

Cromer-skovlaget i Frihavnen og trælevningerne i de ravførende sandlag ved København.

Af

GEORG F. L. SARAUW.

Det er et opgør af nogle ældre undersøgelser, de følgende blade skulde bringe. Da der næppe vil vise sig lejlighed for mig til videre at forfølge de spørgsmål, som her behandles, har jeg ment i korte træk at burde gøre rede for den opfattelse af visse dannelser i vor hovedstads umiddelbare nærhed, hvortil deres indhold af plantelevninger skulde synes at lede.

I »Dansk geologisk Forening« har jeg haft den ære ved møderne den 8. Februar 1894 og den 14. Marts 1895 at meddele en oversigt over hvad inden- og udenlandske undersøgelser har lært os om de geologiske og plantehistoriske vidnesbyrd, som tørvemoserne og lignende dannelser afgiver. Det første foredrag behandlede de undersøiske skove og tørvemoser; i det sidste betragtedes sagen fra et almindeligere synspunkt. Herved førtes jeg naturlig til en omtale af de planteførende aflejringer, der optræder i diluviet omkring København, hvor særlig de store arbejder ved udgravningen af frihavnens bassiner har åbnet den danske kvartærgeologi så rige gruber.

Allerede ved tidligere lejlighed havde jeg været optagen af undersøgelser over visse af disse lags planterester. I anledning af det skandinaviske naturforskersmøde i København i sommeren 1892 overdrog afdøde professor JOHNSTRUP mig for Museet at bestemme trælevningerne i de ravførende sandlag ved Vestre Kirkegård (på Valby Bakke) og ved Ordrup. Sammen med de af andre udførte undersøgelser af fundne plantefrø og insektlevninger

benyttedes resultaterne af JOHNSTRUP ved fremlæggelsen i mødet den 8. Juli. Den hele sag blev dog kun ganske kort berørt, og beretningen om mødet giver kun meget sparsomme oplysninger¹⁾. Med taknemlighed mindes jeg den velvilje, hvormed professor JOHNSTRUP da, som altid, kom mig imøde ved arbejdet. En påtænkt fortsættelse af de afbrudte undersøgelser blev dog ikke virkeliggjort; deres ufuldkommenhed er jeg mig derfor vel bevidst, men mener dog ikke at burde tilbageholde en beskeden fremstilling af det udførte arbejde i håb om, at det måtte kunne tjene andre til nogen nytte — arbejdets oprindelige formål²⁾.

En udførlig og indgående fremstilling af de her behandlede geologiske forhold i Frihavnen foreligger ikke. Kommunalærer H. N. ROSENKJÆR, ved hvis årvågne blik, utrættelige flid og beundringsværdige energi samlingerne af plantelevninger fra Frihavnen for en stor del er bragt tilveje, har i tidsskriftet »Naturen og Mennesket»³⁾ givet en almindelig skildring.

Til denne samt til oplysninger, meddelte af museumsinspektør V. HINTZE, foruden til egne iagttagelser på stedet må omtalen af de geologiske forhold her støttes.

Det iagttagne profil langs østvæggen af Frihavns midtermole⁴⁾ udviste i store træk følgende lagdeling:

6. Øresundets bund med marine lag.

5. Undersøisk tørvemose.

4. Øvre morænebænk.

3. Diluvialsand.

2. Nedre morænebænk.

1. Saltholmskalk (nåt længere mod Nord i Frihavnen).

I »Naturen og Mennesket» 1893, p. 23—27; 1896, p. 274—284 omtaler ROSENKJÆR forekomsten af sand-, ler- og tørve-

¹⁾ Forhandlingerne ved de skandinaviske Naturforskeres 14. Møde i Kjøbenhavn 1892. Kbhvn. 1892. p. 432—434.

²⁾ Professor, dr. N. V. USSING har velvillig tilladt mig revision og benyttelse af det på Mineralogisk Museum beroende materiale, der i sin tid var genstand for mine undersøgelser.

³⁾ ROSENKJÆR, H. N.: Fra Frihavnen. »Naturen og Mennesket». Bd. 9. Kbhvn. 1893. p. 1—30. Samme: Fra Frihavns Bund, ibid. Bd. 15. 1896. p. 259—284.

⁴⁾ Se ROSENKJÆR, l. c. 1893. pag 12. Kortet, ved B.

eller dyndblokke i nedre morænebænk (2). I disse blokke atter fandtes lag med træ og andre plantelevninger samt brunkul og rav foruden en mængde brudstykker af skaller af ferskvands-bløddyr og en landsnegl (*Helix*). Af en af blokkene udtoges brudstykker af knogler; i sand- og lerlag fandtes levninger af mos og plantefrø.

Til disse dannelsers petrografiske forskellighed svarer ikke et forskelligt indhold af planterester. Blokkene optrådte i mængde og af meget forskellig størrelse i havnens sydlige del, særlig i det østlige sejløb mellem midter- og østmolen, i en dybde under havfladen af 8—10 m. og henved 5 m. under havbunden.

Ifølge meddelelse, given af V. E. HINTZE, kunde her skelnes mellem to horisonter af forsteningsførende ferskvands-lerlag, der indeslattede trælevninger: en øvre, der øjensynlig var optagen i og sammenarbejdet med morænen, og en nedre, der ikke viste noget indhold af morænen.

Begge horisonter indeholdt talrige skalstumper, som efter udslæmning og bestemmelse af AD. JENSEN viste sig at tilhøre: *Bythinia tentaculata* LINN., *Pisidium* sp. og *Helix* sp. Kun *Bythinia* var tilstede i større mængde, særlig forekom talrige velbevarede låg af denne ferskvandssnegl. Desuden fandtes i øvre horisont skalstumper af *Hyalina nitida* (MÜLL.) [syn. *Helix nitida* (MÜLL.)], i nedre af *Sphaerium corneum* (LINN.) [syn., *Cyclas cornea* LAMARCK]. Forskellen mellem de to horisonters skalindhold turde mest bero på tilfældigheder.

De i et eget lag af fint, blågråt ler eller i sand umiddelbart ved samme fundne Mosser er bestemt af C. E. O. JENSEN (Hvalsø) som: *Amblystegium giganteum* (SCHIMP.) DE NOT. (overvejende), *A. fluitans* (L.) DE NOT. og *A. scorpioides* (L.) LINDB.

Undersøgelsen af de i sandblokke eller lerlag fundne frø er udført af frøkontrolbestyrer cand. mag. O. ROSTRUP, som derom har afgivet en kort beretning¹⁾, til hvis angivelser han godhedsfuldt har meddelt mig nogle mindre ændringer. Listen bliver herefter følgende:

¹⁾ ROSTRUP, O.: Aarsberetning fra Dansk Frøkontrol for 1893—94. Kbhvn. 1895. p. 37.

Makrosporer af *Selaginella* (eller *Isoëtes*).

Frø eller frugter af:

Potamogeton sp.,
Ceratophyllum oxyacanthum s. *demersum*,
Batrachium sp.,
Hippuris vulgaris,
Limnanthemum nymphæoides,
Scirpus sp.,
Eriophorum sp.,
Carex sp.,
Cladium Mariscus,
Menyanthes trifoliata,
Ajuga reptans,
Cirsium sp.,
Umbelliferae,
Cornus sanguinea

samt ubestemte frø ¹⁾).

»Af disse hører *Limnanthemum nymphæoides* til de her i Landet uddøde Plantearter, idet den paa de Steder, hvor den nu voxer, er indført af Mennesker eller tilfældig forvildet«.

Den langt overvejende del af de fundne planter er sådanne, som vokser i eller ved fersk vand, eller dog på fugtige steder. En repræsentant for krat- eller underskoven er Rød Kornel (*Cornus sanguinea*), og hertil slutter sig de af mig selv bestemte træarter Hæssel og Eg. Disse skovtræer bidrager mest til at give den hele flora præg.

I de »tørveagtige Dyndblokke« ²⁾, der indeholdt *Bythinia*-lagene, fandtes en mængde trægrene og stykker af træstammer; disse var fladtrykte. En del af det af hr. ROSENKJÆR her samlede, til Mineralogisk Museum afgivne materiale har jeg kunnet undersøge. Disse træstykker var følgende:

Cupressinoxylon. Et fladt, hårdt, tungt vedstykke, sort med silkeagtig glans som brunkul, 6.3 cm. langt, 4.5 cm. bredt,

¹⁾ ROSENKJÆR omtaler l. c., 1896, p. 276, 281 forekomsten af fyrrekogleskæl. Disse har jeg ikke set.

²⁾ ROSENKJÆR, l. c. 1893. p. 24; 1896, p. 275.

