

Den nordeuropæiske Fastlandstid.

En foreløbig Meddelelse.¹⁾

Af V. HINTZE.

Hertil tre Kort, Tavle 7—9.

Ved for flere Aar siden at arbejde med en Fremstilling af Københavns oprindelige Undergrund blev jeg klar over, at Oprindelsen til Københavns Havn maatte søges i et gammelt Flodleje, der senere var sænket under Havets Overflade.²⁾ Flodlejet, der har været stærkt vandførende og kun kan være dannet i sen- eller post-glacial Tid, kunde forfølges igennem København og lod sig paa et gammelt Specialkort over Havnen (fra 1853, altsaa fra en Tid før der var foretaget Opmudringer i dens ydre Del) følge videre igennem denne ud til en Dybde af ca. 6 Favne, hvor Specialkortet stoppede. Submarine Flodrender i Øresund har tidligere været omtalte af K. RØRDAM for Nivaas og Saxåens Vedkommende.³⁾ For Nivaasen ses paa Søkortene den submarine Rende ført ud til 4 Favne Kurven, og RØRDAM antager som Følge deraf en Højning af Landet paa mindst 4 Favne; noget Forsøg

¹⁾ Foredrag herom blev holdt i Dansk geologisk Forenings Møde den 10. December 1908.

²⁾ Den tekniske Forenings Tidsskrift 27, S. 113, København 1904.

³⁾ Danmarks geologiske Undersøgelse, 2. Række Nr. 2, S. 131, København 1891.

paa at forfølge Renden ud til større Dybde synes ikke at være gjort.

At Grænsen for Flodrenden i Havnen netop skulde falde sammen med Specialkortets tilfældige Grænse, var paa Forhaand lidet sandsynligt, og jeg gjorde derfor Forsøg paa, paa et Kort i mindre Maalestok at følge Løbet videre, men paavirket af den fejlagtige Forestilling, jeg da nærede, at Floden var falden ud i Østersøen, søgte jeg gennem Farvandet mod Drogden, men uden her at finde nogen Fortsættelse af den københavnske Rende.

Jeg mente dog at kunne se forskellige andre Render, idet Lodskuddene syntes mig at pege derpaa, og jeg lod derfor et Kort udarbejde over Drogden og tilgrænsende Farvande, da jeg ønskede at udskyde den subjektive Opfattelse, der mulig kunde komme frem, saafremt jeg selv udførte Arbejdet. Kortet blev udført med Benyttelse af Søkortarkivets Kort »Sundet« og »Østersøen mellem Falsterbo og Dars«, paa hvilke jeg, først gennem Indlægning af Kurver for hver 6 Favne, senere tillige for hver 3 Favne, lod farvelægge med stigende Styrke for hver Horisont. Dette gav dog et ganske negativt Resultat.

Tanken om ad denne Vej, gennem Paavisning af de undersøiske Render, at forsøge paa at bestemme Ancylus-søens Bred, dukkede dog atter og atter op hos mig; thi kan en Rende forfølges et Stykke udenfor en Kyst, maa den ogsaa kunne forfølges videre, indtil det Punkt, hvor Floden fra det faste Land er falden i aaben Sø. Thi paa dette Sted ophører Vandløbets eroderende Evne; medens det paa Landjorden har gravet en Rende, vil det i Søen, i nogen Afstand fra sin Munding, aflægge en Banke, og ved paa Havbunden at konstatere disse Forskelligheder, vil man saaledes kunne naa til en Bestemmelse af tidligere Tids Kystlinie, hvis ikke Materialvandring senere har udfyldt Renderne eller Sporene er udslettede paa anden Maade.

I 1906 optog jeg derfor Arbejdet paany; jeg havde i Mellemtiden set, at Grunden til, at det Kort, jeg tidligere

havde [ladet udføre, intet viste, hovedsagentlig maatte søges i, at der kun var indlagt Kurver for hver tredie Favn, hvad der ikke var tilstrækkeligt til at skabe noget virkeligt Reliefbillede af Havbunden. Jeg begyndte derfor nu at tegne Kurver for hver enkelt Favn, idet jeg saa minutøst som muligt lod Kurverne gaa igennem de enkelte Lodskud, selv om disse laa forholdsvis langt fra Kurvens Hovedretning og man saaledes paa Forhaand kunde nære nogen Tvivl om, at de virkelig hørte med til denne og ikke til en selvstændig, lukket Kurve omkring et Hul eller en Banke. Dette blev dog selvfølgelig kun gjort, naar Forholdene iøvrigt syntes mig at tale for Rigtigheden heraf, og Principet, der er fulgt ved Trækningen af Kurverne, vil ses ved Betragtning af Tayle 8—9, særlig af Tavle 9.

Til at begynde med forfulgte jeg nogle enkelte Løb inde fra Land og udefter mod Dybet; umiddelbart inde ved Land, paa det lave Vand, var Renderne selvfølgelig fyldte i mer eller mindre Grad gennem Materialvandring; længere ude lod de sig derimod forfølge skarpt og klart ud til saa store Dybder, at Ancylussøens tidligere Grænse, saaledes som den gængse Opfattelse af den er, forlængst skulde være naaet. Der begyndte saaledes at dukke en stille Tvivl op hos mig om, at jeg mulig gennem en forudfattet Mening skulde være tilbøjelig til at læse mere af Søkortene, end jeg med Rette burde, og for at undgaa enhver subjektiv Opfattelse begyndte jeg derfor Arbejdet paa et nyt Blad, idet jeg fra et vilkaarligt Sted af Kortet (ude i aaben Sø) konstruerede Kurverne op paa Grundlag af Lodskuddene; thi kunde Løbene paavises inde fra Kysterne ud imod den tidligere aabne Sø, maatte de lige saa vel komme frem, naar Kurve sluttede sig til Kurve udefra indefter.

Den forandrede Arbejdsmethode ændrede intet i det tidligere Billede; Renderne kom til at staa lige saa skarpe og klare paa Havbunden, fuldt tydelige ude paa de større Dybder og kun udslettede i stærkere eller mindre Grad i

kort Afstand fra Kysten, inde paa det grunde Vand, hvor de dog pegede bestemt imod de eksisterende Aa- og Flodløb paa Land, naar de da ikke havde deres Udspring udenfor det nuværende Landomraade.

Ud imod Dybet naaedes Grænsen for Renderne, altsaa den gamle Bred, først paa meget dybt Vand, paa en Horisont, der var vidt forskellig fra den for Ancylussøen hidtil antagne, og det Spørgsmaal paatvang sig derfor naturligt, om disse Render virkelig kan stamme fra en Landhøjning, svarende til Ancylustidens eller om Renderne ikke muligvis kan være udformede under en tidligere, høj Beliggenhed af Landet eller skyldes Gletscherelves Erosion i ældre Tid. For alle de Render, der fra svensk Kyst skyder ud i Østersøen, er den sidste Mulighed paa Forhaand ikke udelukket; anderledes stiller det sig derimod med Løbene, der strækker sig ud fra Østsjælland eller Nordtyskland, da Rendernes Retning her i Modsætning til dem fra svensk Kyst er i høj Grad varierende, saa Muligheden for Gletscher Erosion i en ganske anden Grad er udelukket, og da disse Egne har været dækkede under Indlandsisens sidste Maksimum, er det dermed tillige givet, at en stor Del af Løbene først kan være nedskaaarne efter at Isen har trukket sig tilbage. Der kan saaledes ingen Tvivl være om, at disse Render, der viser en tidligere høj Beliggenhed af Landet, kun kan være udformede i sen- eller postglacial Tid, og saaledes for største Delen maa henføres til hvad man har benævnt Ancylustiden.

Af denne former der sig saaledes et Billede, der er vidt forskelligt fra det hidtil antagne, at Østersøen i omtrent hele sin Udstrækning har været en stor sammenhængende Ferskvandssø. Thi vest for Bornholm kan Renderne følges helt ud til en Ferskvandssø, hvis Bred ligger omtrent ved 28 Favne Kurven, en Dybde, der kun findes paa enkelte Steder i Østersøen, hvoraf man allerede kan se, at Østersøen ikke i denne Del af post-

glacial Tid kan have udgjort en samlet Ferskvandssø, men i hvert Fald paa dette Sted maa have været afsnøret til en mindre Sø. Vel kan de af F. SCHMIDT¹⁾ og H. MUNTHE²⁾ gjorte Fund af *Ancylus fluviatilis* ikke omdisputeres og lige saa lidt de deraf dragne Slutninger, at Vandstanden, da *Ancylus*-Strandvoldene aflejredes, var højere end nu; men, som det senere skal ses, lader disse Fund sig ogsaa fuldt vel forklare paa anden Vis, end ved at antage, at Østersøen gennem Fastlandstiden har været en stor, sammenhængende Ferskvandssø, der ogsaa kun vilde yde daarlige Livsbetingelser for en Flod- og Indvigisform som *Ancylus*.

Til denne foreløbige Meddelelse har det kun rent underordnet været muligt at knytte Gengivelser i passende Maalestok af Søkortene med de indlagte Kurver. Vi maa her indskrænke os til at henvise til det Oversigtskort, der, med Udeladelse af Kurverne, til Brug ved Foredraget var udarbejdet paa Grundlag af Arbejdskortene, og som her i stærk formindsket Maalestok er gengivet paa Tavle 7.³⁾ Et Blik paa dette viser os, at Østersøen har været leddelt i en Del mindre Søer, adskilte af brede Landrygge, der strakte sig saavel

¹⁾ Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 36, S. 265, Berlin 1884.

²⁾ Vetensk. Akad. Öfvers., Stockh. 1887, S. 719.

³⁾ Paa Oversigtskortet er samtlige fra Arbejdskortene overførte Render angivne som Vandløb; heri ligger selvfølgelig en Fejl, thi i mange Tilfælde kan det ikke afgøres, om en langstrakt Lavning har været vandførende eller ej; da Lodskuddenes Antal i de fleste Tilfælde er saa faa, at selve Flodsengens Spor ikke lader sig paavise. Jeg har derfor valgt at gaa den Vej at lægge alt som Vandløb, der ifølge sin Form har kunnet være vandførende, og benytter som Følge deraf ogsaa stadig Udtrykket Render. En anden bevidst Fejl er det, at jeg ikke har gjort Forsøg paa at skelne mellem den Rækkefølge, i hvilken forskellige Grene af samme Vandløb har været i Brug. I mange Tilfælde har de sikkert ikke været i Brug samtidig, men i Forhold til den foreliggende Opgave er dette uvæsentligt og vilde føre ind paa Betragtninger, der endnu kun i ufuldstændig Grad er læste af Søkortene.

fra Tyskland over Danmark til Sverige, som fra Tyskland, Rusland og Finland direkte til Sverige.

Begrebet Østersøen tages dog her i dette Arbejde i en mere indskrænket Forstand, end det sædvanlig gøres; almindeligt medregnes Belthavet til Østersøen; dette gøres dog ikke her. I Stedet regnes dennes vestlige Grænse her fra den Landryg, der paa Oversigtskortet vil ses at strække sig fra Rügen, norden om Darsserort til Østkysten af Falster udfor Bøtø Nor, og Nordgrænsen for Østersøen regnes ved Farvandet Drogden og Flinterenden, hvor en anden Landryg strækker sig fra Sjælland over Amager til svensk Kyst. Thi igennem disse Landrygge afgrænses Østersøen til et naturligt afsluttet Parti, idet ingen af Floderne indenfor dem (ø: Øst og Syd for dem) har Udløb derigennem; Østersøen har saaledes Vest ud været afløbsløs og uden Forbindelse med Verdenshavet; hvorledes Forholdene har været i dens nordostlige Partier, den botniske og finske Bugt, skal vi senere betragte nærmere.

Gennem den hidtil omtalte Del af Arbejdet er kun konstateret, at Østersøen i den saakaldte Ancylustid, eller som denne ogsaa og bedre benævnes, Fastlandstiden, for største Delen har været tørt Land; derimod er der ikke herigennem naaet noget Maal for, hvor højt disse Egne i postglacial Tid har ligget i Forhold til Nutidens Havflade. Men, da de submarine Render med Held lod sig forfølge over Østersøens Bund, det Areal, som man hidtil havde tænkt sig som Søbund i denne Tid, laa Tanken nær at forsøge det samme for de Dele af de danske Farvande, om hvilke det hidtil har været uomtvistet, at de i Fastlandstiden har ligget over Havet; var det muligt gennem Belterne og videre nordpaa at forfølge de submarine Render indtil det Punkt, hvor disse faldt i aaben Sø, vilde man gennem Paavisning af Kysten naa til et Maal for Landhøjningen i denne Del af Skandinavien.

Jeg begyndte derfor paa samme Maade som tidligere nævnt at undersøge Belthavet, idet jeg her som før møj-

sommeligt føjede Kurve til Kurve.¹⁾ Naturligt paabegyndtes Arbejdet ved den sydlige Del af Belterne og førtes derfra videre mod Nord. Havde Arbejdet paa Østersøkortet budt paa Overraskelser, saa blev de her ikke mindre; thi udmejslet i forbavsende skarpe Træk viste den dybe Rende i Store Belt sig at fortsætte videre og videre nordefter, paa sin Vej optagende samtlige Smaa-vandløb saavel fra Vest som fra Øst. Samtlige nordtyske Floder fra Warnau og videre mod Vest søgte gennem denne og en tilsvarende Rende gennem Lillebelt ud imod Verdenshavet, efter at de i Belthavet tildels havde passeret en Indsø; Øresund viste sig ogsaa at have været en fuldt udformet Landoverflade med tydelige Vandløb, hvoriblandt ogsaa det i Begyndelsen af dette Arbejde nævnte Vandløb, der har været Aarsag til Dannelsen af Københavns Havn.

