

Derfor foretrækker han at skjule det hele. I den Henseende danner hans Forgænger paa dette Omraade, Professor i Æthiopisk i Paris, *Josef Halévy*, en paa-skønnelsesværdig Modsætning til ham. Han medbragte 686 hidtil ukjendte Indskrifter fra sin yderst farefulde, før Landets Indlemmelse i Tyrkiet foretagne Rejse i Jemen, og dem udgav han alle hurtigt uden at finde sin Ære krænket ved, at andre maaske kunde forbedre hans forevrigt fortrinlige og skarpsindige Tolkninger. Da der ingen Udkomme var med Glaser, fik Prof. *D. H. Müller*, hvis Specialitet netop er Studiet af Sydarabien, den østerrigske Regering til at danne denne videnskabelige Expedition.

Naar Expeditionen nu gjenfinder de af Glaser hemmeligholdte Indskrifter og udgiver dem, ville de i Videnskaben ikke komme til at bære Glaser's Navn; og man har derfor det Haab, at han med denne Eventualitet for Øje vil bekvemme sig til at udgive sine 1000 sydarabiske Indskrifter, enten som de foreligger, blot med Gjengivelse af Texten, eller ledsaget af hans Tolkninger, saa gode som han formaar. Expeditionen har forevrigt mere omfattende Formaal, særlig Studiet af Naturforholdene. I Jemen har der f. Ex. næppe været andre egentlige Botanikere end *G. Schweinfurth*

(1888-89) siden *Pehr Forskål's* Dage. Denne udmærkede Videnskabsmand, der fulgte med Niebuhr, bukkede under i Jerim for Jemens usunde Klima (11. Juni 1763), men hans Undersøgelser ere ikke gaaede tabt for Videnskaben.

Den tyrkiske Regering har tilsagt den østerrigske Expedition sin bedste Understøttelse, men Sultanens Indflydelse i Landet er ikke stor. Der kan derfor ikke forud siges noget videre om, hvor langt Expeditionen vil kunne trænge frem. De fjernere Dele af Jemen ere først sent betraadte af Europæere. Den første, der naaede det berømte Mareb, Sabæernes gamle Hovedstad, var den dristige franske rejsende *Arnaud* 1843, og først 1870 trængte den fornævnte *Josef Halévy* frem til det 500 Km. N. Ø. for Bab-el-Mandeb-Strædet liggende Nedjran, som før ham ingen Europæer havde betraadt.

Efterskrift. Ifølge senere Efterretninger har Befolkningen i Jemen hindret den østerrigske Expedition i at trænge ind i Landet, saaledes at den vel kan betragtes som mislykket, en Eventualitet, som man med Forholdene for Øje altid maatte være forberedt paa. Grev Landberg skal tidligere have skilt sig fra Expeditionen.

Gerard de Geer: Om Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden*).

Referat af cand. mag. **N. Hartz.**

Under denne Titel har Professor i Geologi ved Stokholms Universitet, Dr. *G. de Geer*, udgivet en Række populære Forelæsninger. I en yderst tiltalende, fængslende og elegant Form, udstyret med talrige smukke og nye Illustrationer i Texten og ledsaget af 6 farvetrykte Kort gives her en samlet Fremstilling af vort nuværende Kjendskab til de storartede og mærkelige Forandringer, som Skandinavien er undergaaet siden Istiden; ofte strejfes ogsaa danske Forhold. En bedre Fører end Forfatteren, der selv er en af de mest fremragende Forskere paa dette Omraade, kan ikke faas.

Forf. inddeler Skandinavien i 3 Omraader: Landets,

*) *Gerard de Geer: Om Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden. Från Stockholms högskolas populära föreläsningar. Stockholm 1896, P. A. Nordstedt & Söners förlag.*

Havets og den evige Is og Sne's Omraade, og opstiller dernæst dette Spørgsmaal: Have disse Omraader i sidste Jordperiode altid haft samme Udbredelse som i Nutiden? Først undersøges saa, hvorledes Is- og Havomraadernes Grænser se ud i Nutiden for at komme til Klarhed over, om det er muligt i Naturen at finde Spor efter Forandringer i Omraadernes Udbredelse.

Isens Omraade i Skandinavien er i Nutiden indskrænket til 2 større Bræ-Omraader, et i Vestnorge ved Hardanger- og Sognefjord, hvor de største Bræer er Justedalsbræ og Folgefon, og et andet Nord for Polarkredsen, paa begge Sider af Rigsgrænsen; Svartisen er den største Bræ indenfor dette Omraade. De norske Ismasser dække ialt et Areal af Størrelse som Venern, de svenske ere mindre, omtrent som Hjel-maren. Snegrænsen ligger i den nordlige Del af Halvøen c. 1000 M. over Havet; længere inde i Landet, hvor Snefaldet er ringere og Sommeren varmere,

ligger Snegrænsen højere (indtil et Par Hundrede M. højere), ved Havet indtil et Par Hundrede M. lavere. I Vestnorge ligger den ved Havet mindst 1000 M. o. H., inde i Landet indtil 1600 M. o. H.

Undersøger man de Spor, en Nutidsbræ efterlader sig, naar den trækker sig tilbage fra et Landomraade, lægger man først Mærke til *Bundmorænen*, en fastpakkét Blanding af Sten, Grus og fint Ler, blandet ganske uden Orden. En Del af Morænegruset, især de større Blokke, ophobes som en Grus- eller Stenvold, *Endemoræne*, ved Bræens yderste Rand; Endemoræner ere derfor meget vigtige Vidnesbyrd om en tidligere Nedisning, idet de ikke blot ere Beviser for en saadan, men angive Isens Grænse paa et vist Tidspunkt. Fjældgrunden under en Bræ i Bevægelse afrundes, gattes og poleres; ofte dannes paa Kullerne en udpræget „Stødside“ og „Løside“; talrige større og mindre *Skurstriber* ridses ind i Fjældet, eller dybe Furer og Rønder udhøvles i dette af Bundmorænen i Isen indfrosne Sten. Man faar derved Midler i Hænde til at paavise ikke blot en tidligere Nedisning af et Landomraade, men ogsaa den Retning, Isbevægelsen har haft; hertil hjælper i mange Tilfælde ogsaa de af Isen transporterede Sten, *Flytblokke*, naar disse bestaa af Bjærgarter, der ere saa karakteristiske og kun findes faststaaende paa saa bestemt afgrænsede Omraader, at man kan afgjøre deres Hjemsted; saadanne Flytblokke kaldes *Ledeblokke*.

Disse og talrige andre Spor, som Bræisen efterlader sig ved Nutidens Bræer, ses overalt i Skandinavien og langt udenfor dets Grænser og ere sikre og talende Beviser for, at Isens Omraade i tidligere Tid — under *Istiden* — har haft en umaadelig Udbredelse, at Isen fra Skandinaviens Højfjælde har bredt sig ud over store Dele af Nordevropa.

Ogsaa *Havet* efterlader sig utvetydige Spor: Vandrette Strandlinjer, Strandvolde og vidt udbredte Sand- og Lerlag med indlejrede Havdyr, især Snegle og Muslinger. Endelig har *Landets* Omraade sin ejendommelige Skulptur, dannet af Vandløbene, ligesom de i Ferskvandsbassiner aflejrede Lag af Tørv, Dynd og Kalk med Rester af Dyr og Planter, der have levet i Ferskvand eller paa Land, ere Vidnesbyrd om tidligere Landomraader.

Istidens Begyndelse og den store Nedisning.

Istiden, den Tid, da vældige Masser af Landis fandtes paa den skandinaviske Halvø og derfra bredte sig langt ud over dens Grænser, har ganske sikkert strakt sig over Tusinder og atter Tusinder af Aar. Sporene fra dens første Tid har Isen selv udsløttet eller

senere dækket med Bundmoræne, saa at vi kun have ringe Kjendskab til dens første Afsnit.

Hvor stor var Isens Udbredelse, da den var størst? Fra Skandinavien gik Isen tværs over Østersøen og dens Øer ud over hele Finland og Kolahalvøen, til Mundingen af det hvide Hav, over Kaninhalvøen og sandsynligvis helt ud til Øen Kolgudew i Ishavet. Paa Timanbjergenes Toppe, 300 M. o. H., har den skandinaviske Is efterladt vældige Flytblokke som Bevis for, at den endnu saa langt mod Øst havde en betydelig Mægtighed.

Paa Tundraerne ved Petschora forenede den skandinaviske Is sig med den fra det nordlige Ural kommende uraliske Landis, der bredte sig dels mod Vest, dels mod Øst ned mod Ob's nedre Løb. Grænsen mellem den skandinaviske og uraliske Landis er dog endnu ikke bestemt fastslaaet.

Mod Sydøst bredte Isen sig ud over den største Del af det europæiske Rusland, ja naaede endog Syd for 50° n. Br. (ved Dnjepr, i Egnen om Poltava); i disse Egne har det imidlertid ofte sin store Vanskelighed at afgjøre, om de nordiske Flytblokke ere transporteret hid af Isen selv, eller om Floderne have ført dem en større eller mindre Strækning mod Syd.