0.7 cm tykt. Veddet stærkt destrueret. Længdetrakeiderne med 1—3 rækker ringprikker. Marvstrålecellernes tangentialvægge uden prikker; radialvæggene med små, simple, skråt elliptiske eller spalteformede prikker. Tværtrakeider og harpiksgange mangler. Harpiksceller synes sjældne. Veddet i øvrigt vanskeligt at undersøge ved snit.

Quercus sp. 4 fladtrykte stykker af Eg. Veddet til dels særdeles vel bevaret; overfladen mørk og glat, splinten grågul, kærnen mørkere. Stykkerne målte i længde, brede og tykkelse:

8.5 cm $\times$ 2.8 cm $\times$ 1.3 cm;

16.5 cm $\times$ 6.4 cm $\times$ 1.6 cm;

13.0 cm $\times$ 11.0 cm $\times$ 1.5 cm;

17.5 cm $\times$ 13.5 cm $\times$ 3.3 cm.

Veddet er »kredsporet« d. v. s. med meget vide kar i vårveddet, ordnede i 2—3 kredse. De langt snævrere kar i sommerveddet lidet talrige, ordnede i radiale, ikke forgrenede rækker. Årringene skarpt begrænsede. De fleste marvstråler smalle, 1—2 celler brede; men »brede« marvstråler, med indtil 8 celler jævnsides, optrædende mellem hine. Karrenes bunde med stor rund gennemboring, deres tynde vægge med små simple prikker eller elliptiske ringprikker, hvori spalter. Prikkerne kan være meget talrige og tætstillede. Klædningscellerne korte og bugtede. Fyldceller i karrene. — Medens veddets bygning således stemmer med Egens¹⁾, findes dog i småkarrenes antal og fordeling m. m. visse afvigelser fra vore to nulevende Egearters; det foreliggende ved turde derfor tilhøre en uddød tertiær Egeart, måske beslægtet med *Quercus subgarryana* CASP.²⁾, men ikke selve denne. Heller ikke findes fuld overensstemmelse med nogen af de af FELIX³⁾ beskrevne tertiære arter af *Quercinium*.

¹⁾ KNY, L.: Botanische Wandtafeln. 7. 1886. p. 303—334. Taf. LXXIV—LXXVI: *Quercus sessiliflora* SM. — ABROMEIT, J.: Ueber die Anatomie des Eichenholzes. Pringsheims Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. 15. 1884. p. 209—281. Taf. IX—XII. Gruppen A, a, I, α.

²⁾ CASPARY, ROB.: Einige fossile Hölzer Preussens. Schr. d. phys.-ökonom. Ges. zu Königsberg. Jg. 28. 1887. p. 44.

³⁾ FELIX, J.: Untersuchungen über fossile Hölzer. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 35. 1883. p. 59—91. Taf. II—IV.

I følge med hr. ROSENKJÆR har jeg selv, her i det mørke skalførende ler, nær ved østmolen og nær sejløbets bund udtaget et vandslidt og siden fladtrykt, skarpkantet træstykke, 12.0 cm. langt, 6.0 cm. bredt, 1.5 cm. tykt, der ved den mikroskopiske undersøgelse af veddet viste sig at være Eg (*Quercus*), samme art som foregående. I karrene optrådte hyppig ravgule klumper eller propper af fyldgummi samt fyldceller (thyller)¹⁾.

Om endnu et sådant stykke egetræ skal jeg give nogle nærmere oplysninger. Det var optaget af V. HINTZE i det forstenningsførende sorte ler, omtr. 75 m. øst for midtermolen, omtr. 50 m. syd for dennes nordende og 8.0—8.5 m. under havets vandspejl ved daglig vande. Stykkets længde var 26 cm. Det var glat, vandslidt og fladtrykt, hvilket sidste allerede fremgik af årringenes forløb på tværsnittet, men end tydeligere sås på »mikroskopiske« snit, idet karrenes vægge var sammentrykte i retning af den korte akse (denne 4 cm., den lange akse 15 cm. lang). Ved gennemskæring af vedstykket fandt jeg i dette gange af et borende dyr, hvis omtrent kredsrunde, dog noget elliptiske, 1.0—2.5 mm. vide, lerfyldte borehuller også iagttoges på veddets glatte, mørkere brungrå overflade. På tværsnit ses gangene sammenklemt i samme retning, som veddet er fladtrykt. Som naturligt, er de altså borede, inden trykvirkningen indtrådte. Gangene, der er fyldte med »ormemel«²⁾, forløber på langs og på tværs, mest i det ydre ved (gangstrækninger indtil 4.1 cm. lange iagttagne). Snarest turde gangene skyldes larven af en Træbuk (*Cerambycidae*). I nutiden optræder af disse *Callidium variabile* L. på Egen³⁾. Både ved form og vidde afviger de fra de få hidtil beskrevne arter af insektlarvegange i tertiært træ⁴⁾.

¹⁾ TEMME, F.: Ueber Schutz- und Kernholz, seine Bildung und seine physiologische Bedeutung. Landwirtsch. Jahrbücher. Bd. 14. 1885, p. 465—484.

²⁾ Ganske lignende kornede »koprolither« af Billelarver i brunkultræ afbildes af QUENSTEDT, FR. A.: Handbuch der Petrefaktenkunde. 3. Aufl. 1885, p. 482, Atlas, Tab. 37, Fig. 36.

³⁾ ALTUM, B.: Forstzoologie. 3. Insekten. Abth. 1. Berlin 1881, pag. 338.

⁴⁾ KOLBE, H. J.: Zur Kenntniss von Insektenbohrgängen in fossilen Hölzern. Zeitschr. d. Deutschen geolog. Ges. Bd. 40. 1888, p.

Fra samme findested modtog jeg et træstykke, fundet af en arbejder, der erklærede, at det stammede fra det sorte, forsteningsførende lag. Ved karakteren af karrenes tremmebunde, deres vægges ringprikker m. m. viste dette sig at være Hæssel (*Corylus*). Det var dog ikke fladtrykt; den tvivl, der herefter kunde opstå, om ikke træstykket snarere stammede fra den højere liggende postglaciale tørvemose, rammer derimod ikke fundet af en Hæsselnød, optagen af ROSENKJÆR i en af »Dyndblokkene«. Kun den nederste halvdel af nødden var bevaret, og denne var ganske fladtrykt, hvorfor nødden efter udseendet var vanskelig at kende. Skallens bygning tillod dog en sikker slægtsbestemmelse. Vævet bestod af prikkede stenceller, og indenfor hver af skallens furer fandtes en garvesyrekanal. Nøddens størrelse har været som større nødders af *Corylus Avellana* L. i nutiden. De nævnte furer på skallen fremtrådte dog skarpere end almindelig hos nødder af denne art, en omstændighed, der måske kunde tænkes at hidrøre fra fladtrykningen, men for hvilken dog også en anden og vistnok rigtigere forklaring kan gives. Sådanne dybere, regelmæssige furer findes nemlig på den ribbede nød af en tertiær art, der er nær beslægtet med vor almindelige Hæssel, *Corylus avellanoides* Engelh., kendt fra brunkulformationens nedre oligocene lag i Sachsen¹⁾. En anden meget nærstående art er *C. Goepperti* UNGER »aus den Bernsteingräbereien des Samlandes«²⁾.

131—137. Taf. XI. Heri literatur. — GELLHORN, O. v.: Insektenfrass in der Braunkohle der Mark Brandenburg. Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1893. Berlin 1895. p. 49—53. Taf. XI.

¹⁾ ENGELHARDT, H.: Die Flora der Braunkohlenformation in Sachsen. 1870. fol. p. 36, Tab. X, Fig. 7, 8 (ikke set). — SCHIMPER, W. PH.: Traité de paléontologie végétale. Tome 2. 1870—72. p. 601. — SCHIMPER & SCHENK: Palæophytologie, i ZITTEL: Handbuch der Palæontologie. 2. 1890. p. 424. Fig. 263⁵. (Tallene 4 og 5 i figuren er ombyttede).

²⁾ GOEPPERT & BERENDT: Der Bernstein etc. 1845. fol. p. 85. Taf. V. Fig. 15. — UNGER, F.: Genera et species plantarum fossilium. 1850. p. 407. — SCHIMPER & SCHENK: l. c. p. 424—425. Fig. 263⁴. Fundforholdene synes usikre; jfr. HEER, O.: Miocene baltische Flora. 1869. p. 4—5.

Artsbestemmelsen på grundlag af det ene eksemplar kan dog ikke være sikker.

At talrige Ege-arter optrådte i tertiærtiden behøver næppe at nævnes; også Rød Kornel (*Cornus sanguinea* L.) er kendt fra yngre pliocene lag i Midt-Frankrig¹). *Cupressinoxylon* er tertiær.

En snævrere tidsbestemmelse yder os disse træarter ikke.