Men Arbejdet paa Belterne og de sydlige Dele af Kattegat førte endnu ikke til det ønskede Maal; intetsteds lod der sig konstatere nogen gammel Landgrænse og videre og videre maatte Renden forfølges. Først ved dens Udløb i norske Rende fremkom en Afslutning paa den, og i hele sin Udstrækning har Jylland saaledes over de danske Øer i postglacial Tid været landfast med Sverige.²⁾

¹⁾ Som Grundlag for Udarbejdelsen benyttede jeg de af IMRAY etc. i London udgivne Søkort, som jeg ogsaa havde benyttet over Østersøen; at jeg ikke benyttede de udmærkede danske Søkort havde sin Grund i, at disse i passende stor Maalestok kun findes over mindre Arealer, saaledes at et Overblik over de Resultater, man vilde naa til gennem Arbejdet med Kortene, derigennem i høj Grad vilde vanskeliggøres. En Ulempe ved at benytte forskellige Nationers Søkort er tillige, at Lodskuddene paa nogle angives i Meter, paa andre i Favne; paa IMRAY'S Kort angives de i engelske Favne.

²⁾ Karakteren af Landskabet indenfor de nuværende Havomraader viser sig ret forskellig indenfor de sydligere og nordligere Dele af Belt-Kattegat Omraadet. Paa det til $\frac{1}{4}$ formindskede Parti af Arbejdskortet (Tavle 8) ses det saaledes, at hele Landskulpturen gennemgaaende staar langt kraftigere i de sydlige end i de nordlige Egne. Dette er let forklarligt, naar man erindrer, at det sen-

Thi at denne Landhøjning kun kan stamme fra sen- og postglacial Tid kan ejheller omtvistes for disse Egenes Vedkommende; ligesom ved Arbejdet i Østersøen tog jeg nemlig her ikke Hensyn til de Render, der skyder ud fra svensk Kyst, og som mulig alle kan skyldes subglaciale Floder, men kun til dem, der skyder sig ud fra det danske Lavland, om hvilke dette ikke gælder. Hvor tvivlende jeg end paa Forhaand stillede mig overfor Tanken om en postglacial Landhøjning af saa stor Mægtighed, stod der mig dog ingen anden Mulighed aaben end at sætte denne til den Højde, ca. 225—250 Meter, der angives ved Stejlkysten imod Dybet ved norske Rende (125 Favne Kurven og mere), thi som nævnt, en Kystlinie lod sig ikke paavise paa noget Punkt indenfor denne.

Men har Landhøjningen været saa stor, at saavel Belterne som Kattegat og store Dele af Skagerak har været tørlagte, maa Nordsøen nødvendigvis ogsaa have været tørlagt, da dennes Dybder gennemgaaende er langt mindre end 125 Favne, i dens centrale Del kun ca. 50 Favne.

Som Kontrol, og for at prøve Tanken videre, begyndte jeg derfor ud fra et i Nordsøen vilkaarligt valgt Punkt at indlægge Kurver paa Kortet over denne; til at begynde med tegnede jeg kun Kurver for hver 5 Favne, hvad der vel viste, at der ud over Nordsøens Bund ogsaa er tydelige Render, men da Reliefet herigennem ikke kom tilstrækkelig klart frem, indlagde jeg senere tillige Kurver for hver enkelt Favn. Herigennem fremkom der et udmærket Billede af den tidligere Landoverflade; Doggerbanken viste sig saaledes at være det ydre Forbjerg af en fra Nordditmarsken imod Vest udskydende langstrakt

glaciale Yoldiahav under Afsmeltningstidens Slutning strakte sig over disse Egne, der først blev hævede over Havet i en Tid, hvor Vandløbenes Kraft var i høj Grad aftagen. Medens vi Syd paa selv smaa Render kraftigt udførmede, er det her kun de store Samlefloder, der har formaaet at sætte sig stærke Spor.

Landryg, sønden for hvilken Elben lod sig forfølge i en Rende, der, særlig i Partiet syd for Doggerbank, hvor Renden udvider sig til en langstrakt Sø, staar med meget markerede, stejle Kyster. Paa denne Strækning optager Elben alle de store Floder fra Holland og Belgien indtil Maas iberegnet.

Medens man paa Forhaand skulde vente, at Elben, eller, som vi for dens øvrige Løb vil benævne den, Elb-Rhinen, vilde søge ud igennem den engelske Kanal, saa er dette ikke Tilfældet. I Stedet for drejer den brat omkring Doggerbanks Sydvesthjørne, efter at have optaget Floderne fra the Wash samt Humber, og løber videre imod Nord gennem Nordsøplateauet, hvor den efterhaanden optager samtlige engelske og skotske Floder, inden den Nord for Shetlandsøerne falder i aabent Hav ved ca. 150 Favne Kurven eller mere.

Over de største Strækninger af Nordsøen lader Elb-Rhinen sig forfølge med stor Sikkerhed. I Modsætning til de tidligere omtalte Kort, Østersø- og Beltkortene, er Nordsøen paa de større Dybder og paa de store Afstande fra Land kun forsynet med et mindre Antal Lodskud, hvorved de finere Enkeltheder i det Højdekort, som fremkommer gennem Kurvelægningen, kommer til at mangle. Kan der saaledes paa visse Punkter komme nogen Usikkerhed frem med Hensyn til, om en Kurve skal trækkes nøjagtigt det ene eller det andet Sted, bliver Totalbilledet, set i store Træk, dog utvivlsomt det rette; thi atter og atter viser det sig gennem Arbejdet paa de Steder, hvor Lodskuddene er faa og spredte, at har man ved at forfølge en enkelt Kurve over større Strækninger trukket denne forkert, da vil Indlægningen af de andre Kurver føre paa rette Vej. En Fejl vil altid før eller senere vise sig; har man begaaet en Fejl, kommer man senere til et Punkt, hvor de øvrige Kurver ikke kan føres igennem, hvorfor man tvinges til at kombinere om paa de usikre Kurver, indtil det hele »gaar op«. Fuldt korrekt i alle Enkeltheder maa man dog ikke vente, at Billedet bliver;

i de store Træk er det dog fuldt tilstrækkeligt til, at man derigennem kan konstruere de større Floddale med saa stor Nøjagtighed som nødvendigt for et Arbejde af denne Art.

Det gælder blandt andet for Elb-Rhinens Vedkommende. Nordost for Skotland bliver Lodskuddene faa, og Øst for Shetlandsøerne er Kortet næsten blottet derfor. Til Trods herfor lader Elb-Rhinen sig dog føre igennem for sit Hovedløbs Vedkommende med tilstrækkelig stor Nøjagtighed, medens Tilløbene fra det Landomraade, der har omgivet Shetlandsøerne, kun vanskeligt lader sig konstatere. Nord for Shetlandsøerne tiltager Lodskuddenes Antal paany samtidig med, at Dybderne vokser meget stærkt. Der lader sig her konstatere en Stejlkyst med tydelig Munding for Elb-Rhinen, der her er faldet ud i aabent Hav paa et Punkt, svarende til mindst 150 Favne Kurven i Nutiden. Landhøjningen maa altsaa her sættes til en tilsvarende Størrelse, mindst 275 Meter.

Med fuldstændig Nøjagtighed lader Kysten sig dog ikke bestemme ved den daværende Munding af Elb-Rhinen; følger man imidlertid Stejlkysten længere Øst paa, henimod Norge, faar man her flere og flere Momenter til at bedømme Landhøjningen. Som før nævnt kan en Flod kun erodere saa længe den løber paa tørt Land, og som Følge heraf kan den heller ikke skære sit Leje ud til synderlig større Dybde end Havoverfladens udenfor dens Munding. Da vi nu i de store Flodmundinger, der fra Nordsøplateauets Øst- og Nordostside skyder ud imod norske Rende og imod Havet, har Dybder paa omtrent 150 Favne, kan Kysten ikke have ligget paa mindre Dybde end nævnte Tal angiver, tilmed da vi indenfor denne Linie ikke finder Antydning af nogen anden Stejlkyst. Langt større Tal, der ved første Øjekast kunde lede Tanken hen paa en endnu større Landhøjning, finder vi i adskillige af de vestnorske Fjorde; men af samme Grund, som vi ved Omtalen af de foregaaende Kortblade har set bort fra de fra svensk Kyst udstrømmende Flo-

der, maa vi her se bort fra de norske Fjorddale, der desuden kan have en hel anden Oprindelse.

Igennem Betragtning af den store Rende, der fra Belterne løber gennem Kattegat og Skagerak til norske Rende, kom vi til den foreløbige Antagelse, at Hævningen der maatte have været ca. 225—250 Meter. Paa dette Tal kan vi nu ikke mere bygge, thi en Landhøjning paa ca. 300 Meter ved Nordsøplateauets Afslutning mod Nordhavet bevirker, at Norske Rende afspærres til en Indsø, der gennem en Flodrende langs norsk Kyst, udenom Jæderen har Forbindelse med det aabne Hav. Vandstanden indenfor Søen i den norske Rende kan saaledes meget godt have været noget højere end i det aabne Hav, selv om Sandsynligheden taler for, at Forskellen ikke har været meget stor, men at Landhøjningen i Virkeligheden har været mindre ved Norges Sydostkyst end ved Vestkysten.

Fra den norske Rende eller, som vi nu hellere vil benævne den, Norske Rende-Sø, løber, som nævnt, Belt-Floden, efter at have passeret denne, videre om norsk Kyst, udenom Jæderen, hvor dens Løb har været stærkt indsnævret. Paa Grundlag af de benyttede Søkort er det dog ikke muligt at angive »den norske Flods« Bredde paa dette Sted med nogen synderlig Nøjagtighed; et Tal paa 10 Kilometer er dog maaske nær det rette, i hvert Fald har Bredden næppe været synderlig større. Den norske Flods Udløb i Nordhavet peger stærkt paa, at Landhøjningen her ikke saa lidt overskrider 300 Meter; da jeg hidtil ikke har været i Stand til at skaffe mig flere og nøjagtigere Lodskud paa dette Sted, vil vi i det følgende gaa ud fra Tallet 300 Meter.

For Nordsøbladet skal paa dette Sted iøvrigt kun nævnes, at medens Elben havde sit Løb sønden om Doggerbank, finder vi paa Nordsiden af denne ingen større Samleflod, der kan sættes i Forbindelse med Nutidens Floder, men et System af Render, der fra Jyllands Vestkyst samles i et Løb, »den frisiske Flod«, der udspringer

paa Landryggens Nordside og som senere dels forener sig med Elb-Rhinen, dels søger direkte ud i Norske Rende-Sø.

For Kortbladene indenfor Skagen kan der ikke være nogen Tvivl om, at submarine Render er dannede i postglacial Tid. For det første har hele Terrænet været isdækket under den sidste Nedisning, hvorved utvivlsomt tidligere Tidens Vandløb for største Delen maa være udslettede. For det andet kan det vel betragtes som en fastslaaet Kendsgerning, at paa den Tid, da Indlandsisen smeltede bort fra det nordlige Kattegat, og i den nærmest paafølgende Tid laa saavel Havbunden som de tilgrænsende Landomraader — Vendsyssel og Vestsverige, Nord- og Syd for Gøteborg — sænket 50—100 Meter under Nutidens Niveau (Yoldiahavets Tid). Først da Indlandsisen var gaaet yderligere tilbage og Havvandets Temperatur var stigende (Zirphæalaget, norske Skalbanker) kan Landhævningen paavises for disse Egne.

Anderledes stiller det sig derimod for Nordsøens Vedkommende. Om denne ved vi hidtil kun lidt med Hensyn til, hvor langt den sidste Is kan have strakt sig ud. Over den sydlige Del af Nordsøen, over Doggerbankpartiet, hvor der med Trawlen kan optages ret betydelige Mængder af Mammuth-Tænder og andre interglaciale Dyrelevninger, kan sidste Is neppe have strakt sig, thi vi synes her at staa overfor en gammel, interglacial Landoverflade.

Umiddelbart tør vi saaledes intet slutte med Hensyn til det Tidspunkt, hvor Nordsøplateauet har været tørlagt. Vi se vel, at den nordre Del af Belt-Floden til Norske Rende-Sø kun kan være dannet i postglacial Tid, og gennem den kontinuerlige Stejlkyst fra »Rende-Søen« og til Nordhavet faa vi et Fingerpeg i Retning af, at ogsaa den »norske Flod« maa have eksisteret i postglacial Tid. Noget Bevis ligger der dog ikke heri; dette kommer derimod frem, om vi er i Stand til at paapege, at nogle af

Flodrenderne i den nordligere Del af Plateauet er dannede i postglacial Tid.

