	....	....	....	30	0.2	560

Tabel 1. Pollenspektrér fra Profil I.

Prøverne Nr. 1—7 er udtagne direkte i Profilmæggen, de øvrige ved Hjælp af Boret.

<sup>1)</sup> En enkelt Pollentetrade.  
<sup>2)</sup> Bestemmelsen godhedsfuldt foretaget af mag. sc. SOPHIE ROSTRUP.  
<sup>3)</sup> Ved Skovpollen forstås hele Pollenmængden ÷ Hasselens Pollen.



### Profil II.

Ca. 15 m NV for Profil I og nærvæd Udløbet fra Mosen opmaales i Kanten af Afløbsgrøften (der ikke er tegnet paa Kortet) følgende Profil:

- A. 0—37 cm. Afrømning, dels Tørv, dels Ler, opkastet ved Gravning af Grøften. Tørvelaget var dog paa dette Sted forinden bleven fjernet.
- B. 37—55 cm. Graa, sandet Lergytje, gennemvævet af Rødder fra den recente Vegetation. (Øvre Dryasler.)
- C. 55—77 cm. Olivenbrun, svagt grønlig Gytje. Pinde af *Betula alba* i Lagets Overkant. (Allerødgytje.)
- D. 77—84 cm. Mørkebrun, mere eller mindre sandet Muld med Pinde og Rodfilt. (Allerødmuld.)
- E. 84—100 cm +. Uforvitret Moræne.

Ved Undersøgelse paa Stedet og ved Slæmning af hjembragte Prøver fandtes følgende Fossiler:

- B. *Betula nana*, flere Frugter,  
*Carex* sp., flere Frugter.
- C. *Arctostaphylos uva ursi*, enkelte Frugtsten,  
*Batrachium* sp., 1 Frugt,  
*Betula pubescens*, enkelte Frugter, Grene,  
*Carex rostrata*, flere Frugter,  
*Myriophyllum* sp., talrige Delfrugter,  
*Potamogeton* sp. (2 Arter), Frugtsten.
- D. *Arctostaphylos uva ursi*, talrige Frugtsten,  
*Betula nana*, 2 Frugter, 1 Rakleskæl,  
*Betula pubescens*, 2 Frugter,  
*Carex* sp., Frugter uden *Utriculus*.  
*Cenococcum geophilum*, Perithecier.

Mikroskopisk Analyse af en Prøve af Allerødgytjen (C), udtaget 1 cm over Lagets Underkant, gav følgende Resultat: *Botryococcus Braunii* (sparsom), *Cosmarium* en stor Art (almindelig), *Chrysomonodineæ*, *Euastrum* sp., *Pediastrum* sp., og desuden Kitinrester af *Cladocera*. Pollenspektret<sup>1)</sup> var her saaledes: *Salix* 2 %, *Betula* 67 %,

1) For at faa et Fingerpeg i Retning af, hvor ringe en Pollenmængde man behøver at optælle i en paa Pollenarter fattig Prøve for at faa et anvendeligt Pollenspektrum af vedkommende Prøve, foretoges følgende

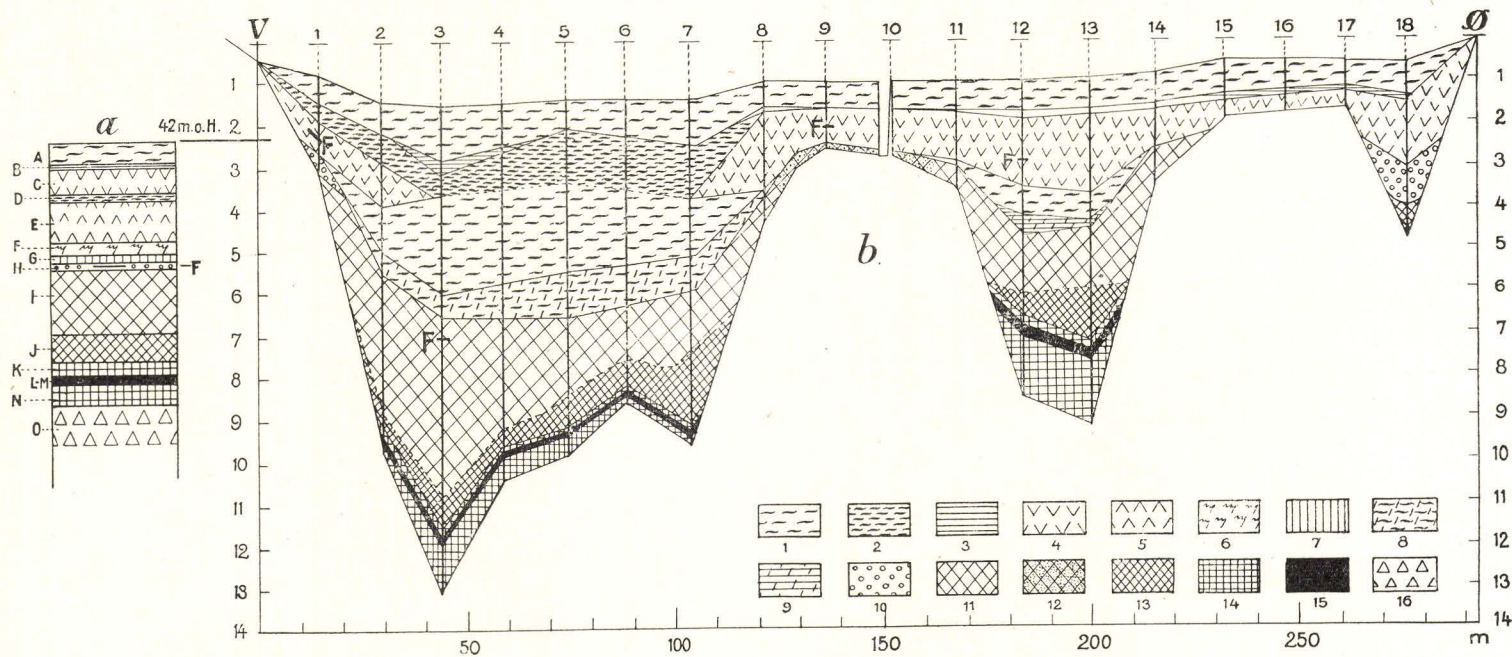


Fig. 3. Sækkedam. a. Profil ved Punkt I. b. skematiseret Tværprofil, hvor Højdemålelene er 10 Gange overdrevne. Kortet Fig. 8 viser Beliggenheden.  
 1) Frisk Sphagnumtørv. 2) Stærkt humificeret Sphagnumtørv. 3) Sumptørv og Radicelgytje. 4) Birke- og Ælletørv. 5) Ælletørv. 6) *Dryopteris thelypteris*-Tørv. 7) Arundetørv. 8) *Sphagnum-Scheuchzeria*-Tørv. 9) Amblystegiumtørv. 10) Driftgytje. 11) Detritusgytje. 12) Sandet Gytje. 13) Planktongytje. 14) Øvre- og Nedre Dryasler. 15) Alleredlag. 16) Moræneler. — F — Bøgegrænsen.



*Pinus* 31 %. Forholdet mellem Procenttallene for Birk og Fyr var 2.2, medens det i Allerødgytjen fra følgende Profil fandtes = 1.9 (se Tabel 2, Spkt. Nr. 8).

### Profil III.

(Profilpunkt Nr. 3 i Tværprofilet Fig. 3, b.)

Dette Profil viser Lagfølgen, som den fandtes i store Dele af Mosen over Bassinets dybere Dele.

- A. 0—133 cm. *Sphagnumtørv*, lysebrun og meget vandrig. H<sup>1)</sup> = 2—4. *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Oxycoccus palustris*, *Potentilla palustris*, *Amblystegium* spp.
- B. 133—155 cm. Graabrun, gytjeholdig *Radiceltørv*<sup>2)</sup>.
- C. 155—210 cm. *Sphagnumtørv*, brun og temmelig stærkt humificeret: H = 5—7. Pinde af *Calluna vulgaris*, Tuer af *Eriophorum vaginatum*.
- D. 210—450 cm. *Sphagnumtørv*, brun-lysebrun. *Eriophorum vaginatum*. Humificeringsgraden, gennem største Delen af Laget, vekslende mellem 2 og 4, kun i enkelte tynde Lag var H højere, indtil 7; i disse Lag fandtes Pinde af *Calluna vulgaris*.
- E. 450—510 cm. »Hængesæk-Tørv«, øverst bestaaende af en brun — lysebrun *Sphagnumtørv* med Straarester og Radiceller af *Carex* sp. samt Tuer af *Polytrichum strictum*, medens den nederste Del af Laget udgjordes af en gytjeblandet *Sphagnum-Scheuchzeria-Tørv* med talrige Sporehuse af *Sphagnum* sp.; *Eriophorum vaginatum*.
- F. 510—932 cm. Graabrun Detritusgytje. Øverst fandtes Rhizomer af *Equisetum* sp., nederst Frugter af *Tilia cordata*; desuden forekom *Nuphar luteum* og *Potamogeton* sp.

Analyser: Af Gytjepróven, der maalte ca. 3.5 cm<sup>3</sup>, udtoges to Prøver, hver paa ca. 1 cm<sup>3</sup>, og efter den tidligere omtalte Metode fremstilledes 1 Præparat af hver Prøve. I det ene Præparat taltes 54 Pollen, og Spektret var: *Salix* 2 %, *Betula* 68 %, *Pinus* 30 %; i det andet taltes 51 Pollen, der fordeltes saaledes: *Salix* 2 %, *Betula* 65 %, *Pinus* 33 %. Forholdet mellem Birkens og Fyrrens Procenttal er i det første Tilfælde = 2.3, i det sidste = 2.0, altsaa meget nær ens i begge.

<sup>1)</sup> Tørvens Humificeringsgrad H angives i Marken efter en 10-gradet Skala, i hvilken 1 betyder ganske uhumificeret eller frisk (det udpressede Vand farveløst), 10 dyagtig. Plantestrukturen er tydelig genkendelig for det blotte Øje endnu ved 5. Se L. von Post: Über stratigraphische Zweigliederung schwedischer Hochmoore. S. G. U. Årsbok 6 Nr. 2. Stockholm 1913. S. 3.

<sup>2)</sup> *Radiceltørv*, for en stor Del dannet af Rodfilt af *Carices*.

- G. 932—1010 cm. Grønbrun, elastisk Planktongytje (Cyanophycé-Gytje). *Potamogeton* sp., *Nymphæa alba*. Bark af Fyr (*Pinus silvestris*) ca. 995 cm under Overfladen. (I Borehul Nr. 2 fandtes Fyrrebark endnu ca. 6 cm over Øvre Dryasler, i hvilket der forekom *Betula nana*).
- H. 1010—1028 cm. Sandet, blaagraat, stenfrit Ler (Øvre Dryasler). Frugter af *Betula nana*.
- I. 1028—1038 cm. Grønbrun Gytje (Allerødgytje), af hvilken de to nederste cm dog viste en mørkebrun Farve; her var Laget noget muldagtig og sandet.
- J. 1038—1160 cm. Lyst blaagraat, stenfrit Ler (Nedre Dryasler).
- K. 1160—1165 cm +. Hvidt Sand. (8 m V. for dette Borehul fandtes Moræneler 945 cm under Mosens Overflade og direkte overlejret af stenfrit Ler).

Nr.	Lag	Dybde under Overfladen, cm.	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Corylus</i>	Bøge-Egeskov: Fyr.	Antal Skovpollen. Middel pr. Præparat.
1	F	545	....	11	41	6	18	11	5	5	2	1	38	6.8	120
2	»	595	....	16	33	6	23	7	7	8	....	....	26	7.5	310
3	»	645	1	15	33	8	26	11	3	3	....	....	39	5.4	270
4	»	745	....	32	43	5	16	2	2	Spor	....	....	45	4.0	410
5	»	895	....	22	20	14	17	10	17	....	....	....	23	3.1	350
6	G	945	....	37	29	15	6	5	8	....	....	....	20	1.3	880
7	»	995	Spor	77	....	23	....	....	....	....	....	....	3	....	1160
8	I	1032	3	63	....	34	....	....	....	....	....	....	....	....	50

Tabel 2. Pollenspektrer fra Gytjelagene i Profil III.

En noget anden Lagfølge fandtes i Bassinet Øst for Mosevejen (se Fig. 8), og Boringen ved Punkt 12 i Tværprofilet er desuden af Interesse ved, at *Trapa natans* her fandtes meget dybt i Gytjen.

## Profil IV.

(Punkt 12 i Tværprofilet Fig. 3, b).

- A. 0—80 cm. Brun *Sphagnum-Eriophorum vaginatum*-Tørv.
- B. 80—90 cm. Graabrun, radiculrig Tørv, noget gytjeblandet.
- C. 90—250 cm. Rødbrun Birkeskovtørv med Bark, Grene og Rødder af Birk; nederst dog en Del Ællerester. Øverst i Laget Frugtleger af *Cenococcum geophilum*.



- D. 250—325 cm. Brun-lysebrun Sphagnumkærtørv<sup>1)</sup> med Udløbere og Frø af *Scheuchzeria palustris*. *Amblystegium* sp. Frugter af *Carex filiformis*, *Potentilla palustris* og *Lycopus europæus*. Rhizomer af *Dryopteris thelypteris*.
- E. 325—375 cm. Gulbrun Amblystegiumtørv med Straarester, Rhizomer af *Equisetum* sp. og *Scheuchzeria palustris*. Desuden de samme Fossiler som i det foregaaende Lag og Frugter af *Betula pendula* og *B. pubescens*. — Lagene D og E har dannet en Hængesæk over den tidligere eksisterende Sø.
- F. 375—ca. 510 cm. Graabrun Detritusgytje i Overkanten med Rodstokke af *Phragmites communis* og Frugter af *Scirpus palustris*. Ca. 425 cm u. O. fandtes *Najas marina* og *Trapa natans*, og i en Boreprøve, taget mellem 470 cm og 500 cm under Mosens Overflade, forekom Rester af følgende Planter:
- Alnus glutinosa*, 2 Frugter.  
*Betula pubescens*, talrige Frugter og Rakleskæl.  
*Ceratophyllum demersum*, 2 Frugter.  
*Nymphæa alba*, 1 Frø.  
*Nuphar luteum*, 2 Frø.  
*Pinus silvestris*, flere Barkflager.  
*Potamogeton* sp., 8 Frugter.  
*Trapa natans*, flere Brudstykker af Frugter.
- G. ca. 510—560 cm. Graabrun Planktongytje. I en Boreprøve fra omkr. Midten af Laget fandtes *Betula pendula* (1 Frugt), *Carex filiformis*, *Pinus silvestris* (Bark) og *Scirpus lucuster* (1 Frugt).
- H. 560—585 cm. Graat, sandet Ler. *Betula nana* (1 Rakleskæl). (Øvre Dryasler.)
- I. 585—610 cm. Gulbrun-mørk brungrøn Gytje med Frugter og Rakleskæl af *Betula alba*. (Allerødytje.)
- J. 610—750 cm. Lyseblaat Ler med enkelte tynde Sandlag. Af to Boreprøver fra forskellig Dybde udslemmedes følgende Planterester:
- Betula nana*, flere Frugter.  
*Carex* sp., Frugter.  
*Dryas octopetala f. minor*, flere Blade.

---

<sup>1)</sup> »Moskær« omtales i Dansk botanisk Literatur vist først af A. MENTZ, Træk af Mosvegetationen paa jyske Heder. Bot. Tidsskr., Bd. 24 1902, S. 303 f. I det følgende vil blive nævnt Tørv, dannet af Sphagnumkær og Amblystegiumkær.

*Polamogelon* sp., Frugter.

*Salix phylicifolia*, 1 Blad.

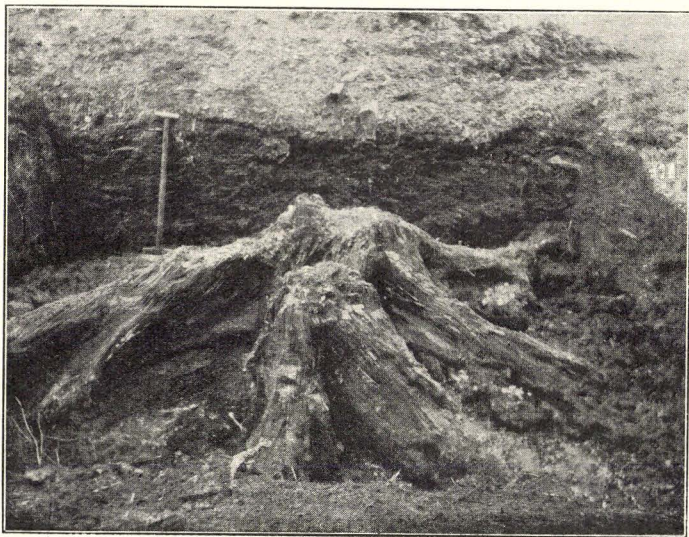
» *polaris*, 1 Blad.

*Saxifraga oppositifolia*, 1 Skud.

*Daphnia pulex*, Ephippier.

K. 750—775 cm +. Fast, blaat Sand.

Øst for Mosevejen, hvor Mosen nu bærer gammel Granskov, er Tørvedybden ganske ringe. Største Delen af Tørven er her af terrestrisk eller semiterristrisk Oprindelse. Det underste Tørvelag, der hviler paa Diluviet, bestaar af Skovtørv, med Stubbe, Grene og Bark af Æl og (øverst) Birk; desuden enkelte Stubbe af Enebær og Eg rodfæstede i Diluviet. Nær Østranden fandtes en større Bøgestub (Fig. 4). Efter Meddelelse af forhenv. Overførster, Dr. P. E. MÜLLER, viser Stubbens Udseende med de brædtformede, vandret strygende Rødder, der er fæstede i Diluvialsandet under Tørven, at Bøgen har vokset paa fugtig Grund. — Profilet ved Bøgestubben var saaledes:



K. Jessen fot.

Fig. 4. Stub af Bøg (*Fagus silvatica*) fra Østranden af Sækkedam ved Punkt V. Spadens Haandtag naar til Tørvelagets Overkant; lidt over Spadens Blad ses Skovtørvens Overkant.

#### Profil V.

A. 0—60 cm. *Sphagnum*tørv, lysebrun, H = 2. Talrige Rhizomer af *Scheuchzeria palustris*, især nederst i Laget. Blade



og Skud af *Oxycoccus palustris*. Talrige Blade af Bøg (*Fagus silvatica*) gennem hele Laget.

- B. 60—65 cm. Et Tørvelag, øverst nærmest *Equisetum fluviatile*-Tørv, nederst gytjerig Radiceltørv. Talrige Frugter af *Potamogeton* sp. (*natans*?). Skaale og Nødder af Bøg.
- C. 65—110 cm. Mørkebrun Birkeskøvtørv med talrige Grene og Barkstumper af Birk. *Cenococcum geophilum*; øverst i Laget Rhizomer af *Equisetum* sp. — I dette Lag stod den nu stærkt forvitrede Bøgestub, hvis Diameter var ca. 50 cm. De vandret strygende Brædtrødder maalte nær Stammen indtil 50 cm i Højden. Stubbens Overkant laa 15—20 cm under Overfladen af den nu stærkt sammensunkne Mose. Under Stubbens centrale Parti fandtes et 20—25 cm mægtigt Lag af formuldet Tørv med Pinde, Birkebark og *Cenococcum geophilum*, samt Rhizomer af *Equisetum* cf. *limosum*. Analyse af en Tørveprøve, taget 10 cm over Sandbunden og i Tørvevæggen ved Siden af Stubben, viste talrige Pollen af Æl og Birk, desuden flere af Hassel, Eg og Bøg. Tørvelaget her er altsaa dannet efter Bøgens Indvandring.

#### D. Diluvialsand.

Profilen af Tørvelagene over den af N. HARTZ omtalte »Boplads« var i det store og hele som Profilen ved Bøgestubben, men der fandtes dog visse Afvigelser:

##### Profil VI.

- A. 0—42 cm. Lysebrun Sphagnumtørv; H = 2. *Scheuchzeria palustris* og *Oxycoccus palustris*.
- B. 42—55 cm. *Amblystegium*-rig Radiceltørv. Talrige Rodstokke af *Nuphar luteum*, Frugter af *Potamogeton* cfr. *natans*, *Potentilla palustris* og *Carex rostrata*. Rhizomer af *Equisetum* sp. Desuden *Aulacomnium palustre* (almindelig) samt enkelte Kitinrester af *Cladocera*.
- C. 55—60 cm. *Eriophorum vaginatum*-*Calluna vulgaris*-Tørv, stærkt humificeret.
- D. 60—98 cm. Skovmosetørv, mørkebrun og rig paa Bark og Grene af Birk. *Cenococcum geophilum*. Nederst i Laget 1—2 Brandlag; her fandtes Rester af Æl.
- E. 98—108 cm. Hvidgraat eller brunligt Sand med Sten, meget Flint.

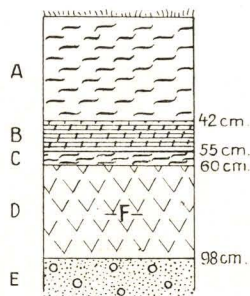


Fig 5. Sækkedam. Mosens Profil over Kulturlaget. A Frisk Sphagnumtørv. B Amblystegiumtørv. C *Eriophorum vaginatum*-*Calluna vulgaris*-Tørv. D Ælle-Birketørv. E Diluvialsand. — F — Bøgegrænsen.

F. 108—ca. 120 cm. Rødbrun, meget haard Ahl<sup>1)</sup> med enkelte Sten. Derunder Diluvialsand.

I en Tørveprøve fra Underkanten af Skovlaget, 94 cm under Overfladen, bestemtes følgende Spektrum: Birk 13 %, Æl 67 %, Fyr 2 %, Eg 11 %, Lind 6 %, Ælm 1 %, samt Hassel 13 % af hele Pollensummen. Tørvedannelsen er begyndt her før Bøgens Ankomst til Sækkedam, og Ællen har i Begyndelsen været talrigere end Birken. Dette Forhold har imidlertid snart ændret sig, thi makroskopiske Birkerester var eneherkende i største Delen af Laget, og i en Prøve, taget 66 cm under Mosens Overflade, var Birkens Pollen aldeles dominerende. I dette Niveau var Bøgepollen rigelig til Stede, saaledes at Bøgegrænsen kan sættes omkring Midten af Lag D.

Kulturlaget, der nærmere omtales senere, laa paa og i Overkanten af Lag E.

AUG. HESSELBO har undersøgt nogle Mosprøver fra denne Del af Sækkedam. Lag A, Sphagnumtørven, var væsentlig dannet af *Sphagnum recurvum* (rigelig), *Sph. cymbifolium*, *Sph. rubellum* og *Sph. subsecundum* (nederst); indblandet fandtes: *Aulacomnium palustre*, *Pohlia nutans*, *Hypnum stramineum* og *Hypnum intermedium*. *Aulacomnium palustre* optræder særlig i visse mørke Striber i Tørven. — I Lag B fandt HESSELBO *Hypnum giganteum* (undertiden i Masse), *Climacium dendroides* og *Hypnum intermedium*, der kunde danne en næsten ren Horisont nederst i Laget. — I Birketørven fandtes *Hylocomium splendens*.

### **Trapa natans og Najas marina i Sækkedam og andre danske Moser.**

Blandt de Fossiler, der er fundne i Sækkedam, knytter Interessen sig særlig til to, nemlig *Trapa natans* og *Najas marina*.

*Trapa natans* (Hornnødden) vides med Sikkerhed at være fundet fossil to Steder i Danmark foruden i Sækkedam. E. ROSTRUP beskrev saaledes 1858 sit Fund af fossile Hornnødder i Gallemose i Vest-Lolland, og samme Aar fandt han den i den nærliggende Stokke-marke Tørvelung. Dette Fund beskrev han dog ikke nærmere. — Det synes imidlertid, som om man har lagt Mærke til disse karakteristiske Frugter i Tørven ogsaa andet Sted i Danmark. Saaledes meddeler cand. polyt. E. ØSTRUP i Brev af <sup>12</sup>/<sub>2</sub> 1904 bl. a. følgende til Dr. N. HARTZ: »I Gaar havde jeg Glasset [med *Trapa natans*] inde

<sup>1)</sup> Dannelsen af Blegsand og Ahl her skyldes utvivlsomt Indvirkning fra det overliggende Tørvelag.



paa Lærerværelset og viste det til en Magister CHR. PETERSEN (Matematiker, Konkyliesamler med megen Interesse for Naturen og Naturalia). Da han saa dem, sagde han straks, at dem kendte han, idet han selv havde fundet dem (o: Magen til dem). Omkring 1880 havde han fundet dem i Tørvemasse, opgravet ved Brønshøj [v. København], »vi kaldte dem Strutter«, føjede han til. Nu er Forvekslingen med noget andet vel nok umulig, og Navnet »Strutter« tyder paa, at det virkelig har været Hornnødder«. Saa vidt E. ØSTRUP. Der er nu næppe nogen Mulighed for at faa nærmere Oplysninger om dette Fund.

Ogsaa fra Jylland haves Meddelelse om Fund af Hornnødder, idet nemlig Pastor VESTESEN fandt Nødder af *Trapa natans* ved Bredderne af en Sø i Snabegaards Plantage i Vrads Sogn<sup>1)</sup> ca. 15 km SSV for Silkeborg. Fundet nævnes af J. LANGE i 4de Udgave af Haandbog i den danske Flora, men uden nogen Tilføjelse. Man kan neppe med Sikkerhed regne med, at de der fundne Nødder har været fossile, da det ikke nævnes, at de er fundne i Tørv eller Gytje, og da det vides, at *Trapa* flere Steder er bleven udsaaet i senere Tider, saaledes i Asnæs Vesterskov, ved Nørager og ved Bogense<sup>2)</sup>. Ogsaa PRAHL's Angivelse, efter CALLSEN, at den fandtes levende i Grøfter ved Flensborg Fjord<sup>3)</sup> i første Halvdel af forrige Aarhundrede, refererer sig sikkert til nogle i sin Tid udsaaede Planter. Det samme gælder maaske ogsaa om dens Forekomst i Hechtmoor ved Satrup i Angel, hvorfra J. LANGE (l. c.) angiver den, men hvor den dog ikke senere er funden (FISCHER-BENZON)<sup>4)</sup>. — Paa det Kort over Hornnøddens tidligere og nuværende Udbredelse i Nordeuropa, hvilket G. ANDERSSON har publiceret<sup>5)</sup>, findes en Lokalitet for fossil *Trapa natans* angivet i Midtjylland<sup>6)</sup>, og formodentlig er det netop Vestesens Fund, der her er bleven benyttet.

<sup>1)</sup> Botanisk Tidsskrift, Bd. 14, 1884—85, S. 126.

Ifølge elskværdig Meddelelse af Museumsinspektør, Dr. C. H. OSTENFELD, findes der ikke noget Eksempplar af *Trapa natans* fra Søen i Snabegaards Plantage i Botanisk Museums Samlinger. — Medens saaledes Hornnødden foreløbig maa udgaa som postglacialt Fossil fra Jylland, haves den herfra i en interglacial Aflejring, nemlig ved Herning, hvor V. MILTHERS og Forfatteren fandt den 1914.

<sup>2)</sup> Efter Angivelser i Botanisk Tidsskrift, København, Bd. 12 og 20.

<sup>3)</sup> J. LANGE: Haandbog i den danske Flora. 4de Udg. Kbhvn. 1886—88. Side 741.

<sup>4)</sup> Die Moore d. Prov. Schleswig-Holstein. Hamburg 1891. S. 11.

<sup>5)</sup> Die Entwicklungsgeschichte der skandinavischen Flora. Resultats scientifique du Congrès intern. de Bot. Wien 1905. Jena 1906. S. 82, Fig. 22. Desuden flere andre Steder.

<sup>6)</sup> Naar G. ANDERSSON l. c. og i Svenska växtvärldens historia angiver 6 Findesteder i Danmark for fossil *Trapa natans*, beroer dette paa en Misforstaaelse, tilmed da Hornnødden i Sækkedam først fandtes 1910.

Som bekendt levede indtil for faa Aar siden *Trapa natans* i Immenlen Sø i Skaane<sup>1)</sup>, dens eneste Findested Nord for Østersøen. Tidligere levede Hornnødden derimod talrige Steder i Sverige og det sydlige Finland. G. ANDERSSON<sup>2)</sup> nævner saaledes, at dens Nødder er fundne mindst 17 Steder i Sverige saa langt Nord paa som til Mälarn, og H. LINDBERG<sup>3)</sup> kender den nu fra over 40 Fund i Syd-Finland. Ogsaa i V.-Preussen har den tidligere været hyppig; G. ANDERSSON (l. c.) angiver den fra 18 Lokalteter i denne Provins, og ligesaa forekom den i V.-Rusland i Egne, hvor den nu er uddød, saaledes i Gouvernementet Wladimir og ved Grodno<sup>4)</sup>. Nu træffes den levende i naturlig Tilstand først i fjernere Dele af Mellem- og Centraleuropa og i Syd-Europa.

Af *Trapa natans* fra Sækkedam er der indsamlet ialt 71 Frugter, og de stammer alle fra Mosens nordvestlige Hjørne. Gennemgaaende er Frugterne fra denne Mose mindre end *Trapa*-Frugterne fra Stokkemarke paa Lolland. Indenfor Materialet forekom en lille Gruppe paa ialt 15 Stk. med et ejendommeligt Fællestræk, der tydelig adskilte dem fra de øvrige, idet Armene nemlig ikke var spidse, men meget korte og brede og paa en ejendommelig Maade brat afstumpede. Denne Gruppe hører sandsynligvis til en egen Race. Fra NATHORST<sup>5)</sup> ved vi, at de i svenske Moser fundne fossile *Trapa*-Frugter varierer meget stærkt, og NATHORST nævner flere særlige Racer, der udmærker sig bl. a. ved Armenes Form. Desuden deler han det meget store svenske Materiale af fossil *Trapa*, især efter Formen af Partiet paa Frugten omkring Spiringsaabningen, i to Hovedgrupper: f. *laevigata* og f. *coronata*. Det danske Materiale af fossil *Trapa* lader sig passende behandle paa samme Maade.

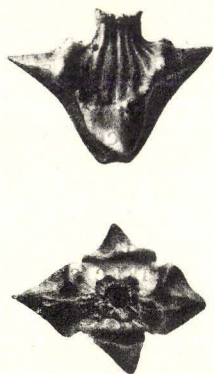


Fig. 6. *Trapa natans* fra Sækkedam. Naturlig Størrelse. En svagt udpræget *coronata*-Form. (Efter Ussing.)

<sup>1)</sup> Hos C. A. M. LINDMAN: Svensk Fanerogamflora, Stockholm 1918, S. 424, læses om *Trapa natans* var. *conocarpa*: »känd från Immeln sedan 1871, nu antagl. utrotad«.

<sup>2)</sup> Schweden II, S. 283 i Die Veränderungen des Klimas etc. Stockh. 1910.

<sup>3)</sup> Hvilka vittnesbörd lemnar fytopaleontologien om vårt lands och des floras utvecklingshistoria sedan istiden samt rörande tiden för människans första uppträdande i landet? Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandl. B. LVIII. Afd. C. Nr. 2. Helsingfors 1916. S. 4.

<sup>4)</sup> W. SUKATSCHEFF: Über die Torfmoore des russischen Seegebietes. St. Petersburg. 1906. Tysk Resumé.

<sup>5)</sup> A. G. NATHORST: Om de fruktformer af *Trapa natans* L., som fordom funnits i Sverige. Bih. till K. sv. Vet.-Akad. Handlingar. Bd. 13. Afd. III. Nr. 10. Stockholm 1888.



Materialet fra Sækkedam kan deles saaledes: f. *lævigata* 37 Ekspl. = 52 %; f. *coronata* 34 Ekspl. = 48 %. Af den første Gruppe fordeler Materialet sig saaledes paa Undergrupperne: f. *rostrata*, med uddraget Næb 31 Ekspl. (hertil bl. a. Racen med de afstumpede Arme), f. *conocarpoides*, Næbet noget kegleformet 5 Ekspl. og *subconocarpa*, Næbet kraftigere 1 Ekspl. Af Frugterne af f. *coronata* havde mange dog en kun svagt udviklet Krone og dannede derved Overgange til f. *lævigata*, saaledes at Hovedmængden af Materialet tilhørte f. *lævigata*, eller Overgangsformer mellem denne og f. *coronata*. Den afbildede Frugt fra Sækkedam (Fig. 6) viser en svagt præget *coronata*-Form.

Fra Stokkemarke<sup>1)</sup> foreligger 200 Ekspl. indsamlede af N. HARTZ 1897. Dette Materiale viser en større Ensartethed i Habitus ogsaa specielt i Mundingspartiets Form, end Sækkedam-Materialet. Materialet fra Stokkemarke fordelte sig saaledes: f. *lævigata* 30 Ekspl. = 15 %, f. *coronata* 170 Ekspl. = 85 %. Indenfor den første Gruppe deltes Materialet atter dels i *rostrata*-lignende Former, dels i *conocarpoides*-lignende. 13 Ekspl. indenfor *coronata*-Gruppen havde en til Dels

<sup>1)</sup> E. ROSTRUP fandt som nævnt *Trapa natans* i Stokkemarke Tørvelung 1858 (E. R.: Beskrivelse af »Gallemosen« paa Lolland. Vidensk. Meddel. fra d. naturh. Foren. København 1858), men har ikke givet nogen Beskrivelse af Mosens Bygning. I 1897 besøgte N. HARTZ Stokkemarke Tørvemose og foretog nogle Gravninger i den samt indsamlede *Tropa*-Frugter. Profilet af den stærkt afgravede Mose — mindst 1.25–1.75 m Tørv skønnedes at være bortgravet — var saaledes efter den af N. HARTZ optagne Journal:

- A. 0.63 cm. Sort Tørv.
- B. 0.68 cm. Gul Gytje.
- C. 0.68 cm. Brun Gytje.

Blaaler, meget fed, uden makroskopiske Fossiler.

I den »sorte Tørv« fandtes Birk, Eg, Æl og Hassel samt nederst enkelte Eksemplarer af *Trapa natans* foruden *Nuphar luteum*, *Iris pseud-acorus* og *Menyanthes trifoliata*, Gytjen indeholdt, foruden *Trapa*, bl. a. *Najas marina*, *Nymphæa alba*, *Nuphar luteum*, *Potamogeton* sp. og *Carex pseudocyperus*, desuden *Dryopteris thelypteris* (talrige Blade), Frugter af Æl og *Betula pubescens* og enkelte Egeblade (i Lag B). »Fyr er aldrig fundet i Mosen«. HARTZ bemærker om *Trapa* og *Najas*, at den første syntes at gaa højere op i den gule Gytje end *Najas*, ligesom den ogsaa syntes at optræde før *Najas* i den brune Gytje. — Om Pollenspektra fra Stokkemarke og Gallemose, se Side 33.

Stokkemarke minder i sin Bygning meget om Gallemose. Det øverste Tørvelag (under Muldlaget) i denne maa ifølge Rostrups Beskrivelse have været et Skovlag, sandsynligvis dannet af et *Alnetum*, og en lignende Formation kan antages at have dannet den øvre Del af den sorte Tørv i Stokkemarke.

endog meget stærkt udviklet Krone og lang Hals og nærmede sig derved Formen *elongata*. Hos de øvrige (78 % af hele Materialet) var Kronen i mere eller mindre Grad rudimentær, saaledes at det ofte var tvivlsomt, om det foreliggende Ekspl. hørte til den ene eller den anden Hovedgruppe.

NATHORST bemærker om nogle Ekspl. af *Trapa* fra Stokkemarke, hvilke han havde haft til Undersøgelse, at disse var ganske lig den ved Næsbyholm i Skaane forekommende *Trapa* Form, der er en f. *coronata*; de Afbildninger (Tab. I, Fig. 1, 2), som han bringer af denne Næsbyholm-Form, svarer i det hele godt til Hovedmassen af mit Materiale fra Stokkemarke. NATHORST vil benævne de af ham sete Stokkemarke-Frugter *pseudolævigata*, fordi Kronen er særlig lille, medens Habitus iøvrigt minder om *coronata*. Næsbyholm-Frugterne ligner i det hele — ifølge NATHORST — meget den almindelige Form i Vest-Europa. De skal ligeledes minde meget om *Trapa* fra Pælebygningerne ved Robenhausen i Schweitz, og NATHORST finder det ikke urimeligt, at denne Form er indført til Sverige i Oldtiden af Mennesket<sup>1)</sup>. Man kunde da tænke, at *Trapa* ogsaa var bragt til Stokkemarke af Mennesket, og maaske er den paa samme Maade kommen til Sækkedam. De Muligheder, som *Trapa natans* har for Vandringer over større Afstande og tilmed fra et Vandløb-System til et andet, eller endog over havstore Indsøer (Ancylussøen), synes jo i det hele meget smaa.

De i Gallemose forekommende *Trapa*-Former er kun lidet kendte. ROSTRUP's Figurer (l. c.) viser nærmest en *lævigata*-Form, og det samme gælder om nogle faa Frugter fra Gallemose i Botanisk Museum, om end en af disse har en Antydning af Krone.

Om de i Danmark hidtil fundne fossile *Trapa*-Frugter fra Postglacialtiden gælder det, at saa godt som alle Frugterne i Krop-pens og Armenes Habitus minder om *coronata*-Formen, men at kun en ringe Del har en vel udviklet Krone, saaledes at Hovedmassen henhører til *lævigata*-Formen eller Overgangsformer mellem denne og f. *coronata*, hvad Formen af Mundingspartiet angaar. De danske *Trapa*-Former staar langt nærmere

<sup>1)</sup> Om Anvendelsen af Hornnødder til Menneskeføde i ældre og nyere Tid, meddeler E. NEUWEILER (Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas. Vierteljahrschr. d. Naturf. Gesell. Zürich. 50 Jahrg. 1905. Side 99) bl. a. følgende: *Trapa natans* er almindelig i Pælebygningernes Kulturlag i Schweiz o. a. Steder, og dens Frugter blev ifølge PLINIUS anvendt af Thracierne til Næring. — I China bliver nærstaaende Arter (*bicornis*, *quadrispina*, *cochinensis*) dyrkede i Kanaler og bragt til Torvs. I Øvre Italien nydes de melrige Nødder endnu og ligesaa ved det Kaspiske Hav og i Indien.



den almindelige Type i Vest-Europa end de fleste Former i Sverige, og en Indvandring — eller Indførsel — til Danmark af *Trapa natans* fra Syd og Sydvest er da sandsynligst, hvorimod NATHORST for den smaalandske og nordskaanske *Trapa* antager, at den er kommen fra Sydøst, hvor man endnu finder Former, der minder om de svenske.

Om Tidspunktet for *Trapa natans* Ankomst til Danmark er det endnu for tidligt at udtale sig med Sikkerhed, men Sandsynligheden taler for, at den kom til Danmark omtrent paa samme Tid som til Sverige. Ifølge GUNNAR ANDERSSON stammer det ældste *Trapa*-Fund i dette Land fra Slutningen af Ancylostiden. Ved Ronneby i Blekinge er der nemlig fundet *Trapa*-Frugter i Ferskvandsgytje under marine Aflejringer fra Litorinatiden kun 2—3 m over Havfladen<sup>1)</sup>. Paa den anden Side antages det almindeligt, at den forsvandt fra de fleste af sine Voksesteder i Skandinavien, da den postglaciale Klimaforværring begyndte at gøre sig gældende. Fra mange Lokalteter er den dog sikkert fortrængt tidligere paa Grund af Søernes Tilgroning. Hornnødderne findes i Mosernes Egezone — ogsaa i Danmark, og en Forestilling om Skovvegetationen omkring de tre Søer Sækkedam, Galle-mose og Stokkemærke, da *Trapa* levede i dem, gives af følgende Tabel.

Mose	Nr.	Salix	Betula	Alnus	Pinus	Quercus	Tilia	Ulmus	Fracinus	Acer	Fagus	Corylus	Ege- Bogskov: Fyr
Sækkedam .....	1	4	15	44	7	13	8	4	1	..	4	27	4.1
Stokkemærke .....	2	..	12	37	11	16	8	12	4	..	..	15	3.6
Galle-mose .....	3	..	15	34	12	21	6	11	1	..	..	41	3.3
Sækkedam .....	4	..	30	26	17	7	12	9	..	Spor	..	17	1.6

Tabel 3. Pollenspektrr fra de *Trapa natans* førende Lag i Sækkedam, Galle-mose og Stokkemærke. Nr. 1 = Nr. 8 i Tabel 1, Side 20, stammer fra Overkanten af den *Trapa natans*-førende Gytje i Sækkedam. Nr. 4 er fra samme Mose, og Prøven er udtaget 490 cm under Mosens Overflade i Profil IV. Nr. 2 hidrører fra en Prøve af den »gule Gytje« fra Stokkemærke. Nr. 3 stammer fra Gytje, der klæbede fast paa et Par Hornnødder fra Galle-mose i Botanisk Museums Spritsamling.<sup>2)</sup>

Spektrerne fra de to Lollandske Moser er, bortset fra *Corylus*-Procenten, meget ens. De viser henholdsvis 39 % og 40 % af Eg + Lind + Ælm + Ask, altsaa en meget betydelig relativ Hyppighed af Pollen fra Ege-Blandingsskoven. Desuden vidner et anseligt Procenttal af Fyrrepollen om, at *Pinus silvestris* endnu, men dog sand-

<sup>1)</sup> Die Veränderungen des Klimas 1910. Schweden. II. S. 288.

<sup>2)</sup> For Tilladelse for at benytte dette Materiale takker jeg herved Museumsinspektør, Dr. phil. C. H. OSTENFELD.



synligvis spredt, har levet i Skovene omkring disses tidligere Søer. I Spektrum Nr. 4 mangler Ask, og Ege-Blandingsskovens Pollenflora udgør kun 28 % af hele Pollenmængden — bortset fra Hassel; desuden er Fyr her forholdsvis hyppigere end i de øvrige Spektra i Tabellen, og Proportionen »Ege-Bøgeskov: Fyr« har her den laveste Værdi. Alt dette tyder paa, at vedkommende Horisont i Sækkedam er ældre end de lollandske Prøver set i Forhold til Skovudviklingens almindelige Forløb. Om Prøve Nr. 4 ogsaa absolut set er ældre end Prøverne Nr. 2 og 3, kan vel ikke afgøres, men er sandsynligt. Spektrum Nr. 1 viser, at Bøgens ældste Levninger i Sækkedam findes sammen med *Trapa natans*, der endnu fandtes her i den yngre Stenalder.

Den tidligere nordligere Udbredelse af *Trapa natans*, som nu har sit egentlige Omraade langt mod Syd og Øst i Europa, opfattes, som berørt i Indledningen, som et Tegn paa, at Nordeuropa i et Afsnit af Postglaciertiden har haft en noget varmere Sommer, end Tilfældet er nu; og lignende Vidnesbyrd afgiver som bekendt en Række andre Planter — særlig i Sverige. For Danmarks Vedkommende kan i denne Forbindelse, foruden Hornnødden, særlig nævnes *Najas marina*, der nu kun lever paa tre Steder i Danmark og her ligesom i Skandinavien<sup>1)</sup> kun i Brakvand. Som Ferskvandsplante var den i Fortiden temmelig almindelig i visse Egne af Danmark og Sverige, ligesom den ogsaa er fundet i norske Søaflejringer.<sup>2)</sup> I Nutiden maa man imidlertid til centrale Dele af Mellemeuropa for at finde den levende i Ferskvand. GUNNAR ANDERSSON<sup>3)</sup> mener, at *Najas marina* i Brakvand muligvis er en særlig biologisk Race, da den her lever under andre biologiske og økologiske Kaar end i Ferskvand, og han antager da, at Ferskvandsformens Tilbagevigen mod Syd er en Følge af den Forringelse af Julitemperaturen paa noget over 2° C. (1910, l. c.), som han ved sine klassiske Studier over Hasselens fortidige og nuværende Udbredelse i det nordlige Sverige<sup>4)</sup> paaviser har fundet Sted siden det postglaciale Klimaoptimums Dage. Angaaende Opfattelsen af denne Temperaturdepressions Størrelse er der dog noget afvigende Meninger; saaledes hævder G. SAMUELSSON<sup>5)</sup>, at en Forringelse af Julitemperaturen paa 1.5° C. maa have været tilstrækkelig til at bevirke

<sup>1)</sup> Se herom f. Eks. G. SAMUELSSON: Über den Rückgang d. Haselgrenze etc. in Skandinavien. Bull. af geol. Inst. Uppsala Vol. XIII, I. 1915. S. 105 f.

<sup>2)</sup> JENS HOLMBOE: Planterester i Norske torvmyrer. Et bidrag til den norske vegetations historie efter den sidste istid. Videnskabselskabets Skrifter I. Mathm.-naturv. Klasse Nr. 2. Kristiania 1903. S. 151.

<sup>3)</sup> Om *Najas marinas* tidigare utbredning under kvartärtiden. Bot. Notiser. Lund. 1891.

<sup>4)</sup> Hasseln i Sverige fordom och nu. S. G. U. Ser. Ca. Nr. 3. Stockholm. 1902.

<sup>5)</sup> l. c. Side 102.



den Forskydning mod Syd, som forskellige Arters Nordgrænser i Nord-europa har undergaaet.

I Danmark er fossile Frø af *Najas marina* hidtil fundne paa 17 forskellige Steder, nemlig paa Sjælland: Kongsted Lyng paa Stevns<sup>1)</sup>, Femsølyng<sup>2)</sup> og Sækkedam i Rude Skov, Egebæksvang ved Helsingør<sup>3)</sup>, Mullerup Mose mellem Kalundborg og Slagelse<sup>4)</sup>, Valbygaard ved Slagelse<sup>5)</sup>, Bavnemose paa Røsnæs<sup>6)</sup>, Sværdborg Mose Syd for Næstved og Aaderup Eng ved Næstved; Lolland: Skottemarke og Stokkemarke Tørvelung; Fyn: Stevningen<sup>7)</sup>; Jylland: Viby Mose ved Aarhus, Rask Sø<sup>8)</sup> ved Uldum, Hjortbakke N. for Kandestederne i Gytje under Martørv og ved Studeli Sømærke i Vendsyssel; Bornholm: Vallensgaards Mose<sup>9)</sup>. — Alderen af de Lag, hvori *Najas* er fundet i Danmark, er meget forskellig. Ældst er den sandsynligvis i Mullerup og Sværdborg Moser, hvor den begge Steder forekommer under Kulturlag fra Danmarks ældste Stenalder og optræder i Fyrrezonen. Ved Egebæksvang og i Viby Mose stammer den fra Litorinatiden, og har begge Steder levet i Brakvand, medens den i Rask Sø sandsynligvis først er forsvunden længe efter, at den postglaciale Klimaförværring havde gjort sig gældende. Ligesom den i Nutiden lever i Brakvand ved Susaaens Munding, saaledes fandtes den der ogsaa i Jernalderen og ligeledes i Brakvand, thi i Dyndprøver, der optoges her i Susaadalen ved Aaderup sammen med en Bue fra Folkevandringstiden<sup>10)</sup>, forekom, foruden *Najas marina*, ogsaa *Zannichellia palustris* og *Campylodiscus clypeus*. — Betragter man *Najas marina*'s Optræden i Danmark i Fortiden, hvor den da levede baade i Brakvand og Ferskvand, faar man Indtrykket af, at den forholder sig ret ligegyldig overfor et mindre Indhold af Salt i Vandet. Naar den imidlertid i Nutiden i den nordlige Del af dens Udbredelsesomraade kun findes i Brakvand, staar dette vel nok i Forbindelse med Forringel-

<sup>1)</sup> N. HARTZ i D. G. U. I. Række. Nr. 11. Side 234.

<sup>2)</sup> R. SERNANDER: De scanodaniska torfmossernas stratigrafi. Geol. Fören. Förh. Bd. 31. Stockholm 1909. S. 431.

<sup>3)</sup> N. HARTZ i Bot. Tidsskr. Bd. 21. København.

<sup>4)</sup> R. SERNANDER: Om ancylostidens människa och tallperioden i södra Scandinvien. Geol. Fören. Förh. Bd. 30. Side 393.

<sup>5)</sup> I Gytje fra Fyrretiden; smlg. A. C. JOHANSEN: Om den fossile kvartære Molluskfauna. Kbhvn. 1904, S. 95, 96.

<sup>6)</sup> C. KURCK: Side 29 i det Side 71, Noten anførte Skrift.

<sup>7)</sup> N. HARTZ i D. G. U. I. R. Nr. 9. Side 118.

<sup>8)</sup> KNUD JESSEN: Mindre Meddelelser om Fortidens Plantevækst i Danmark. Bot. Tidsskr. Bd. 36. S. 51 f.

<sup>9)</sup> N. HARTZ i D. G. U. I. R. Nr. 13. S. 230—31.

<sup>10)</sup> Jeg er Museumsdirektør, Dr. phil. SOPHUS MÜLLER Tak skyldig for Tilsendelsen af disse Dyndprøver, samt elskværdig Meddelelse om Buens Alder. Om Profilet ved Aaderup. Se III. Afsnit.



sen af Sommervarmen. I Ferskvand kunde mere haardføre Vandplanter under de nye Temperaturforhold fortrænge den, medens den derimod nok kunde udholde Kampen i rolige, lave Brakvandsvige; thi ifølge C. H. OSTENFELD<sup>1)</sup> spirer den øjensynlig sent, og maa skynde sig stærkt, naar den skal naa at sætte moden Frugt, inden Vinterens Komme, og saadanne Voksepladser, hvor Vandets Temperatur ikke synker for hurtigt om Efteraaret, men først henad Vintertid, vil da være heldigst for den, og rimeligvis byder netop de lave, rolige Brakvandsvige den disse Betingelser. Det er sikkert unødvendigt at ty til Hypotesen om forskellige biologiske Racer af *Najas marina* for at forklare Forskellen mellem dens nutidige og fortidige Udbredelse i Nordeuropa.

### Arkæologiske Fund i Sækkedam.

I Sækkedam er der gjort flere arkæologiske Fund, som her nærmere skal omtales, da de i hvert Fald til Dels er af Betydning for Bedømmelsen af Lagenes Alder.

Ved Uddybningen af Hovedgrøften, der gaar gennem Sækkedam paa Østsiden af Mosevejen, fremkom i 1907 to Stenøkser, der nu opbevares paa Nationalmuseets første Afdeling. Den ene Økse, en gennemboret tyndnakket Retøkse af Grønsten laa efter Meddelelse til N. HARTZ af Finderen, Skovarbejder ANDERS HENNINGSEN, »5 Alen (ca. 3 m) under Mosens Overflade i det faste Ler« under Tørven, og den anden, en tyndnakket sleben Flintøkse, 4 Alen (ca. 2.5 m) fra den først nævnte. Den stod paa Enden med »Hovedet opad og Eggen ned i det faste Ler, som var saa haardt, at den maatte hakkes op«.<sup>2)</sup> Finderen udpegede 1911 Stedet, hvor Økserne fandtes — netop der, hvor Grøften naar Mosens Bund — og umiddelbart ved dette Sted foretog da N. HARTS en Udgravning.

<sup>1)</sup> Randersdalens Plantevækst. Randers Fjords Naturhistorie ved A. C. JOHANSEN. København 1918. Side 211.

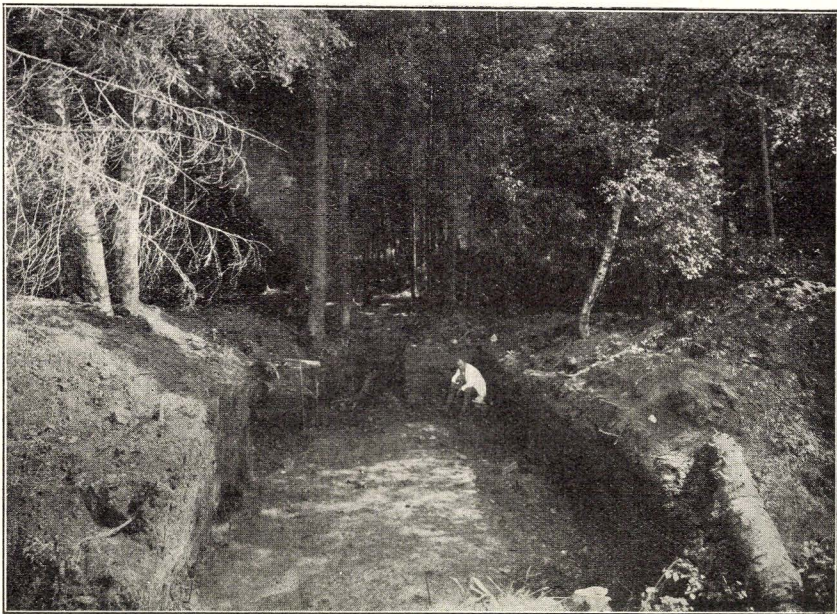
<sup>2)</sup> For Tilladelse til at benytte de i Nationalmuseets Arkiv liggende Beretninger om Øksefundene og om den af NATIONALMUSEETS I. AFDELING foretagne Udgravning ved »Bopladsen«, bringer jeg herved Museumsdirektør, Dr. phil. S. MÜLLER, min bedste Tak.

At Opgivelsen af Dybden, hvori Økserne fandtes, til 2.5 m—3 m, maa bero paa en Fejltagelse, fremgaar af, at Grøften, hvori de fandtes, neppe er mere end 2 m dyb; Sammensynkningen af Tørven kan siden 1907 neppe andrage 1 m. At Økserne virkelig fandtes under Tørven ved Fordybning af Grøften, bekræftes af den fortjenstfulde Skovfoged R. GODSKESEN, der ledede Arbejdet ved Sækkedams Udgrøftning. — Naar det er meddelt, at Økserne fandtes i det »faste Ler« under Tørven, maa dermed hentydes til den faste Ahl, som findes under Tørven her, hvor Grøften naar til Bunden af Mosen.



Efter Anmodning fra N. Hartz deltog Nationalmuseets første Afdeling ved Konservator G. ROSENBERG i en Del af Udgravningsarbejdet. —

Udgravningen, der førtes ned til Diluviet, blottede en Del af en lav Revle, der som en Halvø har skudt sig ud i den oprindelige Sø (Smlg. Fig. 8). Hvilende paa Sandet fandtes flere uregelmæssige Stenlægninger bestaaende dels af flade, kambriske Sandsten, dels af naturlig formet eller knust Flint, og omtrent midt i Graven fandtes en større Kulplet, 3 m  $\times$  1.30 m stor. Ved senere foretagen Udvidelse af Graven fandt N. Hartz en lille itubrudt Flintflække, 2 cm lang og 1.20 cm bred, den eneste Genstand fra Udgravningen, om hvilken



*Aug. Hesselbo fot.*

Fig. 7. Udgravningen ved Kulturlaget i Sækkedam 1912. I Baggrunden af Graven ses en Egestamme, hvorved Flintflækken fandtes.

det med Sikkerhed kan siges, at den er bearbejdet af Menneskehaand. Hvad de røde Sandsten angaar, tør det formodes, at de er kunstigt kløvede. Selve Stenlægningen skyldes utvivlsomt Mennesker. Flintflækken fandtes ved den store Egestamme, der, som Fig. 7 viser, laa paa Bunden af Udgravningen. Nogen Boplads i egentlig Forstand kan her neppe være Tale om, men derimod vel om et »Kulturlag«, staaende i Forbindelse med en mere lejlighedsvis Benyttelse af Stedet af en Stenalderbefolkning. Nærmere kan Alderen neppe med fuld Sikkerhed bestemmes, men det ligger imidlertid nær at sætte dette Kulturlag i Forbindelse med de fra den yngre Stenalder stammende Økser, der fandtes under Tørvedækket nærved dette



Sted, og — hvad der alene har Interesse i denne Forbindelse — det er berettiget at slutte, at Tørvelaget paa dette Sted af Mosen er dannet i eller siden Stenalderen og — Paalideligheden af Beretningen om Øksefundene forudsat — nærmere bestemt, siden eller i den yngre Stenalder. Det fremgaar af Beskrivelsen af Profil VI, S. 27, at Tørve-

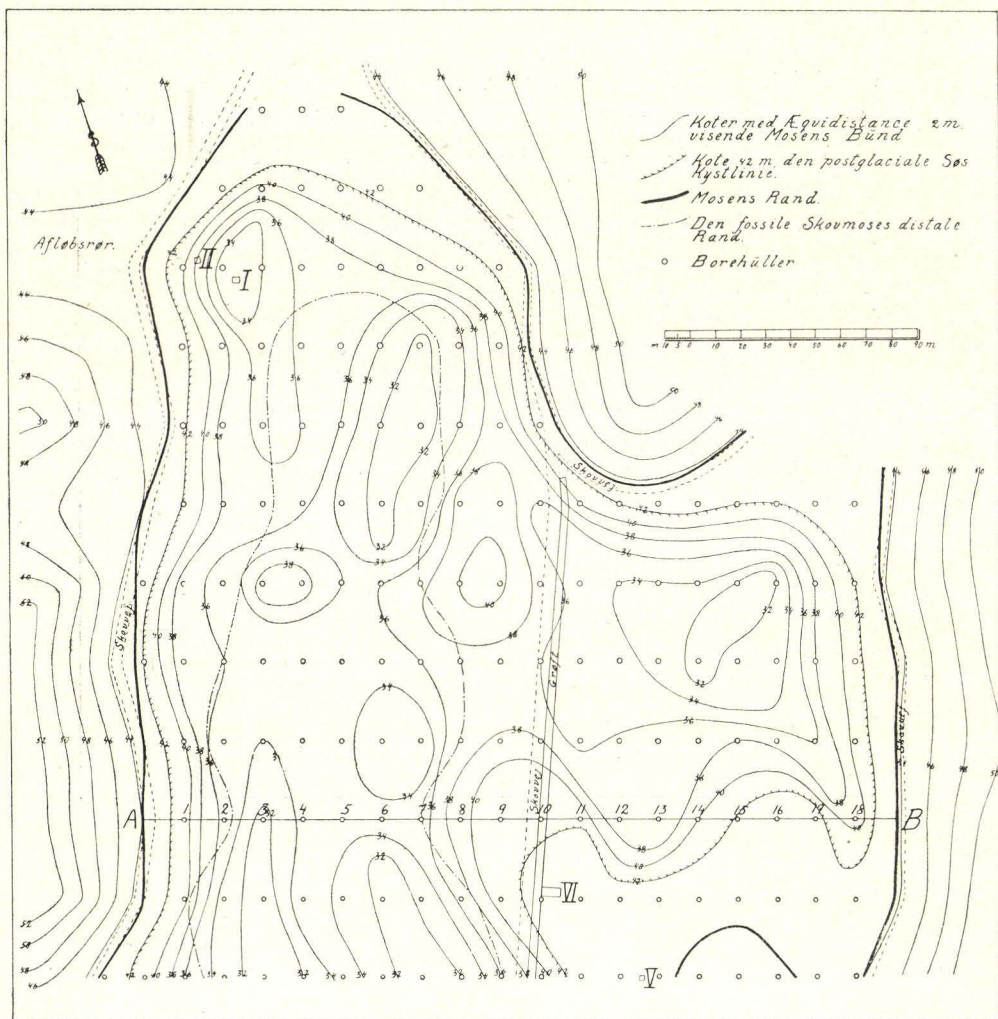


Fig. 8. Kort over den nordlige Del af Sækkedam. A—B: Profilsnittet Fig. 3, b. Romertallene I, II, V, VI angiver Beliggenheden af de paa samme Maade i Teksten betegnede Profilpunkter. Kulturlaget fandtes ved VI.

dannelsen her over Kulturlaget er begyndt i Egeblandingsskovens senere Tid og før Bøgens Ankomst: denne falder neppe før efter Slutningen af Stenalderen.

I 1912 omtaler N. HARTZ ogsaa Fundet af Huggespaaner og tilhuggede Grene fra Gytjen i Sækkedam. Særlig tydelig Bearbejdelse



viser to Hasselgrene, fundne i Gytjens øvre Del i det nordvestlige Hjørne af Mosen. Det største af Stykkerne er 19 cm langt, 3 cm tykt og er tilspidset i den ene Ende ved flere Øksehug.

Desuden fremkom ved HARTZ's Gravninger nogle Jernstykker fra Sphagnumtørven. Paa Mosens østlige Omraade, ikke langt fra Kulturlaget, fandtes to meget velbevarede riflede Jernstænger med Dimensioner henholdsvis paa 12 cm  $\times$  0.7 cm og 10 cm  $\times$  0.5 cm. De laa vandret i Underkanten af Sphagnumtørven, der her var ca. 1 m mægtig. De synes at være af kun ringe Alder. Ligeledes paa dette Omraade af Mosen fandtes et 35 cm langt Brudstykke af et klingelignende Redskab. Ifølge Meddelelse til N. HARTZ fra Vaabenspecialisten, Kaptajn STÖCKEL, er det af en Sabelklinge, neppe ældre end Frederik VI's Tid. Muligheden for, at det kan være af en svensk Klinge fra 1659, er udelukket. Klingen fandtes ca. 45 cm under Overfladen i Sphagnumtørven, der her var ca. 65 cm mægtig.

### **Oversigt over Sækkedams Historie.**

N. HARTZ nævner 1912 ogsaa Sækkedam blandt de Moser, i hvilke han har fundet det almindelige Forhold i denne Egn, at der under Øvre Dryasler findes et Muldlag: »Allerødmulden«. Det har imidlertid vist sig, at den senglaciale Lagserie i Sækkedam frembød visse lokale Afvigelser. N. HARTZ paaviste Allerødmulden i Mosens nordlige Hjørne, hvor ogsaa jeg har set den (smlg. Profil II); desuden er den paavist ved flere Boringer forskellige Steder i Mosen, medens andre Boringer, særlig i Bassinets dybere Partier, viste, at der under Allerødlaget, der her var udviklet som Gytje, fandtes et Lag stenfrit Ler med en arktisk Flora. Naar man vil forklare sig Allerødmuldens Fremkomst paa den Maade, som N. HARTZ har anvist, nødes man til for Sækkedams Vedkommende, her hvor man finder begge Profiltyper for senglaciale Bassinaflejringer repræsenterede, at antage, at der i den Rest af »død Is«, som Isranden efterlod i Sækkedambassinets, fandtes vandfyldte Huller, i hvilke Sedimentationen viste de sædvanlige Facer fra Nedre Dryasler gennem Allerødgytje til Øvre Dryasler, medens Isresten, hvor den dækkede Bunden, forhindrede Aflejringen af Nedre Dryasler, og bevirkede Dannelsen af Allerødmulden.

Over Øvre Dryasler følger med brat Overgang fra dette Lag en grønlig, stærkt elastisk Planktongytje, og i denne fandtes Fyrrerester, ogsaa makroskopiske, fra kun nogle faa cm over Dryasleret. Birke-Bævreaspzonen er i Sækkedam af forsvindende Mægtighed, for saa



vidt som der ved denne Zone forstaas et Lag uden Fyrrelevninger. Det maa dog fremhæves, at Planktongytje formodentlig dannes langsommere end f. Eks. Detritusgytje. Herpaa kunde maaske tyde<sup>1)</sup> det forholdsvis meget høje Antal Pollen pr. Præparat, der almindeligvis findes i Planktongytjen, se f. Eks. Tabel 2, Side 24. Men der er dog ogsaa her et andet Forhold, der gør sig gældende, idet nemlig en Fyrreskov utvivlsomt vil producere mere Pollen end en Egeblandingsskov paa samme Sted, og Pollenmængden i Gytjen aftager samtidigt med, at Løvskoven gør sig gældende paa Fyrrens Bekostning. Parallelt hermed ikke blot i Sækkedam, men overalt, hvor jeg har undersøgt det, ændres Gytjen fra at være en elastisk, sammenhængende Planktongytje i Fyrrezonen til den i mindre Grad sammenhængende Detritusgytje i Egezone. Forklaringen til denne væsentlige Ændring i Sedimentationens Karakter kan maaske til Dels søges i, at Tilførselen til Søen af organisk Stof er bleven stærkt øget ved, at løvfældende Skove har afløst Fyrreskoven. Medens det, saa længe Planktongytjen dannedes, i Hovedsagen var Søens litorale og — fjernere fra Bredderne — navnlig pelagiske Plante- og Dyreformationer, der leverede Materialet til Sedimentationen, gjorde Landvegetationen sig senere stærkere gældende i denne Henseende og dette netop omtrent samtidigt med, at Løvskoven vandt Udbredelse.

Sandsynligvis har Vandspejlet i den senglaciale Sækkedam-Sø staaet betydeligt højere end i Postglaciale tiden, ligesom Tilfældet har været i Urfemsøen og vistnok almindeligt i senglaciale Søbækkener, men der er dog ikke paavist Ferskvandsler ovenfor Mosens nuværende Overflade. Det maa formodes, at den senglaciale Sækkedam har haft Afløb gennem Lavningen, der fører til den mod NV liggende Skovrødsø og derfra videre gennem Dumpedal til Furesø. Mosens kunstige Afløb foregaar nu ad denne Vej, mellem Sækkedam og Skovrødsø i en dybt nedgravet Rørledning.

I et vist Afsnit af den postglaciale Tid har Kystlinien ligget ved 42 m-Koten. Det er tvivlsomt, om Søen med denne Vandstand kan have haft Afløb. Da Bunden af Lavningen til Skovrødsø imidlertid nu er uddybet ved Kanalanlæg, kan det oprindelige Terskelniveau ikke mere bestemmes. Kystlinien fra Søtiden forud for det Tidsrum, i hvilket Tilgroningen af Sækkedam-Søen især falder, er paa Kortet trukket ved den nævnte Kote; thi ved denne, eller snarere lidt lavere, udkiler nemlig Gytjen (Driftgytje). Bestemmelsen af de Grænser,

<sup>1)</sup> Om den relative Tilvæksthastighed hos »ældre« og »yngre« Sphagnum-tørv, belyst ved Pollentællinger, se R. SANDEGREN: Hornborgasjön, S. 68 f.



indenfor hvilke denne Udkilen finder Sted, er foretaget paa forskellige Punkter rundt omkring Mosen. Som Eksempel maa følgende tjene.

Ved Punkt 1 i Profil *b*, Fig. 3, laa Mosens Overflade ved Kote 43.5 m. Lagfølgen var saaledes:

- A. 0—60 cm. Brun-lysebrun Sphagnumtørv; H = 2—3. Frø af *Menyanthes trifoliata* nederst i Laget.
- B. 60—110 cm. Mørkebrun og næsten amorf Sphagnumtørv, Pinde af Lyng og Birk samt Birkebark. Rester af *Eriophorum vaginatum*.
- C. 110—185 cm. Mørkebrun Birkeskovtørv, Bark og Pinde af Birk. *Cenococcum geophilum*, og nederst i Laget Radiceller af *Carex* sp.
- D. 185—210 cm. Brun, sandet Driftgytje, hovedsagelig bestaaende af sammenskyllede Pinde og Barkstykker. Knopper af Eg, Frø af *Nymphæa alba* og *Nuphar luteum*, Frugter af *Potamogeton* sp.
- E. 210—250 cm. Brun Gytje med mindre Mængder af Drift.
- F. Sand.

Nr.	Lag	Dybde under Overfl. cm	Betula	Alnus	Pinus	Quercus	Tilia	Ulmus	Fraxinus	Acer	Fagus	Corylus	Ege- Bøgeskov: Fyr	Antal Skov- pollen; Middel pr. Præparat
1	C	145	45	29	2	9	3	..	1	Spor	11	7	15.3	480
2	D	210	16	50	6	23	2	2	1	..	..	22	4.9	170

Tabel 4. Pollenspektrer fra ovenstaaende Profil.

Driftgytjen er dannet i den senere Del af Egeblandingsskovens Tid, og Bøgen er formodentlig først ankommen, medens Lag C dannedes, thi i den analyserede Prøve fra den øvre Halvdel af dette Lag forekom kun 11 % Bøgepollen, og Forholdet »Bøg: Egeskov« var af ringe Størrelse: 0.8.

Gytjens Overkant i dette Profil ligger 41.65 m o. H. 4 m længere mod Vest var Tørvedybden 1.85 m, og Bundlaget bestod af Skovtørv, hvori der fandtes et Brandlag. Da Overfladekoten ved dette Punkt var 43.65 m, ligger Sandbunden under Tørven 42 m o. H., og Gytjen kiler sig altsaa ud mellem Koterne 41.65 m og 42 m. Ved Boringer andre Steder paa Mosen er det højeste Punkt, hvortil jeg har set Gytjen

naa op, 41.85 m over Havfladen. Da fossile Driftaflejringer fra en Søbred i Almindelighed betegner Strandlinien ved Lavvande<sup>1)</sup>, angiver 42 m-Koten paa Kortet omtrent den postglaciale Sækkedam-Sø's Omrids ved den Tid, da Tilgroningen begyndte. Ved Profil I i Mosens nordlige Del dækkedes Vandspejlet af Hængesækken ved den Tid, da Bøgen indfandt sig; da levede *Trapa natans* endnu i Søen, hvoraf vi kan formode, at Klimaoptimet endnu vedvarede. Noget tidligere foregik Tilgroningen ved Punkt 1 i Tværprofilet, og endnu tidligere lukkedes Søens østlige Randbassin, smlg. Bøgegrænsens Beliggenhed ved Punkt 12 i Tværprofilet. Dog foregik Tilgroningen ogsaa her i Varmeperioden, thi dybt i Gytjen her fandtes baade Hornnød og andre varmeelskende Planter. Tilgroning af Søens Randpartier foregik i Postglacialtidens Varmetid.

Som Profilerne viser, ligger Underkanten af Birke-Ælletørven ofte dybt under 42 m-Koten, endog indtil c. 2.5 m dybere. Det er dog ikke muligt heraf at slutte, at Vandstanden i Søen under Tilgroningen har staaet saa meget lavere. Det er sandsynligere at antage, at Gytjen og Hængesæktørven efterhaanden er sunken sammen under den gennem Tiderne stadig tiltagende Vægt af den overliggende Tørve-masse<sup>2)</sup>.

Imidlertid viser følgende Forhold, at der dog er foregaaet en Sænkning af Vandspejlet i Søen, medens Randskoven bredte sig ud over den tidligere Søbund og Mose. Ved Punkterne 9 og 10 i Tværprofilet Fig. 3 ligger nemlig Underkanten af Birke-Ælletørven henholdsvis 20 cm og 40 cm under Strandlinien ved Kote 42 m. Skovtørven maa imidlertid i det store og hele være dannet over eller — i det laveste — i Niveau med højeste Vandstand i Søen. Men da der mellem Skovtørv og Diluvium ved disse Punkter findes et kun 10 cm mægtigt Lag Dynd (stærkt sandet Gytje), hvis Mægtighed ikke i nogen væsentlig Grad kan være forringet ved Sammenpresning, saa følger heraf som det sandsynligste, at højeste Vandstand i Søen ved den Tid, da Mosekrattet trængte frem over disse Punkter, har staaet mindst indtil c. 40 cm lavere end Kote 42 m. Denne Minimumsvandstand ved Kote 42 raadede i Søen i Slutningen af Egeblandingsskovens Tid (se Spkt. Nr. 2, Tabel 4), og den Sænkning af Vandspejlet, hvorved Randskoven trængte frem ud over Søbunden, fandt Sted før Bøgens Ankomst (smlg. Spkt. 1, Tabel 4 og Bøgegrænsens Beliggenhed ved Punkt 9). Den foregik altsaa, medens *Trapa natans* endnu levede i Søen, og Varmetiden vedvarede. Da Søen

<sup>1)</sup> L. v. Post: Stratigraphische Studien, S. 634.

<sup>2)</sup> Se f. Eks. A. G. HÖGBOM: Till frågan om de postglaciala klimatförändringarna. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd. 38. 1916.



neppe kan have haft overfladisk Afløb med et Vandspejl lavere end 42 m Kotten, ligger det nær at tænke paa, at det har været den stærke Fordampning under Varmetiden, der har bevirket Vandstandssænkningen i Søen.

Ogsaa et andet stratigrafisk Forhold tyder paa, at Søens Tilgroning er bleven fremmet ved en Sænkning af Vandspejlet i Søen, idet Tilgroningen af Randpartierne med større eller mindre Grad af Tydelighed ses at tilhøre den subboreale Tilgroningstype. L. von Post har ved sine Moseundersøgelser i Nærke<sup>1)</sup> paavist en bestemt Forskel paa Tilgroningsmaaden i Profiler, hvor Tilgroningen har fundet Sted i subboreal Tid, og hvor den er foregaaet før eller senere end dette Tidsafsnit, og Bekræftelse herpaa finder f. Eks. SANDEGREN i Moserne omkring Hornborgasøen<sup>2)</sup>. I det første Tilfælde er Overgangen mellem Gytjen og semiterrestriske Aflejringer ganske brat, og mellemliggende telmatiske Dannelser mangler eller er svagt udviklede, medens den subatlantiske (eller atlantiske) Tilgroningsmaade er karakteriseret ved ofte mægtige telmatiske Lag. I Sækkedams Randomraader ses netop ofte, at Skovmosetørven direkte hviler paa Gytjen, Ællekrattet har straks erobret den ved Vandstandssænkningen blottede Søbund, og selv ved Profil I, hvor yderst en Rørsump af Tagrør og dernæst et *Dryopteris thelypteris*-Kær har dannet Bræmme udenom Skovmosen, er dog Overgangen ganske brat.

Det blev tidligere nævnt, at Tørvelaget over Kulturlaget kan antages at være dannet i eller efter den yngre Stenalder, og Bøgens Indvandring til Sækkedam falder da efter den yngre Stenalder, thi Bøgegrænsen ligger i Skovtørven over Kulturlaget, ca. 20 cm over dette. Paa den anden Side, da Bøgen indvandrede til Rude Skov i Varmetiden — de ældste Spor af dette Træ findes her sammen med *Trapa natans* —, er Bøgen dog meget gammel her, og dens Indvandring til Rude Skov kan vel sættes til Bronzealderen. Da Tørvedannelsen begyndte over Stedet, hvor Kulturlaget og Økserne fandtes, var Hornnødden forlængst indvandret, thi Pollenspektret fra Underkanten af Tørven paa dette Sted (Side 28) stammer fra Egeblandingsskovens senere Tid; Forholdet »Egeskov: Fyr« er her 8.5, medens dette Forholds Værdi fra den ældst kendte *Trapa natans*-Horisont i Mosen (Tabel 3) er 1.6. Det tør da slutes, at baade den yngre Stenalder og den nærmest følgende Tid falder indenfor den postglaciale Varmeperiode. Det

<sup>1)</sup> Stratigraph. Studien. 1909. S. 651.

<sup>2)</sup> Hornborgasjön. 1916. S. 71. Smlg. dog ogsaa B. HALDEN: Om Torvmossar och marina sediment inom norra Hälsinglands litorinaområde. Akad. Afh. Stockh. 1917. S. 23.



kan imidlertid ikke nærmere lade sig gøre at fikseres Kulturlagets Plads i Egeblandingsskovens Zone, da det er aflejret paa tørt Land, men det tilhører sikkert dennes øvre Del og er omtrent samtidigt med Vandstandssænkningen.

Bøgegrænsen, som er indtegnet paa Profilerne, afgiver et godt Ledeniveau for Afgørelsen af Lagenes Samtidigthed forskellige Steder i Mosen. Over Bassinets dybere Partier var der endnu aaben Sø længe efter, at Randpartierne, særlig mod Øst, var klædt med Skov. Lukningen af Søen er sket ved en Hængesæk, dannet enten af et *Amblystegietum* eller af et *Sphagneto-Scheuchzerietum*, hvorefter der særlig over Bassinets vestlige Dele har bredt sig et *Sphagnetum* med *Eriophorum vaginatum* og som mere underordnede Bestanddele *Scheuchzeria palustris*, *Oxycoccus palustris* og *Potentilla palustris* o. a. Sphagnummosens Vækst er i Begyndelsen foregaaet hurtigt, og der er dannet en lys og frisk Tørv; senere er Mosen ogsaa paa dette centrale Omraade bleven tørere og *Calluna vulgaris* er bleven almindeligere. Tørvevæksten er da foregaaet langsommere, og der er dannet en mindre frisk og mørkere farvet Sphagnumtørv, der langs Randene til Dels hviler paa Birkeskovlagets distale Ender. At den mørktfarvede, stærkt humificerede Sphagnumtørv i Almindelighed har haft en ringere Væksthastighed end den friske og lyse Sphagnumtørv, er godtgjort ved Pollentællinger af R. SANDEGREN (l. c.).

Der er saa indtraadt en Forandring i Mosens Fugtighedsforhold. Den allerede omtrent færdigdannede Mose er bleven dækket af Vand, og et ganske vist lidet mægtigt Lag af Gytje eller telmatisk Tørv lejrede sig over Skovtørven og til Dels Sphagnumtørven. Blandt den telmatiske Tørvs Komponenter maa især nævnes *Equisetum fluviale*, men ogsaa *Phragmites communis* og *Mariscus cladium*, den sidste dog neppe blomstrende, da der ikke er fundet Frugter af den, men kun Rhizomer. Rodstokke og Frø af *Nuphar luteum* samt Frugter af *Potamogeton* cfr. *natans* er meget almindelige i disse Lag. Frugter af *Potamogeton* fandtes endnu ved Kote 43 m, altsaa 1 m højere end den tidligere omtalte Strandlinie.

Denne Fugtighedsforøgelse i Mosen gav Stødet til en Fornyelse af Sphagnumvæksten, og en *Scheuchzeria palustris*-rig Højmoser bredte sig fra Bred til Bred, en Mose af den Beskaffenhed, som DAU beskriver for os.

De paa forskellige Steder af Mosen mellem Regenerationshorisonten og Bøgegrænsen liggende Lag er dannede i Løbet af det samme Tidsrum. Medens der i dette opstod et indtil ca. 4.5 m mægtigt Tørvelag over det vestlige Bassin, dannedes der i samme Tid et kun c. 0.40 m mægtigt Lag Birkeskovtørv, hvor denne voksede langsomst.



Den øverste, stærkere humificerede Zone af Sphagnumtørven kan da formodentlig kun svare til den allerøverste Zone af Skovtørven.

Hos PONTOPPIDAN <sup>1)</sup> i Den danske Atlas omtales Fiskeriet i Hørsholms Amt; det siges at »falde temmelig godt« — foruden i forskellige Søer — »særdeles ved Gaarden Ebberød [i Rude Skov], hvor Erkebiskop Joh. Svanning, som fordom ejede det, anvendte store Penge paa dets Indretning, ja lod endog lægge Kobberrender til Afløb mellem nogle Vande«. Hos C. CHRISTENSEN <sup>2)</sup> oplyses, at Biskop Svane (1606—1668) — som Tak for ydet Hjælp ved Enevældens Indførelse — fik af Gods Gaarden Ebberød, hvis Værdi væsentlig bestod i Fiskerigeligheden, og Kongen, Frederik III fratog Dronningen nogle af hendes Fiskedamme og gav dem til Ebberød. Endnu 1760, da ERIK PONTOPPIDAN ejede Ebberød Gaard, var der betydelige Fiskerier under denne. Der har altsaa været storstilede Fiskerianlæg i Rudeskov omkring Midten af 17. Aarh. og senere, og endnu kan talrige af disse Fiskedamme paavises i Naturen. Min Opmærksomhed er bleven henvendt paa disse Forhold særlig af Skovfoged GODSKESEN. Sækkedam er indgaaet som Led i en Række af dels naturlige, dels i mere eller mindre Grad kunstige Fiskedamme. Af disse skal nævnes den nu udtørrede Stubbesø, hvis Bund efter Generalstabens Maalebordsblad ligger omkr. 45 m o. H. Fra denne førtes Vandet gennem en Dæmning til Nordenden af Sækkedam, hvis Overflade før Regenerationen laa omkr. Kote 42.20 cm i den nordlige Del af Mosen og omkr. Kote 42.80 cm ved Tværprofilet. Vandet har altsaa kunnet stemmes op i Sækkedam til en anselig Højde. Ligeledes fra Nordenden af Sækkedam <sup>3)</sup> førtes Vandet videre gennem den før omtalte Lavning, der er delt ved tre Tværdæmninger, til den ogsaa nu udtørrede Skovrødsø, hvis Bund naaer ned til 34 m o. H.

Det kan anses for sikkert, at Sækkedam i 17. og vel endnu i 18. Aarh. har været benyttet i det mindste som Vandreservoir til det omtalte Fiskerianlæg, og at Vandstanden i Mosen er naaet op til mindst 43 m o. H. I dette Tidsrum er da Gytjen og Sumptørven over Skovtørv og Sphagnumtørv dannet <sup>4)</sup>. Senere har den nye Sphagnummose bredt sig, og en Klinge fra Frederik VI's Tid (1786—1839) er bleven

<sup>1)</sup> E. PONTOPPIDAN: Den danske Atlas, Tom. II 1764, S. 237.

<sup>2)</sup> C. CHRISTENSEN: Hørsholms Historie, fra 1305—1875. København 1879. S. 297 ff.

<sup>3)</sup> Navnet Sækkedam (Sække-Dam) er sandsynligvis af ringe Alder og refererer sig formodentlig til ovennævnte Epoke i Mosens Historie. Navnets første Led kan saaledes betegne Sphagnum-«Sækken» (Hængesæk), medens Dam afledes af Dæmning.

<sup>4)</sup> Ved en tidligere Lejlighed (Meddel. fra Dansk geol. Forening. København. Bd. 5. 1916, S. 6) har jeg efter en foreløbig Undersøgelse urigtigt opfattet disse Lag som subatlantiske.



indesluttet i Tørven. Endnu, da I. H. C. DAU besøgte Mosen 1828, var Splagnumvæksten øjensynlig i fuld Gang.

Det fremgaar af det foregaaende, at der, medens Sækkedam groede til, er foregaaet en Sænkning af Vandspejlet i den tidligere Sø, ledsaget af en Fremrykning af Randskoven ud over den unge Mose og sine Steder endog ud over Søbunden. Dette foregik endnu medens *Trapa natans* levede i Søen og altsaa indenfor den post-glaciale Varmetid; da disse Ændringer desuden foregik i eller noget efter den yngre Stenalder, er de omtrent samtidige med lignende Foreteelser i svenske, fortidige Søer og Moser (SERNANDER, L. v. POST, SANDEGREN, SUNDELIN o. a.), og ligeledes er de omtrent samtidige med den sekulære Tørhedsperiode, som satte sit Præg paa Nordtysklands Højmoser (C. A. WEBER). Det er da sandsynligt, at vi i disse Forhold har en Virkning af det tørre og varme, subboreale Klima, som menes at have hersket netop i den senere Del af den yngre Stenalder og i Bronzealderen.

Imidlertid er der i Sækkedam kun yderst svage og usikre Spor af nogen efterfølgende subatlantisk Klimaperiode, der jo efter Hypotesen skulde have tilkendegivet sig ved hydrofile Tørvelag, overlejrende den subboreale Periode's Udtørningshorisont. Muligvis kan dog Lag *D* i Profil I regnes for subatlantisk, men noget Kriterium herpaa haves ikke udover, hvad Pollenspektrene udsiger (smlg. VI. Af-snit), og den Forsumpning, hvorom dette ringe Lag bærer Vidne, har kun været rent lokal. Den i den subboreale Tid indtraadte, tørre Tilstand paa Sækkedam vedvarede i det store og hele indtil den naturlige Udvikling paa Mosen blev brudt ved Anlæggelsen af Fiske-dammene.

## Femsølyng.

### Historiske Bemærkninger.

Femsølyng er Navnet paa en stærkt kuperet Lysning i den nord-vestlige Del af Rude Skov. Der tælles i den c. 20 større og mindre, saakaldte Søer, der dog kun er Damme eller Vandhuller. Alle disse »Søer« er udgravede Tørvemoser, og i de fleste af dem er al Tørv bortgravet, i enkelte af dem findes dog endnu Smaapartier bevarede, saaledes i Kedel Sø og i det sydvestlige Hjørne af Femsølyng, hvor et lille Mosestykke, der har ligget paa Statsskovens Grund, er skaanet. Men ogsaa denne Del, der af N. HARTZ<sup>1)</sup> kaldes Warmings Mose,

<sup>1)</sup> N. HARTZ: Allerød-Muld : Allerød-Gytjens Landfacies. Foreløbig Meddelelse. Medd. fra Dansk geol. Foren. København. Bd. 4. 1912. S. 61.





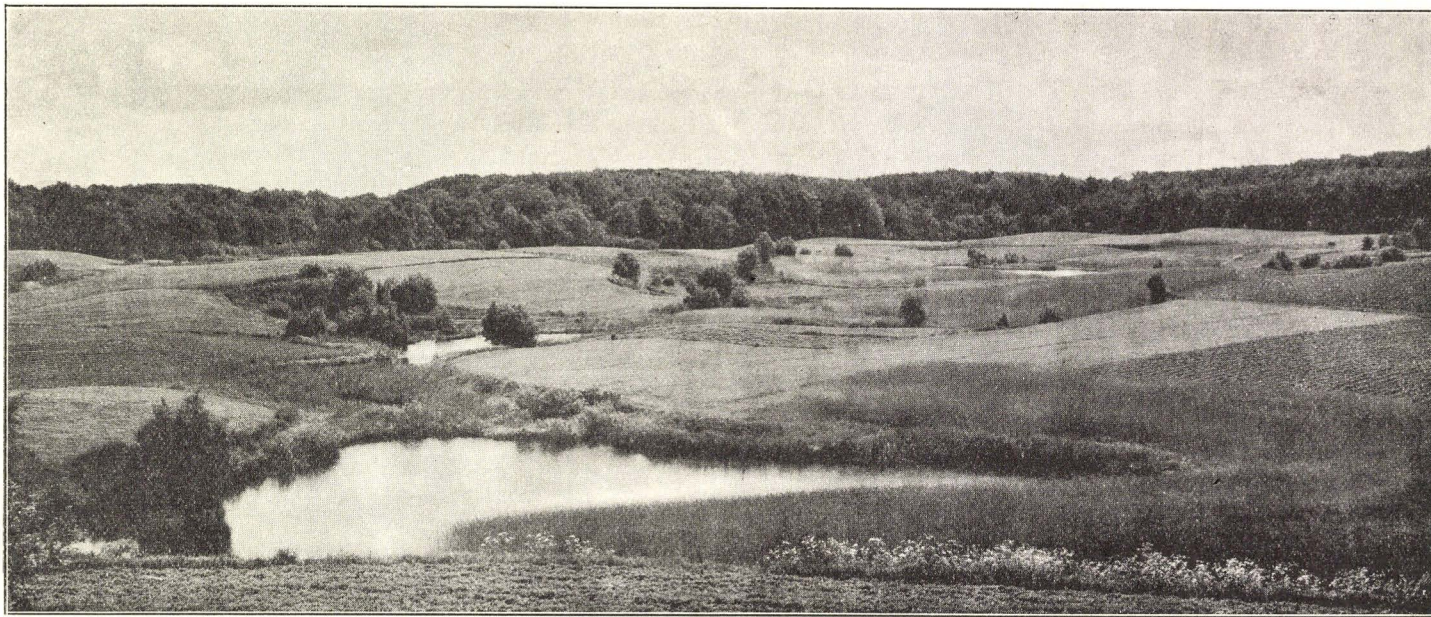
Kgl. Biblioteks fot. Atelier.

Fig. 9. Fotografisk Kopi (noget formindsket) af Secondleutnant R. BENZON's Kort over Rudeskov 1823. Originalen tilhører Det kgl. Bibliothek.









*P. Harder fot. 1911.*

Fig. 10. Femsølyng set fra Nordvest fra et Punkt nær den senglaciale Kystlinie. I Forgrunden Lille Sø, i Baggrunden til venstre Store Sø, i Baggrunden til højre Kedel Sø.





er stærkt afgraven og meget sammensunken paa Grund af Mosens stærke Afvanding.

Ved forskelligt Kortmateriale fra ældre og nyere Tid føres man til den Anskuelse, at Femsølyng oprindeligt har været en stor sammenhængende Mose, hvoraf den nu skovbeplantede »Underup Mose«, der er afskaaret fra Femsølyng ved Holte-Hørsholm Landevejen, udgjorde en Del. De paagældende Kort er: V. LANGEN'S Skovkort fra 1753<sup>1)</sup> Løjtnant R. BENZON'S Kort fra 1823<sup>2)</sup> (se Fig. 9) og Generalstabens Maalebordsblade fra sidste Halvdel af forrige Aarhundrede.

Ved Skovudskiftningen 1781<sup>3)</sup> blev Femsølyng med en Del andet Overdrev lagt ind under Rude Skov, men Afbenyttelsen af Mosen til Tørveskær og Høslæt blev dog forbeholdt Bønderne i flere omliggende Landsbyer. Paa BENZON'S Kort ses det, at Tørveskæret var i Gang paa flere Steder af Mosen i Begyndelsen af forrige Aarhundrede. Ved en i sidste Halvdel af forrige Aarhundrede truffen Overenskomst med Forstvæsenet blev Bøndernes Brugsret indskrænket til 50 Aar, imod at Brugerne i den tilbageværende Tid fik Ret til at benytte Mosen ogsaa til Agerdyrkning (C. CHRISTENSEN). Om Mosens ejendommelige Udseende i Midten af forrige Aarhundrede giver VAUPELL<sup>4)</sup> en Forestilling ved sin Bemærkning om de hvide Sandpletter, der som Høje ragede op af Mosen, og de hvide Sten, der laa spredt paa Sandet og den sorte Tørv. Paa hans Tid var sikkert Hovedmængden af Mosens Tørvemasse allerede fjernet. — Den nordlige Del af Femsølyng blev først opdyrket, men endnu henlaa den sydlige Del i lang Tid som Overdrev med sine gamle Tørvegrave og tilhørende Læggepladser<sup>5)</sup>. Nu er saa godt som hele Femsølyng opdyrket. — Med en lille Del af Femsølyng har det dog forholdt sig

<sup>1)</sup> CHR. LÜTKEN: Den Langenske Forstordning. København 1899. Paa Skovkortet over det Langenske Revier (Holte-Eggen) er medtaget den sydlige Del af »Fence-Lyng Tørve-Mose«.