I Tyskland er Isens Sydgrænse særdeles vel kjendt og forholdsvis let at fastslaa, da Isbevægelsen her foregik i en Retning modsat Floderens Løb, saa at disse ikke kunne have spredt de nordiske Flytblokke mod Syd. Grænsen gik langs Nordkanten af Mellemtysklands Bjærgrygge: langs Karpatherne indtil 50° n. Br., langs Sudeterne og Riesengebirge, der ogsaa havde smaa selvstændige Bræer, tæt forbi Erzgebirge og Thüringerwald og derpaa i en Bugt omkring det mod Nord fremskydende Harzen, som maaske ogsaa havde smaa selvstændige Bræer. I Harzen ligger Grænsen for Nedisningen c. 400 M. o. H., længere mod Øst indtil 440 M. o. H.; man ved dog endnu ikke, om Landet muligvis har undergaaet Niveauforandringer efter Istiden.

Længere mod Vest har Isgrænsen sandsynligvis gaaet gennem det sydlige Holland (eller maaske noget sydligere); den er her vanskeligere at bestemme, da Rhinen og de andre store Floder, der da løb langs Isranden, i høj Grad have ødelagt, omlejet og begravet de gamle Moræner langs Isranden.

I Øst-England, mellem London og Hull og derfra langt ind i Landet, findes Moræner med knuste Skaller af Havsnegle og vældige, stærkt knuste Partier af Ler og andre Aflejringer, der have udgjort Underlaget for den mægtige Landis, som tydelig nok

en Gang trængte ind i Landet over Nordsøen; Moræne-
sten, der sikkert stamme fra Skandinavien (navnlig
fra det sydlige Norge), vise, at den store skandinaviske
Landis virkelig naaede helt frem til England. Nord-
søens Bund er egentlig kun en Slette, der er sænket
ubetydeligt under Havets Niveau, og Nordsøen maa
betragtes som en umiddelbar Fortsættelse af det store
russisk-tyske Lavland; Nordsøen kunde derfor ligesaa
lidt som dette sætte nogen større Hindring for Isens
Udbredelse.

I de øvrige Dele af Storbritannien, paa Island og
Færøerne, paa Alperne, i Kaukasus og Pyrenæerne
fandtes samtidigt betydelige, selvstændige Bræer.*)

Den Landis, som fra det nordøstlige Skotland
strømmede ud mod den nordlige Del af Nordsøen,
modtes her af den skandinaviske Is og blev tvungen
til at bøje af mod Nord og Nordvest, tværs over
Orkney-Øerne og ud mod Atlanterhavet, Syd for Fær-
øerne. Baade Skurstriber og Flytblokke vise nemlig
særdeles tydeligt, at Isen fra Omegnen af Moray Firth
beskrev en saadan Buelinje mod Nord i Steden for at
gaa lige ud imod Nordsøen. Denne Bevægelsesret-
ning var ganske uforklarlig og gaadefuld, indtil man
fandt, at Bjærgene paa de endnu længere mod Nord-
øst liggende Shetlandsøer ere stærkt afglattede og
skurede paa deres *østlige*, mod Nordsøen vendende Side.
Da indsaa man, at den Ismasse, som trods Mod-
standen fra den skotske Is kunde udrette et saadant
Arbejde, maatte være den store skandinaviske Landis,
som altsaa ogsaa maatte være den Hindring, der tvang
den skotske Is ud mod Atlanterhavet.

Et mere talende Bevis for Samtidigheden af de skan-
dinaviske og britiske Landismasser kunde vanskelig faas.

For at forklare, at Landisen fra Vestnorge gik
tværs over den dybe norske Rende (som i Skagerak er
600, ved Hardanger 300 og længere mod Nord, hvor
den munder ud i de store Havdybder, mere end 400
M. dyb), helt ud forbi Shetlandsøerne, med saa vældig
en Kraft, at den kunde tvinge den skotske Landis
til Side, opstiller Forfatteren en ny *Pakisteori*: Det
norske Hav antages efterhaanden at være blevet saa
opfyldt og spærret af mægtige Pakismasser, at Land-
isens Udløb i høj Grad vanskeliggjøres.

*) Helt nede paa Azorerne — paa 38° n. Br. — har man
fundet fremmede Flytblokke af forskellige Urbjærgarter,
som antages at være komne did under Istiden med
Drivis: Havstrømmenes Retning og Nutidens Drivis's
Udbredelse synes dog at tyde paa, at disse Blokke maa
stamme fra den anden Side af Atlanterhavet, fra La-
brador eller New Foundland.

Pakisen antages at have haft en meget be-
tydelig Mægtighed, maaske nærmest som det kolos-
sale Dække af gammel Havis, der synes at omgive
Landene omkring Sydpolen; denne høje, stejle Isrand
er af andre opfattet som Randen af en i Havet ud-
skydende Landis. Men en saadan Pakis, hvis Mægtig-
hed forøgedes ved de Snemasser, som i Tidens Løb
faldt paa dens Overflade og omdannedes til Is, maatte
jo ogsaa blive en Slags flydende Bræ, selv om man
endnu ikke kjender synderligt til, hvor langt Ligheden
med en saadan gaar. Antager man, at Atlanterhavet
Nord for Island og Færøerne under et Afsnit af Is-
tiden er spærret af Pakis, maa den norske Landis
søge ud over Shetlandsøerne, hvor Havet er aabent
og Modstanden mindst. Antages endvidere, at Pakisen
under et tidligere Afsnit bredte sig endnu længere mod
Sydvest, saa at ogsaa Afløbet over Shetlandsøerne
blev spærret, maatte den norske Landis tvinges mod
Syd, ud over Nordsøletten, og derved atter tvinge Is-
masserne fra det baltiske Omraade i sydlig Retning.
Denne Pakisteori forklarer en hel Række Fænomener,
bl. a. ogsaa, at den skandinaviske Landis kunde brede
sig saa forbavsende langt mod Sydøst og Øst over
Ruslands Sletter. Var nemlig det nordlige Atlanter-
hav opfyldt af Pakis, maa det samme naturligvis
ogsaa have været Tilfældet i Ishavet; da den skandi-
naviske Landis derfor ikke kunde komme frem mod
Nord, maatte den søge ud over Rusland. Af samme
Grund kunde Isen en Gang overskride Timanbjergene,
som senere, da Havet var blevet befriet for sit Pakis-
dække, tvang Landisen ud gennem det hvide Hav.

Yderst lidet er kjendt angaaende Fordelingen af
Land og Hav i denne fjærne Tid. Det kaspiske
Hav har i et af Istidens ældre Afsnit været be-
tydeligt større end nu og en kort Tid gennem
Manytschdalen og det asovske Hav sandsynligvis staaet
i Forbindelse med det sorte Hav; om samtidigt med
eller efter Landisens største Udbredelse vides ikke
endnu. Endvidere ved man, at før og under Is-
tiden levede adskillige nordiske Muslinger i Middelhavet,
og at Italien siden da har været Gjenstand for betyde-
lige Niveauforandringer, men disses Forhold i Tid til
Isens største Udbredelse er ukjendt.

Adskillige Plantegeografer have paa Grund af den
store Lighed mellem Flora'en i Grønland, Island og
Nordevropa antaget, at der under et Afsnit af Istiden
maa have existeret en *Lundbro* mellem de nævnte
Lande; denne Bro skulde senere være sænket under

Havet og nu antydes af den store undersøiske Banke, der paa temmelig ringe Dybde strækker sig fra Skotland over Færøerne og Island til Grønland. Skjønt meget taler for, at en saadan Bro virkelig har eksisteret, er den dog foreløbig rent hypotetisk.

Men meget taler for, at de Egne, som under Istiden vare mest nedisede, ved Slutningen af Tertiærtiden laa betydeligt højere over Havet end i Nutiden. Hvis Landskulpturen, som mange mene, har medvirket ved Dannelsen af Fjorddalene, maa disse og det omgivende Land i Slutningen af Tertiærtiden, umiddelbart før Istiden, have ligget mindst saa meget højere som Fjorddalene nu naa ned under Havfladen. Desuden savnes næsten fuldstændigt *marine* Dannelser fra sidste Afsnit af Tertiærtiden (Pliocenperioden) i de Egne, der have været mest nedisede; kun i Udkanten af Isomraadet — i Belgien og det sydøstlige England — findes saadanne Lag. At disse Egne endnu ved Begyndelsen af Istiden laa højere end nu, antydes ogsaa deraf, at de paa denne Tid i Nordevropa (haade i Skaane, Danmark, Nederlandene og Nordtyskland, saa langt mod Syd som til Berlin og endnu længere) i flere Hundrede Meters Dybde under den nuværende Havflade aflejrede Lag ikke ere marine, men afsatte i fersk Vand.

Men ogsaa ved Betragtning af Nutidens store Landisomraader tvinges man til at antage, at de centrale Dele af det gamle skandinaviske Isomraade maa have ligget meget højere end nu; man kan maaske endog faa en Antydning af, hvor meget højere det har ligget.

Særlig ved *Nansen's* Skitur tværs over Grønland kjender man jo Overfladens Stigning paa den grønlandske Indlandsis; Isskjellet ligger c. 2700 M. o. H., et Par Hundrede M. højere end Galdhøpiggen, Skandinaviens højeste Fjeldtop. Antager man nu en lignende Stigning for den skandinaviske Indlandsis's Overflade som for den grønlandske, skulde Isskjellet i Skandinavien have ligget c. 8000 M. o. H. Jo højere Landet har været, desto gunstigere maa jo ogsaa Forholdene have været for Dannelsen af store Nedisninger. Imidlertid, ere vi endnu ikke naaede saa vidt, at Fordelingen mellem Land og Hav sikkert kan fastslaaes for disse fjærne Tider; indtil videre maa vi lade os nøje med den almindelige Sætning, at ved Istidens Begyndelse laa Skandinavien og de andre nedisede Egne antagelig højere over Havet end i Nutiden.