Gennem BJØRLYKKE's Undersøgelser¹⁾ fremgaar det, at Jæderen har været isdækket under den sidste Nedisning; herigennem faar vi dog intet Maal for, hvor langt Isen har strakt sig ud over Nordsøen. Betragter vi imidlertid Kortet over Nordsøpartiet udenfor Nissum Bredning, finder vi her ret ejendommelige Forhold i Flodernes Løb. Den af USSING paaviste Opholdslinie for den sidste baltiske Is løber ved Bovbjerg ud i Nordsøen. Hvor langt ud mod Vest Isen her har strakt sig, skal vi ikke her gøre noget Forsøg paa at diskutere, kun skal der peges paa, at vi i en Strækning ud i Nordsøen har haft Is liggende norden for Opholdslinien, og (som det fremgaar af pet af USSING benyttede Ord »Opholdslinie« samt af flere forskellige Udtryk i hans Publikationer om dette Emne) en Tid tillige Syd for denne Linie.

For de jyske Vandløb har USSING²⁾ nylig eftervist lignende Ændringer, som saa smukt er paavist for de nordtyske Floders Løb. Han paaviser heri, hvorledes Israndens Stilling til forskellige Tider har paavirket Vandløbene saaledes, at Smeltevandet først senere har kunnet trænge frem gennem de nordligere Render, der paa et tidligere Tidspunkt var spærrede af Is. Holstebro-Dalen rummede i denne Tid et Hovedvandløb, gennem hvilket Vandet søgte til Nissum Fjord; men udenfor denne ser vi paa Søkortet lignende Forhold som paa Landjorden. Vi finder et System af Render, den ene liggende lidt norden for den anden, alle pegende mod Nissum Fjord og alle løbende mod Vest til Elb-Rhinen. Samtidig kan disse Render næppe have været benyttede; man tør af dem læse, at en Tid lang har Isen her spærret, saaledes at kun den sydligste Rende har været åben, medens først senere de

¹⁾ Jæderens Geologi, Norges geologiske Undersøgelse Nr. 48, S. 50—78. Kristiania 1908.

²⁾ N. V. USSING: Om Floddale og Randmoræner i Jylland, D. K. D. Vidensk. Selsk. Overs. København 1907.

øvrige Render er traadt i Funktion; til Slut, da Isen er smeltet yderligere bort, har et Afløb fra Nissum Fjord kunnet bane sig Vej direkte Nord ud til den norske Rende. Vi tør saaledes slutte, at denne Del af Nordsøen, udfør Nissum Fjord, under et vist Stadium af Isens Bortsmelten har været tørt Land, da Sporene i modsat Fald ikke kunde komme frem i Havbunden.

For denne Del af Nordsøen kan vi saaledes konstatere en Højning i senglacial Tid; vi kan tillige se, at den nordre Del af Elb-Rhinen har været benyttet og som Følge deraf har ligget paa tørt Land, thi ud til denne kan de ældre, fra Nissum Bredning vestgaaende Afløb følges; heraf tør vi slutte, at Elb-Rhinen ogsaa maa have benyttet sit Løb i de sydligere Egne af Nordsøen, og at disse saaledes maa have ligget over Havet, da Elb-Rhinen i modsat Fald var søgt ud igennem den engelske Kanal. At den sydlige Del af Nordsøen har været højnet i postglacial Tid, derom har vi iøvrigt ogsaa Vidnesbyrd ad anden Vej, de paa Havbunden liggende postglaciale Tørvemoser.

Konstateringen af en Minimumslandhøjning paa 300 Meter imod Nordhavet giver os kun et Begreb om Landhøjningen paa dette Sted; derimod tør vi ikke ud derfra drage nogensomhelst Slutning angaaende dens Størrelse andre Steder. Dette bliver derimod muligt, saafremt vi i en større Afstand herfra er i Stand til at konstatere Beliggenheden, og derigennem tillige Højden, af en anden Fortidskyst, saa nøje knyttet til det nys omtalte Landomraade, at vi tør slutte, at ogsaa den har dannet Kystgrænse i postglacial Tid og ikke stammer fra tidligere Tider.

Det Sted, hvor man med størst Held kan vente at finde en saadan postglacial Kyst, er i Egnene ved den engelske Kanal, hvor Atlanterhavets Bølger maa have sat sig tydelige Spor. For at komme til Klarhed herover udvidede jeg derfor nu Undersøgelserne til den engelske Kanal, et Omraade, for hvilket det samme gælder,

som for den sydlige Del af Nordsøen, at vi intet kan vide om, hvornaar Flodrenderne er opstaaede, men derimod med Bestemthed kan sige, at de maa have været i Brug i den Tid, Nordsøen var tørlagt, i hvert Fald saa langt ud i Kanalen som til den første Stejlkyst, man maatte træffe.

Som gjort ved de tidligere nævnte Kort, begyndte jeg indenfor Kanalen fra et vilkaarligt valgt Punkt at lægge Kurve til Kurve, der snart formede sig til et kraftigt Billede af store og dybe Floder, der i de fleste Tilfælde lod sig føre umiddelbart ind til Nutidsflodernes Münding; i enkelte Tilfælde stoppede Renderne dog op i større eller mindre Afstand fra Land, pegende bestemt ind mod Flodmundingerne, men uden at det mellemliggende Parti lod sig spore, da det var udslettet igennem den paa Steder stærke, moderne Materialvandring.

Kanalpartiet karakteriseres i det store og hele gennem en mægtig Samleflod, der udspringer i Nordsøen, hvor den optager Themsen, Schelde og flere Floder. Igennem Kanalens Midte søger den mod Vest ud til Atlanterhavet, og optager paa sin Vej samtlige Floder Syd og Nord fra; Terrainet paa Flodens Sider er gennemgaaende forholdsvis fladt og jævnt og afbrydes intetsteds indenfor selve Kanalen af nogen Stejlvæg, der viser, at Havet her i længere Tid har haft nogen Grænse. Først helt udenfor Kanalen, efter at Hovedfloden har optaget Flodløbene fra Bristolkanalen og Irske Sø, kommer et pludseligt og markeret Spring i Terrainet, der Sydvest for Irland, fra det forholdsvis flade Plateau uden nogen Overgang pludselig falder stejlt af mod Atlanterhavets mægtige Dybder.

Lodskuddene paa dette Sted er dog kun faa og spredte. Det var derfor ikke muligt at fastslaa Havets tidligere Stand med nogen større Sikkerhed; særlig da det kritiske Sted paa det benyttede Søkort (»Three Channel Chart«), der, hvor man bedst skulde vente at finde en Afgørelse, var optaget af et Specialkort. Man kan derfor her kun se, at en gammel Kyst først kan findes paa Dybder ad-

skilligt over 100 Favne, en Landhøjning, overfor hvilken jeg straks stillede mig tvivlende paa Grund af dens Størrelse.

Jeg blev saaledes tvungen til at søge Grænsen indenfor et nyt Kortblad (IMRAY, 134, British Islands), hvor jeg helst havde søgt Grænsen ved den biscayiske Bugt for at faa saa stor Afstand som muligt fra Kysten mod Nordhavet. Dette var imidlertid ikke muligt, da de store Dybder her skyder saa tæt ind imod Land, at man ikke med nogenlunde Sikkerhed kan foretage Interpoleringer; jeg maatte derfor fæstne Opmærksomheden ved Porcupinebank, der fra Irlands Vestkyst strækker sig som et bredt og fladt Forland omtrent 250 Kilometer ud i Atlanterhavet, inden det falder stejlt af mod de store atlantiske Dybder.

Porcupinebank, hvis mindste Dybder er omtrent 80 Favne, er gennem et noget dybere liggende Parti adskilt fra Irland og aftager jævnt i Dybde udefter; intetsteds, hverken inde ved Irland eller ude ved Banken, ser man nogen Antydning af tidligere Kyst, forinden Landet omtrent ude ved 500 Favne Kurven begynder at falde noget stejlere af; endnu paa dette Sted kan der dog ikke med fuld Sikkerhed aflæses Beliggenheden af nogen Stejlkyst, idet Kurverne med nogenlunde jævn Afstand fortsætter endnu længere ud, maaske til 700, maaske til 800 Favne; af Mangel paa Lodskud lader dette sig ikke afgøre med fuld Nøjagtighed, da der ej heller gennem det britiske Admiralitets Kort »The British Islands« faas bedre Oplysninger. Umiddelbart her ind imod rækker de store Atlanterhavs Dybder paa 1000 og 1500 Favne, der snart efter lidt længere ude fra Land er voksedé til over 2000 Favne. Til nogen større Sikkerhed med Hensyn til Bestemmelsen af Kystgrænsen kan man saaledes paa Grundlag af Kortmaterialet ikke naa¹⁾. Som en Minimumsværdi for Landhøjningen paa dette Sted tvinges vi saa-

¹⁾ Igennem Trawlings-Journaler, om hvilke jeg har modtaget Løfte, haaber jeg senere at kunne naa til større Nøjagtighed.

ledes til indtil videre at sætte ca. 1000 Meter eller maaske endnu mere.

Sammenholdes dette overordentlige store Tal med de ca. 300 Meter, vi indtil videre maa sætte som Hævningshøjde mod Nordhavet, vil man straks være tilbøjelig til at stille sig tvivlende overfor to saa forskellige Tal indenfor saa forholdsvis smaa Afstande. Mellem disse to Punkter er en Afstand af omtrent 1400 Kilometer, hvad der med en Højdedifferens af 700 Meter dog kun giver en Hældning af 1:2000, et ringe Tal, der mulig endog kan være mindre, da vi ikke har nogen Sikkerhed for, at Maksimumshøjden er naaet samtidig paa begge Steder¹⁾.

¹⁾ Fuld Sikkerhed for, at de to Kystlinier, den ved Nordhavet og den ved Kanalen og Irlands Vestkyst, er samtidige, har vi heller ikke paa Grund af de foretagne Søkortstudier. Undersøgelsen har nemlig her ved denne foreløbige Meddelelse endnu ikke været gennemført i den Grad, at ogsaa Kysten Nord og Nordvest for Skotland er bleven kurvelagt. Paa Forhaand er det dog sandsynligt at tænke sig dette, og en Støtte herfor ser jeg ogsaa i det af JAMES GEIKIE i »The great Ice age« 3. ed., til Side 490 hørende Kort. Paa dette, »Europe after the epoch of the last Baltic glacier«, ses Kanalen og Nordsøen samt Kattegat tørlagte; en Landbro forbinder Færøerne og Island med Storbritannien og antydes videre mod Grønland; der dog ligger udenfor Kortet; Østersøen er angiven som Ferskvandssø, og paa det hævede Land er enkelte Floder indtegnede. Om dette Korts Tilbliven finder man paa dette Sted ingen Oplysning og faar intetsomhelst at vide om, paa hvilket Grundlag det er konstrueret; jeg har som Følge heraf ikke kunnet modtage den mindste Paavirkning herfra eller bygge noget derpaa. Da jeg gennem mit Arbejde var naaet til Fremstilling af et Kort, der, fraregnet den færøske-islandske Landbro og Forholdene i Østersøen, stemmede saa nær i Hovedtrækken med GEIKIE's, fik det naturligvis mere Interesse at se, paa hvilket Grundlag dette kunde være lavet. I GEIKIE's »Pre-historic Europe«, London 1881, fandt jeg nu det samme Kort, kun med den lille Forskel, at Østersøen var angiven med lidt lavere Vandstand. Paa Side 568, hvortil Kortet, Plate E, hører, gives en lille Beskrivelse af det. Man faar at vide, at for Hovedlandets Vedkommende er der fra Spanien til St. Kilda lagt Kyst ind efter 100 Favne Kurven, medens fra St. Kilda og nordpaa 500 Favne Kurven er fulgt; nogen Begrundelse for disse Valg gives ikke. Floderne indenfor de nu sænkede Arealer er lagt ind ved at mærke de dybere Lodskud. — Om der saaledes intet tør bygges paa dette Kort,

Kan vi saaledes ikke med fuld Sikkerhed afgøre Højningens Størrelse, kan vi dog se, at Landhøjningen har været langt større imod Sydvest end imod Nordost; men om Plateauet har haft sin største Hældning netop i denne Retning, derom kan vi ud fra dette intet slutte, da der hertil vilde udfordres Kendskab til Kystens Beliggenhed paa endnu et tredje Sted, hvortil Hvide Havet sikkert byder de bedste Betingelser. En Sammenligning med Centrene for de hidtil kendte Niveauforandringer i Skandinavien tyder imidlertid paa, at den angivne Hældning virkelig er Hældningen i største Retning.

Gennem den Landhøjning, vi i det foregaaende har konstateret for Kanalens og Nordsøens Vedkommende, har vi samtidig gjort det sandsynligt, at Landhøjningen for Kattegat og Beltomraadet maa have været af betydelig Størrelse og rimeligvis højest imod Syd. Vi maa da antage, at ogsaa den vestlige Del af Østersøomraadet i denne Tid maa have ligget betydelig over nuværende 0, uden at vi dog er i Stand til paa det nuværende Grundlag at bestemme Højningens Størrelse.

