

# Om Indlandsisens Geologi.

Af

PETER EBERLIN.

---

## I.

Grønlands fossile Planter vise, at Grønland i ældre Afsnit af den kænozoiske Æra havde langt varmere Klimater end det, Grønland nu har, Klimater under hvilke det var umuligt for noget som helst svarende til Indlandsisen at forekomme i Grønland. Indlandsisen er derfor, geologisk talt, ung, den er opkommen i den nuværende Æra; — dette er noget, der har staaet klart, siden HÆR noget efter Midten af dette Aarhundrede indledede den nærmere Undersøgelse af Grønlands fossile Planter.

Grønlands Yderland og Nunataker ere i alle Dele af Grønland overstrøede med geologiske Vidnesbyrd om, at Indlandsisen fordums er gaaet langt ud over og op over dens nuværende Grænser. Dette Forhold er maaske blevet bemærket af Grønlænderne, der have et Sagn om en Tid, hvorunder Indlandsisen dækkede hele Grønland<sup>1)</sup>; det synes derimod ikke at være blevet bemærket af de ældre Grønlandsforskere eller af RINK under hans Rejser og Bosættelse i Grønland. Det blev i Aaret 1865 løselig paapeget af CAMPBELL<sup>2)</sup>, der ikke selv havde været i Grønland, og blev

---

<sup>1)</sup> HOLM i Meddelelser om Grønland, 10 Hæfte. Kbhvn. 1838.

<sup>2)</sup> CAMPBELL: Frost and fire.

derefter i Aarene 1867—70 nærmere paavist af WHYMPER, BROWN, PAYER, LAUBE og NORDENSKIÖLD, hvis Resultater i saa Henseende siden ere blevne bekræftede, udvidede og rettede ved udstrakte Undersøgelser og ved spredte Iagttagelser af STEENSTRUP, HELLAND, KORNERUP, HOLST, SYLOW, HOLM, WARMING, RYDER, NANSEN, DRYGALSKI, BAY, HARTZ, JESSEN, CHAMBERLIN, SALISBURY, WRIGHT, TARR og mange flere.

Der rejser sig straks det Spørgsmaal: hvor langt er Indlandsisen fordem gaaet ud over dens nuværende Grænser?

Støttende sig til nogle Iagttagelser af Skurstriber paa Island og i Skotland hævdede CROLL<sup>1)</sup> i Aarene 1870 og 1875, at der var Grund til at tro, at Indlandsisen fordem var gaaet over til Island, og at hele det nordlige Atlanterhav mellem Grønland og Norge fordem havde været fyldt med de fra vest og øst kommende Storbræer. Gaaende ud fra de samme Iagttagelser hævdede BELT<sup>2)</sup> i Aaret 1874, at Indlandsisen fordem var gaaet over til Island, over dette Land og videre lige til Skotland. Støttende sig til geologiske Fænomener i Landene vest for Grønland hævdede TORELL<sup>3)</sup> i Aaret 1878, at Indlandsisen fordem var gaaet over Havene vest for Grønland og havde bredt sig vidt ud over Amerikas Fastland. Disse Meninger, der til Dels vare Led af en af MURRAY<sup>4)</sup> og andre hævdede Mening, at Grønland og andre nordlige Lande fordem havde været begravede under en umaadelig polar Hætte af Is og Sne, have ved nyere Undersøgelser i og udenfor Grønland vist sig at være aldeles vrang, og det er lidet troligt, at Indlandsisen nogensinde paa noget Sted er naaet langt ud vesten eller østen for Grønland. De geologiske Vidnesbyrd om Indlandsisens fordums Udbredelse

<sup>1)</sup> Geological magazine, I Række, 7. Bind. — CROLL: Climate and time.

<sup>2)</sup> Nature, 4. Bind. — Quarterly journal of science, 1874.

<sup>3)</sup> Bihang till vetenskaps akademiens handlingar, 5. Bind. Stockholm.

<sup>4)</sup> MURRAY: Geographical distribution of mammals.

naa nemlig i mange Egne af Grønland kun et Stykke op ad Nunatakernes og Yderlandsfjældenes Sider, og den Højde, hvortil Vidnesbyrdene naa, falder saa stærkt udefter over Grønlands Kystegne, at det ikke godt lader sig tænke, at Indlandsisen nogensinde i nogen Del af Grønland er naaet stort ud over Landets yderste Udhavsøer.

