



Christian Vaupell.

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.

Af

CHR. VAUPELL.

(Med indledende Bemærkninger af N. HARTZ).

Under Arbejdet med Bestemmelsen af Frø og Frugter i de danske „Rav-Pindelag“ blev jeg bekendt med et af CHR. VAUPELL efterladt Manuskript med ovenstaaende Titel. Manuskriptet blev efter VAUPELL's Død overgivet Prof. Dr. EUG. WARMING og af ham foræret til Botanisk Haves Arkiv; det foreligger i fuldt trykfærdig Stand og er paa 35 Foliosider, ledsaget af 24 farvelagte Tavler, hvoraf de 15 nummererede og med Figur-Angivelser, de 9 unummererede og uden Oplysninger. Det har allerede tidligere været omtalt og benyttet af G. F. L. SARAuw i hans Afhandling: Cromerskovlaget i Frihavnen og trælevningerne i de ravførende sandlag ved København (D. G. F. Nr. 4, 1897). Af økonomiske Hensyn er de smukt udførte Tavler ikke reproducerede her, men Henvisningerne til Tavle-Figurerne er bibeholdt.

Afhandlingen blev — som SARAuw oplyser — i 1853 indleveret af Forfatteren til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab; i 1854 udbad Forfatteren sig det tilbagesendt, hvilket Selskabet bevilgede. Det må meget beklages, at Afhandlingen ikke blev trykt den

Gang; til Trods for, at der siden er hengået over 50 År, vil formentlig adskilligt i Afhandlingen endnu være af Interesse¹⁾.

Biografier af CHR. VAUPELL findes i Biografisk Lexikon (af O. G. PETERSEN) og i OPPERMANN'S Bidrag til det danske Skovbrugs Historie 1786—1886 (Tidsskrift for Skovbrug X); i Indledningen til De danske Skove (1863) er optaget en kort Selvbiografi.

VAUPELL fødtes 1821 og døde 15. Septbr. 1862. Det Portræt, som publiceres her, er en forstørret Gengivelse af et Fotografi i Botanisk Forenings Portrætsamling og hidrører fra VAUPELL'S senere Leveår; det er præget af den Bitterhed og Skuffelse, som han naturlig maatte føle ved stadig at se sig forbigået. Forfatteren af „De danske Skove“, et af dansk Naturvidenskabs ypperste Værker, levede og døde som Timelærer.

N. HARTZ.

Brudstykker af fossilt Træ ere ikke sjældne i Sand- og Leerlagene i Danmark, de fremtræde i Reglen som smaa afrundede, noget fladtrykte Stykker Bruunkul, undertiden som forkiselet Træ. Næsten ved ethvert større Jordarbejde træffer man, i en ringe Dybde under Overfladen, paa saadanne større eller mindre Brudstykker af fossilt Træ. Alligevel ere de bekjendte Findesteder i Danmark ikke saa talrige som man skulde vente, fordi større Jordarbejder ikke ere almindelige hos os.

Ved de Boringer, som i praktisk Øiemed ere blevne anstillede ved Oldeslohe og Bramstedt, fandtes ofte Bruunkul i Leer- og Sandlagene. Ved en af SUNNE foretaget Boring²⁾ ved Oldeslohe stødte man i en Dybde af 42' paa Lag af Sand blandede med Bruunkul; disse Lag havde en Mægtighed af 8', derefter afvexlede Sand- og Leerlag

¹⁾ Af Møde-Fortegnelsen i „Videnskabelige Medd. fra den Naturhist. Forening i Kbh.“ fremgaar det, at VAUPELL har holdt Foredrag i „Naturhist. Forening“ om „Ravskarn“ ¹/₂ 1852, om grønlandsk Ravtræ ²³/₄ 1852 og om fossile Coniferer ved Falsterbo ²⁰/₁ 1853.

²⁾ USLAR. Mineral. Reichthümer des Cimbrischen Halb Insel. S. 8. Hamb. 1847.

blandede med Bruunkul indtil en Dybde af 68'. — Ved en Boring i samme Egn anstillet af KABELL¹⁾ stødte man ligeledes paa et Lag af Sand, blandet med Bruunkul, der strakte sig fra 58' til 68' under Overfladen; ved en anden Boring i samme Egn fandtes ligeledes et Sandlag med Bruunkul i en Dybde af 72'. Paa Tabellen over de ved Bramstedt af KABELL gjennemborede Lag anføres et Sandlag med Bruunkul, der strækker sig fra 16' til 85' under Overfladen. — Da man ved Glückstadt²⁾ borede efter Kildevand, traf man i en Dybde af 50' under Overfladen et Bruunkul-lag af 1' Mægtighed³⁾. Ved de Gjennemgravninger, som foretoges ved Anlægget af Kieler-Altonaer Banen, stødte man ofte paa Bruunkul.

Ved de Jordarbejder, som i Efteraaret 1850 foretoges omkring Dannevirke, fandtes flere Stykker fossilt Træ, deels som forstenet Træ, deels som Bruunkul. I Koralsandet³⁾, som paa Slesvigs Østkyst ledsager Rullesteensleret, ere ofte — saaledes i Egnen øst for Aabenraa — indblandede Stykker af Bruunkul. I Morsum Kliff paa Sylt træffes i Glimmerleret meget ofte Bruunkul, Stykkerne ere meget sammentrykte, ikke afrundede, men skarpkantede.

I Jylland er det fossile Træ maaske hyppigere end i nogen anden Del af vort Fædreneland, men vort Kjendskab hertil er endnu meget indskrænket. I Riis Klint ved Aarhus findes Bruunkul i de smaa Sandlag, der ere indsluttede i det graa Leer. Bruunkullene fremtræde her i Form af smaa Træstykker, af en graaguul Farve. I Egnen omkring Skanderborg er det fossile Træ ikke sjældent; meget bekjendt er det gule forstenede Træ med meget tydelige Aarringe, der forekommer i Sandgravene ved Skanderborg, ved Pindmølle og i Bakkeskrænten ved Gudena. I Moformationen i Thy har Etatsraad FORCHHAMMER

¹⁾ Amtlicher Bericht über die 24. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Kiel. S. 272. [Kiel 1847.]