Utvivlsomt havde Frostens allerede tidligere i umaadelige Tidsrum bearbejdet de store Fjeldvidder og søndersprængt Klipperne til vældige Sten-

have, hvor kun sjældent fast Fjæld traadte frem i Dagen. Lidt efter lidt dannedes de første Bræer, vel i de samme Egne, der i Nutiden dækkes af Landis; umærkeligt voxede Bræerne, bredte sig mere og mere, først som selvstændige Bræer, senere flød flere sammen; tilsidst dækkedes hele Landet af Isen. Videre bredte Isen sig, ofte vel med Afbrydelser og Perioder, da Afsmeltingen tvang Isranden tilbage, og da Bræelvenes Smeltevand aflejrede mægtige Sand- og Lerlag, som saa, naar Isen atter trængte frem, blev begravet under Bundmorænen eller ganske forstyrrede.

Tilsidst naaede Isen sin yderste Grænse; før eller senere efter dette Tidspunkt fik Afsmeltingen Overtaget, og Land og Hav udvidede atter deres Omraader paa Isens Bekostning. I lange Tider stod dog Kampen mellem Nedisning og Afsmelting, med veksellende Held for de kæmpende Parter.

Interglacialtider.

Saaledes har man kaldet de forholdsvis varme Tidsrum, da Afsmeltingen sejrede, og Isen trængtes tilbage. Almindelig antager man nu to Interglacialtider (1ste Interglacialtid før Nedisningens Maximum og 2den Interglacialtid, mellem dette og den sidste, baltiske Nedisning), og paa talrige Steder har man mellem Moræner af forskjellig Alder fundet Aflejringer med Rester af Dyr- og Planterarter, der kræve et mildt, tempereret Klima. De først kjendte interglaciale Lag var de saakaldte Skiferkul fra Schweiz, Tørvelag, der ved Tryk af den overlejrende Moræne ere blevne kullignende og skifrede. I disse Lag fandtes, foruden Rester af Gran, Eg, Fyr, Ahorn, Hassel, Ask og mange andre Skovtræer, Knogler af uldhaaret Næshorn, Mammut, Hest, Moskusoxe, irsk Kæmpebjort o. s. v.

Senere har man paa talrige Steder i Nordevropa, ogsaa i Danmark, opdaget interglaciale Lag, dels aflejrede i fersk Vand, dels i Havet.*)

Mammuten har været meget almindelig i Mellem- evropa i 2den Interglacialtid, men er ikke kjendt fra Aflejringer yngre end sidste Nedisning; de skandinaviske Mammutfund hidrøre derfor sandsynligvis fra 2den Interglacialtid. Fra Danmark kjender man c. 30 forskjellige Fund. Det mærkeligste Fund af dette Dyr stammer dog fra Dovre, nær Nedisningens Centrum; hvis Dyret

*) Anmelderen haaber i næste Hefte af dette Tidsskrift at kunne give Meddelelse om en Del nye, danske interglaciale Fund og ved samme Lejlighed behandle Spørgsmaalet om Interglacialtider udførligere end muligt i en Anmeldelse.

virkelig har levet der i en interglacial Tid, maa Isen da have haft en meget ringe Udbredelse.

Dette antydes ogsaa af *Cyprina-Leret*, en marin, interglacial Leraflejring, der er kjendt fra talrige, ogsaa danske, Lokalteter langs den sydlige Del af Østersøen, fra Slesvig og Holsten til Weichsel, og som indeholder talrige marine Snegle- og Muslinge-Arter, der kræve et Klima omtrent som Nutidens; i en interglacial Periode maa derfor antagelig en bred, aaben Bugt med salt Vand have skudt sig mod Øst helt til Weichsels Munding fra det sydøstlige Hjørne af Nordøen.

Sandsynligvis optraadte *Mennesket* første Gang i Evropa i en interglacial Periode sammen med Mammuten.

Den sidste eller baltiske Nedisning.

Allerede for et Par Aartier siden vidste man, at der i Nordtyskland findes to forskellige Bundmoræner, en nedre med meget stor Udbredelse, der dækker næsten hele Landet, og en øvre, der kun optræder i det mellemste Parti af Landets nordlige Del. Disse to Moræner, der ofte adskilles af vidt udbredte, mægtige, i Vand aflejrede Sand- og Lerlag, undertiden med Rester af Mammut og andre store Pattedyr, tilskrev man allerede tidligt to forskellige, af en varmere Afsmeltningstid adskilte Nedisninger. Grænserne for den øvre Moræne ere ikke endeligt fastslaaede; Forf. mener og giver adskillige Beviser for, at de store Endemoræner, der forekomme i Pommern og Meklenborg, danne Sydgrænsen for den sidste, saakaldte *baltiske* Nedisning, medens de fleste tyske Glacialgeologer anse disse Endemoræner som hidrørende fra en mere tilfældig Stansning i Afsmeltningen af det sidste Isdække, der efter deres Opfattelse strakte sig betydeligt længere mod Syd.

Dette Endemoræneparti har en meget anselig Udstrækning, idet det fra Pommern kan følges helt til Lybæk, en Strækning af over 650 Km.

Forfølger man Grænserne for sidste Nedisning mod Vest og Nord, træffer man ved Kiel og videre mod Nordvest en Endemorænelinje, der ligger saa nøje i Forlængelsen af den meklenborg-pommerske Endemoræne, at de højst sandsynlig ere dannede langs samme Isrand. Endemorænen ved Kiel har afspærret flere Dale med Fald mod Østersøen, saa at flere Vandløb, f. Ex. Eideren, derved blev tvungne til at skaffe sig Udløb til Nordsøen.

Mod Nord fortsætter Endemorænen op gennem Midtjylland som et stærkt kuperet Terræn, der længe har været opfattet som Endemoræne-Dannelser. Vest

herfor brede sig de flade, sandede og ufrugtbare Hedesletter, der utvivlsomt ere dannede af Brælvne fra Isranden, medens den lerede og kalkholdige Bundmoræne i det østlige Jylland, Slesvig og Holsten betinger disse Egnes Frugtbarhed.

Af stor Interesse er det i Meklenborg og Pommern at gjenfinde ganske samme Forskjelligheder i Henseende til Terrænform og Jordbund og dermed følgende Befolknings-Tæthed. Paa Ydersiden, Sydsiden, af Endemorænen, hvor Brælvne udmundede: store, ufrugtbare, sandede Hedestrækninger med en meget spredt Befolkning; nærmest Morænen: stærkt kuperet Terræn med utallige Bakker, Dale og Søer og Nord for Endemorænen: frugtbare Marker med kalkholdig Bundmoræne og tæt Befolkning. Den frugtbare Bundmoræne, der saaledes omgiver Østersødalene mod Syd og Sydvest, indeholder talrige baltiske Flytblokke: Sten, stammende fra Østersøens nordligere Egne, f. Ex. Kalksten fra Øland og Gotland m. m.

At følge Grænserne for den baltiske Isstrøm længere Nord paa er forbundet med betydelig større Vanskelighed; thi medens denne Isstrøm mod Syd ofte har efterladt sig et let kjendeligt Morænemateriale, har den længere mod Nord væsentlig bortført Materiale. Det er derfor i Øjeblikket ikke muligt med Sikkerhed at angive alle Grænserne for dens Omraade; men Forf. udtaler det Haab, at Opmærksomheden i højere Grad end hidtil maa rettes paa Undersøgelser over dette Spørgsmaal. Saa meget synes dog sikkert, at den baltiske Is, der — som vi have set — bredte sig ind over Østersøens sydlige og sydvestlige Kystlande, samtidigt længere Nord paa var indskrænket til Østersø-Dalene, medens Landet til begge Sider var isfrit. Isen maa have haft en højst ejendommelig Form, som ikke gjenfindes hos nogen Nutids-Bræ, men som finder sit tilsvarende i Nordamerika; under sidste Nedisning skød ogsaa i dette Land mægtige Bræer ned gennem de store Søers Dalfører, omtrent som den baltiske Is gennem Østersødalene, om end langt fra saa kolossale som denne; disse nordamerikanske Bræer markeres ligesom den baltiske Isstrøm ved store Endemoræner.