---

Haand i Haand med Paavisningen af Vidnesbyrdene om Indlandsisens fordums større Udbredelse er der gaaet en Drøftelse af, i hvor høj Grad Indlandsisen ved sin Bevægelse over den faste Klippegrund har omformet dennes Overflade. Nogle Forskere have i saa Henseende hævdet, at Indlandsisens Is ikke alene har rundet, glattet og ridset den faste Klippegrund, hvorover den er gleden, med det Sand og de Sten, den har indeholdt, men at den ogsaa har bortfjærnet store Ujævnheder, som hindrede dens Bevægelse, ja at den endogsaa, hjulpen af de den ledsagende Vandmasser, har udgravet dybe Brælejer paa de Steder, hvor den har skudt sine kileformede Tunger ud imod Havet. Disse Forskere — BROWN, NORDENSKIÖLD, HELLAND, STEENSTRUP, RINK og flere — have derfor hævdet, at Indlandsisen har haft stor Andel i Udarbejdelsen af Grønlands Fjældskulpturer, og at det særlig er Indlandsisen og lokale Bræer, der have udarbejdet de Fjorde og det Øgærde, der findes rundt langs Grønlands Kyst. Denne Theori er bleven mere eller mindre stærkt modkæmpet af andre Forskere — TAYLER, WHYMPER, JOHNSTRUP, KORNERUP, KNUTSEN og DRYGALSKI —; den giver imidlertid den eneste Forklaring, det har været muligt at give, af Maaden, hvorpaa Grønlands Kyst har faaet sin typiske Skikkelse som en i en Række af lange Halvøer dybt udtunget Fjordkyst.

---

Gang efter Gang har RINK hævdet den Mening, at Indlandsisen er opstaaet ved Sammengroning af lokale Isdannelser, der oprindeligt vare frosne Floder. Alt som Kulden over Grønland tiltog gennem Tiderne, bredte disse Isdannelser sig, efter RINKS Mening, mere og mere ud til Siderne og op i Landet, indtil de til sidst af faldende Sne samledes til et Hele, hvori Grønlands gamle Floder fremtraadte som Indlandsisens Isfjorde. I Modsætning til denne Mening, der nærmest synes uddannet paa Grundlag af Iagttagelser over Isdannelsen om Vinteren ved grønlandske Elvmundinger, staar en af LYELL<sup>1)</sup>, HAYES<sup>2)</sup> og Forfatteren<sup>3)</sup> til nærværende Afhandling hævdet Mening, at Indlandsisen, som er et System af Snemarker og Bræer, ogsaa er groet op af Snemarker og Bræer, der begyndte deres Tilværelse som lokale Isdannelser og efterhaanden groede sammen til et Hele, alt som en Følge af Klimatforholdenes Udvikling gennem de senere Afsnit af den kænozoiske Æra. Efter denne Theori er der ingen Grund til at forudsætte, at Indlandsisens Isfjorde, Fjord for Fjord, svare til Grønlands gamle Floder, hvor nøje en Analogi der end er mellem Bræer og Vandløb, og hvor fristende det end er for den utøjlede Fantasi at opfatte Bræer som stivnede Floder.

Medens LYELL<sup>4)</sup> har hævdet den Mening, at Opkomsten af Indlandsisen som et samlet Bræsystem over hele det indre Grønland gaar tilbage til Pliocenperioden, have HELLAND<sup>5)</sup>, STEENSTRUP<sup>6)</sup> HOFFMEYER<sup>7)</sup> og NATHORST<sup>8)</sup> hævdet

<sup>1)</sup> LYELL: Antiquity of man.

<sup>2)</sup> Enten HAYES: The open polar sea, eller: The land of desolation.

<sup>3)</sup> Nationaltidende, 22de Maj 1889. Kbhvn. — Arkiv for Matematik og Naturvidenskab, 13. Bind. Christiania.

<sup>4)</sup> LYELL: Antiquity of man.

<sup>5)</sup> Arkiv for Matematik og Naturvidenskab, 1. Bind. Christiania.

<sup>6)</sup> Nationaltidende, 17de Maj 1883. Kbhvn. — Meddelelser om Grønland, 4. Hæfte. Kbhvn. 1883.

<sup>7)</sup> Nationaltidende, 31te Maj 1883. Kbhvn.