<sup>2)</sup> »Kort over Positionen, henhørende til Udarbejdelsen af det Thema som Hans Majestæt Kongen har opgivet hans Durchlauthed General-Major Prinds af Hessen-Philipsthal i Aaret 1823«. Tegnet af Secondleutnant R. BENZON af 2det Liv-Regiment. — Syd for Høsterkiøb ses den for største Delen uforstyrrede Femsølyng, Øst for Landevejen »Underup Mose«. I Sækkedam Øst for »Lollekehus« findes ingen Grøft indtegnet. Stubbe Sø, Skovrød Sø og Ebberød Sø er tegnede som Søer. Nu er de udtørrede. Kromose og Lille Mose er ikke angivne ved Mosesignatur. Signaturer for Løvskov og Naaleskov er indtegnede paa Kortet.

<sup>3)</sup> C. CHRISTENSEN: I. c. S. 290.

<sup>4)</sup> CHRISTIAN VAUPELL: De nordsjællandske Skovmoser. Kjøbenhavn. 1851. Side 46.

<sup>5)</sup> Efter elskværdig Meddelelse af forhenværende Overførster, Dr. phil. P. E. MÜLLER.

anderledes, nemlig med »Warmings Mose«, der laa Syd for Skeldiget mellem Statsskovens Grund og den Del af Femsølyng, som Bønderne havde Brugsret til; den har faaet Lov til at henligge nogenlunde urørt, skærmet af Statsmagten. Derved er Muligheden for en Udrødelse af i hvert Fald Hovedtrækkene af Femsølyngs Udviklingshistorie bevaret til vore Dage.

Hvad Navnet Femsølyng angaar, maa det bemærkes, at det i den nuværende Form neppe kan være ret gammelt, da hele Mosen tidligere har været en sammenhængende Sphagnummose og »Sørne« først fremkom i Begyndelsen af forrige Aarhundrede. Paa v. LANGEN'S Skovkort af 1753 kaldes Mosen »Fence-Lyng Tørve-Mose«, og Dr. phil. MARIUS KRISTENSEN har velvilligst meddelt følgende om dette Navn: »Fence Lyng er rimeligvis af samme Rod som Fensmark, der ældst hedder fænads marke, paa samme Maade fænnets lyng = Hjorde-Lyng, fænned (ældre fænath, senere ogsaa etymologiseret til Fænød) var forældet omtr. 1760, men vel kendt omtr. 100 Aar tidligere«.

Medens Afvandingen af Femsølyngs nordlige Del foregaar mod Nord, afvandes det sydlige og største Omraade til Furesø, idet Vandet føres snart gennem en aaben Kanal, snart gennem en Rørledning. Afvandingen foregaar fra Mosens sydøstlige Hjørne. Vandstanden sænkedes meget betydeligt ved dette Afvandingsarbejde, der udførtes i Slutningen af forrige Aarhundrede. Imidlertid har man ogsaa tidligere forsøgt at afvande Mosen mod Syd, thi Øst for nuværende Afløb ses endnu Resterne af en betydeligt højere liggende Kanal. De talrige Smaasøer i Femsølyng har intet naturligt Afløb og har neppe haft overfladisk Afløb i Postglacialtiden.

### **Ældre og nyere Undersøgelser.**

Femsølyng har gennem det sidste Aarhundrede været Genstand for Undersøgelser af en Række Forskere, nemlig: DAU, VAUPELL, E. CHR. HANSEN, N. HARTZ, R. SERNANDER og L. K. HENRIKSEN, og den har flere Gange afgivet væsentlige Bidrag til Kundskaben om Fortidens Naturforhold i Danmark. Der foreligger saaledes i Litteraturen meget om Femsølyng. Da N. HARTZ tilmed gennem flere Aar, for Danmarks geologiske Undersøgelse, har indsamlet et stort Materiale til en naturhistorisk Beskrivelse af Femsølyng, et Materiale som jeg i betydelig Udstrækning har kunnet benytte, har der for mig været Anledning til kun at foretage saadanne Undersøgelser i Marken, som kunde tjene til — saa godt som de fattige Smaarester af Mosen tillod det —, at muliggøre det Arbejde, at give en samlet Fremstilling af Femsølyngs interessante Udviklingshistorie.



I Litteraturen nævnes Femsølyng første Gang i den første Danske »Mosebog«, nemlig DAU: Bericht — über die Torfmoore Seelands, der udkom 1829. DAU anslaaer S. 135 f., efter det kgl. Rentekammers Kort, Mosen til et Areal af 62 Td. Land (c. 34 Hektar) og omtaler Tørvegravningen, der da var i fuld Gang. Den tilbageværende Tørve-masse sættes til  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  af den oprindelige Mængde. Han henfører Femsølyng til Højmosernes Gruppe, og den uberørte Overflade var da øjensynligt stærkt lyngbevokset. I Mosens østlige Side, nær Lande-vejen, fandt han store Egestammer af en Mægtighed paa indtil ca. 1 m i Tværnit, og i Mosens sydlige Del nær »Øen« fandtes store Fyrrestubbe, dels siddende i Sandet, dels ragende op gennem den ikke helt afgravede Tørv. En af Stubbene maalte lige over Rødderne ca. 1 m i Diameter, og en af de horizontalt strygende Rødder var i en Afstand af 1 m fra Stammen endnu 0.5 m tyk. »Øen«, som DAU nævner, en af de sydlige Bakker i Femsølyng, har ikke været Tørve-dækket. Dens Top, der naaer til 62 m over Havfladen, laa i 1828 ca. 4.7 m over Vandspejlet i Tørvegravene og ca. 3.7 m over Mosens uberørte Overflade, der da har naaet til omkring Kote 58.3 m paa dette Sted.

JAPETUS STEENSTRUP omtaler (1842, S. 91) DAU's Fund af Fyrre-stubbe i Femsølyng, men selv har han neppe undersøgt Mosen. Der-imod har VAUPELL<sup>1)</sup> foretaget større Undersøgelser i Femsølyng og anfører flere Profiler (l. c. S. 19) derfra, idet Petersborg Mose, hvorfra han giver et Profil, sikkert er et af de nordlige Mosehuller i Femsø-lyng. VAUPELLS Profiler er følgende:

Petersborg Mose:	Femsølyng, 1:	Femsølyng, 2:
Muld	Muld	Muld, blandet med Birke-grene og andet Affald
Svamp <sup>2)</sup>	Svamp	Svamp
(Cyperaceer)	(Cyperaceer) } 10 Fod	Hypnum falcatum
Svamp	Svamp	Amorf Tørv
(Hypnum)	Hypnumlag 7 Tom.	Hypnum fluitans
Hypnumlaget	Amorf Tørv 11 Tom.	Amorf Tørv
Amorf Tørv <sup>3)</sup>	Sandblandet ler	Sand
Blaaler		

Lagene nævnes ovenfra og nedad, men deres Mægtighed angives kun undtagelsesvis; ej heller faar man at vide, hvor i Mosen Pro-filerne er opmaalte, men de viser dog, sammenstillede med de senere omtalte Profiler, hvor ensartet Femsølyng har været bygget. — VAUPELL beskæftigede sig bl. a. med Udredelsen af, hvorledes Resterne af de forskellige Skovtræer var lejrede i Moserne, og i Femsølyng fandt

<sup>1)</sup> De nordsjællandske Skovmoser. Kjøbenhavn. 1851.

<sup>2)</sup> Svamp = Sphagnumtørv.

<sup>3)</sup> Amorf Tørv = Gytje.

han, at mange af de Ejendommeligheder, der udmærkede Skovmoserne, var stærkt udprægede. I den vestlige Del af Mosen fandt han hele Tørvelag, der var dannede af tæt sammenpakkede Birkegrene, og derover laa et mindre Lag af Fyrregrene og Fyrrekogler. Fyrrestammerne fandtes indlejrede næsten lige til Overfladen; men andre Steder fandtes Fyrrelaget under Birkelaget. I den amorfe Tørv (Gytjen) fandtes nærmest Bunden enkelte store Fyrrekogler, »men i de samme Lag, nogle Tommer højere, ere indesluttede en Mængde Blade af Birken, Pilen, Bævreaspen og Egen« (l. c. S. 46).

VAUPELL sluttede af sine Undersøgelser i Femsølyng og andre nordsjællandske Moser, at der ikke fandtes nogen saa bestemt Rækkefølge af de forskellige Skovtræers Rester i Tørvmoserne, som JAPETUS STEENSTRUP havde antaget. »I det hele taget vidner Lejringsforholdene mere om, at de forskellige Træer i Skovmoserne henhøre til een Skovvegetation, der kan modsættes den nuværende — og det synes os, idet vi gaar ud fra denne Forudsætning, mindre rigtigt at forestille sig Landet bedækket af mørke og triste Fyrreskove, thi i Fortidens Skove har der været en Blanding af Naaletræer og Løvtræer« (l. c. S. 49).

Medens de Fyrrekogler, der findes i Moserne, hyppigt er mindre end Koglerne fra vore Fyrreplantager, bemærker VAUPELL, at det er den store Form af Fyrrekogler, der findes i Femsølyng. Men »Mosefyrren« har dog været almindelig paa Femsølyng, »og man ser Rødderne af denne lille Fyr stikke ud igennem Tørven«. Stammen paa denne Fyr blev indtil 45 cm i Diameter, og de vandrette Rødder dannede dels tilsyneladende, dels virkelige Masker (Anastomoser). De øverste Stammer fandtes i selve Tørvens Overflade; i de nedre Tørvelag var derimod Stammerne forsvundne, og kun Rødderne bevarede. VAUPELL fandt ikke Naale af Mosefyrren »og Kogler har den vist aldrig baaret«, men alligevel mener han, væsentlig støttet paa anatomiske Iagttagelser, at Mosefyrren i Femsølyng udgør en særlig Form, som han giver Navnet *Pinus silvestris femsøensis* (l. c. S. 41).

Jeg skal senere vende tilbage til VAUPELL's Bemærkninger om Fortidens Skove og til hans Iagttagelser om Fyrrelevningernes Beliggenhed i Femsølyng.

EMIL CHR. HANSEN<sup>1)</sup> foretog Undersøgelser i Femsølyng dels ved Store Sø og dels ved Kedel Sø (»Kjedle-Sø«). Som det væsentligste Resultat fremhæver han selv, at *Alnus glutinosa* har »Plads i Sjællands ældste Skovvækst«, idet han fandt Rester af dette Træ i den nederste Del af »den amorfe Tørv« (Gytjen), tæt ved Leret, som dan-

<sup>1)</sup> En foreløbig Beretning om Moseundersøgelser i Eftersommeren 1873. Vid. Medd. f. nat. Foren. Kjøbenhavn 1873. S. 139—41.



nede Mosens Bund — medens Ællen ifølge JAPETUS STEENSTRUP var indvandret til Landet langt senere og afløste Egen (STP. S. 67)<sup>1)</sup> — samt at Rester af Bøg fandtes i den amorfe Tørv ca. 30 cm under »Svampen«. Bøgen blev ved denne Lejlighed for første Gang nævnt som fossil i Danmark<sup>2)</sup> og som det synes, fandtes den i uforstyrrede Lag.

HANSEN's Fund skal her nærmere omtales, men da hans og alle senere Undersøgelser i Femsølyng er foretagne ved de tre Steder i Mosen: Store Sø, Kedel Sø og WARMING's Mose, foretrækker jeg at ordne Materialet efter disse Lokalteter.

### Store Sø.

I en tæt ved Store Sø forekommende, trugformet Fordybning fandt E. CHR. HANSEN følgende Profil:

- A. 3.1—3.7 m Svamp (= Sphagnumtørv).
- B. ca. 1.25 m »Bundmøg« eller amorf Tørv (= Gytje).
- C. Ler.

I »Bundmøget« skelnede han i Virkeligheden mellem tre Lag: a, b og (c), selv om han ikke betegnede det nederste med noget Bogstav, og fandt deri følgende Fossiler:

a) Nærmest Svampen, Birke- og Egelaget:

<i>Acer platanoides</i> ,	<i>Potamogeton</i> sp.,
<i>Alnus glutinosa</i> ,	<i>Quercus pedunculata</i> , talrige Blade,
<i>Andromeda polifolia</i> ,	<i>Salix</i> cfr. <i>cinerea</i> ,
<i>Betula</i> sp., almindelig,	<i>Scheuchzeria palustris</i> ,
<i>Calluna vulgaris</i> ,	<i>Menyanthes trifoliata</i> ,
<i>Fraxinus excelsior</i> ,	<i>Nymphæa alba</i> ,
<i>Pinus silvestris</i> , faa Naale,	<i>Tilia cordata</i> , temmelig alm.,
<i>Populus tremula</i> , enkelte Blade,	<i>Umbelliferæ</i> .

<sup>1)</sup> Smlg. STP. S. 98—99, hvor Ællens og Bøgens indbyrdes Forhold omtales. S. 99 skrives: »Det bliver derfor mest antageligt, at »sætte Ellevegetationen tidligere end Bøgetræet. Kun staar det uundersøgt, hvorvidt Elletræet har indtaget mere end den nærmeste Omgivelse af Skovmoserne, eller har udbredt sig i sammenhængende Skov over Højstrækningerne mellem disse.«

<sup>2)</sup> I »Oversigt over de videnskabelige Møder etc.« i Aaret 1873 (Vidensk. Medd. f. nat. Foren. Kjøbenhavn 1873—74) findes nogle Bemærkninger fremsat af JAPETUS STEENSTRUP i Anledning af E. CHR. HANSEN's Foredrag om sine Undersøgelser. STEENSTRUP sluttede med følgende: »Var her ingen Skuffelse i Opfattelsen af det oprindelige i Lagenes Tilstand, var Bøgen her fossil i en anden Forstand, end det tidligere var kjendt eller antaget. Desuden oplyste STEENSTRUP, at Bøgen af Dr. C. M. POULSEN var iagttaget i Holstens Moser, og Stammer af den fundne i Tørv i Jylland af cand. polyt. SØLTOFT. (Side IV—V.)

b) Bævreasplaget, der jævnt forbandt sig med det overliggende Birke- og Egelag:

*Populus tremula*, store Blade, almindelig,  
*Betula* sp., almindelig,  
*Pinus silvestris*, Naale og Kogler.  
*Tilia cordata*<sup>1)</sup>, faa Frugter,

*Quercus pedunculata*, meget faa Blade,  
*Alnus glutinosa*, Frugter, Rakleskæl og Hunrakler.

c) »Lidt dybere, tæt ved Leret, som danner Mosens Bund, findes ligeledes Rester af *Alnus glutinosa* Gärt. og navnlig ikke faa Kogler af *Pinus silvestris* L.; *Potamogeton* og *Menganthus trifoliata* L. optræder overalt i den amorfe Tørv«. »Saavel ovenover som nedenunder« Laget b fandtes ogsaa Blade af *Populus tremula*, men i ringere Mængde end i »Bævreasplaget.«

Af disse Planter havde — foruden Bøgen — *Scheuchzeria palustris*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior* og *Tilia cordata* ikke tidligere været omtalte fra danske Moser.

Store Sø har ogsaa senere været gæstet af Naturforskere, nemlig i 1907, da der paa Foranledning af N. HARTZ foranstaltedes en Ekskursion til Femsølyng under Ledelse af E. CHR. HANSEN<sup>2)</sup> for at denne, endnu inden det blev for sent, om muligt kunde genfinde sin Bøgelokalitet i den nu stærkt forandrede Mose. Det lykkedes dog ikke paa denne kortvarige Ekskursion at genfinde Stedet, men ved Sydenden af Store Sø opmaalttes følgende Profil:

- A. 0.60 m. Brun Gytje med Rester af Eg og Fyr.
- B. 0.05—0.06 m. Lysebrun Gytje.
- C. 0.05—0.06 m. Graa Gytje.
- D. Sand.

I de tre nederste Lag fandtes følgende Fossiler:

C. (Nederste Centimeter af Laget):

*Arctostaphylos* sp., 2 store Frø,  
*Betula nana*, Blade, 2 Frugter,  
*Dryas octopetala*, Blade,  
*Potamogeton* sp., 1 lille Sten,  
*Salix reticulata*, 1 Blad.

<sup>1)</sup> I O. G. PETERSEN: Forstbotanik, København, 1908, Side 337, bemærkes, at *Tilia cordata* er funden i Bævreasplaget i Femsølyng. — Dette tør naturligvis ikke forstaas saaledes, at Smaabladet Lind er indvandret i den Steenstrupske Birke-Bævreasp-Periode. E. CHR. HANSEN's Bævreasplag i Storesø maa henføres til Slutningen af den Steenstrupske Fyrretid eller snarere Begyndelsen af Egeperioden.

<sup>2)</sup> Følgende Herrer deltog i Excursionen foruden Lederen: Dr. N. HARTZ, Dr. WESENBERG LUND, Dr. V. MADSEN, Dr. V. NORDMANN og Professor, Dr. EUG. WARMING.



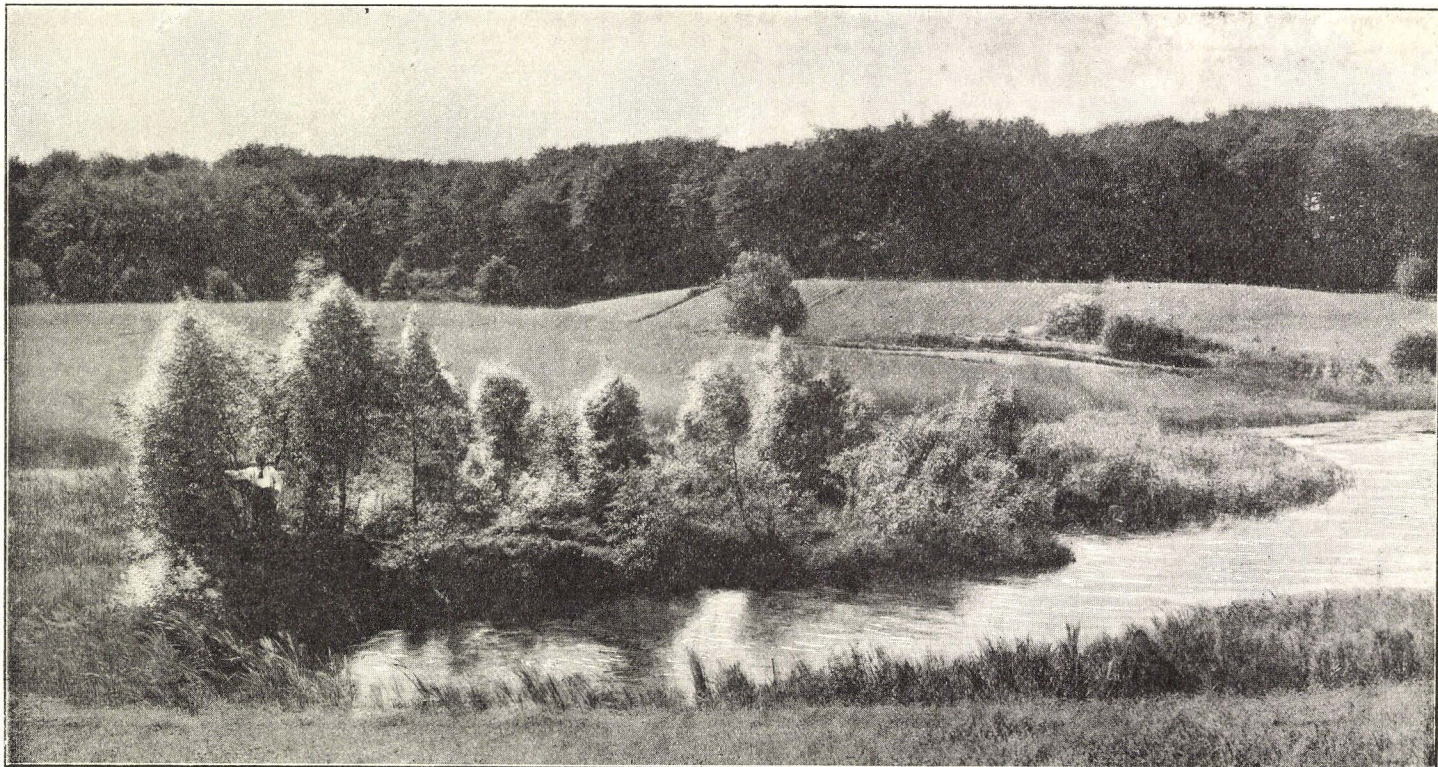


Fig. 11. Sydenden af Kedel Sø i Femsølyng, set fra Øst. E. CHR. HANSEN's Bøgelokalitet.

*P. Harder fot. 1911.*





D. (Prøven taget lige under den graa Gytje):

*Betula nana*, Rakleskæl og Frugter,  
*Dryas octopetala*, talrige Blade og Grene,  
*Nymphæa alba*, 2 Frø,  
*Potamogeton prælongus*, 1 Sten,  
*Potamogeton* sp., 1 Sten.

Professor G. LAGERHEIM, Stockholm, foretog mikroskopisk Analyse af Prøver fra Lagene B og C. med det følgende Resultat: Begge Prøver var meget fattige paa bestemmelige Fossiler.

B. *Betula* sp., Pollen,  
*Pinus silvestris*, Pollen,  
*Cosmarium* sp.,  
*Spongilla lacustris*.

C. *Cosmarium* sp.  
*Spongilla lacustris*.

Al Tørvejord omkring Store Sø er nu fjernet, og Muligheden for her at revidere E. CHR. HANSENS Profil er saaledes udelukket.

### Kedel Sø.

Ved Kedel Sø (»Kjedle-Sø«) fandt E. CHR. HANSEN følgende Forhold:

A. 0.60—1.80 m. Stærkt afgravet *Sphagnum*tørv (»Svamp«), der gjorde »Indtryk af at befinde sig i sit oprindelige Leje«.

B. Gytje (»Bundmøg«), kun den øverste Del af Laget undersøgt; i denne fandt han følgende Fossiler:

*Acer platanoides*, Frugter,  
*Betula* sp., Blade,  
*Fagus silvatica*, Blade og 1 Frugt,  
*Quercus pedunculata*, Blade,  
*Tilia parvifolia*, Blade.

Omtrent 30 cm under Svampen optraadte et bladrigt Lag, hvori der fandtes et større Antal Bøgeblade. Dette Bøgelag iagttoges i en Længdestrækning af 9—9.5 m og desuden i en mindre Tørveblok, der udgik fra den større.

Det er senere lykkedes N. HARTZ at identificere HANSEN's »Kjedle-Sø« med en af de sydøstlige Søer i Femsølyng (se Kortet Fig. 1). Fig. 11 viser den Tørveblok, hvori E. CHR. HANSEN fandt Bøgelevningerne. I 1910 opmaalte N. HARTZ Profilet i en 2.75 m dyb Grav, som han lod grave i denne Tørveblok. Hans Profil, der stemmer med E. CHR. HANSEN's, var saaledes:

- A. 1.45 m. *Sphagnum* tørv.
- B. 0.80 m. *Scheuchzeria palustris*-Tørv.
- C. 1.00 m +. Gytje.

Blade, Nødder og Knopskæl af Bøg fandtes fra 1.35 m under Overfladen til Gravens Bund. *Sphagnum*-Tørven var forøvrigt fattig paa Fossiler; paa Grænsen mellem den og *Scheuchzeria*-Tørven og i denne fandtes dog talrige Blade af *Andromeda polifolia* og *Oxycoccus palustris* og desuden et Blad af *Vaccinium vitis idæa*. I Gytjen forekom. foruden Bøg, Rester af følgende Planter: *Alnus glutinosa*, *Andromeda*, *Fraxinus excelsior* (1 Nød), *Hydrocotyle vulgaris* (Delfrugter), *Nuphar luteum*, *Nymphæa alba* og *Scheuchzeria palustris*.

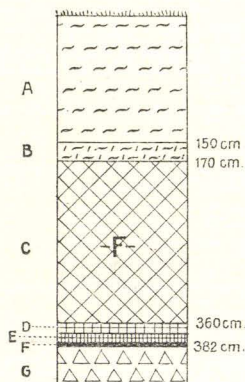


Fig. 12. Kedel Sø i Femsolym. Signaturerne som i Fig. 14. —F— Bøgegrænsen.

I Sommeren 1916 foretog jeg Boringer i Tørveblokken i Kedel Sø — Gravning kunde ikke udføres paa Grund af den i den fugtige Sommer herskende høje Vandstand i Søen — og indsamlede Prøver af de forskellige Lag til Pollenanalyser. Profilet var saaledes:

- A. 0—150 cm. *Sphagnum* tørv, øverste Del (10 cm) af Laget var stærkt formuldet, derunder var Tørven frisk og lysebrun, H = 2—3. *Eriophorum vaginatum*; nederst Rhizomer og Frø af *Scheuchzeria palustris*.
- B. 150—170 cm. Gulbrun og frisk *Scheuchzeria*-Tørv med *Sphagnum*. Blade af *Oxycoccus palustris* og *Andromeda polifolia*.
- C. 170—360 cm. Gytje. Øverst brun Detritusgytje, nedad sejg og grønlig Planktongytje (*Lyngbya*-Gytje). Jævn Overgang til *Scheuchzeria*-Tørven. Mellem 320 og 350 cm fandtes meget Bark af Fyr og her ogsaa en Frugt af *Acer* cfr. *platanoides*. Desuden fandtes ved mikroskopisk Analyse — foruden Pollen fra Træer og Buske — Haarbaser af *Nymphæaceæ*, Pollen af *Myriophyllum* sp., flere Sporer af *Dryopteris spinulosa* (ved 295 cm u. O.) og *Dr. filix mas* (indtil 355 cm u. O.) og af Alger *Anabæna* sp., *Botryococcus Braunii*, *Lyngbya* sp. og *Pediastrum boryanum*.
- D. 360—373 cm. Lergytje, øverst brungraa, nederst graa og lerligere. (Øvre Dryasler).
- E. 373—382 cm. Gytje (Allerødgytje), øverst brun, nedad graa og noget lerholdig. Pollen af Birk og Fyr rigelig til Stede. *Cosmarium* sp.



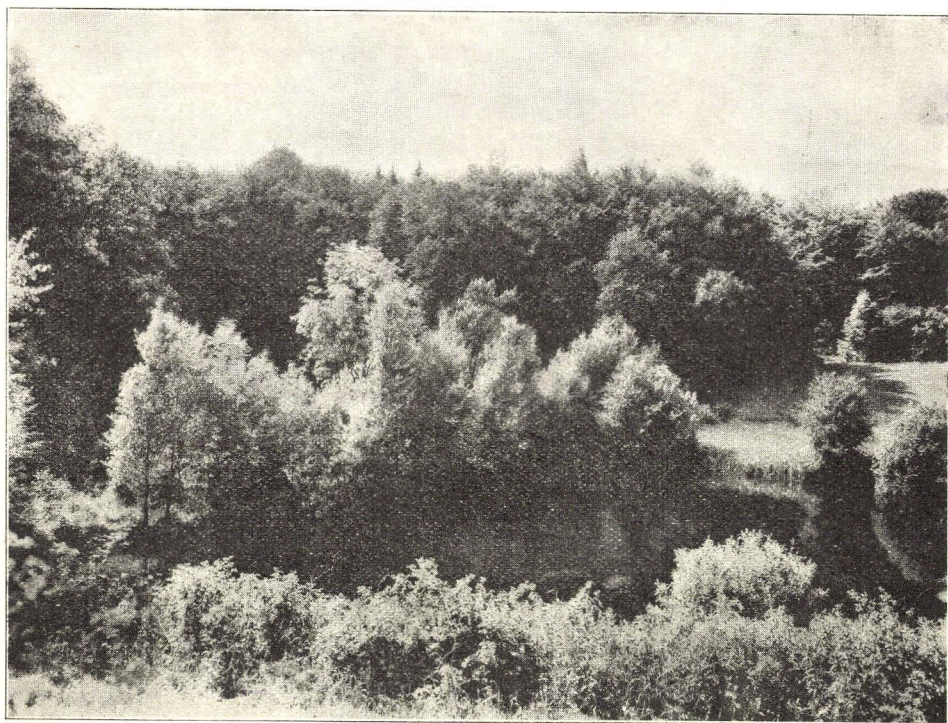
F. 382—385 cm. Mørkt, graabrunt, humøst, sandet Ler (Allerød-muld).

G. Moræne.

Nedenstaaende Tabel viser Pollenspektrr fra 4 forskellige Hori-sonter i Gytjen i Kedel Sø. Bøgegrænsen, der ligger mellem Hori-sonterne 1 og 2, er paa Figur 12 trukket ved 265 cm under Mosens Overflade.

Nr.	Lag	Dybde under Overfladen, cm	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Corylus</i>	Bøge- Egeskov: Fyr
1	C	240	3	19	24	7	9	3	2	Spor	33	18	7.3
2	»	295	1	34	28	11	10	8	8	..	..	30	2.4
3	»	345	4	55	1	40	..	..	Spor	..	..	7	..
4	»	355	10	73	..	17	..	..	..	..	..	..	..

Tabel 5. Kedel Sø i Femsølyng. Pollenspektrr.



(Efter N. Hartz 1912.)

Fig. 13. Warming's Mose i Femsølyng, set fra Nordøst. Tørveblokken findes bag Birkene i Billedets Midte. Skovbrynet i Baggrunden til højre markerer omtrent den senglaciale Kystlinie.

### Warmings Mose.

Saaledes benævner N. HARTZ<sup>1)</sup> efter Professor, Dr. EUG. WARMING den sydøstlige Del af Femsølyng, den Del af Mosen, der bedst har bevaret noget af Mosekarakteren, om end dette lille Areal nu er stærkt gennemgravet, og Tørven i betydelig Grad sammensunken. Jeg optager dette Navn paa den sidste Rest af Femsølyng Mose, der til forskellige Tider har bidraget saa væsentligt til Uddybelsen af vor Kundskab om Danmarks fortidige Naturforhold, for hvilke Professor, Dr. EUG. WARMING stedse har næret saa varm en Interesse.

Det første Plantefund fra denne Del af Femsølyng omtales af N. HARTZ 1902<sup>2)</sup>, da han nævner Fundet af *Salix reticulata* i den »brune, lerede Gytje under Tørven« i Femsølyng. Bladene fandtes i det opgravede Ler ved Afvandingskanalen ved Warmings Mose<sup>3)</sup>. Senere vender N. HARTZ tilbage til Femsølyng, og i Warmings Mose paaviste han (1912) for første Gang det Muldlag, som han opfattede som Allerødgytjens Landfacies. Aarsagen til, at denne interessante Opdagelse netop blev gjort her, ligger bl. a. deri, at Vandstanden i Mosen efterhaanden er bleven sænket saa betydeligt (mindst 5 m), at det har været muligt at studere Mosens dybere Lag under særlig gunstige Forhold. Allerede tidligere (1901)<sup>4)</sup> havde HARTZ sammen med V. MILTHERS paavist den saakaldte Allerødoscillation i senglacial Tid, nemlig i Allerød Teglværksgrav ved Lillerød Station i Nordsjælland, og han gengiver (1912) Normalprofilen gennem vore postglaciale Ferskvandsaflejringer, som i nedenstaaende Profil I, medens Profilet for Moser af Femsølyng-Typen fremstilledes ved Profil II, hvor der under Allerødgytjen og hvilende paa Morænen ligger et Lag Birkemuld. N. HARTZ fandt endog i dette Muldlag i Warmings Mose en stor Birkestub, staaende paa Roden. Rødderne fra denne Stub og fra andre blev fulgt ca. 1 m ned i Morænen.

Profil I:

Tørv,
Gytje,
Øvre Dryasler,
Allerødgytje,
Nedre Dryasler,
Moræne.

Profil II:

Tørv,
Gytje,
Øvre Dryasler,
Allerødgytje,
Allerødmuld,
Moræne.

<sup>1)</sup> Allerød-Muld: Allerød-Gytjens Landfacies. Foreløbig Meddelelse. Meddelelser fra Dansk geol. Foren. Bd. 4. København 1912. S. 61.

<sup>2)</sup> Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna. D. G. U. II. R. Nr. 11. København 1902. S. 30.

<sup>3)</sup> Opdagelsen af *Salix reticulata* i Femsølyng skyldes fhv. Overførster, Dr. P. E. MÜLLER og fandt Sted paa geologisk Forenings Ekskursion til Eggen ved Rudersdal 1897.

<sup>4)</sup> N. HARTZ og V. MILTHERS: Det senglaciale Ler i Allerød Teglværksgrav. Meddel. fra Dansk geol. Foren. København 1901. S. 31—60.



N. HARTZ forklarer som bekendt disse Forhold saaledes, at den tilbagevigende Isrand har efterladt en i Morænemateriale indesluttet Isklump paa dette Sted. I den milde Allerødtid er Morænen over Isklumpen bleven dækket af et Birkekrat, der har dannet et Muldlag, som senere, alt som Afsmeltningen af Isklumpen skred frem, og Muldlaget sank ned under Vandspejlet, dækkedes af Gytje (Allerødytje) og endnu senere, da Klimaet atter blev barskere, af Øvre Dryasler. — HARTZ omtaler Allerødmuld ogsaa fra andre Bassiner i denne Egn, nemlig fra »Frihedens Mose«, Sækkedam og fra de smaa Søer Løgsø og Agersø, og finder i denne Opdagelse en Bekræftelse paa den tidligere udtalte Formodning, at de kedelformede Bassiner, der saa almindeligt forekommer i Israndsomraaderne, er dannede ved Afsmeltning af efterladte Isklumper.

1909 omtaler R. SERNANDER<sup>1)</sup> en Undersøgelse, han havde foretaget af Tørvelagene og deres Flora i Femsølyng. SERNANDER troede, at han undersøgte den Tørveblok, hvori E. CHR. HANSEN gjorde sit Bøgefund, men i Virkeligheden arbejdede han i Warmings Mose, og da han i den øverste Del af Gytjen fandt »ett par nästan säkra blad-baser« af Bøg, mente han at have bekræftet HANSENS Fund. Hverken N. HARTZ eller jeg har imidlertid kunnet finde Bøgeblade eller andre Rester af Bøg i Gytjen i Warmings Mose, lige saa lidt som i den paa Gytjen hvilende *Sphagnum-Scheuchzeria*-Tørv, hvorfra SERNANDER ogsaa angiver enkelte »nästan säkra« Bøgeblade, og det fremgaar af Pollenspektrene Side 70, at Bøgen ikke har staaet ved Femsølyng, da den oprindelige Sø ved Warmings Mose groede til.

Det Profil, som SERNANDER meddeler, optoges samme Sted, hvorfra mit Profil *a* stammer, og er i det væsentlige ens med dette. Om den Alder, SERNANDER tillægger de forskellige Lag, bliver der senere Lejlighed til at tale.

Endelig har K. L. HENRIKSEN<sup>2)</sup> beskæftiget sig med Femsølyng i en Afhandling om den senglaciale og alluviale Insektfauna i Femsølyng. Materialet hertil stammer for største Delens Vedkommende fra Warmings Mose, og kun en mindre Del fra Kedel Sø. HENRIKSEN har i Warmings Mose gennemgaaet hele Lagserien fra Overfladen til Morænen og nævner ialt 121 Arter fra Femsølyng, og deraf er over

<sup>1)</sup> De scanodaniska torfmossernas stratigrafi. Geol. Fören. i Stockholm. Förhandl. Bd. 31. 1909. Side 430 f.

<sup>2)</sup> Den senglaciale og alluviale Insektfauna i Femsølyng Mose i Nord-Sjælland. Mindeskrift for JAPETUS STEENSTRUP. København 1914. — Die spätglaciale und alluviale Insekten-Fauna des Moores Femsølyng in Nordseeland (Dänemark). Ein Résumé. Meddel. fra Dansk geol. Foren. Bd. 4. København 1914.

Halvdelen ikke tidligere funden fossil i Moser. Det har stratigrafisk Interesse, at Allerødmulden ogsaa ved sin Insektfauna karakteriseres som en terrestrisk Dannelse; der fandtes nemlig i dette Lag talrige *Muscide*-Puper foruden to Biller, Snudebillen *Otiorrhynchus dubius* (*maurus*), en nordlig Art, der er meget almindelig i danske og svenske, senglaciale Aflejringer, og den ligeledes nordlige Form Løbebillen *Patrobis septentrionis*. *Muscide*-Puper maa søges i humusrig Jord. — Forøvrigt gav den postglaciale Varmetid sig tilkende gennem Insektfaunaen. HENRIKSEN skriver herom l. c. Side 43 saaledes: »Andre Arter har været til Stede i Rude Hegn, da Temperaturen (i Egetidens varmeste Afsnit) var højere end vor, og har nu trukket sig Syd paa, fordi det blev dem for koldt. Da Forskellen mellem Egetidens varmeste Juli-Temperatur (der angives til c. 17 °) og vor nuværende Juli-Temperatur (c. 16.1 °) ikke har andraget 1 °, har de imidlertid ikke trukket sig langt bort; *Laccophilus variegatus*, en lille Vandkalv, der levede i Femsølyng i Egetiden, har saaledes nu sin Nordgrænse ved Østersøens Sydkyst (samt en svensk Reliktforekomst i Blekinge). Paa samme Maade var Smælderen *Elater æthiops* aabenbart i Egetiden ikke sjælden i Femsølyng (2 Fund i forskellig Dybde), nu er de nærmeste Lokalteter Bognæs og Jægerspris i Hornsherred, der overhovedet er Artens nordligste Forekomster, hvor den derfor nu er sjælden.«

Rester af begge disse Dyr er fundne i Tørven 100—120 cm over Gytjen <sup>1)</sup>, og *Elater æthiops* desuden ved Tørvelagets Underkant. I det hele taget viser HENRIKSEN's Faunalister, at Tørven ca. 1 m over Gytjens Overkant var rigest paa Insektlevninger. Som Eksempel herpaa skal blot nævnes Sivbukken *Plateumaris micans*, en Art, der særlig ynder Enge og Moser, men ikke aabent Vand. Rester af dette Dyr er fundne gennem hele Tørvelaget, men i særdeles stor Mængde kun i den Horisont, hvor *Elater æthiops* og *Laccophilus variegatus* forekom; desuden fandtes der dog ogsaa mange Rester af den nederst i Tørvelaget. Insektlivet har aabenbart rørt sig særlig fyldigt i og ved Femsølyng paa den Tid, der efter Insektfundene maa opfattes som »Varmetiden«. I denne Tid groede Søen til, og de paa dette Sted endnu resterende Tørvelag dannedes.

<sup>1)</sup> L. K. HENRIKSEN foretog sine Indsamlinger af Insektrester i den store Grav i Warmings Mose, svarende til Partiet mellem Punkterne 6 og 7 i mit Profil *b*. Den Uoverensstemmelse, der findes mellem HENRIKSENS Angivelse af Profilhøjden og mit Profil, skyldes formodentlig hovedsagelig Sammensynkning af Tørve- og Gytjelagene ud mod den store Skakt i den Tid, der er forløben, siden HENRIKSEN opmaalte Profilet. — Om det Profil af Warmings Mose, som HENRIKSEN gengiver Side 4, er at bemærke, at det i Hovedsagen fremstiller de samme Forhold som mit, men at det er et stærkt skematiseret Kombinationsprofil.



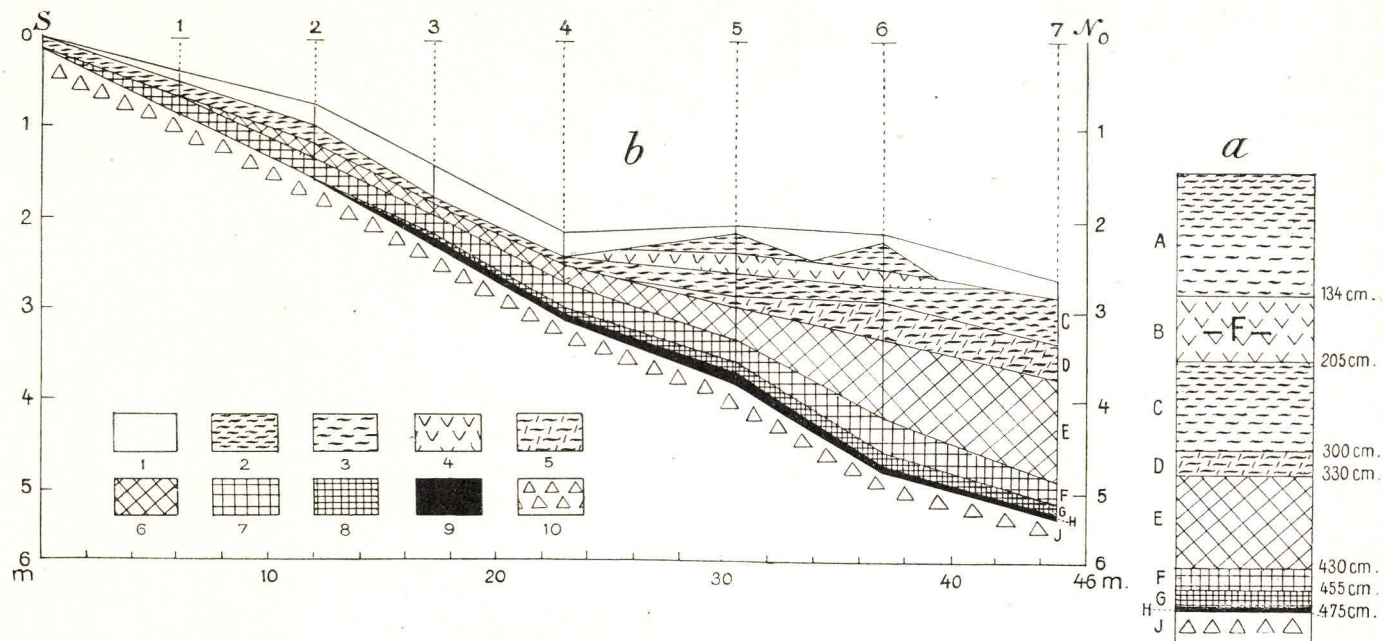


Fig. 14. Warmings Mose i Femsølyng. *a* Punktprofil gennem Mosens bedst bevarede Parti, tegnet i Niveau med *b*, der viser et Længdesnit gennem Mosen; Højdemaalene er 4 Gange overdrevne. 1) Fyld og Muld. 2) Sphagnumtorv, stærkt humificeret. 3) Frisk Sphagnumtorv. 4) Birkeskovtorv. 5) *Sphagnum-Scheuchzeria-Torv*. 6) Detritusgytje. 7) Øvre Dryasler. 8) Allerødgytje. 9) Allerødmuld. 10) Moræne. — F — Bøgegrænsen.

Det i Fig. 14, *b* gengivne Profil er tegnet paa Grundlag af mine Opmaalinger langs med Væggen af en af N. HARTZ i Aarene 1910—11 opkastet Grav, der i en Længde af 45 m strækker sig fra Mosens sydligste, skovbevoksede Rand til den lille Dam, der danner den nordlige Begrænsning for Warmings Mose. Det omtalte Skeldige, der løber umiddelbart Syd for Dammen, udgør den eneste, urørte Del af Mosen. Det er fremkommen ved, at der paa begge Sider er bortgravet Tørv; Bredden er 1—2 m. Den recente Vegetation paa dets Overflade udgøres navnlig af *Vaccinium myrtillus*. Mægtigheden af dets øverste Tørvelag er stærkt forringet ved Sammensynkning; SERNANDER anslaaer Sammensynkningen til ca. 50 % af Lagets oprindelige Mægtighed. Paa denne Del af Mosen, 8.5 m Øst for Punkt 7 i Tværprofilet, opmaales Profil *a*, der skal omtales nærmere.

#### Profil *a*.

Lagfølgen opmaales dels i Væggen af en 1.60 m dyb Grav, dels — for de dybere liggende Lags Vedkommende — ved Boringer. Profilet var saaledes:

- A. 0—134 cm. Sphagnumtørv. De øverste, ca. 25 cm af Laget, bestod af formuldet Tørv; iøvrigt forekom i Laget talrige, mørke Striber af mere eller mindre stærkt humificeret Tørv, rig paa Pinde af Lyng, samt paa *Eriophorum vaginatum*, vekslende med Lag og Partier af lysebrun og frisk Sphagnumtørv, hvor *H* var = 2. (Regenerationsstruktur). *Sphagnum cymbifolium*<sup>1)</sup> var den almindeligste Sphagnumart.
- B. 134—205 cm. Mørkebrun, smuldrende og stærkt humificeret *Betuleto-Sphagnetum*-Tørv, rig paa Tuer af *Eriophorum vaginatum*, raaddent Ved, samt Pinde og Bark af Birk; enkelte Stammer og Stubbe af dette Træ iagttoges i den øverste Del af Laget. *Sphagnum cymbifolium* var den fremherskende Sphagnumart.
- C. 205—300 cm. Sphagnumtørv, øverst mørkebrun og temmelig stærkt humificeret, nedad lysere og friskere; her var *H* = 3—4. Omtrent midt i Laget fandtes en Frugt af *Acer platanoides*.
- D. 300—330 cm. Lysebrun-gulbrun *Sphagnum-Scheuchzeria*-Tørv. (Hængesæk).
- E. 330—430 cm. Gytje, øverst brun og rig paa Plantedetrit, nedad grønlig og rig paa Alger (*Lyngbya*). *Amblystegium* (*Hypnum*), almindelig; Frugter af *Potamogeton* sp. og Frø af *Scheuchzeria palustris*. Barkflager af *Pinus silvestris* fandtes mellem 420 cm og ca. 425 cm under Overfladen.

<sup>1)</sup> Mosserne er bestemte af cand. pharm. AUG. HESSELBO.



- F. 430—455 cm. Graa, sandet Lergytje (Øvre Dryasler).
- G. 455—473 cm. Gytje, øverst gulbrun og elastisk, nedad mere graalig og lerholdig (Allerødgytje). *Betula alba* (Frugter, Bark o. a. Rester), *Arctostaphylos* sp. (Frugtsten), *Carex* sp. (Frugter uden *Utricoli*), *Cristatella mucedo* (Statoblaster).
- H. 473—475 cm. Sort, sandet Birkemuld med Birkepinde (Allerødmuld).
- I. Moræne.

Saaledes som her gengivet fandtes Lagfølgen, hvor den var bevaret, overalt i den store Grav. Nogle af Lagene omtales her nærmere, særlig saaledes som de viste sig i den omtalte Grav.

- C. Laget bestod hovedsagelig af *Sphagnum cymbifolium*; indblandede er fundne *Hypnum intermedium*, *Polytrichum strictum* og *Aulacomnium palustre*. I Lagets nedre Del fandtes Frø af *Menyanthes trifoliata*, Frugter af *Peucedanum palustre* og *Tilia cordata*, Frø af *Scheuchzeria palustris* og Blade af *Oxycoccus palustris* samt *Quercus pedunculata*.
- D. Den vigtigste *Sphagnum*art var *Sph. cymbifolium*; nederst, hvor Laget var noget gytjeblandet, forekom *Sphagnum*-Arter af *acutifolium*-Gruppen. Blade og Skud af *Oxycoccus palustris*, Stængler og Rodstokke af *Scheuchzeria palustris*, *Dryopteris thelypteris* og *Potentilla palustris*. Blade af *Tilia cordata* og *Quercus pedunculata*. Fra den nedre Del af *Scheuchzeria*-Tørrven angiver SERNANDER bl. a. enkelte Fyrreanaale.
- E. Laget var meget rigt paa Mosser. AUG. HESSELBO har fundet og bestemt følgende Arter: *Hypnum trifarium* fandtes rigeligt i hele Gytjelaget, i størst Mængde omtrent midt i Laget, aftagende op- og nedeft. Den er nu sjælden i Danmark. *Hypnum intermedium* var almindelig og fandtes ofte i rene Lag gennem hele Gytjelaget. *Meesea triquetra*, der nu ligeledes er sjælden i Danmark, dannede et faa cm mægtigt Lag omtrent midt i Gytjelaget, hvor den fandtes som store og rene Puder; opefter blev den hurtigt sjældnere og forsvandt ca. 35 cm under Gytjens Overkant (mellem Punkterne 6 og 7 i Profil b). *Sphagnum cymbifolium* forekom tillige med en anden *Sphagnum*-Art i ringe Mængde gennem hele Laget. — Frø af Gul og Hvid Aakande fandtes øverst i Laget, og herfra angiver SERNANDER ogsaa *Najas marina*, der dog ikke senere er genfundet. I omtrent den øverste Halvdel af Laget forekom Blade af *Quercus pedunculata*, Blade og Frugter af *Tilia cordata*, begge al-

mindelige, og *Alnus glutinosa* (1 Frugt). Nær Overkanten af Laget fandtes *Fraxinus excelsior* (1 Frugt), *Sorbus aucuparia* (flere Frø) og, mellem 20—40 cm under Lagets Overkant, enkelte Frugter af *Eupatorium cannabinum*. Midt i Laget fandtes en Sten af *Cratægus* sp. Rester af Birk laa gennem hele Laget og øverst hidrørte de baade fra *Betula pubescens* og *B. pendula*. Sikre makroskopiske Rester (Naale, Kogler, Bark) af *Pinus silvestris* fandtes gennem hele Laget fra ca. 5 cm fra dets Underkant til ca. 10 cm fra Overkanten, og ligeledes forekom Blade af *Populus tremula* gennem hele Laget fra ca. 10 cm fra Underkanten; hyppigst var de omtrent midt i Laget.

I den øverste Del af Gytjen laa talrige bævergnavede Pinde bl. a. af Æl, samt talrige Exkrementer af Bæver (*Castor fiber*).

- F. Foruden Rester af de forskellige, senglaciale Ledefossiler fandt N. HARTZ i dette Lag en Bærkogle med 3 Frø paa en lille bladløs Gren af *Juniperus communis*. Sandsynligvis hidrører dog denne Gren fra Allerødlagene.

- H. Mægtigheden af Muldlaget varierede fra nogle faa cm til 10 cm. Laget indeholdt talrige Birkepinde, samt krøllede Blade og Frugter af *Betula pubescens*, storbladede *Salices* (S. cfr. *cinerea*), *Arctostaphylos* sp. o. a. og var gennemvævet af fine Rødder, til Dels med Mykorrhizer. Birkestubben er omtalt tidligere (S. 62). Desuden forekom enkelte Grene af *Juniperus communis*, talrige, fladtrykte, bævergnavede Pinde af *Salix* og Exkrementer af Bæver samt nogle smaa Exkrementer, der kan skyldes *Myodes* eller *Mus*.

I Allerødmulden fandtes Mosrester i stor Mængde. Almindeligst var *Polytrichum juniperinum* i 2—3 cm høje Puder rigeligt blandet med *Tortula ruralis*; sparsomt fandtes *Aula-comnium palustre*, *Pohlia nutans*, *Hypnum exannulatum*, *H. polygamum* og *Sphagnum palustre*. Mosserne tyder, meddeler AUG. HESSELBO, paa halvtør, sandet Bund med fugtige Pletter.

Mellem Birkemulden og Morænen fandtes sine Steder et nogle faa cm mægtig Lag af humøst, graasort Sand, gennemvævet af Rodfilt, med Barkflager af *Arctostaphylos* (?). Laget indeholdt talrige Frugtlegemer af *Cenococcum geophilum*. Under Mulden fandtes ogsaa Megasporer af *Selaginella selaginoides*.

N. HARTZ udførte flere Gravninger ned i Morænen under Mosen. Saaledes satte han en Brønd 1.9 m ned gennem Moræneler og borede fra dennes Bund 0.65 m dybere ned omtrent ved Punkt 7 i Profilet. Der fandtes ingen Muld i



Morænen, men derimod førte talrige tynde Rødder ned gennem Moræneleret i hele den gravede Dybde; 0.65 m under Lerets Overkant fandtes et Stykke Birkebark.

Fortegnelse over de i de forskellige Lag i Warmings Mose fundne Fossiler, undtagen Pollen af Træer og Buske.

(c = almindelig, + = ikke sjælden, r = sparsom)

Fossiler	Bøgezone		Egeblandings-skovens Zone				Fyrre-zone	Senglaciale Lag		
	A	B	B	C	D	E		E	F	G
<i>Acer platanoides</i> .....				r						
<i>Alnus glutinosa</i> .....				r		r				
<i>Arctostaphylos</i> cfr. <i>uva ursi</i> .....				r					+	c
<i>Betula alba</i> (coll.) .....	+	+	+	+						
— <i>nana</i> .....								+		+
— — <i>pubescens</i> .....										r
— <i>pendula</i> .....						c				
— <i>pubescens</i> .....					c	c	c		+	c
<i>Calluna vulgaris</i> .....	+									
<i>Carex rostrata</i> .....										+
— <i>vesicaria</i> .....										r
<i>Corylus avellana</i> .....					+					
<i>Cratægus</i> sp. ....						r				
<i>Dryas octopetala</i> .....								+		
<i>Dryopteris filix mas</i> <sup>1)</sup> .....				r		r				
— <i>spinulosa</i> <sup>1)</sup> .....				r			r			
— <i>thelypteris</i> .....					c					
<i>Empetrum nigrum</i> .....	+									
<i>Eriophorum vaginatum</i> .....	c	c		c						
<i>Equisetum fluviatile</i> .....						r				
<i>Eupatorium cannabinum</i> .....						r				
<i>Fraxinus excelsior</i> .....						r				
<i>Juniperus communis</i> .....								r		+
<i>Menyanthes trifoliata</i> .....				r	+	+	+			
<i>Myriophyllum</i> sp. ....								+	c	
<i>Najas marina</i> .....						r				
<i>Nuphar luteum</i> .....						+				
<i>Nymphaea alba</i> .....						+				
<i>Oxycoccus palustris</i> .....				+	+					
<i>Peucedanum palustre</i> .....				r		c				
<i>Pinus silvestris</i> .....					r	+	+			
<i>Polypodium vulgare</i> <sup>1)</sup> .....			r	r						
<i>Populus tremula</i> .....						c	c			
<i>Potamogeton</i> sp. ....						c	c		+	
<i>Potentilla palustris</i> .....					+					
<i>Quercus pedunculata</i> .....				+	+	c				
<i>Rumex</i> sp. ....						r				
<i>Salix</i> cfr. <i>capraea</i> .....						+	+		r	
— cfr. <i>cinerea</i> .....										+
— cfr. <i>phylicifolia</i> .....								+		
— <i>polaris</i> .....								+		
— <i>reticulata</i> .....								+		
<i>Scheuchzeria palustris</i> .....				+	cc	+				
<i>Selaginella selaginoides</i> .....										+
<i>Sorbus aucuparia</i> .....						+				

<sup>1)</sup> Enkelte Sporer.

Fossiler	Bøgezone		Egeblandings-skovens Zone				Fyre- zone	Senglaciale Lag		
	A	B	B	C	D	E		F	G	H
<i>Tilia cordata</i> .....				+	c	c				
<i>Aulacomnium palustre</i> .....		+	+	+						r
<i>Hypnum exannulatum</i> .....										r
— <i>intermedium</i> .....				+		+	+			
— <i>polygamum</i> .....										r
— <i>trifarium</i> .....						+	+			
<i>Meesea triquetra</i> .....						+				
<i>Pohlia nutans</i> .....										r
<i>Polytrichum juniperinum</i> .....										c
— <i>strictum</i> .....				+						
<i>Sphagnum ad acutifolium</i> .....					c					
— <i>palustre</i> .....	cc	c	c	c	c	+	+			r
<i>Tortula ruralis</i> .....										c
<i>Cenococcum geophilum</i> .....										+
<i>Anabena</i> sp.....						c	c		r	
<i>Botryococcus Braunii</i> .....						c	c			
<i>Characeæ</i> .....								+		
<i>Chrysomonadineæ</i> .....						c	c			
<i>Cosmarium</i> sp.....						+	+		+	
<i>Lyngbya</i> sp.....						c	c			
<i>Pediastrum boryanum</i> .....						r	r			
<i>Scenedesmus quadricauda</i> .....						r	r			
<i>Castor fiber</i> .....						c				c
<i>Myodes? eller Mus?</i> <sup>1)</sup> .....										+
<i>Cryptocampus pentandræ</i> <sup>2)</sup> .....										r
<i>Cladocera</i> .....					+	+	+			
<i>Cristatella mucedo</i> .....									+	
<i>Spongilla lacustris</i> .....									+	
<i>Amphitrema flava</i> .....	c	+	c	+						
<i>Assulina</i> sp.....	+									

<sup>1)</sup> Ekstrementer.

<sup>2)</sup> *Cryptocampus pentandræ*. En Galle af denne Bladhveps er funden i Allerødmulden og bestemt af K. L. Henriksen. Denne Bladhveps foretrækker ifølge Meddelelse af Henriksen *Salix pentandra*, men gaar dog ogsaa paa andre *Salices* samt *Populus*.

Nr.	Lag	Dybde under Overfladen, cm	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Acer</i>	<i>Fagus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Corylus</i>	Bøge-Egeskov : Fyr	Antal Skovpollen. Middel pr. Præparat.
1		30	1	7	5	3	1	...	...	...	...	82	1	...	4	27.8	40
2		60	...	21	9	6	3	Spor	...	...	...	61	...	Spor	6	10.3	60
3	A	82	...	25	16	5	3	...	...	...	...	49	2	Spor	6	11.3	70
4		90	...	34	24	1	7	...	...	...	...	34	Spor	...	4	57.0	30
5		106	...	24	10	7	2	...	...	...	...	56	1	...	5	9.0	40
6		135	1	33	21	11	8	1	2	...	...	23	Spor	Spor	15	3.0	140
7		155	...	36	17	4	4	...	Spor	...	...	39	Spor	...	12	12.1	120
8	B	175	Spor	46	23	5	13	12	1	...	Spor	...	...	...	28	5.4	140
9		206	...	54	16	6	8	13	2	...	1	Spor	...	...	24	4.4	130
10	C	240	...	41	33	6	14	2	3	...	1	Spor	...	...	52	3.9	110
11		286	Spor	52	27	9	10	1	1	...	...	...	...	...	42	1.4	100
12	D	305	...	48	25	7	14	3	1	1	1	...	...	...	26	2.6	130



Nr.	Lag	Dybde under Overfladen, cm	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Acer</i>	<i>Fagus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Corylus</i>	Bøge-Egeskov: Fyr	Antal Skovpollen. Middel pr. Præparat.
13	D	95	1	22	31	7	17	8	14	....	....	....	....	....	29	4.6	90
14	—	145	1	30	21	11	13	7	17	....	Spor	....	....	....	27	3.6	370
15	E	175	2	49	17	21	2	2	7	....	....	....	....	....	32	0.5	270
16	—	195	2	53	5	38	Spor	....	2	....	....	....	....	....	42	0.1	230
17	—	210	6	78	....	16	....	....	....	....	....	....	....	....	Spor	....	680
18	G	253	4	72	....	24	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	80

Tabel 6. Warmings Mose i Femsølyng.

Pollenspektr. Nr. 1—12 er fra Profil *a*; af disse er Prøverne Nr. 1—7 udtagne direkte i Profilvæggen, de øvrige ved Hjælp af Bor. Nr. 13—18 er fra Punkt 7 i Profil *b*; alle disse Prøver er udtagne med Bor.

## Bemærkninger om Fyrrens og Bøgens Rester samt Granpollenet i Femsølyng.<sup>1)</sup>

*Pinus silvestris* (Almindelig Fyr). — Fyrrens Rester i Allerødlaget og i den ældste postglaciale Gytje i Femsølyng vil blive omtalt i Kapitel V; her skal blot omtales de yngste Spor af Fyr i denne Mose.

I Overkanten af Gytjen i Profilet Fig. 14, *b* fandtes talrige Levninger af Egeskovens Træsarter, og om end Fyrren, der her er repræsenteret ved 7—11 % af den samlede Pollenmængde, foruden af enkelte makroskopiske Rester, endnu levede omkring Mosen, tilhører Overkanten af Gytjen dog Egeblandingsskovens Tid.

Alle de Profiler, der kendes fra Femsølyng, nemlig fra Warmings Mose, Store Sø, Kedel Sø, Petersborg Mose, og desuden endnu

<sup>1)</sup> Af Plantefund fra Gytje- og Tørvelag i Warmings Mose kunde flere fortjene en nærmere Omtale. Avn, Røn, Tjørn o. a. faar denne i Kapitel V. Her nogle Ord om *Eupatorium cannabinum* (Hjortetrøst). — Der er fundet nogle Frugter af denne Plante i den øverste Del af Gytjen ved Punkt 7 i Profil *b*. Fundet stammer altsaa fra Tiden efter Egens Indvandring, og fra dette Tidsafsnit hidrører ogsaa enkelte andre Fund af Hjortetrøst i Danmark. Dens Frugter er nemlig tagne sammen med Egerester i en nær ved Strandlinien liggende, submarin Mose i Præstø Fjord (D. G. U. I. R. Nr. 11. Side 251). (C. KURCK: Den forntida utbredningen af kärrsköldpaddan *Emys orbicularis* (Lin.) i Sverige, Danmark och angränsande länder. Lunds Universitets Årsskr. N. F. Avd. 2 Bd. 13. Nr. 9. Lund 1917. Side 27 f.) angiver den — til Dels efter Bestemmelse af N. HARTZ — fra Bavnemose paa Rösnaes fra Lag med Rester af Fyr og Egeskovens Komponenter; af omtrent samme Alder er flere Fund af den i submarine Moser ved København (Kapitel III).

et Par Steder<sup>1)</sup> viser et og samme Forhold, nemlig et Lag Tørv, hvilende paa Gylje. Ogsaa om Alderen af dette Tørvelag giver flere af Profilerne nogen Oplysning, idet de viser, at Tilgroningen af Søerne er foregaaet hovedsagelig i Egeblandingsskovens Tid, men dog f. Eks. ved Kedel Sø først efter Bøgens Indvandring. Det er af Vigtighed at fastslaa dette, thi baade DAU og VAUPELL, der begge har kendt Mosen, endnu inden den helt ødelagdes, omtaler Fyrretræer fra Tørvelaget i Femsølyng, og VAUPELL endda paa en Maade, der udelukker Tvivl om, at der paa Mosen har levet Fyrretræer endog længe efter, at Søerne blev lukkede. Medens DAU kun nævner Fyrrestubbe staaende paa Sandet eller i et tyndt Lag endnu tilbagestaaende Tørv, skriver VAUPELL (l. c. Side 38), at det især er i Femsølyng, at man ser »Mosefyrrens« Rødder stikke ud gennem Tørven, og det fremgaar af, hvad han skriver paa anførte Sted, at han ved Tørv her mener »Svampen« og ikke »amorf Tørv«. I det nederste Tørvelag fandt han kun Rødder af Fyr, medens Stammerne her var forsvundne. DAU, der omtaler Fyrrestubbe fra Mosens Transgressionsomraade og fra de nedre Tørvelag, nævner ej heller Stammer herfra, og det maa sikkert forstaas saaledes, at disse Stubbe og Rødder har været indesluttede i et Lag af Birketørv eller stærkt humificeret — langsomt voksende — Sphagnumtørv, og at Stammerne i dette Tidsafsnit er raadnede bort paa Overfladen af Mosen, inden de kunde dækkes af Tørven. DAU nævner desuden (l. c. Side 139), at Stub-Enderne havde »die unordentlich hügelichte und stumpfspitzige Gestalt, als wenn dasselbe abgefault sey«, netop det Udseende, som Fyrrestubbe i fossile Skovbunde besidder. I den vestlige Del af Mosen fandt VAUPELL hele Tørvelag, der var sammensatte af tæt sammenpakkede Birkegrene, og derover fandtes et mindre Lag af Fyrregrene og Fyrrekogler. Højere oppe i Tørvelaget fandt han derimod de korte og meget vredne Stammer af »Mosefyrren«, og de øverste Stammer fandtes endog i selve Tørvens Overflade (l. c. Side 38). — Fra DAU ved vi ganske vist, at Femsølyng allerede paa hans Tid var stærkt og meget uregelmæssigt afgravet, og at der var store Partier, hvis Overflade laa 1—2 Fod lavere end paa en den Gang endnu bevaret central Del af Mosen. Men det maa dog formodes, at VAUPELL har taget disse Forhold i Betragtning, saaledes at det, han i denne Forbindelse benævner som Overflade, virkelig tilnærmelsesvis har været Mosens naturlige Overflade. At det forholder sig saaledes, synes ogsaa at fremgaa af et af VAUPELL's Skemaer fra Femsølyng (l. c. Side 48), hvor Skovtræernes indbyrdes Beliggenhed i Mosen illustreres, thi her nævnes i øverste Linie,

<sup>1)</sup> Se Side 53. Der er dog Mulighed for, at VAUPELLS to andre Profiler i Hovedsagen er identiske med de ovenfor nævnte.



der svarer til Mosens (daværende) øverste Lag: Æl, Muld, Fyr, Muld, og fra de dybere Lag: Fyr, Birk, Eg. VAUPELLS Skema fra et Profil midt i Mosen giver ogsaa, trods den stratigrafiske Ufuldkommenhed, en Forestilling om de yngste Fyrrelevningers relativ ringe Alder i Femsølyng:

	Mosefyrren.	
		Mosefyr.
	Æl, Birk.	
		Mosefyr.
	Blade af Birk, Bævreasp, Piil og Eg.	
	Fyrreblade.	

I Tørvelagets dybere Dele fandtes da af DAU og VAUPEEL kun Stubbe, Rødder eller Grene og lignende af Fyr, medens Stammer af dette Træ kun var bevarede i de øvre Lag af Tørven. Er det de sub-boreale Lag (svarende til Lag B og C), i hvilke Stammerne manglede, medens de derimod var bevarede i de hurtigere fremvoksede, subatlantiske Lag (svarende til Lag A)?

Pollenspektreterne fra Lagene A, B, C taler ikke imod den Antagelse, at Fyrren har levet paa og ved Femsølyng, medens disse Lag dannedes, selv om det ikke er muligt paa Grundlag af dem at slutte, at Forholdet virkelig har været saaledes. Fyrrepollenets Hyppighed er forholdsvis betydelig i flere Spektre, saaledes navnlig i Nr. 6 fra Overgangen mellem Lag A og B. Kun i et enkelt af Spektreterne i Tabel 6 synker Fyrrens Procenttal ned til 1, men i andre Horisonter findes det dog i samme, ringe relative Hyppighed, saaledes i tre af de Prøver, L. v. Post<sup>1)</sup> analyserede fra Lagene B og C. Fyrren har, medens Tørvelagene dannedes, været sjælden. Den har maaske ikke vokset i selve Skoven; kun paa Mosens Omraade og langs dennes Bredder har den fattige »Mosefyr« fundet et Fristed. Men selv paa Mosen har den neppe været almindelig udbredt; dens Stubbe eller Stammer er jo ikke fundne, hverken ved Store Sø, Kedel Sø eller i Warmings Mose. VAUPELL formoder<sup>2)</sup>, at »Mosefyrren« ikke har baaret Kogler paa Femsølyng, thi han fandt ingen saadanne, der kunde henføres til dennes krogede Stammer, medens derimod den »ranke Skovfyr« i Mosens Randdannelser havde baaret talrige Kogler. Dette Forhold, i Forbindelse med Træets Sjældenhed, gør Fyrrepollenets ringe relative Hyppighed i Lagene A—C forstaaelig.

Som Resultat af disse Betragtninger fremgaar det, at der paa Femsølyng sandsynligvis har levet en lille Reliktbestand af Fyr til endog langt ned i Tiden, og at Fyrren er forsvunden

<sup>1)</sup> L. v. Post: Föredrag om skogsträdpollen i sydsvenska torfmosselager-följder. Geol. Fören. Förhandl. Stockholm 1917, S. 392

<sup>2)</sup> l. c. Side 38.

sandsynligvis først efter, at Bøgen forlængst var ankommen til denne Egn. R. SERNANDER hævder — støttende sig til DAU's Meddelelse om Fyrrestubbene —, at Fyrren levede paa Femsølyng i den subboreale Tid (svarende til Lag B, C), men jeg maa gaa videre og regne med, at dette Træ har eksisteret paa Femsølyng endnu i subatlantisk Tid, det vil efter den almindelige Opfattelse sige Jernalderen, og endnu senere. I Kapitel V vil Fyrrens Historie i Danmark i Tiden efter den egentlige Fyrreperiode blive berørt. Formodentlig har dette Træ kunnet bevare sig navnlig paa Moserne, efter at dets Rolle for længe siden var udspillet i Skovene.

*Fagus silvatica* (Bøg). — I sin Afhandling om »De scanodaniska torfmossernas stratigrafi« tolker SERNANDER den øverste Del af Gytjen i Warmings Mose som atlantisk, Birketørven som subboreal og den regenerative Sphagnumtørv (Lag A) som subatlantisk. Bøgen, af hvilken han, som nævnt, mente at have fundet enkelte Blade i den øverste Del af Gytjen, tillægger han da ogsaa atlantisk Alder, d. v. s. Bøgen skulde være ankommen til Femsølyng i Litorinatiden. — Hvorledes det end forholder sig med SERNANDER's Bestemmelse af Lagenes Alder i Warmings Mose, har han neppe Ret i at give Bøgen atlantisk Alder her. De »nästan säkra« Bøgeblade, som han mente at finde i Gytjen og i *Scheuchzeria*-Tørven, har vistnok været Birkeblade, som i fossil Tilstand kan ligne Bøgeblade; og da der end ikke er fundet Spor af Bøgepollen i Gytjen og i *Scheuchzeria*-Tørven, bør Bøgen udgaa af disse Lags Fossillister. Bøgens Pollengrænse ligger i Profil *a* (der er opmaalt paa det Sted, hvorfra SERNANDER's Profil stammer) mellem 155 cm og 175 cm under Overfladen og altsaa nær ved Midten af Birketørven. Følger man SERNANDER's Aldersbestemmelser, optræder Bøgen da først i subboreal Tid ved Femsølyng. Dette bestyrkes ogsaa ved Fundene af de tidligere (Side 64) omtalte thermofile Biller, hvoraf det fremgaar, at Warmings Mose-Søen groede til og de første Tørvelag dannedes under det alluviale Varmeoptimum. Og om det nu end ikke er muligt nærmere at fastsætte Bøgegrænsen i Warmings Mose i Forhold til den Zone, der karakteriseres ved de omtalte thermofile Biller, saa maa det dog antages, at den ligger inden for denne, og at Bøgegrænserne i Femsølyng og Sækkedam er omtrent samtidige og af subboreal Alder. I Slutningen af Femsølyngs Skovstadium (se Side 78) og navnlig fra Begyndelsen af det følgende Stadium — Transgressionsstadiet, der formodentlig falder i den subatlantiske Tid, vinder Bøgen Herredømmet i de omgivende Skove.

*Picea excelsa* (Rødgran). — I Femsølyng og Sækkedam har jeg paa vist Spor af Granpollen, men i saa ringe Mængde og saa sporadisk, at det alene paa Grund af disse Fund vilde være for dristigt at an-



tage, at Nordsjælland har huset spontan, postglacial Gran. Imidlertid har L. v. Post ved Analyse af nogle af ham i 1909 indsamlede Prøver af Tørven og den øverste Del af Gytjen paa det Sted i Warmings Mose, hvor mit Profil *a* er opmaalt, kunnet konstatere Granpollen i betydelig større relativ Hyppighed i flere af Prøverne. Mest fandtes i en Prøve fra omtrent Midten af Lag A, nemlig 9 ‰. L. v. Post lod foretage en Bestemmelse af Antallet af Granpollen pr. 1000 Fyrrepollen i alle Prøverne. I den foran nævnte Prøve fra Lag A fandtes derved Granpollen i en Mængde af 39 ‰ af optalt Fyrrepollen; i Prøverne over og under denne — ogsaa fra Lag A — iagttoges henholdsvis 1 ‰ og 2 ‰, medens der i en Prøve fra Lag D fandtes 9 ‰ og i flere andre Prøver fra den nedre Del af Tørven samt øverst i Gytjen endnu mindre Mængder<sup>1)</sup>.

Hvis der har staaet spontan Gran ved Femsølyng, maa det antages, at den er kommen dertil fra Øst, fra Sydsverige. Som bekendt antages dette Træ at være indvandret til den skandinaviske Halvø fra Øst (G. ANDERSSON, SERNANDER), og det er en af den svenske Floras yngste, spontane Borgere. I Sydsverige er makroskopiske Fund af Gran gjorte i subatlantiske og subboreale Lag, samt paa den fra Begyndelsen af gånggriftstid (Jættestuetid) stammende Boplads ved Åloppe i Upland<sup>2)</sup>. Imidlertid har L. v. Post (l. c.) ved Pollenanalyser paavist, at Granen i Sydsverige ved Indtrædelsen af den subatlantiske Klimaforværring havde begyndt at tiltage i Hyppighed endda saa langt mod Syd som i det mellemste Småland, medens den senere har forskudt sin Sydgrænse derfra til dens nuværende Beliggenhed i det nordlige Skåne. Makroskopiske Rester af Granen er endnu ikke fundne i danske postglaciale Moser, og dens Pollen er ej heller tidligere paavist i disse. De ældste Lag, i hvilke der er iagttaget Spor af Gran i Warmings Mose, er Lag *E*'s øverste Del, og Lag *D*, som formodentlig er af senatlantisk Alder, men da det først er i Subboreal-tiden, at Granen med Sikkerhed vides at have gjort sig gældende i Mellem- og Sydsverige, synes det med Henblik paa dens postglaciale Historie i Norden usandsynligt, at den allerede i atlantisk Tid skulde have slaaet sig ned i Nordsjælland. Snarere kunde det ventes, at Gran havde forsøgt Kolonisering i Nordsjælland i subatlantisk Tid, da den var trængt frem til nærliggende øst-nordøstlige Egne.

Det er dog meget usikkert, om Granen har levet ved Femsølyng. Dens Pollen forekommer der aabenbart kun i ganske tynde Hori-

<sup>1)</sup> Disse Data meddeles her med Tilladelse fra Statsgeolog, Dr. L. v. Post, der har været saa imødekommende at tilsende mig sit Analyseresultat.

<sup>2)</sup> L. v. Post: Om skogstrådpollen, l. c. S. 388. Og samme Forfatter: Skogsstrådpollen i sydsvenska torfmosselagerföljder. Forh. ved 16. skand. naturforskermöte 1916. Kria. 1918, S. 457 f.

sonter, hvilket i hvert Fald ikke tyder paa nogen større Forekomst af den her, og naar dens Pollen ikke, eller kun undtagelsesvis, er paavist i andre nordsjællandske Moser, betyder dette maaske blot, at de granpollenførende Horisonter i dette Omraades Moser er meget tynde. I det hele er det dristigt at slutte til et Træs Nærværelse alene ud fra Paavisningen af en ringe og sporadisk Forekomst af dets Pollen i Tørvelagene, naar det paagældende Træ ikke i Nutiden forekommer spontant indenfor Omraadet; thi det er jo en gammel Erfaring, at i hvert Fald Coniferpollen lejlighedsvis kan transporteres endog meget langt og i stor Mængde af Vinden<sup>1)</sup>, hvorfor man da maa vente at kunne finde tilsvarende Horisonter i Tørv og Gytje. Forsøg fra den nyeste Tid af den svenske Forsker, Prof. HESSELMAN<sup>2)</sup>, viser yderligere, at der ved Diskussion om Betydningen af Pollenspektrernes lave Procenttal maa regnes med »Fjerntransporten« af Pollen — og saa Løvtræpollen, der ikke er udstyret med særlige Flyveapparater. Imidlertid kommer L. v. POST<sup>3)</sup> bl. a. ud fra Erfaringer, grundede paa Undersøgelsen af recente Aflejringer, til det Resultat, at Fjerntransporten spiller en meget underordnet Rolle med Hensyn til Pollenspektrernes Frekvenstal, og at det er de nærmeste Omgivelsers Skove, der her i Hovedsagen er den afgørende Faktor. Det afgørende Bevis for spontan, postglacial Gran i Danmark faas først ved Paavisningen af makroskopiske Rester af dette Træ eller af regelmæssigt — i ikke for smaa Mængder — forekommende Granpollen i æquivalente Lag i et Omraades Moser. I hvert Tilfælde er Kendskabet til Granpollenets Optræden i vore Moser endnu for ringe til, at man alene paa Grundlag deraf kan tilkende Granen Borgerret i vor postglaciale Flora.

Viser fortsatte Undersøgelser, at Granpollen i Almindelighed mangler eller kun spores svagt i Spektrerne fra danske Moser, vil man heri kunne se en Bekræftelse af den Antagelse, at Fjerntransporten af Pollen i Almindelighed er uden Betydning for denne Art Undersøgelser.

### Oversigt over Femsølyngs Historie.

De i det foregaaende omtalte smaa Søer i Femsølyng er nu ganske uden naturlig Forbindelse med hinanden. En nærmere Un-

<sup>1)</sup> I. F. SCHOUW (Vejrligets Tilstand i Danmark 1826) omtaler saaledes »Svovlregn« af Fyrrepollen, der maatte være ført fra Nordtyskland over Østersøen til Danmark. Se EUG. WARMING: Den danske Planteverdens Historie efter Istiden. Indbydelsesskrift til Københavns Universitets Aarsfest. København 1904, S. 13.

<sup>2)</sup> Om pollenregn på havet och fjärrtransport af barrträdspollen. Geol. Fören. Förhandl. Stockholm 1919. S. 89 ff. Heri Diskussion mellem H. HESSELMAN og L. VON POST.

<sup>3)</sup> Om skogsträdpollen, S. 392 og i ovennævnte Diskussion.



dersøgelse af det bakkede Terræn mellem dem og i hele Femsølyng-Området fører imidlertid til det Resultat, at det hele Omraade, der benævnes Femsølyng, i senglacial Tid (Yngre Dryastid og sandsynligvis ogsaa i den senere Del af Allerødtiden) har været een stor sammenhængende Sø — Ur-Femsøen. Dennes Kystlinie faldt omtrent sammen med den nuværende 60 m-Kurve, thi op til denne Højde har man i hvert Fald til for faa Aar siden flere Steder kunnet iagttage det lagdelte Ferskvandsler. Kun en enkelt Ø ragede op over Vandfladen i den sydlige Del af Søen. Afløbet foregik sandsynligvis mod Øst gennem en lille Dal, der ligger Nord for »Underup Mose«, og der fra videre mod Øst i Lavningen mellem Sandbjerg og Gyngehuse til den store Vedbæk Maglemose-Dal.

Senere sænkedes Vandstanden i Søen; den store Ur-Femsø opløstes i ca. 20 mindre Søer, der ikke har haft Afløb. Det mellemliggende, tørlagte Land, hvis Overflade bestod af frugtbart, kalkholdigt, stenfrit Ferskvandsler, klædtes hurtigt med Birk, Bævreasp og Fyr, medens mægtige Gytjelag lejrede sig i Bassinerne. Øen i Ur-Femsøen er den eneste Bakketop, der ikke er dækket af Ferskvandsler, men Overfladelagene her bestaar af Blegsand og Ahl. Maaske var den oprindelig lyngklædt. Efter Vandstandssænkningen, der foregik i Begyndelsen af Alluvialtiden, og som maaske til Dels skyldtes Indvirkningen af det kontinentale, boreale Klima, traadte Femsølyng ind i det andet Stadium, Gytjestadiet. Under den tidligste Del af dette var Fyrren Egnens vigtigste Skovtræ; snart indvandrede imidlertid Hassel, Rød Æl, Ælm, Smaabladet Lind og Stilk-Eg; den alluviale Varmetid gjorde sig gældende.

Efterhaanden som Smaasøerne fyldtes med Gytje, dannede forskellige *Sphagnum*-Arter tillige med *Scheuchzeria palustris* og *Oxycoccus palustris* Hængesæk hen over Vandfladerne: Hængesækstadiet. Kun for tre af Søernes Vedkommende er Tidspunktet for Hængesækdannelsen nogenlunde bestemmeligt. Tilgroningen af Warmings Mose-Søen og med den vel Store Sø fandt Sted i den senere Del af Egeblandingsskovens Tid. Tørvedannelsen var i Warmings Mose vidt fremskreden, da Bøgen ankom, medens derimod Kedel Sø holdt sig aaben længe efter dette Tidspunkt. Det synes rimeligt at antage, at Tilgroningen her først fandt Sted i den subatlantiske Tid.

Da alt aabent Vand var forsvundet fra Femsølyng, maatte Bæveren for anden Gang fortrække andet Sted hen. Første Gang den blev hjemløs i Femsølyng var ved Begyndelsen af Yngre Dryastid.

Ved den fremskridende Udvikling blev den unge Mose stedse tørere, og hertil bidrog sikkert ogsaa det varme, suboreale Klima, der nu raadede. *Sphagnum* cfr. *acutifolium* fortrængtes af andre, mindre hydrofile *Sphagnum*-Arter, saasom: *Sphagnum cymbifolium*. *Scheuch-*

*zeria palustris* forsvandt eller blev sjælden, og Lyng (*Calluna vulgaris*), Revling (*Empetrum nigrum*) og Kæruld (*Eriophorum vaginatum*) indfandt sig paa Mosen, ud over hvilken der efterhaanden bredte sig et Birkekrat: Skovstadiet. Fyrren var nu stærkt tilbagetrængt, medens Egen og senere Bøgen var de omgivende Skoves vigtigste Træer. Hvorledes Femsølyngs Udseende har været mod Slutningen af Skovstadiet, kan nu ikke fuldt oplyses, men sikkert har dens Randomraader været kratbevoksede, medens der endnu i det centrale Parti fandtes enkelte smaa Søer.

Dette Birkekrat maatte imidlertid atter forsvinde. Ved en Fornyelse af *Sphagnum*-Væksten dannedes det øvre Tørvelag, den regenerative *Sphagnumtørv*, hvis Dannelse forudsætter Indtrædelsen af fugtigere Forhold paa Mosen, og formodentlig skyldes disse ændrede Forhold Virkningen af det fugtige og kølige, subatlantiske Klima. Den yngre *Sphagnumtørv* bredte sig med de tidligere og endnu eksisterende Smaasøer som Vækscentra ud til alle Sider og trængte ud over Mosens tidligere Omraade; op til 60 m-Koten findes endnu flere Steder omkring Femsølyng de formuldede Rester af *Sphagnumtørven* fra dette Stadium: Transgressionsstadiet, under hvilket Bøgen blev det herskende Træ i Rude Skov.

Den yngre *Sphagnumtørv* maa ved sin Transgression have kvalt Skoven paa den faste Mark udenom Mosen, og ved Tørvegravningen kan man da have truffet Stubbe som Minder om denne forsumpede Skov. SERNANDER (l. c.) mener da ogsaa, at de af DAU omtalte Fyrrestubbe, som denne fandt staaende under et Tørvedække paa Mineralbunden, er Rester af de ved den subatlantiske Transgression dræbte Skove, der altsaa kan være af subboreal Alder. — Femsølyng har i Transgressionsstadiet været en hvælvet Højmose, hvis Overflade snart bar Vegetationer af Kæruld (*Eriophorum vaginatum*), Revling og Lyng, snart dannedes af bløde, kraftigt voksende *Sphagnum*puder i den særlige Veksling, som et Profil af dette Tørvelag viser, med de talrige, efter hinanden følgende, mørke og lyse Smaalag og Linser. Hist og her har Mosen endog baaret Individuer af den krogede »Mosefyr«.

Efterhaanden antog Femsølyng Karakteren af ren Lyngmose, som paa den Tid, da DAU besøgte den, og frembød da kun en tarvelig Græsning for Kvæget i Høsterkøb. Omkring Aar 1800 begyndte saa ret det sidste Stadium i Mosens Historie: Afgravningsstadiet, der bragtes til Afslutning i Løbet af mindre end hundrede Aar.



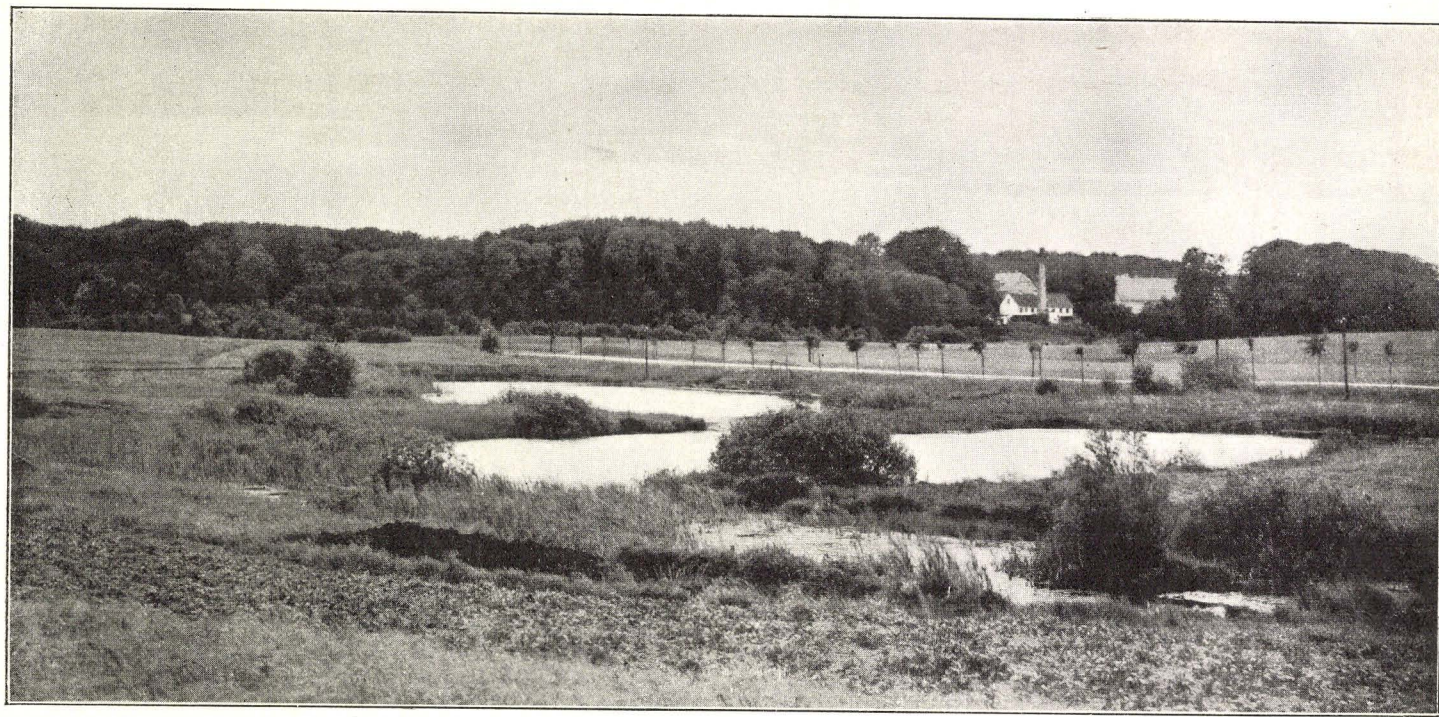


Fig. 15. Frihedens Mose set fra Nordøst. I Baggrunden Landevejen til Hørsholm og Gaarden »Friheden».

*P. Harder fot. 1911.*





## Frihedens Mose.

Paa Gaarden Frihedens Grund, ca.  $\frac{3}{4}$  km N. O. for Høsterkøb og umiddelbart Øst for Landevejen til Hørsholm ligger et lille Mosehul (se Kortet Fig. 1), som her benævnes Frihedens Mose. Det er den samme Mose, som SERNANDER<sup>1)</sup> kalder Hustrukøb [Høsterkøb] Mose. Dette Navn benyttes imidlertid ikke her, da det af Egnens Befolkning anvendes paa den nordlige Del af Femsølyng. Som Fig. 15 viser, er Mosen nu i høj Grad afgravet, men mod Øst findes dog endnu et ikke helt bortgravet Omraade. Rimeligvis er dog Lagfølgen her stærkt »dekapiteret«; Overfladen ligger kun et Par dm over Vandspejlet i Tørvegravene.

Fra N. HARTZ foreligger der nogle Optegnelser om en Gravning i Frihedens Mose, og i D. G. U.s Samlinger findes en Del Fossiler, som han har indsamlet herfra. I Sommeren 1916 foretog jeg flere Boringer i Mosen samt indsamlede Tørveprøver, og nogle af de da opmaalte Profiler gengives i det følgende med Benyttelse af N. HARTZ's Materiale.

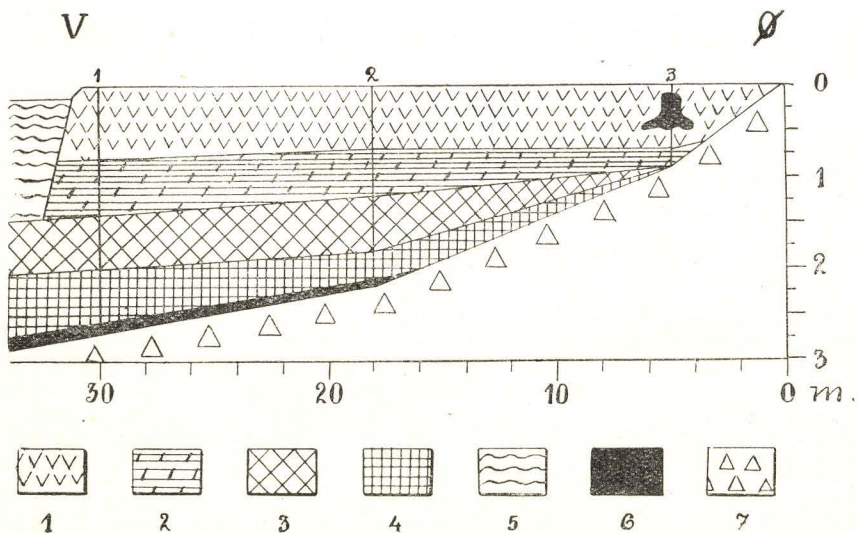


Fig. 16. Snit gennem det østlige Randparti af Frihedens Mose, noget skematiseret. Højdemaa-  
lene er 4 Gange overdrevne. — 1) Skovtørve. 2) Moskærtørve. 3) Detritusgytje. 4) Senglaciale Ler.  
5) Vandfyldt Tørvegrav. 6) Allerødlag. 7) Moræne. Ved Punkt 3 en Fyrrestub.

