

## Hvorledes er Grønland blevet til?

Et Foredrag holdt paa Det kgl danske geografiske Selskabs  
Jubilæumsmøde d. 18. Novbr. 1926.

af

Victor Madsen

---

De, der har været i Grønland, længes stedse tilbage til dette skønne og mærkelige Land. De kan aldrig glemme dets ejendommelige, dragende Natur, de lyse Sommernætter og den Følelse af Frihed, som det giver at kunne færdes alle Vægne, hvor man har Lyst. — Men har Grønlands Folk, der jo til Stadighed lever i Landet, og hvis Livsvilkaar ofte er haarde nok, den samme Sans som vi for dets Naturskønhed? Jeg spurgte en Gang en Mand derom, en Mand, som kendte nøje til Grønlændernes Følelser, og han svarede mig med at citere dette grønlandske Digt:

Se det mærkelige Land  
med Bjerg ved Bjerg i utalt Mængde,  
dækket af den store Indlandsis,  
omgærdet af vældige Ismasser  
og ligesom stivnet af Kulde,  
ugæstmildt og lidet indblydende.

Og dog, det er vort eget Land,  
vi kender det tilgavns,  
og gennem dets synlige Skønhed  
kan vi fortælle om det.

Dets Bjerge er virkelig skønne,  
dækkede af Sneen, som faldt;  
utallige yndige Bjergtinder  
blaaner bort i det fjærne.  
Aldrig bliver vi trætte af at beskue  
de Bjerge, hvor vi fik vor Plads.

Naar man første Gang rejser til Grønland, er man naturligvis spændt paa, hvorledes Landet egentlig ser ud, og det første Indtryk, man faar af det, naar man faar Landet i Sigte, og naar man sejler ind omkring Eggers Ø, er, at det er et Bjergland med høje Tinder og stejle Klippekamme og gletsjerfyldte Bottener mellem disse, et Land, noget i Stil med Schweiz, men det, man saaledes først faar at se af Grønland, er ingenlunde det typiske grønlandske Landskab. Sejler man videre



Fig. 1. Alpelandskab ved Itivdek (Holsteinborg Distrikt). Th. N. Krabbe fot.

langs med Grønlands Vestkyst ind til en af Kolonierne, bliver man snart klar over, at Grønland langt mere minder om Norge. Man kommer gennem Skærgaarde, forbi større Øer og Halvøer, og man ender med at sejle ind i en Fjord, hvis Kyster dannes af Bjerge med Rundklippeformer uden Tinder ligesom ved mange af de norske Fjorde, — men smukt er der. Kender man lidt til fysisk Geografi og Geologi, ved man, at i Istiden dækkede Indlandsisen saa at sige det hele Land, og Rundklipperne udformedes under Isen ved dennes skurende og afhøvlede Virksomhed. Kun de Bjergtoppe, der ragede op over Isen, undgik at blive bearbejdet af den, men de var saa til Gengæld udsat for Frostsprængning og Vejrsmuldring, og disse Kræfter udmødelerede dem til Alpetinder. Har man Blik for

Klippeformernes Forskellighed, kan man ligefrem se paa Tinderne, hvor højt Isen naaede op omkring dem, saa langt op gaar Rundklippeformerne nemlig; højere oppe er der Frostsprængningsformer (se Fig. 3).

Fjordene er de ydre, sænkede Dele af lange Dale. De naar i Reglen helt ind under Indlandsisen, hvorfor deres inderste Del indtages af en Gletsjer, som skyder sig ud i Fjorden fra Indlandsisen, og fra hvis Rand større eller mindre Isbjerge nu og da løsner sig og driver bort.



Fig. 2. Rundklippelandskab ved Kangâtsiak, Egedesminde Distrikt. M. P. Porsild fot.