²⁾ Det samme Skrift S. 223.

³⁾ [Amtl. Ber. über die] 11. Vers. deutsch. Land- und Forstwirthe zu Kiel. S. 568. [Altona 1848.]

fundet store Stammestykker af forstenet Naaetræ¹⁾. I Jylland findes enkelte hele Bruunkullag; de hidtil kendte ere paa Thyholm, ved Ellemosegaard ved Liimfjorden²⁾; ved Them ($\frac{1}{2}$ Miil fra Silkeborg); ved Hald Sø, syd for Viborg. Paa det sidste Sted hviler Bruunkullaget paa den røde Jernsandsten og er dækket af Glimmersand, ved Them ere Bruunkullagene indleirede i den samme Jernsandsten. Hvorledes Bruunkullene forekommer paa de tvende andre Localiteter, derom har jeg ikke kunnet erfare noget tilforladeligt. De omtalte Bruunkullag ere kun af ringe Udstrækning, hvorfor de ogsaa i praktisk Henseende ere af ingen Betydning.

Efter HOFFMAN BANG³⁾ er der i Fyen fundet fossilt Træ ved Hoffmansgave ved Nyborg, ved Juulskov og ved Svendborg.

Paa Møen fandtes paa PALUDANS Tid et Bruunkullag i Madses Klint. Bruunkullene, siger PALUDAN, »vise sig »øverst i den bratte Klint paa en Længde af ikkun 10 Alen »og $\frac{3}{4}$ Alens Mægtighed og 2— $2\frac{1}{2}$ Alen under Jords- »monnets Overflade. Ovenover Bruunkullaget ligger en »guulbleget fiinsandet Leermergel og under samme en blaa- »graa Leermergel. Den hele Klint bestaar af Leer og »Mergel«⁴⁾.

I det kongelige naturhistoriske Museum opbevares Prøver af Bruunkul, der ere fundne i en Mergelgrav paa Stevns.

Ligesom ved Jernbanens Anlæg i Holsten, saaledes stødte man ogsaa ved Anlægget af Roeskilde Jernbanen paa Bruunkul i Valdby Bakke. Sandlagene ere her afbrudte ved Blaaleer, som er afleiret i Form af opretstaaende Piller; Bakkens Overflade dannes af bruunt Leer; i Sandlagene viste sig lange, sorte, fordetmeste skraa eller vandrette

¹⁾ Det skand. Naturf. Møde 1842. S. 84.

²⁾ Findes paa det mineralogiske Museum, hvortil de ere sendte af Cand. JENSEN.

³⁾ Tidsskrift for Naturvidenskaberne 5. B. S. 233. 1828. HOFFMAN BANG, Bidrag til Kundskab om de Levninger af Fortidens Dyr og Planter der findes i Fyen.

⁴⁾ PALUDANS Beskrivelse af Møen, 2. Deel, S. 45. [Kbhvn. 1824].

Striber, som dels vare dannede af Kulstøv, deels af Bruunkulstykker; disse, der i Reglen ikke vare større end en knyttet Næve, vare afrundede og havde en sort eller mørkebrun Farve. Bruunkullene ledsagedes her af større eller mindre Ravstykker.

I Skaane har NILSSON¹⁾ opdaget Bruunkul i de af Sandsteen og Kalksand dannede Aaser ved Kåseberga.

Det er noget ganske almindeligt, saaledes som det var Tilfældet i Valdby Bakke, at finde Bruunkul i Selskab med Ravet, og den Omstændighed har været en af de Grunde, hvorpaa enkelte Naturforskere i forrige Aarhundrede have beraabt sig, for at bevise Ravets vegetabiliske Natur; sjældnere er det at finde Ravet siddende fast paa Træet; det var Tilfældet med de Fund af Rav som skete 1670, da man anlagde de ny Fæstningsværker omkring Kjøbenhavn.

BARTHOLIN siger herom udtrykkelig i sine *Acta medica*, at Ravet ikke alene laae ved Træet, men hængte fast derved (*non adjacet tantum sed firmiter adhæret*) Forbindelsen mellem Ravet og Træet fremtraadte her saa bestemt, at BARTHOLIN med afgjort Sikkerhed kunde erklære Ravet for et Planteprodukt²⁾, paa en Tid da de Lærde i Europa enten antog, at Ravet havde en mineralsk eller en animalsk Oprindelse.

At Ravet ledsages af Bruunkul er ikke alene bemærket af Naturforskerne, men ogsaa bekjendt for Alle, der paa den danske Halvøes Vestkyst giver sig af med at samle Rav, og Enhver, der besøger Vestkysten, vil have Lejlighed til at overbevise sig om, at hvor Ravet samles der forekommer ogsaa Bruunkul.

¹⁾ Kgl. Vetenskaps-Academiens Handlingar för år 1825, Stockholm 1826, S. 451.

²⁾ TH. BARTHOLIN: *Acta medica et philosophica* T. 1. S. 110—113. Hafniæ 1673. Ex fossis novis Urbis Regiæ Haffniensis a fossoribus militibus cruta sunt pluscula frusta succini variæ magnitudinis. Id apprimo notandum, quod observent iidem fossores, semper ubicunque; invenitur

Paa den sydlige Eiderbred forekommer Rav med Bruunkul mellem Byssum og Weslingburn paa den lerede Strand.

I en Beretning fra forrige Aarhundrede om Ravsamlingen i hiin Egn hedder det: »Det sorte Kulstøv (die schwarze Sat) saavel som de sorte afrundede Træstykker tyde paa at Ravet ogsaa findes sammesteds«¹⁾.

Paa den nordlige Eiderbred findes Rav paa Vestpynten af Eiderstedt paa den af Flyvesand dannede Strand ved St. Peter.

De som her søge Rav, stræbe først at faa Øie paa det opskyllede Træ, som findes i smaa ganske sortfarvede Stykker²⁾.

Paa Føhr er Rav og Bruunkul meget sjælden; hvorvidt de forekomme paa Amrum veed jeg ikke, selv har jeg ikke været der, og heller ikke har jeg kunnet finde nogen Beretning derom.