### Profil ved Punkt 3 i Fig. 16.

A. 0—70 cm. Sortbrun, amorf Tørve med meget raadent Ved. Tal-  
rige Pollen af Fyr, Æl og Hassel, samt *Ericaceæ* og Sporer  
af *Dryopteris thelypteris*. I en Tørvegrav saas i dette Lag langs

<sup>1)</sup> I. c. 1909, S. 433.

Mosekanten 6 Fyrrestubbe med vandrette, indtil 2 m lange Rødder fæstede i Tørven. Stubbenes Overkant fandtes 10—25 cm under Mosens Overflade.

- B. 70—90 cm. Amblystegiumtørv med Straarester og Rødder af *Carices*. Frø af *Menyanthes trifoliata*. Talrige Pollen af Fyr og Birk og enkelte af Eg.

C. Sand.

13 m længere ude i Mosen, Vest for Profil 3, var Lagfølgen saaledes ved Punkt 2:

- A. 0—70 cm. Mørkebrun-sort, amorf Tørv med raaddent Ved og Pinde, bl. a. *Pinus silvestris*. Talrige mørkebrune Svampehyfer. I Underkanten af Laget fandtes enkelte Pollen af Eg.
- B. 70—120 cm. Frisk og lysebrun *Amblystegium-Magnocaricetum*-Tørv med nogen Indblanding af *Sphagnum* sp. og Tagrør (Hængesæk). Talrige Frø af *Menyanthes trifoliata* forekom i hele Laget, og nær Underkanten fandtes mange Rester af *Equisetum fluviatile*. Frø og Bark af *Pinus silvestris* fandtes gennem hele Laget. — Ved Punkt 1 i Profilet Fig. 16 fandtes foruden flere af de nævnte, følgende Fossiler i den øverste Del af Amblystegiumtørven: *Betula pubescens* Frugter og Rakleskæl, *Carex diandra* og *C. filiformis* Frugter, *Nymphaea alba* 2 Frø, *Quercus* cfr. *pedunculata* 1 Knop, Blade af *Vaccinium uliginosum* og *V. vitis idæa*.
- C. 120—185 cm. Detritusgytje, øverst grønbrun, nedad brun; især nederst forekom rigeligt Sand i Gytjen. Der fandtes Frugter og Frø af *Betula pubescens*, *Carex filiformis*, *Menyanthes trifoliata*, *Nymphaea alba* og *Potamogeton* sp., Stængler af *Potentilla palustris*, Blade af *Populus tremula* ca. 35 cm over Lagets Underkant, endvidere Blade, Grene, Barkstykker og Frø af *Pinus silvestris* gennem hele Laget til ca. 10 cm fra dets Underkant.
- D. 185—188 cm. Graat Sand.
- E. 188—215 cm. Graa Lergytje (Øvre Dryasler) med Blade af *Dryas octopetala*, *Betula nana* og *Salix polaris*, Frugter af *Carex* sp. og *Potamogeton* sp., Statoblaster af *Cristatella mucedo* og Ephippier af *Daphnia pulex*.
- F. 215—218 cm. Brun Gytje (Allerødgytje).
- G. 218—221 cm. Graabrunt, humøst, sandet Ler med enkelte Smaapinde (Allerødmuld).
- H. Moræneler.



I Mosens nordøstlige Vig fandtes de senglaciale Lag bedre udviklede; en Boring her gav følgende Profil af disse:

- E. 172—215 cm. Lergytje, øverst graabrun, nedad graa og stedse lerrigere. (Øvre Dryasler).
- F. 215—230 cm. Brun-brungraa Gytje (Allerødytje).
- G. 230—239 cm. Mørkebrun Muld (Allerødmuld).
- H. Moræneler.

I Allerødmulden i Frihedens Mose fandtes følgende Fossiler:

*Arctostaphylos* sp., 1 Frugtsten,  
*Betula alba*, 1 Rakleskæl,  
*Carex rostrata*, 2 Frugter,  
*Menyanthes trifoliata*, 1 Frø,  
*Potamogeton* spp., store Frugtsten,  
*Rubus saxatilis*, flere Frugtsten,  
*Amblystegium* sp.

Gennem den første Del af Alluvialtiden har Bassinet henligget som en lille Sø, omkrandet af Skove, hvori Fyrren spillede Hovedrollen. Levninger af dette Træ er fundne rigeligt gennem hele Gytjen til ca. 10 cm fra dens Underkant. Desuden forekom omkring Søen bl. a. *Betula pubescens*, der er paavist den nederste Del af Gytjen, og Bævreasp, der dog kun har efterladt sig sparsomme Rester. En Horisont, karakteriseret af disse to Træer alene, er, hvis den findes i denne Mose, af kun ganske ringe Mægtighed. — Tørvedannelsen er begyndt med Fremvæksten af en Hængesæk af Amblystegier, *Carices*, Tagrør og *Menyanthes trifoliata* o. a., og først ved den Tid, da Egen trængte frem til Søen. Ud over Hængesækken, som vel derved efterhaanden blev »bundfast«, trængte senere et Mosekrat af Birk og Æl, og senere vandrede ogsaa Skovfyrren ud paa Mosen. I Skovbunden har da sikkert staaet Mosebølle og Tyttebær. Fyrren har ikke holdt sig til Randzonen alene, thi endnu ca. 30 m fra Østranden af Mosen fandtes 1916 en stor Fyrrestub, ca. 45 cm i Diameter. Den stod i Skovtørv af den ovenfor beskrevne Art. Dette viser, at Udtørringen af Mosens Overflade paa en vis Tid har været ret kraftig.

Hvorledes den videre Udvikling af Frihedens Mose er forløben, kan nu ikke afgøres med Sikkerhed. SERNANDER (l. c.) fandt dog ved den nordlige Rand af Mosen over Skovtørven et Lag af Kærmuld, delvis udviklet som »krutjord«, i hvilken han mente at genkende et Formuldningsprodukt af *Cladium*-Tørv. Bortset fra, om SERNANDER har Ret i sin Antagelse af, at der er sket en Forsumpning af Skovbunden paa Mosen til Dels ved en *Cladium*-Vegetation, kan jeg ikke se, at han har Ret, naar han vil hævde, at denne Forsumpning er

indtraadt i subatlantisk Tid, og at Skovlaget med Fyrrestubbene er subborealt. Thi selv om de mod Mosens Overflade stærkt hældende Egestammer, som han omtaler fra Gytjen i Frihedens Mose, og som ogsaa jeg har set, laa paa primært Leje, hvad de forøvrigt neppe gør, behøver det overliggende Tørvelag ikke derfor at være saa ungt. Jeg har ikke kunnet finde Egerester paa sikkert primært Leje dybere i Mosen end i Hængesækken, og af Bøgen, som efter al Sandsynlighed er indvandret til Sækkedam og Femsølyng i Subborealtiden, er der ikke fundet Rester i Frihedens Mose, ikke engang Pollen i den ellers pollenrige Skovtørv. Jeg kan derfor ikke betragte det paa Fyrrelevninger saa rige Skovlag i Frihedens Mose som samtidigt med de subboreale Lag i de nævnte Moser. Snarere er det af boreal Alder — fra Ancylustiden; thi i et Pollenspektrum fra Skovlaget er Proportionen »Egeskov : Fyr« = 0.4, og Spektret er i det hele af »Mulleruptypen«. (Se S. 114.) At Egen er ældre end Skovlaget, kan ikke rokke denne Formodning, thi dette Træ indvandrede jo meget tidligt til Sjælland og findes her i submarine Moser. I Gytjen under Stublaget i Mullerup Maglemose, hvilket Lag SERNANDER ogsaa tolker som subborealt (l. c.), men som nu ved L. KOCK's<sup>1)</sup> Undersøgelser har vist sig at være af boreal Alder, stammende fra Mulleruptiden, findes ogsaa Egerester, om end meget sparsomt, og ligesaa i et andet Kulturlag fra Mulleruptiden, nemlig i Sværdborg Mose Syd for Næstved (se Side 114)<sup>2)</sup>.

## Andre Moser i Holteegnen.

Inden Holteegnens Moser forlades, vil det være af Interesse at kaste et Blik paa JAPETUS STEENSTRUP's Beskrivelse af Vidnesdam Mose. Denne er nu helt afgravet og har det Udseende, som Fig. 17 viser. Det fremgaar af den omhyggelige Beskrivelse af Mosens Lag, at Tilgroningen af Søen er foregaaet, medens Fyrren var eneherskende paa Bakkerne omkring Mosen. Over Sphagnumlaget *p*, der omsluttede talrige, udvæltede Fyrrestammer, laa Hypnumlaget *q* (»*H. cordifolium*«)<sup>3)</sup>, og paa Grænsen mellem disse Lag fandt STEENSTRUP

<sup>1)</sup> 1916, l. c.

<sup>2)</sup> Se ogsaa G. LAGERHEIM i Holst: Postglaciale tidbestämningar. Sv. Geol. Undersök. Ser. 6. Nr. 216. Årsbok 2. 1908. S. 35.

<sup>3)</sup> Cand. pharm. A. HESSELBO har revideret nogle af LIEBMANN's Bestemmelser af Mosser i JAPETUS STEENSTRUP's Indsamlinger fra Vidnesdam og »Rudersdals Kroemose« (saaledes benævnes »Lillemose« i STEENSTRUP's Prisaafhandling). Disse Samlinger opbevares paa Mineralogisk Museum, hvor jeg har haft Adgang til at se HESSELBO's Bestemmelser. Af disse fremgaar det, at Lag *q* i Vidnesdam Mose ikke bestod af *Hypnum cordi-*



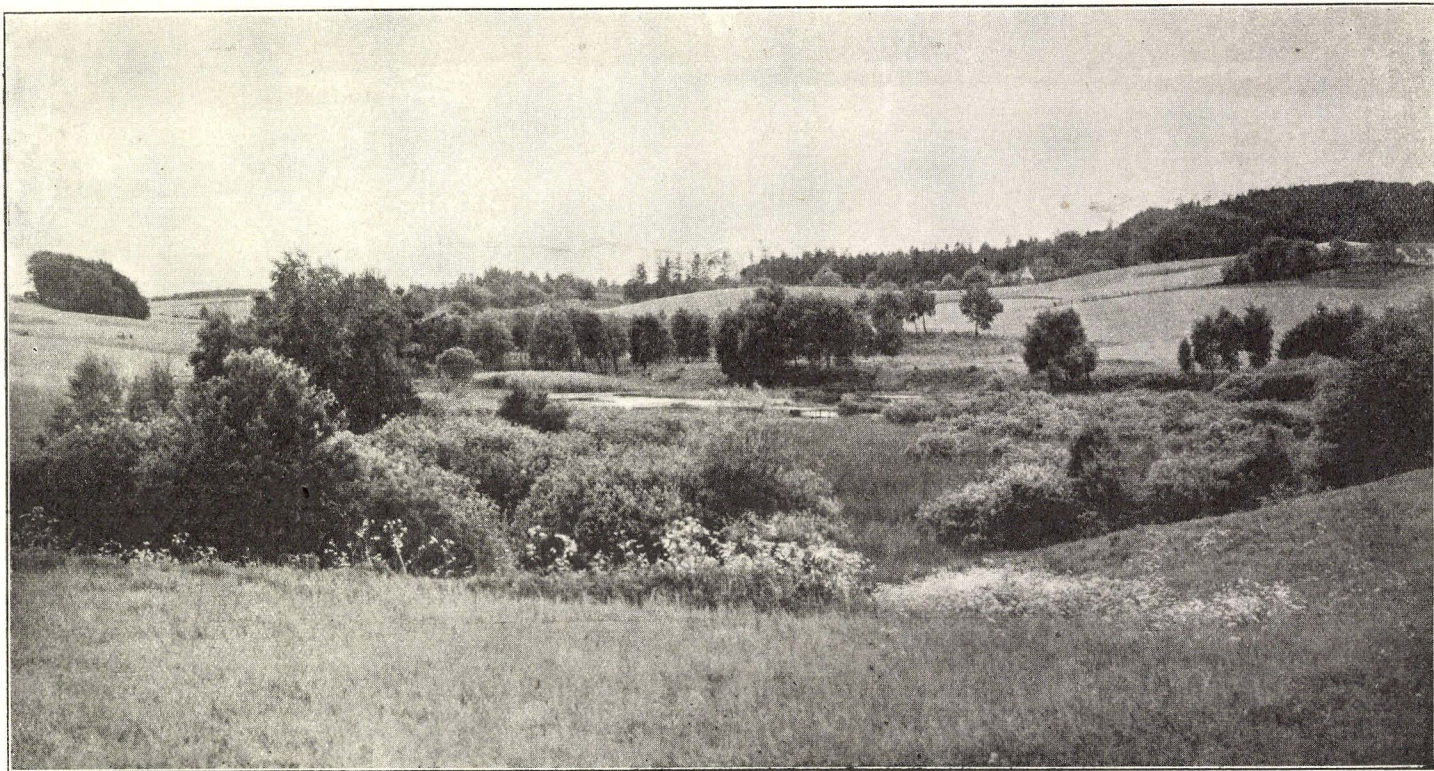


Fig. 17. Vidnesdam, set Ira Øst.

*P Harder fot. 1911.*





flere Rodstød af Fyr med den for Mosefyr ejendommelige Form. STEENSTRUP antager, at de Fyrretræer, hvortil disse Rodstød hørte, først har vokset, »efterat allerede Fyrreskoven var forsvunden fra de nærmeste Partier af de Mosen omgivende Bakker« (l. c. Side 37), og det syntes, »som om Egetræerne have begyndt at klæde Bankerne om Mosen, medens hine Mosefyr i forknyttet Tilstand stode længere ude i denne«. (l. c. Side 40.)

Sammenlignes STEENSTRUP's Beskrivelse af disse Forhold i Vidnesdam med min Skildring af Frihedens Mose, fremgaar det, at disse tidligere Søer begge er blevne lukkede af en Hængesæk, Frihedens Mose maaske lidt senere end Vidnesdam. I begge er der fundet Fyrrestubbe ude paa Mosefladen. Disse Fyrretræer er vandrede ud paa de to Moser formodentlig paa omtrent samme Tid — og formodentlig i den boreale Tid. Naar Stubbene i Vidnesdam var overlejrrede af et Lag, dannet af *Meesea longiseta*, tyder dette jo ubetinget paa, at Mosens Overflade var bleven fugtigere, end da Fyrretræerne voksede paa den, og man kan da heri maaske se en Virkning af det efter den tørre boreale Periode indtrædende, fugtigere, atlantiske Klima. (Smlg. A. BLYTT)<sup>1)</sup>.

Ogsaa Lillemose er efter JAP. STEENSTRUP's Undersøgelse groet til ved en Hængesæk; i den øverste Halvdel af dette i Mosens centrale Del ca. 40 cm mægtige Lag fandtes Fyrresterer, medens saadanne manglede i den nedre Del, hvori der laa Levninger af Bævreasp og Birk (l. c. S. 54—55). Hængesækdannelsen er her formodentlig begyndt noget tidligere end paa det undersøgte Sted i Vidnesdam. Lillemose er nu, som denne, helt tømt for Tørv, men i den nærliggende Kroemose findes der endnu bevaret tarvelige Rester af Tørvelaget, f. Eks. langs Vestbredden. En Gravning nær ved denne viste følgende Profil:

- A. 0—25 cm. Muld + Afrømning.
- B. 25—75 cm. Brun Amblystegiumtørv.

*folium*, men af *Meesea longiseta*. Endvidere var det ikke *H. cordifolium*, der dannede det flere Alen dybe Moslag i Vidnesdam Moses »bredere eller nordlige Sidedeel« (STP. S. 43—44), i hvilket Lag der af Træer kun fandtes Levninger af Birk og Pil, men derimod *Hypnum giganteum*, *Meesea triquetra* og *Camptothecium lutescens*.

HESSELBO's Revision af Mosprøver fra »Rudersdals Kroemose« gav ligeledes værdifulde Resultater. De reviderede Tørveprøver, af hvilke de fleste indeholdt Naale og Grene af Fyr, og hvis Grundmasse LIEB-MANN i flere Tilfælde havde henført til *H. cordifolium*, udgjordes imidlertid af *Hypnum stramineum*, *H. trifarium* og *Meesea longiseta*.

Baade *Meesea longiseta*, *M. triquetra* og *Hypnum trifarium*, der alle forekommer i vaade Moser paa Hængesæk, er nu meget sjældne i Danmark, men har tidligere været betydeligt mere udbredte.

<sup>1)</sup> A. BLYTT: Om de fytogeografiske og fytopalæontologiske Grunde for at antage Klimavexlinger under Kvartærtiden. Chria. Vid. Selsk. Forh. 1893. Nr. 5. S. 16 f.

C. 75—90 cm. Brun, svagt sandet Gytje.

D. 90—100 cm. Graabrunt Dryasler.

Tilstrømmende Vand — Gravningen foretoges i November Maa-  
ned 1917 — hindrede en nærmere Undersøgelse af de senglaciale Lag.  
I Lagene fandtes følgende Fossiler:

B. En Prøve fra den nederste Del af Laget:

*Betula pubescens*, talrige Frugter, Bark,

*Carex canescens*, 1 Frugt,

— *filiformis*, 1 Frugt,

*Cicuta virosa*, 1 Delfrugt,

*Nymphæa alba*, talrige Frø og Rhizomer,

*Pinus silvestris*, Kogler, Naale og Bark,

*Populus tremula*, flere Knopper, deraf en med Rakle,

*Potamogeton* cfr. *natans*, Frugter,

*Potentilla palustris*, Stængelfragmenter,

*Rumex* sp., 1 Frugt,

*Salix* sp., 3 Rakler,

*Vaccinium uliginosum*, talrige Blade,

*Amblystegia*.

C. En Prøve fra Midten af Laget indeholdt:

*Arctostaphylos uva ursi*, 1 Frugtsten,

*Betula nana*, flere Rakleskæl og Frugter,

*Compositæ*, 2 Frugter,

*Potamogeton* sp., Frugtsten,

*Potentilla palustris*, Stængelfragmenter.

D. Øverst i Dryasleret fandtes:

*Betula nana*, flere Frugter,

*Potamogeton* cfr. *filiformis*, flere smaa Frugtsten,

*Salix reticulata*, 1 Blad.

Ogsaa her falder Tilgroningshorisonten i Fyrrezonen. I Lag C fandtes ingen Rester af Bævreasp eller *Betula pubescens*, om end Laget maa formodes at være dannet efter disse Træers Indvandring; ej heller fandtes der Rester af Fyr. Mærkelig er den rigelige Forekomst af *Betula nana* i Gytjen over Dryasleret. Dværgbirken, der i Nutiden sporadisk findes langt Syd for sit egentlige, højnordiske Udbredelses-omraade, har i Danmark i nogen Tid overlevet det for vore senglaciale Ferskvandslag karakteristiske Planterfund<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Se f. Eks. V. NORDMANN: On Remains of Reindeer and Beaver from the commencement of the Postglacial Forest Period in Denmark. D. G. U. II. R. Nr. 28. København 1915. S. 10. Se iøvrigt Kapitel VII i dette Skrift.





Maalestok 1:20000

1000 500 0 1000m

Fig. 18. Udsnit af Generalstabens Atlasmaalebordsblade Nr. 2628 og 2728, visende en Del af Grib Skov med Maglemose, Brændemose, Vandmose og Lille Gribso Mose.





## II. Moser i Grib Skov.

Da den botaniske Undersøgelse af den i 1911 fredlyste Maglemose i Grib Skov planlagdes af Dr. H. E. PETERSEN<sup>1)</sup>, skete der Henvendelse til Danmarks geologiske Undersøgelse med Anmodning om at lade Mosen undersøge i geologisk Henseende. Samme Aar blev der da foretaget en orienterende Undersøgelse i Mosen af N. HARTZ, medens det endelige monografiske Arbejde først udførtes i Aarene 1914—15 af Forfatteren. Undersøgelsen udstræktes da tillige til nogle andre, nærliggende Mosearealer med det Formaal for Øje at efterse, om der i disse Moser, der til Dels var af anden Natur, kunde paavises Æquivalenter til de stratigrafiske Forhold, Maglemose maatte fremvise.

Ogsaa disse andre Moser, Lille Gribsø Mose, Vandmose og Brændemose ligger i Grib Skov. Det omgivende Terræn er stærkt kuperet, præget som det er af flere Randmoræner<sup>2)</sup>. Overfladedannelsen er paa det geologiske Kortblad Hillerød<sup>3)</sup> afsat som Rullestensgrus. Paa Østsiden af Maglemose saa vel som flere Steder i Bunden af denne, er der dog truffet en stenfri Lerart med underordnede, tynde Sandlag, sandsynligvis »Issøler« fra Afsmeltningstiden. Omraadet, hvori Maglemose ligger, hører til et af de højeste Partier i Nordøstsjælland med Højder paa over 60 m over Havfladen. Maglemoses Overflade ligger saaledes 69 m o. H., medens det NØ for Mosen liggende Multebjerg naar op til 89 m. De andre 1—1.5 km sydligere beliggende Moser ligger noget lavere end Maglemose.

De talrige, ofte dybe Bassiner, der i Grib Skov findes mellem Bakkerne, har i Tidernes Løb forholdt sig paa meget forskellig Maade. Flere af dem har rummet Søer, der nu enten er helt udfyldte af Gytje og Tørv, f. Eks. Vandmose og Brændemose, eller der kan endnu være aabent og dybt Vand i Midten, omgivet af Tørvearealer, saaledes ved Lille Gribsø. Store Gribsø er et Eksempel paa en Sø, hvor der kun

<sup>1)</sup> Om Planlæggelsen og Fredningen af Mosen, se H. E. PETERSEN, Maglemose i Grib Skov. Botanisk Tidsskr. Bd. 36. Kbhvn. 1917. S. 58 f.

<sup>2)</sup> V. MILTHERS: Grundlinier i Isens Bortsmeltning fra Sjælland. Særtryk av Forh. v. 16. skand. naturforskermöte 1916. Tab. S. 411.

<sup>3)</sup> K. RØRDAM: Kortbladene Helsingør og Hillerød. D. G. U. I. R. Nr. 1. 1899.

er foregaaet en meget uvæsentlig Tilgroning. Andre af Bassinerne har ikke i postglacial Tid rummet nogen Sø, og flere af disse ligger hen den Dag i Dag, uden at der er foregaaet nogen Tørvedannelse i dem. Vandaftrækket i deres Bund er formodentlig saa stærkt, at der stedse har været for tørt dertil. Maglemose-Bassinet er derimod et Eksempel paa en Lavning, hvori der — bortset fra en enkelt lokal Gytjedannelse i den sydøstlige Del — ingen Søaflejringer er paavist, men som dog til Dels er bleven udfyldt med en anelig Tørvemasse. Maglemose er en Forsumpningsmose<sup>1)</sup>.

Lille Gribsø er uden naturligt, overfladisk Afløb, og det samme har været Tilfældet med Vandmose-Søen saavel som med den lille Dam i Maglemose-Bassinet. Ogsaa Brændemose-Søen har sandsynligvis været afløbsfri.

Afvandingen af Maglemose er forsøgt ved et enkelt System af nu næsten helt tilgroede Grøfter (se Kortet Fig. 18). Afløbsvandet ledes hen til en ca. 300 m Øst for Mosens sydlige Del liggende skaalformet Fordybning, kaldet »Svends Hul«, hvor det forsvinder. Ogsaa mod Nord finder eller fandt der Afløb Sted. Den recente Vegetation paa den største Del af Maglemose, samt paa Vandmose og Lille Gribsø Mose maa anses for at være temmelig upaavirket af Mennesket. CARSTEN OLSEN<sup>2)</sup> har givet en Oversigt over forskellige Formationer paa disse Moser, medens H. E. PETERSEN paa anførte Sted har publiceret udførlige »Statistiske Meddelelser om Chamæfyt- og Hemikryptofyt-Vegetationens Udvikling« paa den nordlige Del af Maglemose. Brændemose derimod er stærkt afgravet og afvandet. Den resterende Del af Overfladen henligger dels som Lynghede, dels beplantet med Gran (*Picea excelsa*).

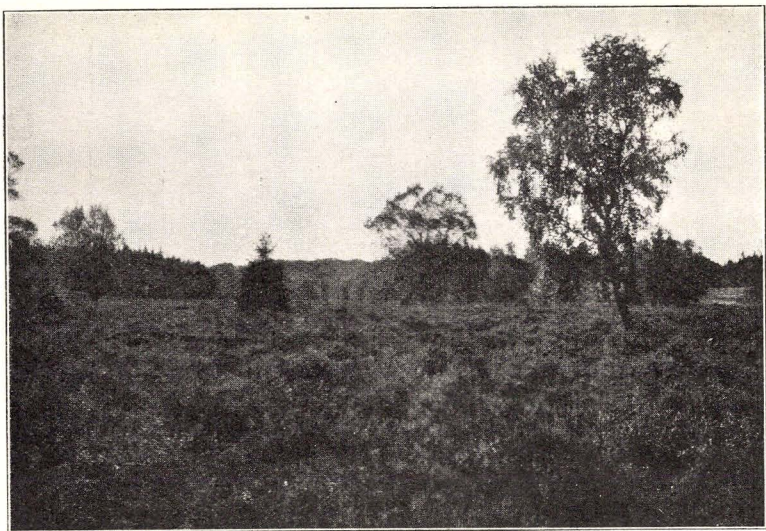
## Maglemose.

Denne meget smukke og anselige Mose, maaler i sin største Udstrækning Nord—Syd ca. 1 km og er paa det bredeste Sted ca. 300 m bred. Det Areal af Mosen, der er inddraget i Undersøgelsen, udgør ca. 18 Hektarer, idet det nordligste Parti, der dækkes af en Granplantage, ikke er taget i Betragtning. Mosen deles ved en med Gran beplantet Sandbakke, Granholmen, i en nordlig og en sydlig Del. Den største Del af Mosens Vegetation udgøres af en *Sphagnum-Caluna vulgaris-Eriophorum vaginatum*-Formation. *Sphagnum*-Arterne er især *S. palustre* og *S. rubellum*; af Karplanter forekommer al-

<sup>1)</sup> Se VI. Afsnit.

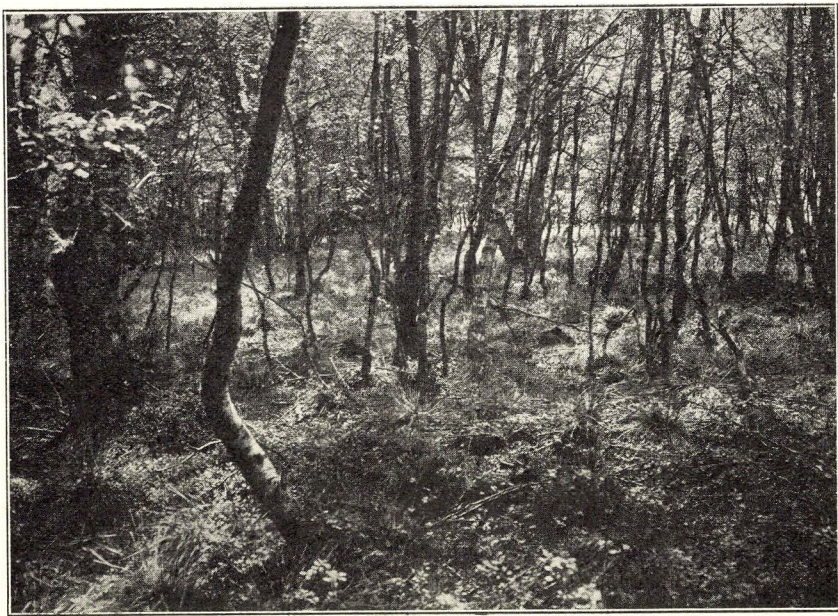
<sup>2)</sup> CARSTEN OLSEN: Vegetationen i nordsjællandske Sphagnummoser. Botanisk Tidsskr. Bd. 34. København 1917.





*H. E. Petersen fot.*

Fig. 19. Den nordlige Del af Maglemose set fra Nordøst.  
I Baggrunden til venstre ses Granholmen.



*H. E. Petersen fot.*

Fig. 20. Parti af Birkeskovmosen paa Østsiden af den nordlige Del af Maglemose.





mindeligt *Empetrum nigrum*, *Oxycoccus palustris* og, mere spredt, *Vaccinium vitis idæa*, *V. uliginosum* og *Andromeda polifolia*. Maglemose er en af de faa nordsjællandske Lokalteter for *Rubus chamaemorus*. Denne Plante findes her paa et Par Steder i Mosen. Det er ikke lykkedes at paavise den fossil; den fruktificerer nu neppe i Maglemose, blomstrer kun sparsomt og fører i det hele en haard Kamp med Lyngen. Spredt over store Dele af Mosen, især i den sydlige Del, forekommer der talrige Birketræer (*Betula pubescens* formæ) og selvsaade Graner (*Picea excelsa*). Opvæksten af unge Træer paa Mosen foregaar meget livligt. Langs Østranden af Mosens nordlige Del samler Birkebevoksningen sig til et ret tæt Krat, der, hvad forskellige Undersøgelser har vist, er ganske ungt. Kun ved Punkt 11 i Tværprofil I fandtes en Skovtørv af nogen Mægtighed under Krattets Bund.

Til Bedømmelse af Overfladens Form foreligger der et Nivellement af ialt 7 Punkter, nemlig for de forskellige Steder af Mosen, der er udsete til Vandstandsmaalinger. Efter dette ligger visse Dele af den sydlige Mose og Granholmens Omgivelser ca. 0.5 m lavere end Omraader af den nordlige Mose. Endvidere har Nivellementer vist, at der findes en noget lavere liggende Randzone, Laggen, udmærket ved sin forholdsvis betydelige Fugtighed og noget afvigende Vegetation, og desuden lavere liggende Partier hist og her paa Mosen<sup>1)</sup>. I det store og hele har dog Maglemose, som den relativ tørre Højmose den er, en tilnærmelsesvis horisontal Overflade.

Undersøgelsen af Mosen er for største Delen udført ved Boringer. Dels var ingen anden Metode anvendelig overfor de dybere liggende Lag, og dels vilde det af Hensyn til Fredningen af den recente Vegetation være uheldigt, om der foretoges større Gravninger. Enkelte Gravninger er dog udførte efter indhentet Tilladelse. Der er ialt foretaget ca. 130 protokollerede Boringer foruden, som nævnt, enkelte Gravninger, og 114 af de derved opmaalte Punktprofiler er fordelt paa 11 Profillinier. Ved Hjælp af disse er der konstrueret Tværnsnit af Mosen under den tilnærmelsesvis rigtige Forudsætning, at Profillinierne er vandrette. Tørvedybden er angivet paa Kortet Fig. 21 ved Hjælp af Kurver, der giver en god Forestilling om Mosebassinets Form. Kurverne viser, at Granholmen er Toppen af en Barriere, der deler Maglemose-Bassinet i to Lavninger. Den nordligste af disse, hvori der findes Tørvedybder paa indtil over 10 m, er ret regelmæssigt trugformet, medens den gennemgaaende mindre dybe, sydlige Lavnings Bund er stærkt uregelmæssigt formet ligesom Mosens Omkreds her. Paa to Steder i den sydlige Del er der paavist ejendommelige kedel-

<sup>1)</sup> Se H. E. PETERSEN: I. c. Side 60 f.

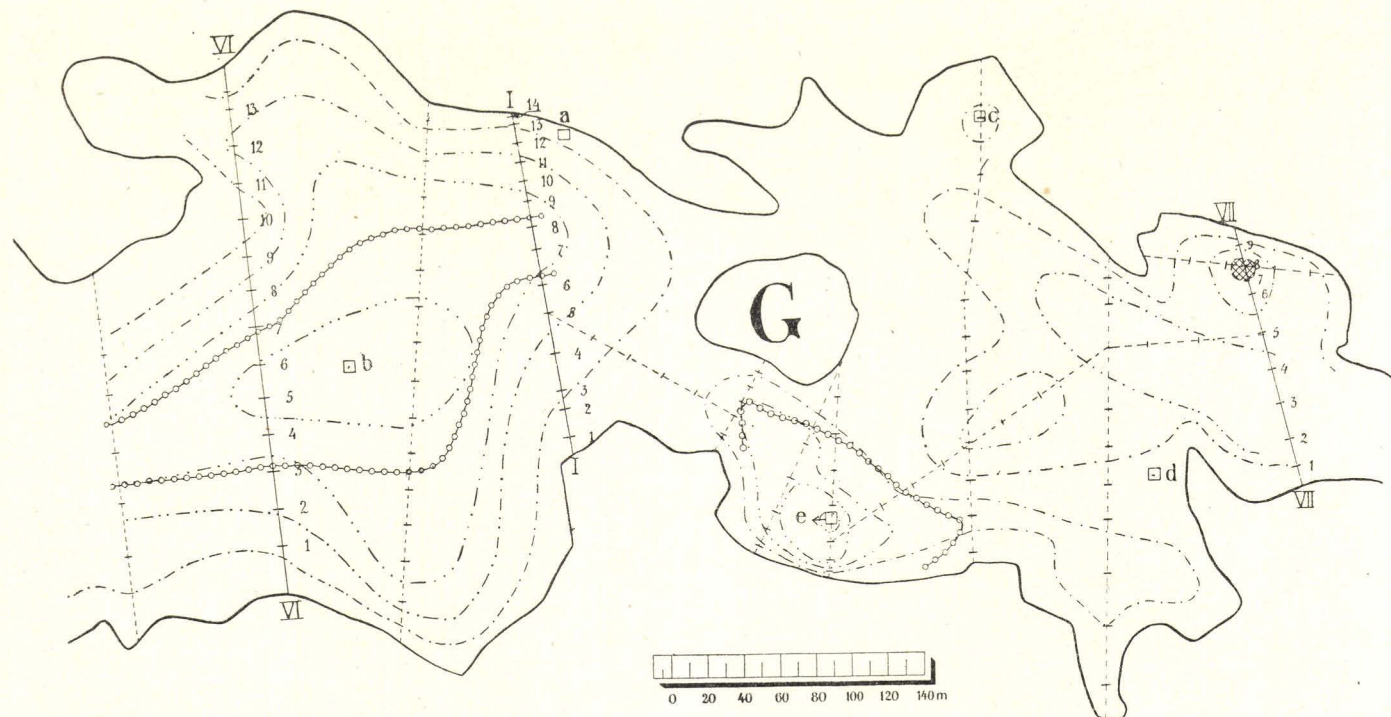


Fig. 21. Kort over Maglemose i Grib Skov (Konturerne efter H. E. Petersen, l. c.).

Borehullernes Beliggenhed er vist ved Tværstreger paa de rette Linier; de fuldt optrukne af disse, I—I, VI—VI og VII—VII angiver Beliggenheden af de med samme Tal betegnede Tværprofiler, som vises i Fig. 22.

— — — — — Tørvedybder paa 2 m. — 0—0— Den fossile Skovmoses distale Rand.  
 — . . . . . — — — — — 4 m.  
 — . . . . . — — — — — 6 m. XXXX Gytje.  
 — . . . . . — — — — — 8 m. Grandholmen.

Iøvrigt henvises til Teksten.



formede Fordybninger. Kun den sydligste af disse har rummet en lille Sø eller Dam, det eneste Sted, hvor der er paavist Søaflejringer i Maglemose.

De vigtigste Punkter til Belysning af Lagfølgen i de forskellige Omraader af Mosen omtales i det følgende. Tværprofilerne er betegnede med Romertal, medens de enkelte Profilpunkter uden for Tværprofilerne er mærkede med smaa Bogstaver: *a—e*.

#### Profil ved Punkt *a*.

Ved en Gravning i det fugtige Randparti, 10 m fra Mosens Østrand og nær ved Profil I, opmaaltes følgende Profil. Den recente Vegetation var et *Eriophoretum vaginati* med store Puder af *Polytrichum commune*, desuden *Oxycoccus palustris* og — spredt — *Sphagnum* sp.

- A. 0—43 cm. Frisk, lysebrun *Sphagnum* tørv med talrige Stængel- og Rodrester af *Eriophorum* og *Carex*. Øverst forekom Partier af *Polytrichum commune*-Tørv.

Af Fossiler fandtes:

*Betula pubescens*, 1 Frugt, smaa Pinde,  
*Bidens cernuus*, talrige Frugter nederst i Laget,  
*Carex canescens*, talrige Frugter,  
 — *rostrata*, flere Frugter,  
*Carex* sp. Frugter uden *Utriculi*,  
*Eriophorum angustifolium*, flere Frugter samt Rhizomer,  
 — *vaginatum*, Bladskeder, almindelige,  
*Fagus silvatica*, 1 Blad nederst i Laget,  
*Hydrocotyle vulgaris*, 1 Delfrugt,  
*Oxalis acetosella*, 1 Frø,  
*Potentilla erecta*, 2 Frø,  
*Viola* cfr. *palustris*, 1 Frø,  
*Sphagnum* sp.,  
*Donacia* sp., Kokoner,  
*Phryganidæ*, 2 Larverør.

Jævn Overgang til næste Lag.

- B. 43—95 cm. Brun-rødbrun, grynet Skovtørv, dannet af et Birke-Ællekrat. I den øverste Del af Laget fandtes Huggespaaner af Æl, sikkert afhuggede med Metaløkse. I Laget fandtes:

*Alnus glutinosa*, Grene, Huggespaaner o. a.,  
*Betula pubescens*, talrige Frugter og Rakleskæl,  
*Carex canescens*, enkelte Frugter,  
*Fagus silvatica*, enkelte Skaale og flere Blade øverst i Laget,  
*Ranunculus repens*, 1 Frugt,

*Viola* cfr. *palustris*, 2 Frø,  
*Cenococcum geophilum*, enkelte Perithecier.

- C. 95—120 cm. En brun, grynet-brøkket Skovmuld med Rødder af Birk og meget Trækul i smaa Stykker, bl. a. af Æl. Nederst i Laget, paa Mineralbunden, laa en Egestamme. Foruden enkelte *Oligochæt*-Kokoner fandtes Pollen af Birk (alm.), Æl (alm.), Lind, Bøg og Hassel samt Fyr (meget sparsomt).
- D. Stenfrit graablaa Ler.

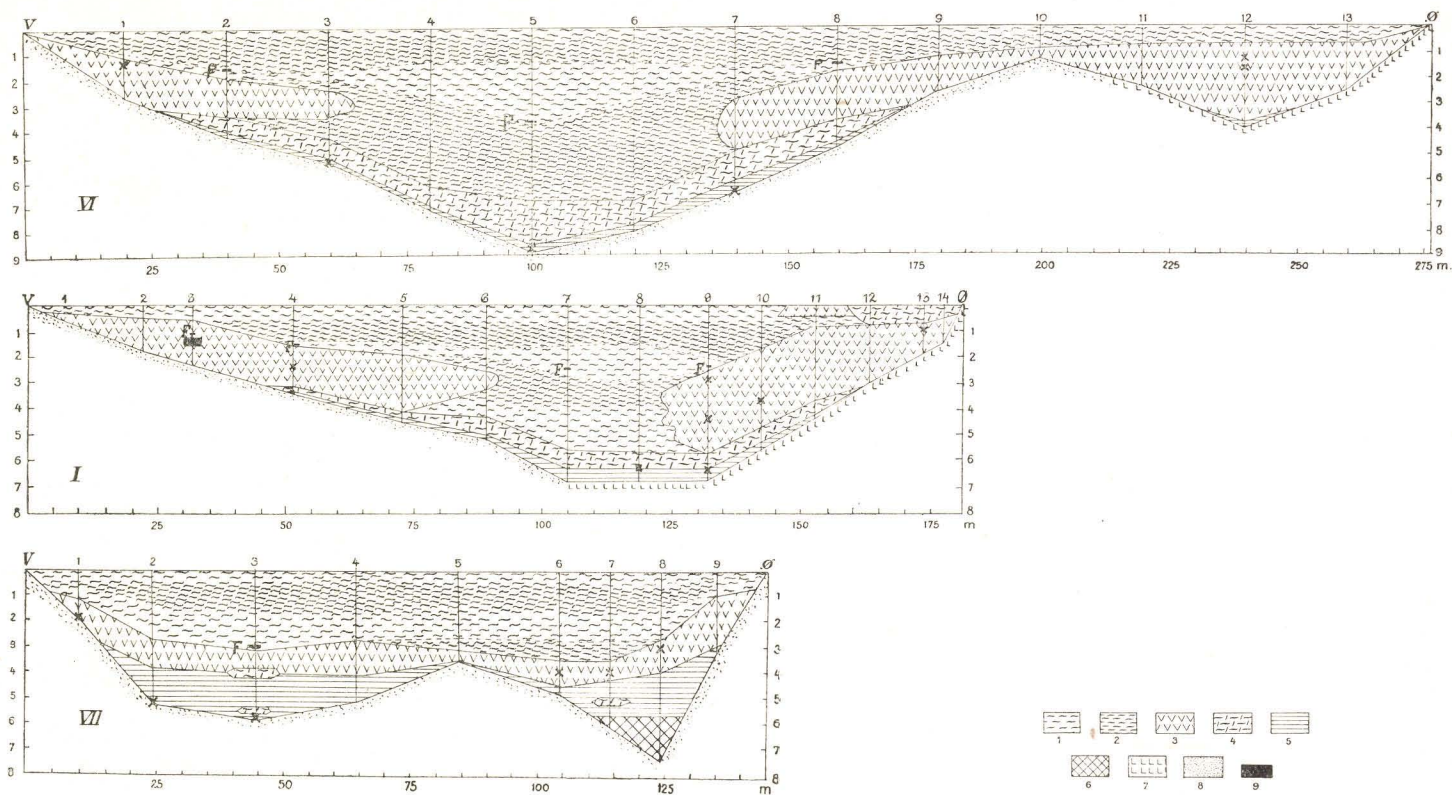
Som Eksempel paa Lagfølgen længere ude i Mosen beskrives Profilet ved Punkt 9 i Profil I. Se Fig. 22.

- A. 0—210 cm. Sphagnumtørv. Omtrent den øverste halve Meter af Laget var lysebrun-brun af Farve, og Tørvemassen var her temmelig frisk; den øvrige Del af Laget var mørkebrun og stærkt humificeret; H = 7—8. Tuer og Bladskeder af *Eriophorum vaginatum* var almindelige, ligesom Pinde af Lyng. Her og der enkelte Birkepinde. *Aulacomnium palustre*.
- B. 210—240 cm. Lysebrun, grov og frisk Sphagnumtørv; H. = 3.
- C. 240—580 cm. Mørkebrun-rødbrun, amorf Birkeskovtørv med talrige Birkepinde og Barkstumper af samme Træ. *Cenococcum geophilum*. Bladfragmenter af *Sphagnum* sp. og *Aulacomnium palustre*; sphagnofile Rhizopoder, saasom *Amphitrema flava* o. a.
- D. 580—640 cm. Sphagnumkærtørv, brun-lysebrun. H ringe. I dette Lag fandtes *Sphagnum palustre*<sup>1)</sup>, *Sph. teres*, *Amblystegium stramineum*, samt Radiceller af *Carices* og Rester af *Eriophorum vaginatum*. Barkflager og Frø af Fyr (*Pinus silvestris*) var almindelige.
- E. 640—680 cm. Brun, amorf, vedrig Kærdey<sup>2)</sup> med Radiceller af *Carices* og talrige Bladfragmenter af *Amblystegia* og Sporer af *Dryopteris thelypteris*. I nærliggende Borehuller fandtes i dette Lag Frø af *Menyanthes trifoliata* og en Frugt af *Sparganium* cfr. *minimum*.
- D. Sandblandet Ler.

<sup>1)</sup> Hr. Apotheker C. JENSEN har bestemt Mosserne i talrige Tørveprøver fra Maglemose.

<sup>2)</sup> Ordet Kærdey, ligesom forskellige andre Jordartsbetegnelser, er laant fra L. VON POST: Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke. Geolog. Fören. Förhandl. Stockholm 1909. S. 635.





7\*

Fig. 22. Maglemose. Tværprofilerne I, VI og VII. Højdemåleene er 5 Gange overdrevne. — 1) Frisk Sphagnumtørv. 2) Stærkt humificeret Sphagnumtørv. 3) Birke- (Ålle-) Tørv. 4) Moskærtørv. 5) Kærdy. 6) Gytje. 7) Stenfrít Ler. 8) Sand. 9) Egestamme. X = Større Trærester. F = Bogegrænsen.





Nr.	Lag	Dybde, cm	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Corylus</i>	Ege- Bøgeskov: Fyr	Antal Skov- pollen. Middel pr. Præparat
1	A	50	23	16	4	4	..	..	53	4	15.4	140
2		100	29	27	4	4	..	..	36	7	10.0	60
3		195	30	31	6	6	7	..	20	29	5.4	40
4	B	220	34	26	6	12	6	1	15	42	5.7	30
5		245	52	27	2	10	5	4	..	21	8.7	120
6	C	295	68	20	1	6	4	1	..	24	10.0	230
7		395	66	13	4	5	7	5	..	13	4.1	780
8		495	47	21	8	8	13	3	..	28	3.1	250
9		545	65	14	9	2	5	5	..	27	1.3	290
10	D	570	47	18	27	1	5	2	..	18	0.3	330
11		595	46	4	45	1	1	3	..	34	0.1	220
12	E	635	34	3	60	2	1	Spor	..	8	0.05	180
13		675	28	..	72	..	..	..	..	..	..	85

Tabel 7. Maglemose, Pollenspektrr fra Profil I. Nr 1 og 2 er fra Punkt 5, Resten fra Punkt 9.

Bøgegrænsen falder ved Punkt 9 i Profil I formodentlig i den nedre Del af Lag B eller paa Overgangen mellem dette og Lag C. Nedenstaaende Tabel viser Beliggenheden af denne Grænse ved Punkt 2 i Profil VI, hvor Overgangen mellem Lagene A og B falder ca. 150 cm under Overfladen. Dybere fandtes ingen Bøgepollen.

Nr.	Lag	Dybde cm	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Acer</i>	<i>Fagus</i>	<i>Corylus</i>	Ege- Bøgeskov: Fyr	Antal Skov- pollen. Middel pr. Præparat
1	A	120	16	17	4	5	5	2	..	51	9	15.7	80
2		145	26	38	7	8	14	5	1	1	27	4.1	60

Tabel 8. Maglemose, Pollenspektrr fra Punkt 2 i Profil VI.

Paa lignende Maade er Bøgegrænsen bestemt paa andre Punkter af Mosen. Se f. Eks. Tabel 10, hvor Spektret 1 viser en betydelig Lighed med Nr. 2 i Tabel 8. Det har derved vist sig, at Bøgegrænsen overalt, bortset fra Randzonen, tilhører det Lag af frisk Sphagnumtørv, der, som Profilerne antyder, forekommer gennem hele Mosen. I Midten af Mosen ligger Bøgegrænsen tættest ved Lagets Underkant, medens den nærmere Bredderne kan ligge paa Overgangen til den overliggende, mere humificerede Sphagnumtørv. I Randzonerne derimod falder den i Skovtørven.

Det mægtigste Tørvelag i Mosen fandtes i den nordlige Del ved Punkt b. Her maalttes følgende Profil:

- A. 0—ca. 850 cm. Sphagnumtørv, i vekslende Grad humificeret.
- B. ca. 850—1005 cm. Brun-lysebrun Sphagnumkærtørv med Radiceller af Star, Straarester, Smaapinde og Ved. Der fandtes i Boreprøverne: *Amblystegium fluitans*, *Amblystegium stramineum*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sph.* cfr. *plumulosum* og *Sph. teres*, samt Rhizomer, Sporer og Sporangier af *Dryopteris thelypteris*, Frugter af *Carex rostrata*, *C. pseudocyperus* og *Potentilla palustris*, Bladskeder af *Eriophorum vaginatum*, samt en Del sphagnofile Rhizopoder, saasom *Amphitrema flava*, *Hyalosphenia papilio* og *Assulina* sp.; desuden især nederst i Laget *Cosmarium* spp., *Chrysomonadineæ*, *Ophiocytium majus*, *O. parvulum* og *Stigonema* sp. Ved 945 cm under Overfladen fandtes 2 Sporer af *Dryopteris filix mas.*<sup>1)</sup>
- C. 1005—1025 cm. Brungraa, stærkt humificeret Sphagnumkærtørv med *Amblystegia*, *Sphagnum teres*, *Astrophyllum* cfr. *rugicum* og talrige Vedstumper, Radiceller samt Frugter af Star, bl. a. af *Carex pseudocyperus*. Fossilindholdet var et lignende som i det foregaaende Lag, dog kan desuden nævnes Blade af *Aulacomnium palustre*, Bark af Fyr (*Pinus silvestris*) og Ved af Bævreasp (*Populus tremula*); *Conferva bombycina* og *Cosmarium* cfr. *botrytis*.

D. Stenet Sand.

Om Pollenfloraen i de nedre Lag giver følgende Tabel Oplysning.

Nr.	Lag	Dybde, cm	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Corylus</i>	Egeskov : Fyr	Antal Skov- pollen. Middel pr. Præparat
1	B	895	2	44	Spor	52	1	1	33	0.04	440
2		945	Spor	29	....	71	....	....	1	....	160
3		975	2	36	....	62	....	....	....	....	50
4	C	1015	10	49	....	41	....	....	....	....	50

Tabel 9. Maglemose, Pollenspektretr fra Profilet ved Punkt b.

Til Trods for, at Lag C udfylder den lavest liggende Del af Maglemose-Bassinets, er det ikke aflejret i nogen Sø. Moderformationen til Bundlaget har været et fugtigt Moskær, der dog vel om Vinteren kan have været vanddækket. Forud for Forsumpningen af Bunden har denne sikkert været bevokset med Bævreasp, Birk og Fyr, thi Ved og Bark af disse Træer er fundne flere Steder i Mosens

<sup>1)</sup> Sporer af denne Bregne er ogsaa fundne andre Steder i samme Lag i Mosen.



tynde Bundlag. Forsumpningen fandt Sted paa et saa tidligt Tids-  
punkt, at Hassel og de mere varmekrævende Skovtræer endnu ikke  
var komne til Grib Skov. Samme Oplysning giver Spektret Nr. 13  
i Tabel 7, medens Spektret Nr. 3 i Tabel 10 ved Sammenligning med  
Spektrerne Nr. 11 og 12 i Tabel 7 og Nr. 1 i Tabel 9 viser, at Mosens  
næstnederste Lag ogsaa blev dannet omtrent samtidigt paa forskellige  
Steder i Bassinet: Proportionen »Egeskov : Fyr« har i disse fire sidste  
Spektrer meget lave Værdier.

Nr.	Lag <sup>1)</sup>	Dybde cm	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Corylus</i>	Ege- Bøgeskov : Fyr	Antal Skov- pollen. Middel pr. Præparat
1	B	345	22	39	5	11	14	3	6	27	6.8	40
2	C	645	25	34	9	10	15	7	...	37	3.6	50
3	D	845	39	1	55	Spor	Spor	4	...	33	0.1	670

<sup>1)</sup> Samme Lagbetegnelse er anvendt som ved de tilsvarende Lag i Profil I, 9.

Tabel 10. Maglemose, Pollenspektrer fra Punkt 5 i Profil VI.

De omtalte Punktprofiler i Forbindelse med Betragtningen af  
Profilerne i Fig. 22 giver en Forestilling om den ensartede Bygning  
af den nordlige Del af Maglemose. Den syd-  
lige Del af Mosen er noget afvigende herfra,  
idet de ældste, tørvedannende Vegetationer her  
gennemgaaende har været af mere eutrof<sup>2)</sup>  
Natur. Bundlaget er oftest Kærddy af anselig  
Mægtighed, eller det udgøres af mesotrof Skov-  
mosetørv.

Profilen ved Punkt c — SØ for Gran-  
holmen — er for de øvre Lags Vedkommende  
opmaalt ved Gravning. Vegetationen paa dette  
Sted er nu nærmest en *Molinia coerulea*-Mose  
med spredt staaende Graner (*Picea excelsa*);  
desuden flere smuldrende Stubbe af Birk (?).

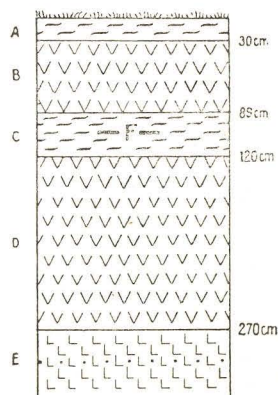


Fig. 23. Maglemose. Profil ved  
Punkt c. Signaturer, se Fig. 22.  
— F — Bøgegrænsen.

#### Profil ved Punkt c.

- A. 0—30 cm. Sphagnumtørv, tildels meget frisk, men tør. Øverst  
talrige Rødder og Tuer af *Molinia coerulea*, medens den ne-  
derste Del var meget rig paa Tuer af *Eriophorum vaginatum*.  
Jævn Overgang til næste Lag.

<sup>2)</sup> Se Noten Side 112.

- B. 30—89 cm. Birkeskovtørv, mørk, rødbrun og amorf. Stor Rigdom paa Pinde og Barkflager af Birk, samt flere Stammer, 9—11 cm i Diameter, af dette Træ. Øverst forekom Tuer af *Eriophorum vaginatum*, og Rødder af denne Plante gik gennem hele Laget i stor Mængde. Perithecier af *Cenococcum geophilum* var almindelige. Desuden fandtes Pollen, bl. a. af Bøg, *Empetrum* og *Ericaceæ*, og Sporer af *Dryopteris thelypteris*, *Lycopodium annotinum* og *Sphagnum* sp.

Gennem 5 cm Overgang til næste Lag.

- C. 89—120 cm. *Sphagnum*tørv, for største Delen lysebrun, grov og kun lidet humificeret. Der fandtes:

*Alnus glutinosa*, Frugter, almindelige,  
*Betula pubescens*, Frugter og Rakleskæl, almindelige,  
*Calla palustris*, talrige Frø i Lagets nedre Del,  
*Carex rostrata*, mange Frugter,  
*Eriophorum vaginatum*, Bladskeder,  
*Dryopteris spinulosa*, talrige Sporer og Sporangier,  
*Amblystegium stramineum*,  
*Sphagnum palustre*,  
 — *apiculatum*,  
*Cladocera*, Skjolde,  
*Donacia* sp., Puppehylstrer.

Øverst i Laget forekom Pollen bl. a. af Bøg og et enkelt af Avn. Se desuden nedenstaaende Spektrum Nr. 1.

Gennem 5 cm Overgang til næste Lag.

- D. 120—265 cm. Ælle-Birkeskovtørv, rødbrun og grynet. I Grænsepartiet mellem dette og det overliggende Lag var Tørv-ven aldeles opfyldt af Grene og Stammer af Æl og Birk, men ogsaa Egegrene fandtes. En Birkestamme maalte 15 cm i Diameter. Siddende paa en større Birkestamme fandtes et Ekspl. af *Polyporus nigricans* FRIES<sup>1)</sup>. Sporer af *Dryopteris thelypteris* var almindelige; desuden forekom Sporer af *Polypodium vulgare* og *Lycopodium* sp. — Moderformationen har været en Skovmose af Æl, senere ogsaa med Birk.

- E. 265—330 cm +. Graablaat, lagvis sandrigt Ler med Trærødder.

<sup>1)</sup> Godhedsfuldt bestemt af Dr. phil. C. FERDINANDSEN.



Nr.	Lag	Dybde, cm	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Corylus</i>	Egeskov : Fyr	Antal Skov- pollen. Middel pr. Præparat
1	C	120	32	34	4	15	12	2	1	16	7.3	70
2	D	260	5	78	3	5	9	..	..	6	4.7	280

Tabel 11. Maglemose. Pollenspektrr fra Profilet ved Punkt c.

Bøgepollen paavistes ikke i Underkanten af Lag C, men da det forekom rigeligt i en Prøve, udtaget 100 cm under Overfladen i dette Profil, falder Bøgegrænsen her dog i Lag C. Spektret Nr. 2 i Tabel 11 er et udpræget Ælleskovspektrum, der viser, at Tørvedannelsen først begyndte temmelig sent — i Egeblandingsskovens Tid — i denne flade Del af Mosen. Her i Omraadet omkring Granholmen findes flere Steder, især nær ved Bredden, udviklet en Birkeskovtørv (Lag B) over Horisonten med den friske Sphagnumtørv (Lag C), men dette kan i Forhold til, hvad der er almindeligt i Mosen, betragtes som lokalt.

Visse andre afvigende Forhold i Bygningen af den sydlige Del af Mosen belyses ved følgende Profiler:

#### Profil ved Punkt d.

I 1911 foretog N. HARTZ en Gravning nær ved Mosens Vestrands og i dens sydlige Del, omtrent ved det paa Kortet angivne Sted (Lokaliteten kan ikke nøje angives); han opmaalte følgende Profil:

- A. 0—200 cm. Sphagnumtørv, der bestod af vekslende Lag af *Sphagnum* med *Eriophorum vaginatum* og tynde *Amblystegium*-Lag. Nær ved Underkanten fandtes en Nød af *Acer platanoides*. Mellem 25 cm og 35 cm over Lagets Underkant forekom en Bænk af *Scheuchzeria palustris*-Tørv.
- B. Stenet Sand, øverst af brun Farve og gennemsat af Rødder af *Eriophorum vaginatum*. Paa Sandet, der var rigt paa store Perithecier af *Cenococcum geophilum*, stod en stor Birkestub med brædtformede Rødder, og tillige fandtes her en Egegren.

Der er paa dette Sted ikke dannet nogen Skovtørv, om end en Skovvegetation forekom ogsaa her, før den yngre Sphagnumtørv bredte sig hen over Stedet ved den anden Forsumpning af Mosen.

Ogsaa i den Vest for Granholmen liggende, kedelformede Fordybning fandtes afvigende Forhold, idet der her ej heller findes noget egentlig Skovlag, da først en Kærvegetation og senere Sphagnumformationer har udfyldt hele Kedelen. Over dennes dybeste Parti opmaalttes følgende Profil:

## Profil ved Punkt e.

A. 0—ca. 400 cm. Sphagnumtørv, gennem den største Del af Laget af brun Farve, her og der dog lysebrun. Humificeringsgraden var oftest 5—6. *Eriophorum vaginatum* samt *Aulacomnium palustre* forekom hyppigt. — Gennem dette og de følgende Sphagnumlag forekom almindeligt de sædvanlige sphagnofile Rhizopoder: *Amphitrema flava*, *Hyalosphenia papilio* og *H. elegans*, *Assulina* sp., *Nebela collaris* og desuden *Arcella catinus*.

B. ca. 400—ca. 710 cm. Lysebrun og grov Sphagnumtørv; H = 3. Blade af *Oxycoccus palustris*, Frø af *Menyanthes trifoliata*, samt *Aulacomnium palustre* fandtes i selve Boreprofilen; desuden forekom der andet Steds i dette Lag i Kedelen *Carex rostrata*, *Peucedanum palustre* (Delfrugter), samt Rhizomer af *Scheuchzeria palustris*. Bøgepollen forekom gennem alle Prøver fra Lagene A og B til 645 cm under Overfladen. Ved 695 cm under Overfladen optaltes følgende Spektrum: *Betula* 17 %, *Alnus* 33 %, *Pinus* 6 %, *Quercus* 16 %, *Tilia* 15 %, *Ulmus* 12 %, *Acer* 1 %; desuden udgjorde *Corylus* 43 % af hele Pollenmængden. Forholdet »Egeskov : Fyr« = 7.3. Bøgegrænsen kan her sættes ved omkring 670 cm under Overfladen.

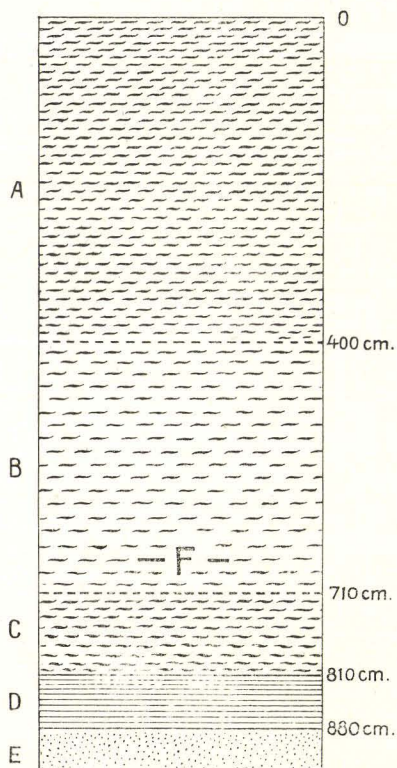


Fig. 24. Magtemose. Profil ved Punkt e. Signaturer, se Fig. 22. --F-- Bøgegrænsen.

C. ca. 710—810 cm. Brun-lysebrun Sphagnumtørv med *Hypnum* sp., *Eriophorum vaginatum* og Rhizomer af *Dryopteris thelypteris*. Humificeringsgraden = 4—7. Ved andre Boringer i dette Lag fandtes talrige Frø af *Calla palustris* og af *Menyanthes trifoliata*, samt enkelte Frugter af *Carex canescens* og *Cicuta virosa*. Om Landvegetationen vidnede enkelte Frugter af *Corylus avellana*, *Acer platanoides* og *Tilia cordata*.



D. 810—880 cm. Mørk, graabrun, sejt Kærdy, med raaddent Ved og meget Detrit af Ællebark; Radiceller af *Carex* og Bladfragmenter af *Hypnum* sp. Sporer af *Dryopteris thelypteris* var almindelige; desuden forekom enkelte af *Dryopteris filix mas* og *Polypodium vulgare*. Tørven var meget stærkt humificeret, og Pollenet for en stor Del destrueret indtil Ukendelighed; dog fandtes der talrige Lindepollen samt ret mange af Æl, Hassel og Fyr; ogsaa Ege- og Birkepollen paaavistes. Ved andre Boringer fandtes i dette Lag Frugter af *Carex pseudocyperus* og *C. filiformis*, og øverst i Laget enkelte Frø af *Calla palustris*, desuden Frugter af *Tilia cordata* samt Skaale og Knopper af Eg.

#### E. Stenet Sand.

Saadanne Forhold, som er beskrevne i de to sidste Profiler, forekom dog kun rent lokalt. Den største Del af den sydlige Mose er opbygget med den Lagfølge, som den vestlige Del af Tværprofil VII viser, eller paa ringere Dyb som Profilet ved Punkt c. Som venteligt er der dog talrige Overgange.

Vel foreligger der ikke noget Pollenspektrum fra Lag D i Profilet ved Punkt e, saaledes at en nærmere Sammenligning med andre Lag i Mosen ikke direkte kan foretages, men de fundne Fossiler viser dog, at Tørvedannelsen her er begyndt senere end paa visse andre, lavt liggende Steder i Bassinet. Derimod kan Lag C's Æquivalent i andre Profiler udfindes ved Hjælp af følgende Spektrum, der er optalt i en Prøve fra dette Lag, 795 cm under Mosens Overflade: *Betula* 23 %, *Alnus* 29 %, *Pinus* 2 %, *Quercus* 19 %, *Tilia* 20 %, *Ulmus* 7 %; *Corylus* 35 % af hele Pollenmassen. Heri er Forholdet »Egeskov : Fyr« meget stort, nemlig = 23. Netop i Skovlaget i de forskellige Profiler fra Maglemose (som fra de fleste andre her undersøgte Moser) findes de højeste Værdier for Forholdet »Løvskov : Fyr«, bortset fra de yngste Lag, og Lag C i Profilet ved Punkt e er formodentlig kun faciesforskelligt fra den øvre Del af Skovlaget under Bøgegrænsen, f. Eks. i Profilerne I.<sup>a</sup> og VII.<sup>a</sup>. Den Fugtighedsforøgelse paa Mosen, hvorved Forsumpningen af Skovmosen bevirkedes, kan naturligt nok ikke spores særlig tydeligt her i de lavt liggende Sphagnumlag ved Punkt e, hvor der stedse har været meget fugtigt; men den omtalte Forskel i Humificeringsgraden mellem Lagene B og C tyder dog paa, at Lag B har haft en større Væksthastighed end Lag C; herfor taler ogsaa, at der i den undersøgte Prøve fra dette Lag fandtes et større Antal Pollen pr. Præparat, nemlig 130, end i Prøven fra Lag B, hvori der kun forekom 90 pr. Præparat<sup>1)</sup>. Da den nedre Del af Lag B

<sup>1)</sup> Smålg. R. SANDEGREN: Hornborgasjön, S. 68 f.

er samtidig med Forsumpningen andet Sted i Mosen — hvad Bøgegrænsens Beliggenhed viser — er det kun rimeligt at antage, at dets Dannelse virkelig skyldes en Øgning af Fugtigheden paa dette Sted.

#### Profil VII.<sub>3</sub>.

- A. 0—60 cm. Brun-lysebrun Sphagnumtørv med *Eriophorum vaginatum*. H = 3—4.
- B. 60—170 cm. Brun Sphagnumtørv med Rester af *Calluna vulgaris* og *Eriophorum vaginatum*. H = 5—8.
- C. 170—310 cm. Sphagnumtørv, lysebrun og grov; H = 2—3. *Sphagnum palustre*, *Sph. angustifolium*, *Pohlia nutans*, *Polypodium strictum*, *Amblystegium* sp. og *Aulacomnium palustre*; *Amphitrema flava* og *Assulina* sp., almindelige. Ved ca. 295 cm under Overfladen fandtes et ca. 2 cm mægtigt Lag af en graabrun, grynet Gytje, næsten udelukkende bestaaende af *Gloeocapsa* sp., dog fandtes foruden rigeligt af Pollen (Spektret Nr. 4, Tabel 12) ogsaa *Botryococcus Braunii* og enkelte Skjolde af *Cladocera*.
- D. 310—380 cm. Mørk, rødbrun, grynet og amorf Birkeskovtørv med talrige Smaapinde og Barkstykker af Birk. Brune Svampe- traade var almindelige. En Spore af *Polypodium vulgare*.
- E. 380—420 cm. Sphagnumkærtørv med Radiceller og Frugter af *Carices* samt Straarester.
- F. 420—530 cm. Brun, amorf Kærddy med *Amblystegia* og Radiceller af Star. Sporer af *Dryopteris thelypteris* var almindelige. En Spore af *Polypodium vulgare*.
- G. 530—560 cm. Brun-lysebrun Sphagnumkærtørv med Frø af *Menyanthes trifoliata*, Radiceller af Star, *Amblystegia*, talrige Sphagnumsporer. *Assulina* sp.
- H. 560—600 cm. Brun-brungraa Kærddy; Radiceller af Star, Sporer af *Dryopteris thelypteris*. Raaddent Ved af Løvtræ og øverst i Laget Ved af Fyr (*Pinus silvestris*). Fyrreved fandtes i dette Lag ogsaa ved andre Punkter i Profil VII; desuden fandtes i dette Lag en Grenstump af *Populus tremula*, Frø af *Menyanthes trifoliata* og Frugter af *Carex filiformis*.
- I. Sand.



Nr.	Lag	Dybde, cm	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Acer</i>	<i>Fagus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Corylus</i>	Ege- Bøgeskov: Fyr	Antal Skov- pollen Middel pr. Præparat
1	B	75	1	21	6	5	2	..	..	..	65	..	3	14.8	80
2		145	..	25	9	6	7	..	1	..	52	..	7	9.7	90
3	C	245	..	37	27	7	13	5	3	1	6	1	33	4.0	110
4		295	..	22	40	6	15	15	1	..	1	..	38	4.9	80
5	D	345	1	56	25	1	10	4	3	..	..	..	31	12.5	480
6	F	495	1	41	41	3	10	1	3	Spor	..	..	38	5.5	430
7	G	545	1	43	25	9	10	7	5	..	..	..	14	2.5	170
8	H	570	2	39	11	39	4	2	3	..	..	..	25	0.2	270
9		595	2	28	7	58	1	1	3	..	..	..	10	0.1	230

Tabel 12. Maglemose; Pollenspektrer fra Profil VII.s

Tabellen viser, at Tørvedannelsen her er begyndt noget senere end i den nordlige Del af Mosen, idet baade Ællen og de vigtigste af Egeblandingsskovens Komponenter var repræsenterede i den nederste Prøve, der er udtaget 5 cm over Mosens Bund. Bøgen begyndte at vise sig her, som overalt i Mosen, bortset fra Randzonen, omtrent samtidigt med, at Kratvegetationen fortrængtes af den regenerative, stærkt hydrofile Sphagnumvegetation, der i den sydligste Del af Mosen har holdt sig gennem længere Tid end i Mosen Nord for Granholmen og i Omraadet noget Syd for denne.

Ved Boringerne Nr. 7 og 8 i Profilet VII paavistes den eneste Søaflejring, som er truffen i Maglemose, og det drejer sig endda kun om en lille Dam, 15—20 m i Diameter. Det opmaalte Profil ved Punkt 8 var saaledes:

#### Profil VII.s.

- A.—B. 0—184 cm. Sphagnumtørv som ved Punkt VII.s.
- C. 184—250 cm. Sphagnumtørv, lysebrun og grov; H = 3—5.
- D. 250—400 cm. Mørk, rødbrun, amorf Birkeskovtørv med talrige Grene og meget Ved af Birk.
- E. 400—560 cm. Graabrun, amorf Kærddy med Frugter af *Carex* sp. og Frø af *Menyanthes trifoliata*. Nederst en Kvist af *Populus tremula*, samt en Nød af *Corylus avellana*.
- F. 560—740 cm. Svagt sandet Gytje, i Farven vekslende fra brun-gul til — nederst — mørkegrøn. I Overkanten af Laget fandtes, navnlig lidt nærmere mod Mosens Østrand, et faa cm mægtigt Lerlag, indeholdende bl. a. talrige Sporer af *Dryopteris thelypteris*; iøvrigt var Gytjen af ret ensartet Beskaffenhed, undtagen det dybest liggende Parti, der var særlig rigt

paa Blade og Rhizoider af *Aulacomnium palustre* og Blade af *Hypnum* sp., hvorved det blev mere tørveagtigt. I Gytjen fandtes foruden Pollen følgende Fossiler:

*Batrachium* sp., 2 Frugter,  
*Carex* sp., Frugter uden *Utriculi*,  
*Corylus avellana*, 1 Brudstykke af en Nød,  
*Hippuris vulgaris*, 1 Frugtsten,  
*Menyanthes trifoliata*, flere Frø,  
*Patamogeton prælongus*, 1 Frugtsten,  
— sp. 2 Frugtsten,  
*Aulacomnium palustre*, Blade, Rhizoider,  
*Hypnum* sp. Blade,  
*Botryococcus Braunii*,  
*Chrysomonadineæ*,  
*Diatomaceæ*, sparsomt,  
*Cladocera*, Skjolde,  
*Spongilla lacustris*, Naale.

#### G. Sand.

Følgende Spektre viser Gytjens Alder i Forhold til de nedre Tørvelag ved Punkt VII.<sub>3</sub>; og det fremgaar af dem, at Dannelsen af det 180 cm mægtige Gytjelag er begyndt omtrent samtidigt med Tørve-

Nr.	Lag	Dybde, cm	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Corylus</i>	Egeskov : Fyr	Antal Skov- pollen. Middel pr. Præparat
1	E	545	28	22	22	17	8	3	8	1.3	180
2	F	720	38	23	36	1	2	..	3	0.1	15

Tabel 13. Maglemose, Pollenspektre fra Profil VII.<sub>3</sub>.

dannelsen ved hint Punkt, thi i Spektreterne Nr. 9, Tabel 12, og Nr. 2, Tabel 13, er Forholdet mellem »Egeskov : Fyr« af samme Størrelse. Paa den anden Side er Spektret Nr. 1, Tabel 13, af en noget ældre Form end Spektret Nr. 7, Tabel 12, og man kan da slutte, under Forudsætning af at det nævnte Forhold har haft samme Værdi til samme Tid paa disse to Punkter, at Tilgroningen af den lille Dam var foregaaet, da Lag G ved Punkt VII.<sub>3</sub> dannedes, d. v. s. i et tidligt Afsnit af Egeblandingsskovens Tid.



## Fortegnelse over de i Maglemose fundne Fossiler.

(cc = meget almindelig, c = almindelig, + = ikke sjælden, r = sjælden.)

Fossiler	Bøgezone	Egeblsk. Zone	Fyrrezone	Fossiler	Bøgezone	Egeblsk. Zone	Fyrrezone
<i>Acer platanoides</i> .....	r	+	...	<i>Ulmus glabra</i> <sup>1)</sup> .....	r	+	r
<i>Alnus glutinosa</i> .....	+	+	+	<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	r	...	...
<i>Batrachium</i> sp. ....	...	...	r	— <i>uliginosum</i> .....	...	...	r
<i>Betula pubescens</i> .....	c	cc	+	<i>Viola</i> cfr. <i>palustris</i> .....	r	...	...
<i>Bidens cernuus</i> .....	c	...	...	<i>Astrophyllum</i> cfr. <i>rugicum</i> .....	...	...	+
<i>Calla palustris</i> .....	c	+	...	<i>Aulacomnium palustre</i> .....	c	c	+
<i>Calluna vulgaris</i> .....	c	c	...	<i>Hypnum</i> ( <i>Amblyst.</i> ) <i>fluitans</i> .....	...	...	+
<i>Carex canescens</i> .....	c	+	...	— <i>stramineum</i> .....	+	...	+
— <i>filiformis</i> .....	...	+	+	<i>Meesea triquetra</i> .....	...	+	...
— <i>pseudocyperus</i> .....	...	+	+	<i>Pohlia nutans</i> .....	+	...	...
— <i>rostrata</i> .....	c	...	+	<i>Polytrichum commune</i> .....	+	...	...
<i>Carpinus betulus</i> <sup>1)</sup> .....	r	r	...	— <i>strictum</i> .....	+	...	...
<i>Cicuta virosa</i> .....	...	+	...	<i>Sphagnum angustifolium</i> .....	c	...	...
<i>Corylus avellana</i> .....	r	+	r	— <i>apiculatum</i> .....	+	...	...
<i>Drosera</i> cfr. <i>rotundifolia</i> <sup>2)</sup> .....	r	...	...	— <i>contortum</i> .....	...	...	+
<i>Dryopteris filix mas</i> <sup>3)</sup> .....	...	+	+	— <i>cuspidatum</i> .....	...	...	c
— <i>spinulosa</i> <sup>4)</sup> .....	c	...	...	— <i>fuscum</i> .....	c	...	...
— <i>thelypteris</i> .....	c	+	+	— <i>magellanicum</i> .....	+	...	...
<i>Empetrum nigrum</i> .....	c	+	c	— <i>palustre</i> .....	c	+	+
<i>Equisetum</i> sp. ....	+	...	+	— cfr. <i>plumulosum</i> .....	...	...	+
<i>Eriophorum angustifolium</i> .....	+	...	...	— <i>riparium</i> .....	+	...	...
— <i>vaginatum</i> .....	+	+	+	— <i>rubellum</i> .....	+	...	...
<i>Fagus silvatica</i> .....	cc	c	c	— <i>teres</i> .....	...	...	c
<i>Hippuris vulgaris</i> .....	+	...	...	<i>Cenococcum geophilum</i> .....	+	+	...
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> .....	r	...	...	<i>Polyporus nigricans</i> .....	...	r	...
<i>Lycopodium annolinum</i> <sup>3)</sup> .....	r	...	...	<i>Botryococcus Braunii</i> .....	...	+	+
<i>Menyanthes trifoliata</i> .....	+	+	+	<i>Conserva bombycina</i> .....	...	...	+
<i>Molinia coerulea</i> .....	r	...	...	<i>Cosmarium</i> cfr. <i>botrytis</i> .....	...	...	+
<i>Oxalis acetosella</i> .....	+	...	...	— sp. ....	...	...	+
<i>Oxycoccus palustris</i> .....	+	+	+	<i>Gloeocapsa</i> sp. ....	...	+	...
<i>Peucedanum palustre</i> .....	+	...	...	<i>Ophiocytium majus</i> .....	...	...	+
<i>Pinus silvestris</i> .....	r <sup>1)</sup>	+	c	— <i>parvulum</i> .....	...	...	+
<i>Polypodium vulgare</i> <sup>3)</sup> .....	...	+	...	<i>Stigonema</i> sp. ....	...	...	+
<i>Populus tremula</i> .....	...	+	+	<i>Donacia</i> sp. ....	+	...	...
<i>Potamogeton praelongus</i> .....	...	...	r	<i>Phryganida</i> .....	r	...	...
— sp. ....	...	...	r	<i>Spongilla lacustris</i> .....	...	...	+
<i>Potentilla erecta</i> .....	r	...	...	<i>Amphitrema flava</i> .....	+	+	+
— <i>palustris</i> .....	...	...	+	<i>Arcella catinus</i> .....	+	...	...
<i>Quereus</i> cfr. <i>pedunculata</i> .....	+	+	r <sup>1)</sup>	<i>Assulina</i> sp. ....	...	...	+
<i>Ranunculus repens</i> .....	r	...	...	<i>Hyalosphenia elegans</i> .....	+	...	...
<i>Scheuchzeria palustris</i> .....	+	...	...	— <i>papilio</i> .....	+	...	+
<i>Sparganium</i> cfr. <i>minimum</i> .....	...	...	r	<i>Nebela collaris</i> .....	+	...	...
<i>Tilia cordata</i> .....	r <sup>1)</sup>	+	r <sup>1)</sup>				

<sup>1)</sup> Pollen. — <sup>2)</sup> En Pollentetrade. — <sup>3)</sup> Sporer.

## Oversigt over Mosens Historie.

Paa Grundlag af de udførte Undersøgelser kan der gives følgende Fremstilling af Maglemoses Tilblivelseshistorie.

Ved en stor Del af de Boringer, der er ført ned igennem Mosens dybere Dele, er der paavist Trærester enten direkte paa Sand- eller Lerbunden eller dog i Underkanten af det nederste Tørvelag. Disse Trærester hidrører vel oftest fra Birk, men flere Steder er der ogsaa blandt dem paavist Fyr og Bævreasp. Af Fyr fandtes ogsaa jævnlige Barkflager og Frø. Jeg formoder derfor, at Bassinets Bund var beklædt med en sandsynligvis aaben Vegetation af disse Træer, før Forsumpningen begyndte at gøre sig gældende. Forsumpningen kan sikkert paa tilfredsstillende Maade forklares ved Antagelsen af, at Bundens Kapillaritet er bleven formindsket ved en Mordannelse, hvorved Fugtighed, stammende fra Nedbøren og fra Tilløb fra Bakkerne omkring Lavningen er bleven holdt tilbage i højere Grad end forhen, saaledes at mere hydrofile Formationer har kunnet trænge den oprindelige Vegetation tilbage under samtidig Dannelse af Tørv.

Det er kun naturligt, at de første tørvedannende Formationer har været af eutrof<sup>1)</sup> — eller dog mesotrof Natur, og at i hvert Fald store Dele af Lavningens Bund indtoges af en Kærvegetation med Star (*Carex pseudocyperus* og *C. rostrata*), *Dryopteris thelypteris*, *Mengyanthes trifoliata* og *Amblystegia*. Flere Steder i den nordlige Del af Bassinet er der i Bundlaget desuden fundet Frugter af *Sparganium* cfr. *minimum*, der ved sin Forekomst røber Tilstedeværelsen af særlig fugtige Pletter her i hin Tid. Om betydelig Fugtighed vidner ogsaa Algefloreen, der nævnes under Omtalen af Profilet ved Punkt c. Men, som gentagne Gange fremhævet, egentlige Søaflejringer findes i Maglemose kun i det sydøstlige Hjørne; se herom Side 109—110.

Alderen af Bundlaget i den nordlige Mose er bestemt ved, at det mangler Pollen af Hassel, Æl og Egeblandingsskovens Træer; det tilhører Fyrretidens ældre Afsnit.

Efterhaanden som Tørvelaget voksede i Mægtighed, blev Vegetationens Tilførsel af mineralske Næringsstoffer ringere, og mere oligotrofe Formationer bredte sig. I den nordlige Mose blev det Moskærformationer, særlig med *Sphagnum* (*Sph. cuspidatum*, *Sph. teres*, *Sph. contortum*, *Sph. palustre* og *Sph.* cfr. *plumulosum*); dog fandtes ogsaa meget *Amblystegium* (*Ambl. fluitans* og *Ambl. stramineum*). Iøvrigt forekom der i disse Moskærformationer *Carices*, saasom: *C. filiformis*, *C. rostrata* og *C. pseudocyperus*, samt *Mengyanthes trifoliata*, *Potentilla*

<sup>1)</sup> Om Betegnelserne eutrof, mesotrof, oligotrof og den i Forbindelse med Anvendelsen af disse staaende Betragtningssmaade af Betingelserne for Tørvedannelse, se C. A. WEBER, f. Eks i »Was lehrt der Aufbau der Moore Nordwestdeutschlands über den Wechsel des Klimas in post-glacialer Zeit.? Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesell. Abhandl. Bd. 62. Berlin. 1910. S. 143 ff. Se ogsaa A. MENTZ, Studier over danske Mosers recente Vegetation. Bot. Tidsskr. København. 1912.



*palustris*, *Dryopteris thelypteris*, *Equisetum* sp., samt *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium uliginosum* (1 Blad), *Empetrum nigrum* (Frø) og *Oxycoccus palustris* (Blade). Af denne Horisonts Mikroflora kan nævnes *Cosmarium* spp., *Chrysomonadineæ*, *Ophiocytium majus*, *O. parvulum* og *Stigonema* sp.

Samtidig med, at det næstnederste Lag, Moskærtørven dannedes i den nordlige Lavning, begyndte Tørvedannelsen i den sydlige Lavning ved Profil VII, og dette foregik paa en Tid, da de første Spor af Egeskovens Træer begyndte at vise sig (smlg. Spkt. Nr. 11 og Nr. 12 i Tabel 7, med Nr. 1, og Nr. 2 i Tabel 9, og Nr. 3 i Tabel 10, og Nr. 8 og Nr. 9 i Tabel 12), hvilket foregik, medens Fastlandstiden endnu vedvarede.

Som tidligere berørt, var Egen hyppig paa Sjælland og Fyn allerede inden Litorinasænkningen, og i de hævdede Skallag i Nordøst-sjælland fandt K. RØRDAM ingen Rester af Fyr, men derimod oftere af Eg og Birk. Fyrren har været stærkt tilbagetrængt ved Litorinatidens Begyndelse paa Sjælland, men den har dog holdt sig her og saa til senere Tider. Foruden Sækkedam, hvor den endnu fandtes efter den yngre Stenalder, og Femsølyng kan nævnes et Fund af Fyrrekul fra Bronzealderen ved Overvindinge i Sværdborg Sogn i Sydsjælland (se IVAfsnit). Sandede, magre Bakker, som i Grib Skov-Området, kan tænkes at have ydet dette Træ Fristed i længere Tid end mere frugtbare Egne.

Pollenspektrerne afspejler Forløbet af Kampen mellem Fyrreskoven og Egeblandingsskoven i Grib Skov (smlg. Fig. 31 og 32). Efter Løvtræernes Indvandring synes Fyrren i hvert Fald gennem lange Tidsrum at have været i stadig Tilbagegang. Imidlertid savnes bestemte Holdepunkter til at tidsfæste de forskellige Facer af denne Kamp, og det bliver derfor nødvendigt at søge længere ud for at finde en Mulighed for Datering. Med det Forbehold, at samme Face af Egeblandingsskovens sejrige Kamp med Fyrren meget vel kan være indtraadt til forskellig Tid i de forskellige Egne af Sjælland, har det sin Interesse at sammenligne Spektrerne fra de dybere Dele af Maglemoses Tørvelag med følgende Spektrer fra Sværdborg Mose, liggende mellem Næstved og Vordingborg, og Mullerup Maglemose Nord for Slagelse, i hvilke man kender Mulleruptidens (vor »ældste Stenalders«) arkæologiske Horisont i Form af udprægede Kulturlag<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Om Mullerup Maglemose, se G. F. L. SARAUW: En Stenalderes Boplads i Maglemose ved Mullerup. Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. II. R. 18. Bd. Kbhvn. 1903. Samt LAUGE KOCH: Nye Bidrag til Mullerupkulturens geologiske Alder. Meddel. geol. Foren. Kbhvn. 1916. — K. FRIIS JOHANSEN: En Boplads fra den ældste Stenalder i Sværdborg Mose. Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1919. (Den geologiske Undersøgelse af Sværdborg Mose ved KNUD JESSEN. S. 121—127).

Nummer	Lag	Prøvens Beliggenhed	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Corylus</i>	Egeskov : Fyr	Antal Skov- pollen. Middel pr. Præparat
1	Kærdy (Kulturlaget)	73 cm u. Overfl.	1	31	14	44	6	4	1	22	0.26	200
2	Gytje	78 cm u. Overfl.	1	56	1	39	2	..	1	9	0.10	800
3	»Vandtørv« (Kulturlaget)	9 cm } } Over 3 cm } } Snegle- } } gytjen	1	32	3	52	1	1	10	55	0.23	410
4			1	39	3	50	1	1	5	47	0.10	480
5	Sneglegytje	7 cm under »Vandtørv«	1	60	..	39	..	..	..	7	..	210

Tabel 14. Pollenspektrer fra Sværdborg Mose (Nr. 1—2) og Mullerup Maglemose (Nr. 3—5). Prøverne fra denne sidste er udtagne af Lærer N. J. MATHIASSEN ved den af G. SARAuw udgravede Boplads. I »Vandtørv« (= Gytje), der her var 9 cm mægtig, fandtes Kulturlaget fortrinsvis.

Til Trods for flere Uligheder viser disse to Grupper af Pollenspekter fra Mulleruptiden og den nærmest forudgaende Tid dog karakteristiske Overensstemmelser; de giver bl. a. den Oplysning, at Æl, Eg, Lind og Ælm omtrent samtidig og først i Mulleruptiden gjorde sig gældende paa disse to Punkter af Sjælland. Forsøgsvis opstilles her for Østdanmark Begrebet »Mullerupspektrum«, hvorved forstaas et Pollenspektrum af lignende Art som Nr. 1—4 i Tabel 14, og i hvilket Forholdet »Egeskov : Fyr« har en Værdi, der indtil videre kan sættes mellem ca. 0.1 og ca. 0.5. Et saadant Spektrum formenes at karakterisere en Skovvegetation af lignende Art som den, der fandtes i Eggen omkring Sværdborg Mose og Mullerup-Maglemose i Mulleruptiden, men udsiger naturligvis intet sikkert om de paagældende Lags Samtidighed med Mulleruptiden, om end det vel er sandsynligt, at Tørve- eller Gytjelag med Pollenspektrer af denne Art i hvert Fald i sjællandske Moser er omtrent samtidige med Mulleruptiden. De Spektrer, hvortil der henvises Side 113, er da Mullerupspektrer, og der begaas formodentlig neppe nogen større Fejl, naar Dannelsen af de paagældende Lag henlægges til Mulleruptiden, der tilhører Fastlandstiden, hvilket senere vil blive berørt.

Ligesom der her er gjort et Forsøg paa at opstille et »Mullerupspektrum«, der formodes til en vis Grad at kunne benyttes til Tidsfæstelse af ældre Lag i østdanske Moser, hvori der ingen arkæologisk Mulleruphorisont kendes, saaledes er der Mulighed for ad en lignende Vej at naa til en Bestemmelse af yngre Moselags Alder, hvis det viser sig, at det, der vil blive kaldt »Litorinaspektrum«, har nogen stratigrafisk Værdi. Side 169 vil der blive nævnt nogle Pollenspektrer fra ældre, sjællandske »Litorinalag«, og paa Grundlag af disse vil Begrebet »Litorinaspektrum« forsøgsvis blive opstillet. Der skal her



blot nævnes, at Værdien af Forholdet »Egeskov : Fyr« i dette ligger mellem 1 og 3.5.

I den sydligste Del af Maglemose i Grib Skov, ved Tværprofil VII vedvarede den eu- eller mesotrofe Kærvegetation — af lignende Sammensætning som i den nordlige Moses første Stadium — meget længe. Fra Randen bredte der sig derpaa en Skovmoseformation ind mod Midten af Mosen, og den største Del af den sydlige Mose blev efterhaanden dækket af Krat eller Skov, idet der væsentlig kun over Kedelen ved Punkt *e* vedblev at være skovfrit. Kortet Fig. 21 viser Udstrækningen af Skovmosen ogsaa paa den nordlige Del af Mosen. Det skovfrie Areal i Mosens centrale Del her dækkedes paa denne Tid af en *Sphagnum-Calluna vulgaris-Eriophorum vaginatum*-Vegetation, isprængt med enlige Birke eller smaa Grupper af dette Træ. Skovmosen, der navnlig paa et senere Tidspunkt vel har haft et lignende Udseende som det nutidige Birkekrat, der staar langs Øst-randen af Mosens nordlige Del (Fig. 20), bestod hovedsagelig af Birk (*Betula pubescens*) og Æl (*Alnus glutinosa*). Nærvæd Mosens Rand og under den første Del af Skovstadiet spillede Ællen en større Rolle end længere ude paa Mosen, og efterhaanden som Skovtørven øgedes i Mægtighed. Paa sine Steder stod der utvivlsomt ogsaa Eg i Skovmosen som f. Eks. ved Punkt 3 i Profil I; da Hasselnødder er fundne flere Steder i dette Lag, har maaske ogsaa Hassel kunnet leve paa Mosens daværende Overflade.