Hele det indre Grønland er skjult under den vældige Indlandsis, saa at de isfri Strækninger kun har en Størrelse af 313,000 km<sup>2</sup>, omtrent som Norge. Hele Grønland er 2,182,000 km<sup>2</sup>, det er omtrent saa stort som Danmark, Norge, Sverige, Tyskland, Holland, Belgien, Frankrig, Czekoslovakiet og Polen tilsammen; deraf indtager Indlandsisen ikke mindre end 1,869,000 km<sup>2</sup>. Den naar i den sydlige Del en Højde af o. 2700 m, i den nordlige Del over 3000 m; mellem disse to Højdepartier sænker den sig til under 2500 m. I det indre er Overfladen overordentlig jævn, medens dens Randparti, som former sig efter Klippeunderlaget, er fuldt af større og mindre Spalter, der ofte vanskeliggør Bestigningen af den. Nogle Steder naar Indlandsisen helt ud i det aabne Hav, f. Eks. i Melville Bugt paa

Vestkysten, flere Steder paa den sydlige Del af Østkysten og paa Nordostrundingen.

Hvorledes er da dette enestaaende, ejendommelige Land blevet til? — Er det muligt at give et Svar paa dette Spørgsmaal? — Jo. Vi kender nu efterhaanden Grønland saa nøje, at man i store Træk kan skrive dets Tilblivelseshistorie, takket være den i 1876 nedsatte Kommission for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i Grønland, hvis udmærkede

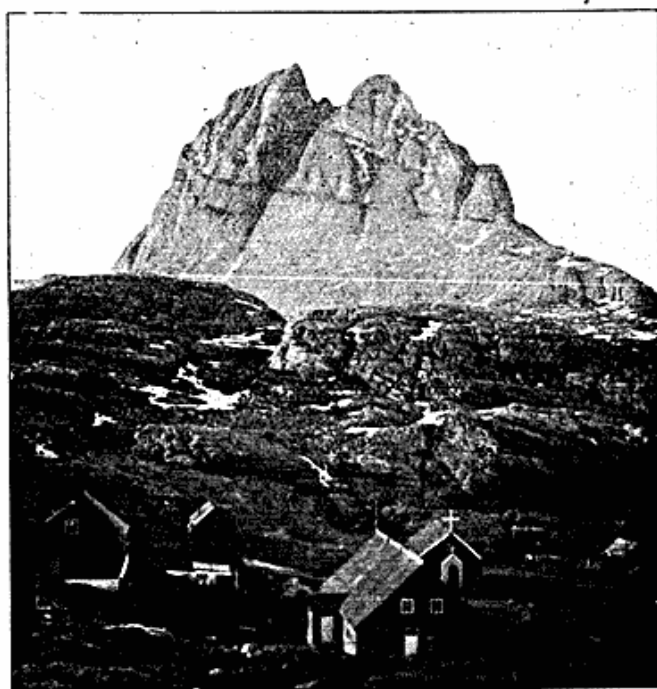


Fig. 3. Umának Fjæld (Alpin Form), foran dette Rundklipper. A. Bertelsen fot.

Formand og Leder, det kgl. danske geografiske Selskabs Præsident, Viceadmiral C. F. Wandel, i mange Aar har været, og takket være den lange Række dygtige, uforfærdede Grønlandsforskere, der ikke har ændset Livsfare og Død paa deres Ekspeditioner. Mange og berømte er deres Navne; jeg maa indskrænke mig til at nævne, af Danske: K. J. V. Steenstrup, J. A. D. Jensen (Bildsøe), G. F. Holm, T. V. Garde, G. C. Amdrup, Mylius Erichsen, J. P. Koch, Einar Mikelsen, Knud Rasmussen, Peter Freuchen, Lauge Koch, og af Fremmede: Koldeway, Payer, A. E. Nordenskiöld, Frithjof Nansen, A. G. Nathorst, de Quervain. Ogsaa vort Selskabs høje Protektor, Hans Majestæt Kong Christian X, har personlig ydet sin Hjælp, da Knud Rasmussens 5. Thule-Ekspedition var i Fare. Medens Kongen 1921

var i Grønland, strandede Dampskibet Bele, som medførte en stor Del af Ekspeditionens Udrustning. Da Dampskibet Island, paa hvilket Kongen var ombord, opfangede Beles Radiotelegram om Strandingen, gav Kongen straks Ordre til, at Island skulde bringe Hjælp, skønt det udsatte sig for at lide samme Skæbne som Bele. Alt gik imidlertid godt, men havde Bele ikke saa hurtigt faaet Bistand, vilde Ekspeditionen antagelig være blevet ødelagt.