Navnlig i de i morænen indlejrede sandblokke indeholdtes foruden plantefrø, ledsaget af små ravstykker og brunkul, talrige mørkebrune træstumper. Dette materiale meddelte striberne, hvori det lå, en mørk farve²). Disse træstykker er små afkløvede splinter, som er stærkt vandslidte med afrundede kanter, medens de foran nævnte rester af Eg og Hæssel tilhørte hele, ikke kløvede, stammer eller grene.

Nogle få af disse mørkebrune splinter har jeg undersøgt.

Vel iagttoges sammentrykning i bestemt retning, men særlig tydelig fremtrådte en stærk og uregelmæssig foldning af cellévæggene som virkning af et rullende tryk. Trods veddets betydelige destruktion kunde en bestemmelse af træarten udføres på en splint, der målte 3.0 cm × 1.3 cm. × 0.3 cm.

Det var Nåletræ; bestemmelsen må her særlig støttes til marvstrålernes og harpiksgangenes bygning. Marvstrålernes mellemrækkers stumpceller ses udstyrede med skråt elliptiske, ikke afrundet-rudeformede, store »ægprikker«, 1 til 2 for hvert tværlængdetrakeide. Kantrækkerne, 1, sjældnere 2, foroven og forneden dannes af noget smallere spidsceller, tværtlakeider, med ringprikker og svagt bugtet forløb af ydervæggen. De hos Skovfyrren så stærkt udviklede »takker« (afstivningslister) på tværtlakeidernes vægge iagttages her meget sjælden og er da kun meget små, hvilket ikke kan antages at skyldes destruktionen, idet de tilgrænsende ringprickers fine bygningsdetaller er vel bevarede. Harpiksgangene er enkelte eller sammensatte; disse sidstes

¹) SCHIMPER & SCHENK: l. c. p. 841. Ved af Kornel *Cornoxydon* er truffet i diluviet i Holsten og Mecklenburg (CONWENTZ, HOFFMANN).

²) Jfr. Samlands »Gestreifter Sand«. — NOETLIN, FR.: Ueber das Alter der samländischen Tertiärformation. Zeitschr. d. Deutschen geolog. Ges. Bd. 35. 1883. p. 671—694.

klædningsceller (epithel) er udstyrede med små kredsrunde prikker på cellernes fælles vægge¹). Gangenes lysning er stoppet med indvoksede fyldceller (thyller), hvilket gælder såvel de lodrette gange som de vandrette i marvstrålerne. Medens veddet her- efter afgjort tilhører en Fyr (*Pinus* LK.), kan denne ikke være Skovfyrren. Bedre er overensstemmelsen med den gruppe, hvortil Weymouthsfyrren (*Pinus Strobus*) henhører; men nøje overensstemmelse synes der kun at være med Ravfyrren, (*Pinites stroboides* GOEPP., syn. *Pinus succinifera* CONW. ex parte)²). At splinter af Ravfyrren, det almindeligste af de ægte ravtræer, forekommer umiddelbart sammen med ravstumper kan da heller ikke undre, selv om forekomsten i diluviet andensteds sjælden er påvist.

Nogle mindre splinter, der ligeledes undersøgt, havde et så stærkt destrueret ved, at træarten kun kunde bestemmes som Nåletræ, dog snarest en art af *Cupressinoxylon*³).

Betragtes nu de planteførende lerlags og sandblokkes lejringsforhold i den nedre morænebænk og deres indhold af plantelevninger, turde det umiddelbart sluttes, at disse må være aflejlrede i istiden og selv stamme fra den nærmest forudgående periode, tertiærtiden, således som det også først er udtalt af ROSENKJÆR.

Udover hvad en almindelig betragtning må give som resultat, kunde det dog være meget ønskeligt at sammenligne disse dannelser i Frihavnen med tilsvarende, som måtte være kendte andensteds fra, for at vinde en nærmere forståelse og sikrere henførelse til et snævrere begrænset tidsrum.

¹) Særlig om dette forholds diagnostiske betydning se CONWENTZ, H.: Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Danzig 1890. p. 45, 63, Taf. V., Fig. 2, 3. — Prikkerne synes i foreliggende tilfælde at være ringprikker.

²) GOEPPERT, H. R.: Bernstein-Coniferen. 1883. p. 29, Taf. X, Fig. 71. CONWENTZ, l. c., p. 32 ff. Taf. IV ff.

³) De mikroskopiske snit af det fossile træ lægges 10 minutter i stærk chlornatron eller Eau de Javel, hvorved den mørkebrune farve erstattes af en lysegul, der bedre tillader undersøgelse. Derefter udvaskning i vand og indlægning i glycerin. Ved mine undersøgelser har jeg kun anvendt snit, ikke »Schliffe«, — betegnende nok savner vort sprog et ord herfor.

Ved mine studier af literaturen om de undersøiske skove og tørvemoser langs Englands kyst havde jeg gjort bekendtskab med CLEMENT REID's fortræffelige undersøgelser af skovlagene ved kysten af Norfolk, særlig de træførende lag ved Cromer, kendte under navnet »Cromer Forest-bed«¹⁾. Den lighed, som efter denne fremstilling syntes at bestå mellem disse engelske aflejringer og de træførende ler- og sandblokke i Frihavnens nedre morænebænk, fremtrådte end klarere ved et nøjere studium af REID's andre afhandlinger om disse dannelser²⁾, således at jeg (i marts-mødet 1895) mente at kunne jævnføre dannelserne ved København med Cromer skovlaget. Dette må da omtales noget nærmere.

Over den flintholdige kalkklippe (skrivekridt) hviler ved Cromer et lag marint sand og ler »Weybourn Crag«, indeholdende skaller af *Littorina littorea*, *Cardium edule*, *Cyprina islandica*, *Mya arenaria*, *Mytilus edulis*, *Tellina baltica* (hyppigst og først nu optrædende) og andre saltvands bløddyr, hvoriblandt $\frac{1}{6}$ arktiske arter.

Disse sidstes indvandring i den yngre pliocene Crag's øvre lag forklares ved antagelsen af Nordsøens lukning mod syd, hvorved adgangen for nordlige marine arter stod åben, medens den spærredes for de sydligere.

Over dette lag er skovlaget aflejret. Hvor det er fuldt udviklet, består det af:

- 3^o et øvre ferskvandslag,
- 2^o det egentlige skovlag og
- 1^o et nedre ferskvandslag.

Det nedre ferskvandslag optræder dog kun sjældent; det in-

¹⁾ REID, CL.: Notes on the Geological History of the Recent Flora of Britain. Annals of Botany. Vol. 2. London 1888. p. 177—199.

²⁾ REID, CL.: The geology of the country around Cromer. Memoirs of the geological Survey. London 1882. Samme: The pliocene deposits of Britain. Memoirs of the Geological Survey of the united Kingdom. London 1890. p. 146—190 (»Cromer Forest-bed«). Samme: Géologie de la région du Crag et des côtes du Norfolk. London 1888. (Congres). — Jfr. oversigter i NATHORST, A. G.: Jordens historia. 1894, p. 947—948, og MADSEN, V.: Istidens Foraminiferer i Danmark og Holsten. Meddelelser fra Dansk Geolog. Forening. Nr. 2. Kbhvn. 1895. p. 21—24, 30.

deholder da lag af ler og dynd med brunkul og frø, men dets, med skovlagets overensstemmende flora er vel kendt fra talrige kager af tørv, borede af *Pholas*, hvilke er opbrudte og indlejrede i det egenlige skovlag, som dette i nutiden sker, hvor brændingen opriver materiale fra de undersøiske skove og tørvemoser ud for samme kyst. Af ferskvandssnegle optræder i dette lag *Bythinia tentaculata* LINN.

Det egenlige skovlag hidrører ikke fra træer, voksede på stedet, men er en sammenskyttet deltadannelse (estuarin), hidført af Rhinstrømmens vande, der i den yngre pliocene tid fortsatte løbet gennem den nuværende Nordsø over mod Englands kyst. Stammer, grene og løsrevne rodstød af en række skovtræer findes som vandslidt og rullet drivtræ indlejrede i sand, grus og ler.

Ingen flora fra Englands fortid er bedre kendt end netop denne. Her optræder for at nævne de mere karakteristiske: Eg (*Quercus Robur* L.), Hæssel (*Corylus Avellana* L.), Hvidtjørn (*Crataegus Oxyacantha* L.), Rød Kornel (*Cornus sanguinea* L.), Navr (*Acer campestre* L.), Avn (*Carpinus Betulus* L.), Rødæl (*Alnus glutinosa* L.), Ælm (*Ulmus* sp.), Birk (*Betula alba* L.), Bøg (*Fagus silvatica* L.), Taks (*Taxus baccata* L.), Skovfyr (*Pinus silvestris* L.), Rødgran (*Picea excelsa* LK.) samt en række andre planter, hvoriblandt næsten alle de, hvis frø eller frugter ovenfor er nævnte som fundne i Frihavnen¹⁾. Nogle af de fælles arter som *Hippuris vulgaris* L., *Ceratophyllum demersum* L. og *Menyanthes trifoliata* L. kendes ikke fra ældre dannelser end skovlaget ved Cromer²⁾.