Skovmosens Formation er trængt ud paa den nordlige Del af Mosen betydelig tidligere end paa den sydlige Del. Spektret Nr. 10 i Tabel 7 viser Pollenregnets relative Sammensætning paa dette Sted ved den Tid, da Randskoven naaede her ud til; Spektret er et typisk Mullerupspektrum. En Bestemmelse af Spektret i en Prøve, udtagen 330 cm under Overfladen ved Punkt VI.2, altsaa i Underkanten af Skovlaget paa dette Sted, gav meget lignende Værdier: *Salix* 1 %, *Betula* 46 %, *Alnus* 19 %, *Pinus* 26 %, *Quercus* 1 %, *Tilia* 3 %, *Ulmus* 4 %, samt *Corylus*, regnet for sig, 27 %. Ogsaa dette er et Mullerupspektrum, hvor Forholdet »Egeskov : Fyr«, ligesom i ovennævnte Spektrum, er ca. 0.3, Randskoven er da formodentlig omtrent samtidig naaet ud til disse to Steder, og sandsynligvis har den nedre Del af Skovlaget i den nordlige Del af Mosen overalt omtrent samme Alder.

Skovdannelsen paa Maglemoses nordlige Del er formodentlig begyndt i Fastlandstiden, til hvilket Tidsrum den tørre, boreale Klimaperiode henlægges. Det maa imidlertid bemærkes, at der ikke er paavist noget Spor af en boreal Udtørningshorisont i den sydlige Del af Mosen, saaledes at det vil være tvungent at forklare Skovdannelsen paa den nordlige Mose ved Indflydelsen af en Periode med tørt Klima,

i hvilken Tørvedannelsen (Forsumpningen) i den sydlige Del netop maa være begyndt.

I Midten af den nordlige Mose er Overgangszonen mellem Sphagnumkærtørven og den overliggende, stærkt humificerede Sphagnumtørv mellem Skovlagenes distale Ender betydelig yngre end den nedre Del af Skovlagene. Spektret Nr. 2 i Tabel 10 hidrører fra denne Zone; det minder om en Skov-Sammensætning af lignende Art som den, der afspejler sig i »Litorinaspektret« (se Side 169). Da dette (Spkt. Nr. 2 i Tabel 10) i Henseende til Forholdet »Egeskov : Fyr« nærmest svarer til de fra Skovtørven hidrørende Spektre Nr. 7 og 8 i Tabel 7, viser det, at der i Mosens centrale Dele raadede ret fugtige Forhold endnu længe efter, at Randskoven var trængt ud paa Mosen. Moskærformationer raadede altsaa endnu i Mosens centrale Dele i den første Del af Skovstadiet.

Kærstadiet vedvarede over store Dele af den sydlige Mose betydelig længere end i den nordlige Del, og Birkeskovtørven, som overlejrer Kærtørven ved Punkt VII.s, svarer — efter Spektrernes Vidnesbyrd — i Alder kun til den øverste Del af Skovlaget, f. Eks. ved Punkt I.s. Maglemose, med Undtagelse af de foran nævnte Omraader (se Fig. 21), havde ved Slutningen af Skovstadiet naaet sin Klimaksformation, og Mosens Vækst var omtrent afsluttet. Da indtraadte der, samtidig over næsten hele Mosen, en Øgning af Fugtigheden paa Overfladen; dette bevirkede en Forsumpning af de forskellige, herskende, relativ xerofile Formationer, og disse fortrængtes af en hydrofil Sphagnummose. Denne dannede det paa Profilerne fremstillede Lag af frisk, lysebrun Sphagnumtørv, i hvilket Bøgegrænsen ligger over store Dele af Mosen.

Denne regenererende Sphagnummose karakteriseres, foruden af Sphagnumarterne *Sph. angustifolium*, *Sph. fuscum* og *Sph. palustre*, samt *Sph. riparium*, *Sph. rubellum* og *Sph. magellanicum*, foruden andre Mosser af følgende Karplanter, hvoraf der er fundet Rester i det paagældende Lag: *Eriophorum vaginatum* (sjældnere), *Empetrum nigrum*, *Menyanthes trifoliata*, *Scheuchzeria palustris* og *Drosera* cfr. *rotundifolia*<sup>1)</sup>, medens der, særlig nær Mosens Rande, tillige forekom *Calla palustris*, *Carex rostrata*, *Carex canescens* o. a., samt af Mosser f. Eks. *Sphagnum apiculatum* og *Amblystegium stramineum*. Denne fugtige Tilstand paa Mosen vedvarede dog kun en Tid, længst i de centrale Partier navnlig mod Syd, og efterhaanden bredte der sig atter en *Sphagnum* (*Sph. palustre*)-*Calluna vulgaris*-*Eriophorum vaginatum*-Formation ud over Mosen; paa sine Steder, særlig omkring Granholmen, trængte et

<sup>1)</sup> Af *Drosera* fandtes en Pollentetrade ved Punkt VI.s, 190 cm under Overfladen.



Birkekrat atter frem. I det store og hele virkede denne Forsumpning og den deraf følgende Regeneration af Tørvedannelsen dog saaledes, at Birkekrattet efterhaanden fortrængtes ogsaa fra Mosens Randzoner, om end her betydelig senere (smlg. f. Eks. Punkterne L<sub>3</sub> og 1). Mosen har sandsynligvis i dette Regenerationsstadium efterhaanden faaet en hvælvet Overflade, og Vandet har da ved at søge mod de lavere liggende Randpartier lettet Sphagnummosens Transgression over Kratbunden her.

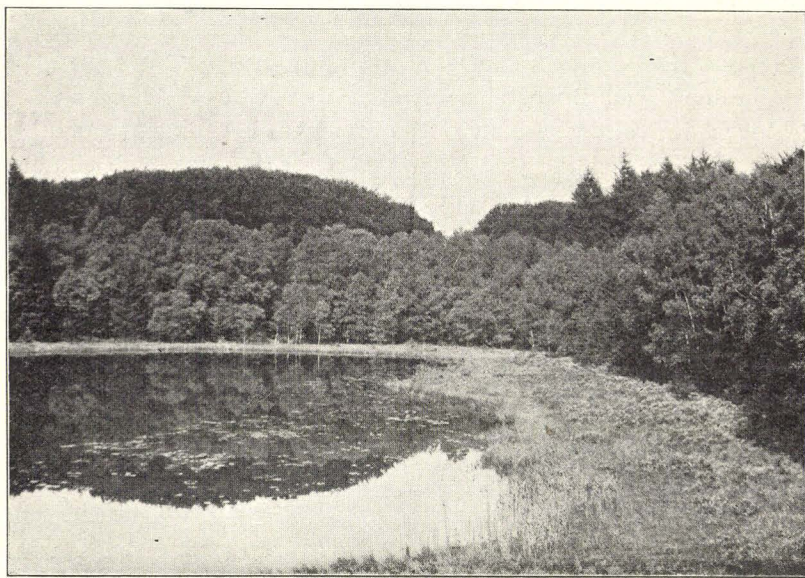
Vegetationen paa Maglemose nærmer sig i Nutiden for anden Gang Klimaksformationen: den alt dækkende Skovmose. Den ved H. E. PETERSEN iværksatte statistiske Undersøgelse af Vegetationens Udvikling paa Maglemose, vil ved fremtidig Optagelse af Arbejdet formodentlig i Hovedsagen kun kunne omfatte Stadierne i Udviklingen fra den Chamæfyt- og Hemikryptofyt-Vegetation, der nu indtager den største Del af Mosens ubeplantede Areal, til Skovmosens Fanerofyt- og Chamæfyt-Vegetation, der er under kraftig Fremrykning.

Tidspunktet for Indtrædelsen af Forsumpningen af Maglemose er relativt bestemt ved Bøgegrænsen, men der vides intet sikkert om, naar Bøgen indvandrede i Grib Skov. Selv om Bøgen ganske vist er gammel i Nordsjælland (se V. Afsnit), er der dog meget, der taler for, at dette Træ først i Bronze- og navnlig i Jernalderen begyndte at gøre sig almindelig gældende. Aarsagen til Forsumpningen af Maglemoses Overflade kunde man maaske ville søge i den Sammensynkning af Lagene, hvorom Profilerne i højere eller ringere Grad bærer Vidne, men herimod taler dog stærkt dels det Forhold, at Forsumpningen ikke, hvad i saa Tilfælde kunde ventes, er begyndt væsentlig tidligere i Midten af Mosen end nærmere Randene (her tales ikke om selve Randzonen), og dels den mange Steder paaviste skarpe Overgang fra xerofil til hydrofil Tørv. Var en Sammensynkning ene Aarsag til Forsumpningen, maatte man finde en mere jævn Overgang. Endelig vilde det i saa Tilfælde være vanskeligt at forklare Forsumpningens Samtidighed over største Delen af Mosen. Jeg er snarere tilbøjelig til at søge Aarsagen til Forsumpningen i det fugtige, subatlantiske Klima, der antages at have afløst den tørre, forudgaaende Tid, i hvilken den øvre Del af Skovmoselaget i Maglemose saa maa være dannet. Er denne Opfattelse rigtig, er dermed Bøgens Ankomst til Maglemose tidsfæstet til Begyndelsen af den subatlantiske Tid.

Ligesom der ikke i Maglemose findes noget sikkert Spor af en udtørrende, boreal Periode, saaledes synes ej heller nogen atlantisk, fugtig Tid at have præget Mosens Udvikling; thi i hele det Tidsrum, der er forløbet, siden Skovvegetationen omkring Maglemose havde det Udseende, hvorom Mullerupspektrerne bærer Vidne, til

Tiden kort ført Bøgens Ankomst, har store Dele af den nordlige Mose været dækket af relativ xerofile Formationer, og lige saa lidt er der sporet nogen Ændring af Vegetationen i hydrofil Retning i den sydlige Mose, før Birkeskoven forsumpede.

Ved Undersøgelsen af de stratigrafiske Forhold i Maglemose, er der da kun paavist eet gennemgaaende Ledeniveau — omtrent sammenfaldende med Bøgegrænsen — hvilket hypotetisk betegner Overgangen mellem den subboreale og den subatlantiske Tid. I de centrale Partier af den nordlige Del af Mosen er dette Ledeniveau udviklet i Lighed med den Weberske Grænsehorisont<sup>1)</sup>, medens det iøvrigt næsten overalt er fremkommet ved Forsumpning af Skovmosens Formationer. Derimod er der ingen sikre Spor paa-viste af de ældre Klimaperioder, der opstilles i det Blytt-Sernanderske Skema.



*Efter C. Olsen i Bot. Tidsskr.*

Fig. 25. Lille Gribso. Fotografiet er taget fra en Trætop. Udsigt mod Nord. Konturen af Bøgeskoven i Baggrunden viser ved det dybe Hak Beliggenheden af Mosens nordlige Arm.

## Lille Gribso Mose.

Lille Gribso, der i sin længste Udstrækning — mod Nord og Syd — maaler ca. 110 m, ligger gemt mellem høje bøge- og gran-

<sup>1)</sup> C. A. WEBER: Was lehrt der Aufbau?, 1910, samt andre Skrifter.



bevoksede Bakker. Den er uden overfladisk Til- eller Afløb, men ved en nu tilgroet Grøft, der førte Vandet til Bøndernes Mose, har man tidligere forsøgt at sænke Vandspejlet i Søen noget af Hensyn til Granplantningerne langs med Mosens Randpartier — Paa alle Sider er Søen omgivet af en Sphagnummose, der med en Hængesæk skyder sig ud mod Søen. Den hviler dog ikke direkte paa Vandet, thi under dens Rande findes en slamagtig Gytjemasse, for en væsentlig Del bestaaende af Sphagnumdetrit. Nærmest ved Land er Mosen beklædt af Birkekrat eller Granplantage. Vegetationen, der paa den fugtige Sphagnummose ordner sig i tydelige Bælter, er beskrevet af CARSTEN OLSEN<sup>1)</sup>. I Rækkefølge fra Søen og opad mod Land nævnes følgende Formationer: 1) *Sphagnum recurvum*-*Sph. cuspidatum*-Formation med bl. a. *Scheuchzeria palustris* og *Carex limosa*, 2) *Rhynchospora alba*-Formation, 3) *Eriophorum polystachium*-Formation, 4) *Eriophorum vaginatum*-*Carex rostrata*-Formation. Endvidere forekommer der, foruden Birkekrattet, ogsaa en Lyngmoseformation. Bunden i alle disse Formationer dækkes af Sphagnum.

Mosen omkring Søen har sin største Udstrækning mod Nord og Syd, og mod Nord strækker den en Arm ind i en Lavning mellem de høje, skovklædte Bakker. Tørvedannelsen er forlængst ophørt paa denne Del af Mosen, saavel som paa de skovbevoksede Partier, og det øverste Tørvelag her formulder nu flere Steder. Paa den nordligste Del af Mosens Forlængelse mod Nord er Overfladen enten vegetationsløs og dækket af vissent Bøgeløv, eller den bærer aabne Bestande af Ørnebregne (*Pteridium aquilinum*).

Profilerne Fig. 26 fremstiller Snit gennem Moserne Nord og Syd for Søen. Det nordlige Profil gaar paa langs gennem den omtalte, tørvefyldte Lavning. Et Par Punktprofiler skal her nærmere omtales.

I en Grav ved Punkt 2 fandtes følgende Lag:

- A. 0—21 cm. Brun og temmelig frisk Sphagnumtørv, hovedsagelig dannet af *Sphagnum palustre* og *Sph. apiculatum*. Desuden fandtes bl. a.:

*Carex canescens*, talrige Frugter,  
*Fagus silvatica*, Pollen,  
*Lysimachia thyrsiflora*, Frø, ikke sjældne,  
*Potentilla palustris*, talrige Frugter,  
*Hyalosphenia papilio*.

- B. 21—70 cm. Mørkebrun-graabrun Birkeskovtørv. Bark og Grene af Birk var meget rigelig til Stede; desuden forekom især øverst talrige Perithecier af *Cenococcum geophilum*. Bøgepollen forekom i den øverste dm af Laget.

<sup>1)</sup> I. c. Botanisk Tidsskr. Bd. 34, S. 11 f.

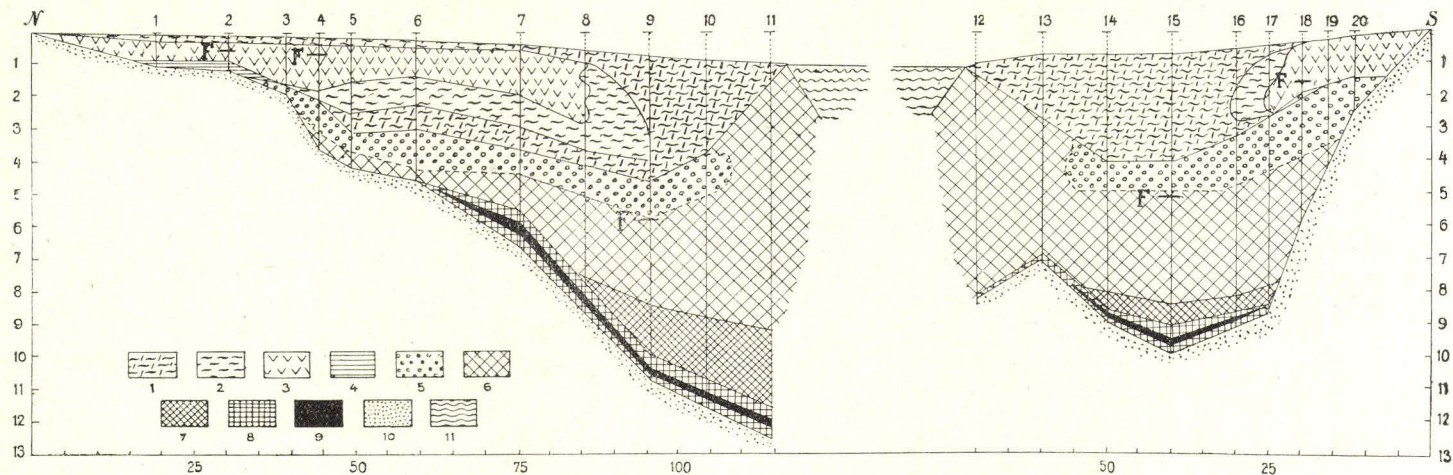


Fig. 26. Lille Gribso Mose, Snit gennem Moserne Nord og Syd for Søen. Højdemålene er 5 Gange overdrevne.

- 1) Sphagnumkærtørv med *Scheuchzeria palustris*. 2) Sphagnumtørv, temmelig stærkt humificeret. 3) Birkeskovtørv. 4) Kærdy. 5) Driftgytje. 6) Detritusgytje.  
7) Planktongytje. 8) Øvre- og Nedre Dryasler. 9) Allerødgytje. 10) Diluvialsand. 11) Lille Gribso. F — = Bøgegrænsen.



C. 70--110 cm. Brun, amorf Kærddy med Udløbere af Tagrør, samt Rødder og Frugter af *Carices* (*Carex rostrata*?). Her og der i Laget fandtes sandrige Partier af ringe Udstrækning. Desuden forekom der Grene af Eg, og hvilende paa det følgende Lag laa en forkullet Egestamme. Frugtsten af *Rubus idæus*. 10 cm under Lagets Overkant fandtes talrige Pollen af *Alnus*, *Quercus* og *Tilia*, desuden flere af *Betula* og *Corylus* og enkelte af *Ulmus*, *Acer* og *Pinus*. En Pollentælling gav et meget udpræget Ællespektrum med en stor Værdi af Forholdet mellem Egeskovens og Fyrrens Pollenmængder.

D. 110—120 cm. Brunt, dyndet Sand med Trækul. Jævn Overgang til det i Overkanten rødbrune Diluvialsand. Paa Overfladen af dette laa der flere stærkt forvitrede Sten.

Ved Punkt 7 — i Birkekrattet — fandtes ved Boringer følgende Profil:

A. 0—14 cm. Brun, smuldrende Sphagnumtørv.

B. 14—160 cm. Rødbrun, amorf Birkeskovtørv, meget rig paa Ved, Bark og Grene af Birk. Øverst i Laget *Cenococcum geophilum*.

C. 160—250 cm. Brun Sphagnumtørv, til Dels temmelig stærkt humificeret.

D. 250—325 cm. Sphagnumkærtørv med Radiceller og Straarester af Star, Frugter af *Carex filiformis* og Frø af *Menyanthes trifoliata*, samt enkelte Bladskeder af *Eriophorum vaginatum*.

E. 325—400 cm. Driftgytje med store Mængder af Grene, Barkstumper, Blade, Knopper, Frugter og Frø. Hyppigst forekom Rester af *Betula pubescens*, *Tilia cordata*, *Quercus pedunculata* og *Acer platanoides*, foruden af Vand- og Moseplanter.

F. 400—510 cm. Brun Detritusgytje med et Indhold af Drift, der i Mængde aftog nedad. I Boreprøverne fandtes Frugter af *Alnus glutinosa* og *Betula pubescens*, Frø af *Nymphæa alba*, samt Bark af Fyr; desuden Pollen bl. a. af Hassel.

G. 510—550 cm. Graablaa Lergytje med underordnede Sandlag. Frugter af *Betula nana*, Knopskæl af *Salix* sp. og smaa Frugtlegemer af *Cenococcum geophilum*. (Øvre Dryasler.)

H. 550—580 cm. Brungrøn, fint sandet, Gytje. Rakleskæl af *Betula nana*  $\times$  *pubescens*, og Pollen af Birk og Fyr i betydelig Mængde; Pollen af *Umbelliferae*. Desuden forekom *Anabæna* sp., *Chrysomonadinæ*, *Diatomaceæ* og Naale af *Spongilla* sp. (Allerødgytje).

I. 580—620 cm. Blaagraa Lergytje (Nedre Dryasler).

J. Diluvialsand.

## Fortegnelse over de i Lille Gribsø Mose fundne Fossiler.

Fossiler	Begezone	Egezone	Fyrrezone	Øvre Dryasler	Allerød- gytje
<i>Acer platanoides</i> .....	+	+ <sup>1)</sup>	..	..	..
<i>Alnus glutinosa</i> .....	+	+	+	..	..
<i>Betula nana</i> .....	..	..	..	+	..
— <i>nana</i> × <i>pubescens</i> .....	..	..	..	..	+
— <i>pubescens</i> .....	+	+	+	..	..
<i>Calla palustris</i> .....	+	..	..	..	..
<i>Calluna vulgaris</i> .....	+	..	..	..	..
<i>Carex canescens</i> .....	+	..	..	..	..
— <i>filiformis</i> .....	..	+	..	..	..
— <i>pseudocyperus</i> .....	+	..	..	..	..
<i>Cicuta virosa</i> .....	+	..	..	..	..
<i>Corylus avellana</i> <sup>1)</sup> .....	+	+	+	..	..
<i>Dryopteris filix mas</i> <sup>2)</sup> .....	..	..	+	..	..
— <i>thelypteris</i> <sup>2)</sup> .....	+	..	+	..	..
<i>Empetrum nigrum</i> <sup>1)</sup> .....	+	..	+	..	..
<i>Eriophorum vaginatum</i> .....	+	+	..	..	..
<i>Fagus silvatica</i> .....	+	..	..	..	..
<i>Lysimachia thyrsiflora</i> .....	+	..	..	..	..
<i>Menyanthes trifoliata</i> .....	+	+	+	..	..
<i>Nuphar luteum</i> .....	+	+	..	..	..
<i>Nymphaea alba</i> .....	..	+	+	..	..
<i>Phragmites communis</i> .....	..	+	..	..	..
<i>Pinus silvestris</i> .....	+ <sup>1)</sup>	+ <sup>1)</sup>	+	..	+ <sup>1)</sup>
<i>Polypodium vulgare</i> <sup>2)</sup> .....	+	+	..	..	..
<i>Potamogeton</i> sp. ....	..	..	+	..	..
<i>Potentilla palustris</i> .....	+	+	+	..	..
<i>Quercus pedunculata</i> .....	+	+	..	..	..
<i>Rubus idæus</i> .....	+	+	..	..	..
<i>Scheuchzeria palustris</i> .....	+	..	..	..	..
<i>Tilia cordata</i> .....	+	+	..	..	..
<i>Typha latifolia</i> <sup>3)</sup> .....	..	..	+	..	..
<i>Ulmus glabra</i> <sup>1)</sup> .....	..	+	+	..	..
<i>Umbelliferae</i> .....	..	..	..	..	+
<i>Viola</i> cfr. <i>palustris</i> .....	+	..	..	..	..
<i>Aulacomnium palustre</i> .....	+	..	..	..	..
<i>Polytrichum strictum</i> .....	..	..	+	..	..
<i>Sphagnum apiculatum</i> .....	+	..	..	..	..
— <i>palustre</i> .....	+	..	..	..	..
<i>Cenococcum geophilum</i> .....	+	..	..	+	..
<i>Anabæna</i> cfr. <i>flos aquæ</i> .....	..	+	+	..	+
<i>Botryococcus Braunii</i> .....	+	+	+	..	..
<i>Chrysomonadineæ</i> .....	+	+	+	..	+
<i>Lyngby</i> sp. ....	..	..	+	..	..

<sup>1)</sup> Pollen. — <sup>2)</sup> Sporer. — <sup>3)</sup> Pollentetrader.



	Bøge- zone	Ege- zone	Fyrre- zone	Øvre Dryas- ler	Alle- rød- gytje
<i>Navicula</i> sp. ....	..	..	+	..	..
<i>Pediastrum boryanum</i> .....	..	..	+	..	..
<i>Scenedesmus quadricauda</i> .....	..	+	+	..	..
<i>Donacia</i> sp. ....	+	..	..	..	..
<i>Eriophyes lævis</i> .....	..	..	+	..	..
<i>Daphnia pulex</i> .....	+	..	..	+	..
<i>Cladocera</i> .....	+	+	+	..	..
<i>Nephelis octoculata</i> .....	+	..	..	..	..
<i>Spongilla lacustris</i> .....	+	+	+	..	+
<i>Amphitrema flava</i> .....	+	..	+	..	..
<i>Hyalosphenia papilio</i> .....	+	..	..	..	..

Nr.	Profilpunkt. Dybde under Over- fladen.	Lag	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Acer</i>	<i>Corylus</i>	Egeskov: Fyr	Antal Skov- pollen	Middel pr. Præparat
1	Pkt. 4. 95 cm	Skovmosetørv	..	36	29	5	18	10	1	1	15	6.0	170	
2	— 6. 140 —	Sphagnumtørv	..	32	28	7	18	12	3	..	18	4.7	110	
3	— 15. 745 —	Detritusgytje	..	49	17	16	8	6	4	..	27	1.1	660	
4	— » 795 —	Planktongytje	..	45	..	54	..	..	1	..	29	0,02	920	
5	— » 815 —	Gytje	2	71	..	27	..	..	..	..	..	..	100	
6	Pkt. 15. 885 —	Allerødgytje	2	65	..	33	..	..	..	..	..	..	85	
7	— 9. 960 —	—	3	73	..	24	..	..	..	..	..	..	100	

Tabel 15. Pollenspektrr fra Lille Gribso Mose.

De tre senglaciale Lag G, H og I fandtes, som Profilerne viser, i de fleste dybe Boringer paa begge Sider af Søen. Allerødmuld kunde ikke paavises. Da der i Allerødgytjen i Prøver, der er optagne paa begge Sider af Søen, fandtes Fyrrepollen i rigelig Mængde og i omtrent samme relative Hyppighed som i Allerødlagene i Moserne i Rude Skov — Forholdet »Birk : Fyr« i Spkt. Nr. 6 og 7 i Tabel 15 er henholdsvis ca. 2 og ca. 3 — formoder jeg, at der ogsaa har staaet Fyr i Grib Skov allerede i hin Tid.

I Lille Gribso Mose genfandtes det samme Forhold som i Sækkedam og Femsølyng, at Rester af Skovfyr forekom til nær Underkanten af den postglaciale Gytje. Der er saaledes fundet Barkflager af dette Træ endnu ca. 20 cm over Lergytjen, og Spkt. Nr. 5 i Tabel 15 viser Fyrrens Pollenfrekvens 13 cm over Dryaslerets Overkant; det er af samme Type som et Allerødspektrum, og Forholdet »Birk : Fyr« er 2.6.

Bøgerester forekom meget dybt i Gytjen; Skaale, Nødder og Knopskæl fandtes, f. Eks. ved Punkterne 9 og 10, endog indtil 4.5 m under Overfladen og Pollen endnu ca. 0.5 m dybere.

Medens de dybere liggende Dele af den postglaciale Gytje er en Planktongytje, i hvilken der forekommer bl. a. *Anabæna* cfr. *flos aquæ*,

*Scenedesmus quadricauda*, *Pediastrum boryanum* og *Lyngbya* sp., bliver Mængden af Detrit fra højere Planter snart rigeligere, og omtrent i den Horisont, hvor Egeblandingsskovens Pollen bliver almindelige, ligger Overgangen til Detritusgytje (smlg. Side 40). Den øverste Del af Gytjen er oftest udviklet som en typisk Driftgytje, hvori Af-fald fra Landvegetationen saa vel som fra Vand- og Moseplanter findes i stor Mængde. Driftgytjen gaar i den nordlige Mose opad over i et Lag Kærdey, der — i Højde med Søens nuværende Vand-spejl — er den højest liggende Søaflejrning her fra Egeblandingsskovens Tid.

I den nordlige Mose er den ældste, proksimale Del af den centripetalt udviklede Sphagnumhængesæk dannet, medens Fyrren endnu udgjorde en Hovedbestanddel af de omgivende Skove, men bortset herfra tilhører den øvrige Del af Tørvelagene Ege- og Bøgezonen. — I Hængesækken har der tidligere levet *Calla palustris*, der nu er forsvundet fra denne Lokaltet, og det samme gælder f. Eks. *Cicuta virosa* og *Carex pseudocyperus*. — I Egeblandingsskovens Tid trængte et Birkekrat ud over den unge Moses Randpartier og holdt sig der endnu nogen Tid efter, at Bøgen var indvandret i de omgivende Skove. Selv om der her mangler saadanne Indikatorer paa Varmetiden, som findes f. Eks. i Sækkedam, tør det dog antages, at Birkeskovens Fremtrængen paa Mosen falder i den postglaciale Varmeperiode, i hvilken netop Randskovene trængte ud paa Sækkedam og Femsølyng, og i hvilken Bøgen da ogsaa ankom til Lille Gribsø. Af Interesse i denne Forbindelse er en Sammenligning mellem det nordlige og sydlige Profil (Fig. 26). Syd for Søen begyndte Tørvedannelsen senere end i Mosens Nordende, og kun en ringe Del ligger i den øverste Horisont af Egezone, medens den øvrige Tørvemasse her tilhører Bøgezone. Men den først dannede Tørv er netop en Udtørningshorisonten betegnende Birketørv, og denne terrestriske Aflejrning hviler direkte paa Driftgytjen. Som berørt under Omtalen af et lignende Forhold i Sækkedam (S. 43) tyder et saadant Lejringsforhold paa, at der i det tilsvarende Tidsrum er foregaaet en Sænkning af Vandstanden i Søen. At det ogsaa forholder sig saaledes sandsynliggøres yderligere af Lagfølgen ved Punkt 3. Skovtørven hviler her paa et Lag Driftgytje af en Mægtighed paa 30 cm. Underkanten af Skovtørven ligger imidlertid 80 cm under Overkanten af Kærdey-Laget, der betegner en Minimumsgrænse for den højeste Vandstand i Søen forud for Dannelsen af Skovtørven, og det maa derfor antages, at der er foregaaet en vis Sænkning af Vandspejlet, medens Skovlaget dannedes, thi en Sammenpresning af det lidet mægtige Gytjelag har neppe kunnet være saa betydelig, at det nævnte Lejringsforhold kan forklares derved. Pollenfloraen i Kærdey-Laget, samt Spkt. Nr. 1 og Bøgegrænsens Be-



liggenhed viser, at Vandstandssænkningen og Skovlagets Dannelse er foregaaet i det store og hele samtidig med Vandstandssænkningen i og Tilgroningen af Vandmose og samtidig med de xerofile Formationers Fremtrængen paa Brændemoses Overflade (se nedenfor), og ligeledes i det store og hele samtidig med Dannelsen af den øverste Del af Skovtørven i Maglemose.

Den ejendommelige Nedbøjning, som den distale Ende af Skovlagene viser i Lille Gribso Mose, skyldes formodentlig en Udskridning af Gytje- og Tørvemasserne mod Søens Midte under Dannelsen af koncentriske Spring. Af saadanne kan der nemlig iagttages eet eller flere langs den største Del af Søens Omkreds. Springenes distale Rand laa indtil 0.5 m lavere end den proksimale, og den ved Springet opstaaede Spalte maalte indtil 0.75 m i Bredden. I Profilplanet ligger Springene i den nordlige Mose distalt for Punkt 5, altsaa netop i den Zone, hvor Nedbøjningen ses, de yngste nærmest Søen. Selv de ældste af de synlige Spring kan neppe være synderlig gamle.

Forsumpningen af Lille Gribso Mose indtraadte nogen Tid efter Bøgens Ankomst til de omgivende Skove, og vi har maaske netop i dette Forhold et Fingerpeg til Forstaaelse af Forsumpningens Natur paa denne lille Mose, hvis Randskov nu blev udsat for kraftigere Beskygning særlig mod Nord paa den her ganske smalle Mose, og som maaske derfor maatte dø. En Sphagnummose med rigelig Indblanding af *Carex canescens* har da taget dens Plads. Sammensynkning og Udskridning af de ældre Lag kan ogsaa have spillet en Rolle. Lokale Forhold synes i hvert Fald her tilstrækkelige til at forklare Fremkomsten af det ubetydelige øvre Sphagnumlag. Paa den sydlige Mose er der endda intet saadant udviklet over Skovtørven. Det synes unødvendigt i dette Tilfælde, betragtet for sig, at gribe til Hypothesen om det subatlantiske Klima.

## Vandmose.

Tæt Øst for Lille Gribso findes et større Mosedrag af temmelig uregelmæssig Form. Det benævnes Vandmose og svarer for saa vidt godt til sit Navn, da det stadig er ret fugtigt at betræde. Vegetationen, der over store Dele af denne Sphagnummose er upaavirket af Kulturen, er omtalt af CARSTEN OLSEN<sup>1)</sup>. I den midterste Del af Mosen er den betegnet som en paa *Sphagnum fuscum* rig *Calluna-Eriophorum vaginatum*-Formation.

<sup>1)</sup> l. c. Side 7 f.

Langs den paa Kortet Fig. 18 afsatte Linie i den nordlige Del af Vandmose har jeg foretaget en Række Boringer, og det paa Grundlag af disse konstruerede Tværprofil ses i Fig. 27.

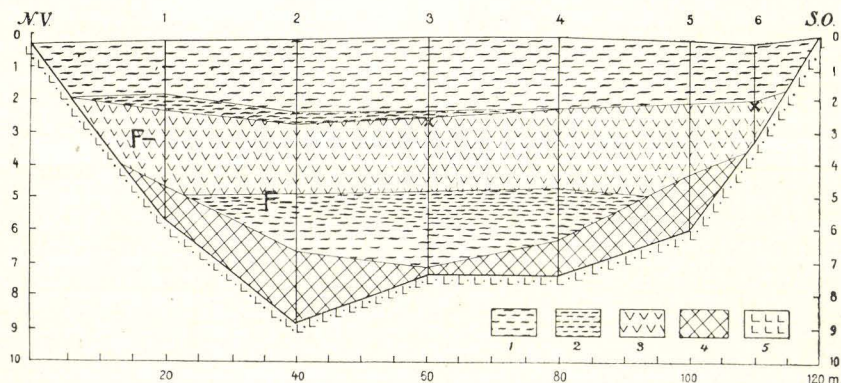


Fig. 27. Snit gennem Vandmose i Grib Skov. Højdemaalene er 5 Gange overdrevne.  
1) Lysebrun, lidet humificeret Sphagnumtørv. 2) Mørk og stærkere humificeret Sphagnumtørv.  
3) Birkeskovtørv. 4) Detritusgyltje. 5) Lerblandet Sand. x Fast Ved. F = Bøgegrænsen.

Ved Punkt 2 maalttes følgende Lag. De i samme Lag, men ved andre Punkter fundne Fossiler (undt. Pollen af Træer og Buske) opføres nedenfor sammen med de ved Punkt 2 fundne Arter.

A. 0—220 cm. Sphagnumtørv, lysebrun, frisk og grov, samt meget vandrig.

*Betula alba*, Smaagrener,  
*Carex rostrata*, Frugter,  
— sp., Frugter, Stængeldele, Rødder,  
*Eriophorum vaginatum*, Bladskeder,  
*Fagus silvatica*, Knopskæl,  
*Potentilla palustris*, Frugter, Stængeldele,  
*Scheuchzeria palustris*, Frø, Rhizomer,  
*Dryopteris thelypteris*, Sporer,  
*Sphagnum* spp., bl. a. *Sph. apiculatum*,  
*Gloeocapsa* sp., sparsom,  
*Cladocera*, Skjolde,  
*Arcella* sp.,  
*Diffugia constricta*,  
*Nebela collaris*.

B, 220—260 cm. Mørkebrun, temmelig stærkt humificeret Sphagnumtørv med meget *Eriophorum vaginatum*, Birkepinde, en Frugt af *Carex canescens*.



- C. 260—465 cm. Brun-mørkebrun og grynet Birkeskovtørv, opfyldt af Bark og større og mindre Pinde af Birk. Trækul. Brune Svampehyfer var meget almindelige. Følgende Arter fandtes:

*Betula alba*, Grene, Bark,  
*Carex rostrata*, Frugter,  
*Empetrum nigrum*, Pollen, sparsomt,  
*Eriophorum vaginatum*, Bladskeder,  
*Dryopteris thelypteris*, Rhizomer, Sporer,  
*Sphagnum* sp., Detrit,  
*Cenococcum geophilum*, talrige Frugtlegemer,  
*Amphitrema flava*,  
*Arcella catinus*,  
*Assulina*, sp.,  
*Hyalosphenia papilio*,  
*Nebela collaris*.

- D. 465—660 cm. *Sphagnum*tørv, øverst brun og temmelig stærkt humificeret; her fandtes *Polytrichum strictum* og *Eriophorum vaginatum*. Nedad blev Tørven frisk og lysebrun; her fandtes *Scheuchzeria palustris*. Laget indeholdt:

*Acer platanoides*, 1 Delfrugt,  
*Betula alba*, Pinde,  
*Carex* sp., Rødder,  
*Ericaceæ*, Pollen,  
*Eriophorum vaginatum*, Bladskeder,  
*Scheuchzeria palustris*, Frø og Rhizomer,  
*Aulacomnium palustre*,  
*Polytrichum strictum*,  
*Sphagnum* spp.,  
*Amphitrema flava*,  
*Arcella catinus*,  
*Assulina* sp.,  
*Hyalosphenia papilio*,  
*Nebela collaris*.

- E. 660—860 cm. Gytje, brun eller graabrun-grønbrun og noget sandet. Laget var især øverst udviklet som Driftgytje og opfyldt af alskens Planteaffald, saasom Pinde, Ved, Bladfragmenter, Knopper, Frugter og Straarester. Det indeholdt øverst som nederst samme Flora:

*Carex pseudocyperus*, Frugter,  
 — *vesicaria*, Frugter,  
*Cicuta virosa*, Delfrugter,  
*Corylus avellana*, 1 Nød,  
*Potamogeton* spp., Frugtsten af 2 Arter,  
*Potentilla palustris*, Frugter,  
*Quercus* cfr. *pedunculata*, Skaalfragmenter, Knopper,  
*Salix* sp., 1 Bladbasis,  
*Scirpus* sp., Frugter,  
*Tilia cordata*, Frugter,  
*Dryopteris thelypteris*, 1 Rhizom,  
*Amblystegium* sp., Blade,  
*Sphagnum* sp., Blade,  
*Chrysomonadineæ*, flere Arter,  
*Diatomaceæ* : *Navicula* sp.,  
*Cladocera*, Skjolde,  
*Spongilla lacustris*, Naale,  
*Diffugia* cfr. *globulosa*.

F. Bunden under Gytjen dannedes af Sand med Sten eller Ler.

Det fremgaar af Fossil-Listerne og Spektrum Nr. 6 i Tabel 16, at selv de dybest liggende Lag i Vandmose er af relativ ung Alder. Der er ikke fundet nævneværdige Rester af Fyr i Mosen i de nedre Lag og i det hele kun Pollen, og Udfyldningen af Bassinet er først begyndt efter, at Egeblandingsskoven havde indtaget Mosens Omgivelser. Vandet i den indtil 4.5 m dybe Sø har været næringsfattigt — deri maaske Forklaringen paa, at der ingen Gytjeaflejringer findes fra ældre Perioder — og Vandspejlet er blevet dækket af en Hængesæk, der dannedes af et oligotrof *Sphagneto-Scheuchzerietum*, omtrent som det, der nu findes ved Lille Gribso. Hængesækken er efterhaanden sunken ned paa Søbunden, dels paa Grund af dens stigende Mægtighed og Vægt, men sikkert ogsaa fordi Vandstanden i Søen sank. Der træffes nemlig her det samme Forhold, som er omtalt under Sækkedam (S. 43) og Lille Gribso Mose (S. 124), at den terrestriske eller dog semiterrestriske Skovtørv hviler direkte paa Gytjens Overflade uden mellemliggende Overgangslag. Naar Hængesækken kun findes i Bassinets midterste Parti, tyder dette paa, at den først har dannet sig efter, at Sænkningen af Vandstanden var begyndt og Søen aftagen i Størrelse. Efterhaanden bredte Birkekrattet sig saa fra Bredderne ind mod Mosens Midte og fortrængte her den *Sphagnum-Eriophorum vaginatum*-Vegetation, der havde afløst det tidligere mere hydrofile *Sphagneto-Scheuchzerietum*. Birkekrattet paa Vandmose



har sandsynligvis haft en stærkt tuet Bund. Paa Tuerne har foruden Birk og Æl ogsaa *Cenococcum geophilum* haft til Huse, medens en mere engagtig Vegetation med *Carex rostrata* og *Dryop'eri thelypteris* har bredt sig mellem Tuerne. De talrige sphagnofile Rhizopoder tillige med *Eriophorum vaginatum* og talrige Rester af *Sphagnum* viser, at Sphagnumpuder har været almindelige i Birkekrattet. Skovlaget i Vandmose er aabenbart dannet under betydelig fugtigere Forhold end det er Tilfældet f. Eks. med Skovtørven i Maglemose, og at Tørvedannelsen — af den Grund — er foregaaet hurtigere, end Birkeskovtørv i Almindelighed dannes, derpaa tyder ogsaa det forholdsvis ringe Antal Pollen, som Spektrerne fra dette Tørvelag indeholder. Vandmosens skovdækkede Tilstand har da næppe været synderlig længe. Nogen Tid efter Bøgens Ankomst ændredes de hydrografiske Forhold i Mosen, saa det øverste, hydrofile Tørvelag kunde dannes. Inden dette fandt Sted, fortrængtes dog Birkekrattet sine Steder af en af forholdsvis tørre Forhold betinget Sphagnumvegetation med rigeligt af Kæruld.

Nr.	Lag	Profil-punkt. Dybde under Overfl. i cm	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Acer</i>	<i>Fagus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Corylus</i>	Ege-Bøge-skov : Fyr	Antal Skov-pollen. Middel pr. Præparat
1	A	Nr. 2. 190	Spor	22	5	8	3	..	..	Spor	61	1	..	6	8.3	70
2	B	— 240	..	51	3	3	1	..	Spor	..	41	1	Spor	1	13.7	210
3		— 290	Spor	49	8	Spor	3	..	..	..	40	Spor	Spor	2	99.0	180
4	C	— 340	..	54	10	4	5	..	..	..	27	..	..	7	8.3	90
5	D	— 490	..	45	33	1	12	5	..	1	3	..	Spor	18	26.0	80
6	E	— 845	..	14	16	1	48	16	5	..	..	..	..	18	79.0	160
7	C	Nr 1. 335	..	38	10	1	40	6	2	1	..	2	..	22	59.0	130

Tabel 16. Pollenspektrer fra Vandmose.

Ved Punkt 1 i Profilet fandtes der rigeligt af Bøgepollen i en Prøve, udtaget 295 cm under Overfladen, medens der intet saadant fandtes 40 cm dybere (smlg. Spkt. Nr. 7), Bøgegrænsen kan da her sættes ved ca. 310 cm under Overfladen. Ved Punkt 2 ligger den derimod ca. 5 m under Mosens Overflade eller nær Underkanten af Skovlaget paa dette Sted. Mosekrattet har altsaa som en Randskov bredt sig ud mod Mosens Midte efterhaanden som Udtørringen skred frem. Sammenligningen ikke blot med Lille Gribso Mose, men ogsaa med Sækkedam i Rude Skov viser, at Udtørringen af disse Mosers Overflader er foregaaet samtidig i Forhold til Bøgens Indvandring i Skovene omkring disse Moser, og det vil sige, at i hvert Fald Vandmose og Lille Gribso Mose samtidig er blevne erobrede af Skovmoseformationerne, da Bøgegrænsen i disse to, hinanden saa nærliggende Moser kan betragtes som værende af samme Alder.

I Lagene B—E findes gennemgaaende meget høje Værdier for Forholdet mellem Egeskovens og Fyrrens Pollenmængder, og den nedre Del af Lagserien i Vandmose kan derfor i det store og hele antages at være samtidig med den øvre Del af Skovtørven i Maglemose. »Vandmose-Søen« er, som foran berørt, aabenbart groet til samtidig med, at der er foregaaet en Sænkning af Vandspejlet. Er Aarsagerne hertil klimatiske, er det rimeligst at henlægge Dannelsen af Hængesækken og Skovtørven til den subboreale Periode, medens det øverste Lag af hydrofil Sphagnumtørv kan være af subatlantisk Alder. Der er saa meget mere Grund til at betragte Tilgroningen af Vandmose og Udtørningshorisonten i denne som klimatisk betinget, som der netop samtidig med Udtørringen her dannedes et Skovlag i Lille Gribssø Mose, i hvilken der ogsaa findes Vidnesbyrd om en forudgaaende eller dermed samtidig Vandspejlssænkning.

Efter Maalebordsbladet Frederiksborg (Fig. 18) ligger Overfladen af Vandmose omkr. 49 m over Havet. Den sydlige Del af Mosen er stærkt udgrøftet, og Vandet ledes gennem en til Dels kunstig Lavning til Bøndernes Mose og derfra videre til Esrom Sø. Naar Mosen alligevel er saa fugtig, skyldes det vel til Dels, at Vandet fra den nære Store Gribssø, hvis Vandspejl ligger lidt højere end Vandmosens Overflade, ved en Grøft er ledet til denne. Men Mosens øverste Tørvelag viser imidlertid, at der, medens det blev dannet, herskede lige saa stor Fugtighed i Mosen som nu. Ogsaa Birkeskovtørven tyder, som nævnt, paa, at dens Moderformation har levet under fugtigere Forhold end den største Del af det fossile Birkekrat i hvert Fald paa den nordlige Del af Maglemose. Der maa da øjensynlig for Vandmoses Vedkommende have gjort sig visse, særlige Forhold gældende, men disse unddrager sig nærmere Efterforskning.

## Brændemose.

Denne lille Mose udfylder en Lavning i det bakkede Diluvial-sandslandskab 0,9 km S. S. O. for Maglemose. De øvre Lag er stærkt afgravede, da Mosen yder fortræffelig Tørv, og de er derfor stærkt udtørrede, hvor de endnu staar tilbage. En stor Del af den resterende Overflade er beplantet med Gran. Foruden ved de tre Boringer langs Linien paa Kortet (Fig. 18), undersøgtes Lagfølgen andre Steder i Mosen, dels i Tørvegravens Vægge, dels ved Boringer, og Brændemosen viste sig at være en Tilgroningsmose (Sømose) af sædvanlig



Type. Tværnittet langs Linien paa Kortet er fremstillet i Fig. 28. Ved Punkt 2 fandtes følgende Profil. Alle de i samme Lag fundne Fossiler nævnes her.

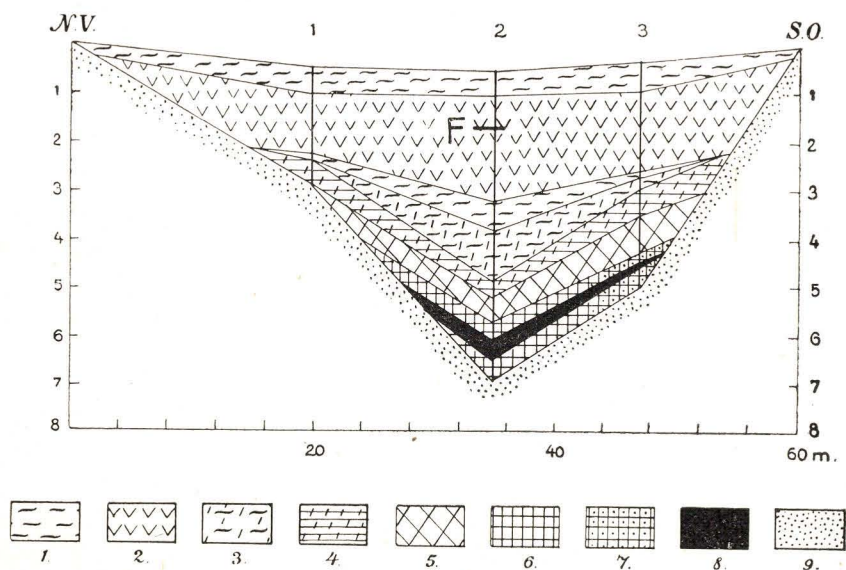


Fig. 28. Snit gennem Brændmose i Grib Skov. Høidemaalene er 4 Gange overdrevne.  
1) Sphagnumtørv. 2) Birkeskovtørv. 3) Sphagnumkærtørv. 4) Amblystegiumtørv. 5) Gytje.  
6) Øvre- og Nedre Dryasler. 7) Ferskvandssand. 8) Allerødgytje. 9) Diluvialsand.  
F— = Bøgegrænsen.

- A. 0—50 cm. Sphagnumtørv, øverst brun eller lysebrun (undtagen Lyngtørven ved Overfladen), nedad mørkere farvet. *Eriophorum vaginatum* var almindelig, og stedvis fandtes Laget, særlig i den nedre Del, udviklet som en *Eriophorum vaginatum*-Tørv. Pinde af Lyng og Birk. Pollen af Bøg, Birk o. a., samt *Ericaceæ*.
- B. 50—270 cm. Birkeskovtørv, mørkebrun-mørkerødbrun, snart grynet, muldagtig, snart »Fedttørv«-agtig. Stor Rødder af Birk. I Tørvegravens Vægge fandtes flere Birkestammer samt en Gren af Eg. Rødder af *Eriophorum vaginatum* fra den overliggende Sphagnumtørv gennemsatte Laget i stor Mængde, desuden fandtes Bladskeder af denne Plante og Frugtleger af *Cenococcum geophilum*. Øverst i Laget fandtes Pollen af *Fagus* og — gennem hele Laget — af *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Salix*, *Empetrum* og *Ericaceæ* samt Sporer af *Lycopodium annotinum* (temmelig almindelig) og *Polypodium vulgare*.
- C. 270—320 cm. Sphagnumtørv, der opad dannede Overgang

til Birkeskovtørven, og som nedad jævnt gik over i Lag D. Pollen fandtes af de samme Arter som i Lag B, undtagen af Bøg.

- D. 320—430 cm. Sphagnumkærtørv, brun-lysebrun og temmelig frisk. Stedvis var Tørven udviklet som en næsten ren Starrodtørv. Der fandtes: *Betula alba* (Pinde), *Carex filiformis* (Frugter), *Eriophorum vaginatum* (Bladskeder), *Equisetum* sp. (Stængeldele), *Menyanthes trifoliata* (Frø), samt et Blad af *Oxycoccus palustris*; Pollen af *Alnus*, *Betula*, *Corylus* og *Tilia* (almindelige), *Pinus* og *Quercus* (temmelig almindelige) samt *Ulmus* og *Umbelliferae* (sparsomme). Sphagnofile Rhizopoder: *Amphilema flava* (almindelig), *Assulina* sp. og *Hyalosphenia papilio*.
- E. 430—470 cm. Gulbrun Amblystegiumtørv med gytjeagtig Grundmasse og stor Rigdom paa Radiceller af *Carex*. Der fandtes: *Menyanthes trifoliata* (talrige Frø), *Nymphæa alba* (Frø), *Pinus silvestris* (1 Kogle, Bark og Pollen), desuden talrige Pollen af *Betula*, *Corylus* og *Alnus* og Sporer af *Dryopteris thelypteris*. *Chrysomonadineæ*, *Scenedesmus quadricauda*. *Cladocera*.
- F. 470—520 cm, Gulbrun-brungrøn Gytje. Frø af *Nymphæa alba*, Frugter af *Potamogeton* sp., Pollen af *Betula*, *Corylus* og *Pinus* (meget almindelige), Sporer af *Dryopteris thelypteris* og *Dryopteris filix mas*. *Botryococcus Braunii*, *Lyngbya* sp. (almindelige), *Staurastrum* sp., *Cladocera*, *Spongilla lacustris* og *Ephidatia* cfr. *Mülleri* (Naale).
- G. 520—555 cm. Blaagraat, sandet Ler. Mellem 527—539 cm fandtes dog en brun Lergytje, der var meget rig paa Diatoméer; her fandtes ogsaa Fyrrepollen i et Antal af ca. 6 pr. Præparat. I den øvrige Del af Laget forekom enkelte Pollen af Birk og Pil samt en Del Alger: *Anabæna* sp., *Chrysomonadineæ*, *Cosmarium* sp. (temmelig almindelige), *Cyanophyceæ* og *Pediastrum* sp. Naale af *Spongilla*, meget sparsomme.
- H. 555—600 cm. Brun, fint sandet Gytje med Frugtsten af *Potamogeton* sp. og Pollen af *Betula* og *Pinus*, samt *Salix* og enkelte Pollentetrader af *Empetrum*. Desuden fandtes af Alger: *Chrysomonadineæ*, *Cosmarium* spp. (2 Arter var almindelige), *Diatomaceæ* (meget almindelige), *Euastrum* spp., *Pediastrum* cfr. *muticum* og *Scenedesmus quadricauda*. *Cladocera* (Skjolde) og *Spongilla* sp. (Naale).



I. 600—640 cm. Blaagraat, sandet Ler. Enkelte Pollen af *Salix*.

J. Fast Sand.

Nr.	Lag	Dybde under Over- fladen, cm	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Acer</i>	<i>Fagus</i>	<i>Corylus</i>	Ege- Bøgeskov: Fyr	Antal Skov- pollen. Middel pr. Præparat
1	A	75	..	51	14	2	1	..	Spor	..	32	7	19.3	85
2	B	75	..	46	13	2	1	1	1	..	36	3	19.0	140
3		95	..	45	13	4	5	..	Spor	..	33	5	11.0	120
4	C	140	..	71	14	1	10	3	1	Spor	..	18	10.0	290
5		295	..	63	17	2	11	6	1	Spor	..	15	10.7	270
6	E	440	1	50	12	25	7	2	3	..	..	19	0.5	340
7	F	495	2	57	1	39	..	..	1	..	..	46	0.03	970
8	H	570	2	70	..	28	..	..	..	..	..	..	..	85

Tabel 17. Pollenspektrr fra Brændemose. Nr. 2—8 er fra Punkt 2 i Profilet Fig. 28; Nr. 1 er udtaget 20 cm over Grænsen mellem Lag A og Lag B i en Boring ca. 75 m Nord for Punkt 2.

Uagtet der ingen Rester af senglaciale Ledefossiler fulgte op med Boret fra Lagene G, H og I, er der dog ingen Tvivl om, at disse er af senglacial Alder, og at Lag H er Allerødgytje. En Pollenanalyse af en Prøve fra dette Lag gav det sædvanlige Allerødspektrum (Nr. 8 i ovenstaaende Tabel), hvori Forholdet mellem Birk og Fyr er 2.5, medens det samme Forhold i de to Allerødspektrr fra Lille Gribso er henholdsvis ca. 2 og ca. 3.

Som i de andre her omtalte Moser fandtes ogsaa i Brændemose rigelige Rester af Fyr i ringe Afstand fra Dryasleret, og 25 cm over dettes Overkant kunde Spektrum Nr. 7 bestemmes; det viser de første Spor af Æl og Ælm.

Endnu medens Fyrren sandsynligvis var almindelig paa Bakkerne omkring den tidligere Sø, blev dennes Vandflade dækket af en *Amblystegium*-Hængesæk med Star- og Bukkeblad. Da Forholdet mellem Egeskovens og Fyrrens Hyppighedstal i Spektret fra dette Lag er = 0.5, maa der tillægges det en ret høj Alder, nærmest som den nedre Del af Skovlaget ved Punkt I, 9 i Maglemose (se Spkt. Nr. 9 og 10 i Tabel 7), og Tilgroningen er sikkert foregaaet i Ancylostiden. Imidlertid blev det for Mosevegetationen tilgængelige Vand efterhaanden næringsfattigere, og en mere oligotrof Vegetation med rigelig Indblanding af *Sphagnum* bredte sig over Hængesækken for tilsidst at gaa over i et paa *Eriophorum vaginatum* rigt Sphagnetum. Egeskoven indtog da den tidligere Fyrreskovs Plads omkring Mosen.

Under Mosens Udvikling fra Sø- til Skovstadiet har altsaa flere Formationer fulgt hverandre, og den efterfølgende har stedse været af mere xerofil Natur end den foregaaende. Da Lagene C og B danne-

des, havde Forholdet mellem Egeskovens og Fyrrens Pollenmængder meget høje Værdier, ligesom i de nedre Lag i Vandmose. Sphagnumtørven (Lag C), samt Skovlaget i Brændemose, i hvilket Bøgegrænsen kan sættes ved ca. 120 cm under Overfladen, er formodentlig samtidige med disse Lag i Vandmose og dannede under Indflydelse af det tørre subboreale Klima. I Brændemose kan der lige saa lidt som f. Eks. i Maglemose spores nogen Indflydelse af et »atlantisk« Klima.

Det bliver omtalt senere, at Forholdet »Ege-Bøgeskov : Fyr« i Almindelighed har en lavere Værdi i den nedre Del af Mosernes »subatlantiske« Forsumpningslag end i den øvre Del af Udtørningshorisonten, og at der maaske heri kan ses et Bevis for, at Forsumpningerne virkelig er samtidige i de forskellige Moser. Brændemose danner imidlertid tilsyneladende en Undtagelse fra denne »Regel«, men rimeligvis er dog Undersøgelsen her utilstrækkelig. Er Forsumpningerne i de øvrige Moser en Følge af det subatlantiske Klimas Indvirkning, bør ogsaa Lag A i Brændemose betragtes som en saadan.

---



### III. Nedre Ferskvandsalluvium m. m.

#### Undersøiske Moser i Københavns Frihavn.

Under Udgravningen af Københavns Frihavn i Aarene 1892 til 1893<sup>1)</sup> stødte man paa flere postglaciale Moser, der laa dækkede af marine Lag. Der færdedes i den Tid flere Geologer paa det udgravede Terræn, og af disse foretog navnlig afdøde Kommunelærer H. N. ROSENKJÆR, samt V. HINTZE og K. RØRDAM betydelige Indsamlinger baade af disse Mosers Lag og af de diluviale, fossilførende Lag. ROSENKJÆR's Arbejde i Frihavnen satte Frugt bl. a. i hans to Artikler i Tidsskriftet »Naturen og Mennesket«<sup>2)</sup>. Hans Indsamlinger i de diluviale Lag er behandlede af G. SARAUW<sup>3)</sup>, A. C. JOHANSEN<sup>4)</sup> og N. HARTZ<sup>5)</sup>. HINTZES Indsamlinger af de paa Land- og Ferskvandsmollusker rige Lag af Sneglegytje er bearbejdede af A. C. JOHANSEN<sup>6)</sup>. ROSENKJÆR giver l. c. en almindelig Fremstilling af de geologiske Forhold, som han iagttog i Frihavnen, og dermed ogsaa af Mosernes Bygning. Deres Beliggenhed vises paa et Kort. Han omtaler enkelte Plantefund fra disse Moser, nemlig: Eg, Æl, Birk, Lind, Fyr samt Tagrør.

SARAUW nævner (l. c. Noten S. 32) de Levninger af Skovtræer, som han selv indsamlede og bestemte fra Tørven i Midtermolens Profiler. »I træ-

<sup>1)</sup> H. C. V. MØLLER: Københavns Frihavnsanlæg. Den tekniske Forenings Tidsskrift. 18. Aarg. Kbhvn. 1895. S. 97 ff. Plan 5—15.

<sup>2)</sup> H. N. ROSENKJÆR: (A) Fra Frihavnen. Med 1 Kort. Naturen og Mennesket. Bd. 9. Kbhvn. 1893. S. 1—31.

(B) Fra Frihavnsens Bund. Ibidem. Bd. 15. Aarhus 1896. S. 259—285. Med Forord af V. PINGEL.

<sup>3)</sup> GEORG F. L. SARAUW: Cromer-Skovlaget i Frihavnen og Trælevningerne i de ravførende Sandlag ved København. Meddel. fra Dansk Geol. Forening Nr. 4. København 1897. S. 17, ff.

<sup>4)</sup> A. C. JOHANSEN: Om den fossile kvartære Molluskfauna i Danmark og dens Relationer til Forandringer i Klimaet. Land- og Ferskvandsmolluskfaunaen. Kbhvn. 1904. S. 57 f.

<sup>5)</sup> N. HARTZ: Bidrag til Danmarks tertiære og diluviale Flora. D. G. U. II. R. Nr. 20. 1909. S. 131 f. og 136 f.

<sup>6)</sup> A. C. JOHANSEN: l. c. S. 96 f.

tørv-laget fandtes: *Quercus Robur* L. (flere vedprøver), *Corylus Avelana* L. (ved og nødder), *Alnus* sp. cfr. *glutinosa* (ved, hvori svampehyper, og bark), *Tilia* sp. cfr. *parvifolia* (ved), *Salix* [eller *Populus*] sp. (ved). Prøverne til dels tagne af rodstød.

I dyndet, »svævtørven«, umiddelbart over trætørven, fandtes ved slemning med fortyndet salpetersyre (G. ANDERSSON'S metode): *Quercus pedunculata* EHRH. (blade, hvorpaa hyppig sporehuse eller pyknider af *Phyllosticta*), *Alnus glutinosa* GÄRTN. (1 frø, 5 pollen-korn talt), *Tilia parvifolia* EHRH. (2 frugtkapsler), *Pinus silvestris* L. (en mængde pollen-korn; der taltes alene 50, hvoraf halvdelen fuldt bevarede), desuden talrige andre støvkorn af form som hos *Corylus* og *Betula*. — De nævnte vedprøver er bestemt ved mikroskopisk undersøgelse«. — I Materiale fra samme Tørvelag har G. ANDERSSON<sup>1)</sup> bestemt *Quercus pedunculata*, *Tilia europæa* L. (?), *Corylus avelana* og *Carex* sp.

Det fremgaar af disse Undersøgelser, at Egeblandingsskoven (Eg, Lind, Fyr) var den raadende her, forinden Tørvens Dannelse var afsluttet. A. C. JOHANSEN samler Resultatet af sine Iagttagelser over Molluskfaunaen i Frihavnsmosernes Sneglegytje i følgende Udtalelse: »Naar man tager Hensyn til, at Sommertemperaturen under Lagets Dannelse ikke kan antages at have været lavere end i det sydlige Norge og Mellemsverige i Nutiden, at her har været sommergrønne Løvskove, og at den Lokalitet, hvor Aflejringen fandtes, maa antages at have ligget højere end nu, synes det rimeligt at antage, at Lagets Dannelse er foregaaet under Ancylustiden, og sagtens henimod dennes Slutning.«

Paa ROSENKJÆR'S Kort over Frihavnen (A. Side 12) findes aftegnet de submarine Moser, som man fandt der. ROSENKJÆR delte Moserne i tre Grupper (B. Side 262 f.). Se Kortet Fig. 29.

I. Flere smaa Moser inden for 12 Fods (3,75 m) Kurven i den sydlige Del af Vestbassinet. Tørven bestod af »grovere Bestanddele, Mosset spillede en underordnet Rolle«. Af Træer fandtes i Tørven: Eg, Æl, Birk og Hassel. Et større Stykke Fyrrebark blev fundet i et lille Vandløb, som havde udmundet her.

II. Hertil hørte to Arme af en og samme Mose i den østlige Del af Havnen, Nord og Syd for Enden af Midtermolen. Hvor Tørven laa højest, naaede den op til ca. 14 Fod (4,40 m) under Havets Overflade, medens den mod Øst laa 17 Fod (5,30 m) eller mere under Havfladen. »Tørven bestod næsten kun af Mos, og saa laa der en Del store Træstammer i den. Her var Fyr, Eg, Æl, Lind, Birk og Has-

<sup>1)</sup> Se N. O. HOLST: Beskrifning till kartbladet Skanør. Sveriges Geol. Undersökning. Ser. Aa. Nr. 112. 1895. S. 17.



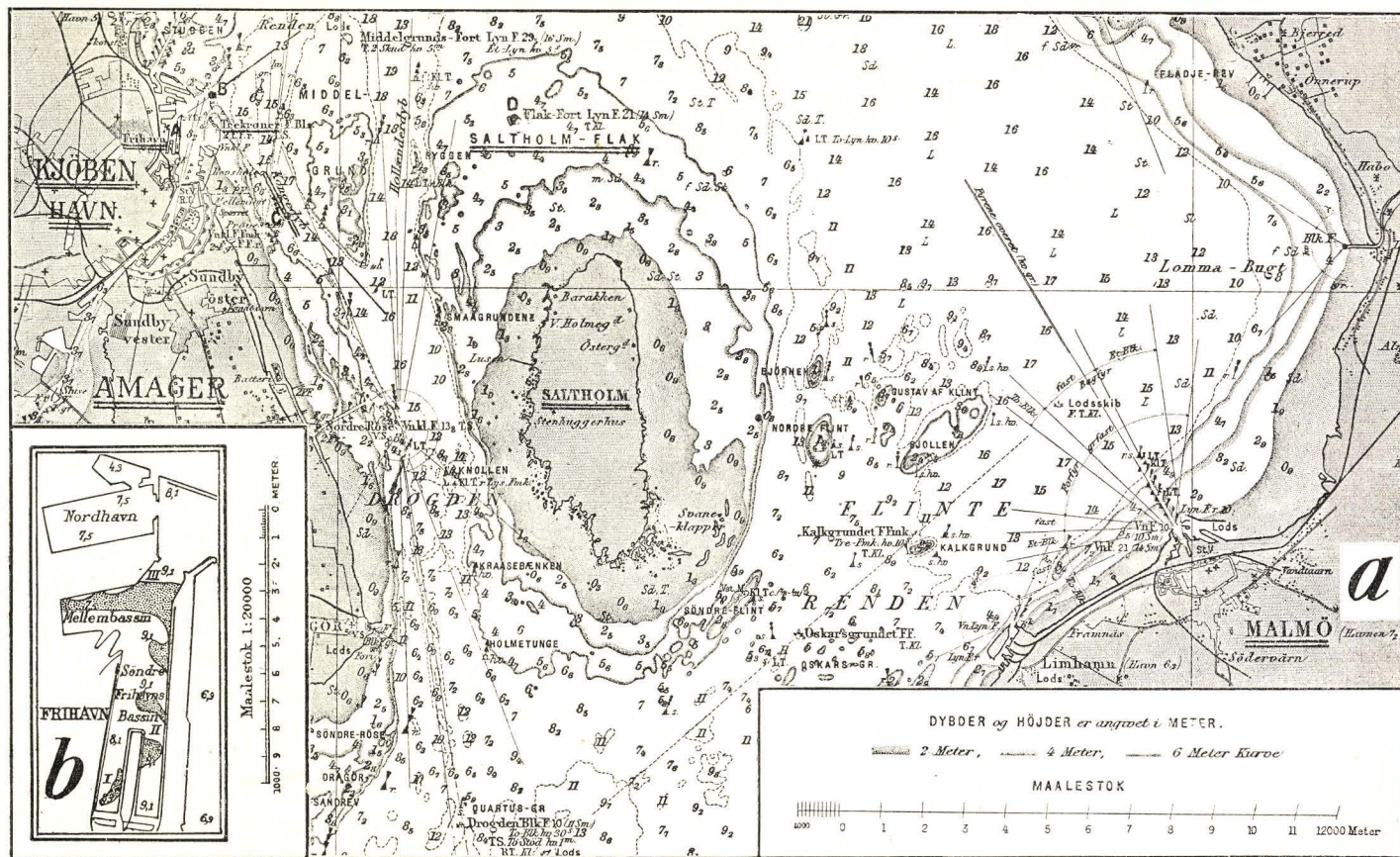


Fig. 29, a. Udsnit af Søkortet »Sundet«, 1:130000. A, B, C og D, submarine Moser: A i Københavns Frihavn, B i Sejllobet ved Trekroner, C i Kongedyb og D paa Saltholm Flak. Fig. 29, b. Udsnit af Søkortet »København med Løbene dertil«, 1:20000. Københavns Frihavn. De punkterede Arealer I, II, III viser Beliggenheden af de submarine Moser efter H. N. Rosenkjærs Kort. Alle Kottetal er i Meter. Begge Kort er her noget formindskede.





sel; men Egene laa lige i Overfladen af Tørven.« »Overalt stod der Træstubber i og under denne Mose.« »I Underkanten ud mod Østmolen var der en Mængde smaa Sneglehuse.«

I denne Mose har K. RØRDAM<sup>1)</sup> opmaalt følgende Profil: Profil a.

A. 46 cm. Marint Sand med Skaller.

B. 63 cm. Tørv med Trælevninger og Tagrør.

C. Grus med mange Flintesten.

I et Par Tørveprøver fra denne Mose, øjensynlig stammende fra Lag B's underste Del, kunde følgende Planter paavises:

*Arctostaphylos uva ursi*, 3 Frugtsten,

*Betula nana*, talrige Frugter,

*Betula pubescens*, flere Frugter,

*Carex* sp., flere Frugter uden *Utriculi*,

*Menyanthes trifoliata*, flere Frø,

*Pinus silvestris*, Pollen,

*Salix* cfr. *reticulata*, flere Skud og smaa Knopper,

1—3 mm lange,

*Hypnum stramineum*.

Den ene af disse Prøver var taget 20 Fod (6.<sub>30</sub> m) under Havfladen. Den indeholdt Frugterne af *Betula pubescens* tillige med en Frugt af Dværgbirk, samt enkelte Pollen af Fyr. I den anden fandtes mere Fyrrepollen, ca. 10 Pollen pr. Præparat, samt enkelte stærkt destruerede Birkepollen.

Paa Nationalmuseets første Afdeling findes endelig nogle Stykker Trækul fra denne Mose: *Betula alba* og *Ulmus glabra*.

III. Hertil hører en anselig Mose, der er dannet omkring et tidligere Afløb fra Sortedamssøen, »Ladegaardsaaen«, der har mundet ud i det nordvestlige Hjørne af Frihavnens Mellembassin. Mosen strakte sig helt ud til Langeliniemolen og udvidede sig her stærkt mod Syd. I denne Mose »var overalt i Bunden et Lag Tørv, der naaede en Tykkelse af indtil lidt over 3 Fod (0.<sub>90</sub> m) og som fuldt ud svarede til Tørven i II. Ude ved Østmolen havde Tørvelaget en Tykkelse af ca. 2 Fod (0.<sub>60</sub> m), og Overfladen laa omtrent 24 Fod (7.<sub>50</sub> m) under Havfladen; oppe ved Land, hvor dette Tørvelag var knap 2 Fod (0.<sub>60</sub> m) tyk, laa Overfladen ca. 15 Fod (4.<sub>70</sub> m) under Havfladen«.

<sup>1)</sup> Det nye, som denne Beskrivelse af Moserne i Københavns Frihavn giver, er baseret paa daværende Statsgeolog K. RØRDAMS Journaler og Indsamlinger af Tørve- og Gytjeprøver, der er i D. G. U.'s Besiddelse, samt nogle Tørveprøver, som Museumsinspektør V. HINTZE har været saa elskværdig at overlade mig til Undersøgelse. Alle Prøver var opbevarede i tør Tilstand.

»Oven paa det nederste Tørvelag laa der overalt et Lag Ferskvandskalk«, ca. 2 Fod (0.50 m) mægtigt. »Rundt omkring stod der Trærødder og Stubber ned gennem Kalken, ligesom der ogsaa laa mindre Stammer i den. Der var ingen brat Overgang mellem det nederste Tørvelag og Kalken. Overgangslaget var 5—6 Tommer (13—16 cm) tykt«. »Mellem Kalken og de ovenpaa liggende Lag var Grænsen skarp. Fra Land og (mod Øst) ud til, hvor Kalkens Overflade laa omtrent 14 Fod (4.40 m) under Havfladen, var den dækket af et Lag Tørv, der var i nøje Overensstemmelse med Tørven i I. Ude fra Østmolen og (mod Vest) op til Tørven var Kalken dækket af et Lag Dynd« med *Scrobicularia*. »Tørvelaget ovenpaa Kalken naaede over 3 Fod (0.90 m) paa sine Steder. Hvor Tørven og Kalken mødtes, skød Tørven sig lidt ind under Dyndet«. Dette er ROSENKJÆR'S Beskrivelse af den store Mose i Frihavnsbassinet (A. Side 264—65). Af et Idealprofil af denne Mose i RØRDAM'S Journal ses det, at Mosen's Lag tog til i Mægtighed mod Øst, saa langt de kunde følges i Udgravningen.

»I det nordøstligste Hjørne af nordre Bassin«<sup>1)</sup>, d. v. s. af Mellembassinet, opmaalte K. RØRDAM følgende Profil:

#### Profil b.

- A. 15 cm. Recent Dynd med *Mya arenaria*,
- B. 46 cm. Strandsand med *Mya arenaria*.
- C. 31 cm. *Scrobicularia*aler (*Scrobicularia plana*).
- D. 25 cm. Ferskvandskalk.
- E. 15 cm. Tørv, væsentlig sandet Mostørv, men indeholdende en Mængde Pinde.
- F. Leret Grus.

Dette Profil er neppe væsentlig forskelligt fra det Profil, som A. C. JOHANSEN (l. c. S. 96) gengiver efter V. HINTZES Meddelelse, thi der har neppe været nogen Grund til at skelne mellem Lagene IV og III i HINTZES Profil, hvad ogsaa A. C. JOHANSEN bemærker. HINTZES Profil stammer fra »Frihavns Nordbassin lige ved Munden«.

Et andet Profil, som K. RØRDAM meddeler i Journalen, stammer formodentlig fra den vestlige Del af Ladegaardsaa-Mosen i Mellembassinet.

#### Profil c.

- A. 157 cm. Strandgrus og Sand.

<sup>1)</sup> Med nordre Bassin menes Udgravningens nordlige Del, Frihavns Mellembassin.



- B. 15 cm. Graat »Padderokkeler«.
- C. 63 cm. Brunsort Tørv med Levninger af Eg og Æl.
- D. 46 cm. Hvidgul, løs Ferskvandskalk med en Mængde Land- og Ferskvandssnegle.
- E. 46 cm. Gul, kalkholdig Mostørv, ogsaa indeholdende mange Ferskvandsskaller.
- F. 31 cm. Brun, sandet Mostørv.
- G. Grus.

I »Padderokkeleret« er fundet talrige Rhizomrester, der maaske kan skyldes en *Equisetum*<sup>1)</sup>. Bevaringstilstanden var meget daarlig. Desuden er i dette Lag fundet en Frugt af *Ruppia* sp.

I en Prøve af det øverste Tørvelag (Lag C, Profil c), hvori der almindeligt forekom Egestammer, og som maa karakteriseres som Skovtørv, fandtes følgende bestemmelige Planterester:

*Alnus glutinosa*, flere Rakler, 1 Frugt,  
*Betula pubescens*, 2 Frugter,  
*Dryopteris thelypteris*, flere Sporer,  
*Eupatorium cannabinum*<sup>2)</sup>, 3 Frugter,  
*Menyanthes trifoliata*, 1 Frø,  
*Phragmites communis*, Stængeldele,  
*Polypodium vulgare*, enkelte Sporer,  
*Potentilla palustris*, 1 Frugt.

En Pollenanalyse af denne Tørveprøve gav følgende Resultat: *Betula* 14%, *Alnus* 19%, *Pinus* 33%, *Quercus* 9%, *Tilia* 22%, *Ulmus* 3%, samt *Corylus*, regnet for sig, 12% af hele Summen. Forholdet »Egeskov : Fyr« = 1.0. Pollenet var en Del destrueret i den stærkt humificerede Tørv, selv det modstandsdygtige Lindepollen var stærkt medtaget. Noget Pollen kan derfor være gaaet til Grunde, og Spektret er da neppe helt paalideligt. Formodentlig har Proportionsværdien oprindelig været noget større end 1.

<sup>1)</sup> ROSENKJÆR nævner (A. Side 10) efter »Hr. Viceinspektør OTTESENS« Bestemmelse Fundet af »Elfenbenspadderokke« i Tørven i Frihavnen. Jeg er ikke i Stand til at udtale mig om dette Fund, men finder det ikke sandsynligt.

<sup>2)</sup> G. ANDERSSON nævner, l. c. i N. O. HOLST's Beskrivelse af Kortbladet Skanør, en »*Hieracium*? sp.«, der er funden i submarine Tørvelag og marint Sand flere Steder ved Skaanes Kyst. Mon dette ikke har været *Eupatorium cannabinum*, hvis Frugter ligner flere *Hieracium*-Arters Frugter? Om andre Fund af *Eupatorium cannabinum* i Danmark, se Noten Side 71 og Side 142 og 150.

De Prøver af Kalkgytjen, som forelaa til Undersøgelse, var næsten alle uden bestemmelige Rester af Karplanter. Dog fandtes:

*Betula pubescens*, flere Frugter,  
*Eupatorium cannabinum*, 1 Frugt,  
*Menganthus trifoliata*, talrige Frø,  
*Hypnum stramineum*.

Kalkgytjens Indhold af Mollusker er, som nævnt, bearbejdet af A. C. JOHANSEN, og det Resultat, han naaede med Hensyn til Tidsbestemmelse, er nævnt Side 136. Ved de af mig udførte Slæmninger af Kalkgytje fra Frihavnen fremkom i Hovedsagen den samme Fauna, som omtales af A. C. JOHANSEN.

I Lag E, Profil c fandtes:

*Carex rostrata*, talrige Frugter,  
*Juniperus communis*, 2 Frø,  
*Pinus silvestris*, ret meget Pollen<sup>1</sup>),  
*Hypnum stramineum*,  
*Cosmarium* sp., en stor Art,  
*Spongilla lacustris*, Naale,

medens Mostørven i Lag E i Profil b og Lag F i Profil c indeholdt:

*Arctostaphylos* cfr. *uva ursi*, 1 Frugtsten,  
*Betula nana*, 2 Frugter,  
 — *pubescens*, 2 Frugter,  
*Carex* sp., flere Frugter uden *Utriculi*,  
*Pinus silvestris*, ret meget Pollen,<sup>2</sup>)  
*Hypnum revolvens*,  
 — *stramineum*.

I Lag F, Profil c fandtes kun Mosser.

Overfladen af Tørvelaget i Profil b laa omtrent 7.5 m under Havets Overflade.

En lignende Flora fandtes i en Prøve fra V. HINTZES Indsamlinger:

*Arctostaphylos uva ursi*, 2 Frugtsten,  
 — *alpina*, 2 Frugtsten,  
*Betula nana*, 6 Frugter,  
*Carex* sp., flere Frugter uden *Utriculi*,  
*Pinus silvestris*, enkelte Pollen,

<sup>1</sup> Ca. 20 Fyrrepollen pr. Præparat.

<sup>2</sup>) Ca. 16 Fyrrepollen pr. Præparat og desuden lidt stærkt destrueret Birkepollen



*Potamogeton* sp., 9 smaa Frugtsten,  
*Selaginella selaginoides*, 2 Megasporer.  
*Hypnum scorpioides*.

Baade V. HINTZE og K. RØRDAM indsamlede Prøver af en »Tangtørv«, der stedvis var udviklet som en ren *Zostera marina*-Tørv. I hvert Fald noget af denne Tørv var samlet i »sydvestlige Hjørne af sydlige Bassin«. Det tør formodes, at den repræsenterer det sidste Stadium af Tørvedannelse her, at den er af omtrent samme Facies som »Padderokkeleret« og stammer fra Litorinatidens første Del.

Der fandtes i Tangtørven følgende Arter:

*Alnus glutinosa*, 1 Frugt,  
*Atriplex litoralis*, 4 Frø,  
 — *patula*<sup>1)</sup>, flere Frø,  
*Betula pubescens*, 3 Frugter,  
*Chenopodium album*<sup>1)</sup>, flere Frø,  
*Corylus avellana*, et rullet Brudstykke af en Nød,  
*Menyanthes trifoliata*, 2 Frø,  
*Potamogeton perfoliatus*, talrige Frugtsten,  
 — *prælongus*, 1 Frugtsten,  
 — spp., flere Frugtsten,  
*Rubus idæus*, 5 Frugtsten,  
*Rumex crispus*, 1 Frugt,  
 — *maritimus*, 1 Frugt med Bloster,

<sup>1)</sup> Bestemmelsen er godkendt af Dr. O. PAULSEN. De *Chenopodium*-Frø, som C. A. WEBER (Üb. Litorina- und Prälitorinabildungen der Kieler Föhrde. Englers Bot. Jahrb. 35. 1905) fandt i de i Ferskvand, Brakvand og Saltvand dannede Lag i Kieler Fjord, bestemtes til *Ch. glaucum*. Han skriver l. c. S. 6, Noten: Im allgemeinen fand ich die Samen der ersten [*Ch. glaucum*] (im gequollenen Zustande) etwas grösser als die der zweiten [*Ch. album*], und weil die Grösze besser zu *Ch. glaucum* paszt, und diese Art in den Pflanzenbeständen unserer Flusstäler selten fehlt, während *Ch. album* nur als Acker- und Gartenunkraut oder als Ruderalpflanze bei uns vorkommt, so hielt ich mich zu der oben gemachten Identifizierung für berechtigt. — Jeg finder imidlertid, at Frøene af *Ch. glaucum* (selv efter at de er kogte i Vand) er betydelig mindre end Frøene af *Ch. album*, med hvilke de i de submarine Moser ved København fundne *Chenopodium*-Frø nøje stemmer overens. Desuden forekommer *Ch. album* hos os i det mindste lige saa ofte som *Ch. glaucum* vildtvoksende paa Strandbredder. Den Forekomstmaade, som WEBER nævner for *Ch. glaucum*s Vedkommende, kendes neppe indenfor dansk Omraade. Om Alderen af de planteførende Lag i Kieler Fjord (se Side 194 Noten).

*Ruppia spiralis*<sup>1)</sup>, talrige Frugter,  
*Scirpus Tabernæmontani*, 3 Frugter,  
*Solanum dulcamara*, 2 Frø,  
*Stachys palustris*, 1 Nød,  
*Ulmus glabra*, 1 Stykke Trækul,  
*Zannichellia palustris*, mange Frugter,  
*Zostera marina*, talrige Bladfragmenter og Stængelstykker,  
*Anomodon viticulosus*,  
*Chara aspera*?,  
*Donacia* cfr. *affinis* Kz.<sup>2)</sup>, talrige Laar.

Bortset fra *Zostera marina*, der var almindelig i kun en Del af »Tangtørven«, hvoraf der forelaa Prøver, har denne lille Floraliste dog et anselig halofilt Element. Formodentlig er Tørven dannet i en Strandlagune ved det nylig opstaaede Øresund. Fundet er af Interesse ved, at det viser Indvandringen til Østersøbækkenet af flere Arter, som neppe tidligere havde levet der, eller i hvert Tilfælde neppe i den forudgaaende Tid, Ancylostiden. G. ANDERSSON<sup>3)</sup> anser det for sikkert, at *Ruppia* tillige med *Zostera* først er indvandrede i det baltiske Bækken, da Litorinahavet opstod. Det samme gælder formodentlig ogsaa *Zannichellia*, der dog indvandrede hertil første Gang i Ishavstiden, men som formodentlig forsvandt fra Omraadet i Ancylostiden. Ogsaa Arter som *Atriplex litoralis*, *A. patula*, *Chenopodium album*, *Rumex maritimus* og *Scirpus Tabernæmontani* er sikkert trængte frem til Østersøomraadet i særlig Grad først samtidig med, at det salte Vand brød ind i dette, om end enkelte af dem maaske allerede har levet i Omraadet tidligere<sup>4)</sup>. — Af *Potamogeton*-Arterne,

<sup>1)</sup> *Ruppia spiralis* (L.) DUM. er her taget i samme Begrænsning som hos J. HOLMBOE: Planterester i Norske torvmyrer. Kristiania 1903. S. 149: Frugterne skævt ægformede, næsten oprette, Stilkene 3—6 Gange saa lange som Frugterne. Griffel og Stilk ligger i samme Linie.

<sup>2)</sup> K. L. HENRIKSEN har godhedsfuldt bestemt disse Insektrester for mig. Han meddeler: »Alle Laarene — er Baglaar af en *Donacia*, vistnok *affinis* Kz., hvis Værtplante er *Carex vulgari* (der er dog ogsaa Mulighed for *nigra* FB., der lever paa *Phragmites* og for *discolor* HOPPE, der vistnok hører til paa *Carex*).«

<sup>3)</sup> G. ANDERSSON: Svenska växtvärldens historie. S. 57.

<sup>4)</sup> Se f. Eks. G. ANDERSSON: Sv. växtv. hist. (*Rumex maritimus*) og G. ANDERSSON: Studier öfver Finlands torfmossar. Bull. de la Commission géologique de Finlande Nr. 8. Helsingfors 1898. S. 119. H. LINDBERG: Resultaten af de phytopaleontologiska undersökningarna inom Lojo härad. Öfvertryck ur Finska Mosskulturfören. Årsbok 1910. Helsingfors 1910. S. 340.



der først og fremmest er bundne til det ferske Vand, er dog enkelte i Stand til at taale Brakvand, saaledes bl. a. *P. perfoliatus*, der f. Eks. i Randers Fjord<sup>1)</sup> er den Art, der gaar længst ud mod Havet. Det er betegnende nok ogsaa denne Art, som var almindeligst i Tangtørven.

Der kan sondres mellem følgende Horisonter i de submarine Moser i Københavns Frihavn. 1) Nederst en subarktisk Mostørv. 2) Et derpaa hvilende Lag af Sneglegytje med en tempereret Fauna (A.C. JOHANSEN) og Flora. 3) Det øvre Tørvelag, der var udviklet som Skovtørv, og i hvilket der forekom talrige Stammer og Stubbe bl. a. af Eg. 4) Den umiddelbart over Skovtørven forekommende »Svævtørv« (Dynd), som kun SARAUW nævner. 5) Padderokkeleret og Tangtørven. — Det er uvist, om Skovlaget kan betragtes som »borealt«. Det er i hvert Tilfælde betydeligt yngre end Stublaget i Mullerup Maglemose<sup>2)</sup>. »Svævtørven« kan sikkert bedst sammenlignes med det øverste Gytjelag i Nivaa-Profilen (Side 154), og skyldes formodentlig ligesom dette visse Ændringer i de hydrografiske Forhold, fremkaldte ved Landsænkningen. Det synes at være et almindeligt Træk, at Dannelsen af det nedre Ferskvandsalluvium afsluttes af et under øget Fugtighed dannet Lag — forudsat at hele Lagfølgen er bevaret. I Nivaa-Profilen overlejres Tørv af Gytje, der ligger under Strandsand (se Side 154). Noget lignende omtaler G. ANDERSSON<sup>3)</sup> dels fra Ronneby i Blekinge, hvor han iagttog følgende Profil: Marin Gytje over Ferskvandsgytje over Tørv, dels ved Listershufvud, ogsaa i Blekinge, hvor der under Strandsand laa Tørv, hvis øverste Del var udviklet som Tagrørstørv, medens den nedre Del var en Skovtørv med Stubbe af Eg og Æl. Ligeledes kan nævnes Lagfølgen i Bunden af Kieler Fjord, hvor C. A. WEBER<sup>4)</sup> under den marine Gytje fandt Ferskvandsgytje eller Tagrørstørv, der dækkede en Skovtørv. Da Nedsænkningen under Havfladen her fandt Sted senere<sup>5)</sup> end ved de ovenfor nævnte Moser, kan man se bort fra Muligheden af i denne Lagfølge at se Virkningen af en Klimaændring.

Ved at Havet brød ind over disse Moser i Københavns Frihavn, er de øvre Tørve- og Gytjelag utvivlsomt flere Steder skyllede bort, maaske navnlig i Omraadet østlige Del. Saaledes er Profilerne *a* og

<sup>1)</sup> C. H. OSTENFELD: Randersdalens Plantevækst. Randers Fjords Naturhistorie ved A. C. JOHANSEN. København 1918. S. 232 og 233.

<sup>2)</sup> LAUGE KOCH: Nye Bidrag til Mullerupkulturens geologiske Alder. Meddel. fra Dansk geol. Forening. Bd. 5. København. 1916.

<sup>3)</sup> G. ANDERSSON: Växtpaleontologiska undersökningar af svenska torfmosar. 2. Bih. till Kgl. sv. vet. akad. Handl. Bd. 18. Afd. III. Nr. 8. Stockholm 1893. S. 8 og 11.

<sup>4)</sup> C. A. WEBER: Über Litorina- und Prälorinabildungen der Kieler Förhde. S. 16, 17.

<sup>5)</sup> Se Noten Side 194.

b tydelig »dekapiterede« i Forhold til Profil c, der formodentlig giver den fuldstændige Lagfølge.

### Arkæologiske Fund i Københavns Frihavn.

Oldsager, navnlig af Flint, men ogsaa enkelte af Ben, samt Hjortetakker, bearbejdede af Mennesker, er fundne flere Steder i Frihavnsudgravningen. ROSENKJÆR, der foretog Indsamlingen af Oldsagerne, skriver herom (navnlig i A. Side 13 f. og B. S. 264). I den sydøstligste Mose (I) nær ved det nævnte lille Vandløb fandtes »Flintredskaber lige fra Bunden og op oven paa Tørven«. Paa selve Bunden laa en Flækkeblok, en Økse og flere Flækker. I denne Del af Mosen »laa en stor Mængde Grene, især Hasselgrene, i Tørven og paa den stenede Bund«. »Dette Stykke (af Mosen) laa henimod 6 Fod (1.9 m) under daglig Vandstand«. Ogsaa Øst for Midtermolen fandtes der Oldsager, nemlig paa et bredt Bælte, som strakte sig langs begge Sider af 12 Fods (3.75 m) Kurven. De laa i Strandgruset, som dækkede de her liggende Moser (II). »Paa den Tid, disse Sager ere efterladte der, maa Havet have staaet over disse Moser, om ikke andet saa dog ved Højvande«. Ogsaa langs det tidligere Afløb fra Sortedamssøen har Stenalderfolket boet. ROSENKJÆR fandt Flintredskaber ogsaa her til lidt uden for 12 Fods (3.75 m) Kurven.

Bortset fra et mærkeligt Fund af en smuk Flintdolk fra den yngre Stenalder stammer alle Redskaber, der kan tidsfæstes, fra ældre Afsnit af Stenalderen. Den nævnte Dolk fandtes i Sandet oven paa en af Moserne i Gruppe II (A. Side 17). Et enkelt Stykke, en Harpun, stammer fra Mulleruptiden (den »ældste Stenalder«), men Hovedmængden af Oldsager, der kan tidsfæstes, hidrører fra den ældre Stenalder (Erthølle-Kulturen). Om disse Redskaber har Museumsinspektør TH. THOMSEN elskværdigt meddelt mig, at de ikke tillader nogen nærmere Datering af Fundet. De Typer, der er repræsenterede i Frihavnsfundet (bortset fra de to nævnte Stykker), findes baade i Skaldyngerne og i Brabrand-Fundet.