Grønland er et af Jordens aller ældste Lande.

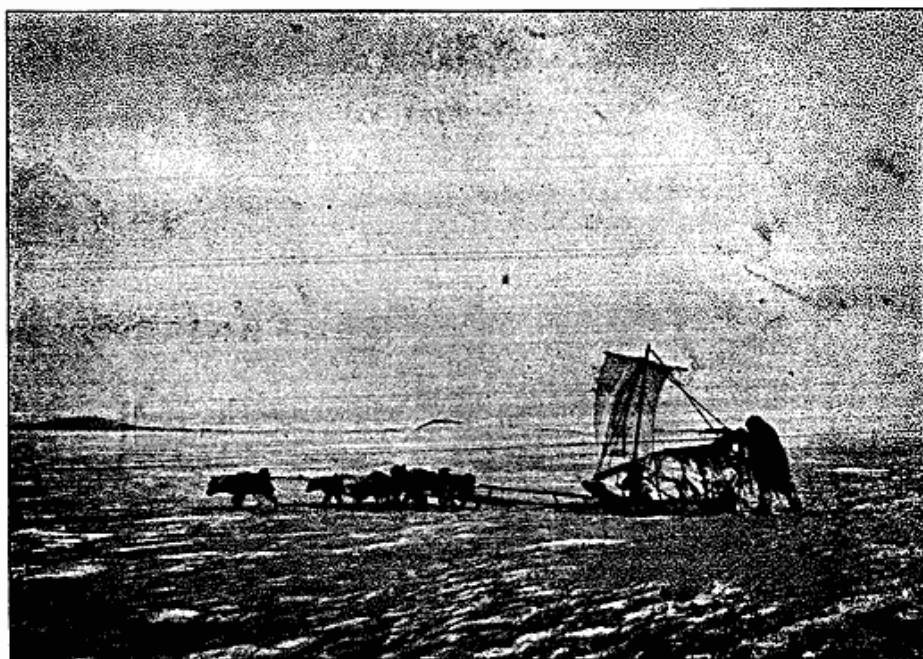


Fig. 4. Jævn Indlandsis. E. Mikkelsen fot.

Da Jordens Grundfjæld dannedes, for vel en 2 Milliarer Aar siden, blev Grønland til, og aldrig siden har vel det hele Grønland nogensinde været sænket under Havfladen. Kun over enkelte Kystomraader er Havet til forskellige Tider naaet ind, og paa disse er da de geologiske Formationer blevet afsatte, i hvilke Geologerne kan udforske den Skæbne, som Landet har haft i det lange, lange Tidsrum, i hvilket Grønland har været til.

Den almindelige Antagelse er, at Jorden en Gang har været en ildflydende, lysende Himmelklode. Da Afkølingen efterhaanden var naaet saa vidt, at Temperaturen paa Overfladen var sunket til en 1400—1500°, begyndte der i denne at udkrystallisere Flager af de tungest smeltelige, granitagtige Stenarter; de tog lidt efter lidt til i Størrelse og Tykkelse og kom efterhaanden til at danne mægtige

Fastlandsblokke, der svømmede rundt i et „Hav“ af hvidglødende, flydende Lava, paa lignende Maade som Isbjergene svømmer omkring i Polarhavene. Som der af et Isbjerg kun rager  $\frac{1}{6}$  op over Havfladen, ragede der af Fastlandsblokkene kun  $\frac{1}{20}$  op over Lavahavet. Da Temperaturen var faldet til en  $1000-1100^{\circ}$ , „frøs“ dette, og der dannedes derved omkring hele Jorden en fast, sammenhængende Jordskorpe, paa og i hvilken Vandet kunde samle sig, da Temperaturen var sunket til under  $100^{\circ}$  og Atmosfærens Vanddampe kunde