<sup>8)</sup> Bihang till vetenskaps akademiens handlingar, 16. Bind. Stockholm. — Öfversigt af vetenskaps akademiens förhandlingar, 1891. Stockkolm.

den Mening, at Indlandsisen først opkom under Istiden, at den kun er til som en Levning fra denne Tid, og at den under den nuværende Tingenes Orden ikke vilde komme igjen, hvis den pludselig forsvandt. Til Støtte for denne Mening fremfører HELLAND, at Indlandsisens Randdele ligge langt lavere end den nutidige Snelinie i Yderlandet, STEENSTRUP, at Mellemgrønlands Indlandsis, efter hans Skjøn, afgiver mere, end den modtager af Nedbør, og følgelig tærer paa en fra Fortiden nedarvet Kapital af Nedbør, og HOFFMEYER, at Opkomsten af Indlandsisen forudsætter en Tid, hvorunder Grønlands Indland modtog mere Nedbør, end det afgav, og derfor en Tid, hvis Naturforhold vare forskjellige fra dem, der synes at raade i Nutiden; hvorunder der synes at være Ligevægt mellem det grønlandske Indlands Indtægt og Udgift af Nedbør. Til alt dette er følgende at sige. At Indlandsisens Rand er fremskudt langt under Snelinien i Yderlandet, er en naturlig Følge af, at Indlandsisens Randdele udføre Sneoverskuddet fra hele dens store indre Opland. Der er dernæst ingen som helst Grund til at tro, at der er et saadant Misforhold mellem Indtægten og Udgiften i Indlandsisens meteorologiske Husholdning som det, STEENSTRUP — i Modsætning til RINK og andre — mener, at der findes, thi et løst Skjøn i saa Henseende er efter Sagens Natur uden nogen som helst Værdi, fra hvem det saa end kommer. Det maa endelig ikke overses, at kun ved Hjælp af Indlandsisen er Grønlands Indland for Tiden i Stand til at komme af med al den Nedbør, der falder over det, og at en pludselig Forsvinden af Indlandsisen — hvad Forandringer, den saa end vilde føre til i Grønlands klimatiske Forhold, — øjeblikkelig vilde give Grønland et aarligt Overskud af Nedbør og dermed Spiren til ny Bræddannelser i Stedet for det store Bræsystem, hvis pludselige Forsvinden for en Tid lang vilde forstyrre Ligevægten i den grønlandske Natur. Der er i det hele taget ikke nogen som helst Grund til at tvivle om, at Indlandsisen under den nuværende Tingenes Orden vilde komme igjen i den selv samme Skikkelse som

den, den nu har, hvis den pludselig forsvandt, og der er derfor heller ikke nogen som helst Grund til at tvivle om, at Indlandsisen var til Stede som et samlet Bræsystem over hele det indre Grønland i de Afsnit af Pliocenperioden, i hvilke Grønland havde lignende Klimatforhold som dem, det nu har.

Bortset fra Spørgsmaalet om Aarsagen til selve Opkomsten af Indlandsisen har Spørgsmaalet om Aarsagen til de gjennem geologiske Tidsrum foregaaede Forandringer i Indlandsisen hidtil været meget forsømt, idet saa omtrent alle de Forskere, der have været inde paa dette Spørgsmaal, dels — uden nogen som helst Begrundelse — have slaaet Tiden eller Tiderne for Indlandsisens største Udbredelse, Grønlands Istid (eller Istider), som de kaldte det, sammen med andre Omraaders Istid eller Istider og saa lagt Indlandsisens geologiske Historie paa en eller anden Istidshypotheses Prokrustesseng, og dels have nøjedes med at henvise til Forandringer i Grønlands klimatiske Forhold, som om disse vare de eneste variable blandt de Forhold, der bestemte Beliggenheden af Indlandsisens Rand og Overflade. NORDENSKIÖLD<sup>1)</sup> har imidlertid henført Mærkerne efter Indlandsisens fordums større Udbredelse til senere Tidsrum end Nordamerikas og Europas, efter NORDENSKIÖLDS Mening forskellige, Istider; DANA<sup>2)</sup> har hævdet, at den under Istiden i Grønland faldende Nedbør sandsynligvis var for ringe til at vedligeholde en Indlandsis af samme Udstrækning og Mægtighed som den nuværende; og CHAMBERLIN<sup>3)</sup> har hævdet, at det er tvivlsomt, om Mærkerne efter Indlandsisens fordums større Udbredelse bleve satte under den udenfor Grønland paaviste Istid eller under senere Tidsrum. Endvidere har STEENSTRUP<sup>4)</sup> paapeget, at

<sup>1)</sup> Öfversigt af vetenskaps akademien förhandlingar, 1870 Stockholm. — NORDENSKIÖLD; Den andra Dicksonska expeditionen, till Grönland.