De i og paa Tørven aflejrede Redskaber fra den ældre Stenalder stammer imidlertid fra en Periode, da Litorinasænkningen vel var vidt fremskreden, men endnu ikke havde naaet sit Maskimum. Flere af Redskaberne fandtes 3.75 m under Havfladen, og det paagældende Omraade har da endnu manglet mindst 4.4 m<sup>1)</sup> (men formodentlig i

<sup>1)</sup> Ifølge K. RØRDAM i D. G. U. I. R. Nr. 6, S. 90 ff. er i Eggen ved København den mindste Værdi for Litorinagrænsens Højde over Havet 0.8 m, men paa det flade, dyrkede Land her er det vanskeligt at paavise den marine Grænse. Paa mere havaabne Steder ligger den dog betydelig



Virkeligheden betydeligt mere) i at naa sin dybeste Nedsænkning. Den ældre Stenalder's Affaldsdynger i Danmark er dannede samtidig med og efter Litorinasænkningens Maksimum, og gennem de samme Tidsrum levede ogsaa Brabrand-Folket ved Aarhus, men tillige ogsaa i Tiden forud for Litorinasænkningens Maksimum<sup>1)</sup>. De kulturhistoriske Fund fra den ældre Stenalder i Københavns Frihavn kan derfor nærmest regnes for samtidige med den ældre Del af Brabrand-Fundet.

## Undersøisk Mose i Sejlløbet uden for Trekroner.

ROSENKJÆR omtaler (B. Side 268 f.), at der 1892 blev gravet Tørv op fra Havbunden af en Muddermaskine, som uddybede Sejlløbet uden for Trekroner<sup>2)</sup>. Sejlløbet blev uddybet til 30 Fods (9.4 m) Dybde. Tørvens Overflade laa mindst 28 Fod (8.8 m) under Havfladen, Laget var ca. 2 Fod (0.6 m) tykt og Tørven »lignede aldeles« den, der forekom i det nederste Lag i Mose III i Frihavnen. I Tørven var der ofte Dele af »Træstammer og Træstubber«. Der fandtes ingen Ferskvandskalk. Over Tørven laa et »betydeligt Lag Strandgrus«. Under den laa Moræneler; »der var temmelig hyppig Trærødder i Moræneleret«.

## Undersøisk Mose i Kongedyb.

Da der i Aaret 1899 blev ført en Kloakledning fra Københavns Kommune ud i Kongedyb, traf man ved Gravningerne i Havbunden paa Tørvejord 1450 m fra Amagers Nordøstkyst i nordøstlig Retning for Fortet »Prøvestenen«, se Kortet Fig. 29. Fra Stadsingeniørens

højere. N. for Dragør findes en Strandvold, der naar op til 13 Fod (4 m). For Kortbladene Fakse og Stevns Klint sættes den postglaciale Landhævning til 1.5—2.0 m (D. G. U. I. R. Nr. 11. S. 265). Ved Nivaa ligger den marine Grænse omkring ved 5 m (D. G. U. II. R. Nr. 2. Hillerød-Bladet).

<sup>1)</sup> TH. THOMSEN og A. JESSEN: Brabrand Fundet fra den ældre Stenalder, arkæologisk og geologisk behandlet. Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1906. S. 66, 67, 73.

<sup>2)</sup> »Mosen laa ca. 500 Alen (314 m) fra Trekosten og omkring 300 Al. (188 m) fra Trekroner«, skriver ROSENKJÆR l. c. Den omtalte Trekost er nu inddragen; den stod ca. 1520 m Nord for Trekroner. Der er en Uoverensstemmelse mellem ROSENKJÆRS Stedsangivelse her og Udtalelsen om, at Tørvemosen laa paa mindst 28 Fod Vand og i Sejlløbet. Da Mosen fandtes ved Uddybningen af Sejlløbet, er den paa Kortet Fig. 29 indtegnet i dette, d. v. s. ca. 200 m længere mod Nord, end ROSENKJÆR angiver.

Kontor indsendtes en Beretning til Mineralogisk Museum, hvor jeg har haft Adgang til at se den. I denne Beretning hedder det: »Hermed fremsendes Situationsplan over Kloakledningen i Kongedybet, ved hvis yderste Ende der blev truffet Tørvejord, hvorefter der blev sendt Museet en Prøve. Tørvelaget var efter Dykkerens Opgivelse dækket af ca. 1 Fod (30 cm) af det sandblandede Ler, der paa hele Strækningen dækkede Havbunden. Tørven fandtes derefter fra Cote ÷ 41 til Cote ÷ 44 (12.0—13.8 m), ved hvilken Dybde Udgravningen standsede, hvorfor det ikke er konstateret, i hvor stor Dybde den strakte sig. Paa Planen er tillige vist et Længdeprofil af hele Udgravningen.«

Paa det i Beretningen omtalte Profil ses det, at den submarine Mose blottedes paa en Strækning af ca. 90 m i den yderste Del af Kloakledningen. Havbunden skraanede her svagt udad — mod Øst —, saaledes at Tørvens Overflade i Mosens vestlige Side laa 12.0 m under Havfladen, medens den laa 12.9 m under Havfladen længst mod Øst. Tørvelaget blev ikke gennemgravet, Bunden af Udgravningen laa længst mod Øst 13.8 m under Havfladen. — Landet her har da ligget mindst ca. 13 m højere, paa den Tid Tørven dannedes, end nu. Kortet Fig. 29 viser, at en saadan Hævning vilde tørlægge Øresunds Bund paa en Strækning mellem Malmø og København.

Den omtalte Tørveprøve blev udslemmet af N. HARTZ, og de fundne Plantedele findes i D. G. U.s Samlinger. Efter den af mig foretagne Revision af N. HARTZ's Bestemmelser ser Artslisten saaledes ud. Mosserne er bestemte af A. HESSELBO, Insektresterne af K. L. HENRIKSEN.

*Alnus glutinosa*, 1 Frugt,  
*Betula pubescens*, 3 Frugter, 2 Rakleskæl,  
*Cornus sanguinea*, ca. 20 Frugtsten,  
*Corylus avellana*, talrige Nødder,  
*Crataegus* sp., 16 Frugtsten,  
*Filipendula ulmaria*, 12 Frugter,  
*Frangula alnus*, 1 Frugtsten,  
*Phragmites communis*, flere Rhizominternodier,  
*Populus tremula*, 1 Rakleskæl, flere Knopskæl,  
*Ranunculus repens*, talrige Frugter,  
*Ulmus glabra*<sup>1</sup>, Rodved og enkelte Kviste,

<sup>1</sup>) Til ERNST ANTEVS: Some Corrigenda, Geol. Fören. Förhandl. Stockholm, Bd. 40, S. 892, har jeg opgivet „*Quercus?* eller *Fraxinus?*“ som Bestemmelse af nogle Vedstumper fra Mosen i Kongedyb. Efter fornyet Undersøgelse maa Bestemmelsen rettes til *Ulmus glabra*. Hovedmængden af



*Viburnum opulus*, 10 Frugtsten,  
*Antitrichia curtipendula*,  
*Brachythecium* sp.,  
*Hypnum cupressiforme*,  
*Mnium cinclidioides*,  
*Neckera complanata*,  
*Donacia nigra* F., Vinger.  
*Pterostichus niger* SCHOLL., Vinger.

AUG. HESSELBO bemærker om Mosserne: *Mnium cinclidioides* er meget almindelig i arktiske og subarktiske Egne; i Nutiden er den ret sjælden i Danmark og findes her næsten alene i Skovmoser, *Neckera complanata*, *Antitrichia curtipendula*, *Hypnum cupressiforme* og *Brachythecium* sp. er almindelige i Skovmoser og hører til paa Løvtræstammer.

## Undersøisk Mose paa Saltholm Flak.

Ved Undersøgelser i Aaret 1910 af Havbunden paa Saltholm Flak, dér hvor Fortet skulde anlægges, stødte man paa tørveagtige Dannelser. Fra Danmarks geologiske Undersøgelse foretog A. JESSEN, V. MADSEN og V. NORDMANN en Ekskursion derud, <sup>30</sup>/<sub>4</sub> 1910, og fra A. JESSEN's Haand ligger i Danmarks geologiske Undersøgelses Arkiv en Beretning om denne.

Fortet paa Saltholms Flak ligger ret Øst for Københavns Frihavn og ca. 8.5 km fra Kysten her; endvidere ligger det ca. 7.5 km Nordøst for den nordlige Del af Amager og ca. 4 km Nordnordvest for Nordenden af Saltholm. Vanddybden var ifølge A. JESSEN's Beretning 15—16 Fod (4.7—5 m). Boringerne udførtes af en Dykker med et almindeligt Skebor. Borehullernes Dybde var kun 18—48 Tommer (0.50—1.25 m). De fleste af Boringerne viste Moræneler. A. JESSEN omtaler kun to Boringer, hvor der fandtes Gytje og under denne laa Moræneler. Boringerne var her henholdsvis ca. 0.5 m og ca. 1 m dybe. Et Sted var iagttaget et lille Parti Tørv, »mulig var det dog kun en løs Klump«. A. JESSEN sammenfatter det Indtryk, man havde modtaget af Forholdene paa Havbunden, saaledes. »Vort foreløbige Indtryk af Bundforholdene var: Et jævnt, tyndt Dække af graat, kalkholdigt Moræneler over Saltholmskalken; over dette Moræneler et Stenlag, udvasket af Leret og rimeligvis frostsprængt, da her var Landoverflade; og endelig Ferskvandsaflejringer (Gytje og til Dels Tørv) i smaa, flade Fordybninger i Moræneleret.«

---

Veddet var Rodved, men der fandtes ogsaa enkelte Smaakviste med mere typisk udviklet Vedbygning.

Nogle Prøver af en mere eller mindre sandrig Gytje indsamledes, dels paa den nævnte Ekskursion, dels senere paa Sommeren af Ingeniørkaptajn K. PRYTZ. Jeg kunde identificere følgende Arter blandt de Planterester, som blev udslemmede heraf:

*Alnus glutinosa*, 2 Frugter, 1 Rakle,  
*Atriplex patula*<sup>1)</sup> flere Frø,  
*Chenopodium album*<sup>1)</sup>, flere Frø,  
*Cirsium palustre*, 2 Frugter,  
*Cornus sanguinea*, 7 Frugtsten,  
*Corylus avellana*, Rester af 3 Nødder,  
*Dryopteris thelypteris*, 1 Spore,  
*Eupatorium cannabinum*, talrige Frugter,  
*Humulus lupulus*, 2 Frø,  
*Moehringia trinervia*<sup>2)</sup>, 2 Frø,  
*Quercus* cfr. *pedunculata*, 1 Knop, 1 ung Frugt,  
*Rubus idæus*, 1 Frugtsten,  
*Solanum dulcamara*, 2 Frø,  
*Tilia* cfr. *cordata*, flere unge Frugter,  
*Ulmus* sp., 1 Pollen,  
*Zannichellia palustris*, 1 Delfrugt,  
*Cenococcum geophilum*, 1 Frugtlegeme.

De opbevarede Gytjeprøver viste sig at være særdeles fattige paa bestemmelige, mikroskopiske Rester.

Der kan sondres mellem to Floraelementer i denne lille Liste. De tre Arter *Atriplex patula*, *Chenopodium album* og *Zannichellia palustris* tør formodes at hidrøre fra den Tid, da det salte Vand under Litorinasænkningen naaede frem til Saltholm Flak. De er da fra samme Facies som »Tangtørven« i Frihavnsbassinet. De andre Arter hører naturlig hjemme i Skov med fugtige Pletter og mindre Moser, altsaa et noget lignende Terræn som det, Fundene i Frihavnen og Kongedyb vidner om.

Det vigtigste Plantefund<sup>3)</sup> fra Saltholm Flak er Humlen, der nærmere skal omtales i det følgende.

<sup>1)</sup> Bestemmelsen godkendt af Dr. OVE PAULSEN.

<sup>2)</sup> Paavist af Dr. OVE PAULSEN. *Moehringia trinervia* er ikke tidligere fundet i danske, postglaciale Lag. C. A. WEBER anfører Arten fra et submarint Skovlag i Kieler Fjord (l. c. S. 15). Der fandtes her temmelig mange Frø. Dette Fund er yngre end Litorinasænkningens Maksimum i det nordvestlige Danmark. Se Noten Side 194. Ligeledes angives Frø af denne Plante fra nogle Stenalder-Kulturlag i Schweiz af E. NEUWEILER: Die prähistorische Pflanzenreste Mitteleuropas. Vierteljahrschr. d. naturf. Gesellsch. in Zürich. 50. Jahrg. 1905. S. 69.

<sup>3)</sup> Om *Eupatorium cannabinum*, se Noten Side 71.



### *Humulus lupulus.*

Der fandtes to ret velbevarede Frø af *Humulus lupulus* i den Prøve, som hjembragtes af de ovenfor nævnte Geologer. Foruden Humle fandtes i Prøven følgende Planter: *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Eupatorium cannabinum*, *Rubus idæus* og *Tilia* cfr. *cordata*, samt *Atriplex patula*, *Chenopodium album* og *Zannichellia palustris*. Planteresterne er udsælmede af N. HARTZ, og de laa i D. G. U.s Samlinger, opbevarede i tør Tilstand, alle i samme Glas. De tyndvæggede Humlefrø er paa Grund af Opbevaringsmaaden noget sammenfaldne, deres største Dimension er 2 mm, men man genkender dog med Lethed det linseformede Frø, hvis karakteristiske Kimmund er særdeles vel bevaret. I Formen stemmer dette Parti af Frøene fuldstændig overens med Kimmunden paa recente Humlefrø, fra hvilke Frugtvæggen og Raphen er fjærnede, ligesom Ligheden med de Humlefrø, der i saa stor Mængde findes i middelalderlige og yngre Kulturlag under København, er overordentlig stor. Dog er disse Frø gennemgaaende bedre bevarede end de to Frø fra Saltholm Flak, navnlig er Overfladen paa disse sidste stærkere korroderet.

Humlen har en stor geografisk Udbredelse. Den findes i et langt og forholdsvis smalt Bælte fra Sydjapan gennem Kina og Sydsibirien til Rusland, hvor den især udvikler sig frodig i Uralbjergene, endvidere i Lilleasien, Tyrkiet og største Delen af Europa. I Amerika findes den, paa omtrent samme Breddegrader, i Rocky Mountains og Arkansas<sup>1)</sup>. I Norge er den temmelig almindelig i de lavere Egne til 500—600 m o. H. og gaar mod Nord til Snaasen i Trondhjem Stift, 64° 12' n. B. (BLYTT). HARTMAN kalder den sjælden i Sverige, hvor den mod Nord gaar til Jämtland og Ångermanland. I Finland, hvor Humle er almindeligst mod Sydøst paa den karelske Halvø, findes den endnu ved 63° 43' n. B., ja den angives endog, om end med Tvivl, som vildtvoksende fra en Lokalitet ved ca. 66° n. B. (HJELT).

GUNNAR ANDERSSON og SELIM BIRGER<sup>2)</sup> omtaler Humlens Forekomst i Norrland, hvor den som en »sydskandinavisk« Art findes paa »sydbergen«; i c. S. 111 nævnes den blandt de Arter, der er spredt til disse Lokalteter ved Hjælp af Kulturen, og paa Åreskutan i Jämtland og Öjeberget i Hälsingland er den (og endnu en Art) »mycket svårtolkade till sitt förekomstsätt«.

I det hele er det ofte vanskeligt her i Norden med Bestemthed at sige, hvor Humlen utvivlsom staar som en oprindelig Art i Flo-

<sup>1)</sup> J. LIND: Om Lægeplanter i danske Klosterhaver og Klosterbøger. København 1918. *Humulus lupulus*. S. 73—81.

<sup>2)</sup> G. ANDERSSON och SELIM BIRGER: Den norrländska florans fördelning och invandringshistoria. Uppsala 1912.

raen, uafhængig af Mennesket, da den i saa høj en Grad er udbredt ved Kulturen<sup>1)</sup>.

Ifølge en Udtalelse af LINNÉ<sup>2)</sup> skulde Humlen være indført fra Asien til Europa paa Folkevandringstiden. Det fremgaar ikke, hvorpaa LINNÉ støtter sin Paastand, men siden hans Tid har Spørgsmaalet om Humlens oprindelige Hjem jævnlig været omtalt. Dog synes det, som om man i nogen Grad har sammenblandet de to Spørgsmaal: Plantens Hjemland og Humledyrkningens første Hjemsted. Fra Danmark foreligger der fra den nyeste Tid en Udtalelse, der maa anses for at gengive en almindelig udbredt Skepsis overfor Humlens Borgerret i vor oprindelige Flora<sup>3)</sup>. Det er JOHS. SCHMIDT<sup>4)</sup>, der (l. c. S. 295) skriver saaledes: »Et Spørgsmaal af betydelig Interesse er, om Humlen oprindelig tilhører den danske Flora eller om den, indført af Mennesket som Nytteplante for adskillige Aarhundreder siden, efterhaanden har bredt sig rundt om i Landet. — Dette Spørgsmaal lader sig neppe nogensinde besvare med fuld Sikkerhed, med mindre man skulde være saa heldig at paavise Spor af Humle i forhistoriske Aflejringer.«

Nu er Humlens Forekomstmaade i Mellemeuropa, Danmark, Norge og Sverig, der hvor den lever i den fri Natur, saaledes, at der for saa vidt meget vel kan tillægges den Hjemstedsret i disse Lande. K. LINKOLA<sup>5)</sup> nævner *Humulus lupulus* fra Egnen Nord for Ladogasøen blandt de Apofyter (oprindelige Arter), der begunstiges stærkt af Kulturen ved, at de dyrkes og paa Grund deraf undertiden forvilder; »an ihren ursprünglichen Standorten, in den fruchbarsten Hainwäldern,

<sup>1)</sup> VIGGO BRØNDAL (Humlenavne. Danske Studier. København. 1915) skriver om Humledyrkningens Historie: I Danmark og Norge omtales Humle første Gang (indirekte) hos SVEN AGGESØN, direkte i Frostathingsloven (1160—88). Den omtales hos HARPESTRÆNG (før 1244) og i Flensborg Byret 1284. Ifølge BRØNDAL blev den indført af franske Munke og maaske af Absalons Ven, ABBED VILHELM, der kom til Danmark 1165. — Se ogsaa J. HOOPS: Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Alterthum. Strassburg 1905, S. 649, samt J. LIND l. c.

Hos H. N. ROSENKJÆR (Fra det underjordiske København. København 1906) nævnes flere til Dels meget rige Humlefund (S. 136—37), af hvilke flere maa stamme fra Absalons Tid eller være endnu ældre.

<sup>2)</sup> Her gengivet efter LIND l. c., der nævner Kilden: C. v. LINNÉ: Diss. de necessitate historiæ naturalis Rossiae. Amoen. acad. Bd. III. Upsala 1766.

<sup>3)</sup> E. ROSTRUP: l. c. 1899, Spalte 267, betragter dog Humlen som spontan i Landet.

<sup>4)</sup> JOHS. SCHMIDT: Undersøgelser over Humle (*Humulus lupulus* L.) IX. Den vildtvoksende Humles Forekomst i Danmark. Med 1 Kort. Meddel. fra Carlsberg Laboratoriet. Bd. 11. 1917. S. 286 ff.

<sup>5)</sup> K. LINKOLA: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. I. Allgem. Teil. Acta soc. pro Fauna et Flora Fenn. 45. Nr. 1. Helsingfors 1916. S. 260 og Fodnoten.



ist sie als hemerophob<sup>1)</sup> zu betrachten.« — I Lavlandene er den mange Steder hyppig, navnlig i fugtige Krat f. Eks. Ællekrat, og paa de skandinaviske Rjærge træffes den i Krat og Urer. JOHS. SCHMIDT nævner de Planter, Humlen i særlig Grad foretrækker som Støtte, det er blandt Skovtræerne særlig Æl, Ask, Birk og Eg, men for Ask og Eg er det dog navnlig i yngre Plantninger, den forekommer. Ligeledes træffes den ofte paa Hassel og Tørstetræ, og selv Tagrør kan benyttes. — Den Forestilling om Saltholm Flak i Fastlandstiden, som vi maa danne os paa Grundlag af den foran nævnte Planteliste, svarer da godt til, hvad der kan kaldes en god Humlelokalitet.

Humlefundets Alder maa betegnes som Egeblandingsskovens Tid hen imod Slutningen af Ancylostiden.

## Ferskvandslag under Litorinasand ved Nivaa.

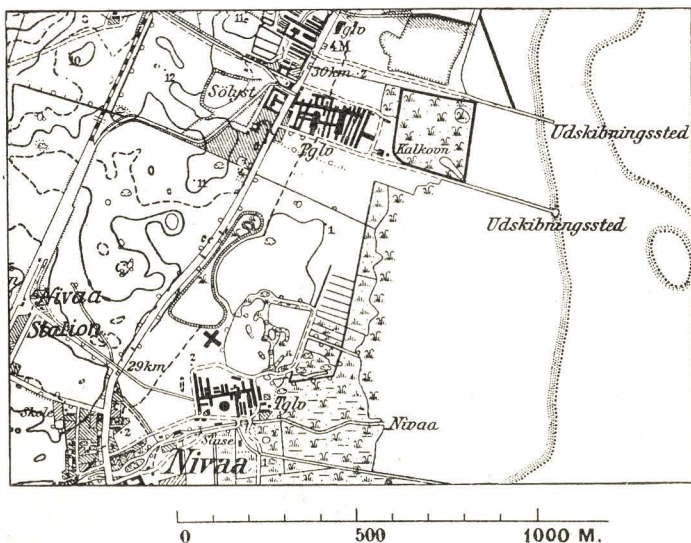


Fig. 30. Udsnit af Generalstabens Atlasmaalebordsblad 2730, 1 : 20000, lidt formindsket.  
× angiver Profilets Beliggenhed ved Nivaa.

Lergraven, der hører til Nivaa Teglværk, ligger mellem Øresund og Strandvejen paa et i Litorinatiden havdækket Omraade<sup>2)</sup>. Langs Kanten af den store Lergravs sydlige Del er der i de senere Aar

<sup>1)</sup> Hemerofob, d. v. s., at Planten lider under Kulturens Indgreb. Ganske det samme Forhold kan iagttages i Danmark. Se flere af de hos JOHS. SCHMIDT l. c. anførte Udtalelser af danske Forstmænd om Humlens Optræden i vore Skove.

<sup>2)</sup> K. RØRDAM: Saltvandsalluviet i det nordøstlige Sjælland. D. G. U, Nr. 2, 1892. Hillerød-Bladet.

blottet nogle Tørve- og Gytjelag, der dækkes af Strandsand. Den marine Grænse ligger her ved ca. 5 m over Havfladen<sup>1)</sup>. I Teglværksgravens Vestside fandtes kun Tørv, der senere vil blive omtalt, men i Gravens østlige Rand fandtes ogsaa Gytjelag af forskellig Art. Her, ved det paa Kortet Fig. 30 angivne Sted, opmaalte jeg i Efteraaret 1919 nedenstaaende Profil. (Teglværksgraven er nu ført længere mod Syd, end Kortet viser.)

I den østlige Rand af Teglværksgraven paa det Sted, som Krydset paa Kortet Fig. 30, viser, og hvor Overfladen laa ca. 1.4 m over Havfladen, opmaaltes følgende Profil:

- A. 0—75 cm. Graagult Strandsand, nederst rigt paa Sten.
- B. 75—87 cm. Brun Gytje.
- C. 87—105 cm. Mørkebrun, dydagtig Tørv med enkelte Stykker raaddent Ved.
- D. 105—137 cm. Graabrun, sandet Gytje.
- E. 137—141 cm. Brun, lerblandet Gytje; øverst i Laget forekom en Del Mos.
- F. 141—179 cm. Graa, kalkrig Lergytje med talrige Skaller af *Sphærium corneum* o. a. Mollusker.
- G. 179—192 cm. Graabrun, kalkrig Lergytje med talrige Skaller af *Sphærium corneum*. Paa Brudflader saas i stor Mængde Kalkkruster efter *Charace*-Stængler<sup>2)</sup>. I Midten af Laget forekom et ca. 2 cm mægtigt Lag af graablaat Ler.
- H. 192—205 cm. Mørkere, graa, kalkholdig Lergytje med *Sphærium corneum* o. a. Mollusker.
- I. 205—225 cm. Graablaat Grus.
- J. 225—600 cm +. Stenfrit Ler (senglacialt Ler?).

I Foraaret 1917 indsamlede Dr. V. NORDMANN nogle Prøver af de forskellige Ferskvandslag i Teglværksgravens Østvæg. Den straks efter af mig foretagne Slæmning af disse Prøver gav flere Plantefund af Betydning; Artslisterne har jeg senere i væsentlig Grad forøget efter en Ekskursion til Stedet i Efteraaret 1919. Det da opmaalte Profil stemmede i Hovedsagen overens med det, som V. NORDMANN iagttog.

<sup>1)</sup> K. RØRDAM: I. c.

<sup>2)</sup> Smlg. C. WESENBERG-LUND: Studier over Søkalk, Bönнемalm og Sögytje i danske Indsøer. Meddel. fra Dansk geol. Foren. Nr. 7. 1901. S. 56 ff.



I de tre øverste Lag (A, B, C) fandtes ingen makroskopiske, bestemmelige Planterester. Fra Lag B haves Pollenspektret Nr. 1 i Tabel 18, hvor der anføres Spektret ogsaa fra andre Lag i dette Profil. Derimod kunde jeg bestemme talrige Arter paa makroskopiske Rester fra de dybere liggende Lag. Mosserne er bestemte af AUG. HESSELBO, *Characeæ* af Fru A. SEIDELIN RAUNKJÆR og Molluskerne af V. NORDMANN.

D. Prøver fra den øvre Halvdel af Laget:

*Alnus glutinosa*, flere Frugter,  
*Batrachium* sp., flere Frugter,  
*Betula nana*, 1 Rakleskæl, 1 Frugt,  
 — *pubescens*, flere Frugter,  
*Corylus avellana*, 1 Nød,  
*Myriophyllum* sp., Bladspidser,  
*Potamogeton prælongus*, Frugtsten,  
 — spp., Frugtsten,  
*Typha latifolia*, talrige Pollentetrader,  
*Umbelliferæ*, Pollen,  
*Aulacomnium palustre*, Bladfragmenter,  
*Chara fragilis?* Sporer.  
*Cosmarium* sp.,  
*Pediastrum boryanum* cum var. *granulatum*, almindelig,  
 — *duplex*,  
 — *integrum*,  
*Cladocera*, Skjolde,  
*Spongilla lacustris*, Naale,

E. *Arctostaphylos uva ursi*, 1 Frugtsten,  
*Betula nana*, 16 Frugter, 1 Bladstump, 1 Gren,  
*Carex* sp., Frugter uden Utriculi,  
*Calluna vulgaris*, 1 Skud,  
*Menyanthes trifoliata*, 1 Frø,  
*Potamogeton prælongus*, 3 Frugtsten,  
*Salix* sp., 1 lille Skud med 1 mm lange Knopper,  
*Hypnum capillifolium*,  
 — *exannulatum*,  
 — *revolvens*,  
 — *scorpioides*,  
*Paludella squarrosa*,  
*Polytrichum alpinum*,  
*Sphagnum* sp.,  
*Cosmarium* spp., 2 Arter var almindelige,  
*Pediastrum boryanum* var. *granulatum*,

*Pediastrum integrum* var. *brevicorne*.

- F. *Betula nana*, 1 Frugt,  
 — *pubescens*, 3 Frugter, 2 Rakleskæl,  
*Carex rostrata*, 2 Frugter,  
 — sp., flere Frugter uden Utricoli,  
*Empetrum nigrum*, 1 Frugtsten,  
*Menyanthes trifoliata*, 1 Frø,  
*Potamogeton prælongus*, 15 Frugtsten,  
*Salix* sp., 2 Knopper, 2 mm lange,  
*Aulacomnium palustre*,  
*Chara fragilis*? Sporer,  
*Cosmarium* spp., flere Arter, almindelige,  
*Epithemia* sp., temmelig almindelig,  
*Euastrum* spp., flere Arter, temmelig almindelige,  
*Pediastrum boryanum*,  
 — *duplex* var. *rugulosum*,  
 — *integrum*,  
*Phacotus lenticularis*<sup>1)</sup>, temmelig almindelig,  
*Staurastrum* sp., flere Arter, temmelig almindelige,  
*Limnæa peregræ*,  
 — *stagnalis*? (Unger),  
*Physa fontinalis*,  
*Pisidium* sp.  
*Planorbis contortus*,  
 — *nautilus*,  
 — *parvus*,  
*Sphærium corneum*,  
*Valvata piscinalis*,  
*Cladocera*, Skjolde, sparsom,  
*Spongilla lacustris*, Naale.
- G og H. *Arctostaphylos alpina*, 4 Frugtsten,  
 — *uva ursi*, 3 Frugtsten,  
*Betula nana*, talrige Frugter og Rakleskæl, samt  
 flere Blade og Grene,

<sup>1)</sup> I Lagene F og G fandtes rigeligt af en lille Alge, der stemmede godt overens med Beskrivelse og Figurer af *Phacotus lenticularis* (EHRENB.) STEIN hos G LAGERHEIM: Untersuchungen über fossile Algen, I. II. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 24. Stockholm. 1902. S. 481—500.

Størrelsen var ringe: ca. 0,016 mm. LAGERHEIM nævner, at denne Alge ikke er funden i arktiske eller højalpne Egne, men er udbredt navnlig i Mellem Europa. LAGERHEIM fandt den i flere atlantiske Aflejringer i Sverige; i arktiske Aflejringer synes den at mangle, »indem er erst in (subarktischen? und) borealen Ablagerungen gefunden wurde«. S. 498. Ogsaa i diluviale og tertiære Aflejringer fandtes den.



*Caltha palustris*<sup>1)</sup>, 1 Frø,  
*Carex rostrata*, 3 Frugter,  
 — sp., talrige Frugter uden Utricoli,  
*Compositæ*, 1 Frugt,  
*Dryas octopetala*, enkelte Blade, flere Skud med Bladstilke,  
 et Bæger og 7 velbevarede Kronblade,  
*Hippuris vulgaris*, 2 Frugter,  
*Menyanthes trifoliata*, 3 Frø,  
*Myriophyllum*, sp., flere Bladspidser,  
*Potamogeton* cfr. *filiformis*, talrige Frugtsten,  
 — *prælongus*, 4 Frugtsten,  
*Potentilla palustris*, 4 Frugter,  
*Salix polaris*, 1 Blad,  
 — *reticulata*, flere Bladstykker,  
*Selaginella selaginoides*, talrige Megasporer,  
*Triglochin maritima*<sup>2)</sup>, 5 Delfrugter,  
*Bryum ventricosum*,  
*Camptothecium nitens*,  
*Climacium dendroides*,  
*Ditrichum flexicaule*,  
*Hylocomium splendens*,

<sup>1)</sup> Paa det ca. 2 mm lange, velbevarede Frø var den stærkt udviklede Chalazaregion og Raphen særdeles tydelig, og Frøet kunde med Sikkerhed henføres til *Caltha palustris*. Denne Art, der har en vid Udbredelse i arktiske og subarktiske Egne (TH. HOLM: Novaia-Zemlia's Vegetation, Særtryk af »Dijmphna-Togtets zoologisk-botaniske Udbytte«. København 1885. S. 23) kan da herved regnes med til vor senglaciale Flora. G. ANDERSSON (1896) nævner flere Fund af denne Plante i svenske Mosers Fyrrezone og yngre Lag. Fra Stor-Britanien nævner CL. REID (The origin of the british flora, London 1899, S. 105 og 77, 78) Fund af *Caltha palustris* i Lag fra den romerske Periode, fra den »neolithiske« Periode (2 Lokalteter ved Edinburgh sammen med bl. a. Hør og Ukrudtsplanter), samt fra diluviale Lag (bl. a. ved Hoxne i Suffolk) og fra Cromer Forest-bed. Laget med *Caltha palustris* ved Hoxne betragtes af CL. REID som senglaciale, men af C. A. WEBER — og sikkert med Rette — som diluviale (Naturw. Wochenschr. XIV Bd, Nr. 45, S. 528 og Nr. 46, S. 537. Berlin 1899).

<sup>2)</sup> Baade i Prøven fra Foraaret 1917, indsamlet af Dr. V. NORDMANN, og i den Prøve fra dette Lag, som jeg indsamlede i Efteraaret 1919, fandtes der enkelte Frugter, der maatte henføres til *Triglochin maritima*. Delfrugterne var ca. 4 mm lange, den tydelige Griffel med det udadbøjede Støvfang iberegnet, og paa den udad vendende Side af Delfrugterne iagttoges den karakteristiske Fure, der fremkommer, naar en Delfrugt af *T. maritima* trykkes flad. — *Triglochin maritima* er vidt udbredt paa den nordlige Halvkugle og naar op i subarktiske- og arktiske Egne (C. H. OSTENFELD: Flora arctica. Part. I. Copenhagen 1902, S. 22).

*Hypnum polygamum*,  
 — *revolvens*,  
 — *scorpioides*,  
 — *stellatum*,  
*Mnium* sp.,  
*Tortella tortuosa*,  
*Tortula ruralis*,  
*Chara fragilis*? talrige Sporer,  
*Chrysomonadineæ*,  
*Cosmarium* spp., temmelig almindelig,  
*Diatomaceæ*, temmelig almindelig,  
*Euastrum* sp, sparsom,  
*Pediastrum boryanum*,  
 — *integrum*,  
*Phacotus lenticularis*, temmelig almindelig i Lag G  
*Staurastrum* sp.  
*Limnæa peregrinæ*,  
 — *stagnalis*,  
*Pisidium milium*,  
 — sp.,  
*Planorbis nautilæus*,  
*Pupa* (*muscorum*?),  
 — sp.,  
*Sphærium corneum*,  
*Succinea* sp.,  
*Cladocera*, Skjolde,  
*Dendrocoelum* sp., Kokoner,  
*Cristatella mucedo*, Statoblaster,  
*Spongilla lacustris*, Naale.

I Tørvelaget, Lag C i Teglværksgravens østlige Del, fandtes ingen bestemmelige Fossiler, men i Gravens Vestside laa over det stenfriede Ler og dækket af Strandsand et Tørvelag, der var ca. 0.5 m mægtigt. Det bestod hovedsagelig af Ælleskovtørv, men var i den øverste Del stedvis meget rigt paa Udløbere af Tagrør (*Phragmites communis*). En Egestamme og nogle Egerødder laa opgravede ved Siden af.

Der fandtes i dette Tørvelag følgende bestemmelige Planterester:

*Alnus glutinosa*, 1 Rakle, Grene, Bark, Rødder,  
*Carex filiformis*, 3 Frugter,  
*Phragmites communis*, Rodstokke,



*Quercus* sp., en Stamme, Rødder,  
*Urtica dioeca*<sup>1)</sup>, talrige Nødder.

Nr.	Lag	Dybde under Over- fladen, cm	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Acer</i>	<i>Corylus</i>	Egeskov : Fyr	Antal Skovpollen. Middel pr. Præparat
1	B	90	..	10	22	22	27	9	9	1	32	2.0	135
2	D	ca. 115	4	40	..	56	..	..	..	..	6	..	45
3	E	139	9	61	..	30	..	..	..	..	..	..	20
4	F	162	4	68	..	28	..	..	..	..	..	..	80
5	H	203	15	75	..	10	..	..	..	..	..	..	10

Tabel 18. Pollenspektrer fra Profilet ved Nivaa<sup>2)</sup>.

Til de fundne Mosser knytter AUG. HESSELBO nogle Bemærkninger, som her gengives.

*Hypnum scorpioides*, *H. polygamum*, *H. exannulatum* og *H. revolvens* danner ofte Hovedmassen af de arktiske og subarktiske Hypnumsumpe sammen med *H. stramineum* og mange andre, men de er ogsaa udbredte her i Landet ligesom denne sidste. *H. capillifolium* er en meget mærkelig og i Nutiden sjælden Form, muligvis en Form af *H. exannulatum*. Den her fundne Form har usædvanlig lang Bladspids, dannet af den udløbende Nerve. AUG. HESSELBO har set den ogsaa fra glaciale og subglaciale Lag i Skærumhedeserien<sup>3)</sup>. *Camptothecium nitens* er meget almindelig i Sumpe f. Eks. paa Island, langt sjældnere, men dog ret udbredt er den her i Landet. *Paludella squarrosa*,

<sup>1)</sup> Talrige, smaa, 1—1.25 mm lange, fladtrykte, ægformede, spidse Nødder kunde med Sikkerhed henføres til *Urtica dioeca*. Bortset fra Kulturlagene under København, i hvilke ROSENKJÆR, ifølge O. ROSTRUP's Bestemmelse, fandt disse Frugter i stor Mængde, kendtes Brænde-Nælden ikke tidligere fra danske Jordlag. C. A. WEBER (1905, l. c.) fandt talrige Frugter af denne Plante i submarin Skovtørv samt i Brakvands- og Saltvandslag i Kieler Fjord, alle disse Fund er dog yngre end Litorinasænkningens Maksimum i det nordøstlige Danmark (se Noten Side 194). Ligeledes nævnes Brænde-Nælde fra temmelig gammel Phragmitestørv i Mecklenborg af R. STAHL: Aufbau, Entstehung und Geschichte mecklenburgischer Torfmoore. Rostock 1913, Dissertation, Side 8, 9. — CL. REID (The origin of the british Flora. London 1899, Side 77—78) nævner den med Tvivl fra Lag, der opfattes som senglaciale og interglaciale ved Hoxne i Suffolk. Det af CL. REID som senglacialt opfattede Lag ved Hoxne er snarere diluvialt. Se Noten Nr. 1 paa Side 157.

<sup>2)</sup> Spektrerne Nr. 1 og 2 er optalte i de Prøver, som Dr. V. NORDMANN hjembragte 1917. I Aaret 1919 var der kun en mere sandrig og pollenfattig Facies af disse Lag tilgængelig. Naar der ingen *Alnus*-Pollen er fundne i Nr. 2, skyldes det sikkert, at den til mikroskopisk Analyse udtagne Tørveprøve stammede fra den nederste Del af hele den foreliggende Gytjeprøve.

<sup>3)</sup> D. G. U. II. R. N. 25. S. 108, 109.

*Ditrichum flexicaule* og *Tortella tortuosa* er nærmest subalpine Arter, der er sjældne i Danmark. *Climacium dendroides*, *Hylocomium splendens*, *Bryum ventricosum* og *Tortula ruralis* er almindelige Arter overalt. *Hypnum stellatum* er ligeledes en meget almindelig ikke karakteristisk Art. Af rent arktiske Arter fandtes ingen.

Der er intet i de stratigrafiske Forhold i Profilet fra Nivaa, der antyder, at hele den senglaciale Lagserie er repræsenteret her. Paa samme Maade forholder det sig da ogsaa med de fundne Dyre- og Planterester.

Paa Grundlag af de fundne Mollusker tør det — ifølge A. C. JOHANSEN'S Anvisning (1904) — formodes, at Lagene F, G og H er dannede under en ret høj Sommertemperatur<sup>1)</sup>. Middeltemperaturen for den varmeste Maaned i den Tid, da Lagene G og H dannedes, kan ifølge A. C. JOHANSEN sættes til 10°—12° C., da disse Lag indeholder Former som *Sphaerium corneum*, *Planorbis nautileus* o. a. Medens Lag F dannedes, var Sommertemperaturen imidlertid sikkert bleven endnu højere (12°—14° C.); dette antyder ikke blot *Planorbis nautileus* og *Physa fontinalis*, der forekommer i dette Lag, men ogsaa visse botaniske Forhold. Planteindholdet i Lagene F, G og H viser nemlig, at de to nederste af disse maa være dannede under noget køligere Forhold end Lag F. Naar imidlertid en Flora med *Betula nana*, *Dryas octopetala*, *Salix polaris*, *Salix reticulata* o. a. Arter her i Lagene G og H er fundne sammen med tempererede Mollusker som de nævnte, er det rimeligst at antage, at disse Lag hører til det Øvre Dryaslers yngste Del.

I Lagene E og F er der ikke paavist sikre, arktiske Arter udover *Betula nana*, om end et hedeagtigt Floraelement (*Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Arctostaphylos uva ursi*), foruden en dværgagtig Pileart, er fundet i dem. Men *Betula pubescens* optraadte ret rigeligt i Lag F, og da Sommertemperaturen, medens dette Lag dannedes, rimeligvis naaede op over 12° C., er det sandsynligt, at Skovfyrren da ogsaa levede ved Nivaa. Pollenspektrerne bestyrker i høj Grad denne Antagelse. Medens Fyrrepollenet var sjældent i Lag H, optraadte det rigeligt i Lag F og i de følgende Lag opad. Forholdet »*Betula* : *Pinus*« har Værdierne 7.5, 2.4, 2.0 og 0.1 i Lagene H, F, E, D, hvilket viser, at Fyrrens Pollen er bleven hyppigere i Forhold til Birkens i den forløbne Tid, og navnlig fra og med Lag F. Spektrum Nr. 4 viser en

<sup>1)</sup> Med Hensyn til Ferskvandsmolluskernes Vidnesbyrd om Sommertemperaturen henvises foruden til A. C. JOHANSEN'S ovenfor nævnte Afhandling ogsaa til hans Foredrag i Dansk geol. Foren.: Den senglaciale Temperaturoscillation, samt den efterfølgende Diskussion, navnlig C. WESENBERG-LUNDS kritiske Indlæg. Dansk geol. Foren. 12. København 1906, S. 91—113.



betydelig Øgning af Fyrrepollenets Hyppighed, ogsaa absolut, og den Slutning, at Fyrren virkelig levede ved Nivaa paa denne Tid, vinder i Styrke ved Betragtningen af følgende Spektrum fra den ældste, postglaciale Gytje i Warmings Mose i Femsølyng: *Salix* 1 %, *Betula* 71 %, *Pinus* 28 %, thi i samme Prøve, hvorfra dette Spektrum stammer, fandtes flere Stykker af Fyrrebark. Ligheden mellem dette Pollenspektrum og Spektrum Nr. 4 i Tabel 18 er meget stor. Lagene F og E kan derfor bedst betragtes som postglaciale. Under Forudsætning af den her fremførte Begrundelses Rigtighed, viser da Nivaa-Profilet det samme som flere af de tidligere omtalte Profiler, at der for Nordøstsjælland Vedkommende neppe kan opstilles nogen Birke-Bævreaspperiode.

### Hovenge.<sup>1)</sup>

I Hovenge, Vest for Skuldelev Aas i Skuldelev Sogn, Horns Herred, Atlasmaalebordsbladet Skibby 3026 opmaalte jeg i Oktober 1919 følgende Profil sammen med Statsgeolog V. MILTHERS og Dr. phil. V. NORDMANN. Højden over Havet var ca. 0.75 m.

- A. 0—30 cm. Muld og Fyld?
- B. 30—42 cm. Sortbrun Phragmitestørv. Sporer af *Dryopteris thelypteris*, Naale af *Spongilla lacustris*. Pollenspektrum: Nr. 2 i Tabel 19.
- C. 42—60 cm. Sortbrunt Litorinadynd med Skaller af *Cardium* etc.
- D. 60—95 cm. Mørkebrun Moskærtørv med Rødder af Tagrør. *Sphagnum* sp., *Amblystegium* sp., Sporer af *Dryopteris thelypteris* og *Dr. spinulosa* (sjælden), 1 Pollentetrade af *Typha latifolia*. Desuden: *Amphitrema flava*, *Arcella* sp., *Diffugia constricta*, *Hyalosphenia papilio*. Pollenspektrum: Nr. 5 i Tabel 19.
- E. 95—185 cm. Graabrun Kalkgytje med Lag af *Amblystegium*størv. Enkelte Skaller af *Pisidium* sp. og andre Mollusker. Sporer af *Dryopteris thelypteris*. Teleutosporer af *Puccinia* cfr. *graminis*. *Arcella* sp., *Diffugia constricta*. I en Prøve, taget 105 cm under Overfladen, optaltes følgende Pollenspektrum: *Betula* 9 %, *Alnus* 15 %, *Pinus* 61 %, *Quercus* 6 %, *Tilia* 6 %, og *Ulmus* 3 %, samt *Corylus* 23 % af hele Pollenmængden. 148 cm under Overfladen fandtes dette Spektrum: *Betula* 7 %, *Pinus* 77 %, *Quercus* 9 %, *Ulmus* 7 %, samt *Corylus* regnet for sig: 23 %. For-

<sup>1)</sup> Om tidligere Undersøgelser i Hovenge se K. RØRDAM: Saltvandsall. i det nordøstl. Sjælland. D. G. U. Nr. 2. 1892, S. 127—28.

holdsværdien »Egeskov: Fyr« var henholdsvis 0.3 og 0.2. 165 cm under Overfladen iagttoges ingen Spor af Egeskovens Træer; Spektret var her: *Betula* 8 %, *Pinus* 92 %, samt *Corylus* regnet for sig: 7 %.

F. 185—250 cm. Brun Phragmitestørv. 1 Frugt af *Hippuris vulgaris*. Sporer af *Dryopteris thelypteris* var almindelige, enkelte af *Dr. filix mas* 200 cm under Overfladen. Nederst i Laget fandtes en Pollentetrade, formodentlig af *Typha latifolia*. *Arcella* sp., *Diffugia constricta*. 200 cm under Overfladen var Pollenspektret omtrent som i Prøven 35 cm højere oppe. 225 cm under Overfladen fandtes: *Salix* 4 %, *Betula* 41 %, *Pinus* 55 %, samt *Corylus* for sig 4 %. 240 cm under Overfladen fandtes kun Pollen af *Salix*, *Betula* og *Pinus*, men i ringe Mængde.

G. 250—330 cm +. Graablaat, stenfrit Ler. Skaller af *Pisidium* sp. Rakleskæl af *Betula nana*, Frugter af *Potamogeton* cfr. *filiformis*.

Et andet Sted i denne Mose fandtes en Fyrrestub i det nedre Ferskvandsalluvium.

## Plante- og Dyrerester fra det nedre Ferskvandsalluvium m. m. i Nordøstsjælland<sup>1)</sup>

Arter	Litorinag		Nedre Ferskvandsalluvium						Senglaciale Lag	
	F	S	F	K	S	N	H		N	H
<i>Acer</i> cfr. <i>platanoides</i> <sup>2)</sup> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..
<i>Alnus glutinosa</i> .....	+	..	+	+	+	+	+	..	..	..
<i>Arctostaphylos alpina</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..
— <i>uva ursi</i> .....	..	..	+	..	..	+	..	..	+	..
<i>Atriplex litoralis</i> .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>patula</i> .....	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Batrachium</i> sp. ....	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..
<i>Betula alba</i> coll. ....	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>Betula nana</i> .....	..	..	+	..	..	+	..	..	+	+
— <i>pubescens</i> .....	+	..	+	+	..	+	..	..	..	..
<i>Calluna vulgaris</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..
<i>Caltha palustris</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Carex filiformis</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..
— <i>rostrata</i> .....	..	..	+	..	..	+	..	..	+	..
— sp. ....	..	..	+	..	..	+	..	..	+	..
<i>Chenopodium album</i> .....	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Cirsium palustre</i> .....	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..

<sup>1)</sup> Her er tillige medtaget de af A. C. JOHANSEN l. c. nævnte Mollusker fra Kalkgytjen i Københavns Frihavn.

F = Københavns Frihavn, H = Hovenge, K = Kongedyb, N = Nivaa, S = Saltholm Flak.

<sup>2)</sup> Pollen.



Arter	Litorina-lag		Nedre Ferskvands-alluvium					Senglaciale Lag	
	F	S	F	K	S	N	H	N	H
<i>Cornus sanguinea</i> .....	..	..	..	+	+	..	..	..	..
<i>Corylus avellana</i> .....	+	..	+	+	+	+	+)1)	..	..
<i>Crataegus</i> sp.....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Dryas octopetala</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Dryopteris filix mas</i> .....	..	..	..	..	..	..	+	..	..
— <i>spinulosa</i> 2).....	..	..	..	..	..	..	+	..	..
— <i>thelypteris</i> 3).....	..	..	+	..	+	+	+	..	..
<i>Empetrum nigrum</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>Eupatorium cannabinum</i> .....	..	..	+	..	+	..	..	..	..
<i>Filipendula ulmaria</i> .....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Frangula alnus</i> .....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Hippuris vulgaris</i> .....	..	..	..	..	..	..	+	+	..
<i>Humulus lupulus</i> .....	..	..	..	..	+	..	..	..	..
<i>Juniperus communis</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Menyanthes trifoliata</i> .....	+	..	+	..	..	+	..	+	..
<i>Moehringia trinervia</i> .....	..	..	..	..	+	..	..	..	..
<i>Myriophyllum</i> sp.....	..	..	..	..	..	+	..	+	..
<i>Phragmites communis</i> .....	..	..	+	+	..	+	..	..	..
<i>Pinus silvestris</i> .....	..	..	+	..	..	+)2)	+	..	..
<i>Polypodium vulgare</i> 3).....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Populus tremula</i> .....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Potamogeton</i> cfr. <i>filiformis</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	+
— <i>perfoliatus</i> .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>praelongus</i> .....	+	..	..	..	..	+	..	+	..
— <i>spp.</i> .....	+	..	+	..	..	+	..	+	..
<i>Potentilla palustris</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	+	..
<i>Quercus</i> cfr. <i>pedunculata</i> .....	..	..	+	..	+	+	+)1)	..	..
<i>Ranunculus repens</i> .....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Rubus idaeus</i> .....	+	..	..	..	+	..	..	..	..
<i>Rumex crispus</i> .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>maritimus</i> .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Ruppia spiralis</i> .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Salix polaris</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
— <i>reticulata</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
— cfr. <i>reticulata</i> .....	..	..	+	..	..	+	..	..	..
<i>Scirpus Tabernæmontani</i> .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Selaginella selaginoides</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	+	..
<i>Solanum dulcamara</i> .....	+	..	..	..	+	..	..	..	..
<i>Stachys palustris</i> .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Tilia cordata</i> .....	..	..	+	..	+	+)1)	+)1)	..	..
<i>Triglochin maritima</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Typha latifolia</i> 2).....	..	..	..	..	..	+	+	..	..
<i>Ulmus glabra</i> .....	+	..	+	+	+)1)	+)1)	+)1)	..	..
<i>Umbelliferae</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>Urtica dioeca</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Viburnum opulus</i> .....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Zannichellia palustris</i> .....	+	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>Zostera marina</i> .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Anomodon viticulosus</i> .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Antitrichia curtipendula</i> .....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Aulacomnium palustre</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>Brachythecium</i> sp.....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Bryum ventricosum</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Camptothecium nitens</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..

1) Pollen. — 2) Pollentetrader. — 3) Sporer.

Arter	Litorina-lag		Nedre Ferskvands-alluvium					Senglaciale Lag	
	F	S	F	K	S	N	H	N	H
<i>Climacium dendroides</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Ditrichum flexicaule</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Hylocomium splendens</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Hypnum</i> ( <i>Amblystegium</i> ) <i>capillifolium</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..
— <i>cupressiforme</i> .....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
— ( <i>Amblystegium</i> ) <i>exannulatum</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..
— — <i>polygamum</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
— — <i>revolvens</i> .....	..	..	+	..	..	+	..	+	..
— — <i>scorpioides</i> .....	..	..	+	..	..	+	..	+	..
— — <i>stellatum</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
— — <i>stramineum</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Mnium cinclidioides</i> .....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
— sp. ....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Neckera complanata</i> .....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Paludella squarrosa</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>Polytrichum alpinum</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>Tortella tortuosa</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Tortula ruralis</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Cenococcum geophilum</i> .....	..	..	+	..	+	..	..	..	..
<i>Phyllosticta</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Puccinia</i> cfr. <i>graminis</i> .....	..	..	..	..	..	..	+	..	..
<i>Chara aspera</i> ? .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>fragilis</i> ? .....	..	..	..	..	..	+	..	+	..
<i>Chrysomonadineæ</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Cosmarium</i> spp. ....	..	..	..	..	..	+	..	+	..
<i>Diatomaceæ</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	+	..
<i>Euastrum</i> spp. ....	..	..	..	..	..	+	..	+	..
<i>Pediastrum boryanum</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	+	..
— <i>duplex</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..
— <i>integrum</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	+	..
<i>Phacotus lenticularis</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	+	..
<i>Staurastrum</i> spp. ....	..	..	..	..	..	+	..	+	..
<i>Acanthinula aculeata</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Carychium minimum</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Clausilia bidentata</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>laminata</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>pumila</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Cochlicopa lubrica</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Euconulus fulvus</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Eulota fruticum</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Helicigona arbustorum</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Helix hortensis</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>nemoralis</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Limax agrestis</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>lævis</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Limnæa palustris</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>peregrina</i> .....	..	..	+	..	..	+	..	+	..
— <i>stagnalis</i> .....	..	..	..	..	..	?	..	+	..
— <i>truncatula</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Physa fontinalis</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..
— <i>hypnorum</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..



Arter	Litorina-lag		Nedre Ferskvands-alluvium					Senglaciale Lag	
	F	S	F	K	S	N	H	N	H
<i>Psidium fossarium</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	+	..
— <i>milium</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
— <i>obtusale</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>sp.</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	+	+
<i>Planorbis contortus</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>nautilus</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	+	..
— <i>parvus</i> .....	..	..	+	..	..	+	..	..	..
— <i>spirorbis</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Punctum pygmæum</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Pupa muscorum</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	?	..
— <i>sp.</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Pyramidula rudrata</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Sphærium corneum</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	+	..
<i>Sphyradium edentulum</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Succinea elegans</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>putris</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>sp.</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Vallonia pulchella f. typica</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— — <i>f. costata</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Valvata cristata</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>piscinalis</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>Vertigo angustior</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>antivertigo</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>pusilla</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>pygmæa</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>substriata</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Vitrea nitida</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>nitidula</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— <i>radiatula</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Donacia cfr. affinis</i> .....	+	..	..	+	..	..	..	..	..
— <i>nigra</i> .....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Pterostichus niger</i> .....	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Cladocera</i> .....	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>Cristatella mucedo</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Dendrocoelum sp.</i> .....	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>Spongilla lacustris</i> .....	..	..	..	..	..	+	+	+	..
<i>Amphitrema flava</i> .....	..	..	..	..	..	..	+	..	..
<i>Arcella sp.</i> .....	..	..	..	..	..	..	+	..	..
<i>Diffugia constricta</i> .....	..	..	..	..	..	..	+	..	..
<i>Hyalosphenia papilio</i> .....	..	..	..	..	..	..	+	..	..

## Afsluttende Bemærkninger om det nedre Ferskvandsalluvium m. m.

I de her omtalte, prælitorinale Moser er der ikke paavist rent arktiske Lag. De nederste Lag, G og H, i Nivaa-Profilen indeholdt dog flere arktiske Elementer; disse Lag ligger omkring 0.5 m under Havfladen. Det nedre Tørvelag i Frihavnen indeholdt imidlertid flere Steder Arter, der vidner om subarktiske Forhold, saaledes følgende Selskab: *Betula nana*, *Arctostaphylos alpina*, *A. uva ursi*, *Selaginella selaginoides*, samt en dværgagtig *Salix*. Det laveste Niveau, hvorfra saadanne Arter vides at stamme her, er ca. 6 m, og Landet maa da allerede den Gang have ligget mindst saa meget højere end nu<sup>1)</sup>. Paa den svenske Side af Sundet er der i en prælitorinal Mose ved Fotevik paavist senglacialt Ferskvandsler med *Betula nana*, *Dryas octopetala*, *Arctostaphylos uva ursi*, *A. alpina*, *Salix* cfr. *polaris* o. m. a. liggende 2.1 m under Havfladen<sup>2)</sup>. Dette viser, at Øresunds Bund i Senglacialtiden laa mindst saa meget højere end nu, men Fundet fra Frihavnen lader formode, at Hævningen da allerede var betydelig større.

Formodentlig viser dog de submarine Flodrender, der flere Steder findes i Øresunds Bund, at Landhævningen paa denne Tid var meget større, end hvad selv Frihavnsfundet antyder. HOLST formoder da ogsaa (l. c. S. 22), at Øresunds Bund allerede i Senglacialtiden laa mindst ca. 12 m højere end nu. Hermed vilde da den for Plante- og Dyrevandringerne saa betydningsfulde Landforbindelse mellem Skaane og Danmark have eksisteret allerede dengang. Mosen i Kongedyb, der ligger paa 12—14 Meters Dybde, viser med Sikkerhed, at Landforbindelsen mellem Skaane og Sjælland eksisterede paa det forholdsvis sene Tidspunkt, hvorom de i denne Mose fundne Planterester vidner, formodentlig et tidligt Tidspunkt af Egeblandingsskovens Tid. At dømme efter Søkortene vilde en Landhævning paa ca. 13 m tørlægge Sundet mellem København og Malmø og næsten hele Køge Bugt.

Floraen fra de her omtalte submarine Mosers tempererede Lag er meget ensartet. Makroskopiske Rester af Fyr er kun nævnt fra

<sup>1)</sup> K. RØRDAM nævner (Saltvandsalluviet, S. 129) et Profil fra Dybsømose i Selsø Sogn i Hornsherred, opmaalt af VICTOR MADSEN, hvorefter fremgaar, at der her findes senglacialt Ferskvandsler 2,2 m under Havfladen. Smlg. G. ANDERSSON: Växtpaleontologiska undersökningar II. Bih. kgl. sv. vet. akad. Handl. Bd. 18. Afd. III. Nr. 8. Stockholm 1893, S. 41 f. — Se ogsaa Hovenge, S. 161 f.

<sup>2)</sup> N. O. HOLST: Beskrifning till kartbladet Skanør. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 112. Stockholm 1895, S. 17 f.



Hovenge, samt fra Frihavnen. Dette Træ synes ikke at have været særlig fremtrædende i Frihavnsmoserne, dog aabenbart mere i de dybere liggende Moser i Gruppe II end i Moserne i Gruppe I. Ogsaa i andre Moser, der nu er eller tidligere har været dækkede af Øresund eller tilgrænsende Dele af Østersøen, er Fyrrelevninger sjælden paaviste. Ved Nivaa kendes kun Pollen af dette Træ, og GUNNAR ANDERSSON, der hos N. O. HOLST (l. c. S. 19) giver en Oversigt over Fossilindholdet i prælitorinale Moser ved Skånes Kyst, nævner Fyr kun fra Ystads Havn. I den submarine Mose i Præstø Fjord fandtes ej heller Fyr<sup>1)</sup>. N. HARTZ nævner fra denne Mose følgende Arter, hvoraf et Par ikke er paaviste i de submarine Moser ved København: *Alnus glutinosa*, *Carex filiformis*, *Carex pseudocyperus*, *Eupatorium cannabinum*, *Lycopus europæus*, *Quercus* sp., *Tilia cordata*. Ogsaa i de nævnte Moser ved Skånes Kyst fandtes i det nedre Ferskvandsalluvium og det marine Sand over dette nogle Arter, som mangler i Listerne fra de submarine Moser i Nordøstsjælland, eller som her nævnes fra et yngre Lag end i de skånske Moser. Disse Arter opføres her, da de formodentlig ogsaa har levet paa den danske Side af Sundet paa samme Tid:

Arter	Marint Sand	Nedre Ferskvandsalluvium
<i>Alisma plantago</i> .....	..	+
<i>Carex pseudocyperus</i> .....	..	+
<i>Hieracium</i> sp. <sup>2)</sup> .....	+	+
<i>Lycopus europæus</i> .....	..	+
<i>Mariscus cladium</i> .....	+	+
<i>Polygonum</i> sp. ....	+	+
<i>Potamogeton pectinatus</i> .....	+	+
<i>Ranunculus flammula</i> .....	..	?
<i>Rumex maritimus</i> .....	..	+
<i>Scirpus maritimus</i> .....	..	+
— <i>Tabernæmontani</i> .....	+	+
<i>Sium latifolium</i> .....	..	+
<i>Sparganium ramosum</i> .....	..	+
<i>Stachys palustris</i> .....	..	?
<i>Zannichellia pedicellata</i> .....	..	+
— <i>polycarpa</i> .....	+	+
<i>Amblystegium fluitans</i> .....	..	+

Desuden nævner HOLST<sup>3)</sup> — efter P. T. CLEVE's Bestemmelse — nogle *Diatomaceæ* fra det marine Ler oven paa Tørven i Københavns Frihavn, samt fra Ferskvandsgytje over Tørv samme Sted.

Der blev Side 114 forsøgsvis opstillet Begrebet »Mullerupspektrum« som Udtryk for Pollenspektrer, hvis væsenligste Ejendommelighed

<sup>1)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 11, S. 251.

<sup>2)</sup> Se Note Nr. 2, Side 141.

<sup>3)</sup> l. c. Side 16 og 17.

er, at Værdien af Forholdet »Egeskov : Fyr« ligger mellem ca. 0.1 og ca. 0.5. Æl, Ælm, Lind og Eg var just indvandrede paa Sjælland, da Mullerupkulturlagene dannedes. Kun af Fyr, Æl og Ælm er der fundet makroskopiske Rester i disse Lag, og af de to sidste kun ringe Mængder ved Sværdborg.

Det vilde have været af stor Interesse at have haft Pollenspektret fra den submarine Mose i Kongedyb for med større Sandsynlighed at kunne afgøre dennes Alder i Forhold til Mulleruptiden. Dog er det ud fra den Flora, som kendes fra denne Mose, sandsynligst, at Tørvedannelsen her er standset — paa Grund af Havets Indbrud — paa et senere Tidspunkt end Mulleruptiden. Thi der kendes baade Ælm og Æl fra Kongedyb-Mosen, men ingen Fyrrester, der som nævnt overhovedet er sjældne i de submarine Moser i Øresund. Det er sandsynligst at antage, at Kongedyb-Mosen laa over Havets Overflade i Mulleruptiden, da Fyrren var næsten eneraadende i Skovene, og at Landforbindelsen mellem Sjælland og Skaane eksisterede endnu paa denne Tid. Senere, da Øresund vel var dannet, men endnu betydelig før Litorinasænkningen naaede sit Maksimum<sup>1)</sup>, levede den ældre Stenalders Folk (Brabrand-Stadiet) paa den nuværende Frihavns Terræn ved København. (Smlg. Skemaet i sidste Afsnit). Pollenspektret Nr. 6 i Tabel 19 er formodentlig omtrent samtidig hermed. Det blev nævnt Side 141, at Forholdet »Egeskov : Fyr« i dette Spektrum formodentlig er noget for lille paa Grund af Tørveprøvens stærke Humificering. Pollenspektret Nr. 4, Tabel 19, stammer fra en Tid, da Litorinasænkningen endnu manglede ca. 4.5 m i at naa sit Maksimum; det er da antagelig lidt yngre end Frihavnspektret; dets Forhold »Egeskov : Fyr« er = 2.0.

Der stiller sig naturligt det Spørgsmaal, om det vil være muligt at opstille Begrebet »Litorinaspektrum«, ligesom det er forsøgt med »Mullerupspektret«. Hvis den pollenstatistiske Metode har nogen Værdi for stratigrafiske Sammenligninger udover ganske smaa Omraader, maa man paa Forhaand antage, at f. Eks. Værdien af Forholdet »Egeskov : Fyr« vil svinge indenfor visse Grænser i »Litorina-aflejringer«, der er ældre end Litorinamaksimet, og inden for andre Grænser i Aflejringer fra det yngre Afsnit af Litorinatiden. Det Materiale, jeg har til Bestemmelse af »Litorinaspektrets« Forholdsværdi for østdanske Egne, er dog endnu for ringe til, at den Bestemmelse af et »Litorinaspektrum«, som bygges derpaa, kan anses for endelig. Materialet findes i følgende Tabel. Profilet fra Aaderup omtales nedenfor.

<sup>1)</sup> Smlg. Side 146 f.



Nr.	Lokalitet	Dybde under Overfladen, cm	Betula	Alnus	Pinus	Quercus	Tilia	Ulmus	Fraxinus	Acer	Corylus	Egeskov: Fyr	Antal Skov- pollen. Middel pr. Præparat
1	Aaderup.....	240	5	48	5	24	10	8	Spor	..	15	8.4	75
2	Hovenge.....	40	18	27	9	25	9	10	1	1	32	5.2	160
3	Aaderup.....	325	7	53	9	15	6	10	..	..	15	3.4	75
4	Nivaa.....	90	10	22	22	27	9	9	..	1	32	2.0	135
5	Hovenge.....	75	30	19	20	17	6	6	..	2	23	1.5	50
6	Frihavnen...	?	14	19	33	9	22	3	..	..	12	1.0	80

Tabel 19. »Litorinaspektrere« fra Sjælland.

Nr. 4 = Nr. 1 i Tabel 18. Nr. 6 er tidligere nævnt Side 141.

I Aaderup Eng, ca. 45 m Øst for Susaa, ved Betonskibsværftets Havn, ca. 1.5 km fra Susaas Munding (Atlasmaalebordsbladet Næstved, 3825) opmaalte jeg i August Maaned 1917 følgende Profil i Selskab med Adjunkt J. FERDINAND og Stud. mag. H. ØDUM. Stedets Højde over Havfladen var ca. 0.5 m.

A. 0—78 cm. Brun Kærtørv med Rodstokke af Tagrør.

B. 78—160 cm. Brun Gytje med meget faa Radiceller. Enkelte Rester af Tagrør. I den øverste Halvdel af Laget iagttoges en Nød af *Fagus silvatica*, i den nederste 2 Frø af *Najas marina* og en Frugt af *Ranunculus repens*. — I Underkanten af dette Lag (ca. 1.5 m under Overfladen) fandtes i Foraaret 1917 en Bue fra Folkevandringstiden<sup>1)</sup>. I to Gytjeprøver, tilsendt mig fra Nationalmusæet, den ene taget ca. 15 cm over Buen, den anden ved selve Buens Plads, fandt jeg følgende bestemmelige Planterester:

*Alnus glutinosa*, mange Frugter,  
*Carex gracilis*, 3 Frugter,  
*Fagus silvatica*, talrige Knopskæl i den øverste Prøve,  
enkelte i den nederste,  
*Lycopus europæus*, 1 Delfrugt,  
*Najas marina*, talrige Frø i begge Prøver,  
*Phragmites communis*, Internodier,  
*Ranunculus repens*, 1 Frugt,  
*Rumex crispus*, 2 Frugter,  
— *hydrolapathum*, 1 Frugt,  
*Scirpus Tabernæmontani*, 1 Frugt,  
*Trifolium* sp., flere Bægere i Hoved,

<sup>1)</sup> Smlg. Side 35. Den lange og velbevarede Buestok er dannet af Taks (*Taxus baccata*).

*Zannichellia palustris*, enkelte Frugter i den  
øverste Prøve,  
*Campylodiscus clypeus*, i begge Prøver,  
*Spongilla* sp., Naale.

- C. 160—325 cm. Graabrun *Cardium*gytje. Frugter af *Ruppia maritima*. Et Knopskæl af *Fagus silvatica*, ca. 175 cm under Overfladen. I den øverste Del af Laget en Frugt af *Myriophyllum* sp. — I en fra Nationalmuseet tilsendt Dyndprøve, udtagen under Buen, fandt jeg:

*Alnus glutinosa*, 1 Frugt,  
*Betula pubescens*, 1 Frugt,  
*Fraxinus excelsior*, Ved,  
*Ruppia spiralis*, talrige Frugter,  
*Zannichellia palustris*, flere Frugter,  
*Campylodiscus clypeus*,  
*Lyngbya* cfr. *æstuarica*,  
*Cardium edule*, talrige, smaa Skaller,  
*Hydrobia ulvæ*, enkelte Skaller,  
*Limnæa peregrina*, 1 Skal,  
*Eriophyes filix*, 1 Galle,  
*Spongilla* sp., Naale.

- D. 325—395 cm. Brun Gytje med talrige Frugter af *Ruppia maritima*. Øverst fandtes meget af *Lyngbya* cfr. *æstuarica*. 1 Frø af *Nymphaea alba*, enkelte Frugter af *Alnus glutinosa* og *Carex* sp.
- E. 395—430 cm. Sortbrun Kærdy med Vedstumper og Ællebark.
- F. 430—450 cm. Graabrun, sandet Gytje (Dynd), nederst med Sten saa store som Ærter.
- G. Grus.

Pollenspektrerne Nr. 1 og Nr. 3 i Tabel 19 er optalte i Prøver, der er udtagne henholdsvis 240 cm og 325 cm under Engens Overflade. Det nederste af disse Spektrer stammer fra et Tidspunkt, da Munden af Susaa netop fik mere Tilførsel af Saltvand end tidligere, og en Fauna med *Cardium edule* og *Hydrobia ulvæ* vandrede ind, medens der i Lagene B (nederst) og D kun kan spores en svagere Indvirkning af Saltvand. Dette Tidspunkt for *Cardium edules* Indvandring i Susaaens Munding falder efter Gennembrydningen af Øresund og Store Bælt og ligger formodentlig ikke langt fra Litorinasænkningens Maksimum i det nordøstlige Danmark. Da den postglaciale Hævning i denne Del af Sydsjælland kun er ganske ringe, kan



den ikke have haft nogen væsentlig Indflydelse paa Tilgroningen af Susaaens Æstuarie. Overgangen fra Lag C til Lag B, falder da ogsaa længe efter Litorinatidens Maksimum, nemlig i Jernalderen. Formodentlig er Spektrum Nr. 1 i Tabel 19 yngre end Tiden for Litorinasænkningens Maksimum i det nordøstlige Danmark.

Litorinalaget i Hovenge er dannet i Tiden omkring Litorinasænkningens Maksimum, og Spektrum Nr. 5 i Tabel 19 er ældre end dette. Hvor meget Sænkningen endnu manglede i at naa sit Maksimum, da den paagældende Horisont af Lag D dannedes, kan ikke siges med Sikkerhed. K. RØRDAM<sup>1)</sup> angiver, at den hævede Havstok i disse Egne ligger mellem 2,2 og 4,7 m. Formodentlig er den vertikale Afstand mellem Spektrets Horisont og den marine Grænse her mindre end Tilfældet er for Spektrum Nr. 4 ved Nivaa, men deraf følger dog ikke nødvendigvis, at Spektret fra Hovenge er yngre end det fra Nivaa. Spektrum Nr. 2, Hovenge, er yngre end Sænkningens Maksimum, og Proportionsværdien er betydelig større, end den er i Spektrerne fra Frihavnen, Nivaa og Lag D i Hovenge, ligesom den er større end i Spektret Nr. 3, Aaderup.

Da der intet Pollenspektrum haves fra Kongedyb-Mosen, er det uvist, om Frihavnsspektret (Nr. 6, Tabel 19) maa anses for at være ældre eller yngre end Nedsænkningen af den nævnte Mose, eller om det rettelig bør regnes for et »Ancylusspektrum« og ikke for et »Litorinaspektrum«. Formodentlig ligger det paa Grænsen mellem Ancylustid og Litorinatid. Under Forudsætning deraf vil jeg da indtil videre ved et »ældre Litorinaspektrum« for Østdanmark forstaa et Pollenspektrum af Type som Nr. 3—6 i Tabel 19 og med en Proportionsværdi, der svinger mellem ca. 1.0 og ca. 3.5. Det er sandsynligt, at fremtidige Undersøgelser vil ændre disse Grænseværdier, og de vil maaske vise, at der ikke kan sondres mellem en ældre og en yngre Type af »Litorinaspektrer«.

Det blev nævnt Side 168, at det maa anses for sandsynligst, at Landforbindelsen mellem Sjælland og Skaane vedvarede endnu i Mulleruptiden. I det tidligst kendte Afsnit af vor ældre Stenalder (Brabrand-Stadiet), da Frihavnsmoserne laa ca. 3,8 m højere end i Nutiden, var Øresund imidlertid dannet. Det betydningsfulde Gennembrud af dette Sund kan da placeres mellem disse to Afsnit af Stenalderen. Allerede G. SARAuw<sup>2)</sup> fremhævede, at Mullerupkulturen tilhørte Fastlandstiden. I dette ældste, ved samlede Fund kendte Afsnit af Stenalderen i Danmark var sikkert allerede Hovedmængden af vore spontane Karplanter indvandrede, ligesom sikkert Hoved-

<sup>1)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 6, S. 69, 70, 73.

<sup>2)</sup> G. SARAuw I. c. S. 314.

mængden af vore Pattedyr<sup>1)</sup>, og de kunde passere videre over til Sverige. Ligesaa med Mennesket. Spor af Mullerupkulturen er hyppige paa begge Sider af Øresund og saa vel Syd som Nord for Østersøen<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> V. NORDMANN: Danmarks Pattedyr i Fortiden. D. G. U. III. R. Nr. 5. S. 78 og 91—92.

<sup>2)</sup> TH. MATHIASSEN: Mullerupkulturen. Naturens Verden. København 1917, S. 155 f.

Ikke alene Hovedmængden af Pattedyr og Karplanter, men ogsaa langt den overvejende Del af vore Ferskvandsmollusker indvandrede i Fastlandstiden eller tidligere. Se A. C. JOHANSEN: Om den fossile kvartære Molluskfauna i Danmark og dens Relationer til Forandringer i Klimaet. Land- og Ferskvandsmollusker. København 1904. Til de senere indvandrede af vore Ferskvandsmollusker hører efter A. C. JOHANSEN bl. a. *Planorbis corneus*, *Pl. vorticulus*, *Pl. nitidus* og *Bithynia leachi*, der dog alle er paaviste i den submarine Mose i Ystad Havn, hvilken maa antages at være dannet forud for Litorinasænkningens Maksimum (A. C. J. l. c. S. 99). Ved et heldigt Fund er det imidlertid lykkedes nøjere at placere *Pl. corneus* hidtil ældste Forekomst i Lagfølgen. Jeg kunde nemlig paavise ret talrige Eksemplarer af denne Snegl i Sneglegytjen under Kulturlaget i Sværdborg Mose (se Profilet i det S. 113 citerede Skrift).

Ifølge A. C. JOHANSEN, l. c. S. 111, kræver *Pl. corneus* en Sommertemperatur (varmeste Maaned) paa mindst 15—16° C. Den er indvandret senest omtrent samtidig med Egeblendingsskovens Elementer (Eg, Lind, Ælm) og da forud for Dannelsen af Øresund. A. C. JOHANSEN viser Nordgrænsen for *Pl. corneus* (l. c. Tab. I); ved Sammenligning mellem denne Linies Forløb i Fennoskandia og Egens Nordgrænse i samme Omraade (se G. ANDERSSON: Sv. växtv. hist. Tab. I) fremgaar det, at *Pl. corneus* i det kontinentale Finland og Østsverige gaar længere mod Nord end Egen, medens det modsatte er Tilfældet i det vestlige Skandinavien. Man kan derfor vente at træffe *Pl. corneus* i ældre, postglaciale Lag end Egen i Sydøstdanmark, der utvivlsomt i Ancylustiden havde et mere kontinentalt Klima, end Tilfældet er nu. Et saadant Fund vilde da virke med til at rykke Begyndelsen af den postglaciale Varmeperiode længere tilbage i Tiden.

I den citerede Afhandling af FRIIS JOHANSEN berører jeg kort Molluskfaunaen i Sneglegytjen i Sværdborg Mose. Jeg har der undladt at nævne *Pl. corneus*, da Stedet ikke fandtes egnet til en Omtale af dette Fund, der dog ikke kunde meddeles uden ledsagende Bemærkninger; thi til Trods for Fundet af denne Snegl her kunde det paagældende Lag dog ikke henføres til »*Planorbis corneus*-Perioden«, der i grove Træk svarer til Egeperioden (A. C. JOHANSEN), med mindre Grænsen mellem Fyrre- og Egeperioden bliver draget der, hvor de første svage Spor af Egeblendingsskovens Komponenter paavises (se sidste Afsnit).



#### IV. Fortegnelse over de i nordøstsjællandske sen- og postglaciale Ferskvandsaflejringer m. m. fundne Plante- og Dyrerester.

I det efterfølgende Skema er der opført ikke blot de i det foregaaende fra Nordøstsjælland nævnte, mosefundne Fossiler, men der er desuden medtaget, hvad jeg har fundet omtalt i Litteraturen af Plante- og Dyrefund fra dette Omraade. Navnlig følgende Skrifter har ydet mig Bidrag her til. N. HARTZ: Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna<sup>1)</sup>; C. ELBERLING: Undersøgelser over nogle danske Kalktuffer<sup>2)</sup>, (Maglekilde ved Roskilde, hvorfra bl. a. *Hedera helix*, *Equisetum hiemale* og *Rumex obtusifolius*? angives); N. O. HOLST: Beskrifning till kartbladet Skanör<sup>3)</sup>, Side 17 heri nævnes nogle af P. T. CLEVE bestemte Diatomeer fra Københavns Frihavn; H. WINGE: Om jordfundne Pattedyr i Danmark<sup>4)</sup>, Om jordfundne Fugle i Danmark<sup>5)</sup>, Om Fugle fra Bronzealderen i Danmark<sup>6)</sup>. De i WINGES Skrifter fra ældre og yngre Stenalder samt Bronzealder nævnte Dyr er opførte under Egeblandingskovens Periode, medens Fund fra Jernalderen og yngre Tidsafsnit er opførte under Bøgeperioden. V. NORDMANN: Danmarks Pattedyr i Fortiden<sup>7)</sup>; C. KURCK: Den forntida utbredningen af kärrsköldpaddan *Emys orbicularis* (Lin.) i Sverige, Danmark och angränsande länder<sup>8)</sup>; A. C. JOHANSEN: Om den fossile kvartære Molluskfauna i Danmark og dens Relationer til Forandringer i Klimaet, København 1904<sup>9)</sup>; A. C. JOHANSEN: Om Temperaturen i Danmark og det sydlige Sverige

<sup>1)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11. København 1902, S. 18—20, 30 og 32.

<sup>2)</sup> Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kjøbenhavn. 1870, S. 237—38. Smlg. A. C. JOHANSEN 1904, S. 125—26.

<sup>3)</sup> S. G. U. Ser. Aa. Nr. 112. Stockholm 1895, S. 17.

<sup>4)</sup> Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. København 1904, S. 209—18, 229, 272.

<sup>5)</sup> Ibidem 1903, S. 71—76.

<sup>6)</sup> Ibidem 1904, S. 315—17.

<sup>7)</sup> D. G. U. III. R. Nr. 5. Kjøbenhavn 1905. *Bos bison*, S. 77.

<sup>8)</sup> Lunds Universitets Årsskrift. N.F.Avd. 2. Bd. 13. Nr. 9. Lund 1917, S. 25—26.

<sup>9)</sup> Heri nævnes Mollusktaunaen fra Allerød (S. 76), Vidnesdam Mose (S. 87) og fra en Mose ved Kighavn (S. 102).

i den senglaciale Tid<sup>1)</sup>; K. L. HENRIKSEN: Den senglaciale og alluviale Insektafauna i Femsølyng Mose i Nord Sjælland<sup>2)</sup>).

Om Begrænsningen af de i Fortegnelsen opførte, postglaciale Tidsperioder vil der blive talt i VII. Afsnit.

Arter (Species)	Bøgeperiode (Beech period)	Egeblandings- skovens Per. (Mixed Oak- wood period)	Fyrreperiode (fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Allerød period)	Eldre Dryastid (Older Dryas period)
<b>Planter.</b>						
<b>Karplanter (Plantæ vasculares)</b>						
<i>Acer platanoides</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Alnus glutinosa</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Andromeda polifolia</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Arctostaphylos alpina</i> .....	..	..	+	+	..	..
— <i>uva ursi</i> .....	..	..	+	+	+	..
<i>Atriplex littoralis</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>patula</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Batrachium</i> cfr. <i>confervoides</i> .....	..	..	..	+	+	+
— sp. ....	..	+	+	..	..	..
<i>Betula alba</i> (coll.) .....	+	+	+	..	+	..
— <i>nana</i> .....	..	..	+	+	+	+
— — $\times$ <i>pubescens</i> .....	..	..	..	..	+	..
— <i>pendula</i> .....	+	+	+	..	?	..
— <i>pubescens</i> .....	+	+	+	..	+	..
<i>Bidens cernuus</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Calla palustris</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Callitriche autumnalis</i> .....	..	..	..	..	..	+
<i>Calluna vulgaris</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Calltha palustris</i> .....	..	..	..	+	..	..
<i>Carex</i> cfr. <i>acuta</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>canescens</i> .....	+	+	+	..	..	..
— <i>diandra</i> .....	+	..	+	..	..	..
— <i>elongata</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>filiformis</i> .....	+	+	+	..	..	..
— <i>pseudocyperus</i> .....	+	+	+	..	..	..
— <i>rostrata</i> .....	+	..	+	+	+	+
— <i>vesicaria</i> .....	+	+	..	..	+	..
<i>Carpinus betulus</i> <sup>3)</sup> .....	+	(+)	..	..	..	..

<sup>1)</sup> Medd. fra Dansk geol. Foren. 12. København 1906. S. 14—15. Hedehusene.

<sup>2)</sup> Mindeskrift i Anledning af Hundredeaaret for Japetus Steenstrups Fødsel. II. Bd, København 1914. XXXV. S. 6—13. Se S. 63—64 i nærværende Afhandling.

<sup>3)</sup> Pollen.



Arter (Species)	Bøgeperiode (Beech period)	Egeblands- skovens Per. (Mixed Oak- wood period)	Fyrreperiode (Fir period)	Yngre Dryaslid (Younger Dryas period)	Allerød (Allerød period)	Ældre Dryaslid (Older Dryas period)
<i>Caryophyllaceæ</i> .....	..	..	..	..	+	..
<i>Ceratophyllum demersum</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Chenopodium album</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Cicuta virosa</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Cirsium palustre</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Cornus sanguinea</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Corylus avellana</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Cratægus</i> sp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Drosera</i> cfr. <i>rotundifolia</i> <sup>1)</sup> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Dryas octopetala</i> .....	..	..	..	+	..	+
— — v. <i>minor</i> .....	..	..	..	+	..	+
<i>Dryopteris filix mas</i> <sup>2)</sup> .....	+	+	+	..	..	..
— <i>spinulosa</i> <sup>2)</sup> .....	+	+	+	..	..	..
— <i>thelypteris</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Empetrum nigrum</i> .....	+	..	+	..	+ <sup>1)</sup>	..
<i>Equisetum fluviatile</i> .....	+	+	+	..	..	..
— <i>hiemale</i> .....	..	?	..	..	..	..
— sp. ....	..	+	+	..	+	..
<i>Eriophorum angustifolium</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>vaginatum</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Eupatorium cannabinum</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Fagus silvatica</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Filipendula ulmaria</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Frangula alnus</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Fraxinus excelsior</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Hedera helix</i> .....	..	?	..	..	..	..
<i>Hippuris vulgaris</i> .....	..	..	+	..	+	..
<i>Humulus lupulus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Iris pseudacorus</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Juniperus communis</i> .....	..	+	+	+	+	..
<i>Lycopodium annotinum</i> <sup>2)</sup> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Lycopus europæus</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Lysimachia thyrsiflora</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Menyanthes trifoliata</i> .....	+	+	+	..	+	..
<i>Moehringia trinervia</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Molinia</i> <i>coerulea</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Myriophyllum spicatum</i> .....	..	..	..	+	..	..
— sp. ....	..	+ <sup>1)</sup>	..	+	+	..
<i>Najas marina</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Nuphar luteum</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Nymphaea alba</i> .....	+	+	+	+	..	..
<i>Oxalis acetosella</i> .....	+	..	..	..	..	..

<sup>1)</sup> Pollen. — <sup>2)</sup> Sporer.

Arter (Species)	Bøgeperiode (Beech period)	Egeblåndings- skovens Per. (Mixed Oak- wood period)	Fyrreperiode (Fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Altered period)	Eldre Dryastid (Older Dryas period)
<i>Oxycoccus palustris</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Peucedanum palustre</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Phragmites communis</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Pinus silvestris</i> .....	+	+	+	..	+ <sup>1)</sup>	..
<i>Polypodium vulgare</i> <sup>2)</sup> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Populus tremula</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Potamogeton alpinus</i> .....	..	..	..	..	+	..
— <i>compressus</i> .....	..	..	..	..	+	..
— <i>filiformis</i> .....	..	..	..	+	+	+
— cfr. <i>filiformis</i> .....	..	..	..	+	..	..
— cfr. <i>natans</i> .....	+	+	+	..	..	..
— <i>obtusifolius</i> .....	..	..	..	+	..	..
— <i>perfoliatus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>prælongus</i> .....	+	+	+	+	+	+
— <i>pusillus</i> .....	..	..	..	+	..	..
— sp. ....	+	+	+	+	+	+
<i>Potentilla erecta</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>palustris</i> .....	+	..	+	+	..	..
<i>Quercus pedunculata</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Ranunculus repens</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Rubus idæus</i> .....	+	+	..	..	..	..
— <i>saxatilis</i> .....	..	..	..	..	+	..
<i>Rumex crispus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>maritimus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>obtusifolius</i> ? .....	..	?	..	..	..	..
— sp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Ruppia spiralis</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Salix</i> cfr. <i>caprea</i> .....	..	+	+	..	+	..
— <i>cinerea</i> .....	..	+	..	..	..	..
— cfr. <i>cinerea</i> .....	..	..	..	..	+	..
— cfr. <i>phylicifolia</i> .....	..	..	..	+	..	+
— <i>polaris</i> .....	..	..	..	+	..	+
— <i>reticulata</i> .....	..	..	..	+	..	+
— cfr. <i>reticulata</i> .....	..	..	+	..	..	..
— sp. <sup>1)</sup> .....	+	+	+	..	+	..
<i>Saxifraga oppositifolia</i> .....	..	..	..	+	..	+
<i>Scheuchzeria palustris</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Scirpus lacustris</i> .....	+	..	+	..	..	..
— <i>silvaticus</i> ? .....	..	..	..	..	..	+
— <i>Tabernæmontani</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Selaginella selaginoides</i> .....	..	..	+	+	+	..
<i>Solanum dulcamara</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	+	+	..	..	..	..

<sup>1)</sup> Pollen. — <sup>2)</sup> Sporer.



Arter (Species)	Begeperiode (Beech period)	Egeblandings- skovens Per (Mixed Oak- wood per)	Fyrreperiode (Fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Allerød period)	Ældre Dryastid (Older Dryas period)
<i>Sparganium minimum</i> .....	+	..	+	..	..	..
— <i>simplex</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Stachys palustris</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Tilia cordata</i> .....	+	+	+ <sup>1)</sup>	..	..	..
<i>Trapa natans</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Triglochin maritima</i> .....	..	..	..	+	..	..
<i>Typha latifolia</i> <sup>1)</sup> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Ulmus glabra</i> .....	+ <sup>1)</sup>	+	+ <sup>1)</sup>	..	..	..
<i>Umbelliferæ</i> <sup>1)</sup> .....	..	..	..	..	+	..
<i>Urtica dioeca</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>uliginosum</i> .....	..	..	+	..	..	..
— <i>vitis idæa</i> .....	+	..	+	..	..	..
<i>Viburnum opulus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Viola</i> cfr. <i>palustris</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Zannichellia palustris</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Zostera marina</i> .....	..	+	..	..	..	..
<b>Mosser (Musci).</b>						
<i>Anomodon viticulosus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Antitrichia curtipendula</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Astrophyllum cuspidatum</i> .....	..	..	..	..	+	..
— cfr. <i>rugicum</i> .....	..	..	+	..	..	..
<i>Aulacomnium palustre</i> .....	+	+	+	+	+	..
<i>Brachythecium</i> sp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Bryum ventricosum</i> .....	..	..	..	+	+	+
— sp. ....	..	..	..	..	+	..
<i>Camptothecium lutescens</i> .....	..	..	+	..	..	..
— <i>nitens</i> .....	..	..	..	+	..	..
<i>Ceratodon purpureus</i> .....	..	..	..	..	+	..
<i>Climacium dendroides</i> .....	+	..	..	+	+	..
<i>Ditrichum flexicaule</i> .....	..	..	..	+	..	..
<i>Encalypta rhabdocarpa</i> ? .....	..	..	..	+	..	..
<i>Fontinalis antipyretica</i> .....	..	..	..	+	..	..
<i>Hylocomium parietinum</i> .....	..	..	..	..	+	..
— <i>splendens</i> .....	+	..	..	+	+	..
<i>Hypnum</i> (Amblyst.) <i>capillifolium</i> ..	..	..	+	..	..	..
— — <i>cordifolium</i> .....	..	..	..	..	+	..
— <i>cupressiforme</i> .....	..	+	..	..	..	..
— (Amblyst.) <i>exannulatum</i> ..	..	..	+	..	+	+
— — <i>fluitans</i> .....	..	..	+	..	..	+
— — <i>giganteum</i> .....	+	..	+	+	..	+
— — <i>intermedium</i> .....	+	+	+	..	..	..

<sup>1)</sup> Pollen.