At Isen maa antages at have haft denne mærkelige Udbredelse, fremgaar bl. a. af visse Flytblokkes Fordeling langs Sverrigs Vestkyst (f. Ex. i Bohuslen); her træffer man nemlig i gamle marine Lag løse Blokke af Flint og andre Bjergarter, der ikke optræde faststaaende i disse Egne, men maa være hidførte med Isfjælde, der have løsrevet sig fra en sydligere beliggende, kælvende Isrand, medens samtidig de paagjældende Kystegne maa have ligget under Havets Niveau

og været isfri α : ikke dækkede af Landis. Flintblokkene findes ikke Nord for de store Endemoræner i Mellemverrig (som senere skulle omtales); de maa stamme fra Danmark og Skaane, hvis Kridt jo er rigt paa Flint, og Isfjældene maa antages at hidrøre fra Landis, der skød ud i Havet i det sydlige Kattogat. Isfjældene drev saa Nord paa langs Sverrigs Vestkyst og videre langs Norges Kyst; her finder man nemlig ligeledes Flint og andre baltiske Bjergarter, helt til Kap Stat, og sammen med dem Blokke fra Kristiania-Eggen; helt oppe ved Lofoten har man paa Havbunden fundet saadanne sydlige Blokke. Af betydelig Interesse er det endvidere, at disse Blokke i Sydsverrig ere iagttagne til den øverste Grænse for de gamle Ishavslag (se nedenfor), men pludselig ophøre over denne Grænselinje.

Men ogsaa de vældige *Endemoræner* i det sydligste Norge og videre mod Sydøst og Øst i en Linje fra Frederiksstad, forbi Ed, over den sydlige Del af Vennern, over Billingen og den nordlige Del af Vetteren forbi Vadstena og Linkøping tale for, at den baltiske Isstrøm kun er gaaet hen over den sydligste Del af Skaane, medens Landet Nord derfor, op til de store Søer, har været frit for Landis.

Den sydligste og mest sammenhængende af disse Morænerygge følger paa en lang Strækning Kristianiafjordens Vestkyst, dels paa Land, dels som underseiske Banker fra Moss til Arendal, hvorfra den fortsætter inde i Landet mod Vest, men dog nær Stranden; her er den dog foreløbig kun lidet undersøgt. Isen synes ikke at være naaet ud over den vestnorske Skærgaard, og sandsynligvis har der været et smalt, isfrit Landbælte langs Norges Vestkyst, omtrent som vi finder det ved Grønlands Kyster i Nutiden.

Fra Moss kan Endemorænen (eller Endemorænerne, thi paa adskillige Steder findes to, en sydligere og en nordligere) følges mod Sydøst, med enkelte mindre Afbrydelser, tværs over Sverrig. Næsten overalt, undtagen i de højeste Dele af Dalsland, ere Morænerne afsatte paa Havbund og ofte for en stor Del dækkede af betydelige marine Lag, hvorfor de i mange Tilfælde synes lavere og mindre sammenhængende, end de virkelig ere. Den nordligste Endemoræne, som ved Ed i Dalsland gaar tværs over Søen Store Le's Dal, ligger ikke mindre end 80 M. højere end sit Underlag, men er ogsaa usædvanlig mægtig; ikke sjældent er Højden 10—12 M. og Bredden et eller et Par Hundrede M.

I Eggen ved Linkøping ophører den hidtil kjendte Del af den store skandinaviske Endemoræne,

som vi nu have fulgt paa en Strækning af c. 500 Kilometer, og hidtil har man ikke forsøgt at følge den videre. Sammenhængen mellem den og den sydbaltiske Endemoræne er derfor endnu ikke direkte paavist, om end højst sandsynlig. Thi de Skurstriber, den baltiske Is har efterladt paa Gotland, Øland og de lavere, sydlige Dele af Bornholm og Skaane, kunde næppe — som Tilfældet er — gaa i samme Retning som Østersøen, hvis Landisen samtidigt var skudt ned mod Østersøen fra hele den tilgrænsende svenske Kyst. Vigtigt er det ogsaa, at Skurstriberne paa de højeste Partier af Bornholm og Romele Klint (i Skaane), som aldrig vare dækkede af den baltiske Is, gaa i samme Retning som Skurstriberne i den Del af Sydsverrig (mellem Sydskaane og de store Søer), der var isfri under den baltiske Nedisning, medens Skurstriberne paa de lavere Dele af Bornholm og Romele Klint øjensynlig ere yngre og have en ganske anden Retning.

Gaa vi endelig til Landene Øst for Østersøen for der at spore Isens Grænser, maa først Salpausselkä nævnes, den kolossale Endemoræne, der i en stor Bue strækker sig gennem hele det sydlige Finland, ligesom den skandinaviske Endemoræne ofte spaltet i to eller tre parallelle Rygge. Den sydligste, Salpausselkä selv, begynder ved Hangø Odde, gaar derfra i næsten lige Linje' mod Nordøst til Kjøbstaden Lahtis, hvor den pludselig svinger mod Øst og derfra i en stor, regelmæssig Buelinje mod Nordøst, senere mod Nord, indtil den lille By Joensuu, hvor den bøjer stærkt af mod Nordøst. Den er hidtil kjendt paa en Strækning af 670 Kilometer.

Længere Syd paa synes den baltiske Isstrøm i det store og hele at have fulgt Østersøens østlige Kyst, men paa Strækningen mellem Øsel og Weichsel savnes ganske Oplysning om dens østlige Begrænsning.

Ligesom i Grønland og andre stærkt nedisede Egne havde *Landomraadet* i Nærheden af den baltiske Is et arktisk Præg. Skove manglede ganske; Landskabet svarede vel nærmest til Nordsibiriens Tundra; de smaa, tueformede, arktiske Planter stod spredt og dannede ikke noget sammenhængende Vegetations-tæppe over Jordbunden. I Søerne var Plantevæksten saa ringe, at Tørvdannelse ikke kunde foregaa; de fleste Nutids-Tørvmoser vare derfor endnu smaa, aabne Søer, Landet altsaa endnu rigere paa Søer end i vore Dage. Om Efteraaret blæste de visne Blade m. m. af Polarpil, Dværgbirk og Fjældsimmer (*Dryas*) ud i Vandet, hvor de sank til Bunds og indlejredes i det Ler, som samtidig skylledes ud i Søen; de aflægge nu talende

Vidnesbyrd om, at den Plantevæxt, der fulgte Isen i Hælene, var rent arktisk. Disse Polarplanter, der først opdagedes i det sydlige Skaane, ere senere fundne paa talrige Steder i Nærheden af de tidligere nedisede Omraader, ikke blot i Sværrig, men ogsaa i Danmark, Tyskland, England og Schweiz, i de ældste (første) Ferskvandsaflejninger fra denne Tid. Af Dyr kjende vi fra denne Periode *Rensdyret*, hvis Takker ere fundne i Ferskvandslag paa talrige Steder i Skaane, Danmark og de sydbaltiske Lande.

Den senglaciale Afsmeltningstid.

Saaledes har man kaldt den Tid, der fulgte efter det sidste Isdækkets største Udbredelse, og i hvilken dets Afsmeltning gik for sig. I denne Tid udvidede altsaa Land og Hav deres Omraader paa Isens Bekostning. Foreløbig ere de nærmere Omstændigheder ved Israndens Tilbagetog kun lidet studerede; den Del af Isdækket, der først smeltede bort, var dog utvivlsomt den baltiske Isstrøm, som til Trods for sin store, horisontale Udbredelse havde en saa ringe Mægtighed, at den ikke naaede de højeste Dele af Bornholm og Romele Klint. Den Omstændighed, at Landet nu — ved Istidens Slutning — efterhaanden sænkedes mere og mere, bidrog sikkert ogsaa i høj Grad til Israndens hurtigere Afsmeltning.

Da den baltiske Is trak sig tilbage fra Nordtyskland, synes Isranden en Tid lang at have forløbet omtrent langs med den nuværende Kystlinje; den har derved dæmmede op for de store, Syd fra kommende Floder, saa at f. Ex. Oder maatte skaffe sig Udløb gennem Boddensund mellem Rygen og Fastlandet og Weichsel gennem en Gjennembrudsdal, der skærer tværs gennem Pommerns Nordspids, fra Danziger Bugt mod Vest til Østersøen.

At dømme efter de smukke Rækker af Endemoræner, der findes i forskellige Egne af Mellemsværrig, maa Isens Afsmeltning og Tilbagetog være foregaaet ganske jævnt og roligt. Den indbyrdes Afstand mellem disse Endemoræner er ofte kun ét eller et Par Hundrede Meter, og det er ret sandsynligt, at de betegne den aarlige Afbrydelse (om Vinteren) i Israndens Afsmeltning; i saa Fald har man i dem et Middel til at udregne, hvor langt Isranden trak sig tilbage i et Aar. Hertil kræves imidlertid en omhyggelig Kortlægning, der hidtil kun er udført i Omegnen af Stockholm, ved Sundbyberg og ved Venerns østlige Bugt Araasviken. Efter de hidtil gjorte Undersøgelser maa Isens Tilbagetog gennem Södermanland og Upland have været mindst et Tusinde Aar;

til et lignende Resultat fører Undersøgelsen af den saakaldte *hvarfvege Ler*, der afsattes i Havet foran Isranden.

De senere Stadier i Israndens Tilbagetog kunne i Reglen kun oplyses ved Studiet af Skurstriberne, der i det store og hele straalet vinkelret ud mod Isranden; denne synes at have trukket sig hurtigere tilbage i Nærheden af Østersøen end længere inde i Landet, antagelig fordi den i Kystegnene var mere udsat for Havets Angreb.