<sup>2)</sup> DANA: Manual of geology, 3dje Udgave.

<sup>3)</sup> GEIKIE: The great ice age, 3dje Udgave.

<sup>4)</sup> Meddelelser om Grønland, 4. Hæfte. Kbhvn. 1883.

det ved Tolkningen af Mærkerne efter Indlandsisens fordums større Udbredelse ikke maa overses, at nogle af disse Mærker ere satte til Tider, i hvilke Grønlands Fjorde endnu ikke vare uddybede til deres nuværende Dybde.

RINK<sup>1)</sup> er gaaet videre i samme Retning og hævdet den Mening, at Indlandsisens Bortgang fra Strækninger, hvorover den fordums udbredte sig, i det mindste for en Del er foregaaet som en Følge af, »at der under den gamle Istid i Grønland aabnedes ny Afløb for Udførselen og Bortskaffelsen til Havet af den mægtige Isproduktion«, og fremdeles har han hævdet<sup>2)</sup>, at, »dersom nu Havbunden foran Isfjordenes Mundinger hævdede sig, saa at Isfjældene ikke kunde flyde over den, vilde Isen, selv uden Forandring af Klimaet, atter udbrede sig til Siderne over Land, som nu er frit,« og at denne Sandhed muligvis kaster Lys over de geologiske Forandringer i Indlandsisens Udbredelsesforhold.

PRESTWICH<sup>3)</sup> har været inde paa en lignende Tankegang ved Drøftelsen af Spørgsmaalet, om Indlandsisen fordum er gaaet tværs over Baffins Bugten og Davis Strædet over til Landene paa den anden Side disse Have, og endelig har Forfatteren<sup>4)</sup> til nærværende Afhandling fremsat et Forsøg paa en Totalopfattelse af Indlandsisens geologiske Historie, hvilket Forsøg, efter at være vokset lidt op, er blevet til den i følgende Afsnit fremsatte Theori.

## II.

Allerede langt tilbage i den kænozoiske Æra maa der i Grønlands højeste Fjældegne have dannet sig Snemarker, hvorfra Bræer skøde sig ned over de underliggende Fjældsider. Alt som Nordgrønlands Klima senere blev koldere

<sup>1)</sup> Geografisk Tidsskrift, 9. Bind. Kbhvn. 1888. — Transactions of the Edinburgh geological society, 5. Bind.

<sup>2)</sup> Geografisk Tidsskrift, 9. Bind. Kbhvn. 1888.

<sup>3)</sup> PRESTWICH: Geology.

<sup>4)</sup> Geografisk Tidsskrift, 12. Bind. Kbhvn. 1894.

og koldere, tiltoge Snemarkerne og Bræerne i Størrelse og Antal, skydende Linierne for den laveste Forekomst af Sne og Is mere og mere nedefter over Nordgrønlands Fjældsider. Denne Udvikling fortsattes og fortsattes, og til sidst smeltede det store Antal af Snemarkerne og Bræerne sammen til et samlet System, den nordgrønlandske Indlandsis, der mod vest, nord og øst skød sig udefter mod Havene eller Landene omkring det daværende Nordgrønland.

Denne Indlandsis tiltog og aftog i de følgende Tidsrum, eftersom den havde mere eller mindre Arbejde at udføre for at bringe Ligevægt til Veje mellem det nordgrønlandske Indlands Indtægt og Udgift af Nedbør. Hvis Indtægten nemlig for en Tid overskred Udgiften, tiltog Indlandsisen (og dermed Udgiften), og hvis Udgiften for en Tid overskred Indtægten, saa aftog Indlandsisen (og dermed Udgiften), og Indlandsisen stræbte derfor altid mod at have netop den Udstrækning og Mægtighed, der bragte Ligevægt til Veje mellem Inlandets Indtægt og Udgift af Nedbør.