Desuden indeholder skovlaget talrige knogler af dyr, hvoraf halvdelen uddøde, som *Rhinoceros etruscus* og *Elephas meridionalis*, hvilke giver laget dets præg af pliocen. Af Bløddyr findes få, navnlig skaller af *Cardium*, *Mytilus* og *Littorina* samt Landsnegle.

Endelig forekommer hyppig brunkultræ, hvis træarter ikke er nærmere bestemte.

¹⁾ REID, CL.: l. c. 1890, p. 231—232.

²⁾ SCHIMPER & SCHENK: Palæophytologie. (ZITTEL: Handbuch der Palæontologie. 2). 1890. p. 632, 764.

Det øvre ferskvandslag indeholder navnlig en stor mængde af de hornagtige låg af *Bythinia tentaculata* LINN., skaller af *Sphaerium corneum* (LINN.), *Unio*, *Pisidium amnicum* MÜLL., *Helix* m. fl., frugter og frø af de nævnte træer og vandplanter samt fiskeknogler. De tre afdelinger af skovlaget hører nøje sammen; en forskel i flora og fauna skyldes nærmest tilfældigheder.

Over skovlaget følger marine sandlag med skaller af *Ostrea edulis*, den arktiske *Leda myalis* o. a.; derover atter et arktisk ferskvandslag, hvori NATHORST 1872 først påviste levninger af Polarpilen (*Salix polaris*). Hermed indledes istiden, hvis moræneaflejringer danner lagdelingens afslutning.

Skovlaget ved Cromer er altså dannet af sammenskyllede bestanddele, der med flodens vand og is¹⁾ er hidført fra de gennemstrømmede egne og aflejret ved flodens munding i en præglacial tid, da England var landfast med Kontinentet.

Karakteren af flora og fauna sætter en ældre tidsgrænse for bestanddelenes oprindelse, medens lejringsforholdene og beskaffenheden af de overliggende lag angiver en yngre tidsgrænse.

Særlig efter dyrelevningerne henfører CLEMENT REID skovlaget til den yngre pliocene tid. I sit fortrinlige værk drager han sammenligninger mellem de engelske aflejringer og tilsvarende på Fastlandet, idet sådanne ikke er kendte fra andre egne af England²⁾. Størst lighed med Cromer skovlaget synes de store ferskvandsdannelser i den øvre Val d'Arno nær Florenz at frembyde. Dog beror overensstemmelsen egenlig kun på pattedyrfaunaen, medens floraen, som denne er undersøgt og beskrevet af RISTORI³⁾, ubetinget har et ældre pliocent præg end den fra Cromer kendte. De i mægtige brunkuls- og i lerlag optrædende skovtræer hører til overvejende uddøde arter af *Pinus*, *Carpi-*

¹⁾ REID, CL.: l. c. 1882. p. 57; 1890. p. 188.

²⁾ REID, CL.: l. c. 1890. p. 209—221.

³⁾ RISTORI, GIUSEPPE: Contributo alla flora fossile del Valdarno superiore. Atti della società toscana di scienze naturali. Vol 7. 1886. p. 143—190.

Samme: Considerazioni geologiche sul Valdarno superiore etc. ibid. p. 249—279.

nus, Fagus, Quercus, Salix, Ulmus, Magnolia etc., en flora, hvis afvigende sammensætning ikke synes at kunne forklares blot ved stedets sydligere beliggenhed og dermed varmere klima.

Fra Nordevropa er ingen til Cromer skovlaget svarende pliocene dannelser kendte. Så meget større interesse vilde påvisningen af overensstemmelse med skovlaget i Frihavnens nedre morænebænk frembyde.

Når en sammenligning mellem disse to dannelser skulde forsøges, må det erindres, at det alene er knoglerne af de uddøde dyr, der kan berettigge Cromer skovlagets henførelse til den yngre pliocene tid, medens floraen har samme karakter som den pleistocene eller interglaciale¹⁾. Forekomsten af *Picea excelsa* LK. og *Trapa natans* L. kan nemlig, skønt disse er ukendte fra yngre lag i England, næppe berettigge til antagelsen af den pliocene alder. Medens det nu vil fremgå af det foran udviklede, at floraen i skovlaget ved København i sine hovedtræk stemmer med den ved Cromer, må det beklages, at landfaunaen ikke afgiver noget brugbart sammenligningsled. De knogler, der angives at have hørt hjemme i dette lag, er, så vidt vides, kun blevne behandlede af gravemaskinen, hvorved et vigtigt materiale er gået tabt²⁾.

Lejringsforholdene må da tjene til vejledning ved lagets nærmere tidsbestemmelse. Skovlaget med dets indhold af trælevninger, plantefrø, brunkul og rav er aflejret dybt i den nedre morænebænk nær dennes bund, omsluttet af ferskvandsdannelser med *Bythia tentaculata*, *Pisidium* og *Sphaerium*.

¹⁾ Sådanne dannelser kendes fra flere steder som: Holstein (WEBER, Beibl. z. Engler's Bot. Jahrb. Nr. 43. Bd. 18. 1894, p. 1—13. v. FISCHER-BENZON: Die Moore der Provinz Schleswig—Holstein. 1891. p. 26—27, 68). — Klinge i Brandenburg (WAHNSCHAFTE, Sitzber. Ges. naturf. Freunde zu Berlin. Jahrgang 1892. p. 195—199. NEHRING, ibid. p. 3, 27, 158, 212, 216. WEBER, Beibl. zu Engler's Bot. Jahrbüchern Nr. 40. Bd. 17. 1893. p. 1—20). — Skiferkullene i kantonerne Zürich og St. Gallen i Schweiz (HEER, Osw.: Die Schieferkohlen von Utznach und Dürnten. Zürich 1858. NATHORST: Jordens historia, p. 936).

²⁾ ROSENKJÆR, H. N.: Fra Frihavnen. Naturen og Mennesket. Bd. 9. 1893, p. 25.

corneum. Træstykkernes og splinternes såvelsom frøenes vandslidte tilstand viser, at de er omtumlede som drivgods i længere tid, inden de aflejredes i moræneleret, ved hvis tryk egestammerne siden er klemte flade. Aflejringen er foregået i stedets ældste istidsdannelser, og da floraens præg viser hen til et tempereret klima som vort nuværende, må dens tilblivelse sættes en rum tid længere tilbage. Sandsynligheden taler da for, at kærnen af floraen ligesom i Val d'Arno og ved Cromer hører hjemme i det yngre led af den pliocene tid, medens ravet og de dermed sammenhørende indblandinger efter oprindelsen rækker tilbage til tertiærtidens begyndelse¹⁾.

Hvorfra det materiale stammer, der således er aflejret i Frihavnens skovlag, turde det ikke være let at afgøre, idet der intet vides om, hvorvidt der da — for at bruge et udtryk af den højtfortjente forsker JAPETUS STEENSTRUP²⁾ — fandtes noget »leddelt eller udformet Danmark, hvorpå en saadan Flora kunde have voxet.« Det skulde dog synes rimeligt, at Østersødalene har været den egn, hvor hine egeskove har grot, og deltadannelser for en pliocen, baltisk flod i lighed med Rhinens ved Cromer turde ikke usandsynlig have tilvejebragt det materiale af sand og ler med indlejrede planter og dyr, som den fra NØ. fremrykkende is senere har medrevet i sin bundmoræne.

Støttet til de af ROSENKJÆR meddelte iagttagelser³⁾ må det

¹⁾ Om ravets indblanding i diluviet se ZADDACH, E. G.: Beobachtungen über das Vorkommen des Bernsteins und die Ausdehnung des Tertiärgebirges in Westpreussen und Pommern. Schr. d. kgl. phys.-ökon. Ges. zu Königsberg. 1869. p. 1 ff. særlig p. 14—19. — Lag med eocene eller paleocene mollusker er påvist i Frihavnens nærhed ved Københavns Vestre Gasværk. Se JOHNSTRUP: Om Brunkuldannelserne i Danmark, samt om de deri forekommende forstyrrede Leiringsforhold. (Forhandl. ved de skand. Naturforskeres 10. Møde i Christiania 1868. Chra. 1869. p. LXVII—LXVIII). Forsteningerne bestemt af MÖRCH (Naturforsker-mødet 1873. p. 280) og A. v. KOENEN: Ueber eine paleocäne Fauna von Kopenhagen. (Abhandl. d. kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. Bd. 32. 1885).

²⁾ STEENSTRUP, JAP.: Til »Istidens« Gang i Norden, navnlig dens Udgang og Forsvinden. Et Indlæg fra Danmarks Side. Oversigt over D. Kgl. Danske Vid. Selsk. Forh. 1896. p. 34.