Arter (Species)	Bøgeperiode (Beech period)	Egeblands- skovens Per (Mixed Oak- wood period)	Fyrperiode (Fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Allerød period)	Eldre Dryastid (Older Dryas period)
<i>Hypnum (Amblyst.) polygamum</i> . . . . .	..	..	..	+	+	..
— — <i>protensum</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..
— — <i>revolvens</i> . . . . .	..	..	+	+	..	..
— — <i>scorpioides</i> . . . . .	..	..	+	+	..	..
— — <i>Sendtneri</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..
— — <i>stellatum</i> . . . . .	..	..	..	+	..	+
— — <i>stramineum</i> . . . . .	+	..	+	..	..	..
— — <i>trifarium</i> . . . . .	..	+	+	..	..	..
— — <i>turgescens</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..
— — <i>uncinatum</i> . . . . .	..	..	..	..	+	..
<i>Meesea longiseta</i> . . . . .	..	..	+	..	..	..
— <i>triquetra</i> . . . . .	..	+	+	..	..	..
<i>Mnium cinclidioides</i> . . . . .	..	+	..	+	..	..
— sp. . . . .	..	..	..	+	..	..
<i>Neckera complanata</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Paludella squarrosa</i> . . . . .	..	..	+	..	..	..
<i>Pohlia eruda</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..
— <i>nutans</i> . . . . .	+	..	..	..	+	..
<i>Polytrichum alpinum</i> . . . . .	..	..	+	..	..	..
— <i>commune</i> . . . . .	+	..	..	..	+	..
— <i>juniperinum</i> . . . . .	..	..	..	..	+	..
— <i>strictum</i> . . . . .	+	+	+	..	..	..
— <i>urnigerum</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..
<i>Sphagnum angustifolium</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
— <i>apiculatum</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
— <i>contortum</i> . . . . .	..	..	+	..	..	..
— <i>cuspidatum</i> . . . . .	..	..	+	..	..	..
— <i>fuscum</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
— <i>magellanicum</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
— <i>palustre</i> . . . . .	+	+	+	..	+	..
— cfr. <i>plumulosum</i> . . . . .	..	..	+	..	..	..
— <i>riparium</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
— <i>rubellum</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
— <i>subsecundum</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
— <i>teres</i> . . . . .	..	..	+	..	..	..
<i>Tortella tortuosa</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..
<i>Tortula ruralis</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..
<b>Svampe (Fungi).</b>						
<i>Cenococcum geophilum</i> . . . . .	+	+	..	+	+	..
<i>Chætomium atrum</i> . . . . .	..	..	..	..	+	..
<i>Coryneum Kunzei</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..
<i>Didymosphæria nana</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..
<i>Hypocopra fimicola</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..
<i>Phyllosticta</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..



Arter (Species)	Bageperiode (Beech period)	Egeblands- skovens Per. (Mixed Oak- wood period)	Fyrperiode (Fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Allerød period)	Eldre Dryastid (Older Dryas period)
<i>Polyporus nigricans</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Puccinia</i> cfr. <i>graminis</i> .....	..	..	+	..	..	..
<b>Alger (Algæ).</b>						
<i>Anabaena</i> cfr. <i>flos aquæ</i> .....	+	+	+	..	+	..
— sp. ....	+	+	+	..	+	..
<i>Botryoccus Braunii</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Campylodiscus echineis</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Chara aspera</i> ? .....	..	+	..	..	..	..
— <i>typ. contraria</i> .....	..	..	..	..	+	+
— <i>fragilis</i> ? .....	..	..	+	+	..	..
— spp. ....	+	..	..	+	+	+
<i>Chrysomonadineæ</i> .....	+	+	+	+	+	..
<i>Conferva bombycina</i> .....	..	..	+	..	..	..
<i>Cosmarium</i> cfr. <i>botrytis</i> .....	..	..	+	..	..	..
— spp. ....	..	+	+	+	..	..
<i>Epithemia turgida</i> .....	..	+	..	..	..	..
— sp. ....	..	..	+	..	..	..
<i>Euastrum</i> spp. ....	..	..	+	+	+	..
<i>Gloeocapsa</i> sp. ....	+	+	..	..	..	..
<i>Lyngbya</i> sp. ....	..	+	+	..	..	..
<i>Nitella typ. flexilis</i> .....	..	..	..	+	+	..
<i>Ophiocytium majus</i> .....	..	..	+	..	..	..
— <i>parvulum</i> .....	..	..	+	..	..	..
<i>Pediastrum boryanum</i> .....	..	+	+	+	..	..
— <i>duplex</i> .....	..	..	+	..	..	..
— <i>integrum</i> .....	..	..	+	+	..	..
— cfr. <i>muticum</i> .....	..	..	..	..	+	..
<i>Phacotus lenticularis</i> .....	..	..	+	+	..	..
<i>Pinnularia lata</i> .....	..	+	..	..	+	..
<i>Scenedesmus quadricauda</i> .....	..	+	+	..	+	..
<i>Stigonema</i> sp. ....	..	..	+	..	..	..
<i>Tetraedron minimum</i> .....	..	..	+	..	..	..
<b>Dyr.</b>						
<b>Pattedyr (Mammalia).</b>						
<i>Alces machlis</i> .....	..	..	?	..	+	..
<i>Bos bison</i> .....	..	..	?	..	..	..
— <i>taurus domesticus</i> .....	+	..	..	..	..	..
— — <i>urus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Canis familiaris domesticus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>lupus</i> .....	..	..	..	?	..	..
— <i>vulpes</i> .....	..	+	..	..	..	..

Arter (Species)	Bøgeperiode (Beech period)	Egeblands- skovens Per. (Mixed Oak- wood period)	Fyrreperiode (Fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Allerød period)	Eldre Dryastid (Older Dryas period)
<i>Capra hircus domesticus</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
<i>Castor fiber</i> . . . . .	+	+	..	..	+	..
<i>Cervus capreolus</i> . . . . .	+	+	..	..	..	..
— <i>dama domesticus</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
— <i>elaphus</i> . . . . .	+	+	..	..	..	..
<i>Equus caballus domesticus</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
<i>Erinaceus europæus</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Felis catus fera</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
— — <i>domesticus?</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
— <i>lynx</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Lagomys hyperboreus</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..
<i>Lepus europæus</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Lutra vulgaris</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Martes silvatica</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Mustela vulgaris</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Myodes?</i> . . . . .	..	..	..	+	+	+
<i>Ovis aries domesticus</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
<i>Phoca groenlandica</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
— ( <i>Halichoerus</i> ) <i>grypus</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Rangifer tarandus</i> . . . . .	..	..	..	..	+	..
<i>Sciurus vulgaris</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Sus scrofa ferus</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
— — <i>domesticus</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..
<b>Fugle (Aves).</b>						
<i>Alca impennis</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
— <i>torda</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Anas acuta?</i> . . . . .	..	?	..	..	..	..
— <i>boscas</i> . . . . .	?	+	..	..	..	..
— <i>clypeata</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
— <i>penelops?</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
— <i>torqvatus</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Anser cinereus</i> . . . . .	?	?	..	..	..	..
<i>Astur palumbarius?</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Buteo vulgaris</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Circus æruginosus</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..
<i>Clangula glaucion</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Colymbus arcticus</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
— <i>septentrionalis</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Corvus corax</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
— <i>cornix</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
<i>Cygnus minor</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
— <i>musicus</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..
— <i>olor?</i> . . . . .	?	..	..	..	..	..
<i>Fuligula cristata</i> . . . . .	..	+	..	..	..	..



Arter (Species)	Bøgeperiode (Beech period)	Egeblandings- skovens Per. (Mixed Oak- wood period)	Fyrreperiode (Fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Allerød period)	Eldre Dryastid (Older Dryas period)
<i>Fuligula marila</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Grus cinerea</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Haliaeetus albicilla</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Lagopus mutus?</i> .....	..	..	..	..	+	..
<i>Larus argentatus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>marinus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Mergus merganser</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>serrator</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Oedemia fusca</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>nigra</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Oestrelata</i> sp. ....	..	?	..	..	..	..
<i>Phalacrocorax carbo</i> .....	?	+	..	..	..	..
<i>Podiceps cristata</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Ruticilla phoenicurus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Somateria mollissima</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Sula bassana</i> .....	..	?	..	..	..	..
<i>Syrnium aluco</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Tadorna cornuta</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Tachybaptus minor</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Tetrao tetrix</i> .....	..	?	..	..	..	..
— <i>urogallus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Turdus viscivorus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Uria troile</i> .....	..	+	..	..	..	..
<b>Krybdyr (Reptilia).</b>						
<i>Emys orbicularis</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Tropidonotus natrix</i> .....	+	..	..	..	..	..
<b>Fisk (Pisces).</b>						
<i>Coregonus lavaretus</i> .....	..	..	..	..	..	+
<i>Esox lucius</i> .....	..	..	..	..	?	+
<i>Perca fluviatilis</i> .....	..	..	..	..	+	..
<b>Bløddyr (Mollusca).</b>						
<i>Acanthinula aculeata</i> .....	..	+	+	..	+	+
<i>Anodonta cygnea</i> .....	..	+	..	..	+	+
<i>Bithynia leachi</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>tentaculata</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Carychium minimum</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Cæcilioides acicula</i> .....	..	..	+	..	..	..
<i>Clausilia bidentata</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>laminata</i> .....	..	+	+	..	..	..
— <i>pumila</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Cochlicopa lubrica</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Euconulus fulvus</i> .....	..	+	..	..	..	..

Arter (Species)	Bøgeperiode (Beech period)	Egebladings- skovens Per. (Mixed Oak- wood period)	Fyrreperiode (Fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Allerød period)	Eldre Dryastid (Older Dryas period)
<i>Eulota fruticum</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Helicigona arbustorum</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Helix hortensis</i> .....	..	+	+	..	..	..
— <i>nemoralis</i> .....	..	+	9	..	..	..
<i>Limax agrestis</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>lævis</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Limnæa auricularia</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>palustris</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>peregrer</i> .....	..	..	+	+	..	..
— <i>stagnalis</i> .....	..	+	+	+	..	+
— <i>truncatula</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Paludestrina ventrosa</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Physa fontinalis</i> .....	..	..	+	..	..	..
— <i>hypnorum</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Pisidium fossarinum</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>gassiesianum</i> .....	..	..	+	..	..	..
— <i>milium</i> .....	..	..	..	+	..	..
— <i>obtusale</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>sp.</i> .....	..	..	+	+	..	+
<i>Planorbis contortus</i> .....	..	..	+	..	..	..
— <i>nautilus</i> .....	..	+	+	+	..	+
— <i>parvus</i> .....	..	+	+	..	..	..
— <i>spirorbis</i> .....	..	+	+	..	..	+
<i>Punctum pygmæum</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Pupa edentula</i> .....	..	..	..	+	..	..
— <i>muscorum</i> .....	..	+	..	+	..	..
— <i>sp.</i> .....	..	..	..	+	..	+
<i>Pyramidula ruderata</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Sphærium corneum</i> .....	..	..	+	+	+	+
— <i>sp.</i> .....	..	..	..	..	+	..
<i>Sphyradium edentulum</i> .....	..	+	..	+	..	..
<i>Succinea elegans</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>putris</i> .....	..	+	+	..	..	..
— <i>sp.</i> .....	..	..	..	+	..	..
<i>Vallonia pulchella</i> f. <i>typica</i> .....	..	+	..	..	..	..
— — f. <i>costata</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Valvata cristata</i> .....	..	+	+	..	..	..
— <i>piscinalis</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Vertigo angustior</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>antivertigo</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>pusilla</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>pygmæa</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>substriata</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Vitrea nitida</i> .....	..	..	+	..	..	..
— <i>nitidula</i> .....	..	+	+	..	..	..
— <i>radiatula</i> .....	..	+	+	..	..	..



Arter (Species)	Bøgeperiode (Beech period)	Egeblands- søvens Per- (Mixed Oak- wood period)	Fyrreperiode (Fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Allerød period)	Eldre Dryastid (Older Dryas period)
<b>Mider (Acarina).</b>						
<i>Notaspis lacustris</i> .....	..	..	..	..	+	+
<b>Insekter (Insecta).</b>						
<i>Abrax striola</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Acilius canaliculatus</i> .....	..	+	..	..	+	..
— sp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Agabus labialis</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>maculatus</i> .....	..	..	..	..	..	+
— cfr. <i>ungicularis</i> .....	+	..	..	..	..	..
— sp. ....	..	..	+	..	..	..
<i>Agathidium atrum</i> .....	+	..	+	..	..	..
<i>Agelastica alni</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Agonum ericeti</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>puellum</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Amara</i> sp. ....	..	..	..	..	..	..
<i>Apacæna limbata</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Aphodius</i> sp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Athous subfuscus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Bagous brevis</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Bembidium 4-maculatum</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Bidessus unistriatus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Blatta</i> sp. ....	+	..	..	..	..	..
<i>Carabus glabratus</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>hortensis</i> .....	+	+	..	..	..	..
— <i>nitens</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>violaceus</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Cercyon marinus</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>ustulatus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Cicindela campestris</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Coccinella 7-punctata</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Coelostoma orbiculare</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Colymbetes</i> cfr. <i>fuscus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>Paykulli</i> .....	+	+	..	..	..	..
— sp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Copelatus agilis</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Corixa Sahlbergi</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Corymbites sjælandicus</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Cryptocampus pentandræ</i> .....	..	..	..	..	+	..
<i>Cychnus rostratus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Dolycoris baccarum</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Donacia</i> cfr. <i>affinis</i> .....	..	..	..	..	..	..
— <i>clavipes</i> .....	..	..	+	..	..	..
— <i>crassipes</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>dentata</i> .....	..	..	+	..	..	..

Arter (Species)	Bøgeperiode (Beech period)	Egeblands- skovens Per. (Mixed Oak- wood period)	Fyrreperiode (Fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Allered period)	Eldre Dryastid (Older Dryas period)
<i>Donacia nigra</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>sparganii</i> .....	..	+	..	..	..	..
— spp. ....	+	+	..	..	+	..
<i>Dorcus parallelepipedus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Dorytomus</i> cfr. <i>hirtipennis</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Dytiscus</i> cfr. <i>circumcinctus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>dimidiatus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>marginalis</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>punctulatus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— spp. ....	..	+	+	..	..	..
<i>Eccoptogaster Ratzeburgi</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Elasmucha griseus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Elater balteatus</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>æthiops</i> .....	..	+	..	..	..	..
— sp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Eriophyes lævis</i> .....	+	..	+	..	..	..
— <i>tiliæ</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Geotrupes silvaticus</i> .....	+	+	..	..	..	..
— <i>vernalis</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Gnorimus variabilis</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Gyrinus marinus</i> .....	+	+	..	..	+	..
<i>Helochares</i> cfr. <i>lividus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Hydrobius fuscipes</i> .....	+	+	..	..	..	..
— sp. ....	..	..	..	..	+	..
<i>Hydrophilus caraboides</i> ? .....	..	..	+	..	..	..
<i>Hydroporus dorsalis</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>obscurus</i> .....	+	+	..	..	..	..
— <i>piceus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>tristis</i> .....	+	+	..	..	..	..
— <i>umbrosus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Hydrous piceus</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Hypera adpersus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Ichneumonini</i> spp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Ilybius angustior</i> .....	+	+	..	..	..	..
— <i>ater</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>guttiger</i> .....	+	+	..	..	..	..
— <i>obscurus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Laccophilus variegatus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Lacon murinus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Lathrobium</i> cfr. <i>brunnipes</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Limnebius truncatulus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Limnophilus</i> sp. ....	..	+	+	..	..	..
<i>Lixus iridis</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Lochmæa cratægi</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Melolontha hippocastani</i> .....	..	+	..	..	..	..



Arter (Species)	Bøgeperiode (Beech period)	Egeblandings- skovens Per. (Mixed Oak- wood period)	Fyrreperiode (Fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Allerød period)	Eldre Dryastid (Older Dryas period)
<i>Muscidæ</i> spp.....	..	..	..	..	+	..
<i>Myrmica rubra</i> f. <i>scabrinodis</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Naucoris cimicoides</i> .....	..	+	..	..	..	..
— sp. ....	..	..	+	..	..	..
<i>Noterus crassicornis</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Ocypus</i> sp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Olophrum piceum</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Otiorrhynchus dubius</i> ( <i>maurus</i> ) ...	..	..	..	..	+	..
— <i>ligustici</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Palomena præsina</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Patrobus septentrionis</i> .....	..	..	..	..	+	..
<i>Pentatoma rufipes</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Philhydrus frontalis</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>minutus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— spp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Philonthus</i> sp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Phosphuga atrata</i> ..	+	+	..	..	..	..
<i>Phryganea</i> cfr. <i>obsoleta</i> .....	..	+	+	..	..	..
<i>Phryganidæ</i> .....	+	..	..	..	+	+
<i>Phyllobius</i> sp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Pimplinæ</i> .....	..	..	+	..	..	..
<i>Plateumaris micans</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Pterostichus anthracinus</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>diligens</i> .....	+	+	..	..	..	..
— <i>melanarius</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>niger</i> .....	+	+	..	..	..	..
— <i>nigrita</i> .....	+	+	..	..	..	..
— <i>oblongopunctatus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>strenuus</i> .....	+	+	..	..	..	..
— <i>vernalis</i> .....	+	..	..	..	..	..
— sp. ....	..	+	..	..	..	..
<i>Rhanthus bistratus</i> .....	..	+	..	..	..	..
— <i>Grapii</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Silpha carinata</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Staphilinus morio</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Strophosomus coryli</i> .....	+	..	..	..	..	..
<i>Syrphidæ</i> sp. ....	+	..	..	..	..	..
<i>Tenthredinide</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Tetramorium cæspitum</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Thanatophilus dispar</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Trachodes hispidus</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Zygoptera</i> sp. ....	..	..	+	..	..	..
<b>Smaakrebs (Entomostraca).</b>						
<i>Cladocera</i> .....	+	+	+	..	+	..

Arter (Species)	Bøgeperiode (Beech period)	Egeblandings- skovens Per. (Mixed Oak- wood period)	Fyrreperiode (Fir period)	Yngre Dryastid (Younger Dryas period)	Allerødtid (Allerød period)	Ældre Dryastid (Older Dryas period)
<i>Cyclocypris globosa</i> .....	..	..	..	..	..	+
— <i>lævis</i> .....	..	..	..	..	..	++
<i>Cytheridea lacustris</i> .....	..	..	..	..	..	++
<i>Daphnia pulex</i> .....	..	..	..	+	+	++
<i>Limnocythere sancti patricii</i> .....	..	..	..	..	..	++
<b>Mosdyr (Bryozoa).</b>						
<i>Cristatella mucedo</i> .....	..	..	..	+	+	+
<b>Børsteorme (Chætopoda).</b>						
<i>Nepheleis octoculata</i> .....	+	..	..	..	+	..
<b>Svampe (Spongiæ).</b>						
<i>Ephidatia</i> cfr. <i>Mülleri</i> .....	..	..	..	+	..	..
<i>Spongilla lacustris</i> .....	+	+	+	+	+	..
<b>Slimdyr (Rhizopoda).</b>						
<i>Amphitrema flava</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Arcella catinus</i> .....	+	+	..	..	..	..
<i>Assulina</i> sp. ....	+	+	+	..	..	..
<i>Diffugia constricta</i> .....	+	..	..	..	..	..
— cfr. <i>globulosa</i> .....	..	+	..	..	..	..
<i>Hyalosphenia elegans</i> .....	+	..	..	..	..	..
— <i>papilio</i> .....	+	+	+	..	..	..
<i>Nebela collaris</i> .....	+	+	..	..	..	..



## V. Om nogle Træers og Buskes Indvandringstid og Historie i Danmark.

Til de Karplanter, over hvis sen- og postglaciale Historie man lettest skaffer sig et Overblik, og som tillige omfattes med størst Interesse, hører de fleste Vedplanter; ca. 40 Arter af saadanne vil blive omtalte i det følgende i alfabetisk Orden. Det har ikke været muligt at give et saadant Overblik grundet alene paa Iagttagelser fra det enkelte Omraade, der her iøvrigt særlig er blevet behandlet, og her vil da blive fremdraget Fund af de paagældende Arter fra hele Landet. Selv ved Hjælp deraf har det dog ikke i alle Tilfælde været muligt at lære Arternes Indvandringstid at kende.

En Del af Fundene er omtalte i Litteraturen og skyldes da oftest N. HARTZ. Andre er ligeledes fremdragne af ham og omtales i hans Journaler. Hovedmængden af disse Fund har jeg kunnet undersøge i D. G. U.s Samlinger, og jeg har da i de fleste Tilfælde maattet bekræfte hans Bestemmelser. Endelig skyldes en Del af Fundene mine egne Undersøgelser.

*Acer platanoides* (Løn). — Dette Træ kendes fra vore Moser navnlig ved Fund af Vingefrugterne. Desuden findes jævnlig Pollen af *Acer* sp., men kun i meget smaa Mængder; dette kan formodentlig henføres til *A. platanoides*, der tidligere har været ret almindelig i vore bedre Skove. *A. campestre* (Nævr) er ikke med Sikkerhed truffen fossil i Danmarks postglaciale Aflejringer og kendes fra Sverige kun ved et enkelt Fund: Grene, der fandtes i den før Litorina-sænkningens Maksimum dannede Tørv i Ystad Havn<sup>1)</sup>. I Nordøst-sjælland er *A. campestre* sjælden i Nutiden. — De tidligere kendte Fund af *A. platanoides* i Danmark er ikke særlig mange. E. CHR. HANSEN nævnte den fra Femsølyng, og N. HARTZ fandt den i Stevningen<sup>2)</sup> paa Fyn i denne Moses Egezone. Fra arkæologisk Side meddeles, at Dele af den mosefundne Plov fra Døstrup i Hindsted

<sup>1)</sup> N. G. BRUZELIUS: Fynden i Ystad Hamn år 1868—69. Lund 1870, S. 16. — G. ANDERSSON: Sv. växtv. hist. II. Udg. 1896, S. 54—55.

<sup>2)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 9. S. 115, f.

Herred i Himmerland var forarbejdet af dette Træ. Ploven stammer fra »ældre Jernalder eller mulig endog Bronzealderen«<sup>1)</sup>. Endelig nævnes tildannede Træstykker af »Ahorn (Løn eller Navr)« fra Brabrand-Fundet, der stammer fra Tiden omkring Litorinatidens Maksimum<sup>2)</sup>. Det fremgaar af Fossillisterne i det foregaaende, at Rester af Løn er fundne ret hyppig i Nordsjælland. I Hovenge i Horns Herred og ved Nivaa (Tabel 19) er der paavist Pollen af Løn i nedre Ferskvandsalluvium, dog ogsaa her i Egeblandingsskovens Zone. Ogsaa i Sverige og Norge kendes *A. platanoides* vist kun fra Mosernes Egezone og yngre Lag.

Ser man hen til Træets geografiske Udbredelse i Nordeuropa, kunde man vente at finde, at det var indvandret snarere lidt før end efter Egen. De hidtil kendte Fund af fossil, postglacial Løn er imidlertid alle yngre end Egens Indvandring. Endelig klarlagt er Spørgsmaalet endnu ikke.

*Alnus glutinosa* (Rød Æl). — Frugter og andre Rester af dette Træ kendes flere Steder fra det nedre Ferskvandsalluvium. Foruden fra de i Kap. III nævnte Moser er Ællerester saaledes noterede fra submarine Moser ved Hindsholms Vestkyst<sup>3)</sup>, ved Endelave<sup>4)</sup> og i Præstø Bugt<sup>5)</sup>, fra det nedre Ferskvandsalluvium i Randers-Dalen<sup>6)</sup>, samt fra Vendsyssel. Ligesaa haves flere Ællefund fra Tape tiden, navnlig i Vendsyssel<sup>7)</sup>, og E. ROSTRUP<sup>8)</sup> nævner Ællekul fra den ældre og yngre Stenalderes Affaldsdynger. Desuden er det fundet i flere andre Moser i Fyrre- og Egezone, samt Bøgezone. Træet har da længe været almindelig udbredt i hele Landet. De ældste, sikkert daterede Fund af Rød Æl i Danmark skyldes Pollenanalyser fra Kulturlagene fra Mulleruptiden (ældste Stenalder) i Mullerup Maglemose og Sværborg Mose: Fyrretidens sidste Del.

*Andromeda polifolia* (Rosmarinlyng). — Fra Danmark foreligger af Fund kun det fra Kedel Sø i Femsølyng (E. CHR. HANSEN); se Side 55 og 60. De ældste Rester gaar her tilbage til Egezone. Formodentlig er Arten dog indvandret til Danmark i sen glacial Tid.

<sup>1)</sup> SOPHUS MÜLLER: Nye Fund og Iagttagelser vedrørende Jernalderen. Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1900. S. 208—209.

<sup>2)</sup> TH. THOMSEN og A. JESSEN: Brabrand-Fundet. Ibidem. 1906, S. 52.

<sup>3)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 2. S. 68.

<sup>4)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 7. S. 75.

<sup>5)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 11. S. 251.

<sup>6)</sup> KNUD JESSEN: Bidrag til Vegetationens Hist. i Randers-Dalen, I. c. S. 25 og 30.

<sup>7)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 3. S. 291—292.

<sup>8)</sup> A. P. MADSEN, SOPHUS MÜLLER o. s. v. Affaldsdynger fra Stenalderen i Danmark. København 1900, S. 192.



I Sverig er den nemlig funden i Dryasler dels i Götaland<sup>1)</sup> og dels i Skåne<sup>2)</sup>, det sidste Sted sammen med bl. a. *Ledum palustre* og *Diapensia lapponica*.

*Arctostaphylos alpina* (Løvfældende Melbærris). — Rester af denne cirkumpolare Fjældplante er fundne enkelte Gange i Danmark. N. HARTZ<sup>3)</sup> fandt Blade af den i Petersminde Teglværksgrav i Sydfyn sammen med *Saxifraga oppositifolia* og *Vaccinium uliginosum* f. *microphyllum*. I det foregaaende er nævnt *A. alpina* fra Øvre Dryasler ved Nivaa, samt fra den ældste, postglaciale Horisont i en af de submarine Moser i Københavns Frihavn. OTTO GERTZ (l. c.) fandt jævnlig dens Frugtsten, samt endog et Blad i senglaciale Lag i Skaane. — Der, hvor *A. alpina* nu vokser i Danmark, ved Dejbjerg Syd for Ringkøbing, er den formodentlig en ny Indvandrer fra Syd-Norge<sup>4)</sup>.

*Arctostaphylos uva ursi* (Stedsegrøn Melbærris). Frugtsten af denne Plante er fundne i Allerødlag, Øvre Dryasler og i den ældste postglaciale Horisont forskellige Steder i Nordøstsjælland. Frugtsten af en ikke nærmere bestemt *Arctostaphylos* er desuden indsamlede i tilsvarende Lag ved Fladsaa<sup>5)</sup> i Stevns (Allerødtid), Kjellerup<sup>6)</sup> paa Fyn (yngre Dryastid og ældste postglaciale Tid), samt ved Esbjerg i *Betula nana*-Laget (N. HARTZ 1902).

*Betula nana* L. (Dværgbirk). — Denne nu fra Danmark forsvundne Dværgbusk var almindelig her baade i ældre og yngre Dryastid. Paa Bornholm<sup>7)</sup>, i Rudeskov paa Sjælland og ved Stenstrup paa Fyn (N. HARTZ 1902) har den desuden levet ogsaa i Senglaciale Tidens varme Afsnit, Allerødtiden. Fra Postglaciale Tidens ældre Afsnit haves flere Fund i Danmark af *B. nana* nemlig Sjælland: Kromose, Nivaa, Københavns Frihavn; Fyn: Kjellerup Mose; Jylland: Lundbæk

<sup>1)</sup> G. ANDERSSON 1896, S. 107.

<sup>2)</sup> OTTO GERTZ: Några nya fyndorter för arktiska vaxtlämningar i Skåne. Geol. Fören. Forhandl. 1917, S. 521.

<sup>3)</sup> N. HARTZ i D. G. U. II. R. Nr. 11. 1902. S. 43.

<sup>4)</sup> Smlg. EUG. WARMING 1904, S. 76, 77, og AUG. HEINTZE: Flyttfåglar som fröspridare. Fauna och Flora. Upsala & Stockholm. 1916, S. 108, 109. AUG. HEINTZE antager, at *A. alpina* er ført til Jylland fra Sydnorge maaske af Almindelig Brokfugl (*Charadrius apricarius* L.), men snarest af Pomeransfugl (*Charadrius (Eudromias) morinellus* L.), der trækker mere udholdende end den foregaaende. Den besøger navnlig Jyllands Hederygge og de tilstødende, opdyrkede Marker paa Efteraarstrækket og ofte i stor Mængde (Kjærbølling).

<sup>5)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 11. S. 230.

<sup>6)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 28. S. 10.

<sup>7)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 13. S. 226.

Mose, Esbjerg, Nørre Lyngby; Bornholm: Skinderbygaard Mose, Kalvemose. Yngst af disse Fund er formodentlig det fra Esbjerg, hvor N. HARTZ fandt enkelte Blade af Dværgbirk i Fyrrelaget og den nedre Del af Egelaget i den derværende, submarine Mose. Se Side 219.

*Betula nana*  $\times$  *B. pubescens* (*B. intermedia* Thom.), — Rakleskæl og Blade af denne Bastard er paaviste i Allerødlagene i Allerød Teglværksgrav (N. HARTZ), Warmings Mose i Femsølyng og i Lille Gribsø Mose. Endvidere er de paaviste i postglacial Gytje ved Lundbæk i Jylland og i Tørv i Skinderbygaard Mose sammen med *B. pubescens*<sup>1)</sup>. Smlg. Side 219.

*Betula pubescens* (Klæbrig Birk) og *Betula verrucosa* (Vorte-Birk). — De ældste Fund af disse Træer stammer fra Allerødtiden. *B. pubescens* var da almindelig udbredt i Syd-Danmark. *B. verrucosa* er fra denne Tid kendt om end med Tvivl kun fra selve Allerød. I den øvre Dryaszone er ingen af disse Arter paaviste, men *B. pubescens* optræder atter i de ældste postglaciale Lag sammen med *Populus tremula* og *Pinus silvestris*. I den første Del af Fyrretiden spillede Træet sikkert en større Rolle end senere hen. *B. verrucosa*, der ikke gaar saa langt mod Nord paa den skandinaviske Halvø som *B. pubescens*, er i Postglacialtiden paavist sjældnere og først noget højere oppe i Fyrrezonen. Den er i Nutiden almindeligere i Danmark som vildtvoksende Træ end hin.

*Calluna vulgaris* (Lyng). — Flere Fund foreligger fra yngre Dryastid<sup>2)</sup>, saaledes to Fund fra Skinderbygaard Mose paa Bornholm, et fra Knabstrup paa Sjælland og et fra Ejby paa Fyn. I den tidligste postglaciale Tid voksede den ved Nivaa. I øvrigt har Lyngen i det østlige Danmark holdt sig navnlig paa Moserne gennem hele den postglaciale Tid.

*Carpinus betulus* (Avn). — I Tabellerne med Pollenspektra fra Sække-dam (Tabel 1 og 2), fra Warmings Mose (Tabel 6), ligesom i Tabellerne 11 og 12 fra Maglemose og fra Vandmose (Tabel 16) er opført Pollen af Avn. Denne Plante er ikke tidligere nævnt fra postglaciale, danske Moser<sup>3)</sup>, medens dens Frugter derimod er velbekendte fra vore interglaciale Aflejringer. Det er dog kun ret smaa Mængder af denne

<sup>1)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11. S. 48.

<sup>2)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11. S. 33, 37 og 48. — D. G. U. I. R. Nr. 13. S. 230—31.

<sup>3)</sup> E. ROSTRUP skriver 1899, l. c. Spalte 220: »I en 2000 Aar gammel Vogn fra et Mosefund i Vestjylland (Dejbjerg-Vognen) synes Hjulegerne at bestaa af Avnbøg; men det kunde jo være en indført Vare«. I Nationalmuseets første Afdelings Arkiv, til hvilket jeg med Museumsdirektør, Dr.



Plantens Støvkorn, der endnu er iagttagne, men det er dog sandsynligt, at dette Pollen skyldes Avn fra Mosernes Omgivelser og ikke Tilførsel langvejs fra (Fjærntransport), da det optræder ret regelmæssig og oftest kun i Mosernes yngste, Bøg-førende Lag. I tilsvarende Lag finder L. v. Post<sup>1)</sup> Avnens Pollen i sydsvenske Moser, hvor dets Hyppighed øges ret betydelig i de subatlantiske Lag. Ogsaa makroskopiske Fund af *Carpinus betulus* fra Postglacialtiden foreligger fra Sverige (Skåne)<sup>2)</sup>. I det nordøstlige Sjælland synes Avnen at være optraadt omtrent samtidig med, at Bøgen blev almindeligere, d. v. s. fra Slutningen af den subboreale og Begyndelsen af den subatlantiske Tid — altsaa omtrent samme Forhold som de af L. v. Post paaviste i Sydsverige. Formodentlig er dog Bøgen indvandret noget før til Danmark end Avnen, der har en ringere Udbredelse end hin i Skandinavien. I en senere Del af Litorinatiden var *Carpinus betulus* naaet frem til Nordtyskland, hvor C. A. WEBER<sup>3)</sup> har fundet dens Rester i submarine Lag i Kieler Fjord sammen med Bøg<sup>4)</sup>.

*Cornus sanguinea* (Rød Kornel). — De kuglerunde Frugtsten af denne Busk er kendte fra Fyrrezonen i Børremose i Rønninge Sogn paa Fyn og i Fussingø Højmose ved Randers. Fra nedre Ferskvandsalluvium kendes Arten, foruden fra Kongedyb og Saltholm Flak, tillige fra Vendsyssel ved Kodalsrende mellem Lyngby og Fureby Kirker. I Ransbæk ved Uggerby Aa fandtes den, i formodentlig marint Klæg, sammen med Bøg, Eg og Fyr. Desuden er *C. sanguinea* fundet i følgende Moser: Stevningen paa Fyn<sup>5)</sup>, Taaderup paa Falster (Egezone), Vallensgaards Mose paa Bornholm<sup>6)</sup> og Kornumgaards Mose Vest for V. Brønderslev i Vendsyssel. Dens Indvandring til Danmark falder formodentlig i en senere Del af Fyrretiden. G. AN-

S. MÜLLER'S Tilladelse har haft Adgang, findes imidlertid en Meddelelse om, at Professor, Dr. O. G. PETERSEN har modtaget en Splint af Vognen, som han bestemte til Egeved. Der meddeles intet om, at Prøven var fra Hjulegerne.

<sup>1)</sup> L. VON POST: Om skogsträdpollen i sydsvenska torfmosselagerföljder. Foredragsreferat. Geolog. Fören. Förhandl. Bd. 38. Stockholm 1916. S. 387. — Einige südschwedischen Quellmoore. Bull. of the Geolog. Instit. of Upsala. Vol. XV. Upsala 1916. S. 269, Fig. 13 og 14.

<sup>2)</sup> O. GERTZ'S Fund af Avnens Nødder i Sote Mose paa Kortbladet Trelleborg i 1.35—1.50 Meters Dybde i Gytje under Tørv omtales i N. O. HOLST: Postglaciala tidsbestämningar. S. G. U. Ser. C. Nr. 216. Stockholm 1909. S. 18.

<sup>3)</sup> C. A. WEBER: Über Litorina- und Prälorinaabildungen der Kieler Föhrde. Engl. bot. Jahrb. 35. 1905, S. 49.

<sup>4)</sup> Se Noten Side 194.

<sup>5)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 9. Side 116.

<sup>6)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 13. S. 220.

DERSSON<sup>1)</sup> angiver den fra Fyrrezonen i Götaland i Sverige, hvor den er funden sammen med de ældste Fund af Lind. I Forhold til denne forholdsvis tidlige Indvandring ligger dens Nordgrænse i Sverige paa faldende langt mod Syd, Syd for Egens Nordgrænse. Paa lignende Maade forholder det sig med *Cratægus* sp. (*monogyna*).

*Corylus avellana* (Hassel). — Hasselnødder er fundne paa en stor Mængde Steder i danske Moser, og Busken har tidligere haft en langt større Udbredelse navnlig i Jylland, end Tilfældet er nu. Der kendes Fund af Hasselnødder i det nedre Ferskvandsalluvium baade fra Øerne og Jylland, ligesom de flere Steder er fundne i Mosernes Fyrrezone, men det er først ved Hjælp af Pollenanalyserne, at Hasselens Indvandringstid nærmere kan angives. Baade i Sværdborg Mose og i Mullerup Maglemose optraadte Hasselens Pollen i anselig Mængde under Kulturlagene fra den ældste Stenalder (Mulleruptid) og i Almindelighed naar Hasselpollenet en ret anselig, relativ Hyppighed, noget før Pollenet af Egeblandingsskovens Træer viser sig. Hasselen er indvandret til Østdanmark i Fyrretiden, før eller i Mulleruptiden og forud for Ælm, Lind og Eg. For Sydsveriges Vedkommende omtales Hasselens tidlige Indvandring af L. von Post<sup>2)</sup>; han finder dog, at den der optræder omtrent samtidig med Ælm, Lind og Æl. Sin største Udbredelse naaede Hasselen i Løbet af Fyrretidens senere Del og Egeblandingsskovens Tid; efter Bøgens Indvandring aftager Hasselpollenet stærkt i Hyppighed.

*Cratægus* sp. (Hvidtjørn). — En Sten af en Tjørneart fandt N. HARTZ 40—60cm under Gytjens Overkant ved Punkt 7 i Profil b i Warmings Mose i Femsølyng, altsaa stammende fra Egeblandingsskovens Tid. Desuden kendes *Cratægus* sp. fra det ligeledes fra Egeblandingsskovens Tid stammende submarine Tørvelag i Kongedyb. Fra Götaland i Sverige nævner G. ANDERSSON<sup>3)</sup> *C. monogyna* fra Mosernes Fyrre- og Egezone. Foruden den omtalte Frugtsten er der dog endnu en Gang fundet Vidnesbyrd om Tilstedeværelsen af Tjørn ved Femsølyng, idet nemlig K. L. HENRIKSEN fandt en Dækvinge af den til Hvidtjørn bundne Bladbille *Lochmæa cratægi* FORST i Tørven.

*Dryas octopetala* L. (Rypelyng). — I den senglaciale Tids to arktiske Afsnit var Rypelyng almindelig i Danmark (N. HARTZ o. a.).

<sup>1)</sup> Sv. växtv. hist. S. 39.

<sup>2)</sup> L. VON POST: Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke. Geol. Fören Förhandl. 1909, S. 638—39 og 695 f, samt Foredrag om skogs-trädpollen, ibidem 1916. S. 387.

<sup>3)</sup> G. ANDERSSON: Sv. växtv. hist. S. 36 og 108.



Paa Bornholm<sup>1)</sup> levede den ogsaa i Allerødtiden, idet der i den dertil svarende Gytje i Skinderbygaard Mose og Anhøj Mose fandtes enkelte Blade af denne Plante. Ogsaa fra den postglaciale Tid haves Fund af *Dryas* i Danmark. Saaledes er Bladaftryk af den fundne sammen med Aftryk af Fyrrenaale i Kildekalk fra Vintremøller paa Sjælland, ligesom dens Rester fandtes i de fra Skovtidens Begyndelse stammende Ferskvandslag ved Nørre Lyngby i Vendsyssel. Smlg. Side 219.

*Empetrum nigrum* (Revling) er fundet i senglaciale Lag i Vig Mose<sup>2)</sup> i Odsherred samt ved Esbjerg. Ved Nivaa fandtes dens Frugsten i det ældste postglaciale Lag, og i andre Moser i Nordøstsjælland kendes den fra Fyrrezonen og yngre Lag.

*Fagus silvatica* (Bøg). — Det er fremsat, at Bøgen indvandrede i Rude Skov formodentlig i Bronzealderen. I dette Afsnit af Oldtiden og sikkert navnlig i det følgende begyndte Bøgen at blive almindelig ogsaa i andre Egne af Danmark. De vigtigste af de hidtil kendte, danske Bøgefund, der kan tidsfæstes med nogenlunde Sikkerhed, vil vise dette<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> D. G. U. I. R., Nr. 13. S. 224 og 226.

<sup>2)</sup> N. HARTZ og HERLUF WINCE: Om Uroksen fra Vig. Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1906, S. 230.

<sup>3)</sup> En gammel Angivelse af et mærkeligt Fund af Bøg i Skåne er draget frem fra den øjensynlige Forglemmelse i WILLIAM SØRENSEN: Professor, Dr. K. Rørdam og »Kjøkkenmøddingerne« m. m. Kjøbenhavn 1915, S. 197. Det er følgende Sted i BERZELIUS's Foredrag: »Några ord om den Skandinaviska vallens höjning öfver ytan af omkringliggande haf och om afslipningen och riflingen af dess berg«. (Förhandl. vid de Skandinaviska Naturforskarnes tredje Möte i Stockholm 1842). Side 53 heri hedder det, efter at Sænkningen af det sydlige Sverige er bleven nævnt: »Han [Professor S. NILSSON] har visat att på bottnen af Östersjön, emellan 100 och 200 fot från land och på 2 fots djup, förefaller en torfmossa, der torflagret har 6 fots djup, i hvilken stammar af de i Skåne vildt växande trädslagen finnes inbäddade, och der man i torfven finner nötter af bok och hassel m. fl.«

Under Forudsætning af, at der her ikke skjuler sig en eller anden Fejltagelse, var der i dette Fund et Bevis for, at Bøgen var indvandret til Skåne før Litorinasænkningens Maximum. Imidlertid finder vi, at den foregivne Finder af Bøgen i den submarine Mose, S. NILSSON, der dog maatte være den nærmeste til at omtale Fundet, senere forbigaar det i Tavshed til Trods for, at der snart indtraf en særdeles naturlig Anledning til at nævne det. I Indledningen til »Skandinavisk fauna. Första Delen«, Lund 1847, Side IX—X, giver han nemlig de skånske, submarine Moser en fyldig Omtale og nævner med en for hans Tid usædvanlig Kundskab til Enkeltheder, hvad han har fundet i disse Moser. Han fandt submarine Moser paa »mångfaldiga ställen« langs Syd-

Flere af de ældste Bøgefund i Danmark er allerede nævnte i Litteraturen. A. JESSEN<sup>1)</sup> nævner saaledes Fundet ved Ransbæk nær Uggerby i Vendsyssel. Talrige Bøgefrugter fandtes her sammen med Flintflækker i et marint Dyndlag. A. JESSEN skriver: »Hvad Fundet

kysten af Skåne. Fra Mosen under »Järavallen« nævner han: »*Arundo phragmitis*, *Polygonum amphibium*, *Equisetum palustre* och *fluviale*, *Hypnum fluitans*, *Calamagrostis*, lemningar och frön af flera *Carex*-arter. Skalvingar af söttvattens-insekter: *Dytiscus marginalis*; en *Gyrinus*; fjäll af en *Cyprinus*, ben af en *Groda* m. m. Desutom en mängd träd, löf, hängen, hasselnötter, talkottar m. m.». Endvidere: »Öfver 100 alnar från stranden ute i hafvet ligger en torfmosse på omkring 2 fots djup under hafsytan, och af 6 fots mäktighet, bildad på samma sätt som den förut nämnda [Mosen under Järavallen] och innehållande samma organiska alster. En dylik torfmosse ligger i strandbrädden vid Skåre fiskläge uti och under hafsbrynet». Ligeledes omtaler han den submarine Mose ved Falsterbo, hvis Overflade ligger paa 14 Fods Dyb. Heri fandt han »utom en mängd af större och mindre träd; ek, björk, al, asp, furu m. m. löf af alla dessa trädslag samt af hassel, vide, sälg-hängen, hasselnötter, talkottar; *Equisetum*, *Mengyanthes trifol.*; blad i stor mängd af *Sphagnum cymbifolium*, *Bryum palustre*, en eller två arter af *Donacia*, *Gyrinus*, *Dytiscus* m. fl.». Altsaa, mange forskellige Arter nævnes, men Bøg ikke, til Trods for, at han aabenbart nævner den samme Mose som den, BERZELIUS hentydede til. Det forekommer mig derfor, at man maa se helt bort fra denne Angivelse af Fund af submarin Bøg ved Skånes Kyst. Imidlertid vilde der i og for sig intet særlig overraskende være i, om et saadant Fund blev gjort i en nær Stranden liggende submarin Mose. Vi kender jo Bøgen i Danmark fra et mere fremskredet Afsnit af Litorinatiden, og der kan neppe tænkes noget til Hinder for, at dens yderste Forposter var naaet til det sydlige Skandinavien, allerede før Litorinasænkningen havde naaet sit Maksimum.

Endnu et Bøgefund fra det nærmeste Udland maa her omtales; det er C. A. WEBER's Fund af Bøgerester i den nedre Del af den marine Gytje i Kieler Fjord, hvori ogsaa fandtes Rester af Avn (l. c. S. 49). WEBER havde den Opfattelse, at det nævnte Lag her betegnede Tiden for Litorinahavets »højeste Uddannelse«. Gytjen hvilede paa et ca. 1 m mægtigt Lag Skovtørv med Egerester, og under dette fandtes en Boplads fra Køkkenmøddingtiden. Denne Boplads er i det store og hele samtidig med Litorinasænkningens Maksimum i det nordøstlige Danmark, medens den marine Gytje med Bøgeresterne først er dannet langt senere. Under den i det sydvestlige Danmark og i den sydlige Del af den jydsk Halvø fortsatte Landsænkning bragtes efterhaanden de nu submarine Tørvemoser i Kieler Fjord under Havets Overflade, og Dannelsen af den marine Gytje over dem tog sin Begyndelse. Medens Landet ved Kieler Fjord under Kulturlagets Dannelse laa mindst 9 m højere end nu, dækkedes Mosen over Kulturlaget først, da Landet her laa 7.5 m højere end nu. (Se A. JESSEN: Marsken ved Ribe. D. G. U. II. R. Nr. 27, S. 36). Resterne af Bøg og Avn i Kieler Fjord er da betydelig yngre end Litorinasænkningens Maksimum i det nordøstlige Danmark.

<sup>1)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 3. 1899. Side 286 f.



ved Ransbæk angaar, synes Flintflækkerne at pege bestemt paa Stenalderen, men behøver ikke absolut at pege paa den ældre Stenalder«. En Art Tidsbestemmelse haves dog, idet det marine Dyndlag med Bøgeresterne laa ca. 7 m over Havet, altsaa i det halve af den Højde, hvortil marint Dynd forekommer i denne Egn. Bøgerester fandtes her sammen med Rester af baade Eg og Fyr. Ogsaa N. HARTZ'S Fund ved Egebæksvang ved Helsingør af Bøgeblade og andre Rester af dette Træ i marin Gytje sammen med *Zannichellia pedicellata*, *Ruppia maritima*, *Najas marina*, *Rumex maritima* o. a. tør antages at stamme fra et Afsnit af Litorinatiden, men om det falder tidligere eller senere i denne kan ikke med Sikkerhed siges. — To andre Bøgefund fra Stenalderen (yngre Stenalder) nævner E. ROSTRUP<sup>1)</sup>. Han bestemte nemlig Bøgekul fra en Langdysse paa Møen og fra Gangbygningen af en Jættestue ved Slangstrup. Derimod fandt ROSTRUP ikke med Sikkerhed Bøgekul i Affalddyngerne hverken fra den ældre eller den yngre Stenalder. Den halvt forkullede Bøgegren, som han traf i det øverste Lag af Affalddyngen ved Ørum Aa<sup>2)</sup> ved Kolindsund (yngre Stenalder) var »maaske ikke vedkommende Affalddyngen«.

Fra Bronzealderen<sup>3)</sup> kendes foreløbig 5 Kulfund af Bøg, nemlig følgende: Sjælland: Boeslunde Sogn, Slagelse Herred (7046)<sup>4)</sup>, flere Stykker. Fyn: Fjelsted, Fjelsted Sogn, Vends Herred (B. 7487), 3 smaa Stykker, og Voldtofte<sup>5)</sup>, Flemløse Sogn, Baag Herred (B. 10168), talrige Stykker. Jylland: Bindeballe, Randbøl Sogn, Torrild Herred (B. 6955—63), talrige Stykker, og Rønnebjerg, Vrejlev Sogn, Børglum Herred (B. 7656—57), talrige Stykker. — Fra Jernalderen kendes allerede 8 Kulfund af Bøg til Trods for, at der fra dette Afsnit af Oldtiden er gennemgaaet et betydelig mindre Materiale end fra Bronzealderen. Disse Fund er følgende. Fyn: Broholm, Trækul fra romersk Jernalder eller Folkevandringstid<sup>6)</sup>, Hesselager, Hesselager Sogn, Gudme Herred (C. 9307—10), talrige Stykker. Jylland: Brørup, Bøvling Sogn,

<sup>1)</sup> I. c. Se Side 3, Note 5 i nærværende Afhandling.

<sup>2)</sup> A. P. MADSEN, SOPHUS MÜLLER o. s. v.: Affalddynger fra Stenalderen i Danmark. København. 1900. S. 147.

<sup>3)</sup> Af Trækulsamlingerne fra Oldtiden i Nationalmuseets I. Afdeling har jeg med Tilladelse fra Direktøren, Dr. phil. SOPHUS MÜLLER gennemgaaet hele Materialet fra Bronzealderen, ialt ca. 190 større og mindre Fund, og af Materialet fra Jernalderen foreløbig ca. 60 til Dels meget store Fund.

<sup>4)</sup> I Parentes hidsættes Fundets Katalognummer i Nationalmuseet.

<sup>5)</sup> KNUD JESSEN: Trækul fra Bronzealders Bopladser. Aarb. for nord. Oldk. og Hist. 1919. S. 102 f.

<sup>6)</sup> G. SARAUW: Lyngheden i Oldtiden. Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1898. S. 120. Kullene er bestemte af E. ROSTRUP.

Skodborg Herred (C. 11003), 1 Stykke Bøgekul sammen med flere Stykker af Eg, Hassel og Birk i en Gravplads. Dette Bøgefund saa langt mod Vest i Jylland er meget ejendommeligt<sup>1)</sup>. Endvidere: Skjellerup, Skjellerup Sogn, Onsild Herred (C. 9150—55), 12 større og mindre Stykker; Ryomgaard Hovedgaard, Marie Magdalene Sogn, Sønderhald Herred (C. 16696 - 16707), talrige Stykker; Ris Gravplads, Torslev Sogn, Dronninglund Herred (C. 11763—66 og talrige andre Nummere), meget talrige Stykker; Sneverholt, Hellum Sogn, Dronninglund Herred (C. 11577—78), ca. 10 Stykker, og endelig Janum, Svenstrup Sogn, Ø. Hanherred, Kul fra Folkevandringstiden<sup>2)</sup>. — Desuden nævner E. ROSTRUP (1899) et Fund af »Bøgeplanker — i en Stenkiste hidrørende fra Begyndelsen af vor Tidsregning« og samme Sted udtaler han, at i »ældre Jernalderfund er Bøgen i Tiltagende.«

Om end der ingen Fund af Bøgekul er mig bekendt fra Jernalderen paa Sjælland, er der dog ogsaa herfra et arkæologisk Bøgefund fra dette Afsnit af Oldtiden at nævne, nemlig Fundet i Aaderup Eng ved Næstved. Se Side 169.

Ogsaa i Holmegaards Moses Tørvelag har jeg paavist Bøgepollen, men kun i de øverste. Efter den foreløbige Undersøgelse, som her er foretaget, synes det, som om Bøgepollenet i denne Mose ikke er ældre end de subatlantiske Lag. En lignende Alder har jeg tillagt Bøgen i Rask Sø Vest for Horsens<sup>3)</sup>.

I Stenalderen var Bøgen utvivlsomt sjælden i de fleste Egne af Danmark, og endnu i Bronzæalderen tør den ikke anses for at have været noget almindeligt Træ. I alle de talrige undersøgte Kulprøver fra dette Afsnit af Oldtiden, indsamlet i alle Landets Egne, er det Egekullene der dominerer. Først fra Jernalderen bliver Fundene af Bøg almindeligere. — Denne Bøgens spredte Optræden i Landet lang Tid forud for, at den blev almindelig, gøres forstaaelig for os af det, som EUG HEMBERG<sup>4)</sup> meddeler om, hvorledes dette Træs Spredning foregaar. Særlig zoochor Spredning ad endozoisk Vej kan komme i Betragtning ved Forklaring af dette Træs Indvandring i Danmark og Spredning over lange Afstande indenfor Landets Grænser. Det er efter HEMBERG navnlig Fugle (Ænder og Duer), ved hvis Mellemkomst Bøgenødderne kan blive transporterede over længere Afstande. Ifølge Sagens Natur virker denne Spredning af Bøgen dog

<sup>1)</sup> Den nærmeste Lokalitet for vildtvoksende Bøg i Nutiden er vistnok Ryd have 13 km NØ. for Holstebro.

<sup>2)</sup> G. SARAUE: Lyngheden i Oldtiden, I. c., S. 120.

<sup>3)</sup> KNUD JESSEN: Mindre Meddelelser. Bot. Tidsskr. Bd. 36. 1917. S. 56.

<sup>4)</sup> EUG. HEMBERG: Bokens (*Fagus silvatica* L.) invandring till Skandinavien och dess spridningsbiologi. Skogsvårdsföreningens tidskr. Stockholm. 1918. S. 166 ff.



kun lejlighedsvis og spredt, men synes egnet til at forklare Træets mærkelige, diffuse Forekomst i Landet i Oldtidens ældre Afsnit.

Bøgefund i Danmark ud over de allerede nævnte er ikke særlig hyppige. A. JESSEN nævner flere Lokalteter i Vendsyssel, hvor Stammer, Frugter o. s. v. af Bøg er fundne i det øvre Ferskvandsalluvium, men uden at nogen bestemt Alder kan angives. Ligesaa er dens Rester fundne i Stevningen paa Fyn af N. HARTZ<sup>1)</sup> (dette Fund er dog sikkert ret ungt), og af V. HINTZE paa Møens Klint<sup>2)</sup>.

*Frangula alnus* (Tyst). — Der haves hidtil kun forholdsvis unge Fund af Tyst i Danmark. Ældst er formodentlig Fundet i Kongedyb. Iøvrigt kendes den fra Stevningen paa Fyn (N. HARTZ) og Asfærg Mose ved Randers, begge Steder fra Egezone; ligeledes fra et ungt Lag i Vallensgaardsmose paa Bornholm<sup>3)</sup>. — Baade i Sverige og Norge kendes dens Frugtsten imidlertid fra Mosernes Fyrrezone, og G. ANDERSSON nævner den blandt de vigtigste Arter i Fyrrezonens nedre Del i Sverige. Tyst gaar langt Nord for Egen i Skandinavien, navnlig i det østlige, og det maa formodes, at den ogsaa er indvandret til Danmark i en tidlig Del af Fyrretiden.

*Fraxinus excelsior* (Ask.) — Frugter af dette Træ er fundne flere Gange i vore Mosers Ege- og Bøgezone, navnlig i Femsølyng, Sækkedam og Stevningen. Ligeledes nævnes det fra Nexø Mose paa Bornholm<sup>4)</sup>. E. ROSTRUP fandt ikke Kul af Ask i Affaldsdyngeerne fra den ældre Stenalder, og kun i Lejre-Dyngen fra den yngre Stenalder paaviste han lidt Kul af dette Træ. Et Skaft af Ask til en mosefunden, tyndnakket Stenøkse fra Vigerslev i Stevns<sup>5)</sup> udgør et andet Fund af dette Træ fra yngre Stenalder. Dog levede Asken her i ældre Stenalder. Et tildannet Stykke Asketræ forekom i Brabrand-Fundet<sup>6)</sup>, der stammer fra dette Afsnit af Oldtiden, og herhen kan ogsaa føres i hvert Fald Dele af Bopladsfundet i Kolding Havn<sup>7)</sup>. Blandt de Hjortetakøksker fra dette Fund, som findes paa Koldinghus

<sup>1)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 9. S. 115.

<sup>2)</sup> V. HINTZE: Kan Tidspunktet for Møens Klints Dannelse sættes i Forbindelse med arkæologisk Tidsregning? Meddel. fra Dansk geol. Foren. Nr. 11. 1905. S. 137.

<sup>3)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 13. S. 220.

<sup>4)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 13. S. 240.

<sup>5)</sup> CHR. BLINKENBERG: Skæftede Stenalderes Redskaber. Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1898. S. 128.

<sup>6)</sup> TH. THOMSEN og A. JESSEN l. c. S. 52.

<sup>7)</sup> Fundet er omtalt af K. BAHNSON i Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1892. S. 169—172, samt af H. WINGE: Om jordfundne Pattedyr i Danmark. Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i København. 1904. S. 214. SOPHUS MÜLLER nævner Fundet i Vor Oldtid 1897. S. 19.

Museum, kunde Skaftstumpernes Træ bestemmes i 6 Tilfælde. De tre Skaftstumper var af Ask, de øvrige af Eg og Hassel. I Bronzealders Kulfundene forekom Ask ikke sjælden. Jeg har kunnet notere en halv Snes Lokalteter fra denne Periode, spredt over Jylland, Fyn med de sydlige Øer og Bornholm. Fra Jernalders Kulfundene haves et lignende Antal Fund fra hele Landet.

Ask stiller i Almindelighed lignende Fordringer til Klima og Jordbund som Egen, og den har i det store og hele omtrent samme Udbredelse i Nordeuropa som dette Træ<sup>1)</sup>. Muligvis er Asken dog indvandret lidt senere til Danmark end Egen.

*Juniperus communis* (Enebær). — I Allerødlagene i Warmings Mose, i Allerød Teglværksgrav<sup>2)</sup> og i Anhøj Mose paa Bornholm<sup>3)</sup> er der fundet Frø og andre Rester af *Juniperus communis*, de ældste sennglaciale i Danmark. Ogsaa fra Øvre Dryasler kendes dens Rester, nemlig fra Warmings Mose (se dog Side 68) og Anhøj Mose<sup>3)</sup>. Til den ældste postglaciale Horisont kan Fundene i Skinderbygaard Mose paa Bornholm<sup>4)</sup>, samt i Frihavnen bedst henføres. Endelig angives Enebær fra det nedre Ferskvandsalluvium nær Skuldelev i Horns Herred sammen med Levninger af Eg og Birk<sup>5)</sup>. Naar dertil føjes Fundet af Enebærstubbe i Sækkedam fra Egeblendingsskovens Tid, er alle sikre Fund af denne Busk i Danmark nævnte. Formodentlig var den almindeligere i visse Egne af Landet i den sennglaciale Tid og Begyndelsen af den postglaciale Tid end nu.

*Oxycoccus palustris* (Tranebær). — Denne Planter Blade er fundne i Fyrrezonen i Maglemose i Grib Skov, det ældste Fund i Landet, medens den er iagttaget flere Steder i yngre Lag. G. ANDERSON og J. HOLMBOE angiver den henholdsvis fra Sverige og Norge ligeledes fra Fyrrezonen, samt yngre Lag i Moserne.

*Pinus silvestris* (Skovfyr). — I Allerødgytjen i Warmings Mose (Spkt. Nr. 18 i Tabel 6) fandtes 24 % Fyrrepollen. Den paagældende Prøve udtoges med Tørvebor; til Kontrol foretoges en Analyse af en direkte i Profilvæggen udtagen Prøve af Allerødgytjen ved Punkt 5 i Profil b. Pollenspektret i denne Prøve var: *Salix* 3 %, *Betula* 75 %, *Pinus* 22 %. Forholdet mellem Birkens og Fyrrens Pollenmængde

<sup>1)</sup> G. ANDERSSON og S. BIRGER: Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria. Uppsala og Stockholm 1912, S. 180.

<sup>2)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11. S. 29.

<sup>3)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 13. S. 224.

<sup>4)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11. S. 48.

<sup>5)</sup> D. G. U. Nr. 2. 1892. S. 119.



i disse to Spektrer er henholdsvis 3.0 og 3.4, altsaa noget større end i Allerød-spektrerne fra Sækkedam, hvor det var ca. 2 (Side 23). Det nævnte Forhold i to Spektrer fra Allerødgytjen i Lille Gribsø Mose (Nr. 6 og 7 i Tabel 15, Side 123) var henholdsvis 2 og 3, og endelig var det 2.5 i et Spektrum (Nr. 8, Tabel 17) fra Allerødgytjen i Brøndemose i Gribskov. Skønt makroskopiske Rester af dette Træ ikke foreligger fra danske, senglaciale Lag<sup>1)</sup>, maa man dog slutte, at Fyrren levede i Nordsjælland i Allerødtiden, idet dens Pollen da udgjorde fra Fjerdedelen til Trediedelen af Pollenregnen. En Analyse af en Gytjeprøve, som udtoges 5—10 cm over Øvre Dryasler i Warming's Mose, og i hvilken der fandtes flere Stykker af Fyrrebark, gav nemlig følgende Pollenspektrum: *Salix* 1 %, *Betula* 71 %, *Pinus* 28 %; Forholdet *Betula* : *Pinus* = 2.5. Paa den anden Side haves der Vished for, at en Gytjeprøve kan indeholde blot nogle faa Procent Fyrrepollen og dog indeholde makroskopiske Fyrre-rester (Kogler), nemlig Lag H i Sækkedam (Side 20). Det synes derfor berettiget at slutte, at Fyrren levede i Danmark i Allerødtiden.

Denne Slutning, at Fyrren har levet i Danmark i den senglaciale Tids varmere Afsnit, styrkes ved det Kendskab, man har til den senglaci-

<sup>1)</sup> Fyrrefund fra senglaciale Lag i Skåne nævnes i N. O. HOLST: De senglaciale lagren vid Toppeladugård (Geol. Fören. Förhandl. Stockholm. Bd. 28. 1906, S. 74). Her omtales den overraskende Mængde af Fyrrepollen, som G. LAGERHEIM paaviste i Prøver fra disse Lag. I et Gytjelag, sandsynligvis svarende til vor Allerødgytje, fandtes endog flere Pollen af Fyr end af Birk pr. Præparat: indtil 67 af Fyr og 56 af Birk. Senere nævner HOLST (Efterskörd från de senglaciale lagren vid Toppeladugård. S. G. U. Årsbok 2. 1908. S. 15) LAGERHEIM's Fund af en lille Fyrrekvist i det senglaciale Ler ved Toppeladugård (Lerlaget over forannævnte Gytje), og samme Sted omtales det, at LAGERHEIM i forskellige skånske Moser har fundet Fyrrepollen ned til og stundom i selve de senglaciale Bundlag. Som bekendt slutter HOLST (1906), at Fyrren er indvandret til Skåne omtrent samtidigt med de senglaciale Planter. En Kritik af HOLST's Opfattelse af det senglaciale Klima findes hos A. C. JOHANSEN: Om Temperaturen i Danmark og det sydlige Sverige i den senglaciale Tid. Meddel. fra Dansk geol. Foren. Nr. 12. 1906, S. 7 f.

OTTO GERTZ (Några nya fyndorter för arktiska växtlämningar i Skåne. Geolog. Fören. Förhandl. Stockholm 1917. S. 509 f.) har undersøgt de ældste Lag i Toppeladugårds Mose, der ligger nær ved den af N. O. HOLST omtalte Teglværksgrav. Han fandt her i den øvre Del af en Gytje en Kogle, samt Naale og Barkstykker af *Pinus silvestris*, der forekom i samme Horisont som Rester af *Betula nana* og *Dryas octopetala*. Dybere i samme Lag fandtes Pollen af Fyr og Knopskæl af *Populus tremula* sammen med *Betula nana*, *Salix reticulata*, *Salix polaris* og andre Fossiler. Ogsaa i Dryas-førende Lag ved Svedala og Sandåkra fandt GERTZ Fyrrepollen. Maaske bør dog denne Gytje ved Toppeladugård

ale Varmeperiodes øvrige Dyre- og Planterformer. A. C. JOHANSEN<sup>1)</sup> sætter som bekendt, paa Grundlag af Molluskfaunaen i vore Allerøddlag Julitemperaturen i Allerøddtidens varmeste Afsnit til 14—15° C, og da Fyrrens Nordgrænse i Nutiden i Skandinavien — som tidligere af A. C. JOHANSEN i denne Forbindelse fremført (1906, S. 7) — ifølge G. ANDERSSON<sup>2)</sup> ret nøje falder sammen med Juli-Isotermen for 12° C, kan det ud fra denne Betragtning ikke overraske, at man træffer Vidnesbyrd om Fyrrens Tilstedeværelse i Danmark i Allerøddtiden.

Makroskopiske Fyrrelevninger tillige med et anseligt Antal Pollen findes i Warmings Mose ligesom i flere andre her omtalte Moser (Sækkedam, Frihedens Mose, Brændemose) i den postglaciale Gytje fra nogle faa cm (5—10 cm) over øvre Dryasler. En bl. a. ved Mangel af Fyrrester karakteriseret »Birke-Bævreasperperiode« er da i det højeste repræsenteret ved kun et meget tyndt Lag i disse Moser.

Under Omtalen af Femsølyng (S. 74) kom jeg til det Resultat, at Fyrren har levet paa denne Mose til langt ned i Tiden. Dette Resultat bør ses i Forbindelse med Fyrrens Historie iøvrigt i Danmark.

Allerede gennem DAU's og JAPETUS STEENSTRUP's Publikationer blev det fastslaaet, at Skovfyrren havde været udbredt i hvert Fald saa godt som over hele Landet<sup>3)</sup>. Endnu er der et stort Arbejde tilbage med at udrede Enkelthederne i Forløbet af den Kamp mellem Fyrreskoven og Egeblandingsskoven, i hvilken den sidste blev Sejrrherren. At Fyrren holdt længere ud i Nørrejylland end paa Sjælland og Fyn er allerede berørt i Indledningen, ligesaa, at der fandtes Fyr paa Læsø og Anholt endnu i historisk Tid. Andre Oplysninger giver Arkæologien. E. ROSTRUP fandt ikke Fyrreikul i Stenalderens Affaldsdynger, hverken i Jylland eller paa Øerne, men fra de senere Afsnit af Oldtiden kendes derimod flere Kulfund af Fyr. Fra Bronzealderen saaledes to: Overvindinge i Sværdborg Sogn i Sydsjælland (B. 7947—50), 2 smaa Stykker, og Øster Stigtehave<sup>4)</sup> i Lange-land N. Herred, 2 Stykker. Fra Jernalderen kendes foreløbig fire

---

bedst betragtes som tidlig postglacial og de arktiske Arter i den som senglacial'e Relikter. Fyrren har dog aabenbart staaet ved Toppeladugård fra Allerøddtiden af.

<sup>1)</sup> A. C. JOHANSEN: Om den fossile kvartære Molluskfauna 1904, S. 128—29.

<sup>2)</sup> G. ANDERSSON: Klimaet i Sverige efter istiden. Nordisk tidskrift. Stockholm 1903, S. 10.

<sup>3)</sup> En Opgave for sig vil det være at søge udredet i Detailler Fyrrens tidligere Udbredelse i Danmark. STEENSTRUP har (1842, S. 114—115) nogle Udtalelser herom. Talrige Fyrrefund nævnes allerede i Litteraturen og disse, supplerede ved systematiske Undersøgelser, kunde afgive Stof til et Skovkort over Fyrreperiodens Danmark.

<sup>4)</sup> KNUD JESSEN: Bronzealders Kulfund, I. c.



Kulfund, alle fra Jylland: Flade ved Frederikshavn (Fundet stammer hovedsagelig fra den romerske Periode), Riis i Torslev Sogn, Dronninglund Herred (C. 5545), hvor der fandtes to større og mindre Stykker med meget smalle Aarringe; Fyrren har her levet sammen med Bøg, hvis Kul forekom almindelig i samme Fund. Endvidere: Ranum Gaard i Ranum Sogn, Vandfuld Herred, 11 smaa Stykker, og Giessing<sup>1)</sup> ca. 5 km S.Ø. for Skanderborg. Fundet herfra hidrører i overvejende Grad fra den romerske Periode, til Dels dog ogsaa fra Folkevandringstiden. — I Boring Sønderkær<sup>2)</sup> ved Ullum Station, Vest for Horsens kunde Fyrrens Pollen paavises endnu i anelig Mængde i en Horisont, i hvilken der var fundet 2 Sværd fra Bronzealderen. —

Vender vi os til den historiske og topografiske Litteratur, finder vi forskellige Optegnelser om Fyr, der har vokset i Jylland i sen Tid. De skal omtales her, uden at jeg dog nærmere tør udtale mig om deres Paalidelighed; set i Forbindelse med det sagte om Fyrren i Femsølyng faar de dog noget mere Interesse. — Størst Tiltro om Paalidelighed vækker RESEN'S Meddelelse om Fyr paa Fur. RESEN'S<sup>3)</sup> Meddelelse lyder saaledes i N. BLICHER'S<sup>4)</sup> Gengivelse: »At i den Krig, som Kong Christian 4 i Begyndelsen af det 17de Aarhundrede førte med Keiseren, blev den sidste Levning af Naale-Skovene i Jylland omhugge tog lagt øde, og denne befandtes paa den Øe Fyr i Limfjorden, som af de der voxende Fyrretræer havde sit Navn.« BLICHER skriver videre (l. c.): »Et Stykke Fyr- eller Granskov (hvilket det er) findes her i Landet ved Giessinggaard, et Par Miile nordost fra Randers. Men dette Stykke skal ikke være fra meget gamle Tider. Derimod vare der ikke mange Aars Tid, anseelig store Fyrre i Høiriis Skov paa Morsø. Om de ere der endnu, ved jeg ikke.« — Furs Topograf R. H. KRUSE<sup>5)</sup> nævner ogsaa Fyrren fra sin Ø. Han

<sup>1)</sup> SOPHUS MÜLLER: l. c. 1906. Bopladsfundene, den romerske Tid. Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1906. S. 221.

<sup>2)</sup> KNUD JESSEN: Bronzealderhorizonten i Boring Sønderkær ved Ullum. Meddel. fra Dansk geol. Foren. København. Bd. 5. 1906, S. 4, f.

<sup>3)</sup> P. H. RESEN (1625—1688), dansk Retslærd og Historiker, arbejdede paa en stor Beskrivelse over Danmark (*Atlas danicus*). Han indsamlede sit Materiale bl. a. ved Hjælp af Landets Gejstlighed. I sine Henvendelser til denne 1681 og 1686 udbad han sig ogsaa Underretning om Landets fysiske Ejendommeligheder, dets Fauna og Flora m. m. Han naaede ikke at faa Arbejdet udgivet; det havnede paa Universitetsbiblioteket, hvor det meste brændte 1782, men endnu haves forskellige Afskrifter af Bearbejdelsen samt Afbildningerne. RESEN er altsaa omtrent samtidig med den omtalte Begivenhed paa Fur.

<sup>4)</sup> N. BLICHER: Topographie over Vium Præstekald. Viborg. 1795. Side 47.

<sup>5)</sup> R. H. KRUSE: Beskrivelse over Øen Fuur. Samlinger til jydsk Topografi og Historie. I. Aalborg 1866—67.

formoder, at Øens Navn udledes af »Fyr«, »eftersom Øen virkelig forhen har været bevoxet med betydelig Skov og deriblandt Fyrreskov, hvoraf Rester for over 200 Aar siden, nemlig i Aaret 1627, af de kejserlige Krigsfolk, som da oversvømmede Jylland, blev afbrændt, omhugget og ruineret.«

Overkrigsscommissair C. CHRISTENSEN<sup>1)</sup> fremsætter 1832 følgende Udtalelse i sin Beskrivelse af Skovenes Tilstand i Hindsted Herred: »I samme Herred har forud været betydelig Skov, hvoraf nu aldeles intet Spor er tilbage. Saaledes skal, for ikke et Seculum siden, have staaet en tætsluttet Skov af Eeg, Birk, Bøg, Fyr og Elle fra Vive til Tisted,  $\frac{5}{4}$  Miil, hvorom gamle Folk i denne Egn endnu vide at tale.« JAPETUS STEENSTRUP (1842, S. 113—14) nævner ogsaa dette Sted, men Angivelsen af Fyr har ikke fundet hans Tiltro. Fra Egnen ved Ribe haves en lignende Meddelelse om Fyr i Mands Minde. Stedet gengives her efter DEICHMANN BRANTH<sup>2)</sup> og lyder saaledes: »I AAGAARDS Beskrivelse over Törning Lehn 1815 hedder det s. 299 under beskrivelsen af Spandet sogn: »For 50 år eller noget længere siden var i sognet sønden og østen for Fjersted en god skov af Eeg, Bøg, Fyr og flere slags træer, men nu ere levningerne af samme forvandlede til krat.« DEICHMANN BRANTH fortsætter: »Fyrreleevningerne beskrives ikke nærmere; dog er det næppe ganske tilfældigt, at forfatteren just nævner Fyr, da han om Brandrup sogn siger, at der for 50 år siden fandtes »en liden Skov af Eeg og El«; men 50 år synes da at betyde ikke mindre end 50 år, men for resten ubestemt, hvor længe siden.«

Muligheden af, at der virkelig har staaet Fyr her og der i Landet i historisk sen Tid, bortset fra Læsø og Anholt, kan vel ikke tilbagevises, ja er endog meget sandsynlig. Det behøver just ikke at have været som Relikter fra »Fyrretiden«. Lokal Nyindvandring i Tiden efter denne kan meget vel have fundet Sted ogsaa til Fastlandet. I hvert Fald maa Fyrren være indvandret til Læsø saa sent som efter Stenaldersænkningens Maksimum, thi under dette var Læsø helt dækket af Havet. Først »langt senere, da Landets Hævning beløb sig til  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  af dens fulde Størrelse, men dog endnu i den ældre Stenalder, dukkede Læsø op af Havet« (A. JESSEN<sup>3)</sup>). Om denne Indvandring af Fyr til Læsø foregik fra Vendsyssel, hvor Fyrren da endnu levede, eller fra Sverige, kan dog ikke afgøres.

<sup>1)</sup> C. CHRISTENSEN: Bidrag til Kundskab om de danske Provindsers nærværende Tilstand i oekonomisk Henseende. Syvende Stykke, Aalborg Amt Kjøbenhavn. 1832. Side 124.

<sup>2)</sup> DEICHMANN BRANTH: Fyrreskovens Undergang paa Lesø. Bot. Tidsskr. Bd. 5. S. 175.

<sup>3)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 4. S. 15.



*Populus tremula* (Bævreasp). — Det ældste danske Fund af dette Træ er gjort af N. HARTZ i Mullerup Teglværksgrav mellem Slagelse og Kallundborg, hvor der i den derværende Allerødgytje fandtes flere Blade deraf. Det er usandsynligt, at Bævreaspen overlevede den sidste Dryastid i vort Land, men det vides, at den atter var her i det sydlige Skandinavien, endnu inden de arktiske Planter helt havde trukket sig tilbage. Dels er den nemlig funden sammen med saadanne i Lundbæk Mose i Jylland (se Side 219), og dels fandt K. A. GRÖNWALL dens Rester sammen med *Betula nana* og en storbladet Birk i et Lag Kalkmergel, hvilende paa et Polarlag, i Skinderbygaards Mose paa Bornholm.<sup>1)</sup> Et noget tilsvarende Fund omtaler OTTO GERTZ<sup>2)</sup> fra Toppeladugård i Skåne, idet han her i en »Gytje« fandt Knopskæl af *Populus tremula* sammen med bl. a. *Betula nana*, *Salix reticulata*, *S. polaris*, *Dryas octopetala* og Pollenkorn af *Pinus*. I den nedre Del af Mosernes postglaciale Lag optræder Bævreaspens Rester i Almindelighed meget hyppig og sammen med *Betula pubescens* foruden ofte Fyr<sup>3)</sup>. Dens Rester er iagttagne i alle Landets Dele i ældre og yngre Lag, og den har i mange Egne af Landet, navnlig mod Øst og i et tidligt Afsnit af den postglaciale Tid (i Fyrretiden) været almindeligere end nu, da den særlig træffes i magre Egne, hvor Diluvialsandet er fremherskende.

E. ROSTRUP angiver, at han har fundet Trækul af Bævreasp i flere af Skaldyngerne fra ældre og yngre Stenalder. Jeg betvivler, at man med Sikkerhed kan bestemme Kul af dette Træ alene med Brugen af en Loupe.

*Prunus padus* (Hæg). — En Frugtsten af denne Busk er funden af N. HARTZ i »Bævreaspgytje« i Anhøj Mose paa Bornholm sammen med *Ceratophyllum demersum* og ret talrige *Pinus*-Pollen<sup>4)</sup> formodentlig svarende til en ældre Del af Fyrrezonen. Endvidere er Hæg funden af N. HARTZ i en Tørveprøve fra Skottemarken paa Lolland, stammende fra Mulleruptiden, d. v. s. den yngste Del af Fyrrezonen. Andre Fund af Hæg i Danmark stammer fra Egeblandingsskovens Tid i Stevningen paa Fyn<sup>5)</sup> og Asfærg Mose Nord for Randers. — Arten gaar meget langt mod Nord paa den skandinaviske Halvø, i Norge til 70° 25' n. B., og den naar paa Bjærgene op til Birkegrænsen. Da den tilmed af G. ANDERSSON er funden i den nedre Del af svenske Mosers Fyrrezone, var det ogsaa at vente, at dens Frugtsten kunde findes i tilsvarende Lag i Danmark.

<sup>1)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11. S. 47.

<sup>2)</sup> OTTO GERTZ: I. c. S. 511.

<sup>3)</sup> Om Birke- og Bævreaspperioden, se S. 221, f.

<sup>4)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 13. S. 223.

<sup>5)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 9. S. 116.

*Quercus pedunculata* (Stilk-Eg). — Alle til Art bestemmelige Egerester, der hidtil er fundne i Danmark, maa henføres til denne Art.<sup>1)</sup> Ej heller i vore Nabolande er *Q. sessiliflora* paavist med Sikkerhed. Egepollenet, der er ens for begge vore Arter, betragtes da indtil videre som stammende fra Stilk-Eg. — Det blev i Indledningen (Side 2) nævnt, at Egen findes i det nedre Ferskvandsalluvium i Østdanmark, medens dens Rester i Vendsyssel ikke træffes i Lag, der med Sikkerhed er ældre end Litorinatiden. I Kortbladsbeskrivelserne fra det østlige Danmark nævnes i det hele taget mange Fund af submarin Eg og Eg fra Tørvelag, der dækkes af marine Lag (smlg. ogsaa Kap. III). Pollenanalyser har nu vist, at Egen fandtes paa Sjælland allerede i Mulleruptiden, vor »ældste Stenalder«, da den rimeligvis just indvandrede til Landet. I Køkkenmøddingtiden var den vidt udbredt over hele Landet (f. Eks. hyppige Fund i Vendsyssels marine Lag ved A. JESSEN, Kulfund i Skaldyngerne ved E. ROSTRUP, Fundene ved Brabrand og i Kolding Havn)<sup>2)</sup> ligesom i Bronzealder og Jernalder.

Det er en velkendt Sag, bl. a. gennem de historiske Overleveringer, at Egeskovene tidligere havde en langt større Udbredelse i Danmark end i Nutiden. Mosefund viser, at store Strækninger f. Eks. af Jylland, hvor der nu ingen naturlig Skov er, tidligere har huset Bevoksninger af store Ege foruden af andre Træer. E. ROSTRUP<sup>3)</sup> skriver om Egen, at den vel endog har haft en større Udbredelse end Fyrren, »saa at der ikke alene opstod Egeskove paa Steder, hvor Fyrren tidligere var fremherskende, men rimeligvis endnu tidligere optraadte [den] paa Moræneleret, saa at Egen gennem lange Tidsrum har været det næsten alle Vegne herskende Skovtræ, uden dog at have udelukket andre Træer, som kunde trives i dens Selskab.« Det er en Opgave, der hører Fremtiden til, men som nu sikkert kan løses, at tegne de postglaciale Perioders Skovkort i Danmark.

*Rubus idæus* (Hindbær). — Det ældste danske Fund stammer fra Fyrrezonen, nemlig ved Eshjerg.<sup>4)</sup> Desuden kendes flere Fund fra Egeblandingsskovens Zone og yngre Lag i Moserne, foruden de i

<sup>1)</sup> JAPETUS STEENSTRUP henførte som bekendt de Egerester, som han fandt i Moserne, til *Q. sessiliflora* (se STP. 1842, S. 97) Allerede VAUPELL (l. c. S. 33, Noten) bestred Værdien af STEENSTRUP's Bestemmelse af de mosefundne Egelevninger, og ingen har senere bekræftet dem. Smlg. ogsaa GUNNAR ANDERSSON: Japetus Steenstrup och torfmossforskningen. Minde-skrift i Anledning af J. Stp.'s Fødsel. Første Halvbind, VI. København 1914. Side 12.

<sup>2)</sup> Se Side 198 under *Fraxinus*.

<sup>3)</sup> E. ROSTRUP, 1899, l. c. Spalte 218.

<sup>4)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11. S. 59.



det foregaaende nævnte. Arten er udbredt gennem næsten hele den skandinaviske Halvø, hvor den gaar op i eller endog over Birkebæltet. G. ANDERSSON anfører den fra den nedre Del af de svenske Mosers Fyrrezone, og OTTO GERTZ<sup>1)</sup> har nogle Steder i Skåne, i Ler- og Sandlag ved Alnarp, Svedala og Gärdsjöf, endog fundet dens Frugtsten sammen med Rester af senglaciale Arter, saasom *Betula nana*, *B. intermedia*, *Diapensia lapponica*, *Dryas octopetala*, *Ledum palustre*, *Salix polaris*, *S. reticulata* o. a. Det maa ventes, at den i Danmark kan findes i hvert Fald i den ældste postglaciale Horisont (Fyrrezonens nederste Del) i vore Moser.

*S. polaris* og andre højnordiske Pile-Arter nemlig *S. reticulata*, *S. phylicifolia*, samt *S. herbacea* var almindelige i Danmark i Senglacialtidens arktiske Perioder, *S. herbacea* dog navnlig paa Bornholm og *S. phylicifolia* nok hyppigere i Øvre- end i Nedre Dryasler. Side 219 f. omtales en Del Fund af senglaciale Arter fra postglaciale Lag. Det fremgaar deraf, at baade *Salix polaris* og *S. reticulata* overlevede Senglacialtiden flere Steder i Danmark.

N. HARTZ anfører *Salix arbuscula?* fra Allerødhorisonten i tre Moser paa Bornholm<sup>2)</sup>.

Storbladede Pile-Arter: *Salix* cfr. *capræa* og *S. cfr. cinerea* kendes fra Allerødlagene i Warmings Mose i Femsølyng og desuden fra postglaciale Lag, hvori de optræder meget tidligt. *S. aurita* angives med Sikkerhed kun af ELBERLING fra Kalktuffen ved Vintremøller SSØ. for Holbæk.

*Sorbus aucuparia*<sup>3)</sup> (Almindelig Røn). — Ret talrige Frø af dette Træ har jeg fundet baade i Femsølyng og i Sækkedam i den øverste Del af Gytjen. Begge disse Fund stammer fra Egeblandingsskovens Tid, og i Sækkedam fandtes Rønnen sammen med *Trapa natans*. Fra Falster foreligger desuden et Fund af Rønnens Frø fra en ret tidlig Del af Egeblandingsskovens Zone. G. ANDERSSON<sup>4)</sup> kender *S. aucuparia* fra den nedre Del af flere Mosers Fyrrezone i Götaland og Norrland, og i Betragtning af Træets nuværende Udbredelse i Nord-europa kan det formodes at være indvandret til Danmark i den tidligste Del af Postglacialtiden.

<sup>1)</sup> OTTO GERTZ: l. c. S. 507, 521 og 532.

<sup>2)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 13. S. 230.

<sup>3)</sup> Fra Bronzealderen er dette Træ paavist i Danmark, idet der — ifølge E. ROSTRUP's Bestemmelse — fandtes en Kvist deraf i et Bronzekar i Maglehøj ved Frederikssund. (BOYE i Memoires de la soc. royale des Antiquaires du Nord. 1890. Pag. 27.)

<sup>4)</sup> G. ANDERSSON: Sv. växtv. hist. S. 32.

*Tilia cordata* (Smaabladet Lind). — Makroskopiske Rester, der kan henføres til denne Art, findes ikke sjældn i vore Moser. Pollenet af *Tilia* sp. er særdeles let kendeligt; i de fleste Egne af Landet, og i hvert Fald for de ældre Funds Vedkommende, kan man sikkert regne med, at det tilhører *T. cordata*. *T. platyphylla* (Storbladet Lind) forekommer nemlig som vild sikkert kun paa vore sydligste Øer, og for Sveriges Vedkommende opfører G. ANDERSSON<sup>1)</sup> denne Art blandt de i Egeperiodens senere Del indvandrede Arter. *Tilia vulgaris* er neppe kendt som vildtvoksende i Danmark og er formodentlig indført. *Tilia cordata* nævnes fra det nedre Ferskvandsalluvium i Randers-Dalen<sup>2)</sup>, fra en submarin Mose i Præstø Bugt<sup>3)</sup>, fra de submarine Moser ved København, samt fra Saltvandsalluviet ved Rønbro Gaard i Vendsyssel<sup>4)</sup>. Dette er de ældste makroskopiske Fund med en god geologisk Tidsbestemmelse. Desuden kendes flere Fund fra Mosernes Egezone i Vendsyssel og andre Steder i Jylland samt paa Øerne. Pollenet af Lind, der ofte optræder i anselig Mængde, begynder at vise sig omtrent samtidig med Ælmens og Egens Pollen i Mulleruptiden (se Side 114). Linden har navnlig i Egeblandingsskovens senere Del haft en betydelig større Udbredelse i Danmark, især Jylland, end Tilfældet er nu. Samtidig med, at Bøgen vandt Herredømme i Skovene, fortrængtes Linden; dens Pollen er sjældent i Mosernes Bøgezone, men synes at kulminere i Mængde i et senere Afsnit af Egeblandingsskovens Zone.

*Ulmus glabra* (Storbladet Ælm). — Kul af dette Træ fandt E. ROSTRUP i flere af den ældre Stenalderes Affaldsdynger, nemlig Ertbølle ved Løgstør, Havnø paa Nordsiden af Mariager Fjord<sup>5)</sup> og Faarevejle-Dyngen ved Lammefjord. Medens Dyngen ved Ertbølle dannedes, havde Ælmen næst efter Egen afgivet det meste Brændselmateriale, og Ælmekullene tiltog i Mængde fra de nedre til de øvre Lag. Ved Havnø, hvor der dog fandtes meget mindre Kulmængder, var der omtrent lige meget af Ælm og Eg<sup>6)</sup>. I Affaldsdyngerne fra den yngre Stenalder fandt E. ROSTRUP ingen Kul af dette Træ, ligesom det ej heller, mig bekendt, ved nogen anden Lejlighed er paavist i andre Fund fra dette Afsnit af Stenalderen. Derimod har jeg kunnet identificere Kul af *U. glabra* i Kulturlaget fra vor

<sup>1)</sup> G. ANDERSSON: Sv. växt. hist. S. 54.

<sup>2)</sup> KNUD JESSEN: l. c. S. 31 og 25.

<sup>3)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 11. S. 251.

<sup>4)</sup> G. G. U. R. I. Nr. 3. S. 281.

<sup>5)</sup> I min Artikel: Mindre Meddelelser om Fortidens Plantevækst i Danmark. Bot. Tidsskr. 1917, Side 54, er disse jyske Lokalteter ved en Fejltagelse udeladte.

<sup>6)</sup> E. ROSTRUP: l. c. Side 90 og 111.



»ældste Stenalder«, Mulleruptiden i Sværdborg Mose<sup>1)</sup>. At Storbladet Ælm har været almindeligere i visse Dele af Danmark i tidligere Afsnit af Stenalderen end i Oldtidens senere Dele synes ogsaa at fremgaa deraf, at jeg i de talrige, undersøgte Kulfund fra Bronzealderen kun har fundet Kul af dette Træ i to Fund, nemlig ved Ibsker paa Bornholm — hvor Træet endnu er hyppigt — og ved Voldtofte paa Fyn<sup>2)</sup>. I Jernalders Kulfundene kunde jeg ogsaa paavise Ælm kun to Steder, nemlig ved Lishjerg nær Aarhus og ved Forlev i Slagelse Herred. Makroskopiske Rester af dette Træ er iøvrigt kun kendt ved endnu nogle faa Fund fra Postglacialtiden i Danmark, nemlig: Den undersøiske Mose i Kongedyb, hvorfra der hentedes en Del Rødved og nogle Kviste (Egezonen), Ælmekul fra Tiden noget før Litorinasækningens Maksimum i Københavns Frihavn, Fundet i Stevningen paa Fyn af bævergnavede Pinde, som jeg har henført til Storbladet Ælm<sup>3)</sup>, og C. ELBERLING'S Fund af Brudstykker af Blade af *U. glabra* fra Kalktuffen ved Vintremøller<sup>4)</sup>; der nævnes dog her intet om, i hvilken Zone Bladaftrykkene hørte hjemme.

Ud over disse nævnte Fund, beror vort Kendskab til Storbladet Ælms Forhistorie i Danmark paa Pollenanalyser. Ælmepollen er paavist i alle Landsdeles Moser i ret anseelig Mængde. I Nutiden findes kun een Art af *Ulmus* som vild i Danmark<sup>5)</sup>, nemlig *U. glabra*, og Ælme-Rester, der med Sikkerhed kan bestemmes til Art, kendes fra nordeuropæiske, postglaciale Aflejringer kun af denne Art. Det tør da formodes, indtil direkte Fund viser det modsatte, at vi ogsaa i det postglaciale, subfossile Ælmepollen har med *U. glabra* at gøre. Ælmepollen begynder at optræde i Mosernes ældre Lag, omtrent samtidig med Pollen af Æl, Lind og Eg i Fyrrezonens øverste Del. I Mullerup Maglemose samt i Sværdborg Mose foregaar dette i vor »ældste Stenalders« Horisont, i Mulleruptiden (se Side 114). Ælmepollenet naaer ret hurtig sin største relative Hyppighed for saa efterhaanden at blive sjældnere, og i Bøgezonens Tørvelag er det kun paavist i ringe Mængde. Resultaterne af Kulundersøgelser og Pollenanalyser synes da i dette Tilfælde at være i god Overensstemmelse med hinanden. Ælmen har aabenbart i Egeblandingsskovens tidligere Tid

<sup>1)</sup> Smlg. S. 113 og 114.

<sup>2)</sup> KNUD JESSEN: Bronzealders Kulfund, S. 102.