Denne Udstrækning og Mægtighed var til enhver Tid bestemt ved følgende Forhold:

Beskaffenheden af de Veje, ad hvilke Indlandsisen førte Is udefter,

Nordgrønlands Beliggenhed i Forhold til det omgivende Havspejl, samt

Klimatforholdene over og omkring Nordgrønland.

---

Hvad ovenfor er sagt om Nordgrønlands Indlandsis, kan, næsten Ord til andet, overføres paa henholdsvis den vestlige og østlige Del af Mellemgrønlands, samt paa Sydgrønlands Indlandsis. Naar de forskjellige Dele af Indlandsisen alligevel ere holdte ude fra hverandre, saa er det, fordi den store Udvikling



fra nogle faa og smaa — spredte eller klyngevis og linieformigt grupperede — Snemarker og Bræer gennem

et System af mange og til Dels store — paa mange Steder sammengroede — Snemarker og Bræer

til den første Indlandsis

maa være foregaaet til forskellige Tider i de forskellige Dele af Grønland — først i de nordlige, senere i de sydlige —, og fordi de senere Frem- og Tilbagegaaende og op- og nedgaaende Bevægelser af Indlandsisens Rand og Overflade kun delvis kunne være foregaaede i Takt over hele Grønland fra Nord til Syd og fra Vest til Øst, noget, der vil fremgaa af følgende Overblik over, hvad der vides om disse Forandringer i Indlandsisens Udbredelsesforhold.

Der har nemlig været

(I) Tider, hvorunder den første Indlandsis laa opstemmet bagved og over Grønlands endnu ikke fjordskaarne Kystlande.

Der har senere været

(II) en eller flere Tider, hvorunder Grønlands Kystlande — enten samtidigt over hele Landet eller Landsdel for Landsdel til forskellige Tider — laa højere over Havet, end de nu ligge, og hvorunder Indlandsisen gled frem langs Bunden af Grønlands Fjorde, begrænset udefter af et nu delvis druknet Yderland og af det udfor dette liggende Hav.

Der maa senere have været

(III) en eller flere Tider, hvorunder Grønlands Kystlande — enten samtidigt eller til forskellige Tider — laa dybere i Havet, end de nu ligge, og hvorunder Indlandsisen havde en mindre Udstrækning, end den nu har, da de under Tiden eller Tiderne (II) udenfor Indlandsisens Rand aflejrede Lag nu for en Del ligge begravede under Indlandsisen.

Der synes senere at have været

(IV) en eller flere Tider, hvorunder Indlandsisen

gik ud over Dele af Grønlands nuværende Yderland, udskærende eller bortfejende Dele af de under Tiden eller Tiderne (II) aflejrede Lag.

Det vides hverken, hvor Grønlands Kystlinie laa gennem de Tidsrum, hvorunder Indlandsisen vældede frem over Grønlands endnu ikke fjordskaarne Kystlande, eller, hvorvidt de langs Bunden af Grønlands Fjorde fremglidende Bræer i nogen Del af Grønland naaede ud udenfor Indlandsisens yderste Grænselinie under de nævnte ældre Afsnit af Indlandsisens Historie. Det vilde fremdeles være alt for dristigt at sætte Indlandsisens eventuelle Tilbagevigen mellem Tiden eller Tiderne (III) og Nutiden i Sammenhæng med den positive Forskydning, der for Tiden gaar for sig mellem en Del af Grønland og Havet.

---

Der er — efter Mærkerne om Indlandsisens fordums Udbredelse at dømme — al Grund til at tro, at nogle Dele af Grønlands Kystland allerede ved den Tid, da Indlandsisen første Gang vældede ud over dem, havde en tilstrækkelig brudt Overflade til at tvinge Indlandsisen til at læmpe sig efter Forholdene og nøjes med at naa Havet i Flige og Tunger, der vare adskilte fra hverandre ved de enkelte Dele af et smalt og usammenhængende Yderland. Hvorledes det nu end forholder sig hermed, kan der ikke være Tvivl om, at Udarbejdelsen af Grønlands Fjordkyst og den dermed sammenhængende Uddannelse af Grønlands Yderland var vidt fremskreden i de nordlige og nogenlunde fremskreden i de mellemste Dele af Grønland ved den Tid, da Indlandsisen første Gang vældede ud over Kystlandet i de sydlige Dele af Landet. Der kan lige saa lidt være Tvivl om, at Udarbejdelsen af Grønlands Fjordkyst allerede var i fuld Gang i nogle Dele af Sydgrønland paa den Tid, da Indlandsisen første Gang vældede frem over Kystlandet i andre Dele af Sydgrønland. Der kan derfor ikke