Vestkysten af Sylt har en Længde af over 4 Miil, og Stranden er overalt Flyvesand; alligevel hører Ravet til Sjældenhederne og Bruunkul opkastes her i saa ringe Mængde, at de i Reglen oversees af Enhver. Det er saa meget be-

succinum, mineram ejus simul adesse, nempe *cortices arboris quercus, quibus non adjacet tantum succinum, sed firmiter adhæret*; sicut ad oculum videre est in variis frustulis — —. Adest & alia minera, scilicet *nigrum lignum velut combustum, cui quoque succinum sociatur* — —. Quid sit, sive succinum in his mineris crescat, sive maris Balthici alluvione, cui Haffniæ nostræ pars olim magna subjecta, huc ex aliis regionibus sit delatum, ubi vel *quercus vel aliæ arbores resinose lacrymam hanc sudant*, difficile est dictu — — — — — Non igitur dubitamus liquidam fuisse *resinam, vel lacrymam ex arbore profluentem*, & vel sale, vel temporis diuturnitate in maris littoribus concrecere & indurari.

¹⁾ Schleswig-Holsteinische Provinzialberichte 1791. 2. B. S. 23. Og i den samme Aargang 1791. 1. B. S. 295 af dette Tidsskrift udtaler en anden Forfatter sig saaledes: „Næsten intet Rav bliver fundet, hvor ikke ganske smaa, mørktfarvede Stykker Fyrretræ eller Grantræ ligge i Mængde, hvorfor ogsaa Ravsamlerne stæde søge at faa Øie paa dette Skarn (Koth) — saaledes kalde de det — eller opskyllede smaa Træstykker.

²⁾ Schl.-Holst. Provinzialb. [1789] 2. B. S. 15.

synderligere som den saakaldte Bruunkulsformation intetsteds fremtræder mere udviklet end her. Ligesom ogsaa Bruunkul, som vi have seet, ere hyppige i Glimmerleret i Morsum Kliff.

Paa Romø¹⁾ forekommer Rav ledsaget af Bruunkul.

Intetsteds afsætte Vesterhavets Bølger en saadan Masse af Bruunkul som paa den sydvestlige Deel af Fanø. Strandbredden, som strækker sig fra Klitternes Fod til Havet (regnet efter den almindelige Vandstand om Sommeren ved Flodtid) har her en ualmindelig Brede (af 1200 Fod). Yderst i Havstokken ligger den vaade Tang; intellem den findes mange Bruunkul, ligesom Ravet ogsaa gjerne der forekommer; lige bagved Tangen er Flyvesandet aldeles sortfarvet, hvilket hidrører fra pulveriseret Bruunkul, som er blandet med Sandet; nærmere Klitterne midt paa Stranden ere Bruunkullene sammenhobede i Dynger, der ere saa store, at enkelte af dem rumme flere Vognlæs; allerede i det Fjerne øjner man disse sorte Dynger, som pletvis ere indleirede i det hvide Flyvesand, medens de paa andre Punkter ere dækkede af et tyndt Sandlag; kun faa Stykker ere saa store som en knyttet Næve, de fleste ere meget mindre, og undertiden kunne hele Partier bestaa af Stykker, hvoraf hvert ikke er større end en Negl. Alligevel er Cellestructuren i Reglen meget godt vedligeholdt. De fleste Stykker have en mørkebruun Farve, dog ikke alle, idet nogle ere af en lys graaguul Farve, andre have en bruun Rustfarve, hvori der ere indsprængte talrige gule Pletter.

Det er paa den sydlige Deel af Fanøs Vestkyst, at den store Mængde Bruunkul opskylles, navnlig paa den Deel af Kysten, som ligger lige Vesten for Byen Sønderhoe; herfra mod Nord ere Bruunkullene i Aftagende, de sorte Pletter i det hvide Flyvesand blive sjældnere og undertiden findes Bruunkullene ei mere i større Partier, men sporadisk som enkelte spredte Stykker.

¹⁾ Schl.-Holst. Prowinzialb. 1789 2. B. S. 17.

Schl.-Holst. Prowinzialb. 1790 2. B. S. 485; det saakaldte „Knippelholz“, som altid ledsager Ravet, er paa Romø ikke sortagtigt, men mere guult.

Paa den nordvestlige Deel af Øen savnes Bruunkullene; her er Stranden heller ikke Flyvesand, men Marskleer.

Fanø henhører til de Egne, hvor stadig en ikke ubetydelig Mængde Rav samles; endeel sælges ved de regelmæssige aarlige Auktioner, som Kommunen lader afholde, men langt mere bortføres hemmelig. Enhver Fisker og Ravsamler paa Fanø veed, at Ravet kun kan søges, hvor der opkastes Bruunkul, som her benævnes »Dros«.

Ligesaa bekjendt for sit Rav som Fanø er Blaavandshuk 3 Miil nord for Fanø og 4 Miil vest for Varde. Den af Flyvesand dannede Strand, der har samme Brede som paa Fanø, er ligesom besaaet med Bruunkul; dog er Massen ikke saa stor her som paa Fanø idet Bruunkullene ikke ligge i Dynger, men enkeltviis spredte omkring paa Stranden; ogsaa her sætte Ravsamlerne Ravets Forekomst Forbindelse med Bruunkullene, som de kalde »Tvol«.

Der er ingen Egn paa Vestkysten af den danske Halvø, hvor der samles saa meget Rav, som paa Vestsiden af de Klitter, der adskille Ringkjøbingfjord fra Vesterhavet. Halvdelen af alt det Rav, som opsamles paa hele Vestkysten, kommer herfra; alligevel ere Bruunkullene paa Stranden ikke saa almindelige som paa de to nys omtalte Localiteter; om Sommeren træffer man kun hist og her enkelte Stykker Bruunkul, hvoraf de fleste have en Længde af 4—6 Tommer og ere 2—4 Tommer brede; om Vinteren derimod føre Bølgerne hele Dynger af Bruunkul op paa Stranden. En Omstændighed, der vanskeliggjør Opdyngningen af Bruunkul paa denne Strand er, at den er saa smal, at den ved daglig Vande om Sommeren kun har en Brede af 100—200 Fod og det ikke er sjældent at Vandet gaaer op til Klitternes Fod og angriber deres nederste Deel; ved samme Lejlighed bliver naturlig de afsatte Bruunkul atter bortførte af Bølgerne.