<sup>3)</sup> V. NORDMANN: On remains of Reindeer and Beaver. D. G. U. II. R. Nr. 28. 1915. S. 20.

<sup>4)</sup> C. ELBERLING: Undersøgelser over nogle danske Kalktufddannelser. Vidensk. Medd. fra den naturh. Foren. i København 1870. Side 87.

<sup>5)</sup> C. H. OSTENFELD: Bemærkninger om danske Træers og Buskes Systematik og Udbredelse. I. Vore Ælme-Arter. Dansk Skovforenings Tidsskrift 1918, S. 430.

— i ældre Stenalder — været almindeligere i Danmark end Tilfældet blev senere.

*Vaccinium uliginosum* (Mose-Bølle). — N. HARTZ<sup>1)</sup> fandt Blade af *V. u. f. microphyllum* LGE. i Allerødlaget og i Dryasler ved Stenstrup paa Fyn. I Dværgbirke-Laget i den submarine Mose ved Esbjerg (formodentlig Øvre Dryashorisont) fandt han talrige Rester af Hovedformen. Af flere Fund fra Mosernes Fyrrezone fremgaar det, at Mose-Bølle har været hyppig i Nordøstsjælland i Fortidens Fyrreskove, i hvilke ogsaa *V. vitis idæa* (Tyttebær) forekom (Frihedens Mose).

*Viburnum opulus* (Ulfsrøn) kendes fra danske, postglaciale Moser endnu kun fra den submarine Mose i Kongedyb, hvor den forekom sammen med *Ulmus glabra*, *Cornus sanguinea* m. m., og sikkert stammer fra Egeblandingsskovens første Tid. — I Sverige fandt G. ANDERSSON<sup>2)</sup> dens Frugtsten i den nedre Del af Mosernes Fyrrezone. I Betragtning heraf og af dens Udbredelse mod Nord paa den skandinaviske Halvø er det sandsynligt, at den ogsaa i Danmark er indvandret tidligt i Fyrretiden.

<sup>1)</sup> D. G. U. II. R. Nr. II. S. 40 f., 58.

<sup>2)</sup> G. ANDERSSON: Sv. växt. hist. S. 32



## VI. Oversigt over de undersøgte Mosers Stratigrafi.

Inden jeg gaar over til at give en Oversigt over de undersøgte Mosers Stratigrafi, vil det være paa sin Plads ganske kort at berøre Begrebet Mose, samt de forskellige Hovedformer af Moser.

I sine »Studier over danske Mosers recente Vegetation« giver A. MENTZ<sup>1)</sup> i Indledningen en Oversigt over Begrebet Mose, saaledes som det er fremstillet i Litteraturen, og fremsætter — navnlig i Overensstemmelse med C. A. WEBER — følgende Definition af Begrebet Mose: »En Landstrækning med en naturlig Aflejring af Tørv, hvis Mægtighed er mindst 0,3 m, og hvis Askeindhold sædvanligvis ikke overstiger 30 % af Tørstoffet.« Set fra et stratigrafisk-udviklingshistorisk Synspunkt er denne Definition af Begrebet Mose utilfredsstillende. Den omfatter kun visse biogene Lag, der ikke — i geologisk Forstand — kan betragtes ude af Sammenhæng med hele det Komplex af sammenhørende Lag, der i sin Helhed betegner en fremskridende, geologisk Udvikling. Ofte kan kun de sidste Led af denne føres ind under MENTZ's Definition. Saadanne Jordarter som Gytje, Dy, Kalktuf, Mosekalk og andre biogene Vandaflejringer hører, udviklingshistorisk set, paa det nøjeste sammen med Jordarten Tørv. Jeg foretrækker derfor følgende af L. von POST<sup>2)</sup> formulerede Definition af det geologiske Begreb Mose: En Mose er enhver over Havet opstaaet Dannelse af biogene Vand- og Vaadbundsaflejringer, hvis Udvikling er skredet frem til Tørvedannelse. Det udviklingshistorisk-stratigrafiske Synspunkt er her stærkt draget frem, hvorved det bliver muligt at grunde en geologisk Inddeling af et Omraades Moser baseret paa mere væsentlige Karakterer. De ældre Benævnelser: Laymose—Kærmose, Højmose—Sphagnummose henviser til fysiognomiske-topografiske Forhold, der ofte forvandles med Tiden. En geologisk Klassifikation af Moserne kan derfor ikke baseres paa disse. En anden Sag er, at de er nemme at benytte, og da de betegner det fysiognomiske — del der ligger aabenlyst i Dagen, kan de ofte paa en heldig Maade sup-

<sup>1)</sup> A. MENTZ: Studier over danske Mosers recente Vegetation. Bot. Tidskr. Bd. 31, S. 181.

<sup>2)</sup> L. v. POST: Einige südschwed. Quellmoore, Bull. of the geol. inst. of the univ. of Upsala. 1916, S. 219.

plere de nedenfor meddelte Betegnelser ved Karakteristikken af en Mose. Begrebet Skovmose<sup>1)</sup> (vist først anvendt af JAPETUS STEENSTRUP, DAU har »Holzmoor«) er af en sammensat orografisk-geologisk Natur, idet det betegner en oftest lille Mose, liggende i et Randmorænestrøg, og i hvilken der findes talrige Rester af Fortidens Skovvegetationer.

Ud fra det ovennævnte Synspunkt lader (med L. VON POST, l. c. S. 220) Danmarks Moser sig inddele i følgende Hovedgrupper:

A. *Tilgroningsmoser.*

1. Sømøser (Seemoore, FRÜH). Moser, der er opstaaede ved Tilgroning af tidligere Søer.
2. Aamoser (Flussmore, FRÜH). Moser, der er dannede i en Aadal ved (delvis) Tilgroning af det deri liggende Vandløb.

B. *Overrislingsmoser.*

Herunder har vi i Danmark vist kun Vældmoser. (Hertil *Paludella*-Mosen hos A. MENTZ).

C. *Forsumpningsmoser.*

Moser, der er opstaaede som Følge af, at en relativ tør Bund er bleven fugtigere, hvorved Tørvedannelse er indledet.

Det er kun rimeligt, at der i Naturen gives talrige Overgange mellem disse Hovedformer, ligesom de kan være kombinerede paa forskellig Maade inden for samme Mose. Sømøserne er navnlig knyttede til Bakkelandet. Vældmoserne og Forsumpningsmoserne findes hyppigst i Jylland.

Om de stratigrafiske Forhold i det undersøgte, nedre Ferskvandsalluvium er fremsat nogle Bemærkninger Side 145. I det følgende tages der kun Sigte paa Moserne i Rude Skov og i Grib Skov. Alle disse, undtagen Maglemose, er Sømøser, Lille Gribso er endnu ikke helt lukket. Maglemose alene er en Forsumpningsmose. Af denne Natur har forøvrigt de submarine Moser i Frivhavnen sandsynligvis ogsaa været. Tørvedannelsen i Sømøserne er begyndt med en Hængesæk, der hviler paa de ældre Gytjemasser. Hængesækkene bestod navnlig af Moskærformationer med *Amblystegium* eller *Sphagnum* (*Sph. cuspidatum* o. a. Arter), og derefter er Tørvedannelsen fortsat under fremskridende Udtørring af Mosernes Overflade, saaledes at Skovmoseformationer med Æl, Birk eller endog Fyr har kunnet trænge ud over det tidligere sødækkede Omraade. Ogsaa i Maglemose har et Birkekrat gennem lange Tider dækket største Delen af Mosen, medens tidligere mere hydrofile Formationer

<sup>1)</sup> Her tænkes paa det geologiske Begreb. Desuden anvendes Ordet Skovmose som bekendt som Betegnelse for en paa Tørvebund voksende Skov- (eller Krat-) Formation: Ællemose, Birkemose.



herskede. I alle Moserne er der derpaa indtraadt en Forsumpning, hvorved Mosekrattene i de fleste Tilfælde helt er gaaede til Grunde, medens atter mere hydrofile Formationer, oftest en Sphagnummose, har erobret Pladsen. Forsumpningen i Frihedens Mose spores dog nu neppe mere.

I hver af disse Moser er der altsaa (bortset fra visse mere lokale Afvigelser) paavist kun een Udtørningshorisont, og denne er i de fleste Tilfælde af forholdsvis ung Alder. Denne Udtørring af Moserne er for Sækkedams og Warmings Moses Vedkommende indtruffen omtrent samtidig, nemlig i yngre Stenalder—Bronzealder, eller omkring ved den Tid, da Bøgen indvandrede i Rude Skov. Endnu ved denne Tid levede *Trapa natans* i Sækkedam, og Insektfaunaen viser, at der noget forud for Bøgegrænsen i Warmings Mose og sikkert endnu i denne Horisont var varmere i Rude Skov end i Nutiden.

Fra en helt anden Side haves desuden en bestemt Udtalelse om, at der i den Tid, Udtørningshorisonterne dannedes i Rude Skov-Moserne, var varmere paa Sjælland end i Nutiden. Det er A. C. JOHANSEN og HERM. LYNGE<sup>1)</sup>, der paa Grundlag af Studier over Molluskfaunaen i postglaciale (holocæne) Lag ved Strandgaarden SSO for Kalundborg kommer til følgende Resultat: Fundet af saa sydlige Former som *Helicodonta obvoluta*, *Cyclostoma elegans* og *Succinea elegans* f. *typica* »peger hen paa en Sommertemperatur, der er ca. 2° højere end i Vestsjælland i Nutiden, eller ca. 18° C. i den varmeste Maaned. Paa visse Steder i Mellemtyskland vil man i Nutiden kunne finde et lignende Mollusksamfund.« »Vi nærer ikke Tvivl om, at Sommertemperaturen i Slutningen af Stenalderen og i Bronzealderen naaede højere op end i noget andet Afsnit af den senkvartære (holocæne) Tid.«

Hvad Moserne i Grib Skov angaar, haves der vel ingen Fossilfund, der her direkte udpeger den varmeste Horisont, men der findes dog visse Træk, der i nogen Grad erstatter saadanne. Udtørningshorisonterne i Lille Gribso Mose, Vandmose og Brændemose kan i det store og hele anses for at være samtidige og er dannede før og efter den Tid, da Bøgen vandrede ind i denne Del af Grib Skov. Da Undersøgelserne i det foregaaende har gjort det sandsynligt, at der foregik en Sænkning af Vandspejlet i Sækkedams, Lille Gribso Moses og Vandmoses Ursøer, medens Udtørningshorisonten dannedes i disse Moser, ligger den Tanke nær at betragte Udtørringen af Moserne som en Virkning af det varme, subboreale Klima, der ogsaa i andre

<sup>1)</sup> A. C. JOHANSEN og HERM. LYNGE: Om Land- og Ferskvandsmolluskerne i holocæne Lag ved Strandgaarden SSO for Kalundborg, og deres Vidnesbyrd om Klimaforandringer. Medd. fra Dansk geol. Fore. Bd. 5. Nr. 11. 1917, S. 18, 19.

Egne af Nordeuropa satte lignende Spor i Mosernes Udvikling netop ved Slutningen af den yngre Stenalder og i Bronzealderen.

Vender vi os endelig til Maglemose i Grib Skov, finder vi ganske vist der, at selv den øvre Del af Skovtørven er ældre end Bøgegrænsen over største Delen af Mosen. Men det fremgaar af det, der foran er meddelt om Bøgens sporadiske Optræden i Oldtidens ældre Afsnit, at der ikke tør lægges for megen Vægt derpaa. Derimod maa Beskaffenheden af Grænsen mellem Udtørningshorisonten og det overliggende Forsumpningslag tages i Betragtning. Vi genfinder her den Weberske Grænsehorisont, der i nordvesttyske, jyske og svenske Højmoser betegner Afslutningen af den subboreale Lagserie<sup>1)</sup>.

Den yngste Forsumpning i denne Mose og Forsumpningen i de andre Moser — Frihedens Mose dog undtagen og i Sækkedam kun Lag D i Profil I — kan formodentlig paralleliseres med de Forsumpninger af lignende Art, som saa almindelig paavises at være indtraadt efter subboreal Tid i andre nordeuropæiske Moser, og som antages forårsagede af det subatlantiske Klima.

Hvis Forsumpningen af Moserne da i det store og hele er indtraadt samtidig de forskellige Steder, følger deraf, at Bøgen først noget senere har naaet at gøre sig gældende ved Maglemose end i Omgivelserne omkring de andre Moser i Grib Skov. Heri vilde dog blot ligge en Bekræftelse af den Formodning, der tidligere er fremsat, at Bøgen først i og med Begyndelsen af subatlantisk Tid ret optog sin sejrige Kamp med Egeblandingsskoven. Heri ligger da ogsaa en Advarsel mod at betragte Bøgegrænsen som et sikkert, stratigrafisk Ledniveau selv inden for et mindre Omraade. At Bøgegrænsen ikke paa langt nær har den stratigrafiske Værdi i Danmark, som svenske Geologer (L. VON POST, R. SANDEGREN, U. SUNDELIN o. a.) er tilbøjelige til at tillægge Granpollengrænsen<sup>2)</sup> i deres Land, vil tydelig fremgaa af det, der i V. Afsnit er meddelt om Bøgens Historie i Danmark.

Der er en Del Vanskeligheder at pege paa, naar man vil søge Overensstemmelse mellem de undersøgte, sjællandske Mosers Stratigrafi og det Blytt-Sernanderske Skema. Naar der imidlertid i samme

<sup>1)</sup> Foruden til tidligere nævnt Litt. kan her anføres et betydningsfuldt Arbejde af HELLMUTH ALBERT WEBER: Ueber spät- und postglaciale lakustrine und fluviale Ablagerungen in der Wyhraniederung bei Lobstädt und Borna und die Chronologie der Postglacialzeit Mitteleuropas. Abh Nat. Ver. Bremen 1919. Et Arbejde, som jeg desværre i kun ringe Grad har kunnet tage Hensyn til, da det først er kommet mig i Hænde efter, at næsten hele denne Afhandling var sat.

<sup>2)</sup> Smlg. dog L. von Post: Skogsträdpollen S. 456 f. L. von Post sonderer der mellem en saakaldt »empirisk« og en »rationel« Pollengrænse. Der har for Bøgegrænsens Vedkommende i Danmark foreløbig ikke været Anledning til at sondre mellem disse to Bestemmelser.



Mose i det store og hele kun er fundet een enkelt Udtørningshorisont, er der heri dog ingen Forskel fra, hvad der synes at være det almindelige ogsaa i andre Egne. I eet Tilfælde (Maglemose i Grib Skov) begynder Mosens Tørtid meget tidlig, formodentlig allerede i Mulleruptiden, og vedvarer til subatlantisk Tid, uden at der spores nogen Indvirkning af en fugtig, atlantisk Periode. Noget saadant kendes ej heller med Sikkerhed fra de øvrige Moser, men disse er alle Sømoser, hvis Tilgroning oftest er begyndt ret sent; og da den subboreale Lagseries nedre Grænse erfaringsmæssig i Almindelighed er ret ubestemt, bliver det den skarpe Grænse mellem Udtørningshorisonten og de overliggende, hydrofile Lag, hvorom Hovedinteressen her som andet Sted samler sig.

Hvis SERNANDER har Ret i sin Antagelse, at Cladiumformationer har efterfulgt Skovstadiet i Frihedens Mose, kan disse maaske være at opfatte som atlantiske. Smlg. Side 83.

Af andre Aftigelser fra Skemaet kan nævnes: Forsumpningen af Skovmosen paa Sækkedam er som Helhed først indtraadt i meget sen historisk Tid og ved kunstig Hævning af Vandstanden; som subatlantisk Forsumpning kan kun det lidet mægtige og lidet ud-

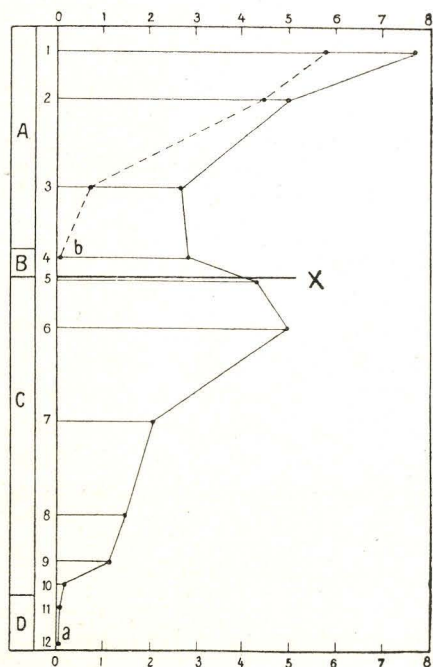


Fig. 31.

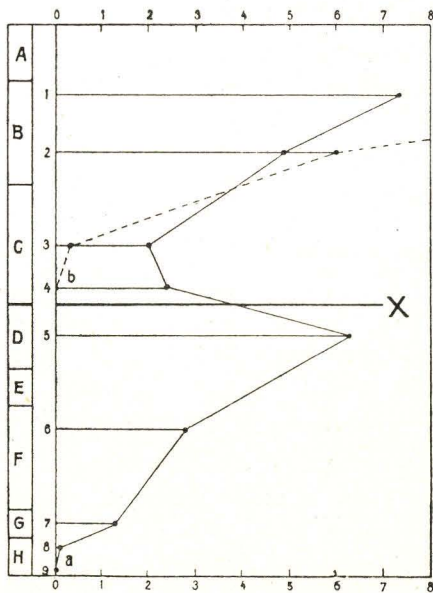


Fig. 32.

Fig. 31. Proportionskurver fra Maglemose i Grib Skov, Profil I, 9. (Tabel 7, S. 101).  
Fig. 32. — — — — — VII, 3. (Tabel 12, S. 109).

Fig. 32. — — — — — VII, 3. (Tabel 12, S. 109).

Kurven  $a-a$  fremstiller Proportionen »Ege-Bøgeskov : Fyr« i  $1\frac{1}{2}$  sand Størrelse.

Kurven  $b-b$  fremstiller Proportionen »Bøg : Egeskov« i sand Størrelse.

Linien —  $\times$  betegner Udtørningshorisontens Overkant.

strakte Lag D i Profil I opfattes. At lokale Forhold i hvert Tilfælde kan have en meget stor Indflydelse ses ogsaa i Maglemose paa den meget betydelige Forskel, der er paa de subatlantiske Tørvelag i den nordlige Del af Mosen med Regionen omkring Granholmen paa den ene Side og den sydligste Del af Mosen paa den anden. Det lidet mægtige Lag Sphagnumtørv, der dækker Skovtørven paa den nordlige Del af Lille Gribso Mose synes ogsaa at kunne skyldes stedlige Forhold.

Der haves ingen arkæologiske Fund i disse Moser til Bestemmelse af Alderen paa Horisonten mellem de som subboreale og de som subatlantiske betragtede Lag, men jeg maa her gøre opmærksom paa et ejendommeligt Forhold, som maaske kan faa Betydning til Bekræftelse af denne Horisonts Værdi som stratigrafisk Ledniveau. Kurven *a* i Fig. 31, 32, 33 og 34 fremstiller Værdien af Proportionen »Ege-Bøgeskov : Fyr« i fire forskellige Profiler fra tre af Moserne, og der kan desuden i denne Forbindelse henvises til Tabel 16 (S. 129) fra Vandmose<sup>1)</sup>, samt Profil *e* S. 106 f. Dette Forhold naar i Lag, der er ældre end de subatlantiske, sine største Værdier i Udtørningshorisonten, svarende til, at i hvert Tilfælde den relative Mængde af Fyrrepollen her er mindst, medens Forholdets Værdi i Underkanten af de subatlantiske Lag eller paa Grænsen mellem disse

<sup>1)</sup> Brændmose danner en Undtagelse fra »Regelen« om den nævnte Proportionskurves Forløb, saavidt den Undersøgelse, som mit Materiale her har tilladt, rækker. Men det maa bemærkes, at en enkelt Analyse fra den nu stærkt sammensunkne, subatlantiske Sphagnumtørv i Virkeligheden er utilstrækkelig.

Der maa her tages Stilling til en Indvending, som let frembyder sig mod hele denne Betragtning af Pollenanalyserne, nemlig den, at de forskellige Pollenarter maaske destrueres i ulige Grad under Tørvens fremskridende Humificering, saaledes at f. Eks. Proportionskurven *a*'s store Udsving i de subboreale Udtørningslag skyldes, at Fyrrepollenet her er ukendeliggjort i forholdsvis højere Grad end i de lidet humificerede, subatlantiske Lag, og der kunde navnlig peges paa Kurve *a* i Fig. 33, hvor denne viser et betydeligt Tilbageslag i det fra den seneste, historiske Tid stammende Forsumpningslag *B*. Hvorledes nu end dette Forhold skal forstaas — der kan peges paa, at *a*-Kurven fra Warmings Mose over —  $\times$  Linien har et ganske lignende Forløb (Fig 34), uden at der her findes særlig fremtrædende Forskelligheder i Lagets Humificeringsgrad — saa viser mange Iagttagelser, at den fremsatte Formodning ikke er holdbar. Dels viser Fyrrepollenet sig i Almindelighed ikke i nogen særlig stærk destrueret Tilstand i Udtørningshorisonten, og det er tværtimod mere modstandsdygtigt end f. Eks. Bøge- og Egepollen, og dels kan der peges paa flere Forhold i selve Materialet; f. Eks. naar Fyrrepollenet sit sekundære Maksimum (og Proportionen sit sekundære Minimum) i Warmings Mose i Prøve Nr. 6, og dog er denne udtagen i stærkt humificeret Tørv.



og det underliggende er betydelig ringere, svarende til et øget Indhold — flere Steder ogsaa absolut set — af Fyrrepollen<sup>1)</sup>. Nærmere Mosens Overflade stiger Proportionens Værdi atter stærkt.

Forandringen i Størrelsen af den nævnte Proportion maa antages i Hovedsagen at svare til Ændringer i Hyppighed af kun de Arter, der indgaar i den, eller af Pollenproduktionen hos disse. Forandringer, der maa føres tilbage til Pollenarternes ulige Modstandsdygtighed over for Tørvelagenes Humificeringsproces vil ganske sikkert i hvert Tilfælde ikke give Proportionskurven den iagttagne Retning ved Overgangen fra de stærkt humificerede Lag til de lidet humificerede Forsumpningslag, da Fyrrepollenet som nævnt er det mest modstandsdygtige. Det kunde nu tænkes, at det var selve Forsumpningsprocessen, der forårsagede Forringelsen af Forholdet mellem Løvskovspollenet og Fyrrepollenet i Pollenregnen, nemlig derved, at de paa Mosen staaende Træbevoksninger trængtes tilbage. Det maa dog her bemærkes, at Mængden af det fra Ege-Bøgeskoven stammende Pollen neppe vil forringes i væsentlig Grad derved, da de paagældende Træer ikke i særlig Grad lever paa Moser. En Tilbagetrængen af mulig forekommende Fyr paa Mosen vilde ikke have til Følge, at Proportionen blev mindre. Om end Materialet er for ringe til deraf at uddrage nogen sikker Regel, forekommer det mig dog, at det tyder paa, at der samtidig med Mosernes Forsumpning foregik visse Ændringer i de Moserne omgivende Skoves Pollenproduktion<sup>2)</sup>, at Fyrrepollenet og dermed vel Fyrren selv blev noget hyppigere end i den subboreale Tid for atter hurtig igen at træde tilbage, eller ogsaa at Løvtræerne producerede mindre Pollen. Det er af største Interesse at se, at L. von POST ved sine paa et langt større Materiale udførte Pollenanalyser fra sydsvenske Moser mener at have fundet, at Skovenes Sammensætning har ændret sig i dette Omraade samtidig med, at den subatlantiske Forsumpning ramte Moserne. Han finder

<sup>1)</sup> Det blev nævnt under Omtalen af Femsølyng, at det er sandsynligst, at der har levet Fyr paa denne Mose til langt ned i Tiden, og fra Trækulsundersøgelserne vides det, at dette Træ levede om end formentlig meget spredt i Danmark (ogsaa paa Sjælland) endnu i Bronze- og Jernalder. Det er derfor rimeligt at betragte de i de subboreale og subatlantiske Lag fundne Fyrrepollen som i Hovedsagen stammende fra indenlandsk Fyr i Stedet for at antage, at de udelukkende skyldes Fjerntransport f. Eks. fra Mellem- eller Sydverrig, thi de forekommer gennemgaaende ikke med større relativ Hyppighed i Femsølyng end i de andre Moser i disse Lag. Smlg. Bemærkningen om Granpollen Side 76.

<sup>2)</sup> Det bør nævnes i denne Forbindelse, at Fund af Fyrrekul fra Jernalder-Fundene er hyppigere end i Bronzealder-Fundene, til Trods for, at der er undersøgt mere end dobbelt saa mange af disse sidste. Smlg. S. 200 f. og S. 195 Note Nr. 3.

saaledes, at Bøg og Gran tillige med Fyr og Avn begyndte at brede sig samtidig med, at det subatlantiske Klima — som han formoder —

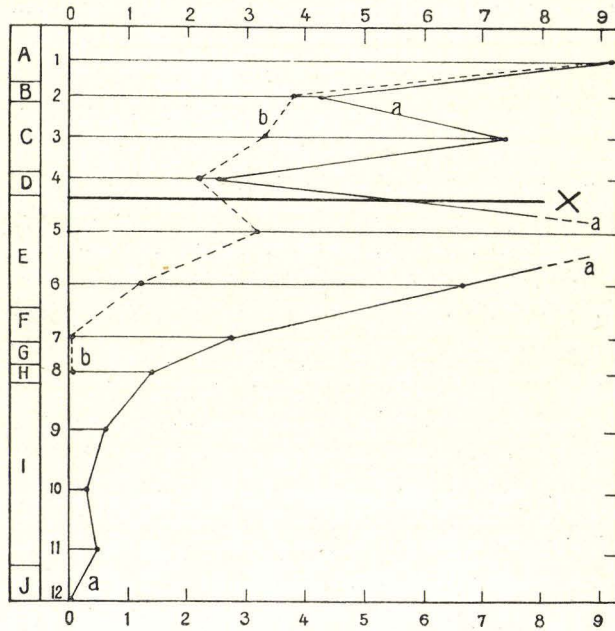


Fig. 33.

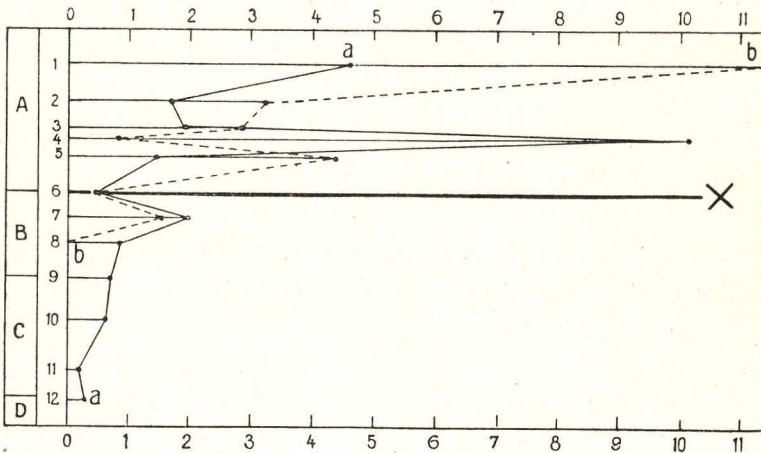


Fig. 34.

Fig. 33. Proportionskurver fra Sækkedam, Profil I (Tabel 1, S. 20).

Fig. 34. Proportionskurver fra Warmings Mose i Femsølyng, Profil a, (Tabel 6, S. 70).

Kurven a-a fremstiller Proportionen »Ege-Bøgskov : Fyr«.

— b-b — — — — — »Bøg : Egeskov«.

I Fig. 33 fremstilles Kurverne i  $\frac{1}{3}$  sand Størrelse, i Fig. 34 i  $\frac{1}{6}$  sand Størrelse.



nedsatte Egeblandingsskovens Konkurrencekraft<sup>1)</sup>. Bøgen bredte sig til Nord for sin nuværende Grænse, og Granen blev hyppig saa langt mod Syd som til det mellemste Småland, samt optraadte lokalt og tilfældig ogsaa sydligere, »bl. a. på Sjælland« (Femsølyng)<sup>2)</sup>. — Hvorledes nu Forbindelsen mellem den postglaciale Klimaforværring og de samtidig med denne indtrædende Ændringer i Skovenes Sammensætning eller Økologi har været, det bliver et Spørgsmaal for sig, som vel først kan løses, naar det foreliggende Observationsmateriale bliver fyldigere. Det, der har stratigrafisk Værdi, er den omtalte Samtidighed mellem Mosernes Forsumpning og Ændringerne i Pollenspektrerne. I jo højere Grad denne Samtidighed bekræftes ved fortsatte Undersøgelser, jo mere nødvendigt bliver det at søge Forklaringen dertil i regionale, klimatiske Ændringer som fælles Aarsag til begge Fænomener. — Paa Grundlag af disse Undersøgelser over nordøstsjællandske Moser synes det imidlertid berettiget at optage Læren om det subboreale-subatlantiske Ledeniveau i nordeuropæiske Moser som en god Arbejdshypothese for videre Undersøgelser i Danmark til Trods for flere Afvigelser fra »Regelen«. Derimod kan der paa Grundlag af disse Undersøgelser ikke tages Stilling til de ældre Horisonter, der opstilles af den Blytt-Sernanderske Teori.

<sup>1)</sup> I Figurerne 33 og 34 ses det, at Proportionskurven *b*, »Bøg: Egeskov«, viser et Tilbageslag i Underkanten af det subatlantiske Lag for derpaa atter at stige, og Tabel 16 (S. 129) fra Vandmose viser noget lignende, saa vidt Undersøgelsen rækker. Fremtidige Undersøgelser maa vise, om dette kun kan opfattes som en lokal Ejendommelighed ved denne Kurve.

<sup>2)</sup> Smlg. Side 74 f.

## VII. Oversigt over Vegetationens Historie, navnlig i det nordøstlige Sjælland.

De i det foregaaende omtalte Moseundersøgelser i det nordøstlige Sjælland og nærliggende Egne har draget flere Forhold frem, der for dette Omraades Vedkommende i visse Maader dels ændrer og beriger, dels nærmere præciserer den tidligere, almindelig herskende Opfattelse af Vegetationens Historie.

### Den senglaciale Tid.

Om Floraen i den ældre Dryastid har jeg intet nyt at tilføje til det, N. HARTZ har meddelt. — Under det senglaciale Klimaoptimum, der benævnes Allerødtiden, hvis Flora og Fauna er beskrevet navnlig af N. HARTZ og A. C. JOHANSEN, fandtes her i Landet formodentlig en aaben Kratskov bestaaende af *Betula pubescens*, *B. verrucosa*(?), *B. nana*, *B. nana*  $\times$  *pubescens*, *Juniperus communis*, *Populus tremula* og forskellige *Salix*-Arter. Desuden antager jeg — grundet paa Pollenanalysernes Vidnesbyrd — at *Pinus silvestris* ogsaa levede her i denne Periode (se Side 199). Artslisten Side 174 f. viser, hvilke andre Former, der er fundne i Allerødlagene i dette Omraade.

Til de af N. HARTZ nævnte Arter fra den yngre Dryastid i Danmark kan jeg tilføje *Callha palustris*, *Potentilla palustris*, *Triglochin palustris* og Kalkalgen *Phacotus lenticularis*, der dog alle er fundne i det øverste af denne Horisont. Den sidste viser — i god Overensstemmelse med de sammen med den optrædende Mollusker — at der paa en Tid, da den arktiske Vegetation endnu holdt sig her i Nordsjælland, allerede herskede ret høj Sommertemperatur (10°—12°C.). Se Side 160.

### Den postglaciale Tid.

Flere af den senglaciale Tids højnordiske Arter levede endnu i Danmark — formodentlig som Relikter — i Begyndelsen af den postglaciale Tid. Side 88 og Side 155 f. er nævnt Fund af *Betula nana*



i Gytjer, begge Steder sikkert fra den postglaciale Tid, og paa det først nævnte Sted er henvist til Fundet af denne Plante i tempererede Lag i Kjellerup Mose paa Fyn, hvor den forekom sammen med *Salix reticulata*. De undersøgte Prøver fra det nedre Tørvelag i Frihavns-moserne II og III bør ogsaa betragtes som postglaciale. Dette gælder ligeledes om det i Skinderbygaard Mose paa Bornholm liggende Lag Kalkmergel, hvori der er fundet *Populus tremula*, en storbladet Birk og *Betula nana* i Selskab med hverandre<sup>1)</sup>, samt Sneglegytjen i Kalve-mose ogsaa paa Bornholm. Her forekom *B. nana* sammen med *B. pubescens*, *Salix* cfr. *capræa* og bl. a. *Valvata cristata* i den øvre Del af Laget<sup>2)</sup>. Ogsaa fra Kildekalk er saadanne Fund kendte. J. P. J. RAVN<sup>3)</sup> fandt saaledes paa en Bygningssten af dette Materiale, anvendt i Sonnerup Kirke og sandsynligvis stammende fra Aflejringerne ved Vintremøller, der kun ligger ca. 1 km fra Kirken, Aftryk af følgende Planter: *Pinus silvestris*, *Salix cinerea*, *Salix reticulata*, *Betula pubescens* og *Dryas octopetala*? I et Stykke Kildekalk, samlet i Bruddet ved Vintremøller<sup>4)</sup> kunde jeg bestemme Bladaftryk af *Pinus silvestris* og *Dryas octopetala*. I den af N. HARTZ<sup>5)</sup> omtalte Lundbæk Mose i Jylland fandtes i Gytjen, der af N. HARTZ antages at stamme fra Slutningen af den senglaciale Tid, men som bedst henføres til et tidligt Afsnit af Postglaciale tiden, bl. a. følgende, mærkelige Planteselskab: *Salix polaris*, *Betula nana*, *B. pubescens*, *B. intermedia*, *Pinus silvestris* og *Populus tremula* sammen med Vandplanter som *Nuphar luteum*, *Nymphæa alba*, *Ceratophyllum demersum* og desuden *Carex pseudocyperus*. Endelig skal nævnes Fundet af *Betula nana* i Fyrre- og Egelag ved Eshjerg<sup>6)</sup>.

Hele denne Gruppe af Fund (dog med Undtagelse af det sidst nævnte), til hvilke ogsaa Faunaen og Floraen i Ferskvandslagene ved Nørre Lyngby i Vendsyssel kan regnes<sup>7)</sup>, vil bedst kunde betragtes under eet og henføres til den første Del af Skovperioden i Danmark. I intet Tilfælde er den paagældende Aflejring stenfrit Ler, eller altsaa af den Art, der karakteriserer den Øvre Dryashorisont i Danmark, undtagen Bornholm<sup>8)</sup>. Disse Fund kan maaske sammenlignes med

<sup>1)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11, S. 47.

<sup>2)</sup> D. G. U. I. R. Nr. 13, S. 226

<sup>3)</sup> J. P. J. RAVN: Om Kildekalken ved Vintremøllerne paa Sjælland. Meddel. fra Dansk geol. Foren. Nr. 3. København 1896, S. 27, f.

<sup>4)</sup> Stykket er fundet af Hr. stud. polyt. A. ROSENKRANTZ, der har skænket det til D. G. U.

<sup>5)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11, S. 60 f og D. G. U. I. R. Nr. 7, S. 89.

<sup>6)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11, S. 58.

<sup>7)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 29, S. 30 ff.

<sup>8)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11, S. 48, Noten og D. G. U. I. R. Nr. 13, S. 227 og 232.

visse skånske Aflejringer, i hvilke OTTO GERTZ har fundet f. Eks. Fyr og Bævreasp sammen med arktiske Arter. (Se S. 199).

Det kan synes mærkeligt, at Arter som *Salix polaris* og *S. reticulata* kunde leve i Danmark samtidig med, at Skovvegetationen var naaet hertil; men det bør erindres, at vort Kendskab til den Tids Klima er meget ringe. Bedre skikket hertil synes derimod *Betula nana* og *Dryas octopetala* at have været. Den første træffes som bekendt i Nutiden allerede paa sydsvenske<sup>1)</sup> og selv vestpreussiske Moser<sup>2)</sup>, og *Dryas octopetala* lever f. Eks. ved Havkysten ved Langesund<sup>3)</sup> i Sydnorge i stor Frodighed, ja træffes endog paa den irske Vestkyst sammen med lusitanske Arter<sup>4)</sup>. I flere Tilfælde viser dog Lokaliteternes Natur paa saadanne sydlige Voksesteder, at de nævnte Arter her ikke kan staa som Relikter fra Senglaciale tiden.

Naar flere senglaciale Arter nu er truffet ret almindelig i ældre, postglaciale Lag, ligger det nær at formode, at disse Arter har levet som Relikter nogen Tid i Landet, efter at deres egentlige Tid var forbi. Anderledes er det imidlertid med de ikke faa nordlige Arter, der i Nutiden lever i Danmark, navnlig i Jylland (*Arctostaphylos alpina*, *Rubus chamæmorus*, *Carex pauciflorus*, *Polygonum viviparum*, *Selaginella selaginoides* o. a.). Skulde de have levet her siden den senglaciale Tid, og altsaa være Relikter, maatte de have overlevet den varme subboreale Tid, hvilket synes urimeligt. Snarere maa man med E. WARMING<sup>5)</sup> antage, at de er indvandrede i nyere Tid fra den skandinaviske Halvø, og jeg formoder først efter den subatlantiske Klimaforværring. I hvert Fald forekommer flere af disse Arter nu paa Lokaliteter, hvortil de først kan være indvandrede i subatlantisk Tid.

Overgangen mellem den yngre Dryastid og den postglaciale Tid i Danmark har da floristisk set været ret jævn. Skal der sættes en Grænse, bliver det i Danmark bedst der, hvor Skovtræerne *Betula pubescens*, *Populus tremula* og *Pinus silvestris* træder til, eller et enkelt

<sup>1)</sup> C. J. HARTMAN: Handbok i Skandinavians flora. I. 1879, S. 377. — R. SERNANDER u. K. Kjellmark: Eine Torfmooruntersuchung aus dem nördlichen Nerike. Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, Nr. 4, Vol II, Part 2, 1895. Upsala 1896, S. 20 og 21 f.

<sup>2)</sup> H. CONWENTZ i XXII. Amtlicher Ber. über die Verwaltung ... des Westpreuss. Provinzial-Museums für das Jahr 1901. Danzig 1902, S. 19 f. — Se ogsaa Naturw. Wochenschr. N. F. I. Bd, Berlin 1901, S. 9 ff.

<sup>3)</sup> N. WILLE und JENS HOLMBOE: *Dryas octopetala* bei Langesund. Eine glacielle Pseudorelikte. Nyt Mag. f. Naturv. XXXXI. I. Kria. 1903.

<sup>4)</sup> R. L. PRAEGER: A tourist's flora of the West of Ireland. Dublin 1909.

<sup>5)</sup> E. WARMING, 1904, S. 86. Smlg. det af E. W. anførte Citat af C. WEBER: Üb. eine fröhdluviale u. vorglacielle Flora bei Lüneburg. Abh. d. K. Preuss. Geolog. Landsanstalt 1904, H. 40, S. 59.



af dem, og hvor Gytje- og Tørvedannelsen <sup>1)</sup> begynder, hvis ikke andre særlige Forhold gør sig gældende (smlg. Nørre Lyngby).

Rene Birke-Bævreaspskove i den Forstand, at Skovfyr manglede i dem, synes ikke at have været eneherskende i Nordøstsjælland. Baade makroskopiske Rester og anselige Mængder af Pollen af Fyr er fundne saa dybt i den alluviale Gytje som til nogle faa cm fra Dryaslerets Overkant. Klimaændringen er foregaaet hurtig og dermed Indvandringen af mere varmekrævende Planter. Dog har Fyrren øjensynlig været sjældnere i Alluvialtidens allerførste Afsnit end i en noget senere Tid. I Tabellen Side 174 ff. over fundne Planterester i de undersøgte Moser er der da ikke opført nogen Kolonne for Birke-Bævreaspperioden, da ingen særlig Flora har kunnet henføres til en saadan.

Det er ikke blot til Nordøstsjælland, at Fyrren er indvandret omtrent samtidig med *Betula pubescens* og Bævreasp i Alluvialtiden, men ogsaa flere Steder paa den skandinaviske Halvø. G. ANDERSSON <sup>2)</sup> udtaler, at den Tid, i hvilken Birken og Bævreaspen alene var skovdannende i Skandinavien, efter alt at dømme har været meget kort i Sammenligning med den, i hvilken de senere Skovtræer har raadet i Skovene, og i de fleste Tilfælde kunde han i Sverige udskille en Horisont dybest i den alluviale Lagserie, hvori Fyrren ikke fandtes. Der foreligger dog i hans Publikationer ogsaa Tilfælde, hvor dette ikke var muligt, saaledes i visse skånske Moser, fordi Fyrrens Levninger her straks indfandt sig <sup>3)</sup>. I sine Studier over Vegetationens Udviklingshistorie paa Gotland udelader R. SERNANDER <sup>4)</sup> ganske Birke-Bævreaspperioden i sin Oversigt over Vegetationens historiske Hovedfacer, da han ikke kunde udskille den tilsvarende Horisont i Moserne. Paa Grundlag af Pollenanalyser stryger L. VON POST <sup>5)</sup> helt Birke-Bævreaspperioden for Sydsveriges Vedkommende. Forholdene i Finland viser noget tilsvarende. H. LINDBERG <sup>6)</sup> skriver saaledes udtrykkelig: »Eine besondere Birkenzone kann weder hier noch sonstwo anders

<sup>1)</sup> Smlg. Note Nr. 8. S. 219. — G. DE GEER (Om Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden. Stockholm, 1896, S. 100) udtaler sig mod, at der foregik nogen Tørvedannelse i Norden i Senglacaltiden. Jfr. hermed Udtalelser af E. WARMING (1904, S. 41) om Tørvedannelse i arktiske og subarktiske Egne.

<sup>2)</sup> G. ANDERSSON: Sv. växt. hist. 1896, S. 23.

<sup>3)</sup> G. ANDERSSON: Studier öfver torfmossar i södra Skåne. Bih. till Kgl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 15, III 3, 1889, S. 31—32.

<sup>4)</sup> R. SERNANDER: Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Upsala 1894, S. 108 og 110.

<sup>5)</sup> L. VON POST: Stratigraphische Studien, 1909, S. 639, 695 f. — og Skogs-trädpollen S. 452—53.

<sup>6)</sup> H. LINDBERG: Phytopaläontologische Beobachtungen als Beilege für postglaciale Klimaschwankungen in Finland. Die Veränderungen des Klimas. Stockholm 1910, S. 178 f.

bei uns nachgewiesen werden«. Efter Dryaszonen følger Fyrre-Birke-zonen.

Ogsaa i Nordtyskland har man fundet dette Forhold. J. Hoops<sup>1)</sup> fremsætter, at Birk og Bævreasp, bortset fra lokale Undtagelser, ingen Sinde hverken i Nord- eller Mellemeuropa har været de eneste skovdannende Træer, men at Fyrren indvandrede omtrent samtidig med dem eller kun lidet senere, idet den særlig lagde Beslag paa den tørre Bund, medens de første navnlig valgte fugtige Pladser. Naar Fyrrens makroskopiske Rester mangler i mange Moser eller først optræder senere end Birkens og Bævreaspens, søger han Forklaringen dertil snarere i lokale Forskelligheder i disse Træers Fordeling end i en virkelig tidsmæssig Forskel i Optræden. Grunden til, at Fyrrens Levninger da er sjældnere i de ældste, alluviale Lag, kan maaske søges deri, at Jordbunden ved Alluvialtidens Begyndelse var mere gennemtrængt med Vand og derfor Fyrren relativ ugunstig.

I Overensstemmelse med Hoops's ovenfor fremsatte Anskuelse staar da ogsaa J. STOLLERS<sup>2)</sup> Opfattelse. Han skriver: »Die ältesten Schichten führen bereits nicht nur reichlich Pollen von *Betula alba* und *Pinus silvestris*, sondern auch deren Holzreste, so dasz für das nordwestliche Deutschland die Annahme begründet ist, dasz auf die Dryasperiode hier sofort eine Birken-Kiefernperiode folgte, ohne dasz eine Periode der Birke und der Zitterpappel s. str. zwischengeschaltet wäre«. For Slesvig-Holstens Vedkommende godtgør STOLLER<sup>3)</sup>, at FISCHER-BENZON kun paa Grund af utilstrækkelige Undersøgelser har kunnet opstille en Aspeperiode<sup>4)</sup>.

JAPETUS STEENSTRUP opstillede som bekendt i sin første, trykte Afhandling om Tørvemoserne Bævreaspens Skovperiode<sup>5)</sup> som den første af Skovperioderne i Danmark. Det var dog navnlig i det paa Bund af Lillemose optrædende »Kisellag«, at STEENSTRUP fandt Aspeblade. I det i Vidnesdam Mose »til Kisellaget svarende Kalklag« fandtes kun nogle daarligt bevarede Smaagrener (S. 65, 66). Side 84—85 udtaler han sig om denne Periode: De hidtil fremdragne Iagttagelser var »altfor faa til deraf at drage nogen Slutning om Længden af det Tidsrum, hvori denne Træart dækkede vort Land«, men han finder det dog »rimeligt, at flere Generationer af dette Træ

<sup>1)</sup> J. Hoops: Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum. Straszburg 1905, S. 22.

<sup>2)</sup> J. STOLLER: Die Beziehungen der nordwestdeutschen Moore zum nach-eiszeitlichen Klima. Zeitschr. der Deutsch. geolog. Gesellsch. Abhandl. Berlin 1910. Bd. 62, S. 166 f.

<sup>3)</sup> l. c. S. 181 f.

<sup>4)</sup> Ifølge den Side 212 nævnte Afhandling af H. A. WEBER (S. 240, 252 f.) findes en Birkezone udviklet i Sydtyskland.

<sup>5)</sup> I selve det ikke trykte Prisskriftet har STEENSTRUP kun Fyrrens, Egens og Ællens Perioder.



have fulgt paa hverandre.« STEENSTRUP var forberedt paa, at der kunde »findes Lag af dets Levninger, uden at det var et Lag, der tilhørte den egentlige Bævreasprengion; man maatte da nøie overbevise sig om, at den Vegetation, som havde afgivet hine Levninger, var gaaet forud for og laae under Fyrrevegetationen«. Efter STEENSTRUPS Fremstilling var Bævreaspperioden da ikke særlig langvarig, og netop ifølge sidst anførte Citat maatte det være berettiget at stryge Bævreaspperioden, naar Fyrrester paavistes helt igennem den paa-gældende Zone i Moserne.

Næste Gang, STEENSTRUP skrev om sine Moseundersøgelser, undlod han at nævne Bævreaspperioden<sup>1)</sup>, og nævnte kun Fyrreskovens, Egeskovens og Bøgeskovens Perioder. Men da han 1880<sup>2)</sup> atter udtaler sig om Resultaterne af Moseundersøgelserne, finder vi dog igen Bævreaspens Periode medtaget. Han skriver l. c. saaledes under Omtalen af et ved Gudme paa Fyn fremdraget Elsdyrskellet, der laa i Tørv med Blade af Bævreasp<sup>3)</sup>, »men de [Undersøgelserne] godtgøre tillige, at den Vegetation af Bævreasp, der allerede i mine tidligste Undersøgelser for mange af vore Skovmosers Vedkommende var fremhævet som bestemt gaaende forud for Fyrrevegetationen, i Virkeligheden findes meget tydelig udtalt og almindelig udbredt i Moserne, og, hvad der er saare vigtigt, tillige i en ikke ringe, ja ofte meget stor Mængdighed. Der kan derfor neppe være Tvivl om, at det Tidsrum, hvori Bævreaspen har været fremherskende som Løvskov, har været langvarigt, og at det opad i Tiden sluttede sig til den arktiske Vegetation, fremgaar af, at Dværgbirken (*Betula nana*) paa sine Steder tydeligen og rigeligen har voxet en Tid sammen med den (ved Ny-Holte f. Ex.).« Ogsaa 1886<sup>4)</sup> omtaler han Bævreaspperioden: Fyrreskoven var ikke Landets ældste Skovdække, »denn die, die Moorbassins umgebenden Anhöhen und Hügelrücken, — scheinen in einer noch früheren Periode und, wie es scheint, während eines ziemlich langen Zeitraumes mit einem aus weichholzigen Bäumen, besonders aus der Zitterespe (*Populus tremula* L.) mit Beimischung von Birken

<sup>1)</sup> JAPETUS STEENSTRUP: Tørvemosernes Bidrag til Kundskab om Landets forhistoriske Natur og Kultur. Særtryk af »Beretning om Landmandsforsamlingen i København 1869.« København 1870, S. 10. Smlg. hermed G. ANDERSSON: Japetus Steenstrup och torfmossforskningen. Mindeskrift i Anled. af Hundredaaret for JAPETUS STEENSTRUP's Fødsel. Første Halvbind. VI. Kbhvn. 1914, S. 13.

<sup>2)</sup> JAPETUS STEENSTRUP: Nogle i Aaret 1879 til Universitetsmuseet indkomne Bidrag til Landets forhistoriske Fauna. Oversigt kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 1880, S. 142–43.

<sup>3)</sup> Smlg. V. NORDMANN: Danmarks Pattedyr i Fortiden. D. G. U. III. R. Nr. 5, S. 66.

<sup>4)</sup> JAPETUS STEENSTRUP: Kjøkken-Møddinger. Eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter Kulturstadien. Kopenhagen. 1886, S. 18.

und Erlen bestehenden Laubwalde bedeckt gewesen zu sein.« Naar STEENSTRUP ved disse Lejligheder tilskriver Bævreaspperioden en saa forholdsvis stor Betydning i Modsætning til, hvad han tidligere antog, og endog noterer Ællen fra denne Periode, skete det sikkert under Indflydelse dels deraf, at han selv ved Gudme mente at have iagttaget et Bævreasplag, og dels af E. CHR. HANSENS Undersøgelse i Femsølyng, og dennes Udtalelse, at *Alnus glutinosa* har »Plads i Sjællands ældste Skovvækst«. Ifølge E. CHR. HANSEN fandtes dog de ældste Ællerester i Femsølyng i Selskab ogsaa med Fyrrekogler<sup>1)</sup>, saaledes at der her dog ikke forelaa nogen Bævreaspzone i egentlig Forstand. Formodentlig vilde en Undersøgelse efter moderne Metoder ogsaa have paavist Fyrrearter i Bævreasplaget ved Gudme.

CHRISTIAN VAUPELL kendte ikke Bævreaspperioden. Han skriver<sup>2)</sup>: »Bævreaspens Blade mangler i de fleste Skovmoser, og i Randdannelserne, hvor ellers de mægtigste Trælevninger ere bevarede, findes aldeles intet Spor til Bævreaspen.« Det fremgaar af VAUPELLS Profiler (l. c. S. 18—20), at han i de fleste Tilfælde er naaet igennem den amorfe Tørv (Gytjen) til Bunden (Blaaler, Sand), men paa den anden Side synes det dog, som om han navnlig har studeret kun de øvre Lag.

E. ROSTRUP<sup>3)</sup> udtaler sig med noget Forbehold om Bævreaspperioden. Han skriver, at omtrent samtidig med Bævreaspen har Vidjepilen og ligeledes Hvidbirken indfundet sig, og efter eller omtrent samtidig med Hvidbirken er Skovfyrren indvandret. E. WARMING<sup>4)</sup> bruger Betegnelsen »Birke-Aspetiden« i Stedet for blot Bævreasptiden; det er utvivlsomt ogsaa rigtigere, men for Nordøstsjælland Vedkommende, i hvert Tilfælde, og formodentlig, som berørt, for store Dele af Nordeuropas Vedkommende bør Fyrrens Indvandring nævnes samtidig med Aspens og Birkens, og den »egentlige« Birke-Aspeperiode bortfalder da.

N. HARTZ<sup>5)</sup> bemærker som Resultat af sine Undersøgelser af Mosen ved Vig i NV.-Sjælland: »Vi naaede altsaa dybt nok til at kunne konstatere hele den af JAPETUS STEENSTRUP fastslåede Rækkefølge af Vegetationer.« Hertil er dog at bemærke, at ganske vist iagttog han, at Fyrrelevningerne blev sjældnere i de nedre Lag, og at samtidig Aspens blev hyppigere, men i det nederste, postglaciale Lag (F), hvori han fandt Fossiler, optraadte dog baade Asp og Fyr. Den egentlige Bævreasphorisont blev altsaa dog ikke paavist her. — I den

<sup>1)</sup> Smlg. nærværende Skrift S. 54 og 56.

<sup>2)</sup> C. VAUPELL: De nordsjæll. Skovmoser. 1851, S. 46.

<sup>3)</sup> E. ROSTRUP: Danmarks Planteverden i Fortid og Nutid. 1899, Spalte 217.

<sup>4)</sup> E. WARMING: Den danske Planteverdens Historie efter Istiden. 1904, S. 9

<sup>5)</sup> N. HARTZ og HERLUF WINGE: Om Uroksen fra Vig. Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1906, S. 229—30.



submarine Mose ved Esbjerg<sup>1)</sup> fandt N. HARTZ følgende tre Lag: Dværgbirke-Lag, Fyrre-Lag og Ege-Lag, men ingen Bævreasplag.

Fra dansk Omraade foreligger der da beskrevet kun ganske enkelte Fund af en Bævreasplage i Moserne, og kun i den ældre Litteratur. Disse enkelte Tilfælde muliggør det imidlertid ikke at fastholde en Bævreasperiode, i hvert Fald ikke for N. Ø. Sjællands Vedkommende, thi Fyrren er efter, hvad der nu vides og kan antages, indvandret til denne Landsdel i det store og hele samtidig med Asp og *Betula pubescens*.

Ligesom man har antaget, at en Birke-Asperiode er gaaet forud for den egentlige Skovtids første Afsnit, Fyrretiden, i Danmark, saaledes har man ogsaa formodet, at en Steppetid har raadet i Landet efter Tundratiden og forud for Skovtiden. (Se E. WARMING 1904 S. 9 og S. 42 f.). Om det usandsynlige i, at Danmark har haft en Steppetid i Lighed med den, der er paavist i Tyskland, har V. NORDMANN<sup>2)</sup> udtalt sig. Han frakender som bekendt Fundet af *Spermophilus*-Kæben ved Nørre Lyngby i Vendsyssel den Betydning, som man har villet tillægge det. Da der ikke er fundet Rester af andre Steppedyr i vort Land, og da der ej heller fra botanisk Side haves noget Vidnesbyrd om en saadan, finder jeg det rigtigt med V. NORDMANN ikke at regne med en saadan Periode i Danmarks geologiske Historie. E. WARMING nævner (l. c. S. 45) nogle Planter, der dels har en udpræget sydøstlig Udbredelse i Nutiden, og dels saadanne, der ynder tørre og varme Voksesteder, og henstiller, at disse drages ind i Sammenligningen, hvis Forsøget paa at udrede vor »Steppeflora«s Natur bliver gjort. En stor Del af disse Arter har dog deres Nordgrænse i Danmark eller i det sydligste af den skandinaviske Halvø, og det tør da formodes, at disses Varmekrav er for stort til, at de kunde indvandre hos os og fortrænge Tundravegetationen; ifølge A. C. JOHANSEN (1904) var Lufttemperaturen i Sommerens varmeste Maaned i »Bævreasptiden« nemlig kun ca. 12°—14° C.

### Fyrreskovens Tid.

Fyrreperioden i Nordøstsjælland vil kunde deles i tre Afsnit: 1) Skovvegetationen udgøres navnlig af Birk, Asp og Fyr, 2) Hassel træder til, 3) Egeblandingsskovens Træer, Ælm, Lind, Eg samt Æl indvandrer. Grænsen mellem den senglaciale Tid og Fyrretidens første Afsnit er omtalt foran; den er som nævnt i Virkeligheden temmelig flydende i floristisk Henseende. Det samme gælder Grænsen mellem Fyrrezonen og Egeblandingsskovens Zone i Moserne. Den er i denne Afhandling draget saaledes, at Mulleruphorisonten og

<sup>1)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 11, S. 58.

<sup>2)</sup> D. G. U. II. R. Nr. 5, S. 55—59.

D. G. U. II. R. Nr. 29, S. 43 f.

Mullerupspektrerne endnu tilhører Fyrrezonen; thi i Mulleruptiden var Fyrren sikkert endnu Skovenes næsten eneherkende Træ, og først efter denne er der i flere Tilfælde iagttaget et kraftigt Udsving af Konkurrencekurven »Egeblandingsskov : Fyr« (se Fig. 31 og 32). For nærmere at kunne gøre Rede for disse tre Underafsnit vil dog mere detaljerede Studier være nødvendige. Navnlig maa det kræves, at de

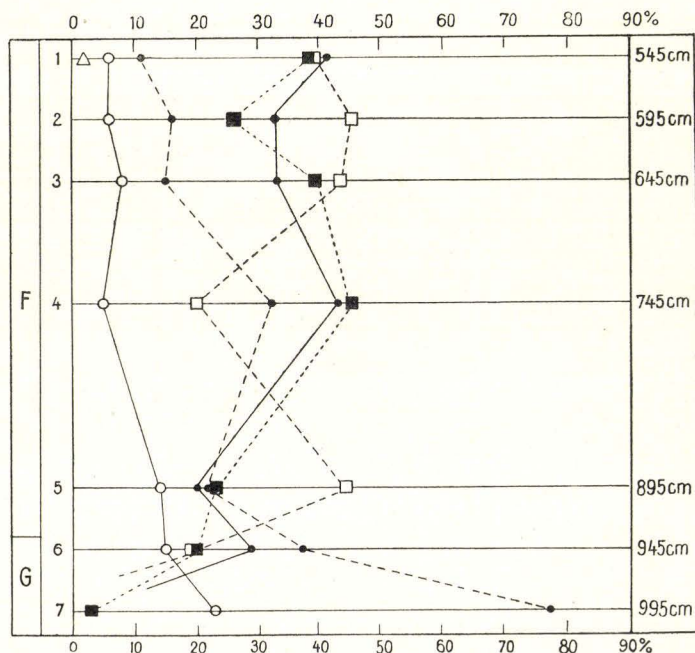


Fig. 35.

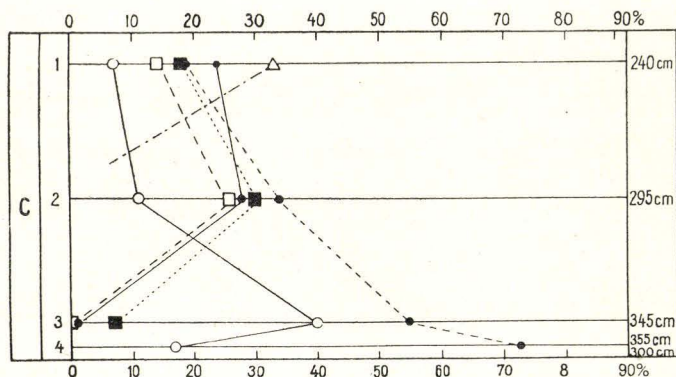
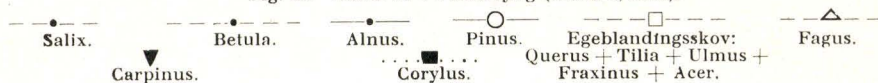


Fig. 36.

## Pollendiagrammer.

Fig. 35. Sækkedam, Profil III (Tabel 2, S. 24).

Fig. 36. Kedel Sø i Femsølyng (Tabel 5, S. 61).





til Pollenanalyser bestemte Prøver udtages med ringere indbyrdes Afstande i Profilerne, end Tilfældet i Reglen har været med de i det foregaaende fremførte Analyser.

At Tabel 9 fra Maglemose, Tabel 15 fra Nivaa og Figurerne 36 og 38 med Pollendiagrammer fra Kedel Sø og Warmings Mose, hvor der er taget Prøver af Gytjer tilstrækkelig nær ved de senglaciale Lag, ses det, hvorledes Fyrrens relative Pollenhyppighed øges i den nederste Del af Profilerne<sup>1)</sup>. Fyrrens Kurve svinger stærkt ud til højre i de to Figurer, men bøjer tilbage, hvor Egeblandingsskovens Elementer begynder at gøre sig gældende.

Den første Del af Fyrretiden er desuden karakteriseret ved, som nævnt, at flere af Senglaciale Tidens Hedeplanter endnu, nu og da, gør sig gældende. Foruden de nævnte Arter: *Betula nana*, *Dryas octopetala* og visse højnordiske *Salix*-Arter kan noteres følgende: *Arctostaphylus alpina*, *A. uva ursi*, *Calluna vulgaris* og *Selaginella selaginoides*. *Salix*-Pollenet er i Reglen mere fremtrædende i Fyrrezonen og navnlig dennes ældre Del end i yngre Lag.

Ved Betragtning af Indvandringstiden for de Arter, af hvilke der er fundet Rester i danske, svenske, finske og norske senglaciale og postglaciale Aflejringer<sup>2)</sup>, finder man, at Hovedmængden af disse Arter er indvandrede meget tidlig, og i hvert Fald i sydligere Dele af Omraadet allerede i senglacial Tid eller i Fastlandstiden (Ancylustiden), medens en langt ringere Del først er kommen til senere. Med Henblik paa danske Karplanters geografiske Udbredelse i Fennoskandia tør det i det hele formodes, at den største Mængde af disse forholder sig paa en lignende Maade som den Gruppe, der har efterladt sig Spor i Form af Fossiler: at Hovedmængden af vore Karplanter overhovedet er indvandrede i senglacial og tidlig postglacial Tid.

Spørgsmaalet om, ad hvilke Veje Danmark har modtaget sin Flora af Karplanter, er diskuteret af E. WARMING<sup>3)</sup>. Han kommer

<sup>1)</sup> Dette Forløb af Fyrrens Hyppighedskurve behøver dog ikke nødvendigvis udelukkende at hidrøre fra en tilsvarende Hyppighedsforøgelse af Fyrren i det paagældende Tidsrum, om end dette vel er det sandsynligste, thi bortset fra, at Tallene illustrerer Fyrrepollenets relative Hyppighed, kan Fyrrens Pollenproduktion have undergaaet Forandringer, i hvert Fald i den første Tid. Saaledes meddeler TH. ØRTENBLAD (Om den høgnordiske tallformen *Pinus silvestris* f. *lapponica* (Fr.) Hn. Bih. kgl. sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 13. Afd. 3. Stockholm. 1888, S. 29), at Dannelsen af Hanblomster nær Vegetationsgrænsen i Sverige kun er ringe, og at Hanblomster eller Spor efter saadanne endog under iden forgæves eftersøges paa Fyrrens yderste Forposter mod Birkeregionen.

<sup>2)</sup> Skrifter af G. ANDERSSON, R. SERNANDER, L. VON POST, U. SUNDELIN, H. LINDBERG, J. HOLMBOE o. a.

<sup>3)</sup> E. WARMING: Den danske Planteverdens Historie efter Istiden. København 1904, S. 93 ff.

til det sikkert rigtige Resultat, at »det maa være fra Syd, at langt det overvejende Antal Arter er kommet.« Visse Indvandringensbetingelser for Danmarks Flora i hine Tider skal kortelig omtales.

De geografiske Forhold, Fordelingen af Vand og Land i det baltiske Omraade i senglacial og postglacial Tid, er studerede navnlig af G. DE GEER<sup>1)</sup>. Hans forskellige Kort over det nordvestlige Europa under Isens Afsmeltning viser, hvorledes de danske Øer var land-faste indbyrdes og med Jylland og senere med Skåne. Slesvigs Vestkyst antages at have ligget langt vestligere end nu, og den vestlige Del af Østersøen (Ancylussøen), omtrent fra Lolland-Falster og mod Vest, at have haft en meget mindre Udstrækning end nu. Under Landhævningsens Maksimum i det sydlige Skandinavien antages det endog, at der har været landfast Forbindelse mellem det sydøstlige Danmark og Nordtyskland, saaledes at den vestlige Del af Østersøbækkenet rummede en mindre Indsø. Har virkelig Forholdene været saaledes, var Betingelserne for en Indvandring af Floraen fra Syd særdeles gunstige. De store Pattedyr trængte ind i Danmark, mange Fugle kom efterhaanden til, og talrige af disse og andre Dyreformer var virksomme med at indslæbe Plantefrø. Dertil kom, at visse klimatiske Forhold maa have begunstiget Planternes Vandringer mod Nord.

M. VAHL<sup>2)</sup> har forsøgt at udrede Vindforholdene over Mellem-europa paa et Tidspunkt af Istiden, da dette Landomraade var bleven isfrit. Om Sommeren raadete tørre, nordlige og nordøstlige Vinde. Disse har dog mindre Interesse i denne Forbindelse, men derimod Vinterens Vindforhold. Paa denne Aarstid var det barometriske Maksimum, der om Sommeren raadete over Indlandsisen, mindre fremherskende, fordi nu ogsaa det isfrie Lavland var snedækket. Europa har da staaet under Indflydelse af det islandske Minimum i den nordlige Del af Atlanterhavet og haft østlige og syd-østlige Vinde. Lignende Vinde kan tænkes at have været hyppige over Mellemeuropa med det sydlige Danmark om Vinteren ogsaa i Fastlandstiden. Da den smalle, vestlige Del af Østersøen formodentlig var frossen om Vinteren i Senglacialtiden ligesom den tilsvarende Del af Ancylussøen i Fastlandstidens kolde Vintre, har sydøstlige Storme let kunnet feje Vinterstandernes<sup>3)</sup> Frø over Isen og Sne-

<sup>1)</sup> GERARD DE GEER: Om Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden. Stockholm 1896.

<sup>2)</sup> M. VAHL: Dekkvartære Stepper i Mellemeuropa. Geografisk Tidsskr. 1902, S. 178 f.

<sup>3)</sup> R. SERNANDER: Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Berlin og Upsala, 1901, S. 323. Vindtransport af Plantedelev paa Snemarker omtales l. c. S. 25 f. Her kan ogsaa henvises til E. WARMING's Meddelelse om Havenes Betydning for Frøspredning i Nordgrønland. E. WARMING: Om Grønlands Vegetation. Meddelelser om Grønland. Hefte 12. København 1898, S. 208. Ligeledes til J. HOLMBOE's Iagttagelser over Vindtransport paa Ferskvandsis. Bot. Notiser. Lund 1898.



markerne til Danmark. Dette kunde foregaa saa meget lettere, som Nedbøren<sup>1)</sup> og dermed Snedækket, i hvert Tilfælde i seneglacial Tid, antages at have været ringe.

Her er kun peget paa et Par enkelte Faktorer af Betydning for Planternes Indvandring til vort Land. En Fremstilling af »Hvordan fik Danmark sin Plantevækst« er givet af E. WARMING l. c. 1904, S. 11—21.

Efterhaanden som den nordeuropæiske Indlandsis smeltede bort, øgedes Varmen over Skandinavien, og dermed muliggjordes det for stedse nye Arter at vandre ind i disse Lande. Den virkelige Indvandringstid i Forhold til andre Arter er endnu kun kendt for et mindre Antal Arter. Vor nuværende Kundskab herom er søgt fremstillet i grove Træk paa Skemaet i Slutningen af Afhandlingen. Hvor Mægtigheden af de ældste, postglaciale Lag kun er ringe, hvad ofte er Tilfældet, kan det være vanskeligt at udrede herhen hørende Spørgsmaal. I et Afsnit af den postglaciale Tid, før og i Mulleruptiden, synes et Antal varmekrævende Arter at være indvandrede til det sydøstlige Danmark. Først *Mariscus cladium*<sup>2)</sup> og *Carex pseudocyperus*, lidt senere *Corylus avellana* og atter noget senere *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*, og Egeblandingsskovens vigtigste Træer, Ælm, Lind, Eg samt Æl.

Med dette som Udgangspunkt er det af Interesse at kaste et Blik paa disse og tilsvarende Arters Indvandringstid i Sverige. L. von POST<sup>3)</sup> meddeler nemlig, at der i Tørv under Strandvolde fra Tiden for Ancylussøens største Udbredelse i Sydsverige (Østergötland, ved Kalmar-sund og paa Gotland) er fundet Arter som *Carex pseudocyperus*, *Mariscus cladium*, *Iris pseudacorus* og *Lycopus europæus*, samt Pollen af sydlige Træer: snart Æl, snart Ælm, snart Lind, altid Hassel, men aldrig Eg. Allerede før »Ancylusmaksimets« Tid i disse Egne har de nævnte Arter altsaa vokset i det sydlige Sverige, og det er det sandsynligste at antage, at disse Arter er indvandrede mindst lige saa tidlig til det østlige Danmark. Det antages, at Ancylussøens Transgression ind over de nævnte østsvenske Egne er begyndt snart efter, at Forbindelsen over det mellemsvenske Lavland mellem Kattegat og Østersøbassinet var ophørt<sup>4)</sup>, altsaa i den finiglaciale Tid, og Tiden for Dannelsen af de højeste Strandvolde kan formodentlig sættes ikke

<sup>1)</sup> G. ANDERSSON: The climate of sweden in the late-quaternary Period. S. G. U. Ser C. Nr. 218. Åarsbok 3. Stockholm 1909, S. 54.

<sup>2)</sup> Frugter af *Mariscus cladium* er fundne sammen med sparsomme Rester af *Betula nana* og *Dryas octopetala*, samt *Betula pubescens* paa Falster. Fundet vil snart blive publiceret af H. ØDUM.

<sup>3)</sup> L. VON POST: Skogstrådpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. Skandinaviska Naturforskernes 16. Møte. Kria. 1919, S. 453 f.

<sup>4)</sup> H. MUNTHE: Studier öfver Gottlands senkvartära historia. S. G. U. Ser. Ca. Nr. 4. 1910, S. 41.

længe efter den finiglaciale Tids Slutning<sup>1)</sup>. Ved Afslutningen af denne Periode stod Isranden ved Ragunda i Ångermanland<sup>2)</sup>.

At nu virkelig Indvandringen af disse thermofile Planter er foregaaet i den finiglaciale Tid sandsynliggøres i høj Grad ved Henblik paa den kraftige Temperaturstigning, som karakteriserer denne Periode, og som i saa høj Grad fremskyndede Isens Tilbagerykning. Thi denne saakaldte finiglaciale Klimaforbedring, der betød saa meget for Sveriges geologiske Udvikling<sup>3)</sup>, har sikkert virket ud over dette Lands Grænser. Jeg formoder, at vi i Danmark sporer dens Indvirkning netop ved Indvandringen af hine varmekrævende Arter, der da markerer den »postglaciale Varmetids« Begyndelse i Danmark. Om Konsekvenserne af disse Betragtninger med Hensyn til Mulleruptidens omtrentlige Alder henvises til Skemaet i Slutningen af Afhandlingen.

Vi saa, at Karplanternes Indvandring til Danmark i Fastlandstiden begunstigedes af de geografiske Forhold, samt af visse hyppige Vinde; dertil kom da endvidere, at Klimaet hurtigt blev varmere: Formodentlig inden Slutningen af den finiglaciale Tid kunde Arter som *Mariscus cladium*, *Corylus avellana* og andre varmekrævende Planter trives i det sydøstlige Danmark. Fastlandstiden blev Indvandringstiden par excellence for den danske Flora.

Det blev nævnt S. 172, Note Nr. 2, at *Planorbis corneus* var indvandret til det sydøstlige Danmark i Mulleruptiden, hvorfor Sommertemperaturen paa denne Tid kan anses for at have været omtrent som i Nutiden. Da Gennembruddet af Øresund (i Kongedyb) endnu ikke var foregaaet i Mulleruptiden, har Hovedmængden af Sydskindnaviens spontane Karplanter haft Mulighed for at vandre over Land til Sverige.

Det andet Afsnit af Fyrreskovens Tid i Østdanmark begyndte med den postglaciale Varmetid, med Hasselens Indvandring. Det har formodentlig kun været af ringe Varighed. I Tabellerne Nr. 1, 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17, 18 samt i Profilet fra Hovenge ses det, hvor Hasselens Pollen er iagttaget enten tidligere end Pollenet fra Egeblandingsskovens Træer, eller ogsaa hvor det optræder i Mængde allerede der, hvor hint just begynder at vise sig. I dette sidste Tilfælde kan det formodes, at »Fyrre-Hassel-Tiden«<sup>4)</sup> var traadt tydeligere frem i Spek-

<sup>1)</sup> Smlg. L. VON POST: Sverges lösa jordlager. Särtryck av I. FLODSTRÖM: Naturförhållandena i Sverige. Uppsala og Stockholm 1918, Side 132 samt 127 f.

<sup>2)</sup> RAGNAR LIDEN: Geokronologiska studier öfver det finiglaciala skedet i Ångermanland. S. G. U. Ser. Ca. Nr. 9. 1913.

<sup>3)</sup> Smlg. Noten Side 231.

<sup>4)</sup> L. VON POST opstillede 1909 (Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke. Geol. Fören. Förhandl. S. 638—39 og 696—97) en »Hasel-Zeit« for Sydsverige. Den efterfulgte Dryastiden og betragtedes som



trerne, hvis disse havde ligget tættere. I flere Tilfælde optræder *Corglus* med 30—46 % af hele Pollensummen, medens Eg + Lind + Ælm kun møder med nogle faa Procent.

Grænsen mellem Fyrreskovens Zone og Egeblandingsskovens Zone er ikke draget der, hvor det første Spor af Egeskovens Løvtræer viser sig. Fyrren var endnu nogen Tid langt det vigtigste Træ i Skoven, hvad vi lærer at kende bl. a. ved Undersøgelsen at de to Kulturlag fra Mulleruptiden i Mullerup Maglemose og Sværdborg Mose. De to Proportionskurver *a* i Fig. 31 og 32 (Maglemose i Grib Skov) ligger i den nedre Del tæt ved den lodrette Akse, og Analyserne gav Mullerupspektrer endnu ved Kurvens nederste Knæ, hvor den bøjer stærkt til højre. Et tilsvarende Kurveforløb giver Proportionsværdierne i Tabel 6, Spkt. Nr. 13—17 (Warmings Mose), samt Spektrerne fra

en sikkert ganske kortvarig Indledning til den efterfølgende »Eichen-Zeit«. Af disse Perioder omfattede Hasseltiden og den første Del af Egetiden de Perioder, for hvis Floraer Birken og Fyrren tidligere var bleven ansete for at være karakteristiske. I sit betydningsfulde Foredrag ved Naturforsker mødet i Kristiania 1916 giver L. von Post paany en Oversigt over Floraens Historie i Sydsverige i »postarktisk« Tid (Skogstrådpollen i sydsvenska torfmosselagerføljer. Forhandl. ved 16. skand. naturforsker møte. Kria. 1916). Dette Afsnit deles i ekbland-skogarnas Tid, karakteriseret af Æl, Ælm, Lind, Hassel og Eg ved Siden af Birk og Fyr, og bok-granskogarnas tid (l. c. S. 461 f.). Nogen Fyrrezone i den Forstand, at Fyr (med Birk) er eneherskende, kender L. von Post ikke fra Sydsverige. Ganske vist kan en Zone udskilles, hvor Fyrren har været det dominerende Skovtræ, men en saadan Fremgangsmaade vil ingen stratigrafisk Betydning have, da f. Eks. de smålandske Mosers hele Lagfølge vil falde ind under en saadan »Fyrrezone«. Opstillingen af en Fyrrezone er kun forklarlig i Betragtning af det makrokopiske Fossilmaterialers Ufuldkommenhed (l. c. S. 467).

Denne pludselige Optræden af sydlige Arter saa at sige samtidig med *Dryas*-Floraens Forsvinden i det sydlige Sverige maa ses i Forbindelse med den hurtige Klimaforbedring, som G. DE GEER (On late Quaternary time and climate. Geol. Fören. Forhandl. Bd. 30. Stockholm 1908, S. 459 f.) har paavist indtraf i finiglacial Tid. Et Udtryk for de derved fremkaldte biologiske Kaar er sikkert den Kendsgerning, at de fossile Spor af *Dryas*-Floraen forsvinder i den allersydligste Del af den finiglaciale Zone i Mellem Sverige (se f. Eks. G. ANDERSSON: Die Entwicklungsgeschichte der skandinavischen Flora. Résultats scientf. du Congr. internat. de Botanique, Wien 1905. Jena 1906, S. 58, Fig. 4), hvor da en Skovflora med *Pinus silvestris* tager det af Isen blottede Land i Besiddelse (L. VON POST, G. DE GEER). — I Danmark, der blottedes af Isen i daniglacial-gothiglacial Tid længe forud for den finiglaciale Klimaforbedring, finder vi Rester af *Dryas*-Floraen i alle Landsdele. Birke-Aspeperioden, der »normalt« skulde ligge mellem *Dryas*-Tiden og Fyrretiden, kunde ikke fastholdes i det østlige Danmark, men om der f. Eks. i Jylland findes Omraader, hvor en ren Birke-Aspevegetation har dannet Zone i Moserne, maa fremtidige Undersøgelser afgøre.

Høvenge, og lignende Forhold er iagttaget i en Mose paa Falster af H. ØDUM. Mulleruptiden igennem, formoder jeg, har da Egeblandings-skovens Elementer ført en underordnet Tilværelse i Fyrreskoven og har først derefter begyndt at faa Overtaget. Dette tredie Afsnit af Fyrreskovens Tid danner en Overgangstid til Egeblandingsskovens Tid, hvis Begyndelse sættes der, hvor dens først indvandrede Elementer for Alvor optog Konkurrencen med Fyrren.

Til Trods for VAUPELL'S Antagelse af det modsatte og i Mod-sætning til Forholdene i Sverige (se Note Nr. 4 Side 230 f.) har mine Under-søgelser af Moser i Nordøstsjælland dog bekræftet JAPETUS STEENSTRUPS Iagttagelse, at Landet her har været dækket af »mørke og triste Fyrre-skove«. Ganske vist maatte Fyrren i det første Afsnit dele Pladsen med Birkene og Aspen foruden formodentlig Røn og nogle mindre betydende Buske og i andet Afsnit tillige med Hasselen; men den har dog netop fysiognomisk karakteriseret Skovene. I Fyrretidens sidste Afsnit var den endnu ubestridelig Skovens vigtigste Træ, men Varslerne om den nye Tid havde dog indfundet sig. — Aar-sagen til Afvigelserne mellem VAUPELL'S og STEENSTRUPS Opfattelser har V. NORDMANN<sup>1)</sup> peget paa. VAUPELL har neppe med tilstrækkelig Grundighed undersøgt de dybere Lag i Moserne. Hans Skemaer (l. c. S. 48) viser Iagttagelser navnlig fra Egeblandingskovens Zone i Moserne.

### Egeblandingsskovens Tid.

Saaledes benævnes den følgende Periode bedst, eller kortere blot Egeskovens Tid eller Egetiden. Foreløbig bestod Skoven af alle de under Fyrreskoven nævnte Arter. Ogsaa Fyrren indgik stadig som Bestanddel i Skovene; men aabenbart var den ikke lige fremtrædende overalt. Omkring Maglemose i Grib Skov blev den ret hurtig fortrængt. Smlg. det ensartede Forløb af  $\alpha$ -Kurverne i Fig. 31 og 32.  $\alpha$ -Kurven i Fig. 33 (Sækkedam) har i sin nedre Del et væsentlig andet Forløb end disse, idet den kun danner smaa Vinkler med den lodrette Akse. Fyrren har her aabenbart ført en heldigere Kamp med Egeblandingsskoven. Som et makroskopisk Vidnesbyrd herom betragter jeg de Fyrrekogler, der fandtes i Lag H i Profil  $\alpha$ , Fig. 3 sammen med de ældste Bøgerester her. Først efter Bøgens Ankomst slaar Kurven stærkt ud til højre. Et noget tilsvarende Forløb viser  $\alpha$ -Kurven i Fig. 34 (Warmings Mose). Den nedre Del af Kurven i dette Profil er ikke vist paa nogen Figur, men den skønnes let ved Hjælp af Proportionerne i Tabel 6 Side 71.  $\alpha$ -Kurven fra Tabel 6 viser ikke det, som jeg i det store og hele hidtil har fundet som det normale neden for den subboreale-

<sup>1)</sup> V. NORDMANN: Post-glacial climatic changes in Denmark. Die Veränderungen des Klimas. Stockholm 1910, S. 320, Noten.



subatlantiske Horisont, at et Spektrum stadig har en større Proportionsværdi end det nærmest ældste. Kurvens Forløb vil her blive slingrende. Om muligvis en Del af Grunden hertil skyldes, at Profilet er sammenstykket af 2 Dele, opmaalte i nogen Afstand fra hinanden, er ikke undersøgt.

Det blev omtalt Side 207, at de hidtil kendte Fund af *Ulmus glabra* antyder, at dette Træ kulminerede i Hyppighed i Danmark i en tidligere Del af Egeblandingsskovens Tid, nemlig i den ældre Stenalder. Ved Gennemgangen af de i det foregaaende meddelte Tabeller fremgaar det, at dette Træs relative Pollenhyppighed viser en Tilbøjelighed til at kulminere noget før Lindens og Egens. Disse sidste Træer naar deres Maksima af relativ Pollenhyppighed ved den Tid, Bøgen indvandrer. Linden viser en i disse Tabeller dog ret svagt udtalt Tilbøjelighed til at kulminere, noget før Egen naar sit relative Maksimum. Der maa dog foreligge et større Materiale, før det med Sikkerhed kan siges, hvorledes det virkelig forholder sig i denne Henseende. Efter at Bøgen var indvandret i Nordøstsjælland's Skove, forsvandt Ælm og Lind hurtig eller nøjedes dog med en langt mere beskeden Rolle end tidligere. I Betragtning af, at Linden er Insektbestøver, og at dens Pollen til Trods derfor kan optræde med samme Hyppighed som Egens, maa det antages, at den har været meget almindelig i Skovene i hin Tid, hvad ogsaa den rigelige Mængde af dens makroskopiske Rester, Blade og Frugter viser.

Det er af stor Interesse at se, hvorledes Udviklingen har været i Sydsverige. L. von Post<sup>1)</sup>, der har haft et betydelig større Materiale til sin Raadighed, end jeg, finder her, at Ælmens, Lindens og Egens relative Pollenhyppighed kulminerer til forskellig Tid, Ælmens i den nedre Del af Egeblandingsskovens Zone, Lindens omkring ved Midten af denne og Egens tæt under den subboreale-subatlantiske Grænse. Altsaa et lignende Forhold som paa Sjælland, men blot betydelig mere udpræget.

I svenske Moser viser Egepollenet sig lidt senere end Ælmens og Lindens (smlg. Side 229). Dette staar i Modsætning til, hvad jeg har fundet paa Sjælland. Her kan der neppe siges noget afgjort om, hvilket af de tre Arters Pollen, der først viser sig. Indtil videre maa det antages, at Eg, Lind og Ælm samt tillige Æl er indvandret til Sydøstdanmark omtrent samtidig. Til Trods for, at Eg, Lind og Ælm øjensynlig indvandrede til Danmark paa omtrent samme Tid, ligger deres Nordgrænser<sup>2)</sup> paa den skandinaviske Halvø med Fin-

<sup>1)</sup> L. VON POST: Skogsträdpollen, S. 449 og Fig. 2.

<sup>2)</sup> Se G. ANDERSSON: Sv. vätv. hist. Tab., samt G. ANDERSSON og SELIM BIRGER: Den nordländska florans geografiska fördelning och invandrings-historia Upsala 1912. S. 383 og S. 387.

land dog tydelig adskille, navnlig mod Øst, og i den samme Rækkefølge, i hvilken deres Pollenhyppighed kulminerer i det sydlige Skandinaviens Moser: Ælmen nordligst, Egen sydligst. Ælmen har som det haardføre af disse Træer haft sit Optimum tidligst, Egen, der stiller større Krav til Sommervarmen blev almindeligst først i et mere fremskredent Afsnit af Egeblandingsskovens Tid, i den varme subboreale Tid. Ogsaa disse tre Arters nuværende Udbredelse i Rusland er af Interesse for os. Det fremgaar af KÖPPEN's<sup>1)</sup> Undersøgelser over deres Forekomst ved Grænsen af den russiske Steppe, at *Quercus pedunculata* gaar længst ud mod den egentlige Steppe; noget nordligere standser *Tilia parvifolia* og endnu noget nordligere *Ulmus glabra*. Som bekendt hævder SERNANDER<sup>2)</sup>, at den subboreale Tid i Nordeuropa karakteriseredes af et kontinentalt Klima, der til en vis Grad kan sammenlignes med det, som nu findes i Overgangs-omraadet mellem Ruslands Skov- og Stepperegioner. Maaske var Klimaets kontinentale Præg i Subborealtiden medvirkende til, at Linden og navnlig Ælmen efterhaanden bukkede under. Da først Bøgen indfandt sig, mødte de i alle Tilfælde i den en Konkurrent, der ved sin store Skyggeevne blev farlig for dem.

I et ret tidligt Afsnit af Egeblandingsskovens Tid, forud for Litorinasækningens Maksimum er *Acer platanoides* og *Fraxinus excelsior* iagttagne; navnlig den første synes at have været ret almindelig. Formodentlig er de indvandrede tidligere end hidtil fundet. Dette gælder i endnu højere Grad om *Sorbus aucuparia*, hvis Levninger ogsaa kun er fundne i Egeblandingsskovens Zone. Formodentlig fandtes dette Træ her i Landet allerede i Fyrretidens ældste Afsnit.

Det ældste Fund af *Fagus silvatica* i Nordsjælland, hvis Alder med Sikkerhed kan angives, stammer fra den yngre Stenalder. I Almindelighed kan det siges, at Bøgen indvandrede til Danmark i den sidste Del af Egeblandingsskovens Tid. Fra den sidste Del af denne Periode iagttoges de første Støvkorn af *Carpinus betulus*. Dette Træ, der nærmest tilhører Underskoven, synes dog ikke at have været i Stand til at naa nogen større Hyppighed. I hvert Tilfælde begyndte Bøgen straks efter Avnens første Optræden her at brede sig for Alvor, og i Skyggen af dette Træ kan Avnen ikke trives.

Paa Pollendiagrammerne vil der ofte findes en betydelig Grad af Overensstemmelse navnlig mellem Ællens og Hasselens Hyppigheds-

<sup>1)</sup> F. TH. KÖPPEN: Geograph. Verbr. d. Holzgewächse des europ. Russlands und des Kaukasus. St. Petersburg. 1. Theil, 1888, S. 29—31, 2. Theil, 1889, S. 47 og Kort Nr. II.

<sup>2)</sup> R. SERNANDER: *Stipa pennata* i Västergötland. Svensk Botanisk Tidsskrift. Bd. 2. 1908, S. 399.



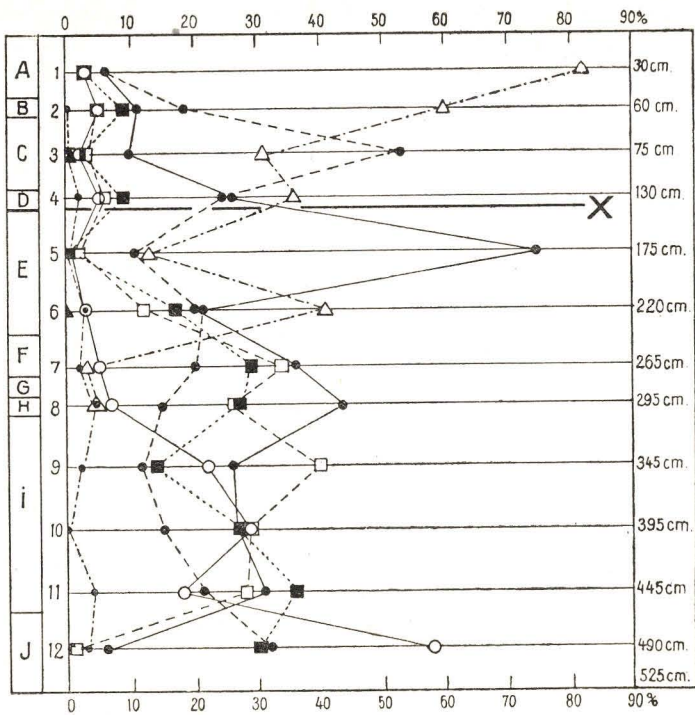


Fig. 37.

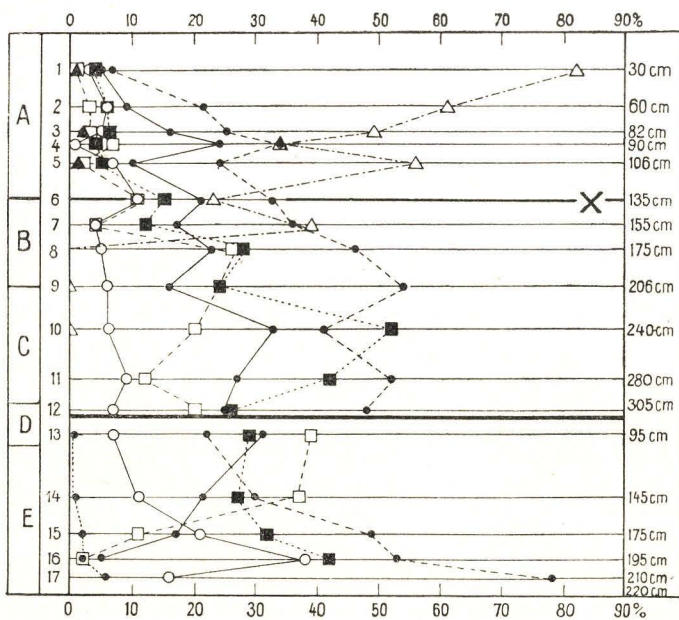


Fig. 38.

Pollendiagrammer. □

Fig. 37. Sækkedam Profil I (Tabel 1, S. 20). Fig. 38. Warmings Mose i Femsølyng (Tabel 6, S. 70 f).  
 —X Den subboreale Lagseries Overkant. Signaturer se Fig. 35 og 36.