være Tvivl om, at Indlandsisen fra Tiden for dens første Udbredelse over Sydgrønlands Kystland op indtil Nutiden uafbrudt har været omgivet af et grønlandsk Yderland. Dette Yderland, der skødes udefter og indefter, alt som Grønlands Kystlande skødes op og ned, tiltog i det hele og store i Bredden, alt som Udarbejdelsen af Grønlands Fjordkyst skred frem; Tilvæksten, der i det hele og store blev svagere og svagere, alt som Tiden gik, foregik imidlertid gennem Svingninger frem og tilbage, frembragte ved Forskydninger mellem Grønland og Havet og ved Forandringer i Grønlands Klimatforhold. Det gjælder i saa Henseende, at negative Forskydninger af Grønland førte til Indsnævring, og at positive Forskydninger af Grønland førte til Udvidelser af Yderlandet.

Hvad Indflydelse Klimatændringerne havde paa Yderlandets Bredder, lader sig derimod i det hele og store ikke afgjøre, thi naar Temperaturen over Grønland og omliggende Have faldt, aftog samtidigt Nedbøren over Grønlands Indland, og naar Temperaturen over Grønland og omliggende Have steg, tiltog samtidigt Nedbøren over Grønlands Indland, og, saa længe Klimatændringerne ikke omdannede store Mængder af den over Grønlands Indland faldende Nedbør fra Regn til Sne eller fra Sne til Regn, var deres Indflydelse paa Indlandsisens Udbredelse derfor alt for indviklet til at tillade en theoretisk Udredelse af de ved Klimatændringerne fremkaldte Indsnævring og Udvidelser af Yderlandet. Hvor forskellige Nord-, Melle- og Sydgrønland end ere i Henseende til deres nuværende Klimatforhold, er det et aabent Spørgsmaal, hvilken af disse Landsdele der i klimatisk Henseende frembyder de bedste, og hvilken af dem der i samme Henseende frembyder de daarligste Betingelser for Indlandsisens Udvikling. Paa samme Maade er det et aabent Spørgsmaal, om Klimatforholdene under Istidens mest arktiske Afsnit frembøde bedre eller værre Betingelser for Indlandsisens Udvikling end dem, Nutidens Klimatforhold frembyde. Under Istidens mest arktiske Afsnit — hvorunder Temperaturen over de Grønland omgivende

Have og over Grønland selv kan sættes en  $7-8^{\circ}$  C. lavere, end den nu er, og hvorunder Snefaldet over Indlandsisen og Fordampningen og Afsmæltningen fra Indlandsisen følgelig vare langt mindre, end de nu ere, — maa Sydgrønland have haft et lignende Klima som det, Mellemgrønland (mellem  $66\frac{1}{2}$  og  $75^{\circ}$  n. B.) nu har, Mellemgrønland have haft et lignende Klima som det, Nordgrønland nu har, og Nordgrønland have haft et endnu koldere og mere tørt Klima, end det nuværende. Hvad Forandringer der vilde ske i Indlandsisens Udbredelsesforhold, hvis Klimatbælterne over Grønland og omliggende Egne forskødes det paagældende Stykke mod Syd, er imidlertid, som alt sagt, et aabent Spørgsmaal.

Det synes at fremgaa af alt, hvad der vides om Indlandsisens fordums Udstrækning og Mægtighed, at Havene omkring Grønland gennem alle de Tider, hvori Indlandsisen har været til, have været tilstrækkelig dybe, udstrakte og varme til at forhindre Indlandsisen fra noget Sted at gaa langt ud over de yderste af Grønlands nuværende Udhavsoer. Det tør vistnok heraf sluttes, at Havbunden omkring Grønland gennem de nævnte Tider aldrig har ligget mere end 150—200 m. højere, end den nu ligger, og at Atlanterhavets varme Vande gennem de samme Tider stadig have haft Adgang til Havene vest og øst for Grønland og aldrig have været standsede paa deres Vej nord- eller syd- efter af sammenhængende Land mellem den sydlige Halvdel af Grønland og Fastlandene vest eller øst for samme. Det er paa den anden Side — efter hvad der vides om Klimatforholdenes Udvikling i Grønland og omliggende Egne — næsten utænkeligt, at Polarhavets Vande gennem noget Afsnit af de seneste geologiske Tidsrum have været fraværende fra Havene omkring Sydgrønland, og der er saaledes Grund til at tro, at Havene omkring Grønland fra Tiden for Indlandsisens første Udbredelse over Sydgrønland til Nutiden stadig have været et Mødested for Atlanterhavets varme og Polarhavets kolde og isførende Vande.