Hvorledes Forholdene har været i den østlige og nordlige Del af Østersøpartiet, har vi endnu ikke omtalt, idet vi hidtil har indskrænket os til at konstatere, at Ancylussøen paa et vist Tidspunkt maa have haft en Vandstand betydeligt lavere end Nutidsvandstanden; vi skal nu nærmere betragte Forholdene i disse Egne. Et Blik paa Oversigtskortet viser os, at vi foruden den før omtalte Sø, den vestbornholmske, har haft adskillige flere Søer indenfor Østersøens nuværende Ramme. Paa Oversigtskortet vil det endvidere ses, at hver enkelt af disse Søer er angivet med to Farver af stigende Styrke fra Randen indtil Midten. Gennem denne Farvelægning er Søernes Vandstand til forskellige Tider betegnet. Ned til

er det dog en morsom Overensstemmelse, det paa mange Punkter viser med det, jeg paa Grundlag af minutøse Kurveindlægninger har lavet.

det dybeste Niveau, det, der er angivet med den stærkeste Farve, kan alle Flodrenderne forfølges; Søerne har saaledes til en given Tid været indskrænkede til dette lille Flademaal, og de har i den Tid været fuldstændig afløbsløse og maa som Følge heraf da have været Salt-søer. Dette Niveau, der er forskelligt for de enkelte Søer, ligger dybest i Søomraadet Nordvest for Gotland i Norrköping-Bugten, efter hvilken vi her vil betegne denne Sø Norrköpingsøen. Grænsen, der her ligger ved 90 Favne Kurven, har kunnet konstateres, dels derigennem, at Flodrenderne har kunnet følges indtil dette Niveau, og dels ved, at vi udfør Flodmundingerne, tæt udenfor 90 Favne Kurven, finder Bunden angiven paa Søkortene som Slik eller Mudder¹⁾. Disse Betegnelser vil vi i det følgende sammenfatte under Navnet Dynd.

I den første Tid, jeg arbejdede med Søkortene, havde jeg ikke Opmærksomheden særlig henvendt paa Dyndangivelserne, som jeg den Gang betragtede som mere tilfældige, idet jeg tænkte mig Dyndet fortrinsvis udfyldende de dybere Partier af Havbunden. Jeg saa imidlertid snart, at Dyndaflejringerne var nøje knyttede til Flodløbene, idet disse, igennem Konstruktionen af Kurvenettet, kom til at munde ud ved Dyndaflejringerne, uden at der fra min Side blev gjort noget Forsøg paa at føre Floderne ud netop til disse Punkter. Det stod mig derfor snart klart, at der maatte lægges Vægt paa Dyndaflejringerne og at disse maatte repræsentere Floddeltaer. Da disse kun kan opstaa i roligt Vand og ikke paa nogen Maade kan aflejres, hvor Floden strømmer med større Hastighed, er vi berettigede til paa lidt højere Niveau, end Dyndet ligger, at vente Beliggenheden af en Fortidskyst.

Nogen Regelmæssighed i Dyndaflejringerne fik jeg dog først Øjet aabent for paa et fremskredet Stadiet af mit

¹⁾ Naar der paa Søkortene skelnes mellem Betegnelserne Slik og Mudder, er Forskellen den, at af disse de fineste Sedimenter er Slik lugtfrit, medens Mudder er stinkende.

Arbejde, da Søkortene var fuldstændig forsynede med Kurver. Det viste sig da, at Dyndaflejringerne indenfor Østersøen er nøje knyttede til enkelte Horisonter, saaledes at man herigennem faar en Bekræftelse paa, at disse virkelig repræsenterer Deltaer, aflejrede til forskellige Tider; heraf tør man da slutte, at disse Horisonter betegner Søernes Omfang til disse forskellige Tider.

Den gennem Dyndaflejringer antydede højeste Vandstand indenfor Østersøen er i dennes vestlige Del angivet ved Dyndbetegnelser, knyttede til 24 Favne Kurven, i dens østlige Del til 33 Favne og i Partiet omkring Norrköpingsøen til 35 Favne. Disse svagt varierende Horisonter angiver saaledes sikkert Grænsen for en og samme Sø over disse Egne.

Det laveste Niveau er højst forskelligt indenfor de enkelte Søpartier; for den vestlige Bornholmersøs Vedkommende mangler de dybe Angivelser paa Kortet, hvorfor det er tvivlsomt, om Søen i det hele taget har eksisteret paa den Tid, hvor de øvrige Søer var indskrænkede til deres mindste Udbredelse; snarere gik der kun et Løb igennem den, og som Følge heraf er dette Niveau paa Oversigtskortet angivet med en Farve forskellig fra de øvrige. For Søen Øst for Bornholm er det dybest beliggende Dynd knyttet til 53 Favne Kurven; for Søen i Danziger-Bugten, Danzigerøen, til 56 Favne Kurven, for de nordlige Søer til 90. Imellem disse to Niveauer for højeste og laveste Vandstand genfinder vi for alle Søerne i den østlige og nordlige Del af Østersøen to andre Niveauer henholdsvis paa 45 til 50 og 80 Favne, der dog ikke har kunnet angives paa Kortet. Det laveste Niveau maa vi paa Forhaand opfatte som det ældste, da Floderne i modsat Fald selv vilde have ødelagt deres ældre Deltaer, saafremt de senere havde strømmet igennem dem.

Vi skal foreløbig kun fæstne Opmærksomheden ved den laveste Dyndhorisont, den vi maa betragte som den ældste, idet vi først søge at klargøre for os, hvorledes

Forholdene var i Østersøen, da Hævningen her fandt Sted.

Da Hævningen i den vestlige Del af Østersøen allerede var saa fremskreden, at vi her havde tørt Land¹⁾, var de østlige og nordlige Dele endnu ikke tørlagte; thi den stærke og uensartede Landhøjning, der først indtraadte i de sydlige Egne, frembragte en Forskydning af disses Vandmasser, der samlede sig mere og mere i Egnene om den botniske Bugt, i Østersøens dybeste Parti. Store Vandmasser maa vel antages en Tid lang at være blevne tømt ud over Ladoga og Onega samt en Tid gennem det mellemsvenske Sund, men i lange Tider maa her dog have været et stort Søbassin, der næredes rigelig fra det centrale og nordlige Sverige.

Men alt i den Tid, da store Landstrækninger var dukkede op Vest for Østersøen, maa der her have hersket et udtalt Fastlandsklima, idet den vestlige Del af Østersøomraadet var rykket henved 25 Længdegrader bort fra det mildnende vestlige Havomraade. Hertil er maaske senere kommet barometriske Forhold, bestemte gennem Landisens Beliggenhed Nord for os. Dette har medført et udpræget tørt Klima, der dog ikke kan have hersket umiddelbart op til Isranden.

Betragter vi Forholdene i arktiske Egne og sammenligner dem med Forholdene i vore Moser, da maa det staa klart, at umiddelbart efter at Isen har trukket sig tilbage fra en Egn, maa vi foran den have haft en Tundra, der lidt efter lidt er bleven bevokset med den arktiske Vegetation; efterhaanden som Jordbunden er bleven mere egnet dertil, er Skoven da rykket frem og har taget den i Besiddelse. Vi har saaledes lidt efter lidt faaet den fastslaaede Vekslen indenfor Vegetationen, arktisk Flora,

¹⁾ Isen synes ikke at være smeltet bort, da dette var Tilfældet. Dette blev ikke nævnt i Foredraget, da jeg i den foreløbige Meddelelse ikke mere end højest nødvendigt ønskede at komme ind paa Spørgsmaal af denne Art. Af senere fremkomne Grunde finder jeg det dog rigtigst nu at give denne Tilføjelse under Trykningen.

Aspe-Birke Zone, Fyrre Zone og Ege Zone, hvor vi dog maa erindre, at disse meget vel kan have været samtidige paa forskellige Steder indenfor hele det skandinaviske Omraade, idet de hver for sig har fulgt efter hinanden som Belter udenom Isranden.

I Løbet af denne Tid er Højningen bleven fuldbyrdet, Klimaet blevet end mere udpræget Fastlandsklima, og dermed maa samtidig være indtraadt tørre, steppelignende Forhold, om hvike de afløbsløse Søer indenfor Østersø-omraadet bærer Vidnesbyrd.

Kravet om en Steppetid er ikke af ny Oprindelse; fra botanisk Side er det gentagne Gange blevet paapeget, at vi til en eller anden Tid efter Istiden maa have haft en Steppe, da vi indenfor den skandinaviske Vegetation finder Relikter, der peger stærkt derimod, men om Tidspunktet for en Steppetid er Meningerne ret delte.

At vi har haft en Steppetid kan neppe omtvistes, naar vi ser, at Vandstanden i de enkelte smaa Bassiner indenfor Østersøomraadet har været saa lav som tidligere omtalt, og at Søerne med denne lave Vandstand har været fuldstændig afløbsløse, hvorved de maa være blevne salte. Grænsen for Søomraaderne er her, som tidligere nævnt, fastslaaet dels igennem hvor langt man har kunnet forfølge Flodrenderne, dels igennem Flodernes Deltaer, Dyndaflejringerne paa den laveste Horisont, der paa Oversigtskortet er angivet med den mørkeste Farve.

Heraf kan vi dog intet udlede ud over dette ene, at der til en vis Tid maa have hersket et Steppeklima, men intetsomhelst nærmere med Hensyn til dettes Tidspunkt under Højningstiden.

Men har Steppen eksisteret, maa vi ogsaa kunne finde Vidnesbyrd om den i forskellige af vore Aflejringer indenfor de tilgængelige Omraader. Længe kendt er Forekomsten af Steppe-Egernet, der hidtil staar som et isoleret Fund fra det sen- eller i de øvre Partier vel snarere postglaciale Ferskvandssand ved Nørre Lyngby i Vendsys-

sel¹⁾, og mulig kan nogle af de i Støvaflejringer fundne Dyrerester ogsaa henføres til en saadan Tid²⁾).

I vore postglaciale Moser skulde vi ogsaa vente at kunne finde Vidnesbyrd af denne Art, men disse er endnu ikke undersøgte tilstrækkeligt med en saadan Tanke for Øje, selv om man igennem Lag med Træstubbe allerede nu synes at se en Antydning deraf. I mange Tilfælde bliver en saadan Paavisning indenfor Skovmoserne vel ogsaa umulig, da den forudsætter, at Vandstanden indenfor den lille Skovsø til en Tid er sunken saa dybt, at Tørvens Overflade har været tørlagt, og at en Landvegetation har kunnet indvandre paa den. Fra Nordtyskland finder vi dog Vidnesbyrd, der gaar i den her antydede Retning. WEBER har saaledes i den af ham beskrevne Augstumalmoor³⁾ paavist Variationer i Mosens Fugtighedsgrad.

Mosen, der nederst er en Lavmose, øverst en Højmose, ligger nu til Dags kun faa Meter over Havet; nederst i Mosen findes et Lag Sneglekalk, der er paavist indtil en Dybde af 6 Meter under Østersøens Overflade; under dette Lag antager WEBER Tilstedeværelsen af arktiske Planter, til hvilke Undersøgelsesboringerne dog ikke er ført ned. Over Sneglekalken findes først Lavmose-Tørv, derover Højmose-Tørv. I Lavmose-Tørven umiddelbart over Sneglekalken paaviser WEBER en Overgang til en halvtør Landoverflade, som han antager er fremkommen ved, at Mosen, der, som Sneglekalkens Udbredelse viser, allerede ved dennes Dannelse var hævet over det nuværende Østersø-Vandspejl, er blevet yderligere hævet, og at den Dæmning, som har holdt Vandet tilbage i Mosen, er bristet, hvorved denne er blevet tørlagt.

¹⁾ JAP. STEENSTRUP i Aar bog for Københavns Universitet 1878—79, Side 747, Kbhvn. 1879.

²⁾ H. WINGE: Jordfundne Pattedyr i Danmark. Vidensk. Medd. fra den naturhist. Foren. i Kbhvn. for Aaret 1904, Side 218—219, Kbhvn. 1904.

³⁾ Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta, Berlin 1902.

Senere er Mosen paany blevet fugtig, hvad Vegetationen udviser; dette mener WEBER er fremkommen gennem en fornyet Sænkning med deraf følgende Indtrængen af Vandet, hvad han henfører til en mindre, lokal Sø. Senere indtræder en fornyet Højning med paafølgende Sænkning af Mosen, en Niveauforandring, som han henlægger til Ancylustid.

En langt naturligere Forklaring paa Variationerne i Mosens Fugtighedsforhold finder vi i Antagelsen af Klimavekslinger. I det Tørvelag, der betegner en Landoverflade og som WEBER benævner Bruckwaldtorf, har han paavist *Populus tremula*, *Pinus silvestris*, *Alnus glutinosa*, *Quercus pedunculata*, *Tilia sp.*, *Picea excelsa* m. fl., en Flora, der i høj Grad har Præget af en Blandingsflora. At nogle af Fundene skulde være nedslæbte med Boret fra højereliggende Lag hævder WEBER ikke er Tilfældet, og jeg kan saaledes kun tænke mig dette Plantesamfund som Levninger af en gennem lange Tider fortsat veksellende Vegetation. Den øverste Del af Tørvelaget viser, at Mosens Fugtighedsgrad paany er tiltaget, og man tør derfor læse Profilet saaledes, at Mosen har været tørlagt i en Steppetid, der er begyndt allerede i Fyrretid, og at Steppetiden har varet igennem Fyrretiden og ind i Egetiden. Stammelaget i Augstumalmoor maa i Tid rimeligvis jævnføres med den laveste Dyndhorisont i Østersø-Bassinerne.