Paa Stranden vest for Nissum Fjord opkaster Vesterhavet ligeledes Rav og Bruunkul. Prøver af det sidste har jeg modtaget af Godseier TANG, selv har jeg ikke besøgt denne Egn.

Nord for Liimfjorden er Hagen ved Klitmøllerne 1 Miil fra Thisted et bekjendt godt Findested for Ravet. Hagen er ikke dannet af Flyvesand, men af smaa Rullestene. Bruunkullene findes her meget hyppigt mellem Stenene. Stykkerne have samme Form og Udseende som dem fra Fanø, men de ere saa skøre at de gjerne spalte i mange mindre Stykker, naar man tager dem i Haanden. Paa den af Flyvesand dannede Strand i Nærheden af Hagen forekommer hist og her enkelte Stykker Bruunkul.

Om Bruunkullenes Forekomst paa Vestkysten af Vendsyssel veed jeg intet bestemt, skjøndt de vistnok ligesom Ravet kunne forekomme der. Jeg har selv forgjæves søgt efter Bruunkul ved Løkken og paa Stranden mellem Tværsted og Skagen.

Paa Flyvesandet ved Tidsvilde i Sjælland opskylles hverken Rav eller Bruunkul, derimod findes begge Dele i Flyvesandsterrainet i det sydlige Skaane paa Falsterbo Strand. Allerede CHRISTIAN IV omtaler i et Brev Ravet fra denne Egn; senere er Ravets Forekomst ved Falsterbo omtalt i LINNÉ's Reise i Skaane, og endnu stedse opsamles her meget Rav. Bruunkullene ere her tilstede vel ikke i saa store Dynger, men dog i saa rigelig Mængde, at de ikke let kunne oversees af Nogen; de ligge i Almindelighed i Havstokken, dækkede af Bændeltang; de største Stykker ere 3—4 Tommer lange og 1—2 Tommer brede, forresten forekommer der ogsaa af de smaa Stykker, der ikke ere større end en Negl. Hvad Stykkernes Udseende angaaer, da ere de fleste af en rustbruun Farve med indsprængte gule Pletter, andre af en mørkebruun Farve og enkelte af en mere lys graa bruun Farve.

Bruunkullene ¹⁾ forekomme saaledes i Danmark, dels indleirede i Jordlagene, dels afsættes de af Bølgerne paa

¹⁾ Da det fossile Træ som ovenfor er omtalt overveiende fremtræder som Bruunkul anvendes her Benævnelsen „Bruunkul“ istedetfor „fossilt Træ“.

Stranden. Men dette er i Grunden den samme Maade at forekomme paa, i begge Tilfælde ligge Bruunkullene paa et sekundært Leiringssted, og Forskjellen er alene at søge i den forskjellige Tid, hvori de ere afsatte, om de ere afsatte i en tidligere Tid, før Landet blev hævet over Havet eller i en sildigere Tid; ligesom Bølgerne nu tilligemed Flyvesandet føre Bruunkullene op paa Stranden, hvor de afleires mellem Flyvesandet, saaledes ere Bruunkullene i en tidligere Tid tilligemed Rullesteenssandet afsatte t. Ex. i Valdby Bakke. Mange Stykker Bruunkul, der opkastes paa Fanø ere gjennemborede af *Pholader*, hvis Skaller ofte blive siddende i de af Dyret frembragte Fordybninger. Ogsaa de Bruunkul, som findes i Jordlagene inde i Landet og ere afsatte i en tidligere Tid vise tydelige Spor af at være borede af *Pholader* eller *Teredo*¹⁾.

Ligheden mellem Bruunkullene inde i Landet og dem, der opkastes paa Halvøens Vestkyst, bliver større, naar vi sammenligne deres mikroskopiske Structur, thi da viser det sig, at den samme Art, der optræder i Sandet i Riis Klint, af Havbølgerne opkastes paa Fanø og paa Falsterbo Strand i Skaane. Den samme Art, der findes i Rullesteenssandet i Valdby Bakke har jeg samlet i Flyvesandet paa Stranden vest for Ringkjøbing Fjord.

Bruunkullene forekomme i Danmark i de fleste tertiære og kvartære Jordlag ligefra Glimmerleret til Flyvesandet: I Glimmerleret i Morsum Kliff, i Jernsandstenen ved Hald og Them, i Rullesteensleret i Møens Klint, i Koralsandet i det Slesvigske, i Rullesteenssandet i Valdby Bakke, i Marskleret i det nordvestlige Ditmarsken, i Flyvesandet paa Vestkysten af den danske Halvø. Men intet af alle disse Jordlag er Bruunkullenes eller Ravets oprindelige Hjem. De have alle modtaget Bruunkullene med Ravet andetstedsfra;

¹⁾ FORCHHAMMER i Videnskab. Selsk. Skrifter 1828 S. 374. „i Glimmerleret (i Morsum Kliff) forekomme Bruunkul i enkelte Stykker og et af disse Stykker er gjennemboret af *Teredo*, hvis vel vedligeholdte Skal sidder i Hullet“.

Se ogsaa Tidsskrift for Naturvidenskaberne 1828, 5. B. S. 233.

skjøndt det saaledes maa indrømmes, at selv det ældste bekendte tertiære Jordlag, som forekommer hos os, ikke er Bruunkullenes rette Hjem, er der dog den største Sandsynlighed for, at det Jordlag, hvorpaa Ravtræet og de øvrige Naaetræer, der have afgivet Materiale til de hos os forekommende Bruunkul, have voxet, er et Led af den tertiære Formation, og som, idetmindste i vort Fædreland, intetsteds er hævet op til Overfladen. Næsten alle Geologer ere ogsaa enige i, at Ravet og Bruunkullene høre hjemme i den tertiære Formation¹⁾ og det er derfor at FORCHHAMMER har benævnet de hos os ældste tertiære Jordlag, *Ravbruunkulsformationen*.