³⁾ ROSENKJÆR, I. C., 1896, p. 271.

antages, at isens bevægelsesretning her har været NØ—SV, hvorfor disse Frihavns ældste istidsdannelser nærmest bliver at jævnføre med tilsvarende i Halland og Skåne, der opfattes som det yngste led af den »ældre istids« aflejringer¹⁾.

Medens skovlaget ved Cromer — efter REID²⁾ — er både dannet og aflejret i den pliocene tid, kan skovlaget ved København kun efter sin oprindelse stilles sammen hermed, idet dets — sidste — aflejring er foregået i lag, der tilhører istiden, hvilke vel er istidens ældste på stedet men yngre end flere andre led af samme i vort land.

Herom være det dog forbeholdt den kyndige geolog at dømme; vor opgave var kun den at fremstille lagets sammensætning og påvise en — i alt fald tilsyneladende — stor lighed med laget ved Cromer.

Skulde det imidlertid, mod vor forventning, ved nøjere prøvelse vise sig, at skovlaget i Frihavnen ikke er af pliocen men af tidlig pleistocen oprindelse, får vi trøste os med, at NATHORST, hvor han drøfter dette punkt for Cromer skovlagets vedkommende (l. c. pag. 948), udtaler som sin anskuelse, at dette tvivlsmaal er »en temligen ligkiltig fråga«.

For at lette en oversigt skal vi endnu kun, under henvisning til ovenstående, meddele et skema, der i hovedtrækkene gengiver de her behandlede profiler ved Cromer og ved København:

Cromer.

Glaciale aflejringer (»Boulder Clay« etc.).

Arktisk ferskvandslag med *Salix polaris*, *Betula nana* og *Spermophilus*.

Marint sand med *Leda myalis*, *Ostrea edulis*, *Cyprina Islandica*, etc.

¹⁾ MADSEN, V.: Istidens Foraminiferer i Danmark og Holsten. 1895, p. 29—30, jfr. p. 20. — Den »ældre istid« omfatter de der nævnte afsnit 2—8.

²⁾ På en drøftelse af afvigende opfattelser kan vi ikke her indlade os. Jfr. MADSEN, l. c. p. 21. — HANSEN, ANDR. M.: Menneskeslægtenes Ælde. H. 4. Kristiania 1897, p. 182, 216—217.

Cromer Forest-bed
[Lagene nøje sammen-
hørende]

Øvre ferskvandslag med *Bythinia tentaculata*,
Sphaerium corneum, *Pisidium amnicum*, *Helix*,
frugter og frø.

Skovlag med Eg, Hæssel, Kornel, Avn, Æl, Bøg,
Fyr, Gran osv., frø af vandplanter og brunkul
samt knogler.

Nedre ferskvandslag med *Bythinia tentaculata*,
frø af de samme vandplanter, samt brunkul.

Weybourn Crag med marine mollusker.

Kalk med flint (Skrivekridt).

Københavns Frihavn.

Stranddannelser (6)

Tørvemose, undersøisk¹⁾ (5)

Moræneler (4)

Diluvialsand (3)

Moræneler

Cromer Forest-bed

Skovlag med Eg, Hæssel, Kornel, frø af vand-
planter samt brunkul og rav, indesluttet i sand-
blokke og 2 horionter af skalførende lerlag,
nemlig:

b. Ferskvandslag med *Bythinia tentaculata*,
Pisidium, *Helix*; frugter og frø. (2)

a. Ferskvandslag med *Bythinia tentaculata*,
Pisidium, *Sphaerium corneum*, *Helix*; frug-
ter og frø.

[Ferskvandslagene nøje sammenhørende]

Ler og grus.

Saltholmskalk med flint (Nyere kridt). (1)

¹⁾ Denne undersøiske tørvemose (5), der var dækket af Øresun-
dets marine lag, skal ikke her beskæftige os, idet den hører hjemme
i postglacial tid. Kun være det tilladt at nævne de levninger af
skovtræer, jeg fra tørvén i midtermolens profiler selv havde ind-
samlet og bestemt. I trætvrv-laget fandtes: *Quercus Robur* L. (flere
vedprøver), *Corylus Avellana* L. (ved og nødder), *Alnus* sp. cfr. *gluti-
nosa* (ved, hvori svampehyfer, og bark), *Tilia* sp. cfr. *parvifolia* (ved),
Salix [eller *Populus*] sp. (ved). Prøverne til dels tagne af rodstød.

I dyndet, »svævtørvén«, umiddelbart over trætvrvén, fandtes.

Trælevningerne i de ravførende sandlag.

De ravførende sandlag ved København, der af JOHNSTRUP kortelig omtaltes ved naturforsker mødet i 1892, frembyder, såvidt bekendt, ved deres indhold af frø og andre plantelevninger en ikke ringe lighed med lagene i Frihavnen og med Cromer skovlaget; men om lejringsforholdene er endnu for lidet oplyst til at tillade en sammenligning.

JOHNSTRUP har udtalt, at »disse Fund ikke kunde tages til Indtægt for de nyere Theorier om en eller endog flere interglaciale Perioder« (l. c. pag. 434). Uagtet jeg selv kunde deltage i den af professor JOHNSTRUP under mødet ledede udflugt til et af findestederne, Vestre Kirkegård, og skønt jeg senere ved de nye arbejder i jærnbanegennemskæringen næst ved på Valby Bakke har kunnet gøre yderligere iagttagelser — hvilke jeg ikke fortsatte, da jeg erfarede, at undersøgelsen alt var i bedre hænder —, er det dog ikke lykkedes mig at få fuldt kendskab til disse aflejrings karakter og indordning i systemet.

For disse »ravførende sandlags« vedkommende skal derfor ikke her forsøges nogen geologisk tydning, men kun gives en simpel redegørelse for arten af de trælevninger, der har været overgivne mig til bestemmelse¹⁾.

ved slemning med fortyndet salpetersyre (G. ANDERSSON'S metode): *Quercus [pedunculata] EHRH.* (blade, hvorpå 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 bestemt *Quercus Robur* L., *Tilia europæa* L. (?), *Corylus Avellana* L. og *Carex* sp. (Beskrifning till kartbladet Skanör. Sveriges Geol. Undersökning. Ser. Aa. Nr. 112. 1895. p. 19).

¹⁾ Nylig har GUNNAR ANDERSSON i en særdeles interessant afhandling „Ueber das fossile Vorkommen der *Brasenia purpurea* MICH. in Russland und Dänemark (Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Bd. 22. Afd. III. Nr. 1. Stockholm 1896. p. 10—15) meddelt nærmere oplysninger om lejringsforholdene ved Ordrup og Valby (Vestre Kirkegård) samt omtalt forekomsten begge steder i disse lag af de af ham bestemte frø af *Brasenia purpurea* og *Fol-*

Forekomsten af rav og ledsagende brunkulstrø i jordlagene ved København er, som man véd, ikke først nylig opdaget. Mindre almindelig bekendt turde det dog måske være, at den første påvisning deraf ligger omkring 230 år tilbage i tiden.

Ligesom Svenskerne i vore dage kan tilskrive sig æren for at have foranlediget opdagelsen af et vigtigt led i vor nordsølandske floras udviklingshistorie, »højfjeldsfloraen«, således kan man ikke nægte dem en lignende betydning for vor kundskab om de ravførende lag ved København. Forholdet er i de to tilfælde dog ikke ganske det samme.

Da Svenskerne nemlig i årene 1658—59 under Karl Gustaf belejrede København, var det blevet klart, at byens fæstningsværker, trods det for de Danske heldige udfald af belejringen, ikke afgav noget betryggende værn. Man skred derfor til opførelsen af nye volde med grave, hvorved de væsentlig fik den skikkelse, hvori den nulevende slægt endnu har kendt dem. Umiddelbart syd for Frihavnen anlagdes Kastellet i årene 1662—63, og ved den større fæstning fortsattes arbejderne i de følgende år navnlig efter 1667. Ved disse gravninger blottedes de ravførende lag, og Mineralogisk Museum ejer herfra flere store ravstykker overgåede fra Kunstkammeret, hvilke (efter etiketternes påskrift) formodes at være de af JACOBÆUS i hans katalog omtalte stykker, fundne 1665 ved Nørreport, 1681 i Kalleboderne og 1687 ved Kristianshavn¹⁾.

En kort meddelelse om ravfundene i fæstningsgravene skylder vi THOMAS BARTHOLIN på hvis afhandling VAUPELL har henledt opmærksomheden. VAUPELL nævner årstallet 1670, og dersom dette årstal særlig gælder de af BARTHOLIN omtalte fund — det ses iøvrigt ikke, hvorpå angivelsen støttes — turde det nærmest være voldstrækningen ved Nørreport eller mellem

liculites Kaltennordheimensis [= *Stratiotes*]. Dannelserne tydes her som interglaciale. — Denne Opfattelse kan jeg ikke dele.