I denne foreløbige Meddelelse, ved hvilken Literaturen ikke er benyttet i synderlig Grad, skal vi ikke komme ind paa at forsøge nogen Tydning af, hvad det højreliggende Tørhedsniveau i Augstumalmoor kan henføres til, ligesaa lidt som der skal gøres Forsøg paa nogen Tydning af de imellem højeste og laveste Niveau liggende Dyndhorisonter af Østersø-Bassinerne. Thi med velberaad Hu har jeg under Udarbejdelsen af Kortene holdt mig fjern fra ethvert Literaturstudium, da jeg ikke herigennem ønskede nogen Paavirkning i den ene eller den anden Retning; Søkortene

maatte først være saa vidt udarbejdede, at jeg paa Grundlag deraf var i Stand til at danne mig bestemte Meninger; det vilde derefter blive en Sag for sig at sammenholde det, som Søkortene viser, med de Iagttagelser, der alt findes i Literaturen, en Opgave, som jeg hidtil dog kun har haft liden Tid til at beskæftige mig med.

Fra en Del svenske Søer og Moser kan hentes adskillige Vidnesbyrd, der viser en Tørhedsperiode og peger mod en Steppetid samt nærmere tidsfæster denne. Her skal kun nævnes de af GUNNAR ANDERSSON paaviste Stubbelag i en Mose ved Ronneby¹⁾ (Fyr, El, Birk, Eg, Lind) samt i Kromöse i Vestergötland²⁾ (Fyr, Eg), og at R. SERNANDER for Hornborgasjön i Vestergötland³⁾ har paavist en udpræget Tørhedshorisont i den Mose, der imod Nord begrænser Søen. Han karakteriserer Laget som en Lyngtørv, idet *Calluna vulgaris* er rigeligt tilstede; iøvrigt angiver han følgende karakteriserende Planter: *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Empetrum nigrum*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Myrtillus uliginosa*, *Oxycoccus palustris*, *Pinus silvestris* og *Rubus Chamæmorus*. Hans Anskuelse er, at Stublaget markerer den subboreale Periode, der af SERNANDER henlægges til Litorinatid. Plantesamfundet synes mig at pege hen paa Fyrretid, begyndende Egetid, der, som det vil erindres, ikke behøver at være samtidig med disse Perioder i de sydligere Egne. Ogsaa disse Forhold tyder paa en Steppetid.

Fra andre svenske Søer findes Iagttagelser i samme Retning. GAVELIN har i en Afhandling om nogle smaa-landske Søer⁴⁾ paavist, hvorledes disses Niveau har været meget varierende til forskellige Tider. Han har dels

¹⁾ Växtpal. undersökningar af svenska torfmossar. 2. Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handl., 18. 3. Nr. 8. Sthlm. 1893. S. 10.

²⁾ ibid. S. 26.

³⁾ Hornborgasjöns nivåförändringar. Geol. Fören. Förhandl., Bd. 30, S. 70—103, Stockholm 1908.

⁴⁾ GAVELIN: Studier öfver de postglaciala nivå- och klimattförändringarna paa norra delen af det småländska höglandet. S. G. U. Årsbok 1907, S. 1—66, Stockholm 1907.

gennem Strandlinier kunnet paavise, at flere Søer, der nu er adskilte, i tidligere Tid har udgjort en sammenhængende Sø, dels at disse Søer til en anden Tid har haft en Vandstand adskillig lavere end Nutidens, saa lav, at Søerne i denne Tid har været afløbsløse. Ved nogle i de senere Aar ad kunstig Vej foretagne Sænkninger af Vandspejlet, lykkedes det GAVELIN at paavise, at der ud over Søernes Bund strækker sig et Lag af Fyrrestubbe af mægtige Dimensioner, der maa være Levninger af en Skov, der har vokset under meget gunstige Vilkaar. Sammen med Fyrren er ogsaa Granen funden, og GAVELIN henfører derfor disse Aflejringer til subboreal Tid; foruden denne subboreale Tørhedstid mener han tillige at kunne paavise en boreal, der dog kun er støttet paa Forekomsten af Grene af El og Birk. Saavel i Hornborgasjön som i de af GAVELIN omtalte Søer er Stubbelagene overlejrrede af Aflejringer, der peger hen paa langt større Luftfugtighed og deraf følgende forhøjet Vandstand indenfor Søerne.

Et Fund af anden Art, der ogsaa peger i den anførte Retning, Paavisningen af en Steppetid, er de af REVENTLOW beskrevne arkæologiske Fund fra Ringsjön.¹⁾ Ved en Sænkning af dennes Vandspejl paaviste han ud paa den tidligere Søbund store Mængder af ældre Stenalder-Redskaber, der tillige strakte sig noget ind over den nuværende Bred. Indenfor Nutidsbredden, forinden Sænkningen af Vandspejlet, fandt REVENTLOW Redskaber af yngre Stenalder Typer; enkelte af disse fandtes ogsaa spredt tæt udenfor Kysten. Han tyder disse Forhold saaledes, at det ældre Stenalder-Folk har levet paa Flaader ude i Søen, thi at de skulde have boet paa Pælebygninger, anser han for umuligt, da Træ iøvrigt er bevaret og der ingen Rester findes af Pæle. Af Flaaderne findes ganske vist heller ingen Levninger; derimod paa-

¹⁾ C. D. REVENTLOW: Ringsjöfynden. »Ymer«. 25. Årgång, S. 156—172, Stockholm 1905.

viser REVENTLOW en stor Mængde Staver, for tynde til at kunne kaldes Pæle, der næsten alle vare stillede i Rækker, som mødtes i Vinkler; imellem Staverne antager han, at der har været indflettet Kviste, og han tyder det hele som Fiskeruser. Uden at kende nærmere til Fundet, end hvad der fremgaar af REVENTLOW's Beskrivelse, synes det mig dog sandsynligt at tænke sig, at man her kan staa overfor Rester af Hytter (hvis Træværk dog snart maa være blevet dækket af Vand), idet den zonare Fordeling af ældre og yngre Redskaber langt mere synes mig at tyde paa, at et ældre Stenalderfolk har boet paa tørt Land, tæt ved Bredden af den lille Sø, som Ringsjön den Gang har været indskrænket til, end at de har boet paa Flaader, hvis Rester ikke kan paavises.¹⁾ Det ældre Stenalder-Folk maa efter denne Opfattelse have boet her i en Tørhedsperiode, maaske en Steppetid; hvor Ringsjöns Vandstand var lav; i en senere indtrædende fugtigere Periode, med stigende Vandstand i Søerne, er de blevne fordrevne fra Stedet, og det yngre Stenalder-Folks Redskaber er gennem Søens Vandstand naturligt blevet indskrænket til dennes Bred. Tidspunktet for Steppen kan saaledes sættes til at være begyndt i Fyrretid, hvor det ældre Stenalder-Folk som bekendt allerede var indvandret.

Betragtninger af lignende Art kan gøres gældende overfor den bekendte Boplads i Kielerfjord. WEBER har i Afhandlingen »Über Litorina- und Prälitorinabildungen der Kieler Föhrde«²⁾ paavist, at Redskaberne fra ældre Stenalder, der nu findes paa en Dybde af ca. 8 Meter under Havfladen i Kielerfjord, overlejres af Ferskvandsafflejringer, der gennem Brakvandsdannelser lidt efter lidt gaar over til marine. WEBER slutter derfor, at der i en Periode, hvor Landet var højnet, paa dette Sted har været en Ferskvandssø. Vi tør maaske nu gaa videre

¹⁾ Lignende Betragtninger kunde muligvis gøres gældende overfor den af SARAUW beskrevne Boplads ved Maglemose. Aarbøger for nordisk Oldkyndighed, København 1903.

²⁾ ENGLER: Botanische Jahrbücher, Bd. 35, S. 1—54, Leipzig 1905.

og sige, at Ferskvandssøen ikke eksisterede i den Tid, Redskaberne aflejredes, i hvert Fald ikke i stort Omfang, og at Vandet først senere er steget, saaledes at det er gaaet over den gamle Boplads. Den efter Landhøjningen følgende Sænkning, som vi i det nærmest følgende skal omtale, har derefter først forvandlet Søen til Brakvand og til Slut til en Del af Tapeshavet. Tiden for Overgang fra Ferskvand til Brakvand maa efter Undersøgelsen henlægges til Tiden for en Fyrre-Egevegetation.

Uden her at skulle komme ind paa Forsøg af en Tydning af de to mellemste Dyndhorisonter indenfor Østersø-Bassinerne, skal vi straks vende Opmærksomheden mod det højeste Dyndniveau, det, der gav den ferske Østersø dens gennem Dyndaflejringer paaviselige største Udbredelse. Steppetiden har, som det fremgaar af det foregaaende, strakt sig helt ind i Egetiden, og til dennes Slutning, i Perioden, hvor Bøgen begyndte at gøre Egen. Rangen stridig som Skovtræ, maa vi henlægge den Sænkning, der forvandlede Østersøen til Saltvandshav. Denne Sænkning maa vi tænke os begyndt paa den Tid, hvor et mere atlantisk Klima blev fremherskende.

Aarsagen til en saadan atlantisk, mere fugtig Periode maa vi vel fortrinsvis søge i, at Landsænkningen allerede da for en Del var begyndt, hvorved den atlantiske Paavirkning er rykket os nærmere og har bidraget sit til Fastlandsklimaets Ophør, og den forøgede Nedbør har da lidt efter lidt forvandlet de smaa Steppesøer, der repræsenteres gennem laveste Dyndniveau, fra Saltøer til Ferskvandssø.

Medens vi havde en arktisk Fauna i Nordsøen paa den Tid, hvor Landhøjningen var saa vidt fremskreden, at Kattegat fra at være Yoldiahav gennem *Zirphæa*-Aflejringer gik over til at blive tørt Land, havde Faunaen her gennem den lange Tid, der forløb i Fastlandstiden, lidt efter lidt forandret Karakter. Den arktiske Fauna var først bleven afløst af den subarktiske, der karakteriseres ved

Pecten islandicus, hvis Skaller vi i Nutiden finder paa et for dem alt for dybt Niveau paa Bankerne udenfor Norges Vestkyst. Ogsaa denne Fauna maatte vige Pladsen. Vesten om Irland og norden om Skotland var i Fastlandstiden Tapes-Faunaen lidt efter lidt rykket frem, saaledes at den var i Stand til gennem norske Rende og Skagerak at rykke ind i de danske Farvande, efterhaanden som Landet sank lavere og lavere.

Den Hævning, der skabte Fastlandstiden, er sikkert først bleven fuldbyrdet igennem et overordentligt langt Tidsrum, da den maa antages at være begyndt allerede under sidste Istid og den paaviselig har været gennem hele den lange Tid, hvor Vegetationen skiftede fra arktisk Flora lige til Egeskov. I Modsætning hertil maa den efterfølgende Sænkning sikkert være foregaaet geologisk talt ret hurtigt, hvad Forholdene i Kanalen viser os.

Thi ved Omtalen af Søkortene har vi set, at de sub-marine Flodrender for en stor Del lader sig følge i omtrent direkte Forbindelse med Nutidsfloderne; men vi har tillige set, at Forbindelsen paa enkelte Steder glipper, idet moderne Materialvandring har udslettet Renderne i større eller mindre Afstand fra Kysten. Var nu denne Sænkning foregaaet langsomt, da vilde ethvert Punkt af Renderne i længere Tid have været beliggende tæt ved en Kyst, udsat for Materialvandringen; Renderne vilde herigennem være blevne udslettede i saa høj Grad, at vi nu næppe vilde have været i Stand til at forfølge dem paa Havbunden, og vi tør saaledes heraf slutte, at Sænkningen maa være foregaaet hurtigt.

Men af Kortet læser vi tillige, at Sænkningen er foregaaet jævnt, i hvert Fald i den senere Del af Perioden; thi havde Havet i længere Tid haft Lejlighed til at virke paa et enkelt Punkt, vilde det stærke Atlanterhavsbraad tværs over Kanalen have skabt Stejlkyster. Saadanne lader sig ikke paa noget Punkt paavise indenfor de Omraader, hvor vi med Sikkerhed er i Stand at

læse Kurverne, og som Følge heraf maa vi hævde, at Sænkningen har været jævn.

Hovedæmnet for den her givne midlertidige Meddelelse er Omtalen af den nordevropæiske Fastlandstid, altsaa Højningstiden. I nøje Forbindelse med den staar den nylig nævnte Sænkning, hvis nærmere Forløb dog her kun skal omtales i forholdsvis korte Træk.

Da Sænkningen begyndte, herskede der allerede Tapes-tid udenfor den norske Kyst, fra hvilken Tapesfaunaen vandrede ind i Farvandet indenfor Skagen, efterhaanden som Sænkningen skred videre frem. Endnu i denne Tid maa vi antage, at Østersøomraadet laa højnet over nuværende Nul, og at der saaledes her endnu herskede Fastlandstid, medens Tape tiden forlængst var begyndt indenfor Skagen; men efterhaanden som Sænkningen skred frem, blev sydligere og sydligere Egne inddraget under Havets Omraade. Til Slut begyndte det ogsaa at trænge ind i Østersøen, og man maa antage, at Fyldningen her først begyndte gennem Øresund, senere gennem de sydligere Farvande, Aggersø Sund—Grønsund og sønden om Gedser gennem Kadetrenden.