Af det Foregaaende fremgaaer det, at der i vort Fædreland findes et betydeligt Materiale af fossilt Træ, ved hvis mikroskopiske Undersøgelse man kunde haabe at komme til en Bestemmelse af de Arter og Slægter, de have tilhørt; imidlertid lade ikke alle Stykker sig præparere til mikroskopisk Brug. I de Brudstykker, som opkastes paa Stranden, selv i de allermindste, er Cellestructuren aldeles vedligeholdt. Det samme gjælder, dog i mindre Grad, om de Brudstykker som sporadisk findes i Jordlagene; hvor Bruunkullene derimod ere samlede i Lag, ere de i større eller mindre Grad amorfe; dette er Tilfældet med Bruunkullene fra Thyholm, Hald Sø og Ellemosegaard, uagtet Bruunkullene fra de tvende sidste Lokalteter have Udseende af at Cellestructuren var ligesaa vel vedligeholdt som i frisk fældet Træ. Dette samme gjælder i mindre Grad om Bruunkullene fra Them, disse ere ikke ganske amorfe.

Ved den mikroskopiske Undersøgelse har det viist sig, at alt det tertiære fossile Træ, der findes hos os og som ikke er amorf, henhører til Naaetræernes Familie, lige-

¹⁾ Skandinaviske Naturforskeres Møde 1842, S. 83.

Løerlagene i Ravbruunkulsformationen føre Bruunkul og da der paa den hele Kyst, hvor denne Formation forekommer, opkastes Rav af Havet, kan det næppe være nogen Tvivl underkastet, at denne Dannelse er det oprindelige Findested af Ravet, som findes i saa betydelig Mængde

gyldigt, om det fremtræder som Bruunkul eller som forstenet Træ¹⁾. De fleste Stykker henhøre til Slægten *Pinites* WITH et GØPP., 2 Arter til Slægten *Taxites* BRONGN. et GØPP. og desuden en Form, som jeg foreløbig har henført til *Pinites*, men som maaske er en ny Slægt.

¹⁾ Ved den umiddelbare Betragtning ledes man let til at henhøre de fossile Træstykker til Slægter udenfor Naaletræernes Familie; det formoder jeg er Grunden til at HOFFMAN BANG antager det fossile Træ fra Juulskov for at være Ahorn, et fossilt Træ fra Nyborg for Bøg.

Tidsskrift for Naturvidenskaberne 5. B. 1828, S. 233.

Taxites BRONGN. et GÖPP.

1. *Taxites scalariformis* GÖPP: Die foss. Conif. S. 242. T. 6 Fig. 2¹⁾.

Ved Blaavands Huk og Fanø.

Tab. 6 Fig. 2. Længdesnit paralel med Marvstraalerne.

2. *Taxites Zobeliana*. Tab. 1).

Spiropitys Zobeliana GÖPPERT: Die foss. Conif. S. 246.

Ligni stratis concentricis, minus distinctis; cellulis prosenchymatosis poroso-spiralibus angustis, poris uniserialibus; radiis medullaribus e cellulis poroso-spiralibus 1-10 superpositis formatis; poris obliquis ovatis, magnis demum pertusis, cellulae adjacentis latitudinem aequantibus; ductibus resiniferis nullis²⁾.

Porerne paa Marvstraalernes Celler fremtræde i Reglen — hvilket ogsaa GÖPPERT bemærker — som Huller, der ere meget større end de Porer, der ellers findes paa Marvstraalerne, et Forhold, som ellers ikke optræder hos de fossile Naaletræer, hvorimod det er eiendommeligt for mange nulevende Naaletræer, nemlig for Fyrregruppen af Slægten *Pinus* (eller for *Pinus* LINK og RICHARD). Saaledes hos *Pinus sylvestris* L, *Cembra* L, *Strobus* osv.

Jeg følger ikke GÖPPERT deri at denne Art skal danne en ny Slægt, fordi Spiralerne ogsaa ere udbredte til Marvstraalernes Celler. Det fortjener nøiere Undersøgelse, hvorvidt denne Form er forskjellig fra *Taxites Ayckei* GÖPP. der

¹⁾ Manuskriptets Figur-Henvisninger ere bibeholdte. Som bemærket i Indledningen er de 24 farvelagte Tavler, der ledsagede Afhandlingen ved dens Indsendelse til Videnskabernes Selskab, og som opbevares i Botanisk Museums Arkiv, af økonomiske Grunde her ikke gengivne. N. H.

²⁾ Denne Diagnose afviger kun i et uvæsentligt Punkt fra den GÖPPERT har givet.

er den mest almindelige Form i Bruunkullagene i Nordtyskland samt paa Stranden i Samland.

Intet fossilt Naaletræ er hos os saa almindeligt som denne Art. De første Stykker modtog jeg fra Pastor FAUSBØLL fra de smaa Sandlag i Riis Klint ved Aarhus; senere samlede jeg den paa Fanø og paa flere Punkter langs Vesterhavet. I September 1852 fandt jeg den ved Falsterbo i Skaane. Stykkerne fra Riis Klint have en lys gul Farve, fra de andre Findesteder ere de smudsige graabrune.

Tab. 1 Fig. 1. Længdesnit paralel med Marvstraalerne.

Fig. 2. Længdesnit lodret paa Marvstraalerne.

Fig. 3. Tværsnit.

Pinites WITH et GÖPP.

a. Radii medullares simplices.

*) Pori in cellulis prosenchymatosis uniseriales.

1. *Pinites sevarenicus* m. Tab. 2.

Ligni stratis concentricis (0,60–0,75 mm. latis) cellulis prosenchymatosis amplis ad strati limitem angustioribus, radiis medullaribus e cellulis 5–12 formatis, ductibus resiniferis simplicibus copiosis inter cellulas prosenchymatosas sparsis.

Forekommer hyppig paa den jyske Vestkyst; Fanø, Blaavands Huk, Nissum Fjord, Hagen i Thy, — nær ved Hagen laae i Middelalderen Kongeborgen Sevarene, hvorefter jeg har benævnet Arten *sevarenicus*.