¹⁾ JACOBÆUS, OLIGER: Museum Regium seu Catalogus etc. Hafniæ 1696. fol. Sect. VII. p. 38—39. Id. liber, ed Lauerentzen. Part. I. Sect. VII. Nr. 112—114. — Fra ny tid er et findested, en sandgrav ved Jagtvejen, omtalt af V. PINGEL: Ravets Natur, Oprindelse og Historie, 1887. p. 9. — Jfr. også CONWENTZ.

denne og Østerport, altså ikke langt fra den plads, hvor det nuværende Mineralogiske Museum er beliggende, hvor dette gamle findested for »ravlaget« i København må søges¹⁾.

THOMAS BARTHOLIN fortæller 1671²⁾, at der i hovedstadens nye fæstningsgrave af de arbejdende soldater var fundet ravstykker af forskellig størrelse, ledsagede af sort eller forkullet træ. Laget fandtes først ved bunden af stadsgraven i højde med havets vandspejl³⁾. Som særlig mærkelig fremhæver han arbejderens påstand om, at ravet ikke blot fandtes sammen med, men også kunde hænge fast ved træstykkerne, der da antoges for egebark. Sådanne stykker solgtes til lysthavende — en omstændighed der ingenlunde nødvendig må vække tvivl om disse sjældnere stykkers ægthed⁴⁾. En mand på Kristianshavn havde [herfra?] et ravstykke, hvori en grankogle (*conus abietis*) var indesluttet.

Disse og en række andre iagttagelser ledede BARTHOLIN til den rette forklaring af ravets natur, der dengang var meget omstridt, og ved analyser prøvede han ravets kemiske forhold. Nogle stykker fra Københavns stadsgrav var »sort rav«, som dette fandtes i England efter hvad CAMDEN berettede i sin beskrivelse af byen Whitby [beliggende ved Nordsøens kyst i Northumberland]⁵⁾.

Anatomisk-mikroskopiske undersøgelser af trælevningerne i Danmarks ravførendo lag skyldes først botanikeren VAUPELL, der

¹⁾ NIELSEN, O.: Københavns Diplomatarium. Bd. 5. Kbhvn. 1882. p. 757; Bd. 6. 1884, p. 531, 532, 542, 558, 593—594.

Samme: Københavns Historie og Beskrivelse. Del 5. 1889. p. 4 — WORM, OLAUS: Museum Wormianum. 1655. fol. p. 33.

²⁾ BARTHOLIN, TH.: De Succino experimenta. Thomæ Bartholini Acta medica & philosophica Hafniensia. Vol. I. Ann. 1671 & 1672. Hafniæ 1673, 4°. p. 110—115; jfr. Vol. II. 1675. p. 309—311.

³⁾ I den rest af stadsgraven, der ligger i Botanisk Have, skal nu det opstemmede vandspejl være omtr. 1.3 m. over Øresundets.

⁴⁾ Om sådanne stykkers ret hyppige forekomst se CONWENTZ: Monographie der baltischen Bernsteinbäume. 1890. p. 32. Samme: Ueb. die Verbr. des Succinitis. 1890. p. 172 (Skåne).

⁵⁾ Herved må sigtes til:

CAMDEN, WILL.: Britannia, sive . . . Chorographica descriptio. London 1586. 6. udgave 1607. fol. p. 587. Stedet er ikke meget oplysende; måske der menes gagat, eller snarest stantienit. Om

derom har skrevet en for sin tid meget værdifuld og endnu stadig betydelig afhandling, hvilken desværre aldrig blev offentliggjort¹⁾.

Senere er VAUPELL's undersøgelser fra dansk side ikke blevne genoptagne, og man har nu begyndt at søge hjælp fra vort sydlige naboland. Her har da også »ravfloraen« fundet fremragende bearbejdere som GOEPPERT og CONWENTZ²⁾.

Blandt mange andre findesteder i Danmark med Holsten og i Skåne nævner VAUPELL også Valby Bakke og angiver herfra *Pinites tenuiporosus* VpII. (l. c. p. 5, 30, tavle 13).

Undersøgelsen af vedstykkerne i ravlaget frembyder ikke ringe vanskelighed. Ikke blot er veddet hyppig så destrueret, at

ravets forekomst ved kysten i egnen om Cromer se *ibid.* p. 350; jfr. REID, CL.: On Norfolk Amber. Transactions of the Norfolk and Norwich Naturalist's Society. vol. 3. 1884. p. 601—603; vol. 4. 1885. p. 144, (pt. 2), p. 247—248. (ikke set). — CONWENTZ, H.: Ueber die Verbreitung des Succinits. 1890. p. 168.

¹⁾ VAUPELL, CHR.: En botanisk Undersøgelse af det fossile Træ, der findes i Leer- og Sandlagene i Danmark og af Havet opkastes med Ravet paa de danske Kyster. Mscr. 35 pp. fol. m. 24 farvelagte figurtavler.

Afhandlingens skrevne historie er denne: Oversigt over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger i Aaret 1853, p. 211 (mødet 4. november s. å.): »Hr. Cand. theol., Botaniker CHR. VAUPELL indsendte en Afhandling over det fossile Naaletræ i vore Leer- og Sandlag og ved vore Kyster, hvilken Afhandling han ønsker optagen i Selskabets Skrifter. Komitee: Etatsr. FORCHHAMMER, Prof. STEENSTRUP, Prof. LIEBMANN.«

Fremdeles *ibid.* i Aaret 1854, p. 208 (mødet 9. juni s. å.): »Hr. Cand. theol. VAUPELL udbad sig sin til Selskabet indsendte Afhandling, om det fossile Naaletræ i vore Sand- og Leerlag, tilbagesendt hvilket Selskabet bevilgede.«

— Manuskriptet opbevares på Botanisk Haves bibliothek.

²⁾ Vi nøjes med at nævne de seneste arbejder: »Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart.« I. GOEPPERT und MENGE: Bernstein-Coniferen. 1883. II. CONWENTZ, H.: Die Angiospermen des Bernsteins. 1886. — CONWENTZ, H.: Monographie der baltischen Bernsteinbäume. 1890. — Ravets forekomst er beskrevet af CONWENTZ, i afhandlingen: Ueber die Verbreitung des Succinits, besonders in Schweden und Dänemark. Schriften der Naturforschenden Gesellsch. in Danzig. Bd. 7. Heft 3. 1890. p. 165—176.

en nøjere bestemmelse bliver umulig¹⁾; men vanskeligheden forøges meget derved, at såvel tertiære som »diluviale« træsorter kan antages at foreligge i blanding. Endelig er den på ved-anatomien grundede systematik endnu temmelig lidet dyrket²⁾.

På grundlag af de anatomiske forskelligheder opstillede forskerne af den ældre skole som GOEPPERT og VAUPELL talrige arter, hvoraf adskillige har måttet inddrages, idet de kun var destruktionsformer, fremkaldte ved svampeangreb, eller lignende ændringer af underordnet natur. Støttet til ROB. HARTIG'S kendte arbejder har CONWENTZ'S studier herved gjort god nytte.

For de egenlige »ravtræers« vedkommende har sidstnævnte forsker henført alle til 1 art, hvilken han benævner *Pinus succinifera* (GOEPP.) Conw. Denne er dog vistnok kun en kollektivart, indbefattende slægterne *Pinus* LK. [jfr. *Pinites stroboides* GOEPP.] og *Picea* LK. [jfr. *Pinites succinifer* GOEPP.]. Den vage begrænsning bidrager med lighed i bygning til at gøre adskillelsen fra nutidens arter meget vanskelig.

At træarter fra tertiærtidens tidligere afsnit kan forekomme i de ravførende sandlag sammen med ravet tør på forhånd ikke lades ude af betragtning. Vore bestemmelser, der i det følgende meddeles, oplyser da også om den blandede karakter af trælevningerne i disse lag ved Valby (Vestre Kirkegård, det nordøstlige kvarter, fund fra 1892) og ved Ordrup, 7 km. N. f. København (fund fra 1889).

Af det forelagte materiale bestemtes:

1. *Cupressinoxylon* cfr. *uniradiatum* & *subaequale* GOEPPERT. Valby: 5 vedstykker. Ordrup: 3 vedstykker.

I året 1847, altså netop for 50 år siden, fandtes, skriver

¹⁾ VAUPELL fremhæver (l c. p. 19), at i de af havet nylig opskyllede stykker er strukturen bedre bevaret og derfor lettere at undersøge end i jordfundne prøver.