---

Der haves kun meget faa Holdepunkter til Fastsættelse af en Kronologi for Indlandsisens geologiske Historie. Der kan imidlertid ikke være Tvivl om, at Indlandsisen den Dag i Dag vilde brede sig ud over største Delen af Sydgrønlands Yderland, hvis Sydgrønlands nu fjordskaarne Kystlande vare restavrerede til den Skikkelse, de havde, da Indlandsisen første Gang naaede ud til dem. Det maa derfor antages, at Indlandsisens Udbredelse over Sydgrønlands endnu ikke fjordskaarne Kystlande i det mindste gaar tilbage til de Afsnit af Pliocenperioden, hvori Klimatforholdene over og omkring Sydgrønland i det hele og store havde den samme Karakter som den, de nu have.

Det maa fremdeles antages, at Erosionen ved Grønlands ældste Kystbræer, der havde at arbejde sig frem, det bedste de kunde, over Grønlands endnu ikke fjordskaarne Kystlande, foregik med en Styrke, hvorom Erosionen ved Grønlands nuværende Bræer, der glide frem gennem vel tildannede Bræveje, ikke giver nogen som helst Forestilling, og at den første raa Udarbejdelse af Grønlands Fjordkyst følgelig blev udført gennem forholdsvis meget kortvarige Tidsrum. Der er derfor Grund til at tro, at Udarbejdelsen af Grønlands Fjordkyst og den dermed sammenhængende Uddannelse af Grønlands Yderland i alle Dele af Grønland var vidt fremskreden ved Udgangen af Pliocenperioden.

Der vides kun meget lidt om Klimatforholdenes Udvikling i Grønland gennem de postpliocene Tidsrum. Efter hvad der vides om Naturforholdenes Udvikling udenfor Grønland, kan der dog ikke være Tvivl om, at den i Egnene vest syd og øst for Grønland paaviste Istid ikke alene i disse Egne, men ogsaa i Grønland optraadte som en i Sammenligning med den nuværende Tid meget kold og tør Tid, noget, der da ogsaa er forudsat i det foregaaende. Gaar man ud fra den nuværende Tingenes Orden og taler om Temperaturnedsættelsen under Istidens mest arktiske Afsnit, da kan denne Temperaturnedsættelse for Egnene omkring Sydrandene af de gamle Storbræer vesten og østen for Grønland værdsættes til noget som 10-12° C.,

for de sydligere Dele af Mellemveuropa til omtrent  $5-6^{\circ}\text{C}$ ., og for de evropæiske Middelhavsegne til en  $2-3^{\circ}\text{C}$ .

Temperatursænkningen maa efter al Sandsynlighed have været langt mindre over Havene syd for Grønland end omkring Sydrandene af de gamle Storbræer vesten og østen for Grønland, da Opkomsten af de nævnte Storbræer maa have frembragt lokale Temperaturnedsættelser, der maa have været saa meget større, som disse Storbræer — i Modsætning til Indlandsisen — havde vanskeligt ved at komme af med deres Is og derfor skøde sig langt ud over Lavlandene omkring deres Centrer. Det er derfor lidet rimeligt, at Temperaturnedgangen over Havene syd for Grønland var stort mere end  $7-8^{\circ}\text{C}$ .; det er paa den anden Side — efter hvad der vides om Islands og Færøernes Forhold under Istiden — ikke sandsynligt, at den var stort mindre end den nævnte Størrelse. Det er med andre Ord rimeligt, at Egnene omkring Kap Farvel under Istidens mest arktiske Afsnit havde en aarlig Middeltemperatur af omtrent  $\div 5-6^{\circ}\text{C}$ . Samtidigt maa Nedbøren over de nævnte Egne have været langt mindre end den nu er, om den end maa antages at have været større end den nutidige i Vest og Østgrønland i Egnene mellem Aarsisothermerne for  $\div 5$  og  $\div 6^{\circ}\text{C}$ .