Ud fra de Betragtninger, vi i det foregaaende har gjort gældende med Hensyn til Dyndhorisonterne indenfor Østersøen, maa vi antage, at den ferske Østersø havde sin største Udbredelse ved den Horisont, der mod Vest karakteriseres gennem 24 Favne Kurven. Mulig betegner denne dog kun en Stagnation i Stigningen af Ferskvandet indenfor Østersøen, saaledes at man ikke herfra med fuld Sikkerhed tør slutte til Ferskvandshorison ten i det Øjeblik, det salte Vand begyndte at trænge ind. Østersøens »Indsaltning« maa dog være foregaaet meget langsomt; selvfølgelig blev den hurtigst saltholdig i de vestlige Egne, medens den endnu i lange Tider kunde holde sig næsten fersk i de nordøstlige. Herigennem forhindredes Tape tidens Fauna i lang Tid i at trænge ind i Østersøen, til hvilken *Tapes* selv aldrig naaede; medens *Litorina*, efter hvilken Tiden her bærer Navn, efterhaan-

den som Vandet blev saltere og saltere, kunde naa langt ind i Østersøens indre Egne, hvor den nu ikke kan trives.

Thi Sænkningen gik langt videre end til nuværende Nul. De postglaciale Strandvolde træffes, som bekendt, i den nordre Østersø op til stor Højde og karakteriseres gennem Forekomsten af *Litorina*.

Det var dog først i en forholdsvis sen Tid, at de litorinaførende Strandvolde her blev dannede; *Litorina*-Aflejringerne i Østersøen maa være af en Del yngre Dato end adskillige af *Litorina*-Aflejringerne ved Kattegatskysterne. Tiden for disse Strandvoldes Aflejringer maa sættes til Egetid, ja til endog meget fremskredent Tidspunkt af denne, da vi selv i de nordligere Dele af Østersøen finder ægte *Litorina*-Strandvolde hvilende paa sikre Moser fra Egetid, der her maa være indtraadt senere end i de sydvestlige Egne.

Vi nævnte i Begyndelsen af dette Arbejde, at vi ikke kan komme udenom de Fund af *Ancylus*, paa hvilke Teorien om Østersøen som stor, sammenhængende Ferskvandssø er blevet bygget; til disse har vi endnu ikke fundet nogen Plads i den hidtil givne Fremstilling at Sænkningstiden. Vi skal nu se, hvorledes vi uden at gøre Brud paa de givne Fundforhold synes at kunne forklare *Ancylus*' Tilstedeværelse paa anden Maade end den hidtidige.

Gennem Forekomsten af *Ancylus* i Strandvoldene er disse blevne opfattede som Strandvolde, opkastede af en Ferskvandssø. ERLAND NORDENSKIÖLD har imidlertid paavist¹⁾, at saavel *Limnæa stagnalis* som *Limnæa ovata*, der er fundne i Strandvolde sammen med *Ancylus*, ved Form og Størrelse peger bestemt paa, at det Vand, hvori disse højest foranderlige Former har levet, ikke har været ganske ferskt, men har haft en svag Saltholdighed. Han paa-

¹⁾ E. NORDENSKIÖLD: Östersjöns nutida sötvattensmolluskfauna jämförd med Ancylussjöns. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 26, Afd. 4, Nr. 11, Stockholm 1900.

viser yderligere, at en Del af Ferskvandsmolluskerne fuldt vel kan taale en svag Saltprocent og udtrykker sin Mening bestemt i følgende Sætning: »I Ancylosaflagingringarne har man, som bekant, ej funnit några rester af hafmollusker. Denna senare omständighet skulle möjligen kunna förklaras så, att Ancylosaflagingarna härröra från eft invandringsskeda, under hvilket Östersjön, ehuru med svagt salt vatten, en tid hyst uteslutande (med undantag af relictformer från glacialtiden) en sötvattensfauna¹⁾.

Uden her at skulle gaa nærmere ind paa de øvrige Aflejringer, der henføres til Ancylostiden, skal kun nævnes, at NORDENSKIÖLD's Paavisning, at Ancylosvoldene er afsatte i Brakvand, passer ypperligt ind i den Forestilling, vi maa gøre os om Østersøen under begyndende Litorinatid. Thi, som nævnt, maa der være gaaget lange Tider, forinden Østersøens Vand er blevet saa salt, at Havmolluskerne har kunnet trives deri. Men inden vi er kommen saa vidt, har vi haft alle Overgange fra fuldstændig ferskt til salt Vand og fra en saadan Brakvands-tid maa vi derfor tænke os, at Ancylos-Strandvoldene stammer. Gennem Paavisning af en Tid med Steppeklima indenfor Fyrretiden og en Del af Egetiden mistes den gamle Plads for Ancylos-Strandvoldene; vi tvinges derfor til at rykke dem frem i Tid og, hvor paradoksalt det end lyder, at sige, at Ancylos-Strandvoldene er tidlige Strandvolde af Litorinatidens Hav, stammende fra et Tidspunkt, hvor Vandet endnu kun var svagt saltholdigt og en virkelig Havfauna endnu ikke havde naaet at trænge ind.

Gennem Antagelsen af en stor Landhøjning, saaledes som den i det foregaaende er beskrevet, og med Østersøen leddelt i en Mængde Smaasøer, faar vi en fulgode For-

¹⁾ l. c. S. 11.

klaring paa adskillige Ting, der tidligere syntes gaadefulde. Her skal saaledes nævnes de af E. ERDMANN omtalte Fund af Tørv fra Kattegats Bund paa Højde med Skagen paa en Dybde af fra 35—47 Meter¹⁾. Denne store Dybde, der hidtil har været ret uforstaaelig, bliver gennem den paaviste Tørlægning af Kattegat og delvis Skagerak let forklarlig, saa man ikke behøver at ty til den af ERDMANN opstillede Hypotese, at Tørven skulde være drevet ind som løse Flager fra Nordsøen. Paa Forhaand er dette ogsaa usandsynligt, da Tørven er paatruffen gennem tre forskellige Togter, og dens Plantelevninger peger ejheller paa nogen Maade hen imod, at den skulde være dannet i Litorinatid eller senere. For den store Landhøjning taler ligeledes den af A. C. JOHANSEN fra Nordsøens Bund opfiskede Tørv, et Fund, der ikke hidtil har været omtalt i Literaturen, men som jeg her omtaler med Finderens Tilladelse.

Indvandringen af den skandinaviske Flora bliver gennem Antagelsen af en Steppetid under Landhøjningen lettere forstaaelig. Fyr, Eg og Bøg anses for syd fra at være indvandret til Sverige, en Indvandring, der maa være foregaaet endnu i Landhøjningens Tid, i hvert Fald inden den efterfølgende Sænkning var saa vidt fremskreden, at Østersøen var bleven Havomraade. Medens Fyrren og Egen allerede kan være kommen til Sverige i en Steppetid, kan Bøgen først være indvandret efter at denne var sluttet og et atlantisk, mere fugtigt Klima var blevet herskende. Bøgen antages almindelig først at være indvandret til Danmark i meget sen Tid; STEENSTRUP opfører den ikke som Mosefund og tog i sin Tid stærk Afstand fra det af EMIL CHR. HANSEN paaviste Fund af Bøg i Femsølyng²⁾, hvor Bøgen blev konstateret i Ege-zonen. At Bøgen kun undtagelsesvis kan findes i Moserne

¹⁾ Geol. Fören. Förhandlingar, Bind 30, S. 221—231, Stockholm 1908.

²⁾ Vidensk. Medd. fra den naturhist. Forening i København, 1873, S. 139—141.

staar dog sikkert i nøje Forbindelse med, at den skyer den fugtige, side Bund og kun trives godt paa højere og tørrere liggende Steder.

Efterretning om Bøg i tidligere Perioder her i Landet har vi i ROSTRUP's Paavisning af Bøgekul i ældre Stenaldergrave¹⁾ samt i de bekendte Fund af Bøg i Egetørv fra Ransbæk²⁾. Selv har jeg paa Møen paavist Bøgens Samtidighed med Egen, idet jeg har fundet en mægtig Bøgestamme, der kun kan stamme fra Egetiden, begravet under Kridtmasser fra Klintedannelsens Tid; i de »Høje Møen«ske Moser, der er dannede efter Klintedannelsen, findes Egen som ældste Træ³⁾.

Men har Bøgen været samtidig med Egen, er det naturligt at henlægge dens Indvandring til Sverige til en Tid, hvor der endnu var landfast Forbindelse, men først henimod dennes Slutning, da Bøgen først kan være sent indvandret til Danmark, efter Steppetidens Ophør, idet Bøgen vel skyer den fugtige Bund, men kun kan trives under passende stor Luftfugtighed.

Granen er hidtil ikke funden i vore postglaciale Moser, medens den er funden saavel i de sydlige Egne som i Sverige, hvortil den antages at være indvandret østfra. Med Antagelsen af Østersøen som sammenhængende Ancylussø er det dog vanskeligt at tænke sig denne Indvandring, der derimod foregaar let, naar der, som det fremgaar af Oversigtskortet, selv i denne Periode, hvor Østersøbassinerne havde deres største Udstrækning, findes en samlet Landbro fra Østersøprovinserne og Finland til Sverige. Hertil kan den først være naaet i den mere atlantiske Tid; ligesom Bøgen skyr Granen den tørre Luft, og Steppeklimaet har saaledes forhindret dens Fremrykning i lange Tider. I Augstumalmoor er Granen konsta- teret; dens videre Fremtrængen mod Nord over Østersø-

¹⁾ »Frem«: Den danske Stat, Danmarks Natur, S. 220, København 1898.

²⁾ Danmarks geologiske Undersøgelse, I. R. Nr. 3, S. 286. København 1899.

³⁾ Medd. fra Dansk geol. Forening, Nr. 11, S. 137, København 1905.

partiet er dog blevet forhindret af Søernes voksende Omraade, og kun gennem Østersøprovinserne har den ved Steppetidens Ophør kunnet naa frem til Sverige.

I en for nylig udkommen, endnu ikke afsluttet Afhandling af R. SERNANDER, har denne paavist Forekomsten af *Stipa pennata* i Vestergötland¹⁾. SERNANDER opfatter denne og flere som Relikter fra en Steppetid, om hvis nærmere Tidspunkt han lover at ville udtale sig i den endnu ikke udkomne Del af Afhandlingen. Det tør vist paa Forhaand siges, at Tidspunktet maa blive i Fyrre-Egetid.

Af svenske mosefundne Vandplanter skal her nævnes Forekomsterne af *Stratiotes aloides*²⁾ samt af *Trapa natans*³⁾. Begge Planter er knyttede til bestemte Omraader indenfor Sverige med ret betydelige indbyrdes Afstande. Forstaaelsen heraf bliver let, naar man ser hen til, at der ud for Forekomststederne har været Berøring med Søer indenfor Østersøomraadet, medens denne har manglet paa de samme Steder, hvor de nævnte Planter ikke er mosefundne; Landbroer har her skabt betydelige Afstande fra det ferske Vand og derved hindret Vandplanternes Fremtrængen.

Ad de gennem Landhøjningen skabte Vandforbindelser faar vi ogsaa Spredningsvej for den af THIENEMANN paa Rügen paaviste *Planaria alpina*, der af A. BRINKMANN er funden i kolde Kilder paa Møen⁴⁾.

Vestnorge udviser forskellige Ejendommeligheder i Henseende til Dyre- og Planteverden; nylig har L. STEIN-EGGER⁵⁾ rejst det Spørgsmaal: Hvorfra Vestnorges ejen-

¹⁾ Svensk Botanisk Tidsskrift, Bd. 2, Hefte 1, S. 49—84, Stockholm 1908.

²⁾ H. WITTE: Geol. Fören. Förhandl., 27. Bd., S. 432—451, Stockholm 1905.

³⁾ A. G. NATHORST: Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 13, Afd. III Nr. 10, Stockholm 1888.

⁴⁾ Vidensk. Medd. fra den naturh. Forening i Kbhvn. 1907, S. 1—10.

⁵⁾ SMITHSONIAN Misc. Coll. Quart. Issue, Bd. 48, S. 458—513, Washington 1907, og i »Naturen« Nr. 8—9, Bergen 1908. — I »Naturen« er førstnævnte Afhandling fejlagtig citeret for Maj 1908. Vildledet

dommelige Dyr og Planter er komne. Han nævner her blandt andet BLYTTS »atlantiske Floraelementer« samt Fjordhesten og Kronhjorten, hvilken sidste er funden i norske Køkkenmøddinger. Han paaviser for disse Former Vedkommende en Forskel fra deres sydlige og østlige Stammefrænder og viser, at de derimod stemmer nøje overens med skotske og irske. Da han mener, at der ikke senere end i interglacial Tid kan have været nogen Landforbindelse mellem Storbritanien og Norge, tvinges han til at antage en Indvandring i denne Tid, og at Dyrene og Planterne under den sidste Isdækning maa have »overvintret« paa et Kystland, til hvilket Isen ikke er naaet. Denne tvungne og ret omdisputerede Forklaring falder bort, naar man ser hen til, at Indvandringen uhindret har kunnet ske over det store postglaciale Nordsøplateau. Udstraalingscentret for saavel Fjordhesten som Kronhjorten er ogsaa at søge i Egnene omkring Jæderen, den Del af Norge, hvor Forbindelsen med England var den letteste, idet den norske Flod her havde sin mindste Brede.