Baade Skurstriber og Flytblokke vise, at henimod Slutningen af sidste Nedisning havde Isen en højst ejendommelig Bevægelsesretning i Skandinaviens Centralparti; de yngste Skurstriber og Flytblokke straalet nemlig ikke ud fra Landets højeste Del, Vandskjeldet, men fra en Linje, der ligger næsten lige saa langt Øst for Vandskjeldet som dette ligger Øst for Atlanterhavskysten. Denne Linje, *Isskjellet*, hvorfra Isen altsaa bevægede sig haade mod Vest og Øst, ligger undertiden betydeligt lavere end Vandskjeldet, saa at Isen maatte bevæge sig op ad Bakke for at overskride dette.

Da endelig Isdækkets Afsmeltning var saa vidt fremskreden, at Vandskjeldet og det nærmest liggende Land var blevet isfrit, medens Isen ved Isskjellet endnu laa tilbage som en bred og mægtig Isvold, dannedes de s. k. *isdæmmede Søer*, der altsaa begrænsedes mod Øst af Isen, mod Vest af de Fjældmassiver, der danne Vandskjeldet. Da Isvolden i Begyndelsen var højere end de lavere Dele af Fjældryggen, maatte de isdæmmede Søer en Tid lang skaffe sig Afløb mod Vest, over det laveste Pas i hvert Dalsystem.

Antagelsen af disse mærkelige Søer hviler paa den Iagttagelse, at der i talrige Højfjældsdale optræder udprægede Strandlinjer i forskellig Højde over Havet i de forskellige Dalsystemer; de kunne fra Dalenes vestlige Begyndelse oppe ved Fjældryggen følges en længere eller kortere Strækning mod Øst, men herefter saa pludselig op. Der er aldrig fundet Spor af Havdyr i de Sand- og Lerlag, der forekomme under Strandlinjerne; heller ikke staa disse i Forbindelse med de i Landets lavere Egne optrædende marine Lag. Derimod har man paa flere Steder konstateret, at Strandlinjerne i et Dalsystem netop naa op til Vandskjelllets Pashøjde i dette Dalsystem, saa at den Sø, der dannede Strandlinjen, maa antages at have været dæmmede op netop til denne Pashøjde og have haft Udløb mod Vest over Passet. Den mystiske Dæmning mod Øst kan kun have været Landisen.

Spor efter saadanne isdæmmede Søer kjendes hid-

til kun fra Dovre ved Fæmundsøen, i Herjedalen og Jemtland og flere Steder i Lapland helt op til Torne Træsk, men det er sandsynligt, at de ved fortsatte Undersøgelser ville træffes i alle Dalene umiddelbart Øst for Fjældryggen. Flere af disse Søer have været af Venerns Størrelse, og de maa i høj Grad have præget Datidens Landskab i disse Egne.

Efterhaanden som Isens Afsmeltning skred videre frem, saa at Isvolden laa lavere end de Paspunkter, over hvilke Søerne tidligere havde Afløb mod Vest, ændredes Afløbet, saa at Vandet søgte mod Øst, dels over, dels under Isens sidste Rester, hvis fuldstændige Forsvinden yderligere fremskyndedes ved de vældige Vandmassers Angreb.

Længe har man vidst, at *Havet* en Gang dækkede visse Dele af Sverrig. Allerede for 200 Aar siden fandtes i Vestergötland, c. 10 Mil fra Havet og mere end 100 M. over dets Niveau, Rester af en stor Hval, og senere er man rundt om i Sverrig stødt paa Skeletdele af Hvaler, Sæler og Saltvandsfisk; ligeledes er man, især i de vestlige Dele af Skandinavien, for længe siden bleven opmærksom paa Lag med talrige Skaller af Havsnegle og Havmuslinger, ofte i betydelig Højde over Havet.

Da man gennem de svenske Expeditioner til det nordlige Ishav fik nærmere Kjendskab til dette Havs Bløddyrfauna, gjorde man den overraskende Opdagelse, at de Snegle og Muslinger, der optræde i de højest over Havet liggende marine Lag, i mange Henseender afvige fra de ved Sverrigs Kyster nulevende Arter, men derimod i Hovedsagen stemme overens med de Arter, der i Nutiden kun trives i de koldeste Dele af Ishavet. Mest bekjendt er den lille Musling *Yoldia arctica*; i Nutiden lever den kun i Havvand, hvis Temperatur er under 0°, ofte i umiddelbar Nærhed af kælvende Isbræer, men dens Skaller ere fundne paa talrige Steder i gamle marine Lerlag, især i Vest-Skandinavien, men ogsaa i Øst-Sverrig, i den nuværende Mælardal.

Det var saaledes øjensynligt, at Havet, medens arktiske Forhold endnu raadede i Skandinavien, maatte have dækket betydelige Dele af Landet, men Grænserne for dette Hav — det *senglaciale Hav* — har man først i de senere Aar kunnet kortlægge, efter at man var bleven opmærksom paa de *Strandlinjer* og *Strandvolde*, det har efterladt sig, ofte langt inde i Landet og højt oppe paa Fjældene. Det viser sig da, at det senglaciale Havs Kystlinje — den *marine Grænse* — ligger i meget forskjellig Højde over Havets

nuværende Niveau, fra nogle faa til 270 M., og at den gamle Kystlinjes forskellige Hævning overalt følger den Lov, at de Dele af den gamle Kyst, der skød længst ind imod Landets Centralparti, ere blevne hævede mest, medens de perifere Dele af Landet ere blevne mindre og mindre (tilsidst slet ikke) hævede, jo længere de ere fjærnedede fra Landets Centralparti. Loven for Niveauforandringerne fremtræder bedst, naar man drager Kurver med en vis Højdeforskjel, f. Ex. 50 M., *Isobaser*, gennem alle de Punkter af den gamle Kystlinje, der ere blevne lige meget hævede; ved Isobasernes Hjælp har Forf. optrukket Kystkonturen for det senglaciale Hav under dets største Udbredelse.

Det gamle Ishav strakte sig længst ind over det nuværende Landomraade langs Østersødalens mellemste og nordlige Del. Af hele Midt- og Syd-Finland ragede kun en smal Halvø op over Havet; Syd for denne Halvø laa utallige Øer og Skær; de finske Søer vare Dele af Havet. Den finske Bugt bredte sig langt ind over sine nuværende Kystlande, store Partier af Estland, Livland og Kurland, hele Dagø og Øsel laa under Havet, og Peipus dannede en stor, næsten 20 Mil lang Fjord.

I Sverrig laa hele Uplands-Halvøen, Södermanland og store Strækninger af det omgivende Land dybt under Havets Overflade. Ved Stokholm var Havets Dybde omtrent 120 M., ved Kvarkens nuværende Kyst endog 250 M. Ogsaa i den nordlige Del af Skagerak var Havet betydeligt dybere end i Nutiden; Kristiania's Omegn dækkedes af et c. 200 M. dybt Hav. En bred Havarm skar som en østlig Fortsættelse af Skagerak tværs igennem Mellemsverrig, optagende i sig Venern, Vettern og flere mindre Søer. En vidtløftig Skærgaard fandtes langs den sydlige Del af Rigsgrænsen og Sverrigs Vestkyst, og langs Vettern-Dalen strakte sig i Retning fra Nord til Syd en Ørække, dannet af Toppene af Omberg, Vaberg, Kinnekulle o. s. v. Mellem Øerne i denne, Ørække maa især mærkes tre Sunde: Nerike-Sundet, det nordligste og bredeste, over 2 Mil bredt og c. 60 M. dybt, Karlsborg-Sundet, smallere og temmelig opfyldt af Smaaøer, men c. 65 M. dybt og endelig det smalle og næppe 15 M. dybe Hjo-Sund. Gennem disse tre Sunde maatte alt det ferske Vand fra Østersøens store Vandomraade, der under Afsmeltningstiden naturligvis i høj Grad foregedes ved Smeltevandet fra Landisen, skaffe sig Udløb til Havet, i hvert Fald i Slutningen af Afsmeltningstiden. Det russiske Sund, der over Ladoga og Onega forbandt Østersøen

med det Hvide Hav, og (det eller) de danske Sunde blev nemlig, allerede før det senglaciale Hav naaede sit Maximum, lukkede ved Landets Hævning, saa at de midtvenske Sunde i lange Tider vare den eneste Forbindelse mellem Østersø og Verdenshav. Vandet i denne Havarm har sikkert kun været lidet saltholdigt; der findes kun faa Havformer ved dens østlige Kyster; *Yoldia* er, som ovenfor nævnt, i Østsverrig kun fundet i Mælardalen: lige Øst for Nerikesundet, gennem hvilket altsaa en saltholdig Bundstrøm — i hvert Fald til en Tid — maa være trængt ind mod Øst. Det er egentlig kun fra Venernpartiet og længere mod Vest, at gamle Ishavsbløddyr findes i de marine Lag; ved Venern træffes kun faa Former, men paa Vestsiden af Øerne i den gamle Skærgaard ophobedes de rige, ofte mange Meter mægtige Skalbunker, dannede af arktiske Ishavsformer.

Gejrfuglen synes allerede paa denne Tid at være indvandret til Sverrig, idet man i et senglacialt Lerlag i Skaane har truffet Æggeskaller af denne Fugl, som Stenalder-Folket jagede, men som nu ganske er udryddet.