²⁾ Sml. herom SCHIMPER & SCHENK: Palæophytologie. 1890. p. 847. ff. — Gode behandlinger af nulevende Nåletræers ved er:

SCHROEDER, JUL.: Das Holz der Coniferen. 1872. (Tharander forstl. Jahrbuch, 22). — KLEEGERG, CH. AUG.: Die Markstrahlen der Coniferen. Diss. 1885. (Bot. Ztg., Jg. 43).

VAUPELL¹⁾ i sandgravene i Valby Bakke træstykker af en sorte-brun farve i selskab med rav. Veddet undersøgte han og benævnte det *Pinites tenuiporosus* n. sp. Hans diagnose lyder således:

Ligni stratis concentricis distinctis (0.75—2 mm latis) cellulis prosenchymatosis pachytichis amplis stratum limitantibus angustioribus porosis, poris rotundis uni — bi — triseriis regulariter dispositis, radiis medullaribus e cellulis 3—7 superpositis punctatis formatis, ductibus resiniferis nullis.

At det er samme træart, som fra dette findested har foreligget mig, sætter den gode afbildning på Tab. 13. uden for tvivl. Ganske vist har VAUPELL ingen harpiksceller iagttaget, hvorfor han adskiller veddet fra *Pinites Hoedlianus* (UNG.) GOEPPERT, der forekom i forkislet tilstand flere steder på Fyn, hvorfra stykker af HOFFMANN-BANG var afgivne til Universitetets Mineralogiske Museum. Afbildningen af dette ved viser stumpcellerækker med harpiksdråber (Tab. 12). S sammensatte harpiksgange manglede derimod i begge træarter.

Efter nutidens terminologi bliver disse vedsorter at henhøre til *Cupressinoxylon* GOEPPERT, og nærmest til arterne *uniradiatum* og *subaequale*, som der næppe er grund til at adskille²⁾.

I en smuk lille afhandling, ledsaget af særdeles oplysende afbildninger, har KOBBE meddelt sine undersøgelser over dette træ, som det findes i Mecklenburgs brunkulslag³⁾. Idet jeg, for at undgå gentagelser, henviser til dette skrift, skal jeg om veddet fra Valby og Ordrup blot nævne, at trakeidernes tangentialvægge i nogle prøver, særlig i sommerveddet, ses udstyrede med små ringprikker (sml. KOBBE, l. c., Taf. II. Fig. 4. tt), medens sådanne i andre prøver meget sjældent iagttages. Nogen syste-

¹⁾ VAUPELL, CHR.: En botanisk Undersøgelse af det fossile Træ o. s. v. Mscr. p. 29—30. Selv havde VAUPELL 1852 samlet stykker af samme nåletræ på stranden vest for Ringkøbing Fjord.

²⁾ GÖPPERT, H. R.: Monographie der fossilen Coniferen. 1850. 4^o p. 202—203. Taf. 27.

³⁾ KOBBE, FR.: Ueber die fossilen Hölzer der Mecklenburger Braunkohle. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Jg. 41. 1887. p. 89—142. Taf. II—III. Heri literatur.

matisk værdi tillægger jeg ikke denne forskel, lige så lidt som jeg tror, der er skellig grund til med CONWENTZ at opretholde betegnelsen *Rhizocupressinoxylon* for de vedstykker, som formodes at hidrøre fra rødder. Marvstrålerne er 1 celle brede, 1—15, almindelig 2—5 celler høje. Sortebrune, ofte kugleformede harpiksdråber ses i veddets stumpcellerækker og undertiden i marvstrålerne, der mangler tangentialprikker og tværtrakeider.

Også nogle kulstykker (fra Valby) har kunnet henføres til denne træart.

Et kegleformet, slebet træstykke med ensidig fure, der syntes at være den ydre del af en udfalden knast, viste en bygning af veddet overensstemmende med den hos *Taxites Ayckei* GOEPP. (GOEPPERT & BERENDT: Der Bernstein. 1845. p. 103. Tab. II. Fig. 14—16). Denne er dog kun en destruktionsform af *Cupressinoxylon*; de skrueinjer, der iagttages i veddets trakeider, er nemlig — og herom var GOEPPERT ingenlunde uvidende — ikke skruelister som hos *Taxus* men kun spalter, der antyder cellévæggens løben-op i vævningen efter stribningens forløb¹⁾. Der findes ingen harpiksgange men hyppig rækker af harpiksceller med talrige gulbrune harpikskugler.

Disse *Cupressinoxylon*-arter fra brunkulformationen genfindes sekundært i diluviet såvel i Mecklenburg²⁾, som i Preussens kystland, i Skåne, Halland og i Danmark. For de sidste landsdeles vedkommende ses dette af VAUPELL's arbejde såvel som af CONWENTZ's bekendte studier³⁾. *Cupressinoxylon* er på disse steder langt overvejende. For Skånes vedkommende har CONWENTZ givet omhyggelige og indgående beskrivelser af de fundne, mest forkislede stykker, som desværre var i den grad de-

¹⁾ Jfr. SCHIMPER & SCHENK, l. c. p. 859. At SCHENK henfører GÖPPERTS afbildning til *Pityoxylon* synes mig ugrundet.

²⁾ HOFFMANN, HERM.: Ueber die fossilen Hölzer aus dem mecklenburgischen Diluvium. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Jg. 36. 1882. p. 65—107. jfr. KOBBE, l. c. p. 101—103.

³⁾ CONWENTZ, H.: Untersuchungen über fossile Hölzer Schwedens. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. 24. Nr. 13. 1892. 4^o. p. 41—99. Geschiebehölzer. Taf. VIII—X.

struerede, at de i nitid udstyrelse fremtrædende tavleafbildninger kun tillader diagnosen: »råddent træ« eller »råddent nåletræ«. En nøjere bestemmelse af arten har derfor også været umulig.

Fra Sælland har nævnte forfatter (l. c. pag. 93) bestemt 1, fra Fyn 2 og fra Jylland flere prøver, der henførtes til *Cupressinoxylon*. Stykkerne fra Fyn er sagtens de samme, som i sin tid undersøgt af VAUPELL¹⁾.

2. *Pinus silvestris* L. Skovfyr. Valby: 10 kogler; 2 vedstykker. Ordrup: 25 kogler; 4 vedstykker.

De fundne fyrrekogler turde alle tilhøre Skovfyrren (*Pinus silvestris* L.). De er alle vandslidte, rullede, hvorved kogleskællenes skjolde er ganske bortslidte, medens skællenes nedre del er flosset, laset eller sleben.

Således savnes den bedste støtte for artsbestemmelsen. Flere kogler er slidt så stærkt, at de fordybninger, som de parvis stillede frø efterlader i det oven for siddende dækskæl, tydelig fremtræder. Herved får koglen megen ydre lighed med de vandslidte kogler af *Pinus Laricio Thomasiana* HEER²⁾, der under navnet *Pinites Thomasianus* er afbildede af GOEPPERT³⁾, og som først på grund af deres ejendommelige udseende opstilledes som en egen slægt »*Diplocarpus*«. At koglerne ikke tilhører denne tertiære art synes dog sikkert. Ved den af dem alle, som er bevaret i størst længde, 32 mm lang, 15 mm bred (fra Valby), findes nemlig på enkelte kogleskæl en svag antydning af skjoldets

¹⁾ Under »*Cupressinoxylon*« henhører veddet af Cypresser, den i den miocene tid meget udbredte Sumpcypres (*Taxodium distichum miocenum* HR.) m. fl. Adskillelse efter vedbygningen er næppe mulig. Jfr. herom særlig BEUST, FR.: Untersuchung über fossile Hölzer aus Grönland. Denkschr. d. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturwiss. Bd. 29. 1884. 4^o. p. 21. — SCHROETER, C.: Untersuchung über fossile Hölzer aus der arctischen Zone. Diss. Zürich. 1880. 4^o. p. 9, 28.

²⁾ HEER, OSW.: Miocene baltische Flora. Beiträge zur Naturkunde Preussens. Herausgeg. von der kgl. phys.-ökonom. Ges. zu Königsberg. 1869. 4^o. p. 22. Taf. I.

³⁾ GOEPPERT u. BERENDT: Der Bernstein und die in ihm befindlichen Pflanzenreste der Vorwelt. 1845. fol. p. 92, 121, Taf. III. Fig. 12—14.

nedre grænselinjer. Ikke blot viser disses i spidsere vinkel nedtrukne forløb hen til Skovfyrren, men de afgiver tillige et middel til bedømmelse af koglens oprindelige størrelse, der herefter stemmer med Skovfyrrens men er mindre end den nævnte tertiære arts. Endvidere lykkedes det mig i to af koglerne fra Ordrup at finde frø bevarede. Den ene kogle, 15 mm lang, 9.5 mm bred, fladtrykt, indeholdt 5 frø i frøhullerne; en anden, 13.5 mm lang, 8 mm. bred, stærkt slidt, indeholdt 2 frø jævnsides. Det ene af disse udtog jeg til undersøgelse; kun frøskallen var bevaret, dog revnet. Såvel ved sin størrelse — 3.5 mm langt, 2.0 mm bredt — som ved sin form stemmer frøet med Skovfyrens, merdens *P. Laricio Thomasiana* hører til en mere storfrøet gruppe af *Pinus*-arter med 5.5—6.0 mm langt, ovalt frø¹⁾.