Det vilde være meget dristigt at drage nogen Slutning om Udviklingen af Grønlands Klimatforhold efter Istiden ud fra de paa forskellige Steder uden for Grønland fremkomne Vidnesbyrd om, at der mellem Istiden og Nutiden har været en eller flere Tider, hvorunder de paagældende Steder havde et varmere Klima end det, de nu have, og det er paa vor Kundskabs nuværende Trin — i Fraværelsen af paalidelige Vidnesbyrd om, hvorledes Omdannelsen af Grønlands Istidsklima til Grønlands nuværende Klima i det enkelte er gaaet for sig, — rimeligst at gaa ud fra den simpleste Mulighed og forudsætte, at Omdannelsen er sket ved en i det hele og store enkelt Klimatforandring, at med andre Ord, Grønlands Istid er vegen for Grønlands Nutid, som Vinter viger for Sommer.

Der er da ogsaa Ejendommeligheder ved Grønlands plantegeografiske Forhold, der synes at vidne om, at den langs Østgrønland nedgaaende Drivis helt tilbage til Istiden stadig har dannet et for Fugletrækket og den dermed følgende Planteindvandring i det store og hele uigjennemtrængeligt Hegn udenom Østgrønland<sup>1)</sup>.

---

Det fremgaar af talrige Iagttagelser, at der fra Aar til Aar gennem korte, historiske Tidsrum foregaar smaa og lokale Frem- og Tilbagerykninger af Indlandsisens Rand, og der kan ikke være Tvivl om, at disse Frem- og Tilbagerykninger af Randen ledsages af tilsvarende op- og nedgaaende Bevægelser af Indlandsisens Overflade noget ind paa Indlandsisen. Midt i Mylret af disse forbigaaende eller historiske Forandringer i Indlandsisens Udbredelsesforhold — der rimeligvis fremkaldes ved Lukninger og Aabninger af Kanaler i Indlandsisen og ved Forandringer frem og tilbage i Grønlands Klimatforhold — foregaar der den Dag i Dag mere varige eller geologiske Forandringer i Indlandsisens Udbredelsesforhold, saa vist som den stadig foregaaende Omdannelse af den grønlandske Klippegrund og den positive Forskydning, der for Tiden foregaar i en Del af Grønland, maa have saadanne Forandringer til Følge. Efter al Sandsynlighed foregaa imidlertid disse Forandringer meget langsomt, saa at de gennem Grønlands historiske Tidsrum foregaaede geologiske Forandringer i Indlandsisens Udbredelsesforhold rimeligvis ere meget smaa og aldeles upaaviselige.

*Oktober 1898.*

Bullarora, Lower Castlereagh River, New South Wales.

---

<sup>1)</sup> Se følgende Tillæg.

## Tillæg.

---

Efter den i det foregaaende hævdede Opfattelse af Indlandsisens geologiske Historie og efter Kjendsgjeningerne om de grønlandske Plantearters Udbredelse i og udenfor Grønland synes der Grund til at tro:

at Grønland under Istidens koldeste Afsnit havde en lignende Vegetation som den, der nu findes i Landets nordlige og mellemste Dele, og at det store Flertal af de Plantearter, der under Istidens koldeste Afsnit levede i Grønland, have holdt sig i Landet ned til Nutiden;

at der siden Istidens koldeste Afsnit er indvandret mange Plantearter til Grønland, og det ikke alene Arter, der vare for kjæle til at leve i Landet under Istidens koldeste Afsnit, men ogsaa mere haardføre Arter, der ikke allerede fandtes i Landet;

at de siden Istidens koldeste Afsnit til Grønland indvandrede Plantearter dels ere komne fra vest og sydvest, hvorfra de ere naaede i Land i de nordlige, mellemste og sydlige Dele af Vestgrønland, og dels ere komne fra øst og sydøst, hvorfra de ere naaede i Land i Egnene mellem Kap Farvel og Kap Egede, omkring Julianehaabsbugten og lidt længere nord paa op langs Grønlands Vestkyst

og at Storisen siden Istidens koldeste Afsnit stadig har dannet et for Fugletrækket<sup>1)</sup> og den dermed følgende Planteindvandring i det hele og store uigjennemtrængeligt Hegn udenom Østgrønland.

---

<sup>1)</sup> Om Forholdene i Nutiden se Bax: Meddelelser om Grønland, 19. Hæfte. Kbhvn. 1896.