Det isolerede Fund af Vildsvineknogler i en enkelt sydnorsk Køkkenmødding finder ogsaa herigennem Forklaring; Vildsvinet har iøvrigt ikke været udbredt indenfor Norge.

Hvad de marine Former angaar, giver Paavisningen af en sen Landforbindelse mellem Storbritannien og Skandinavien os ogsaa en Forklaring paa de ejendommelige Forhold i Nordsøens Fauna. Som nævnt maa Tapesfaunaen være vandret fra sydlige Egne norden om Skotland til Norges Vestkyst, hvorfra den under Sænkningen er trængt ind i Skagerak og de indre Farvande. Den karakteristiske Fauna, der nu til Dags lever udfor den sydlige Del af Norges Vestkyst og som benævnes Bergensfaunaen, kan opfattes som en Tapesfauna, altsaa med et

heraf har jeg først under Trykningen faaet denne i Hænde, hvad der har medført, at jeg, henvist til »Naturen«, kun har kunnet nævne faa af de i Hovedarbejdet omtalte Dyr og Planter.

varmt Præg. I Kanalen og de sydlige Dele af Nordsøen finder vi en anden varm Fauna, som man skulde vente var udbredt ogsaa over Nordsøens centrale Partier. Hverken denne eller Bergensfaunaen naar dog sammen i disse Egne, og APPELLÖF¹⁾ opstiller ogsaa forskellige Formodninger om, hvori man skal søge Grunden til denne Ejendommelighed, at Nordsøen mangler en Del Former, som ellers har en mer eller mindre vidtstrakt Udbredelse. Forgæves søger han Aarsagen i Temperatur- og Bundforhold, og kun i Strømforholdene mener han at kunne skimte en Løsning paa Spørgsmaalet; han benævner den dog selv en Hypotese og antyder en Begrænsning af dens Varighed. Men har Nordsøen været tørlagt og har en Indvandring først sent kunnet finde Sted saavel syd- fra som nordfra, er det let forstaaeligt, at de to Faunaer endnu ikke har naaet at udbrede sig saa vidt, at de har kunnet mødes i Nordsøens centrale Dele.

I det foregaaende er det allerede nævnt, at vi gennem Skiftningen fra et Steppeklima til et fugtigere, mere atlantisk, kan forklare mere ejendommelige Bopladsfund; men ogsaa i større Stil har det grebet ind; i Østersøområdet har saaledes Stigningen af Vandspejlet indenfor de enkelte Søer, hvorved disse forenedes til en enkelt større, allerede nødvendigt fordrevet en Befolkning fra et stort Omraade, uden at de gamle Landarealer dog endnu fuldt ud kom under Vand. Dette gælder blandt andet Store Middelhavet, Partiet Syd for Gotland, der endnu en Tid ind i Litorinasænkningen havde landfast Forbindelse. Men, da Omraadet under den fortsatte Sænkning var blevet indskrænket til en Størrelse af omtrent to Gange Bornholms, blev det afsnøret til en Ø, der, efter Arealet at dømme, har kunnet huse adskillige Mennesker og Dyr. Om de ikke havde Midler til at slippe bort, er de senere, sammentrængte paa Øens højeste Partier, bukkede under

¹⁾ A. APPELLÖF: Havbundens Dyreliv. Norges fiskerier I. Norsk havfiske. 1. Del, S. 90—91. Bergen 1905.

i Kampe indbyrdes og mod det stigende Hav, og om Østersøvandet, med sin stærkt kalkopløsende Evne, ikke har formaaet at opløse Knogler og Gevirer, skulde der saaledes her være Muligheder for gennem Trawlinger at gøre interessante Fund. I hvert Fald har den efter Landhøjningen følgende Sænkning i høj Grad grebet ind i det frie Samkvem med Folkene og formindsket de Arealer, paa hvilke de har kunnet bo og bygge. Vi kan heri maaske se en medvirkende Aarsag til Raceisolation paa enkelte Steder og tillige en Aarsag til Stammeforskydninger, frembragt gennem Folkevandringer, der har været en naturlig Følge af den Overbefolkning med deraf følgende mangelfulde Eksistensbetingelser, der maa være fremkommen indenfor de forholdsvis smaa Landomraader, der kom til at staa til Rest, da Kanalen, Nordsøen og Østersøen forvandlede fra et befolket Land til Havomraade.

København, den 17. December 1908.

Forskellige Forhold har medført, at jeg ikke har villet udsætte Publikationen af den her i foreløbig Meddelelse givne Hypotese om en omfattende postglacial Landhøjning til en fuldstændigere Udarbejdelse foreligger, da denne paa mange Punkter vil kræve sene, langt mere detaillerede Kortarbejder. Ej heller ved egen Hjælp vilde det indenfor nogenlunde rimelig Tid have været mig muligt at gennemføre de hidtil udarbejdede Kort; jeg maa derfor særlig bringe Dhrr. stud. mag. VAGN PETERSSON og cand. mag. KLAUS VEDEL min Tak for udmærket Assistance, især ved Arbejdskortene. For det til Foredraget tegnede store Oversigtskort er jeg særlig Tak skyldig til Hr. Statsgeolog A. JESSEN, og ogsaa Hr. Dr. phil. POUL HARDER maa jeg takke for elskværdig Medhjælp ved Færdiggørelsen af Arbejdskortene til Foredraget.

Forklaring til Tavle 7.

Oversigtskort over en Del af de i postglacial Tid hævede nordeuropæiske Landomraader, saaledes som deres Udstrækning, paa Grundlag af de foreløbige Undersøgelser, maa antages at have været.

Kortet (i Mercator Projection) er i Maalestok omtrent 1:5000 000; det er udarbejdet paa Grundlag af de til Arbejdet tegnede Arbejdskort, hvorfra Signaturerne for Flodrenderne er overførte i saa stor Udstrækning som Kortets lille Maalestok tillader det, medens de paa Arbejdskortene tegnede Kurver har maattet udelades. For Farvandene udenfor Skagen er med blaa Skravering tillige angivet nogle enkelte større Søomraader, ved hvilke der dog ikke er tænkt paa disse Søers Omraade under noget bestemt Tidspunkt af Landhøjningen. (Dette gælder ikke for Søomraaderne indenfor Østersøen, der senere skal omtales.)

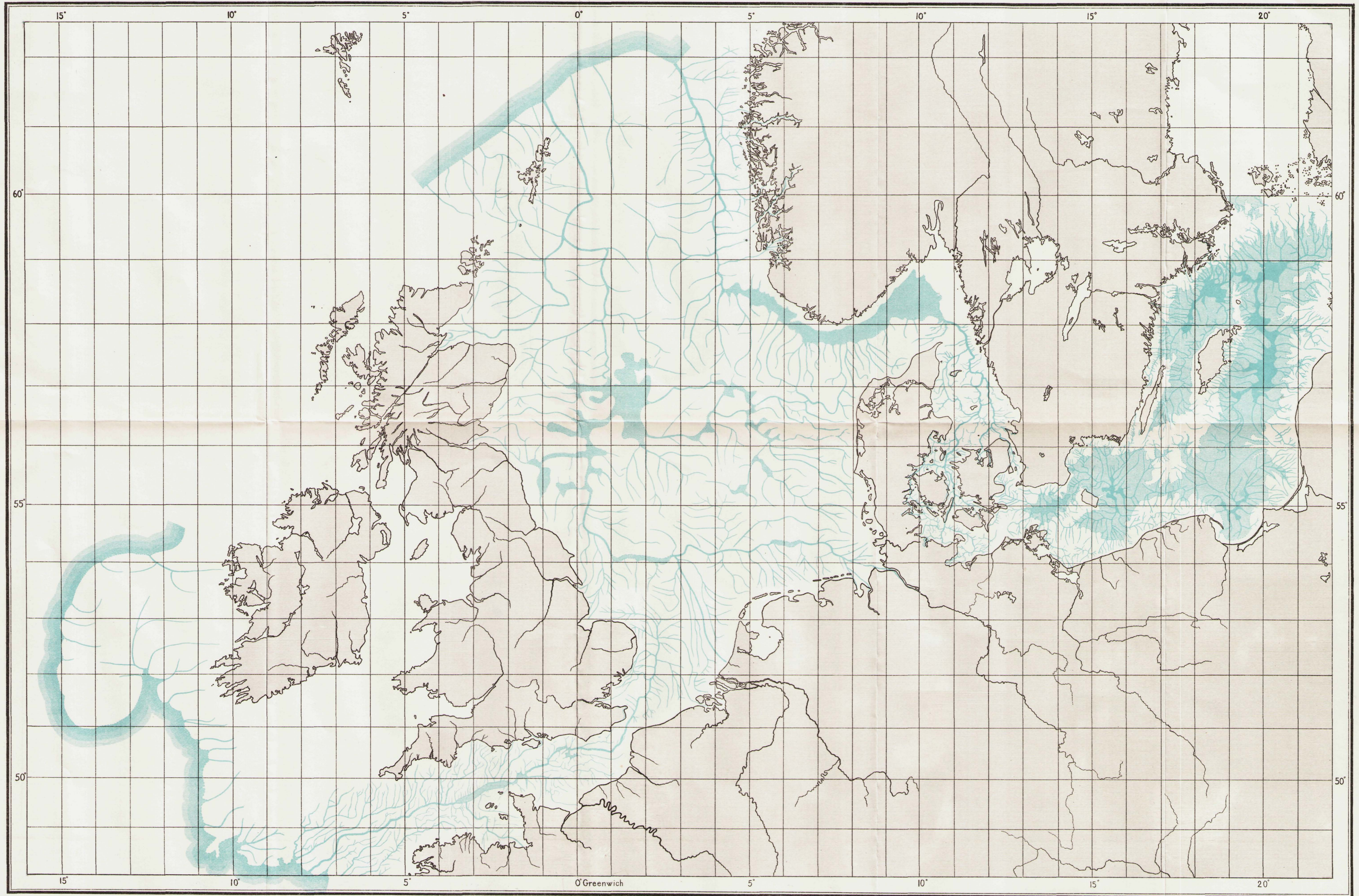
Landomraadernes Afslutning imod Atlanterhavet er, saavidt de allerede har været inddragne under denne Undersøgelse, betegnet med en aftagende blaa Skravering. Denne er for det sydvestlige Partis Vedkommende lagt ved 1000 Meter Kurven (S. 185), for det nordvestlige ved 300 Meter Kurven (S. 179), hvor særlig det sidste Tal vistnok maa anses for værende for lavt. Som fremført paa Side 185 har vi ingen Sikkerhed for, at Maksimumshøjningen samtidig er indtraadt paa begge disse Steder, og, da Undersøgelsen endnu ikke har været udstrakt til Partiet norden om Irland til Nord for Skotland, ej heller for Sammenhæng mellem disse to Kystlinier. De Omraader, hvor Flodsignaturer ikke er indtegnede, har endnu ikke været undersøgte, og faa Flodsignaturer (som i Nordsøen) viser kun, at Arbejdskortet har været i forholdsvis lille Maalestok, eller forsynet med temmelig faa Lodskud.

Indenfor Østersøomraadet har Søsignaturerne en noget anden Betydning end i Omraadet udenfor. Som nævnt Side 172—174 og 186—188 har det nuværende Østersøomraade (taget i indskrænket Betydning) udgjort et i Forhold til Verdenshavet afløbsløst Omraade, der indenfor en Del af Fastlandstiden var tørlagt,

naar man undtager de isolerede, afløbsløse Søer, der paa Kortet er anlagt med den dybeste blaa Farve. Udstrækningen af disse Søer er bestemt dels gennem Flodrenderne, men særlig gennem de til bestemte Horisonter knyttede Dyndaflejninger, der betegner Søernes mindste Omfang, der maa falde sammen med den tørreste Tid, men om hvilken vi endnu ikke tør sige, at den faldt sammen med Maksimum af Landhøjningen. Den »vestbornholmske Sø« er angivet med en noget lysere Farve end de øvrige; dennes mindste Udstrækning er nemlig kun bestemt gennem Flodrenderne og ikke tillige gennem Dyndaflejninger, og det er tvivlsomt, om Søen i den tørreste Tid i det hele taget har eksisteret som andet end en Flodrende.

Det Billede af Østersøomraadet, der fremkommer ved Betragtning af Søerne i deres mindste Udstrækning, hører til et ret fremskredet Punkt af Landhøjningen, hvor saavel Finske Bugt som Kvarken afvandedes til den afløbsløse »Norrköping Sø«, den dybeste af samtlige Søer; der er derimod ikke paa Kortet gjort noget Forsøg paa at fremstille det tidlige Stadium under Landhøjningen, hvor den østlige og nordlige Del af Østersøen endnu var et stort Søbækken, rigeligt næret gennem Smeltevandsfloder og sikkert en Tid lang i Forbindelse med Verdenshavet.