I Fig. 38 er *Salix*-Kurven saaledes ..... .

kurver, en Ensartethed i Forløbet, der dog ophører, f. Eks. hvor Ællen deltager i Dannelsen af de subboreale Skovmoseformationer. Ligesaa findes ogsaa flere Steder et ensartet Forløb af Ællens og Egeblandingsskovens Kurver, medens Ligheden mellem Birkens Kurve og de nævnte ofte er mindre iøjnefaldende. Det maa nu erindres, at disse Kurver udtrykker Variationer af relative Størrelser, men der ligger dog formodentlig bl. a. det til Grund for den nævnte Ensartet-

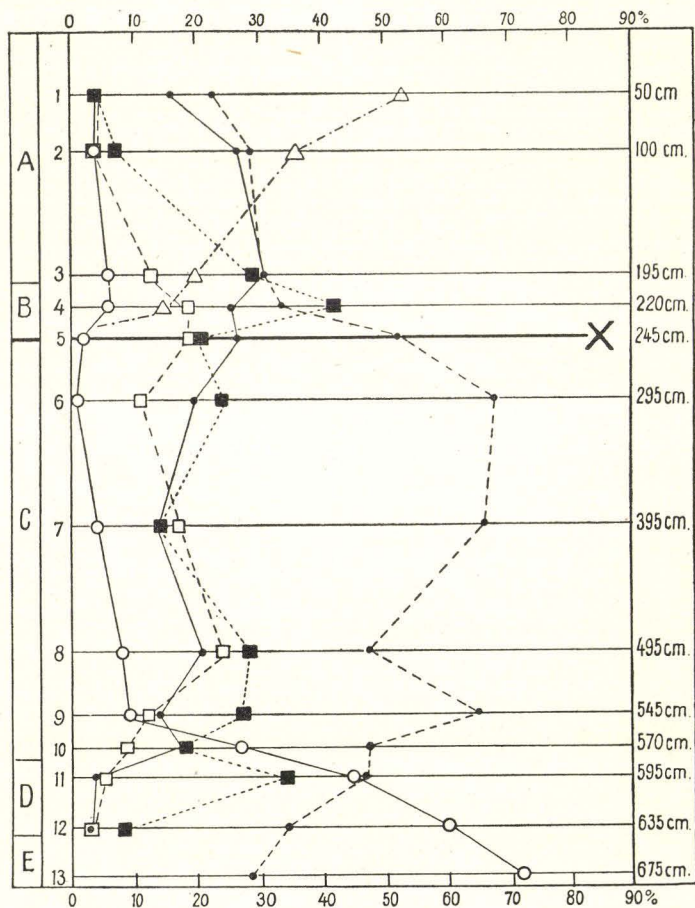



Fig. 39.  
Pollendiagram fra Maglemose i Grib Skov.  
Profil I, 9 (Tabel 7, S. 101).

— X Den subboreale Lagseries Overkant. Signaturer, se Fig. 35 og 36.

hed, at navnlig Ællen har været en Bestanddel af Egeblandingsskoven (se Side 10) og til Dels været afhængig af de samme Kaar som Hasselen.

I Subborealtiden, der her i N.O. Sjælland omfatter den sidste Del af Egeblandingsskovens Tid og den første Del af Bøgeperioden, naaede  Sommervarmen formodentlig sit postglaciale Maksimum i



Nordeuropa<sup>1)</sup>. De hidtil kendte Fund af *Trapa natans* i Danmark stammer fra Egeblandingsskovens Tid, og i Sækkedam levede den i den yngre Stenalder og den varmest følgende Tid. Da fandtes ogsaa *Najas marina* her, og den var i Egeblandingsskovens Tid en almindelig Plante i ferske Vande navnlig i det østlige Danmark. Fra denne Tid kendes ogsaa et Par Fund af den nu sjældne *Ceratophyllum submersum*, der indvandrede omtrent samtidig med *Trapa*. Det hidtil

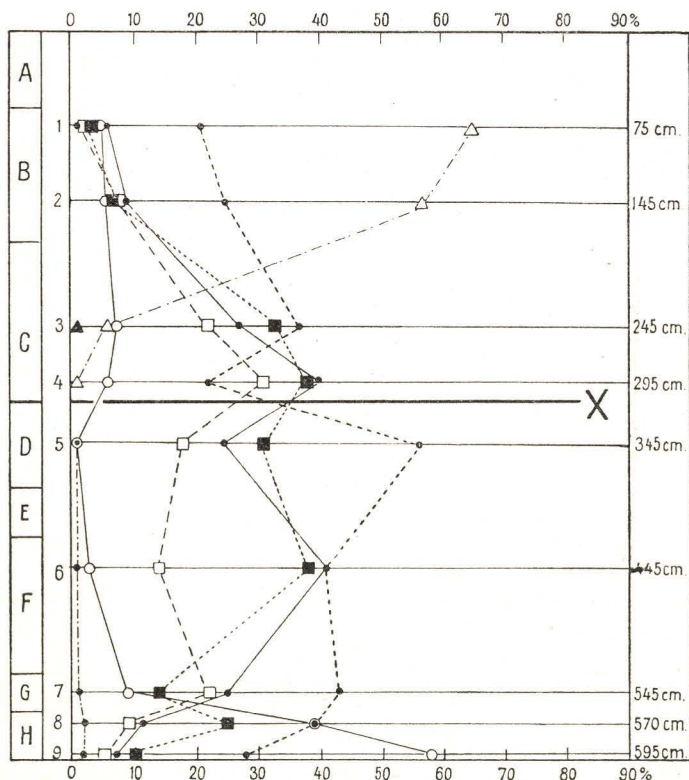


Fig. 40.  
Pollendiagramm fra Møgløse i Grib Skov.  
Profil VII, 3 (Tabel 12, S. 109).

— X Den subboreale Lagseries Overkant. Signaturer, se Fig. 35 og 36.

<sup>1)</sup> Der maa her gøres opmærksom paa, at to forskellige Opfattelser gør sig gældende. G. ANDERSSON: Hasslen i Sverige fordom och nu (S. G. U. Ser. Ca. Nr. 3. 1902, S. 153) og H. MUNTHER: Studier öfver Gottlands senkvartära historia (Ibidem. 1910, S. 130) antager, at Nordeuropas postglaciale Temperaturoptimum indtraadte omkring Tiden for Litorinasenkningens Maksimum, medens R. SERNANDER: Die schwedischen Torfmoore als Zeugen postgl. Klimaschwankungen. 11. Internat. Geologenkongress. Die Veränderung des Klimas. Stockholm 1910, S. 245, og L. VON POST: Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke. Geol. Fören. Forhandl. 1909, S. 653 f. og andre henlægger det til den subboreale Tid.

eneste kendte, postglaciale Fund af *Viscum album*<sup>1)</sup> i Danmark stammer ogsaa fra denne Tid og ligesaa formodentlig ELBERLINGS Fund af *Hedera helix* i Kalktuf ved Roskilde.

Det kan formodes, at næsten alle Danmarks spontane Karplanter var indvandrede ved Slutningen af den subboreale Tid<sup>2)</sup>, og Naturen har i Egeblandingsskovens Tid frembudt en rig Afveksling.

### Bøgeskovens Tid.

Det ældste Fund af Bøg i Nordøstsjælland, der med Sikkerhed kan tidsfæstes er som nævnt Kulfundet i en fra den yngre Stenalder stammende Jættestue ved Slingerup. I Subborealtiden og formodentlig først i Bronzealderen indvandrede den i Rudeskov; ligeledes indvandrede den til Grib Skov i den subboreale Tid, men naaede dog først ved Begyndelsen af den subatlantiske Periode en større Udbredelse her. Grænsen mellem Bøgezone og Egeblandingsskovens Zone<sup>3)</sup> er i de undersøgte Moser sat der, hvor Bøgepollenet begynder at optræde, eller der, hvor det ved Interpolation kunde skønnes, at det begyndte at optræde; thi straks i det følgende, overliggende Spektrum var Bøgepollenet som Regel bleven almindeligt. Forudsat, at den subboreal-subatlantiske Grænsehorisont virkelig er draget i Moserne, ses det, at Bøgezonens Underkant er af forskellig Alder navnlig i Grib Skov-Moserne.

Det, der mest karakteriserer Pollendiagrammernes Bøgezone, er det kraftige Udslag til højre af Bøgens Kurve. Forløbet af Proportionskurven *b* i Fig. 31, 32, 33, 34 viser, hvorledes Bøgen efterhaanden vandt Overhaand over Egeblandingsskovens Elementer. Ælm og Lind forsvinder efterhaanden helt bort fra Spektrerne fra Bøgezone, medens Eg og Hassel spiller en stedse mere underordnet Rolle. Det bør dog erindres, at den Tilstand, vore Bøgeskove nu udviser, er fremkaldt ved Skovens forstmæssige Behandling, og at den neppe er et Par Aarhundreder gammel.

<sup>1)</sup> Et Blad fundet af N. HARTZ i de fra Tiden kort før Litorinasænkningens Maksimum stammende, fossilførende Lag ved Taarbæk i NO-Sjælland.

<sup>2)</sup> Her maa dog naturligvis som Undtagelse nævnes f. Eks. saadanne Arter, der i Nutiden indvandrer til vore Naaletræsplantager fra den skandinaviske Halvø.

<sup>3)</sup> I sit Foredrag 1869 for Landmandsforsamlingen i København siger JAPETUS STEENSTRUP, at Fyrreskoven »i Tidernes Løb har maatte give Plads for en Egevegetation, og at den Bøgevegetation, vi nu betragte som karakteristisk for vore frugtbare Øer og Landets Østkyst, først i en senere Tid er bleven overvejende, meget senere end man skulde tro.« (Tørvebosernes Bidrag til Kundskab om Landets forhistoriske Natur og Kultur. Særtryk af »Beretning om Landmandsforsamlingen i København 1869«, S. 8 (341). Dermed gik »Bøgeperioden« ind i Litteraturen. De direkte Fund af Bøg i Moserne, hvorpaa J. STEENSTRUP dengang kunde støtte sig, nævnede han selv ved en senere Lejlighed (se S. 55, Note 2. i denne Afhandling)



## Noter til Skemaet over den sen- og postglaciale Tid i S.O.-Danmark.

Skemaets første Spalte og Sammenstillingen mellem denne og anden Spalte er i Hovedsagen i Overensstemmelse med R. SANDEGRENS Sammenstilling i A. G. HÖGBOM, R. SERNANDER o. s. v.: *Kronologiska öfversikter till Europas Förhistoria*. Upsala 1916, S. 17. Smlg. ogsaa L. VON POST: *Sverges lösa jordlager*, I FLODSTRÖM: *Naturförhållandena i Sverige*. Upsala 1918, S. 132.

Ved Begyndelsen af den gothiglaciale Tid stod Isranden i det sydlige Skåne (G. DE GEER). Om hvorvidt det østlige Danmark da endnu var delvis isdækket, er Meningerne delte. Jeg har her ved Anbringelsen af de senglaciale Vegetationsperioder i Hovedsagen fulgt V. NORDMANN (D. G. U. II. R. Nr. 28 Skemaet), thi DE GEER'S Grundlag for at lade Isen ved Begyndelsen af gothiglacial Tid skyde en Lobe ud over største Delen af Sjælland og Sydfyn til Sønderjyllands Østkyst, udfyldende Østersøen, synes mig, navnlig efter det, der i den seneste Tid er bleven mig bekendt om Forholdene, foreløbig at være alt for svagt til, at der kan tages Hensyn dertil. — Disse senglaciale Perioders Varighed i Forhold til DE GEER'S Kronologi er ukendt, og Grænserne mellem dem er her trukket rent skønsmæssigt. Overgangen mellem Dryastid og Skovtid sættes for det sydlige Sveriges Vedkommende i Almindelighed ved Slutningen af Ishavstiden (Yoldiatiden). Formodentlig bør den sættes noget tidligere i det sydøstlige Danmark.

Om Østersøens geologiske Historie, smlg. H. MUNTHE: *Studier öfver Gottlands senkvartära historia*. S. G. U. Ser. Ca. Nr. 4. 1910, S. 4.

Fastlæggelsen af den »postglaciale Varmetid«s Begyndelse, den omtrentlige Indvandringstid af *Mariscus* og de efter denne i Fyrreperioden indvandrede Arter, samt Anbringelsen af Mulleruptiden er foretaget ud fra de Side 229 f. fremsatte Betragtninger.

Sammenstillingen mellem de yngre arkæologiske Perioder og DE GEER'S Kronologi er i Overensstemmelse med danske Arkæologers Opfattelse af disse Perioders Alder og Varighed. Smlg. iøvrigt SANDEGRENS ovenfor nævnte Sammenstilling.

For sidste og næstsidste Spalte se navnlig R. SERNANDER: *Die schwedischen Torfmoore als Zeugen postglacialer Klimaschwankungen*. 11. Internat. Geologenkongress. *Die Veränderungen des Klimas*. Stockholm 1910, S. 245 f. og A. C. JOHANSEN: *Om den fossile kvartære Molluskfauna*. København 1904, samt det S. 211 anførte Arbejde af A. C. JOHANSEN og HERM. LYNGE.

De i Skemaet meddelte Data om Kulturplanternes Historie i Danmark skyldes for største Delen G. SARAUWS Undersøgelser, hvis Resultater J. HOOPS har optrykt eller publiceret (*Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum*. Strasz. 1905, samt *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde* Bd. I—III, Strasz. 1911—16, det udkomne. Se ogsaa J. GRÖNTVED: *Af vore fire Kornsorters Historie I, II*. *Naturens Verden*. København 1918.

I den yngre Stenalders Skaldynger fandtes forskellige Sorter af Hvede og Byg, medens der først fra Bronzealderen kendes Havre og Hirse. Ved Nagelsti paa Lolland fandt E. ROSTRUP fra dette Tidsrum bl. a. en Hvedesort, der henføres til *Triticum compactum* Host. (Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1877, S. 78 f.). Hør fra Bronzealderen i Danmark kendes kun i Form af et enkelt Stykke Linnedstof. Først fra Folkevandringstiden kan den med Sikkerhed antages at være dyrket i Danmark. Fra dette Tidsrum haves ogsaa de første Fund af Rug og Bønne. Fund af Ært kendes ikke, men af sproglige Grunde antager HOOPS, at denne Plante først blev kendt i Danmark omkring ved den historiske Tids Begyndelse. Hirsefund kendes neppe fra Stenalderen i Danmark, men mange Fund er fremdragne, navnlig af G. SARAUW, fra den yngre Bronzealder og ifølge elskværdig Meddelelse fra Dr. phil. FRIIS JOHANSEN ogsaa adskillige fra romersk Jernalder og Folkevandringstid.

# Den sen- og postglaciale Tid i Sydøst-Danmark.

Isens Afsmeltning i Skandinavien. Kronologi efter DE GEER og LIDEN	Østersøens geolo- giske Historie (H. MUNTHE)	Arkæologiske Perioder i Danmark	Vegetations- perioder	Nogle Karplanters Indvandringstid i det sydøstlige Danmark		Tidsp. for visse Arters Uddøden	Julitempera- turen i S. O. Danmark. A. C. JOHANSEN	Klimatiske Perio- der i N. Europa. BLYTT-SERNANDER, L. VON POST, N. HARTZ, A. C. JOHANSEN
— 1900	Postglacial Tid	Myahav	Historisk Tid!	Bøgeperiode		Den anthropokore Flora i Danmark.  ( <i>Viscum album</i> ) <i>Pinus silvestris</i>	ca. 16° C.	Nutid
— 1000		Limnæahav	Jernalder		— Ært ( <i>Pisum sativum</i> ) Rug ( <i>Secale cereale</i> ) Hirse ( <i>Panicum miliaceum</i> ) Hør ( <i>Linum usitatissimum</i> ) Bønne ( <i>Vicia faba</i> ).	<i>Trapa natans</i> ( <i>Najas marina</i> )	ca. 16° C.	Subatlantisk Tid, fugtig og kølig
o. Chr. F.			Bronzealder	Egeblandingsskovens Periode	<i>Carpinus betulus</i>	Hirse ( <i>P. miliac.</i> ) Hør? ( <i>L. usitatis?</i> ) Havre ( <i>Avena sp.</i> ) Hvede ( <i>T. compact.</i> )	ca. 18° C.	Subboreal Tid, tør og varm
÷ 1000		Litorinahav	Gravkister Jættestuer Dysser Yngre Skaldynger		<i>Fagus sylvatica</i>	Byg ( <i>Hordeum hexastichum</i> , <i>H. vulgare</i> ) Hvede ( <i>Triticum sativum</i> , <i>T. dicoccum</i> , <i>T. monococcum</i> )	Den postglaciale Varmetid	Atlantisk Tid, varm og fugtig
÷ 2000			Ældre Skaldynger Boplads i Kbhvns. Frihavn		<i>Viscum album</i> .			
÷ 3000		Lt. Sænkning Maksimum			<i>Acer platanoides</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Trapa natans</i>			
÷ 4000		Øresund dannes						
÷ 5000		Ancylussø (Fastlandstid)	Mulleruptid	Fyrreperiode	{ <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Quercus pedunculata</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Ulmus glabra</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Najas marina</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Dryopteris thelypteris</i> , <i>Mariscus cladium</i> , <i>Carex pseudocyperus</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Prunus padus</i> , <i>Dryopteris filix mas</i> , <i>Betula pubescens</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Pinus silvestris</i> .	<i>Arctostaphylos alpina</i> <i>Betula nana</i> <i>Dryas octopetala</i> <i>Salix polaris</i> <i>Salix reticulata</i>	16—17° C.	Boreal Tid, tør og efterhaan- den temmelig varm
÷ 6000	Finiglacial Tid			Yngre Dryas- tid	<i>Arctostaphylos alpina</i> , <i>Betula nana</i> , <i>Dryas octopetala</i> , <i>Salix</i> cfr. <i>phylicifolia</i> , <i>S. polaris</i> , <i>S. reticulata</i> , <i>Saxifraga oppositifolia</i> , <i>Callitha palustris</i> , <i>Potentilla</i> <i>palustris</i> , <i>Triglochin maritima</i> o. a.		12—14° C.	
÷ 7000		Ishav (Yoldiahav)		Alle- rødtid	<i>Betula nana</i> , <i>B. intermedia</i> , <i>B. pendula?</i> , <i>B. pubescens</i> , <i>Juniperus communis</i> , <i>Pinus silvestris</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Rubus saxatilis</i> o. a.		8—12° C.	Subarkt. } Klima Arkt. }
÷ 8000	Gothiglacial Tid			Ældre Dryas- tid	<i>Betula nana</i> , <i>Dryas octopetala</i> , <i>Salix</i> cfr. <i>phylicifolia</i> , <i>S. polaris</i> , <i>S. reticulata</i> , <i>Saxifraga oppositifolia</i> o. a.		12—15° C.	Tempereret Fast- landsklima
÷ 9000		Ældre Afsnit af Østersøens Udvik- ling					8—12° C.	Subarkt. } Klima Arkt. }
÷ 10000								
÷ 11000	Daniglacial Tid							
? Daniglacial Tid								



TRYKFEJL OG RETTELSESR

---

- Side 20 L. 15 f. o. i Listen staa: *Phytoptus lævis*, læs: *Eriophyes lævis*.  
— 20 Tabel 1, Spkt. Nr. 12, Bøge-Egeskov : Fyr, staar: 0,2, læs: 0,02.  
— 71 L. 7 f. n. staar: (C. KURCK: Den, læs: C. KURCK (Den.  
— 83 L. 20 f. o. staar: der er paavist den nederste, læs: der er paavist fra den nederste.  
— 174 *Andromeda polifolia* haves ogsaa fra Egeblandingsskovens Periode.  
Se S. 55.
- 
-





## VIII. Summary of Contents.

---

Bog-investigations in North East Sjælland.

With remarks on the immigration of trees and shrubs  
and the history of the vegetation.

---





## Introduction. (Page 1).

After having given a brief summary of some important results of the geological investigation of the Post-glacial bogs of Northern Europe, and having described in short the so-called Blytt-Sernander climate-alternation theory, regarded as a working hypothesis for the explanation of the stratigraphical conditions commonly demonstrated in the bogs of Northern Europe, an account is given of the pollen-statistical-method introduced by G. LAGERHEIM, and employed and adopted for this purpose more particularly by L. v. POST. The pollen of the following trees and shrubs in particular has been taken into account: *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Salix*, *Tilia* and *Ulmus*. A determination of the pollen of the above cannot be made with regard to species; but probably only as regards *Acer*, *Betula*, *Quercus* and *Salix* can there be any question of the possibility of more than one species in this connection. The pollen of *Myrica gale* greatly resembles that of the hazel, but as there is only slight probability of the Bog Myrtle having grown on the bogs in question, the possibility of confusion must undoubtedly be regarded as excluded. And, besides, the pollen of *Empetrum nigrum* and *Ericaceae*, for instance, is also distinguishable, which pollen has occasionally been used.

For the counting of pollen-grains I used the following simple method: the mud or peat sample (specimen) is mixed with water — or better still with a suitable mixture of water, alcohol, formalin and glycerin, to which is added a little oxalic acid<sup>1</sup> — in the case of the various kinds of strongly humified peat and mud (Gytje), till a fluid of the consistency of a thin batter results. Several preparations, or parts of such, from each sample, are searched through, and by the use of the movable stage of the microscope at least 100 — as a rule considerably more — pollen grains of the trees and shrubs mentioned above, are counted, besides those of hazel, which are counted separately. The relative frequency of the different species of pollen-grains obtained by such an analysis, is calculated for all the species, with the exception of the hazel, as percentages of the number of pollen-grains of these species, while the relative frequency-number of the hazel is calculated separately as a percentage of the total number of pollen-grains. In this I follow the calculation-method employed by L. v. POST. The relative frequency-numbers, which are thereby produced for the pollen-species found in the sample investigated, constitute the pollen-spectrum of the sample. On the basis of a series of "pollen-spectra" from a sectional boring (Punkt-Profil) in a bog, a pollen-diagram (see Figs. 35—40) may be constructed, in which curves for the single species, or for a group of species, give both a visual representation of the composition of the pollen-flora, and the oscillations as regards frequency, which have taken place reciprocally between the pollen-curves during the formation of the bog.

<sup>1</sup> A mixture used by C. A. WEBER for the preservation and refining of peat and mud (Gytje).

The course of the frequency-curves of a species must however be dependent on something else besides the frequency of the species in question, as the figures denote relative quantities. But if the relation between the mean number of pollen-grains is calculated for each preparation of two competing groups, arithmetical quantities are obtained, which must be assumed to express to a great extent the process of development. Thus in the following, more special attention has been paid to the proportion "Oak-Beech wood: Pine", the numerator is composed of the sum of pollen-grains of *Acer*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* and *Fagus*, and the denominator is composed of the number of pollen-grains of the Pine. This proportion is calculated in all the tables of pollen-spectra inserted in the text. The proportion "Beech: Oak-wood" (Oak-wood without pine) is also employed. The curves corresponding to these two proportions are drawn in Figs. 31—34, in which the *a*-curve corresponds to the former and the *b*-curve to the latter term of the proportion.

The "beech-limit", the lower limit for the beech-zone in the bogs determined by the pollen-analysis, is indicated on the diagrammatic sections by — F —.

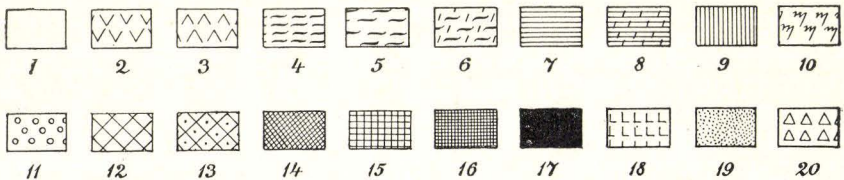


Fig. 41. Explanation of the Key numbers of the Diagrammatic sections.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Transported soil and humus.  | 12. Detritusgytje (Detritus-mud).                         |
| 2. Forest-peat (Birch-forest peat).   | 13. Sandy Gytje (Sandy mud).                              |
| 3. Alder-forest peat.   | 14. Planktongytje (Plankton-mud).                         |
| 4. Strongly humified Sphagnum-peat.   | 15. Upper <i>Dryas</i> -clay or Lower <i>Dryas</i> -clay. |
| 5. Slightly humified Sphagnum-peat.   | 16. Allerødgytje (Allerød-mud).                           |
| 6. <i>Sphagneto-Scheuchzerioto-palustris</i> -peat or Low Moss-bog peat ( <i>Amblystegium</i> -peat). | 17. Allerødgytje (mud) or Allerødgytje + Allerød-humus.   |
| 7. Swamp-peat or Low-bog peat (Kærdy).  | 18. Glacial clay without blocks.                          |
| 8. <i>Amblystegium</i> -peat.   | 19. Sand.   |
| 9. <i>Phragmites</i> -peat.   | 20. Moraine.  |
| 10. <i>Dryopteris thelypteris</i> -peat.  | — F — Beech-limit.  |
| 11. Driftgytje (Drift-mud).   | × Hard wood.  |

## I. Bogs in Rude Forest. (Page 12).

In and near Rude Forest, scarcely 20 km. north of Copenhagen, the following bogs have been carefully investigated: "Sækkedam", "Femsølyng" and "Frihedens Mose". Besides these, the bogs described by JAPETUS STEENSTRUP, "Vidnesdam" and "Lillemose" and also "Kromose", are mentioned. Their position is seen on the map (Fig. 1).

### Sækkedam. (Page 14).

#### Historical notes. (Page 14).

The literature on the subject has been discussed, especially N. HARTZ (1912), where the find of *Trapa natans*, branches gnawed by beavers and a so-called settlement from the later stage of the Neolithic Period, are mentioned and I. H. C. DAU's description of the condition of the bog in 1828.



### Succession of Layers and Fossil-contents. (Page 17).

"Sækkedam" is a Lacustrine bog, i. e., it has developed owing to the fact that a former lake gradually became filled up with vegetation. At the very bottom of the series of layers, is a Late-glacial layer, *Dryas*-clay, in which occurs a horizon of the Allerødgytje which was deposited there when more temperate conditions prevailed; and which is locally replaced by Allerød-humus. The alluvial mud consists, at the bottom, of plastic plankton-mud and, at the top, of detritus-mud. The filling-up of the lake began with a quaking bog-formation consisting of *Sphagnum* or *Amblystegium*; upon this afterwards the Alder-Birch thicket grew up along the marginal area of the bog. A renewal of the peat-formation — swamp-peat overlaid by *Sphagnum*-peat — took place in recent historic times, owing to artificial damming up of the water for the purpose of establishing a fishing station.

A list of the chief fossils found in "Sækkedam" will be found on pp. 19 and 20; Tables 1 and 2 contain pollen-spectra from two different sections.

### *Trapa natans* and *Najas marina* in Sækkedam and other Danish bogs. (Page 28).

In Denmark *Trapa natans* is known with certainty to have been found fossil only in two bogs on Laaland, viz. in "Gallemose" and in "Stokke-mark" peat-swamp, and afterwards in "Sækkedam". On the map, published by G. ANDERSSON<sup>1</sup>, showing the previously known distribution of *Trapa natans* in Northern Europe, a wrong locality has been recorded from central Jutland. As regards the fossil *Trapa*-fruits from the Alluvial Period hitherto found in Denmark, the case is that practically all the fruits remind one of the *coronata*-form (NATHORST) as regards the habit of the body and the arms, but that only a small part has well-developed corona so that the majority of them belong to the *laevis-gata*-form (NATHORST), or to connecting-forms between this and the f. *coronata* as regards the form of the mouth. As the Danish *Trapa*-forms come much nearer to the common west-European type than do the majority of the forms in Sweden, an immigration — or importation — to Denmark of *Trapa natans* from the South or South-west, is most probable. In Denmark *Trapa natans* is known only from the mixed oak-wood zones in the bogs.

Alluvial *Najas marina* is now known from 17 finds in Denmark — especially from the eastern part of the country — and among these also from "Sækkedam". In contradistinction to the present time, where it is rare in Northern Europe (3 localities in Denmark), and is there met with almost exclusively in brackish water, the majority of the alluvial Danish finds are from fresh-water Gyties (muds). The oldest Danish finds date as far back as the oldest Danish Stone age (Mullerup-period).

<sup>1</sup> Die Entwicklungsgeschichte der Skandinavischen Flora. Resultats sc. d. Congrès intern. de Bot., Wien 1905; Jena 1906, p. 82, fig. 22, and other places. This map is published, for instance in W. B. WRIGHT: The Quaternary Ice Age, London, 1914, fig. 153. A revised edition of G. ANDERSSON'S map, as regards the error in question, is to be found in KNUD JESSEN: Om Mosserne og det postglaciale Klima, Naturens Verden, København, 1918, fig. 5.

### Archæological Finds in Sækkedam. (Page 36).

Near point VI on map Fig. 8, a couple of stone axes from the latest stage of the Neolithic Period are recorded to have been found at the bottom of the bog, under the peat-layer, which is there about 2 metres thick, and near this place was also found a "culture-layer" (described by N. HARTZ in 1912 as a "settlement") of the Neolithic Period. Fig. 5 shows the section above the culture-layer. Moreover, through N. HARTZ's investigations, some pieces of iron were brought to light from the upper layer of the *Sphagnum*-peat, not far from the culture-layer. One of these pieces of iron was determined by Captain STÖCKEL, a specialist in weapons, as a fragment of a sword-blade, scarcely older than the time of Frederik VI. of Denmark. It was found 45 cm. under the surface of the *Sphagnum*-peat, which was here about 65 cm. thick.

### Summary of the History of Sækkedam. (Page 39).

After the Late-glacial period, from which the finds of *Dryas octopetala*, *Saxifraga oppositifolia*, *Salix polaris*, *Betula nana*, etc., date, plankton-gytje (plankton-mud) was deposited in the lake-basin in the age of the Pine-forest. The zone transitional to the overlying detritus-gytje (detritus-mud), taken as a whole, is here, as well as in the other lacustrine bogs in question, contemporaneous with the immigration of the mixed oak-forest. The explanation of this essential change in the character of the sediment in these small, ancient lakes must probably be sought in the circumstance, that the supply of organic matter to the lake was highly increased by the fact that deciduous forests had replaced the pine forests on the hills around the lake.

In the later period of the mixed oak-forest, shortly before the immigration of the beech, the minimum water-level of the lake reached the 40-metre curve. It is a question whether the lake had any outlets under these conditions. Previous to this time the peat-formation had commenced with the formation of a quaking-bog in the eastern basin of the bog. By the aid of the position of the beech-limit in the various sections, and the occurrence of *Trapa natans* in the Gytje (mud), it can be seen, that the filling-up of the lake by vegetation took place in the alluvial, warm-period, and while this still lasted an Alder-Birch thicket spread itself over a great part of the bog. It can be demonstrated that the level of the lake had sunk at least about 40 cm. when the marginal forest advanced into the bog. The fact that the succession of layers in the marginal areas of the bog, belong to the sub-boreal filling-up type (L. v. Post) — the terrestrial or at least semi-terrestrial forest-bog peat resting, either without or almost without intermediate "telmatic" formations, directly upon the mud — also points to the fact that the filling-up of the lake took place contemporaneously with the sinking of the water-level.

The immigration of the beech took place most likely after the later stage of the Neolithic Period, because the beech-limit in the forest-peat is situated above the spot where the axes were found, and above the culture-layer, about 20 cm. above the latter. On the other hand, beeches immigrated to Rude Forest even during the alluvial warm period: the earliest trace of this tree (4 % pollen in diagram No. 8, Table 1<sup>1</sup> was found together with fruits

<sup>1</sup> On an excursion to "Sækkedam" in 1919 I found a piece of a beech-fruit in the layer of drift-mud in the diagram-section I (Fig. 3, a), the same layer from which the above-mentioned pollen-spectrum originates.



of *Trapa natans*; consequently, it is an old denizen of this place, and the time for its immigration to Rude forest must be fixed as the Bronze Age.

The Alder-Birch thicket — in which oaks and beeches (Fig. 4) have also been found, especially in the eastern marginal area of the bog — has occupied large areas of Sækkedam-bog, even far into historic times. Only in diagram-section I (Fig. 3, a), viz. in layer D, there are proofs of a local formation of swamp, which can be regarded as sub-atlantic.

The uppermost two layers (swamp-peat overlaid with *Sphagnum*-peat) of the bog had their origin during an epoch in the history of the bog, when the basin was used as a reservoir in large fishing-establishments in Rude forest during the 17th and 18th centuries. The sword-blade in question supplies us with definite proof of the age of the uppermost layer of *Sphagnum* peat.

### **Femsølyng.** (Page 46).

#### **Old and New Investigations.** (Page 52).

"Femsølyng"-bog has, during the last century, been the object of investigations by DAU, VAUPELL, E. CHR. HANSEN, N. HARTZ, R. SERNANDER and L. K. HENRIKSEN. E. CHR. HANSEN mentioned here, for the first time, Beeches in Danish bogs, and N. HARTZ found, at the bottom of one of its basins, a layer of humus, which was interpreted as the land-facies of the Late-glacial Allerød-oscillation, and called Allerød-humus, and which he could afterwards demonstrate in several other bogs in the district, for instance both in "Sækkedam" and in "Frihedens Mose."

"Femsølyng Mose" is now almost entirely dug away; and of what remains of the peat-layers, only that part is of importance which is found towards the south on a small area called "Warmings Mose" after the eminent Botanist, Professor Dr. WARMING, to whom Natural Science is so highly indebted. In a few other places, for instance in the lakelets "Store Sø" and "Kedel Sø," some remains of peat and Gytje (mud) were found within quite recent years, or are still to be found.

#### **Warmings Mose.** (Page 62).

The succession of layers is shown in Fig. 14 in connection with Fig. 38. This bog also was formed by filling up with vegetation, so that the lake was converted into a quaking-bog. Afterwards the birch-thicket advanced, to be replaced in due time by a *Sphagnum*-bog. The fossil-contents of the various layers are shown in the list on pp. 69 and 70, and Table 6 gives a series of pollen-spectra.

#### **Remarks on the Pine in Femsølyng.** (Page 71).

The following are of special interest here: —

*Pinus silvestris*. Macroscopical remains of this tree have been demonstrated through the whole of the Gytje-layer (mud-layer) in diagram section, Fig. 14, and besides this (by SERNANDER) in layer D in the section, Fig. 14, a; consequently, this tree has lived here at least during the first part of the age of the mixed oak-forest, which is also indicated by the pollen-spectra. But as VAUPELL has, in addition to this, found stems of the stunted "bog-pine" in the upper part of the peat-layer in "Femsølyng", even right up to its upper edge, it must be presumed that a few relics of the pine-forest in "Femsølyng" have existed until into the present time.



### Summary of the History of Femsølyng. (Page 76).

In the Late-glacial period the whole of the hilly area, which is now known as "Femsølyng" (Figs. 1, and 10), was a continuous lake the water-level of which reached up to the 60-metre curve. It probably had an outlet towards the east, to the Vedbæk Maglemose-valley. At the beginning of the Post-glacial period the water-level in the lake sank, and the lake was divided into about 20 lakelets, in which the gytje-layers (mud-layers) were deposited — the Gytje-Stage. In the first part of this stage pines were predominant in Rude Forest; afterwards hazel, elm, alder, lime and oak immigrated, while the climate gradually became milder. Quaking-bog-formations, composed of *Sphagnum* associated with *Scheuchzeria palustris*, etc., gradually covered the lakes — the Quaking-Bog-Stage. As regards three of the lakes only, the time for the formation of the quaking-bog is to some degree determinable. The filling up of "Warmings Sø", and simultaneously with it presumably of "Store Sø" also, probably did not take place until the commencement of the warmest part of the Post-glacial period — an inference which, as regards "Warmings Mose", may be deduced *inter alia* from K. L. HENRIKSEN's investigations of the insect-fauna found in the peat and Gytje-layers; and the peat formation was well advanced here when the beech arrived; whilst, on the other hand, "Kedel Sø" remained open a long time after this period. When all open water had disappeared from "Femsølyng", the beaver (*castor fiber*) was obliged to withdraw for the second time. The first time it had done so, was in the Late-glacial period, when the later *Dryas*-period succeeded the sub-arctic Allerød-period.

As development progressed, and probably, as a partial result of the influence exerted by the warmer sub-boreal climate, the surface of the bog became successively drier, and in due time a birch-thicket spread over its marginal areas. This took place when the beech appeared at "Femsølyng" — the Forest-Stage. This birch-thicket was, however, obliged to disappear again, because damper conditions re-appeared on the surface of the bog, and caused a regeneration of the *Sphagnum*-growth. The upper layer of *Sphagnum*-peat thus formed, transgressed even beyond the former limits of the bog, and reached up to the 60-metre curve. This is the Transgressional-Stage of the bog; then remains only the Digging-out-Stage, which probably commenced about the year 1800.

If we assume, that the beech-limits in "Femsølyng" and in "Sækkedam" are almost contemporaneous — and that in "Warmings Mose" it also belongs to the Post-glacial warm-period (which HENRIKSEN's find of the thermophilous beetles *Laccophilus variegatus* and *Elatér æthiops* in the upper part of the peat-layer seems to imply) — it will be seen that the sinking of the water-level in "Sækkedam", and the advance of the marginal forest into this bog, took place almost contemporaneously with the drying-up of "Warmings Mose", and so far SERNANDER appears to be right when he ascribes to the birch-peat here, a sub-boreal age. Probably it is also justifiable to follow SERNANDER in regarding the regeneration *Sphagnum*-layer as Sub-Atlantic.

### Frihedens Mose. (Page 81).

This little bog has previously been described by R. SERNANDER under the name of "Hustrukøb Mose". It also has its origin in the fact that a former lake was filled up with vegetation. The oldest layer of peat was originally



a quaking bog composed of *Amblystegium*, *Carices*, etc., and was formed at the time when the oak advanced as far as to the bog; afterwards a forest-bog formation, consisting of alder, birch and pine, advanced from the margin and several pine-stumps are met with about 30 metres from the eastern margin of the bog. The drying-up of the surface of the bog had at that time made considerable progress. Concerning the further course of the development, only very little is known. SERNANDER was, however, of opinion that a humified product of a *Cladium*-peat was to be found upon the forest-peat on the northern margin of the bog; but the digging-out of the peat has progressed considerably, and the series of layers has undoubtedly been greatly removed above, so that the last part of the history of the bog must remain unknown.

SERNANDER regarded the forest layer as subboreal, and the layer of *Cladium*-peat resting upon it as Sub-Atlantic. As remains of pine are however very common in the dried layer of this bog, while they occur but scantily in the dried layers of "Femsølyng" and "Sækkedam", in the upper part of which the beech appears, and there are no traces of this tree in "Frihedens Mose", I presume that the peat-layer of the latter is not sub-boreal, but rather of boreal age; and this so much the more since the proportion "mixed oak-forest : pine" in a spectrum from the lower portion of the forest-layer had the value 0.4.

### Other Bogs in the District of Holte. (Page 84).

On comparing J. STEENSTRUP's description of the bogs situated in this district ("Vidnesdam" and "Lille Mose") with the conditions found in "Frihedens Mose," a great similarity is seen to exist as regards the first phases of the filling up with vegetation, "Kromose" has probably also behaved in an similar manner. The position of these bogs is shown in map Fig. 1. The peat-formation in all these cases began with the appearance of a quaking-bog, in which *Amblystegium* (*Hypna*), in the majority of cases, played the chief part, and remains of pine are common in these lower layers. In "Vidnesdam" also pine-stumps were found in peat, resting on Gytje (mud), and there they were overlaid with a layer of *Meesea longiseta*. Already A. BLYTT has referred these pine-stumps in "Vidnesdam" to his boreal period.

## II. Bogs in Grib Forest. (Page 91).

In Grib forest the following *Sphagnum* bogs have been investigated: "Maglemose", which is about 18 Hectare and "Lille Gribso Mose", "Vandmose" and "Brændemose" all of which are smaller. Of these, the first three are, on the whole, uninfluenced by cultivation.

### Maglemose. (Page 92).

This bog, which was declared to be a "preserve" in 1911, has been investigated by a few diggings and by about 130 borings. The depth of the peat has been indicated on the map (Fig. 21) with the help of curves. In

the northern part of the bog, depths of as many as 10 metres are found. The peat rests directly on the inorganic soil at the bottom of the bog, and lake-deposits do not occur in the bog, except in a small cauldron-shaped depression in its south-eastern corner. This bog must be described as a swamp-bog (Versumpungsmoor).

The peat-formation is oldest in the northern part of the bog, because there, in the lower peat-layers, no trace of the components of the mixed oak-forest has been met with. Before the bottom had developed into a swamp, it had probably been covered with an open vegetation consisting of *Betula pubescens*, *Populus tremula* and *Pinus silvestris*. Through the development of the swamp — which may have originated by the decrease of the capillarity of the soil, owing to the formation of a kind of moor-pan — Low-bog peat (Kærdy) was formed which was overlaid by a *Sphagneto-Amblystegieto-Caricetum*-peat (Moskærtørv). While this peat was developing, alder, elm, lime and oak immigrated, and at the same time peat-formation began in the southern part of the bog. See pollen-spectra, No. 11 and No. 12 in Table 7, No. 1 and No. 2 in Table 9, No. 3 in Table 10 and No. 8 and No. 9 in Table 12. In all these the proportion "oak-forest : pine" has very small values, and about the same as is found in spectra Nos 1-4 in Table 14, which come from the culture-layer of the oldest Danish Stone age (Mullerup Kulturen) in the two Sjælland-bogs : "Mullerup-Magle-mose"<sup>1</sup>, north of Slagelse, and "Sværdborg Mose"<sup>2</sup>, between Næstved and Vordingborg. By way of experiment the conception "Mullerup spectrum" is set up, whereby is understood a pollen-spectrum similar to Nos. 1-4 in Table 14, and in which the proportion "oak-wood : pine" has values which for the present are placed between about 0.1 and about 0.5. Peat and Gytje-layers (mud-layers) with this kind of pollen-spectra, at any rate from Sjælland-bogs, may be presumed to be about contemporaneous with the Mullerup-period. Probably, it will not be a very great error to refer the lower portion of the bottom-layer in the southern part of "Magle-mose", and the lowest layer but one in the northern part of the same bog, to the Mullerup-period that occurs in the Ancyclus-period.

The marginal forest containing *Alnus glutinosa* and consisting especially of *Betula pubescens*, gradually extended over the greater part of the bog, so that only the central part of the northern bog, and an area towards the west in the southern part, remained woodless (see map Fig. 21). The northern part was the first to become wooded, and the pollen-spectra from the lower part of the forest-peat are Mullerup-spectra (see e. g. spectrum No. 10, Table 7). Consequently, even if the lower part of the desiccation-horizon here probably dates from a later part of the Ancyclus-period (in which also the BLYTT-SERNANDER boreal-climate-period is placed), it will nevertheless be far-fetched to explain the wood-formation in the northern part of the bog, by referring it to the influence of a period of dry climate, as no trace of a boreal desiccation-horizon has been demonstrated in the southern bog. Nor have any conditions of stratification been demonstrated in "Magle-mose" which leads to the assumption that an "Atlantic" climate-period had made its influence felt.

<sup>1</sup> G. SARAuw: Ein steinzeitlicher Wohnplatz im Moor bei Mullerup auf Zeeland. Prähist. Zeitschr., 1911.

<sup>2</sup> K. FRIIS JOHANSEN: En Boplads fra den ældste Stenalder i Sværdborg Mose. Aarb. f. nordisk Oldkyndighed og Historie, 1919. The geological survey by KNUD JESSEN. A summary in French will be published in Memoires de la soc. royale des Antiqu. du nord, Copenhagen.



In the southernmost part of "Maglemose" the Low-bog stage (Kærstadiet) lasted considerably longer than in the northern part, and the birch-forest peat which overlies the Low-bog peat (Kærdy), according to the testimony afforded by the pollen-spectrum, corresponds in age only with the uppermost part of the forest-layer in the northern part of the bog.

"Maglemose" had, with the exception of the areas mentioned above (see map Fig. 21), reached the climax of its development at the end of the forest-stage, and the growth of the bog had nearly terminated. Then wetter conditions again set in simultaneously over almost the entire surface of the bog, and this caused the prevailing formations, which were relatively xerophilous, to become swampy, and to be superseded by a hydrophilous *Sphagnum*-bog in which occurred, among others, *Mengyanthes trifoliata*, *Scheuchzeria palustris*, *Drosera* cfr. *rotundifolia*, and nearer to the margins, *Calla palustris*, *Carex rostrata*, *Carex canescens* and others. The fact that this swamp-formation occurred simultaneously over the whole of the bog — except along the marginal zone — is proved by the position of the beech-limit (see sections Figs. 22—24), and because of this simultaneity and because the hydrophilous *Sphagnum*-layer, which overlies the peat-layer of the desiccation-horizon, is frequently distinctly separated from this latter, it appears improbable that a sinking-in of the older peat-layers was at any rate the sole cause of the swamp-formation. I am more inclined to look for the cause of the swamp-formation in the occurrence of the Sub-Atlantic climate. Provided this assumption is correct, the time for the arrival of the beech at Maglemose is thereby fixed for the beginning of the Sub-Atlantic period.

In the northern part of "Maglemose" in particular, the wet condition lasted only for a short time, and a *Sphagnum* (*S. cymbifolium*)-*Eriophorum vaginatum*-*Calluna vulgaris*-formation appeared again, while around "Granholmen" (G on map Fig. 21) in particular, even a birch thicket grew up. At the present day a forest-bog-formation may be observed, especially along the eastern margin of the northern part of the bog (Fig. 20).

With the investigation of the stratigraphical conditions in "Maglemose" only one continuous type-horizon has been demonstrated — nearly coinciding with the beech-limit — which hypothetically indicates the transition between the sub-boreal and the Sub-Atlantic period. In the central parts of the northern part of the bog the type-horizon is developed similarly to WEBER'S "limit-horizon" (Grenzhorizont)<sup>1</sup> whilst otherwise it has almost everywhere originated through the formations of the forest-bogs having become swampy. On the other hand, no definite traces of the older climate-periods which are set up in the BLYTT-SERNANDER diagram, have been demonstrated.

### Lille Gribso Mose. (Page 118).

Around this small, deep lake, which has neither outlet nor inlet, there is formed a border of peat which rests on Gytje (mud). Here also the peat-formation has begun with the development of a quaking-bog; afterwards the marginal forest advanced into the lake and formed a layer of forest-peat —

<sup>1</sup> C.A. WEBER: Was lehrt der Aufbau . . . ? See p. 112 in this paper, the footnote.



the desiccation-horizon of the bog. Fig. 26 shows the succession of layers north and south of the lake. North of the lake a *Sphagnum* bog has again superseded the birch thicket.

In the northern part of the bog the proximal part of the centripetally-developed *Sphagnum* quaking-bog was formed while the pine was still common; but by far the greater part of the peat-bog belongs to the mixed oak-wood and beech zones. In the age of the mixed oak-wood a birch-thicket spread over the marginal area of the bog and remained there even some time after the beech had arrived (compare "Sækkedam" and "Femsølyng"). While the marginal forest advanced, a sinking of the water-level of the lake undoubtedly took place, and in this connection it is of interest to note that the peat-formation in the southern part of the bog exhibits the sub-boreal filling-up type, and that it had commenced much later than that to the north of the lake, and shortly before the time the beech had immigrated.

The development of swampy conditions in the northern part of "Lille Gribsø" can perhaps be understood without having to resort to the hypothesis of a change in the climate, in that the increased shading which the marginal forest was subject to after the immigration of the beech, especially upon the narrow northern arm of the bog through which the section is laid, may have destroyed the highly light-demanding birch-thicket. The sinking-in and down-sliding of older layers may also have played their rôle during the formation of the swamp. The presence of several recent and sub-recent concentric faults on the surface of the peat-bog proves that a down-sliding of the peat-layers has taken place.

### **Vandmosen.** (Page 125).

This bog, which is situated very close to the small Gribsø-bog, was formed owing to the fact that a lake became filled up with vegetation; it is almost untouched by cultivation. Even the lowermost layers are of no great age; in diagram-section Fig. 27, a pine-zone, for instance, is wanting. Here, also, the succession of layers indicates that the filling-up process took place at the same time as the sinking of the water-level of the lake. About the time when the beech immigrated, the bog was covered with a birch thicket. There is the more reason to regard the filling up of the "Vandmose" and its desiccation-horizon as conditioned by climate because contemporaneously with the drying-up of this bog, a forest-layer was formed in "Lille Gribsø" bog, in which there is also evidence of a sinking of the water-level, contemporaneously with the formation of the forest-layer.

### **Brændemose.** (Page 130).

This bog also has its origin in the fact that a small lake became filled up with vegetation, but there occur, as in "Lille Gribsø Mose", the whole of the Late Glacial and Post Glacial succession of layers. In the section-plane (Fig. 28) the lake had been covered up with an *Ambystegium*-quaking-bog at a rather early stage; the pollen spectrum (Table 17, No. 6) from this layer is a Mullerup-spectrum. During the continued development of the bog, several plant-formations succeeded each other upon its surface, each subsequent formation being always more xerophilous in its nature than the one before;



and when the beech immigrated, a birch thicket covered the bog. Afterwards this bog, also, became swampy and a *Sphagnum-Eriophorum-vaginalum* bog replaced the forest-bog.

There is no evidence of any influence of an "Atlantic" climate.

### III. Lower Freshwater Alluvium, etc. (Page 135).

#### Submarine Bogs in the Harbour of the Free Port of Copenhagen. (Page 135).

When the basin of the harbour of the Free Port of Copenhagen was being excavated during the years 1892—1893, some submarine bogs were found, which on the map in Fig. 29, b, p. 137, are indicated by the dotted areas I, II and III. These bogs were more particularly investigated by H. N. ROSENKJÆR, K. RØRDAM and V. HINTZE. The description of the structure and fossil-contents of these bogs given here, is based on ROSENKJÆR's works, K. RØRDAM's diary-notes and on my own investigations of some of the samples of soil from these bogs taken by K. RØRDAM and V. HINTZE.

The northernmost bog (III) affords the best information. At its north-eastern corner, where the surface of the peat-layer lay as much as about 7.5 metres below sea-level, the following sections were measured (K. RØRDAM):

##### Section b.

- A. 15 cm. Recent mud with *Mya arenaria*.
- B. 46 cm. Marine sand with *Mya arenaria*.
- C. 31 cm. *Scrobicularia*-clay (*Scrobicularia plana*).
- D. 25 cm. Freshwater lime.
- E. 15 cm. Peat, chiefly sandy *Sphagnum*-peat, but containing an abundance of twigs.
- F. Clayey gravel.

Another section which evidently comes from the eastern part of the bog was as follows (K. RØRDAM):—

##### Section c.

- A. 157 cm. Shingle and sand.
- B. 15 cm. Grey "*Equisetum*-clay".
- C. 63 cm. Brownish-black peat with remains of oak and red-alder.
- D. 46 cm. Yellowish-white, loose freshwater lime with an abundance of land and freshwater snail-shells.
- E. 46 cm. Yellow, calcareous *Sphagnum*-peat, which also contains many freshwater molluscs.
- F. 31 cm. Brown, sandy *Sphagnum*-peat.
- G. Gravel.

In layer c of this section were found the species enumerated on p. 141.

Besides, the following tree-species are known from the more recent layers of the bogs:— *Quercus pedunculata*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*, *Corylus avellana*, *Alnus glutinosa* and *Pinus silvestris* (only a few macroscopic remains of this tree occurred).

In layer E in section b and in layer F in section c were found the species enumerated in the last two lists on p. 142 which shows that the

representatives of the Late Glacial Flora were still living here in the beginning of the Post Glacial Period.

Some samples of "seaweed-peat" from the first part of the Litorina period contained the species enumerated on pp. 143 and 144, of which the majority of the species belonging to the sea-coasts at this time entered into the Baltic basin.

### **Archæological Finds in the Harbour of the Free Port of Copenhagen.** (Page 146).

The peat-layer in Bog No. I contained numerous stone implements, and similar ones were also found elsewhere in the basin of the harbour of the Free Port, viz., east of the middle mole, as a broad belt, which stretched along both sides of the 12 feet (3.75 m.) curve. They were lying in the shingle which covered the bogs in group II, and which, according to H. N. ROSENKJÆR's opinion, must have been deposited there at a time when the sea had just reached above these bogs. Also in Bog No. III stone implements were found as far as a little beyond the 12 feet (3.75 m.) curve. One of the implements found — a harpoon — belongs to the Mullerup culture, besides this H. N. ROSENKJÆR found a dagger from the Younger Neolithic Period in the sand above one of the bogs, but all the other implements, the date of which are determinable, belong, according to TH. THOMSEN, to the Ertbølle-culture of the older Neolithic Period. As these implements here are older than the maximum of the Litorina submergence, they can most properly be regarded as contemporaneous with the older part of the Brabrand Find near Aarhus in Jutland.<sup>1</sup>

### **Submarine Bog in the Channel outside Trekroner.** (Page 147).

At about point B on the map on p. 137, during the deepening of the channel in 1892, there was found peat at least 8.8 metres below sea-level (H. N. ROSENKJÆR).

### **Submarine Bog in Kongedyb.** (Page 147).

In the construction of a sewer, in 1899, a submarine bog was met with in Kongedyb at point C on the map on p. 137. The distance from the North-East coast of Amager was 1450 metres. The surface of the bog was situated 12.9 metres below sea-level. A similar uplift of the land would lay dry the bottom of the Øresund for a distance equal to that between Malmø and Copenhagen. The fossils enumerated on pp. 148 and 149 were found in the samples of peat from this bog.

<sup>1</sup>) THOMAS THOMSEN et A. JESSEN: Une trouvaille de l'ancien âge de la pierre. La trouvaille de Brabrand. Mem. de la soc. roy. de antiqu. du nord 1904. Copenhagen, 1906.



## Submarine Bog on Saltholm Flak (Flats of Saltholm). (Page 149).

At the spot where the Saltholm-Flak fort (point D on the map on p. 137) now lies, there were found, in the year 1910, when the fort was being built, Gytje (mud) and peat formations on the sea-floor 4.7—5 metres below sea-level. The species enumerated on p. 150 were washed out from some samples of Gytje (mud) from this place. The most important find among these was the hop.

### **Humulus lupulus.** (Page 151).

Of this plant there were found two seeds which could be determined with certainty. This find proves that this old culture-plant, in spite of the doubt pronounced several times about it, must however be referred to the original species of North Europe. The age of the find must be designated as the period of the mixed oak-forest towards the end of the *Ancylus* period.

## Freshwater Strata below Litorina-sand near Nivaa. (Page 153).

At the southern brick-factory of Nivaa the following section was measured. The height above sea-level was about 1.4 metres.

- A. 0—75 cm. Marine sand.
- B. 75—87 cm. Brown Gytje (mud).
- C. 87—105 cm. Dark brown Low-bog peat (Kærdy) with some rotten wood.
- D. 105—137 cm. Greyish brown, sandy Gytje.
- E. 137—141 cm. Brown Gytje mixed with clay.
- F. 141—179 cm. Grey, highly calcareous clayey Gytje with numerous shells of molluscs.
- G. 179—192 cm. Greyish-brown, highly calcareous clayey Gytje with numerous shells of molluscs.
- H. 192—205 cm. Dark grey, calcareous clayey Gytje with numerous shells of molluscs.
- I. 205—225 cm. Greyish-blue gravel.
- J. 225—600 cm. Clay devoid of stones (Late Glacial clay?).

The fossils found in layers D—H are enumerated on pp. 155 and 158. In another spot in the brick factory ditch, in a peat-layer below the Litorina sand were found *inter alia* numerous seeds of *Urtica dioeca*.

Table No. 18, on p. 159, shows the pollen-spectra from the Nivaa-section. The pollen of *Pinus* increases greatly in quantity with and from layer F, while the proportion between the amount of birch-pollen and pine-pollen is at the same time considerably reduced. Pine was certainly standing in the neighbourhood of Nivaa when layer F was being formed, especially as this layer also contains molluscs such as *Planorbis nautilus* and *Physa fontinalis*; for these, according to A. C. JOHANSEN, require a temperature of at least 12°—14° C in the warmest month of the year. At the northern limit of the pine in Scandinavia the mean temperature of the warmest month is about 12° C. Consequently, layer F is referred to the Post Glacial Period. Assuming that the pine really lived near Nivaa, when layer F was being formed, this section also, proves that, as regards North-East Sjælland, a Birch-Aspen Period can hardly be set up.

**Hoveenge.** (Page 161).

In Hoveenge, in the parish of Skuldelev in Hornherred, the following section was measured. The terrain-height was about 0.75 metres.

- A. 0—30 cm. Humus and rubbish.
- B. 30—40 cm. Blackish-brown *Phragmites*-peat (Pollen-spectrum : No. 2 in Table 19).
- C. 42—60 cm. Blackish-brown Litorina mud with shells of *Cardium edule*.
- D. 60—95 cm. Dark brown Low-Moss bog peat (pollen-spectrum : No. 5 in Table 19).
- E. 95—185 cm. Greyish-brown calcareous Gytje with a layer of *Amblystegium*-peat.

105 cm. below the surface the following pollen spectra were enumerated: *Betula* 9 %, *Alnus* 15 %, *Pinus* 61 %, *Quercus* 6 %, *Tilia* 6 %, *Ulmus* 3 %, and *Corylus* 23 % of the whole amount of pollen. 148 cm. below the surface the spectrum was as follows: — *Betula* 7 %, *Pinus* 77 %, *Quercus* 9 %, *Ulmus* 7 % and *Corylus* 23 %. The proportion "Oak-forest: Pine" was 0.3 and 0.2 respectively. 165 cm. below the surface the following spectrum was found: — *Betula* 8 %, *Pinus* 92 % and *Corylus* 7 %.

- F. 185—250 cm. Brown *Phragmites*-peat.  
200 cm. below the surface the pollen-spectrum was similar to the last-mentioned. 225 cm. below the surface were found: — *Salix* 4 %, *Betula* 41 %, *Pinus* 55 % and *Corylus* 4 %. 240 cm. below the surface the pollen of *Salix*, *Betula* and *Pinus* was found only in small quantity.
- G. 250—330 cm. Stoneless clay with *Betula nana*.

**Plant and Animal remains from the lower Fresh-water alluvium, etc., in North-East Sjælland.** (Page 162).

On pp. 162—165 there is given a combined list of the fossils enumerated in chapter III, those found in Litorina layers (two columns to the left), in lower freshwater alluvium (the five middle columns) and in Late Glacial layers (two column to the right). F = the harbour of the Free Port of Copenhagen; H = Hoveenge; K = Kongedyb; N = Nivaa and S = Saltholm Flak (flats of Saltholm).

**Some Closing Remarks on the Lower Freshwater Alluvium, etc.** (Page 166).

The lower peat-layer in Bog III in the harbour of the Free Port of Copenhagen, dating from the earliest part of the Post Glacial Period, contained a sub-arctic flora. As this peat-layer lay as much as about 7.5 metres below sea-level, the land must consequently have stood at least so much higher at that time than now. Late Glacial freshwater-clay has been demonstrated 2.1 metres below sea-level in bogs earlier than the Litorina period on the Swedish side of the Øresund (N. O. HOLST), and near Roskilde Fjord in the parish of Selso in Hornsherred (K. RØRDAM).



But probably the submarine river channels which are found in several places at the bottom of the Øresund, as continuations of the Late Glacial supramarine erosion-valleys, show that the bottom of the Øresund, even in the Late Glacial Period, stood at least 12 metres higher than it does at the present time (N. O. HOLST). As the bog in Kongedyb lies at a depth of about 13 metres, Sjælland and Skåne, at any rate, when it was formed, were connected with each other, because an uplift of about 13 metres would lay dry the Sound between Malmø and Copenhagen, and almost the whole of the Bay of Køge.

As there are no pollen-spectra to hand from the Kongedyb-bog, it is rather difficult to decide whether this bog was still above sea-level in the Mullerup Period. Remains of trees (alder and elm) from the bog, and the absence of pine (macroscopic remains of this tree are, on the whole, rare in the submarine bogs of the Øresund) indicate, however, that a land-connection still existed between Sjælland and Skåne in the Mullerup Period, when pine was the dominant tree of the forests of Sjælland, and alder and elm were still rare. Afterwards, when Øresund was formed, but yet a considerable time before the Litorina submergence had reached its maximum, the people of the Older Stone Age (Ertbølle-culture) lived on the terrain of the Free Port of Copenhagen.

In the above, the concept "Mullerup-spectrum", was set up by way of experiment. The proportion "Oak-wood : Pine" in such a spectrum lies between about 0.1 and about 0.5. It may be supposed that this proportion will also oscillate within certain limits in deposits which are older than the maximum of the Litorina submergence, but younger than the horizon of the Mullerup spectrum, and within certain other limits in deposits from the younger section of the Litorina period. I think that the material to hand is still too insufficient to allow any determination based upon it to be regarded as final. The material is found mentioned on Table No. 19, p. 169. In this Table, the spectra from Aaderup are from South Sjælland. The spectra Nos. 3—6 are older than the maximum of the Litorina submergence. By an "older Litorina spectrum" from East Denmark I understand for the present a pollen-spectrum of the same type as Nos. 3—6 in the table in question and with a value of the relation "Oak-wood : Pine", which lies between about 1.0 and about 3.5.

The important breaking-through of the Øresund probably took place, as already mentioned, in the time between the Mullerup period and the earliest-known section (Brabrand stage) of our older Stone Age. Before this breaking-through of the Øresund took place the bulk of the wild vascular plants of Denmark had certainly immigrated, and as certainly the bulk of the Danish mammals (V. NORDMANN). By far the majority of our freshwater-molluscs had also immigrated in the continental period or even earlier (A. C. JOHANSEN). Through a fortunate find it has been possible to prove that *Planorbis corneus* also had immigrated into the country previous to the Mullerup period; shells of this snail, which requires a temperature of 15°—16° C. in the warmest month of the year (A. C. JOHANSEN), having been found in Gytje (mud) immediately below the culture layer from the Mullerup period in Sværdborg bog in South Sjælland.

#### IV. List of the Plant and Animal remains found in the Post Glacial Freshwater strata, etc.. in North-East Sjælland. (Page 173).

#### V. Certain Trees and Shrubs : their time of Immigration and subsequent History in Denmark. (Page 187).

The immigration into and history in Denmark of some 40 woody plants has been discussed in this chapter as a result of specimens found in different parts of the whole country. The species are mentioned in alphabetic order.

*Acer platanoides*. It is especially the winged fruits of this tree which are found in Danish bogs; besides this, there also occurs pollen of the genus *Acer* which can with certainty be referred to this species. The finds of this tree come especially from the mixed oak-forest zone in the bogs. The oldest finds are finds of pollen in the lower freshwater alluvium in Sjælland.

*Alnus glutinosa*. Fruits and other remains of this tree are known among other places from lower freshwater alluvium in Sjælland, Fyen and Jutland, and the tree has long been commonly distributed in the country. The oldest finds are the result of pollen analyses from the culture-layers of the Mulle-rup Period (the youngest section of the Pine Period) in Sjælland.

*Andromeda polifolia*. This plant has been found only in Kedelsø in layers containing remains of beeches and oak, etc., but the species probably immigrated to Denmark in the Late Glacial Period, as the oldest Swedish finds are from this period.

*Arctostaphylos alpina*. Two finds of this plant are known from the Late Glacial Period in Denmark and one from the oldest Post-glacial horizon in one of the submarine bogs in the harbour of the Free Port of Copenhagen. Where *A. alpina* is now growing in Denmark, viz. near Ringkøbing in West Jutland, it is probably a recent immigrant from Southern Norway.

*Arctostaphylos uva ursi*. The stone of the fruit of this plant has been found several places in North-East Sjælland, in Allerød layers and upper *Dryas*-clay, and in the oldest Post-glacial horizon. The stone of the fruit of an *Arctostaphylos* which has not been more closely determined has more-over been found in corresponding layers in other districts of the country.

*Betula nana*. In the two cold periods of the Late Glacial Age this shrub was common in Denmark; in a few localities it has also been found in layers from the warm period of the Late Glacial Age: the Allerød Period. Several finds of *B. nana* are also known from the oldest Post-glacial horizon in bogs in Sjælland, Fyen, Jutland and Bornholm. The youngest of these finds is probably one from Esbjerg, where N. HARTZ found its leaves in the pine layer and in the lower part of the oak layer in the submarine bog found there<sup>1</sup>.

*Betula nana*  $\times$  *B. pubescens* (*B. intermedia* Thom.). Catkin-scales of this plant have been found not only in Allerød-layers in Sjælland, but also in

<sup>1</sup> D. G. U. II. R. No. 11. p. 58.



Post-glacial Gytje near Lundbæk in Jutland and in peat belonging to the farm Skinderbygaard on Bornholm.

*Betula pubescens* and *B. pendula*. The oldest find of *B. pubescens* dates from the Allerød Period, when the tree was common in the greater part of Denmark. Perhaps *B. pendula* also lived in the Allerød Period near Allerød itself. These trees are not known from the Upper *Dryas*-clay, but *B. pubescens* occurs again commonly in the Earliest Post-glacial Period. *B. pendula* has been demonstrated more rarely in the layers of the bogs and not until somewhat higher up in the pine zone.

*Calluna vulgaris*. Several finds are to hand from the Younger *Dryas* Period. In early Post-glacial times the heather was probably somewhat more widely distributed in certain districts in East Denmark than later on.

*Carpinus betulus*. In Danish Post-glacial bogs only small quantities of the pollen of this plant have been demonstrated, see Tables 1, 2, 6, 11, 12 and 16. The hornbeam immigrated into North Sjælland in the sub-boreal period.

*Cornus sanguinea*. By several finds it has been demonstrated that this shrub was distributed in Denmark onwards from the pine period, probably its latter part.

*Corylus avellana*. The hazel had attained a wide distribution at an early period, — much wider than at the present time, — especially in the districts of Middle and West Jutland. It immigrated in the pine period a little before the elm, lime and oak. After the immigration of the beech the hazel was beyond doubt pressed somewhat back in East Denmark.

*Crataegus* sp. Stones of a species of hawthorn were found in layers from the mixed oak-forest period in the bogs of Sækkedam and Kongedyb. As in Sweden (G. ANDERSSON) *Crataegus*, however, undoubtedly immigrated into Denmark in the pine period.

*Dryas octopetala*. In the Arctic section of the Late Glacial Period *D. octopetala* was common in Denmark. On Bornholm it lived in the Allerød Period also. From the first section of the Post-glacial Period, also, there are a few finds of *D. octopetala* in Denmark.

*Empetrum nigrum*. What has been said above as regards *Calluna vulgaris* is also applicable in the main to this plant.

*Fagus silvatica*<sup>1</sup>. The oldest beech-find in Denmark (Ransbæk in Vendsyssel) dates from a time when the Litorina-rising had reached about one-half of its extent (A. JESSEN), but the beech did not begin to become common in Denmark until the Bronze Age and especially in the Iron Age. The chief of the beech-finds known hitherto, of which the age can be determined with any certainty, are quoted to prove this. They are partly the remains of beeches in bogs and similar localities, and are partly beech-charcoal from the burial places and settlements of olden times.

<sup>1</sup> In 1842 BERZELIUS of Stockholm mentioned S. NILSSON's find of beech-nuts near the coast of Scania in a submarine bog, at a depth of 2 feet (see reference to literature, p. 193). As, however, S. NILSSON himself does not mention this find, although he had afterwards a suitable occasion of doing so, BERZELIUS's statement may be left out of consideration.

The find of beech (and hornbeam) in marine Gytje above the submarine bog in the Kieler Fjord (C. A. WEBER) has been referred to the Litorina Period, the time when the Litorina Sea had attained its "highest development". In virtue of the circumstances it is, however, evident, that the marine Gytje in question is much younger than the time of the maximum Litorinal subsidence in North-East Denmark.



*Frangula alnus*. The oldest Post-glacial finds date from the early part of the mixed oak-forest. This shrub, however, as in Sweden and Norway, immigrated in the early part of the pine period.

*Fraxinus excelsior*. The fruit of this tree is frequently found in the oak and beech zones of the bogs. The oldest archæological finds of it date from the "Køkkenmødding" Period. A few pollen-grains of ash have been demonstrated in peat older than the time of the maximum Litorina subsidence. It appears as if this tree immigrated somewhat later than the oak.

*Juniperus communis*. The oldest finds come from the Late-glacial Allerød-layers of the bogs; perhaps the Juniper lived there in the Younger Dryas Period also. In the Oldest Post-glacial Period it was perhaps more common in certain districts of the country than at the present time.

*Oxyccoccus palustris*. The oldest find comes from the older part of the pine zone in Maglemose in Grib Forest.

*Pinus silvestris*. The pollen-analyses from the Allerød layer in several bogs in Rude Forest and Grib Forest show, that the proportion of the amount of pollen of the birch and pine in this horizon oscillates between 2.0 and 3.4. As the value of this relation, in a sample from the oldest, Post-glacial Gytje in "Warmings Møse", 5—10 cm. above the Upper Dryas-clay, was 2.5 and as several pieces of pine-bark were found in this sample, it is assumed that the pine lived in Denmark during the Allerød Period. This assumption is supported by the fact that A. C. JOHANSEN, on the basis of the mollusc-fauna, puts the temperature of the warmest month during the Allerød Period at 14°—15° C., as the northern limit of the pine in Scandinavia, according to GUNNARANDERSSON, coincides fairly closely with the July isotherm of 12° C.

Macroscopic remains of pine and a considerable number of pollen-grains of pine were found in several of the bogs in question in the Post-glacial Gytje a few cm. (5—10 cm.) above the Upper Dryas-clay. Consequently, a birch-aspen period proper can hardly be distinguished.

While the pine was for a time (during the Pine Period) the chief forest-tree in Denmark yet it gradually succumbed to the competition of the mixed oak-forest. Scattered finds of pine-charcoal from the Bronze and Iron Age show however that the pine prevailed for a long time in all parts of the country. Reliable historical records show that pine woods were found on the islands of Læsø and Anholt in the Kattegat until far into historic times (DEICHMANN BRANTH, K. J. V. STEENSTRUP, and others), while other records make it probable that the pine lived on the island of Fur in the Limfjord and in a few other places in Jutland likewise until far into historic times. What has been said in the earlier part of the book about pine-finds in the upper peat-layers in "Femsølyng" should be considered in connection with the historic records just mentioned.

*Populus tremula*. The oldest find dates from the Allerød Period. The aspen probably did not live in Denmark in the Younger Dryas Period; it was however distributed there in the Early Post-glacial Period, before the Arctic plants had retreated wholly. In the lower part of the Post-glacial zone of the bogs its remains are common together with remains of *Betula pubescens* and often also of pine, and, especially towards the east, it was commoner in the Pine Period than at the present time.

*Prunus padus*. The oldest find dates probably from the older part of the Pine Period.

*Quercus pedunculata*. All the remains of oak hitherto found in Denmark,



of which the species could be determined, must be referred to this species. In East Denmark the oak was commonly distributed long before the Litorina-subsidence reached its maximum, while not until later was this tree traced in Vendsyssel (A. JESSEN). The oldest remains (pollen) of the oak have been demonstrated in culture-layers from the Mullerup Period.

In the mixed oak-forest period and right on into historic times *Q. pedunculata* had a much wider distribution than at the present time, especially in Jutland.

*Rubus idæus*. The oldest find of the fruit of the raspberry dates from the Pine Period.

*Salix phylicifolia*, *S. polaris* and *S. reticulata* were common in Denmark in the Arctic sections of the Late Glacial Period. *S. herbacea* occurred simultaneously especially on Bornholm. Both *S. polaris* and *S. reticulata* survived the Late Glacial Period in several places in Denmark. N. HARTZ records *S. arbuscula*? from the Allerød-horizon on Bornholm.

*Salix* cfr. *caprea* and *S.* cfr. *cinerea* are known from the Allerød-horizon, and also from Post-glacial layers, where they occur very early. *S. aurita* has been mentioned once only (ELBERLING).

*Sorbus aucuparia*. A few finds are known from the zone of the mixed oak-forest and from the oldest part of the beech-zone in the bogs of East Denmark. But the rowan or mountain ash probably immigrated early in the Pine Period.

*Tilia cordata*. Remains of this tree are common especially in the oak-zone of the bogs. The earliest occurrence of lime-pollen, which must undoubtedly be referred to this species, has been demonstrated in the culture-layers from the Mullerup Period; it generally occurs in great abundance, especially in a later part of the mixed oak-forest period, and the lime had at that time a wider distribution in Denmark, especially in Jutland, than at the present time. As the beech gained mastery in the forest, the lime was repulsed.

*Ulmus glabra*. Considerable quantities of charcoal of this tree were demonstrated by E. ROSTRUP in several shell-mounds from the "Køkkenmødding" Period, but from the younger section of ancient times (Bronze and Iron Age) there are only a few small charcoal-finds to hand. On the other hand, elm-charcoal was found in the Mullerup culture layer in Sværdborg bog, in which elm-pollen also began to appear. Among the other elm-finds, of which the age can be determined with any certainty, may be mentioned those from the submarine bogs at Copenhagen. Elm-pollen has been demonstrated in bogs from all parts of the country, and very abundantly; it can be referred with certainty to *U. glabra*. The elm-pollen attains fairly quickly its maximum frequency in the mixed oak-forest zone; from that time onwards it becomes rarer; in the peat-layer of the beech-zone it has been demonstrated in small quantities only. In the early period of the mixed oak-forest — the "Køkkenmødding" Period — the elm was evidently commoner in Denmark than afterwards.

*Vaccinium uliginosum*. There are to hand finds from the Allerød-horizon and the Younger *Dryas*-clay. It was frequent in the pine forests of North-East Sjælland, in which *V. vitis idæa* also occurred.

*Viburnum opulus*. There is only known one find, from the submarine bog in Kongedyb, from the first period of the mixed oak-forest. But it is probable that the plant immigrated into Denmark early in the Pine Period.

## VI. Summary of the Stratigraphy of the Bogs which have been investigated. (Page 209).

I agree with L. von Post<sup>1</sup> in the following definition of the geological concept "Bog": A bog is any formation of biogen water and moist-bottom deposits above sea-level the development of which has advanced to the stage of peat-formation.

Starting from this point of view the bogs of Denmark may be divided into the following main groups (compare L. von Post): —

### A. Bogs formed by invading vegetation (*Verwachungsmoore*).

1. Lacustrine Bogs (*Seemore*, FRÜH.): Bogs which have developed by former lakes becoming filled up with vegetation.
2. River Bogs (*Flussmoore*, FRÜH.): Bogs which have developed in a river-valley, by the stream flowing through it becoming (partially) filled up with vegetation.

### B. Irrigation-bogs (*Überrieselungsmoore*).

Of these probably one kind only is found in Denmark, viz., Bogs which have arisen above springs; to these belong the *Paludella*-bogs of A. MENTZ.

### C. Swamp-bogs (*Versumpfungsmoore*).

These are bogs which have developed owing to the fact that comparatively dry ground has become damper, whereby peat-formation is initiated.

The stratigraphical conditions of the lower freshwater alluvium are stamped by the fact that simultaneously with the Post-glacial subsidence which lowered the niveau of these bogs, Gytje (mud), or at any rate hydrophilous peat, was developed upon layers of a more xerophilous nature.

Of the seven bogs in Rude Forest and Grib Forest which have been described exhaustively, all, except "Maglemose", are lacustrine bogs (*Seemore*). "Maglemose" alone is a swamp-bog (*Versumpfungsmoor*). In each of these bogs only one desiccation-horizon has been demonstrated, and in the majority (except "Frihedens Mose" and the lower part of the forest-layer in "Maglemose") it was of no great age. It is probable that this drying up of the bogs (with the exception of those mentioned above), and the simultaneous sinking of the water-level of the lakes ("Sækkedam", "Lille Grib Sø", and "Vandmose") have taken place contemporaneously and it is supposed that this is an affect of the sub-boreal climate. The upper part of the forest-layer in "Maglemose" is probably also of sub-boreal age, and the swamp-formations (with the exception of "Frihedens Mose" and in "Sækkedam", only layer D in section *a* in Fig. 3) are comparable with the swamp-formations of similar nature which are so commonly demonstrated in Scandinavia and in North Germany, and are most conveniently explained as caused by a Sub-Atlantic climate.

There are however several difficulties to be pointed out, if we wish to find agreement between the stratigraphy of these bogs; but when, on the whole, only one desiccation-horizon has been demonstrated, there is, as regards this circumstance, no difference from what there appears to be common in other districts, and it is the distinct limit between the sub-boreal

<sup>1</sup> L. von Post: Einige südschwedische Quellmoore. Bull. of the Geol. Inst. of the University of Upsala. Vol V, Upsala, 1916, pp. 220 et seq.



and the Sub-Atlantic layer, around which special attention must centre. No archaeological finds are to hand to determine the age of this horizon in those bogs which have been investigated, but from the pollen-spectra we are perhaps justified in drawing conclusions in favour of the theory that this horizon is, on the whole, contemporaneous in the different bogs. Thus the proportion-curve *a*, from the Logs which have been closely investigated as regards this feature (Figs. 31—34<sup>1</sup> and Table 16), has the same peculiar course when passing through the horizon in question. There appears then to exist a connection between the two phenomena, viz. the conversion of the bogs into swamps, and the changes in the pollen-production of the forest-trees; and it seems natural to seek it in a common cause — the change of climate (compare L. von POST, l. c.).

On the basis of these investigations of the bogs of North-East Sjælland it is thought justifiable to adopt the theory of the Sub-Boreal-Sub-Atlantic type-horizon as a convenient working hypothesis for further investigations in Denmark. On the other hand, on the basis of these investigations, no judgement can be pronounced as regards the older horizons postulated by the BLYTT-SERNANDER-theory. Perhaps however the forest-layer in "Frihedens Mose" can be regarded as the boreal desiccation-horizon.

## VII. Survey of the History of the Vegetation, especially in North-East Sjælland. (Page 218).

These investigations of the bogs of North-East Sjælland and the neighbouring districts have brought to light several circumstances which partly alter and enrich, partly define more precisely the hitherto generally prevalent view of the history of the vegetation of this area.

### The Late Glacial Period. (Page 218).

As regards the flora of the Older Dryas Period I have nothing to add to what N. HARTZ has already communicated.

The Allerød Period. During this climatic-alternation gap in the Late Glacial Period, open thickets were probably found in the area in question, consisting of *Betula pubescens*, *Juniperus communis*, *Populus tremula*, species of *Salix* and certainly also pine (*Pinus silvestris*) as, wherever it has been investigated, the pollen of this tree constitutes from  $\frac{1}{4}$  to  $\frac{1}{3}$  of the entire amount of pollen (birch, pine and willow), and as the pollen spectrum from the oldest alluvial Gytje (mud) in "Warmings Mose" (in a sample in which there also occurred macroscopic remains of pine), had the same appearance as an Allerød-spectrum.

To the list of species from the Younger Dryas Period given by N. HARTZ I can add the following: *Caltha palustris*, *Potentilla palustris*, *Triglochin palustris* and the calcareous alga *Phacotus lenticularis*.

<sup>1</sup> —× in Figs. 31—34 (also in the Figs following) show the upper surface of the desiccation-horizon.

## The Post Glacial Period. (Page 218).

Several of the species of the Late Glacial Period were still living in Denmark — probably as relics — in the beginning of the Post Glacial Period. Thus fragments of *Arctostaphylos alpina*, *Betula nana*, *Dryas octopetala*, *Salix polaris* and *S. reticulata* have been found in several places in the country, associated with *Betula pubescens*, *Pinus silvestris*, *Populus tremula* and other temperate species, or else they have been met with in layers which must be regarded as Post-glacial.

Pure Birch-Aspen forests without intermixture of pine do not appear to have been predominant in North-East Sjælland in the beginning of the alluvial period. The pine immigrated immediately upon the close of the Late Glacial Period, but was probably rare at first. Even although G. ANDERSSON postulates, as far as Sweden is concerned, a Birch-Aspen period — albeit a relatively short one — before the Pine period, such a period is not entertained by later investigators (SERNANDER and L. VON POST<sup>1)</sup> and J. HOOPS<sup>1)</sup> advances the opinion, that birches and aspens have never — apart from local exceptions — been the sole forest-forming trees, either in Northern or in Central Europe, but that the pine immigrated almost contemporaneously with them or only a little later.

As is well-known the Aspen Period was set up by JAPETUS STEENSTRUP in 1842 as the first Danish Forest Period. On looking through the Danish literature on the subject, it is however seen, that no later investigators, who have made detailed investigations of Danish bogs, have demonstrated any pure Aspen zone without remains of pine. STEENSTRUP himself records this zone, properly speaking, only from "Lille Mose" in North-East Sjælland and from a bog in Fyen.

Like V. NORDMANN I find it correct not to take any Steppe Period into consideration with regard to Denmark.

## The Pine Forest Period. (Page 225).

The Pine Period in North-East Sjælland may be divided into three sections:— (1) The Forest vegetation consists especially of birch, aspen and pine; (2) hazel appears; (3) the trees of the mixed oak-forest — elm, lime, oak and alder — immigrate. The boundary line between the Late Glacial Period and the first section of the Pine Period is not sharply defined, considered from a floristic point of view. This is also true of the boundary line between the Pine Period and the mixed Oak-wood Period. The latter is placed where the competition-curve, which illustrates the struggle between the elements of the mixed oak-forest and the pine, turns to the right (see Figs. 31 and 32). Consequently, the Mullerup-spectrum still belongs to the Pine Period.

In spite of VAUPELL'S assumption to the contrary, and in contradistinction to the conditions in Sweden, J. STEENSTRUP'S observation, that Denmark has had a Pine Period, has been verified by my investigations of the bogs of North-East Sjælland.

It may be regarded as certain that the bulk of the present vascular plants of Denmark immigrated in Late Glacial and Early Post Glacial Period, as also that by far the majority of them came from the south (E. WARMING). The Continental Period (the Ancyclus Period) was the immigration-period *par*

<sup>1)</sup> See List of Literature on p. 221.



excellence for the Danish flora. This becomes intelligible on a consideration, partly of the geographical conditions prevailing at that time in the Baltic area (G. DE GEER, 1896, Pl.), and partly of the well-grounded assumption that at that time the prevalent winds would often have been south-easterly, which would have facilitated plant-immigration from Germany to Denmark.

Lastly, during the Ancyclus Period, the conditions pertaining to temperature were also favourable to rapid plant-immigration. Species such as *Mariscus cladium*, *Carex pseudocyperus*, *Corylus avellana*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina* and the chief trees of the mixed oak-wood, viz. elm, lime, oak and alder, immigrated into South-east Denmark shortly before, during, and shortly after the Mullerup Period. Partly the same species, partly others, making similar demands as regards summer temperature, are found in the peat below the raised beaches of the period at which the Ancyclus-lake had its greatest distribution in Central Sweden (H. MUNTHE and L. VON POST). These raised beaches were probably formed not long after the end of the Fini-glacial Period. The species in question probably immigrated to Denmark at the end of the Fini-glacial Period, and the quick improvement in the climate, which characterises this period (G. DE GEER), can be traced in Denmark, probably chiefly by the immigration of these thermophilous species, which consequently marks the beginning of the "Post glacial warm-period" in South-east Denmark (see the diagram at the end of this paper).

### The Mixed Oak-Forest Period. (Page 232).

Mixed oak-forest is the most convenient name for the forests of this period, or, to put it shortly, oak-forest. For the time being, the forests consisted of the above mentioned trees, viz., elm, lime, oak, and besides these pine and other trees. Pine was not of equal frequency everywhere. That it was quickly pressed back in Grib Forest is shown by the  $\alpha$ -curves in Figs. 31 and 32. At "Sækkedam" and undoubtedly also at "Fem sølyng" in Rude Forest the  $\alpha$  curve has in its lower part a somewhat different course (Figs. 33 and 34). There the pine had more success in its struggle with the mixed oak-forest, and pine cones have been found together with the oldest remains of beech, in the Sækkedam section Fig. 3 a, layer H.

Macroscopic finds of *Ulmus glabra* in Denmark indicate that the frequency of this tree culminated in an early part of the mixed oak-forest period (in the Køkkenmødding (shell mound) period of the Older Neolithic age. With this corresponds the fact that the relative maximum frequency of the pollen of this tree shows a tendency to culminate somewhat previous to that of the lime and the oak. These latter trees reach their relative maximum pollen frequency at the time when the beech immigrated into Denmark; perhaps the lime culminated slightly before the oak. After the immigration of the beech, the pollen of the elm and the lime quickly disappears almost entirely from the spectra. As the lime is insect-pollinated and its pollen can, at any rate occur as frequently as that of the oak, it was undoubtedly for a time very common in the forests, as is also indicated by the abundance of its macroscopic remains.

At a fairly early period, previous to the maximum of the *Litorina* subsidence, traces of *Acer platanoides* and *Fraxinus excelsior* are found; the former especially appears to have been rather common. The oldest find of *Fagus silvatica* of which the date can be determined with any certainty belongs to the Younger Neolithic Stone age (Jættestue [Passage-Grave] period).

In general it may be said that the beech immigrated into Denmark in the latter part of the mixed oak forest period. This is true also of *Carpinus betulus* which is, however, known only from pollen finds.

In the latter part of the mixed oak-forest period and in the first part of the beech-forest period the summer-heat probably reached its Post-glacial maximum in Northern Europe. *Trapa natans* lived in Sækkedam as late as the Younger Neolithic Stone age, when *Najas marina* also flourished there. From the mixed oak-forest period date also a couple of finds from East Denmark of the rare *Ceratophyllum submersum*, and at that time *Viscum album* also lived in Sjælland.

### **The Beech Forest Period.** (Page 238).

The beech immigrated into Rude Forest in the sub-boreal period, and probably not until the Bronze age. It immigrated also into Grib Forest in the sub-boreal period, but probably did not attain a wide distribution until the beginning of the Sub-Atlantic period. The spectra indicate how the beech gradually became the dominant tree in the forest.

---



# The Late- and Post-Glacial Periods i S. E. Denmark.

The ice-regression in Scandinavia. Chronology of DE GEER and LIDÉN	The geological history of the Baltic. (H. MUNTHE)		Archæological periods of Denmark.	Vegetation periods	The time of immigration of some vascular plants to S. E. Denmark.		Time for extinction of some species	The temperature of July in S. E. Denm. A. C. JOHANSEN	Climatic periods in N. Europe. BLYTT-SERNANDER, L. VON POST, N. HARTZ, A. C. JOHANSEN
— 1900 — 1000 — B. C. — ÷ 1000 — ÷ 2000 — ÷ 3000 — ÷ 4000 — ÷ 5000	Post-glacial time	Mya sea	Historical period	Beech period		The anthropochore flora of Denmark.	( <i>Viscum album</i> ) <i>Pinus silvestris</i>	ca. 16° C.	The present time
		Limnæa sea	Iron age			<i>Pisum sativum</i> <i>Secale cereale</i> <i>Panicum miliaceum</i> <i>Linum usitatissimum</i> <i>Vicia faba</i>	<i>Trapa natans</i> ( <i>Najas marina</i> )	ca. 16° C.	Subatlantic period, humid and rather cold
		Litorina sea	Bronze age	Mixed oak-forest period	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Linum usitat.?</i> <i>Panicum miliac.</i> <i>Triticum compact.</i> <i>Avena sp.</i>	<i>Arctostaphylos alpina</i> <i>Betula nana</i> <i>Dryas octopetala</i> <i>Salix polaris</i> <i>Salix reticulata</i>	The post-glacial warmth-period	Sub-boreal period, dry and warm
			Stone cist period Passage-grave per. Dolmen per. Younger } Older } Deposits in the harbour of the free port of Copenh. } Kjökken-mødd.			<i>Hordeum hexastichum</i> <i>Triticum sativum</i> <i>H. vulgare</i> <i>T. dicoccum</i> <i>T. monococcum</i>			
		Maxim. of the Lt.-subsidi. —The Sound arose		Pine period	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Viscum album</i> <i>Acer platanoides</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Trapa natans</i>			
		Ancylus lake	Mullerup period			<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Quercus pedunculata</i> , <i>Tilia cordata</i> . <i>Ulmus glabra</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Najas marina</i> . <i>Corylus avellana</i> , <i>Dryopteris thelypteris</i> . <i>Mariscus cladium</i> , <i>Carex pseudocyperus</i> . <i>Betula pendula</i> , <i>Prunus padus</i> , <i>Dryopteris filix mas</i> . <i>Betula pubescens</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Pinus silvestris</i> .			
— ÷ 6000 — ÷ 7000 — ÷ 8000	Fini-glacial period	Ice sea (Yoldia sea)		Young Dryas period		<i>Arctostaphylos alpina</i> , <i>Betula nana</i> , <i>Dryas octopetala</i> . <i>Salix</i> cfr. <i>phylicifolia</i> , <i>S. polaris</i> , <i>S. reticulata</i> , <i>Saxifraga oppositifolia</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Potentilla palustris</i> , <i>Triglochin maritima</i> , etc.		8°—12° C.	Subarct. } clim. Arct. Subarct.
				Altered period		<i>Betula nana</i> , <i>B. intermedia</i> , <i>B. pendula?</i> , <i>B. pubescens</i> , <i>Juniperus communis</i> , <i>Pinus silvestris</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Rubus saxatilis</i> , etc.		12°—15° C.	Temperate continental clim.
— ÷ 9000 — ÷ 10000 — ÷ 11000 ? Dani-glacial per.	Late-glacial time	Older stages of the history of the Baltic		Older Dryas period		<i>Betula nana</i> , <i>Dryas octopetala</i> , <i>Salix</i> cfr. <i>phylicifolia</i> , <i>S. polaris</i> , <i>S. reticulata</i> , <i>Saxifraga oppositifolia</i> , etc.		8°—12° C.	Subarct. } clim. Arct.

The last glacial period.