Efter GÖPPERT forekommer Harpixet hos Naaletræerne i Spalter i Vedet, i Vedcellerne, i sammensatte Harpixgange (Ductus resiniferi compositi), i enkelte Harpixgange (Ductus resiniferi simplices); det sidste finder Sted hos *Pinites sevarenicus*.

Ductus resiniferi simplices GÖPP., de enkelte Harpixgange (GÖPP. Die foss. Conif. S. 47) ligne i deres¹⁾ Form, Stilling og Brede de omgivende Vedceller, men kjendes fra

¹⁾ HARTIG kalder dem Zellfasen.

disse derved, at de ere uden Porer, have ikke spidse Ender, men ere begrændsede ved næsten vandrette Tværvægge, hvorfor de rettest maa betragtes som cylindriske parenchymatøse Vedceller, der ere stillede over hverandre¹⁾ og benævnes rigtigst Harpixmapeller.

Tab. 2 Fig. 1. Længdesnit paralel med Marvstraalerne.

Fig. 2. Længdesnit lodret paa Marvstraalerne.
s Harpixmapeller.

2. *Pinites Fausbøllianus* m. Tab. 3 og 4.

Ligni stratis concentricis distinctis latis (1,5 mm.) cellulis pro-senchymatosis regulariter dispositis porosis, radiis medullaribus e paucis cellulis formatis.

Af de beskrevne Former kommer denne Art nærmest til *Pinites Eichwaldianus* GÖPP. (i ERMANS Arch. z. wissenschaft. Kunde Russl. 1841. 3, t. 2). Den udmærker sig ved sine Vedcellers ligeoprette regelmæssige Form.

Brudstykker, saavel forstenede, som i Form af Bruunkul ere almindelige i den mellemste Deel af Jylland. Den forekommer i forstenet Form ved Skanderborg Sø, og Pastor FAUSBØLL har samlet den i Bakkeskrænterne langs Gudena.aa.

Bruunkullaget ved Them er, saavidt man kan slutte efter de faa Stykker, som lade sig præparere, dannet af denne Art, men de fleste Stykker ere her amorfe.

Tab. 3. Forstenet Træ fra Skanderborg Sø, Længdesnit paralel med Marvstraalerne.

Tab. 4. Bruunkul fra Them. Længdesnit paralel med Marvstraalerne.

3. *Pinites Zeuschnerianus* GÖPP. Foss. Conif. S. 216.

Tab. 5 og 6.

Denne Art forekommer som Bruunkul paa Fanø Strand, hvor den dog er sjælden, derimod træffer man den hyppig i Glimmerleret i Morsum Kliff. Stykkerne ere her meget sammentrykte; den Side af Vedcellerne, som vender mod Marvstraalerne, har lidt mest ved Trykket, Vedcellernes Form viser sig derfor her meget forstyrret (Tab. 5 Fig. 1).

¹⁾ H. SCHACHT, die Pflanzenzelle. S. 206.

Den Side, som vender mod Barken, har derimod bevaret sit oprindelige Udseende (Tab. 6 Fig. 1). Exemplarerne fra Fanø ere ikke sammentrykte (Tab. 5 Fig. 2 og 3).

GØPPERT, hvis Diagnose forresten passer i alt Væsentligt paa vore Exemplarer, siger: »ductibus resiniferis nullis«; i de af mig samlede Exemplarer findes Harpixed baade i egne Harpixedceller (Tab. 6, Fig. 1) og i Revner i Vedet (Tab. 5, Fig. 1), men da vi maa antage, at det beroer paa rene Tilfældigheder, om Harpixed mangler i et enkelt Stykke Naaletræ eller ikke, er denne Forskjel for ringe til derpaa at kunne grunde nogen Artadskillelse.

Tab. 5 Fig. 1. Bruunkul fra Morsum Kliff. Længdesnit paralel med Marvstraalerne.

Tab. 6 Fig. 1. Fra samme Lokalitet. Længdesnit lodret paa Marvstraalerne.

Tab. 5 Fig. 2 og 3. Bruunkul fra Fanø. Længdesnit paralel med Marvstraalerne.

4. *Pinites flexuosus* m.

Tab. 7.

Ligni stratis concentricis non distinctis cellulis prosenchymatosis leptotichis gracilibus flexuosis porosis, poris ellipticis in omnibus parietibus obviis, radiis medullaribus e paucis cellulis formatis, ductibus resiniferis simplicibus et compositis copiosis.

Paa Universitetets mineralogiske Museum findes Stykker (Rodstykker?) af denne Form, der af Etatsraad FORCHHAMMER ere samlede i den vestlige Deel af Sylt.

Der ere faa Arter af fossile Naaletræer, som ved deres Cellestructur ere saa kjendelige som denne Art. Vedcellernes Vægge ere meget tynde; de ere ikke lige, men bugte sig slangeformig ud og ind. T. 8 F. 3 fremstiller en sammensat Harpixedgang (ductus resiniferus compositus GØPP.) af dette Træ. De sammensatte Harpixedgange bestaar af Parenchymceller, som indeholde Harpixed¹⁾. Disse Partier af Parenchym ere pletviis leirede omkring i Vedet. Paa samme

¹⁾ Benævnelsen Harpixedgange maa helst indskrænkes til denne Form (ductus resiniferus compositus GØPP) hvorimod Benævnelsen Harpixedcelle bedst passer til det samme som GØPP. kalder ductus resiniferus simplex.

Maade forekommer Harpixgangene i Stammen og i Roden af Weimuthsfyrren (Tab. 8) og i andre nulevende Naaletræer; for det blotte Øie vise Harpixgangene sig her som brune Pletter paa den ellers hvide Vedmasse. De saftførende Parenchymcellers Vægge ere meget skøre, hvorfor de let gaaer itu, sondres fra hverandre, og herved opstaaer der Lacuner i Cellevævet. Disse Harpixgange ere analoge med Gummigangene i Kirsebærtræet, de ere ligesom disse opstaaede paa Vedcellernes Bekostning; naar Træerne angribes af Gummiflod (eller Harpixflod), opløses Vedcellerne til en Sliim, hvoraf atter en Deel omorganiseres til de Parenchymceller, hvori Harpixet eller Gummiens afsondres.