Af det senere Stadium af Fastlandstiden, hvor et fugtigere Klima var blevet herskende, og hvor Tapeshavet vistnok alt var begyndt at overskride de ydre Dele af det store Fastlandsomraade, er der derimod for Østersøens Vedkommende søgt givet et Billede, idet Østersøens Overgang til en større, endnu afløbsløs Ferskvandssø er angivet med den lyseste blaa Farve, der betegner den, gennem Dyndaflejninger markerede, største Udbredelse af Søen. Det behøver neppe at nævnes, at Atlanterhavs-kysterne paa denne Tid neppe har ligget paa de paa Kortet angivne Steder, og at der saaledes paa samme Kort er søgt givet et Billede af Forholdene til forskellige Tider, uden at dette dog er gennemført til Konsekvens.



Forklaring til Tavle 8.

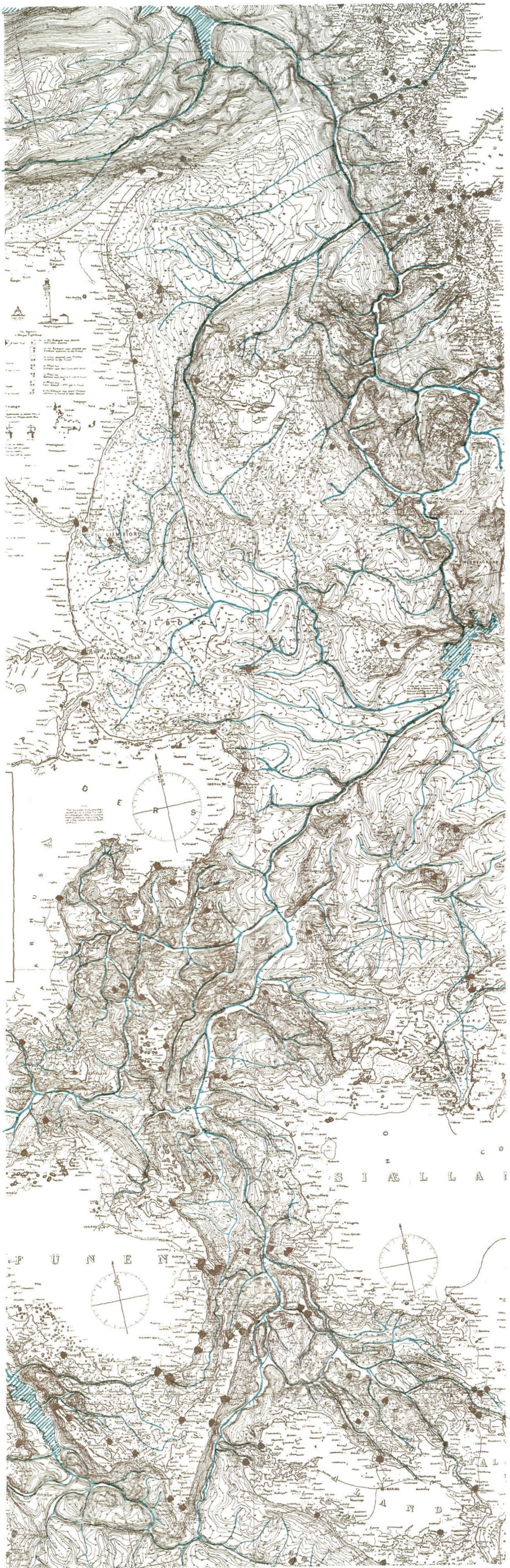
Kortet er en til $\frac{1}{4}$ formindsket Gengivelse af en Del af det paa Grundlag af IMRAY's Kort udarbejdede Arbejdskort over Belterne og Kattegat. Gengivelsen, der er i Maalestok 1:960 000, omfatter Partiet fra Syd for Laaland til Norske Rende (Lat. $54^{\circ} 36'$ — $58^{\circ} 6'$), begrænset af Jylland og en Del af Sjælland og Sverige (Long. 10° — 12° Ø. f. Gr.). Originalkortets Kurver er ikke fjernede; saavel disse som Vindroser og lignende griber derfor paa adskillige Punkter noget forstyrrende ind i Billedet, som fremkommer gennem de indtegnede Favnekurver (Lodskuddene, der dog ikke kan læses i Gengivelsen, er angivne i engelske Favne). Forstyrrende virker ligeledes de mange mørke Klatter, der er de med gullig og rød Farve angivne Fyr, der paa Originalkortet kun var meget lidt fremtrædende.

Paa Kortet ses de nuværende submarine Render indlagt med blaa Farve; der er dog standset med Kurvelægningen paa ret vilkaarligt Punkt, og Farvestregernes Bredde giver saaledes ikke noget Maal for Rendernes virkelige Bredde, men der antydes derigennem kun en Forskel mellem Hovedløb og mere underordnede; paa enkelte Steder er med blaa Skravering angivet Søer, for hvilke der ogsaa maa tages noget Forbehold. I det hele taget gælder det for Kortet, at der ved en nærmere Udarbejdelse paa Søkort i større Maalestok sikkert nok vil fremkomme en Del, dog for det store og hele mindre betydende Ændringer. Lodskuddene paa Originalkortet (1:240 000) er for faa til, at større Nøjagtighed kan naas, og f. Eks. ud for Limfjordspartiet er Lodskuddene saa faa, at Kurverne ikke har kunnet trækkes, hvorfor de med blaat indlagte Render her paa dette Sted er indlagt efter Udarbejdelse paa Søkortarkivets Kort, Skagerak, hvis Maalestok (1:180 000) dog ogsaa er for lille til, at fuld Nøjagtighed kan naas her i dette vanskelige Terræn.

Kortet viser en paafaldende Forskel for den nedre og den øvre Halvdels Vedkommende; i den sydlige Del ses ret udviklede Systemer af stadig krydsende Render, med et meget slingrende Løb; i Modsætning hertil staar den nordre Del, der viser

en ganske anden simpel og fast Form i Renderne. Denne Forskel hænger sammen med de forskellige Forhold, hvorunder Renderne er udformede i de to Partier; i den sydlige Del maa Landhøjningen, efter Flodrendernes indbyrdes Beliggenhed og Udseende at dømme, allerede have været saa fremskreden, medens Isen endnu dækkede disse Egne, at den nuværende Havbund da var tørt Land; en Del af Renderne kan saaledes være udformede som Vandløb under Isen, andre har derimod Karakter af Randfloder, hvis Beliggenhed er bestemt gennem Israndens Stilling til forskellige Tider; alle disse Løb har dog selvfølgelig ikke været benyttede samtidig, men det ene har afløst det andet efterhaanden som Isen smeltede tilbage. Er Renderne her end udformede under glacial Tid, har de dog for en stor Del sikkert ogsaa været benyttede i Tiden efter Isens Afsmeltning, den Tid, hvor Renderne indenfor det nordlige Parti først blev udformede. Thi medens Isen endnu dækkede det sydlige Omraade, var det nordre endnu ikke hævet over Havet; herud til, til Yoldiahavet, førtes de sydlige Floders Sediment, der først gennem det grundere Zirphæahav hævedes mere og mere op til tørt Land; først da det var naaet hertil, kunde Floderne skære deres Leje, der her ene bestemtes af Terrænets Form og ikke, som i de sydlige Egne, tillige af Isspærring. Ligesom Floderne indenfor disse to forskellige Omraader viser saa forskellig Karakter, vil ogsaa et Blik paa Kurverne vise, at der i selve Terrænet er en betydelig Forskel tilstede, idet det nordlige Parti er overordentligt fladt og jævnt i Modsætning til det sydlige.

Til Kortet skal iøvrigt kun bemærkes, at naar de blaa Flodsignaturer paa mange Steder er ført ud over temmelig retliniet forløbende Kurver, hvor der gennem disse ikke angives noget Flodleje, da beror dette alene paa, at Kurverne er indtegnede fra tilfældigt Udgangspunkt, og at der ikke paa saadanne Steder er gennemført Rettelser i Kurverne til Trods for, at senere trukne Nabokurver angiver, at saadanne burde være foretagne; Grunden, til at dette ikke er sket, ligger ene i, at Raderinger viste sig at gøre den senere Tegning og Farvelægning paa Arbejdskortet vanskelig. Det Indtryk af Terrasser, man faar ved at betragte Kortets nordvestre Hjørne, i Faldet mod norske Rende, skyldes saaledes særlig en gennem Raderinger fremkommen Uensartethed i Tegningen.



Forklaring til Tavle 9.

Kort over en Del af Storebelt (Lat. $55^{\circ} 31' 30''$ — $55^{\circ} 41' 10''$, Long. $10^{\circ} 43' 10''$ — $11^{\circ} 11'$ Ø. f. Gr.) udarbejdet paa Grundlag af Søkortarkivets Kort »Store Bælts nordlige Del« 1 : 70 000, København 1908, med Lodskud angivne i Meter. Gengivelsen her er formindsket til 1 : 150 000 efter at der er indtegnet Meterkurver, og Originalkortets Vindroser samt Kurver saa vidt muligt er fjernede undtagen ved Landgrundene. Med blaa Linjer er de Steder markerede, hvor der i Hævningstiden har været Vandløb eller har været Muligheder for saadanne¹⁾, men gennem Linjernes forskellige Tykkelse er kun tilsigtet en Antydning af, hvad der har været Hovedløb og hvad der har været mere underordnet; derimod angiver de ikke noget med Hensyn til Løbenes virkelige Bredder. Til Trods for, at Kurverne vel kunde tegnes videre ud, er der saaledes for Hovedløbets Vedkommende standset med Kurvelægningen ved 35 Meters Dybde, ved andre Løb ved endnu lavere Tal; dette er ene gjort for større Tydeligheds Skyld, og til mulige Soudvidelser er der ikke taget noget Hensyn ved Farvelægningen.

Kortet, der er udarbejdet uden Benyttelse af det paa Tavle 8 gengivne, viser en langt mere fremtrædende Landskulptur end Kortene i mindre Maalestok, og giver det samme Billede af krydsende Render som der ses paa den sydlige Del af Tavle 8; bestemte, som de er, ved Stillingen af den vigende Is, har de neppe alle været benyttede samtidig. Det eneste større Vandløb indenfor det nuværende Landomraade, som Kortet omfatter, er Halleby Aa (Kortets S. Ø. Hjørne); tilsyneladende falder dens Fortsættelser over den nuværende Havbund ikke sammen med dens Løb paa Land, men et Blik paa det geologiske Kort (Danmarks geologiske Undersøgelse, Række I, Nr. 8) viser, at Aaens Udløb, der nu igennem Litorinastrandvolde er flyttet imod Syd, tidligere netop har været paa det Sted, hen imod hvilket de undersøiske Render peger.

¹⁾ De blaa Linier falder ikke nøjagtig paa Plads, hvad der skyldes forskellig Fortrækning af Kort og Kalke ved Fotografering under andre Fugtighedsforhold end dem, hvorunder de er tegnede.

Dette Kort benyttedes ikke ved Foredraget den 10. December, idet jeg først tegnede det i Tiden herimellem og Diskussionen den 21. samme Maaned. Anledningen til, at jeg tegnede det paa dette Tidspunkt var, at jeg ønskede paa et Kort i større Maalestok at vise Principet for min Kurvelægning, om hvis Berettigelse der var bleven rejst Tvivl. Der blev her, som ved Arbejdskortene, der danner Grundlag for den foreløbige Meddelelse, fulgt det Side 171 nævnte Princip, at Kurverne ikke alene er trukne gennem de Lodskud af samme Værdi, der ligger nogenlunde paa samme rette eller svagt krummede Linje, men at ogsaa fjernere liggende Lodskud er dragne med ind i Sløjfer, naar de omliggende Tal ikke syntes at tale derimod. Paa det her gengivne Kort findes kun en Brøkdæl af de ved Opmaalingerne tagne Lodskud; den Vej, der maatte gaas for at undersøge Principets Rigtighed, var derfor den at undersøge, om de gennem min Kurvetrækning angivne Dybder virkelig stemmede med eller ikke var i Modstrid med de øvrige Tal, der kun findes paa Originalopmaalingerne. Originalopmaalingen over dette Farvand er tegnet i 1:20 000, og Afstanden mellem de enkelte Lodskud er omtrent 150 Meter; med dette Kort foretog jeg nu en Sammenligning paa Søkortarkivet, elskværdigt bistaet af Hr. Kaptajn i Søetaten H. O. RAVN; dennes Udtalelse efter endt Sammenligning var, at overalt, hvor en Sammenligning havde fundet Sted, var min Kurvelægning, paa Grundlag af de faa Tal, i fuldstændig Overensstemmelse med de Tal, som Originalopmaalingen iøvrigt viste, og at min Methode som Følge deraf maa anses for berettiget, en Udtalelse, som jeg her gengiver med Hr. Kaptajn RAVN's Billigelse.

At Kurverne i Søkortarkivets udgivne Kort ikke overalt falder sammen med mine, skønt det oprindelige Grundlag for begge Arbejder er det samme, kommer ganske simpelt deraf, at det Princip, hvorefter Søkortarkivet tegner Kurverne, ifølge den Anvendelse, der gøres af Søkortene som et Sikringsmiddel under Sejlads, maa være det, at Søkortarkivet saavidt muligt garanterer, at der uden for en Kurve ikke findes mindre Vanddybde end den, Kurven angiver.