Landomraadet havde endnu kun ringe Udstrækning; Vegetationen var arktisk eller blev efterhaanden subarktisk, idet Birk og Bævreasp vandrede ind i Landet og efterhaanden fortrængte den rent arktiske Flora. — Medens Isen dækkede Landet, blev Vandløbene under Isen sikkert ofte tvungne til at forandre Retning; først da Isen var forsvunden og Landet hævet over Havet, kunde Floderne danne sig konstante Lejer, og antagelig hidrøre alle Skandinaviens Floder fra Afsmeltningstidens Slutning; for mange af de skandinaviske Floder gjælder det imidlertid, at deres mellemste Løb er ældst, idet de øvre og nedre Dele af Løbet først kunde udvikle sig, efterhaanden som Isen og Havet trak sig tilbage.

Den baltiske Indsøtid.

Undersøger man Bakkeskraaningerne nedenfor de gamle Strandlinjer, der betegne den øverste Grænse for det senglaciale Hav, finder man paa mange Steder hele Rækker af Strandlinjer, den ene under den anden, paa lavere Niveau'er; det viser sig altsaa, at Landet lidt efter lidt har hævet sig over Havet. Som Følge af den betydelige Landhævning løftedes de Sunde, der forenede det baltiske Ishav med Verdenshavet, efterhaanden op over Havfladen (først de russiske og danske Sunde), saa at Østersøen forvandlede til en virkelig *Indsø*.

De første Vidnesbyrd om dette interessante Afsnit i Skandinaviens geografiske Udvikling fandtes i Estland, paa Øsel og nærliggende Øer; her iagttoges nemlig, liggende paa Ishavs-Aflejringer, Grus og Sandlag, der indeholdt Skaller af Snegle og Muslinger, af hvilke adskillige kun kunne leve i fuldkomment fersk Vand. De vigtigste Arter ere: *Ancylus fluviatilis* (efter hvem den baltiske Indsø ogsaa har faaet Navn af *Ancylus-Søen*), *Limnæa ovata*, *Planorbis* og *Pisidium*-Arter, *Bythinia tentaculata* og *Neritina fluviatilis*. Ikke sjældent er dette skalførende Grus affejret som tydelige Strandvolde ud mod den aabne Østersø, og ogsaa af andre Grunde er det ikke muligt at opfatte disse Dannelser som afsatte i Floder eller mindre Ferskvandsbassiner, altsaa som rent lokale Fænomener. Først efterat man senere havde opdaget tilsvarende Dannelser paa Gotland og Øland, vovede man dog at drage den vigtige Slutning, at de maatte være Beviser for, at hele Østersøen til en Tid havde været en Indsø med fersk Vand.

Efterhaanden som man fik Kundskab om den uensartede, men dog regelbundne Hævning, hele det skandinaviske Omraade har været underkastet, fik man ogsaa Mulighed for at finde Grænserne for den baltiske Indsøs største Udstrækning. Det viste sig nemlig, dels at Østersøen aldrig har været opdæmmet mod Syd af en høj Tærskel og dels, at de gamle Indsø-Strande paa Strækningen Gotland—Estland havde deltaget, ikke i en lokal Landhævning, men i den almindelige skandinaviske Hævning. Det synes derfor rimeligt at antage, at den Højde, hvortil den baltiske Indsøs højeste Strandlinje er bleven hævet, i hver enkelt Del af Landet maa staa i bestemt Forhold til Hævningsens hele Beløb paa vedkommende Sted eller med andre Ord: til Højden af den øverste gamle Ishavsgrænse.

At der har hersket en vis Ensartethed mellem Hævningen i dens Helhed og den Del af den, som vedrører den baltiske Indsøs højeste Strandlinje, fremgaar ogsaa deraf, at en endnu lavere og yngre Strandlinje (Stenalderhavets) ifølge direkte Maalinger viser sig hævet saaledes, at ogsaa dens Hævning maa have fulgt omtrent samme Lov som Niveauforandringen i dens Helhed.

Det gjælder derfor om paa de flest mulige Punkter at bestemme det Højdeforhold, hvori den baltiske Indsøs øverste Strandlinje stod til det senglaciale Havs øverste Strandlinje. Af Ishavsgrænsens Højde paa andre Steder kan man da let beregne, hvor højt Indsøen maa være naaet paa hvert enkelt Sted. Imidlertid

er Forholdet mellem de to Strandlinjer foreløbig kun kjendt paa nogle faa Punkter, saa at der for Øjeblikket kun kan gjøres et foreløbigt Forsøg paa at optrække Konturerne for den store Indsø.

Under den Forudsætning, at Østersø-Bækkenet først lukkedes mod Øst og Sydvest, og at dets sidste Forbindelse med Havet var de mellemsvenske Sunde, maatte den store Indsø, da den tilsidst afspærredes ganske fra Havet, naturligvis faa sit første Udløb gennem disse, vel nærmest gennem Nerike-Sundet. I de Egne, der ligge nær Søens Udløb eller senere ere blevne hævede til samme Højde som dette, maa Søens Grænselinje nu ligge lige saa højt som Udløbskanalen eller omtrent ved $\frac{6}{10}$ af Højden for Ishavets højeste Grænse.

Længere mod Syd, paa Strækningen Øland—Gotland og Øsel—Estland, har man som nævnt direkte kunnet maale de skalførende Ferskvandslags Højde; den er her 30—40 M. over Østersøens nuværende Vandspejl.

Langs Østersøens sydlige Kyster træffer man imidlertid paa mange Steder under Havets Overflade *sænkede Landdannelser*, f. Ex. Tørvelag og gamle Flodrender, der vise, at Landets Kystlinje her en Gang har ligget omtrent 30 M. under den nuværende Havoverflade. Sandsynligvis indtraf dette, da Søen endnu havde Udløb gennem Nerike-Sundet og dens nuværende sydlige Udløb laa tørre. Man maa derfor antage, at Syd for det Omraade, indenfor hvilket den baltiske Indsøs første Strandlinje er bleven hævet, findes et andet Omraade, indenfor hvilket den derimod er bleven sænket, og at dens største Sænkning er foregaaet langs Østersøens Sydkyst. Sandsynligvis forløber Kurven for 25 Meters Landsænkningen omtrent i samme Retning som Grænsen for Hævnings-Omraadet.

Ved Begyndelsen af den baltiske Indsøtid laa *Landisen* antagelig endnu i Norrland i Egnene Øst for Fjældryggen, og der findes Antydninger af, at Isen endnu paa denne Tid var i Bevægelse mod Øst; men forøvrigt kjender man kun lidet til Landisens sidste Stadier. *Havets* — eller *Vandets* — Omraade er noget bedre kjendt. Venern maa omtrent samtidig med den baltiske Indsø være bleven afspærret fra Havet: omdannet til Indsø, idet dens Forbindelse med dette blev indskrænket til nogle faa, smalle og lidet dybe Sunde, dels i sydvestlig, dels i nordlig Retning, helt op forbi Kongsvinger og derpaa gennem den nedre Del af Glommen-Dalen.

Da den baltiske Indsø selv afspærredes fra Havet, laa endnu betydelige Strækninger af Midtsverrigs Østkyst under Vand. Vettern stod gennem et kort

Sund i Østergötland i Forbindelse med den store Indsø, ligesom ogsaa Siljan sandsynligvis stod i direkte Forbindelse med denne. Store Fjorde strakte sig ind i det sydlige Norrland langs Nutidens Elvdale; længere Nord paa strakte bredere Bugter sig ind i Landet i Lule-Kalix- og Torne-Dalene. I det sydlige Finland skød vældige Fjorde dybt ind i Landet i de store finske Søers Dalsystemer; den østligste af disse Fjorde var ca. 30 Mil lang, den største af alle de Fjorde, som i hvert Fald i senere Tid har eksisteret i Nord-evropa og nærmende sig det østgrønlandske Scoresby-Sund i Størrelse. Ogsaa Ladoga og Onega vare endnu paa dette Tidspunkt i aaben Forbindelse med den baltiske Indsø, medens Pejpus allerede tidligere var bleven afspærret fra denne.

Paa Østersøens Sydkyst vare antagelig det Kuriske og Frische Haff Land, Stolpebank en Halvø, Rygen landfast og Bornholm kun ved et smalt Sund adskilt fra Nordtyskland. Den dybeste Indsænkning i Østersøens nuværende sydvestlige Hjørne var paa denne Tid sandsynligvis afspærret fra den store, baltiske Sø som en selvstændig Indsø, de danske Øer alle landfaste med hinanden og med Jylland og Skaane. Formodentlig var ogsaa den jyske Vesterhavskyst paa samme Tid hævet over Havet til sin største Højde.

Efter det Forsøg, som her er gjort paa at optrække Grænsen for den store, baltiske Indsø paa det Tidspunkt, da den afspærredes fra Havet, skulde den have haft et Areal af c. 570,000 □ Km., altsaa have været den største af Jordens Indsøer; det kaspiske Hav har nemlig et Areal af c. 440,000, den nuværende Østersø 410,000, Lake Superior 84,000 og Victoria Nyansa 83,000 □ Km.