Tab. 7 Fig. 1. Længdesnit paralel med Marvstraalerne.

Fig. 2. Længdesnit lodret paa Marvstraalerne.

Fig. 3. en sammensat Harpixgang.

p. Parenchymcellerne.

h et Sekret, Harpix eller Rav.

g Harpixceller eller enkelt Harpixgang (GØPP.)

Tab. 8 En sammensat Harpixgang af *Pinus Strobus* (Weimuthsfyr). Harpixet er udtrukket ved Alcohol.

***) *Pori in cellulis prosenchymatosis uni-bi-vel triseriales.*

5. *Pinites Forchhammeri* m.

Tab. 9.

Ligni stratis concentricis minus distinctis cellulis prosenchymatosis rectis porosis poris remotis uni-biserialibus, radiis medullaribus e paucis (6-8) cellulis formatis, ductibus resiniferis nullis.

Store forstenede Stammestykker af dette Naaletræ ere samlede af Etatsraad FORCHHAMMER i den jernholdige Kalksteen i Thy¹⁾.

6. *Pinites Bruzelii* m.

Tab. 10.

Ligni stratis concentricis conspicuis (0,65 mm. latis) cellulis prosenchymatosis pachytichis (0,03 mm. latis²⁾, stratum limitantibus angustioribus poris sparsis, guttis resinæ intra cellulas prosenchymatosis versus exitum strati crebris, radiis medullaribus e paucis cellulis pachytichis formatis, ipsis cellulis punctatis et porosis poris oblique ovatis.

¹⁾ Se ovenfor S. 46.

²⁾ Angivelsen af Cellens Brede gjælder altid de forreste og bredeste Celler i Aarringene.

Brudstykker af dette Træ af en mat mørkebrun Farve findes imellem Flyvesandet paa Falsterbo Strand. Denne Art udmærker sig ved sine tykvægede saavel Vedceller som Marvstraaleceller, hvilke sidste tillige ere forsynede med usædvanlig store skæve Porer; Harpixet optræder her draabevis i Celler, der i Intet afvige fra de omgivende Vedceller.

Tab. 10 Fig. 1. Længdesnit parallel med Marvstraalerne 300 G. f.
Fig. 2. Længdesnit lodret paa Marvstraalerne 150 G. f.
Fig. 3. Tværsnit 150 G. f.

7. *Pinites Tvol*¹⁾.

Tab. 11.

Ligni stratis concentricis distinctis cellulis prosenchymatosis porosis 0,045 mm. latis, poris biserialibus contiguis, radiis medullaribus e cellulis 6-9 pachytichis formatis, guttis resinæ intra rimas ligni et intra cellulas prosenchymatosas crebris.

Brudstykker af dette Træ af en mørkebrun Farve har t ved Blaavands Huk i Jylland.

Denne Art danner en Overgang mellem *Pinites Fanicorum*, hvorfra den især afviger ved Manglen af sammensatte Marvstraaler, og *Pinites Bruzelii*, fra hvilken den er forskjellig derved, at Porerne paa Vedcellerne ere mere tætstaaende og næsten altid stillede i 2 Rader.

Tab. 11 Fig. 1. Længdesnit parallel med Marvstraalerne.
h Harpixdraaber.

Fig. 2. Længdesnit lodret paa Marvstraalerne.

8. *Pinites Hoedlianus* GØPP.

Tab. 12.

Peuce Hoedliana UNG. Chlor. prot. 26. T. 10.

Denne Art udmærker sig ved sine tyndvægede Vedceller, der ere tæt besatte med smaa Porer, som oftest ere stillede i 2 eller 3 Rader. Harpixceller (enkelte Harpixgange) findes imellem Vedcellerne. Andre Harpixceller ere leirede vandret mellem de Celler, der sammensatte Marvstraalerne.

Brudstykker af dette Naaletræ forekomme i forkislet Tilstand paa flere Steder i Fyen, hvorfra de af HOFFMAN BANG ere meddelte Universitetets mineralogiske Museum.

¹⁾ See Side 50.

De fynske Exemplarer stemme aldeles overens med Beskrivelsen og Afbildningen hos UNGER, hvis Exemplar er fra Steiermark.

Tab. 12 Fig. 1. Længdesnit paralel med Marvstraalerne.

9. *Pinites tenuiporosus* m.

Tab. 13.

Ligni stratis concentricis distinctis (0,75–2 mm. latis) cellulis prosenchymatosis pachytichis amplis stratum limitantibus angustioribus porosis, poris rotundis uni-bi-triserialibus regulariter dispositis, radiis medullaribus e cellulis 3–7 superpositis punctatis formatibus resiniferis nullis.

Brudstykker af dette Træ af en sortbrun Farve bleve 1847 samlede i Sandgravene i Valdby Bakke, hvor de bleve fundne i Selskab med Rav; 1852 samlede jeg Stykker af det samme Naaletræ paa Stranden vest for Ringkjøbing Fjord. Exemplarerne fra disse tvende Lokalteter stemme i alt Væsentligt overeens.

Denne Form afviger fra den foregaaende derved, at Vedcellerne ere mere tykvæggede og Cellerne, som sammensætte Marvstraalerne, ere punkterede og ikke porede¹⁾. Hertil kommer, at Harpixmapellerne aldeles savnes, medens de ere meget hyppige i den foregaaende Art²⁾.

Tab. 13 Fig. 1. Længdesnit paralel med Marvstraalerne.

Fig. 2. Længdesnit lodret paa Marvstraalerne.

b. Radii medullares compositi.

10. *Pinites Fanicorum* m.

Tab. 14.

Ligni stratis concentricis distinctis angustis (0,40 mm. latis), cellulis prosenchymatosis amplis (0,075 mm.) stratum limitantibus subito angustis, porosis, poris magnis uni-et biserialiter dispositis, contiguis, crebras portiones resinæ includentibus, radiis medullaribus

¹⁾ Vedcellen siges at være poret, naar den kredsformige For-tynding paa Cellevæggen er omgivet af en større Kreds, hvilken hidrører fra en huleformig Indbugtning af Cellevæggen.