Endelig iagttoges ved en af koglerne (Valby) det skævt sidende år af den afbrudte, antagelig stærkt krummede stilk, hvoraf ses, at koglen har haft samme stilling som hos *Pinus silvestris*. Rigtignok genfindes dette forhold hos en anden tertiær art *Pinus uncinoides* GAUD. (HEER, l. c. p. 56), der i det hele står Skovfyrren nær, men hvis frø afviger ved oval form.

Ved enkelte meget slidte kogler hvælver kogleskællets grund sig stærkt udefter, mindende om *Larix* og *Picea*; men at også her fyrrekogler foreligger godtgøres ved det kraftigere dækskæl.

Flere vedprøver fra begge findesteder, nogle tydelig rullede, har også måttet henføres til *Pinus silvestris* L., idet foruden overensstemmelse i andre forhold de stærkt udviklede vægtakker i marvstrålernes tværtrakeider samt antallet og formen af de store ægprikker i mellemrækkerne henviser til Skovfyrren²⁾ eller dog dennes nærmeste slægtninge. Veddet er hyppig gennemvokset af olivenbrune, septerede svampehyfer.

3. *Larix* LK., Lærk eller *Picea* LK., Gran.

Blandt de rullede vedprøver fra »ravlaget« i Ordrup fandtes også et stort træstykke, af hvilket jeg aftog en splint til under-

¹⁾ Jfr. TUBEUF, K. v.: Samen, Früchte und Keimlinge der . . . forstlichen Culturflanzen. 1891, p. 9—10, 17.

²⁾ KNY, L.: Anatomie des Holzes von *Pinus silvestris*. Botanische Wandtafeln. 6. 1884. p. 191—224. Taf. LI—LIII.

søgelse. Med blotte øje eller dog med lupe ses på tværsnittet store harpiksgange i sommerveddet. I sin bygning stemmer veddet nøje overens med det hos Lærken (*Larix* Lk.). Der findes lodrette og vandrette harpiksgange med tykvæggede klædningsceller; ingen egenlige harpiksceller. Marvstrålernes kantrækker dannes af 1—2 rader af tværtrakeider med meget skrå tangentiale vægge, hvorpå indtil 4—5 ringprikker; ingen vægtakker. Mellemrækkernes celler er udstyrede med små skråt-elliptiske simple prikker, der også forekommer på de tangentiale vægge. Veddets længdetrakeider med ringprikker, oftere to rækker jævnsides. Navnlig marvstrålerne var gennemvoksede af talrige brune, septerede svampehyfer uden øskener.

Den anatomiske forskel mellem veddet af Lærk og Gran (*Picea* Lk.) er imidlertid så ringe, at det ikke er muligt herefter med sikkerhed at skelne de to slægter fra hinanden, navnlig da ikke på fossilt ved.

I året 1883 fandtes ifølge godhedsfuld meddelelse fra hr. cand. mag. C. RAUNKJÆR ved brøndgravning i landsbyen Buddinge, 5 km. VSV. for Ordrup, en del rullede træstykker i en dybde af henved 14 m. under overfladen. De af hr. RAUNKJÆR udførte præparater, der velvillig har været overladt mig til eftersyn, viser en vedbygning ganske stemmende med den ovenfor beskrevne prøves. Vedstykket er en gren, hvori marven ses. Cellevæggene er sribede ved destruktion. I en del af trakeiderne ses mange mørkebrune småkugler (harpiks, jærntveiltehydrat?). Dette forhold i forbindelse med vedstykkernes rulning godtgør, at træet er fossilt.

4. *Alnus glutinosa* GÄRTN., Rødæl.

Til bestemmelse har foreligget mig 90 »kogletene« d. v. s. akser af hunrakler med rester af rakleskællene, samt en raklestand med 3 kogler — alt fra Ordrup. Endvidere 6 kogletene fra Valby. Længden af disse kogletene er indtil 9.5 mm. Om en større del af dem tør det med sikkerhed antages, at de er vandslidte og rullede på lignende måde som de oven omtalte fyrrekogler, og siden delvis fladtrykte. Ved andre har derimod et sådant slid ikke bestemt kunnet påvises, idet rakleskællenes flosser ikke er aflattede. Den omstændighed, at kun skællenes

nedre del er bevaret behøver nemlig ikke at skyldes virkningen af en sådan kraft. Ved nogen søgen på jorden under Ælle (f. eks. i Botanisk Have) har jeg fundet de gamle, nedfaldne raklær i en tilstand, der nøje svarer til den, hvori flere af kogletenene er bevarede. Henliggen på jorden i årevis er tilstrækkelig til at fremkalde rakleskællenes destruktion således, at kun de nedre stumper lades tilbage, men disse bliver ganske vist ikke aflattede.

Efter kogletenene alene er artsbestemmelsen ikke let. Dog ses det, at raklerne må høre til de mindre former; længdemålet afgiver nogen vejledning, men desuden har veddet (+ marven) i tenen kun et ringe tværmål, 1.0—2.0 mm, ligesom hos *Alnus glutinosa*. Af veddets anatomiske bygning bestemmes vel slægten men ikke arten.

Den Æl, som foruden Rødællen nærmest måtte inddrages i sammenligningen, er *Alnus Kefersteinii* (GOEPP.) UNGER, der står Rødællen overmåde nær, og som optrådte i den oligocen og miocene tid, kendt fra Sydevropa til Spitzbergen, Island og Grønland, således også fra Samlands succinitførende brunkullag¹).

Koglerne hos denne art har dog været betydelig større end Rødællens, også turde kogletenens ved have haft et tværmål af 2.0—2.5 mm som hos nutidens storkoglede Ællearter²).

Omvendt har koglerne af den samtidige *Alnus gracilis* UNGER vistnok været mindre end de foreliggende.

Materialet fra Ordrup indeholdt endnu en raclestand med 3 kogler af Æl. Denne viser fuldkommen overensstemmelse med *Alnus glutinosa*, men dens fortræffelig bevarede tilstand, og navnlig veddets og marvens friske farve vækker den stærkeste

¹) GÖPPERT, H. R.: De floribus in statu fossili. Nova Acta Acad. Naturæ Curiosorum. Tom. 18. Pars II. 1838. 4^o. p. 564—566. Tab. XLI. Fig. 15—16. — HEER, Osw.: Miocene baltische Flora. 1869. 4^o. p. 33, 67. Taf. VII. Fig. 14—18. — HEER: Flora fossilis Grönlandica, 1883. 4^o. II. p. 80. Taf. LXXXVIII. Fig. 7. — SCHIMPER & SCHENK l. c. p. 416. Fig. 258. — JENTZSCH, A.: Führer durch die geologischen Sammlungen des Provinzialmuseums zu Königsberg. 1892. p. 43.

²) HEER (l. c. 1869) fremhæver, at tenen er temmelig tyk, hvilket også ses på afbildningen.

tvivl om, at den skulde kunne være fossil. Koglerne er 10—13 mm. lange, de enkelte koglestilke 8—13 mm lange, 1 mm tykke.

5. *Quercus* sp. Eg.

Vedprøve fra Valby. Veddet var brunt, fladtrykt. Karrene derved sammenpressede, stoppede med fyldceller. Samme træart som den fra Frihavnen beskrevne. —

Endelig var forelagt mig, stammende fra Ordrup, en planterest, nærmest af udseende som den øvre del af en frugtstilk. Den tilhørte et løvtræ med talrige prikker med tremmebunde, skruekar ved marven og gule, ravfarvede klumper i mange af veddets og barkens elementer. Træet synes ikke at tilhøre vor nulevende flora; men på en nærmere bestemmelse vover jeg ikke at indlade mig.

Hermed var og er da mit arbejde endt; jeg får ikke held til at fortsætte. Måtte dette lykkes andre; materialet er langt-fra udtømt. De af VAUPELL påbegyndte undersøgelser burde ikke lades i stikken af de Danske som hidtil sket, dertil skylder vort lands plantehistorie ham for meget.

Til slutning kan jeg ikke tilbageholde det ønske, at de danske studier over plantehistorien må gå en lysere tid imøde end den, på hvis strand VAUPELL's smukke afhandling led skibbrud. Og dog — hvorfor skibbrud? Fik ikke, for at låne et billede fra vort æmne, VAUPELL's arbejde samme skæbne som Danmarks smykkesten ravet: længe skjult, sent at søges frem af sandet?

København den 24. April 1897.