Vandet i denne umaadelige Indsø kunde naturligvis, ogsaa efter dens fuldstændige Afspærring fra Havet, kun ganske langsomt undergaa mere gennemgribende Forandringer med Hensyn til Vandets Beskaffenhed. Som ovenfor nævnt var Saltholdigheden i den baltiske Del af det senglaciale Hav aldrig stor og i Reglen vel ganske umærkelig, undtagen paa dybere Vand i Nærheden af Sundene ud til Verdenshavet. De faa Havdyr, der i sin Tid havde kunnet trænge ind i det baltiske Ishav og tilpasse sig til dets Forhold, kunde derfor i Reglen vistnok ogsaa trives i det samme store Indhav, da det langsomt og umærkeligt forvandledes til en virkelig Indsø. Saaledes gik det til, at denne Ferskvandsø fik nogle Beboere, der oprindeligt vare ægte Ishavsformer, f. Ex. *Idothea entomon*, et lille Krebsdyr, der er i Slægt med vore almindelige Tanglopper, men en karakteristisk Ishavsart.

Paa denne Maade faar man en smuk og utvungen Forklaring paa det længe kjendte Forhold, at en Del Ishavsformer (*Relikter*) optræde i Nutiden ikke blot i Østersøen, men ogsaa i Ladoga, Onega, Saima, Venern, Vettern, Siljan, Store Le, Mjøsen og flere andre skandinaviske Søer; thi alle disse Søer blev først afspærrede fra det baltiske Indhav, da dette var en fuldstændig fersk Sø, hvis Beboere allerede maatte have tilpasset sig til Livet i fersk Vand. Ifølge den ældre Opfattelse skulde disse Relikter være vandrede ind i de omtalte Søer direkte fra det gamle Ishav, da dette naaede op over Søerne, og man antog da, at hver enkelt Sø havde gennemløbet samme Udvikling som Mælaren for Tiden α ; at den lidt efter lidt var bleven hævet og omdannet til Ferskvandssø, medens de indespærrede Havformer i hver enkelt Sø tilpassede sig til de forandrede Livsvilkaar.

Landomraadet voxede i denne Tid stadigt paa Grund af Hævningen; de Planter, der ere fundne i Datidens Ferskvandsaflejringer, antyde, at Klimaet i Egnen om Vettern endnu var subarktisk, da den baltiske Indsø afspærredes fra Havet, men *Fyrren* synes dog snart efter dette Tidspunkt at være vandret ind i Landet. De ældste skandinaviske Kalktuffer stamme fra denne Tid. Rensdyret, som tidligere havde været almindeligt og den vigtigste planteædende Dyrart, blev nu fortrængt af *Uroxen*, der vistnok indvandrede sammen med Fyrreskoven. Noget senere indvandrede *Bisonoxen*, der dog næppe — at dømme efter Antallet af fundne Rester efter dette Dyr — har været saa almindelig som *Uroxen*.

Under *de senere Afsnit* af den baltiske Indsøtid forandrede de geografiske Forhold lidt efter lidt. Landisens sidste Rester svandt ind til smaa, isolerede Bræer, og Vandomraadet formindskedes stadig. Større og større Partier af den gamle Havbund blev frugtbart Land.

Efter den baltiske Indsøs Afspærring bestemtes Kystlinjens Forandringer i det baltiske Omraade imidlertid ikke blot af Landets Hævning, men ogsaa af selve *Vandmassens Forskydning* i Indsøen. Den baltiske Indsø maatte nemlig — ligesom alle mindre Indsøer indenfor Hævnings-Omraadet — paavirkes saaledes af den uensartede Landhævning, at dens Vandmasse efterhaanden blev *hældt ud* af Søens mindst hævede Ende. I de Tilfælde, da en Søs Afløb laa ved dens mest hævede Ende, maatte Vandet i Søen naturligvis stige, saa at det altid holdt sig i

Niveau med Afløbstærsklen og saaledes steg mest, hvor Underlaget hævedes mindst eller endog sænkedes; herved kunde Vandet let tilsidst faa et nyt Udløb, saa at der blev sat en Grænse for dets yderligere Stigning. Hvis derimod Søens Afløb laa ved dens mindst hævede Del, og Vandmassen derfor stadig blev forskudt i Retning af Afløbet, maatte Vandet naturligvis stadig falde paa Grund af dets direkte Udhældning gennem Afløbet, og Søbunden paa Søens modsatte Side maatte altsaa efterhaanden blive tørlagt. Paa denne Maade blev bl. a. Søerne i det Smaalandske Højland delvis tømte ud mod Syd og den tidligere Søbund paa deres Nordside tørlagt.

Under den Forudsætning, at den store baltiske Indsø havde sit første Afløb gennem de midtsvenske Sunde, altsaa i Nærheden af den Del af Landet, hvor dens Kyster blev stærkest hævede, maatte en lignende Forskydning af Vandmassen finde Sted i dette vældige Bækken. Vandoverfladen i Søen maatte stadig holde sig i Niveau med Søens Afløb; efterhaanden som Landet ved Afløbet hævedes, maatte Vandet dertor stige overalt, hvor Kysten ikke hævedes ligesaa meget eller endog sænkedes. Vandets Stigning maa altsaa, som Isobaserne angive, have været størst i det baltiske Omraades sydlige og sydøstlige Dele; længst mod Nord og Nordvest, hvor Kysten hævedes endnu mere end ved Søens Afløb, maatte Søbunden derimod efterhaanden tørlægges, saa at Søens Vandmasse lidt efter lidt blev forskudt mod Syd.

Tilsidst synes Vandet at være steget saa højt, at Paspunkterne i de gamle Dale, der i Nutiden optages af Øresund og Bælterne, blev oversvømmede, saa at Vandet ogsaa fik Afløb ad denne Vej og altsaa ikke kunde stige højere. Da Hævningen af den gamle, midtsvenske Afløbskanal stadig fortsattes, men Vandstanden ikke længer kunde stige i samme Grad, maa dette Afløb ret snart efter de sydvestlige Afløbs Dannelse være blevet tørlagt, saa at Østersøen kun fik Udløb gennem disse, i Nærheden af sin mindst hævede Del. Fra denne og den nærmest følgende Tid stamme sandsynligvis de om Floddale mindende Rander, der i Øresund ere nedskaarne til 7 M. og i Bælterne til c. 10 M. Dybde under den nuværende Havoverflade.

Paa mange Steder ved Skaanes, Bornholms og de andre danske Øers Kyster finder man i en Dybde af 1—9 M. under Havfladen Tørvemoser fra denne Tid, som bevise, at saa længe den baltiske Indsø existerede, kunde Vandet i dens sydvestlige Del ikke stige højere end til Paspunkterne i Øresund og Bælterne. Samtidig

med at Landet hævedes, blev Klimaet efterhaanden mildere og mildere; *Egen*, der i Nutiden ikke gaar meget længere mod Nord, er meget almindelig i de submarine Tørvelag ved de sydiskandinaviske og østbaltiske Kyster. I Danmark har man fundet de første Spor af *Mennesket* i Tørvelag med talrige Fyrre-rester; sandsynligvis kom *Mennesket* derfor til det sydlige Skandinavien ved Slutningen af den baltiske Indsøtid, formodentlig omtrent samtidig med *Egen*.

Den sidste Landsænkningstid.

Endnu en Gang, sandsynligvis snart efter *Menneskets* Indvandring til Skandinavien, begyndte det skandinaviske Hævningssomraade at sænkes, i hvert Fald ud mod dets Grænser. Som ovenfor nævnt sænkedes talrige Tørve moser under Havet; men samtidig blev den store baltiske Indsøs Afløbsdale sænkede under Havfladen og den tidligere Indsø derved forvandlet til en Del af Verdenshavet; gennem de nyaabnede Sunde strømmede efterhaanden store Mængder af Havvand ind i Østersø-Bækkenet. De af det nye Hav aflejrede Sand- og Lerlag indeholde, især ved Skandinaviens vestlige Kyster, talrige Skaller af marine Muslinger og Snegle, der for en stor Del ikke levede i vore Have under Istiden, men indvandrede senere Syd fra, efter at Klimaet var blevet mildere. Det nye baltiske Indhav blev ogsaa Bolig for nogle faa Havformer, der formaaede at tilpasse sig til de Livsvilkaar, der bødes dem her; de vigtigste Former vare: *Tapes decussatus*, Blaamusling (*Mytilus edulis*), Hjærtemusling (*Cardium edule*) og Strandsnegl (*Littorina littorea*). *Tapes*-Arterne ere i Nutiden næsten ganske forsvundne fra Skandinaviens Kyster, men vare yderst almindelige i Stenalderhavet, medens omvendt vor almindelige Sandmusling (*Mya arenaria*) synes at være indvandret meget senere til vore Kyster. De i Østersøen indtrængte Havformer blev altid forkrablede Dværgformer, antagelig paa Grund af Vandets ringe Saltholdighed. Strandsneglen frembyder særlig Interesse, idet den i Nutiden er uddød i den største Del af Østersøens Omraade og nu kun lever i Østersøens sydvestlige Del, hvor Saltholdigheden er størst. Man har deraf draget den Slutning, at da Strandsneglen er funden helt oppe ved Kvarken i Lag, afsatte under den sidste Landsænkning, maatte Vandet paa denne Tid i den største Del af Østersøen have mindst lige saa stor Saltholdighed som i Nutiden i dens sydvestlige Del.