²⁾ SARAUW henfører (l. c.) denne Art til *Cupressinoxylon* cfr. *uniradiatum* & *subæquale* GOEPP., „som der næppe er Grund til at adskille“.

compositis, ductibus resiniferis parce inspersis, et simplicibus, e simplice serie cellularum formatis, parietibus quarum cellularum irregulariter incrassatis.

Brudstykker af dette Naaletræ, som paa Overfladen have en mat sort Farve, men indeni ere meget glindsende, opkastes af Vesterhavet paa Stranden vest for Sønderho paa Fanø.

Aarringene ere smaa, de brede Vedceller ere besatte med Porer, der oftest ere regelmæssig stillede i 2 Rader og optage hele den ene Side af Vedcellerne. I Vedcellerne findes uregelmæssige Partier af Harpax, der undertiden fylde hele Vedcellen.

Forresten afviger denne Art fra alle de foregaaende ved sine sammensatte Marvstraaler. Marvstraalerne kunne, som bekjendt, enten være store σ : gaa igjennem alle Træets Aarringe eller smaa, som kun gaa igjennem enkelte Aarringe. Alle Naaletræerne have smaa Marvstraaler; de smaa Marvstraaler kunne atter enten være enkelte σ : bestaae af en Række ovenpaa hverandre stillede Parenchymceller eller være sammensatte σ : bestaae af flere Rækker Celler, saaledes som hos den nylig omtalte Art og meget faa andre fossile Naaletræer, samt hos de fleste Løvtræer.

Tab. 14 Fig. 1. Længdesnit paralel med Marvstraalerne.

Fig. 2. Tværsnit.

Fig. 3. Længdesnit lodret paa Marvstraalerne.

11. *Pinites? maculatus.*

Tab. 15.

Ligni stratis concentricis obsoletis e cellulis prosenchymatosis et parenchymatosis pachytichis formatis, cellulis prosenchymatosis non porosis, radiis medullaribus e cellulis (5-16) superpositis formatis, ductibus resiniferis vel succiniferis compositis creberrimis.

I Sommeren 1852 bemærkede jeg paa Fanø Strand, at mange Bruunkulstykker vare forsynede med gule Pletter, senere samlede jeg Stykker af samme Udseende ved Ringkjøbing Fjord og ved Falsterbo i Skaane. Disse Stykker udmærkede sig ved en mørkebrun Rustfarve, hvorpaa altid fandtes smaa gule Pletter. Cellestructuren var i alle Stykkerne paa det Bedste bevaret. Jeg tillagde i Begyndelsen

disse Pletter ingen Betydning, da jeg troede, de vare fremkaldte paa Overfladen ved tilfældige Paavirkninger af Omgivelserne; ved nøiere Undersøgelse viste det sig imidlertid, at disse Pletter ei alene findes paa Overfladen, men at ethvert Stykke, som bærer dem paa Overfladen, ogsaa er opfyldt dermed i sit Indre overalt, hvor man gennemskjærer det. Under Mikroskopet fremtræde Pletterne som sammensatte Harpixgange (ductus resiniferi compositi GÖPP.). Disse ere, som vi ovenfor have seet ved *Pinites flexuosus*, sammensatte af Parenchymceller, hvori er afsondret et Sekret; dette er hos denne Form ofte alleiret i ligesom secundaire Lag paa den indvendige Side af Cellevæggen; da det ikke opløses af Alcohol, synes det ikke at være Harpix, og der er i denne Henseende Intet til Hinder for, at det kan være Rav.

Det er ikke alene de talrige Saftgange, som udmærke dette Naaletræ fra de andre, vi ovenfor have omtalt, men de Celler, som sammensætte Vedet, afvige i deres Form fra de sædvanlige Vedceller, der forekomme hos Naaletræerne. Den constante Karakter for alle Naaletræer, nemlig at Vedcellerne ere forsynede med store Porer, forlader os her, idet alle de Celler, der sammensætte Vedet, ere uden Porer. Dertil kommer, at de parenchymatøse over hverandre stillede Vedceller danne en stor Deel af Vedet.

Denne fra andre Naaletræer afvigende Cellestructur fremtræder stærkest paa de Længdesnit (Tab. 15. F. 3), som gjøres parallel med Marvstraalerne, hvorimod vi paa Længdesnittet parallel med Barken samt paa Tværsnittet ikke finde noget Usædvanligt (Tab. 15, Fig. 1).

Forskjellen mellem denne Form og de andre beskrevne Arter af Slægten *Pinites* er unægtelig af den Beskaffenhed, at det vistnok vil være rigtigst at afsondre denne Form fra *Pinites*, som en egen Slægt, alligevel vil det ikke være overflødig at forsøge paa at vise, hvorledes den sædvanlige Form af Vedcellerne kunde omdannes til det, vi finde hos — — *maculatus*. Den comparative Planteanatomi lærer, at Cellernes og Karrenes Form i høi Grad paavirkes af de

dem omgivende Cellers og Kars Form, saaledes ere Karrene hos Ahornen, Hylden, Hvidbirken, Hvidpoplen paa den Side, der vender mod andre Kar, forsynede med tætstaaende Porer, hvorimod de paa den Side, der vender mod Vedcellerne, enten aldeles mangle Porer eller besidde kun meget faa. Ovenfor have vi seet, at de Vedceller, som omgiver Harpixgangene — hos *Pinites flexuosus* og *Pinus Strobis* — ikke ere de for Naaletræerne eiendommelige porøse Vedceller, men parenchymatøse Vedceller uden Porer. En lignende Indflydelse have Harpixgangene hos — — *maculatus* havt paa de dem omgivende Vedceller og da Harpixgangene her ere talrigere end i noget andet Naaletræ, har denne Paavirkning ogsaa været meget større og bevirket, at de porøse Vedceller ere fortrængte og at de parenchymatøse Vedceller have Overvægten.

- Tab. 15 Fig. 1. Længdesnit lodret paa Marvstraalerne.
s (sammensat) Harpixgang (maaskee Rav).
 Fig. 2. Tværsnit; *s'* amorf Harpix.
 Fig. 3. Længdesnit paralel med Marvstraalerne.