Af stor Betydning have de danske Undersøgelser over *Køkkenmøddingerne* været; i dem træffes *Tapes decussatus*, *Østers*, talrige Flintflækker og andre Spor efter Stenalderfolket. Det maa derfor betragtes som sikkert, at *Mennesket* paa en Tid, da det sydlige Kattegat og Østersøen havde saltholdigere og varmere Vand end nu, udbredte sig langs disse Vandets Kyster. At Saltholdigheden senere er aftagen i Østersøen og Kattegat, er atter begrundet i Landets uensartede Hævning. Ved Undersøgelser af Stenalderhavets Strandlinjer og Strandvolde har man med stor Sikkerhed

kunnet drage Konturerne for dette Havs største Ud-bredelse; i Vendsyssel f. Ex. har det efterladt sig store Systemer af Strandvolde (*Rinner*) med mellemliggende, smalle Fordybninger (*Dopper*).

Den øverste Strandlinje ligger f. Ex. i det sydlige Skaane kun nogle faa M., i det mellemste Halland og paa det sydlige Gotland 15 M., i Egnen ved Gøteborg og paa det nordlige Gotland c. 30 M. o. H.; længere mod Nord naar den op til 75 M. Betragte vi de vigtigste Forandringer, som dette Hav for-aarsagede ved Skandinaviens Kyster, da maa vi se bort fra den norske Vestkyst, hvis stejle Kyst kun for-andredes forholdsvis lidt. I den sydøstlige Del af Norge var Forandringen større; Kristianiafjordens inderste Del stod f. Ex. ogsaa gennem Bundfjord, forbi Aas, i Forbindelse med Havet. En betydelig Fjord med flere Mundinger strakte sig gennem Dramselven og Ekernvandet helt op i Søen Tyrifjord, en anden Fjord gik langt ind i Telemarken, forbi den nuværende Nordsø og Hiterdalsvandet; paa Kristianiafjordens Østside gik en Fjord op i Glommens Dal, langt forbi Sarfjos, som da endnu ikke var opstaaet. I Sverrig fortsatte Iddefjord mod Syd gennem de to Bullarsøer og var paa denne Tid altsaa mere end 6 Mil lang; en næsten lige saa lang Fjord optog Gøtaelvns Dal og naaede op forbi Trollhättan, som altsaa er yngre. Kullen var en Ø; i det østlige Skaane, i Blekinge og Kalmar Len laa et smalt Kystbælte under Vand. Længere mod Nord i Sverrig gik dybe Fjorde langt ind i Landet, indtil en halv Snes Mil fra den nuværende Kyst, og ogsaa Finlands Kyst var betydelig dybere indskaaren end i Nutiden. Langs hele Østersøens Sydkyst og den nærmeste Del af Nordsøkysten mangle derimod alle Spor af marine, postglaciale Lag; Landets Omraade er altsaa her ikke blevet større siden Istiden; tværtimod træffer man paa mange Steder lige fra det Kuriske Haff til Holland og endnu længere mod Vest Moser med Egestubbe og Spor af Stenalderfolket, hvilke nu ere dækkede af Havet. Mest bekjendt er Zuiderse, der først i historisk Tid er bleven oversvømmet af Havet.

I Nordsjælland*) og det østlige Jylland havde Havet en noget større Udstrækning end i Nutiden; Isefjord og Roskilde Fjord vare betydelig mere forgrenede end nu og stod gennem flere Sunde i Forbindelse med Kattegat; de østjyske Fjorde vare længere og bredere. De vigtigste Forskjelligheder fremtræde dog i Vendsyssel. Et bredt Sund, c. 10 M. dybt, gik fra Aalborg mod V. N. V. tværs gennem den sydlige Del af Vendsyssel, og hele Skagens Odde stod under c. 75. M. Vand. I disse Forhold maa utvivlsomt Grunden søges til, at Saltholdigheden i den sydlige Del af Kattegat var saa meget større end i Nutiden; det salte Vand havde saa meget lettere og friere Adgang til Kattegat og derfra videre til Østersøen. Bælterne have nemlig aldrig været bredere end nu og Øresund næppe mere

*) Jfr. Dr. K. Rørdam: Strandlinjens Forskydning ved det nordøstlige Sjællands Kyster. Geogr. Tidsskr. 1891—92, p. 163—177.

end 5 M. dybere og ubetydelig bredere. Sandsynligvis indvandrede Stenalderfolket til de sydlige Døle af Skandinavien før Havet under sidste Landsenkning naaede sit Maximum; i alt Fald levede det ved det postglaciale Havs Kyster, da det naaede sin største Udbredelse, hvorfor man ogsaa har kaldt dette Hav *Stenalderhavet*.

Efter Stenalderen have Landets Niveauforandringer givet Anledning til betydelige geografiske Forandringer, ikke blot i Kystbæltet langs Havet, men ogsaa ved de større Indsøer; da Landet stadig hævedes mest i sit Centralparti, blev Vandet i Søerne stadig forskudt eller heldt ud i Retning fra Landets Midte og udefter mod dets Grænser. Venern-Bassinet maa saaledes være hævet c. 20 M. mere ved sin nordlige end ved sin sydlige Ende.

Efter at Stenalderhavet havde naaet sit Maximum, begyndte Landet atter at udvide sig paa Havets Bekostning, idet Strandlinjen efterhaanden blev forskudt fra Stenalderhavets øverste Grænse til den nuværende Havstrand; antagelig var Stenalderen da allerede forbi, idet Landets Beboere havde lært Brugen af Metaller, navnlig Bronze. Man har i den sydlige Del af Skandinavien iagttaget faste Bronzealders-Rester i meget ringe Højde over Havet, hvoraf det synes at fremgaa, at Landet allerede ved Bronzealders Slutning, for c. 2000 Aar siden, paa det nærmeste havde naaet sin nuværende Udbredelse.

Det synes, som om Skandinavien endelig i vore Dage efter de mange Forandringer, Landets, Havets og Isens Omraader have været underkastede, befinder sig i en forholdsvis rolig Periode.

Mindre Meddelelser.

Den danske Nordlysexpedition. Paa Finansloven for 1899—1900 er der bevilget en Sum af indtil 40,000 Kr. til en af Bestyreren for Meteorologisk Institut, *Adam Paulsen*, foreslaaet Expedition til en systematisk Undersøgelse af Nordlysfænomenerne. Expeditionen skal ledes af Hr. Paulsen, der, som bekendt, stod i Spidsen for den danske internationale magneto-meteorologiske Expedition, der i 1882—83 havde Station i Godthaab i Grønland.

De Undersøgelser, som Hr. Paulsen der anstillede over Nordlyset, førte ham til den Anskuelse, at dette skyldes en Lysudvikling fremkaldt af Kathodestraaler, og nyere Undersøgelser af disse Straalers Ejendommeligheder paavise stedse flere Analogier mellem disse og Nordlyset.

Expeditionen vil undersøge de forskellige Fænomener, der knytte sig til Nordlyset, de magnetiske og lufterelektriske Forhold, Forholdet mellem Nordlys og Skyer, samt foretage spektral-analytiske Undersøgelser og Maalinger af Nordlysets Højde m. m.

Expeditionen Station bliver Akureyri i det nordlige Island. Til specielle Undersøgelser af Lufterelektriciteten tænkes oprettet en Bjærgstation i nogle tusinde Fods Højde over Havet. Foruden af Chefen vil Expeditionen komme til at bestaa af 3 Medlemmer, nemlig Stud. mag., Løjtnant *la Cour*, Stud. polyt. *I. Jantzen* samt Kunstmaleren, Løjtnant Greve *Moltke*. Expeditionen vil afrejse til Bestemmelsesstedet til Efter sommeren. Lignende Undersøgelser skulle samtidig foretages fra norsk Side i det nordlige Norge og fra svensk-russisk Side paa Spitsbergen.

Den syvende internationale geografiske Kongres vil, som det vedtoges paa den sidste internationale geo-

grafiske Kongres i London 1895, blive afholdt i Berlin til Efteraaret, og „*Gesellschaft für Erkunde zu Berlin*“ har overtaget Kongressens Organisation, hvorom der fra det nævnte Selskabs Præsidium er blevet tilstillet de forskellige geografiske Selskaber m. fl. Meddelelse med Indbydelse til Deltagelse.

Kongressen vil blive afholdt i Dagene fra d. 28de September til d. 4de Oktober, og af det foreløbige Program fremgaaer, at den geografiske Videnskabs forskellige Grene ville blive gjort til Gjenstand for Forhandling. Man har besluttet ikke at foranstalte nogen almindelig Udstilling, hvilket dog muligen ikke udelukker private Særudstillinger. Foranstaltninger til Ekspeditioner til interessante Egne i Tyskland ville blive tagne, og det geografiske Selskab i Hamborg har, i Overensstemmelse med denne Stads Senat, allerede indbudt Kongressen til et Besøg.

Medlemskontingentet for Herrer og Damer er 20 Mark. Medlemmerne ere stemmeberettigede og modtage Kongressens Publikationer. Medlemmerne kunne medtage Damer, der ikke blive stemmeberettigede og ikke modtage Publikationerne; Kontingentet er for Damer, som paa denne Maade deltage i Kongressen, 10 Mark.

Nærmere Underretning om Kongressen vil kunne faas hos det kongelige danske geografiske Selskabs Sekretær.

Generalstabens Opmaaling af Færøerne, der paa begyndtes 1895 og tidligere har været Gjenstand for Omtale i Tidsskriftet, ventes afsluttet i Aar. En Afdeling, bestaaende af 2 Officerer, 10 Guider og 24 Militærarbejdere, er d. 15. April afrejst til Øerne.