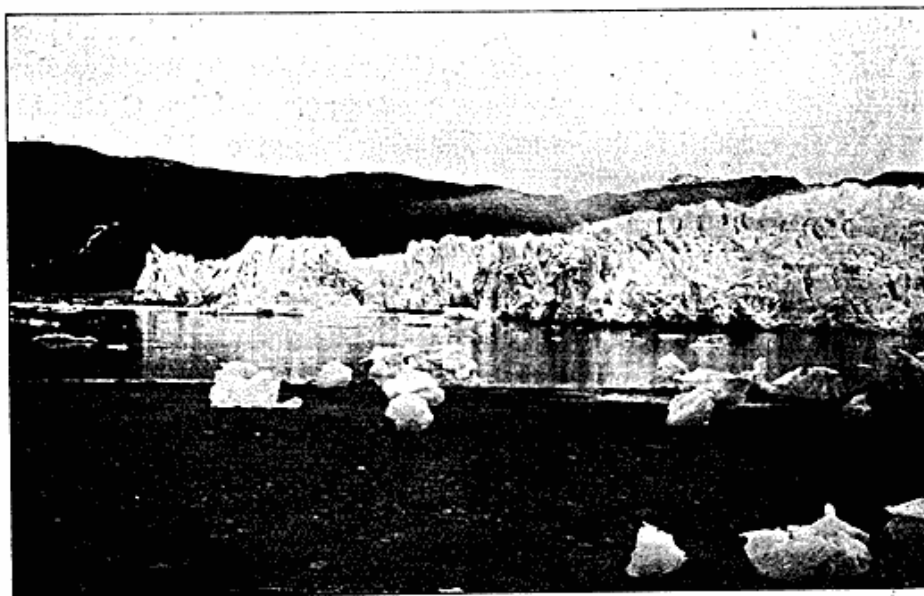


Fig. 5. Bræen i Bunden af Kvane Fjord (Frederikshaab Distrikt). O. Bendixen fot.

begynde at fortætte sig til Vand. Dette samlede sig paa de laveste Steder af Jordskorpen, over det størknede Lavahav, og her dannede Verdenshavene sig.

Grønlanderen Fastlandsblok, der væsentlig bestaar af Gnejs, den Stenart, som vi kender saa godt fra vore Kampesten, og som er sammensat af de samme Mineraler som Granit: Feldspat, Kvarts og Glimmer; men medenes disse Mineraler ligger sammenblandet i Graniten, saaledes som de udskilte sig ved dennes Størkning, er de i Gnejsen ligesom til en vis Grad sorterede, saa at denne Stenart har et stribet Udseende og er skifret.

Skifriheden er ikke oprindelig, den er fremkommet ved den stærke Presning, som Stenarterne udsættes for dybt nede i Jordskorpen, idet Bjergfugtigheden og den der herskende høje Temperatur er medvirkende ved den Omdannelse, som Stenarterne undergaar dér. Man træffer jævn Overgang mellem Gnejs og Granit, hvilket viser,

at Gnejs kan være omdannet Granit; men man kan andre Steder se, at der er jævn Overgang mellem Gnejs og Lerskifer, en Stenart, der er opstaaet ved Sammenpresning og Hærdning af Lerslam, som er afsat paa Havbunden; dette viser, at Gnejs ogsaa kan være omdannet Lerskifer.

Hvor der i Grønland forekommer geologiske Formationer, som er yngre end Grundfjælds-gnejsen, er disse begrænsede af denne ind imod Indlandsisen, hvilket tyder paa, at det er Grundfjældet, som opbygger hele det indre, isdækkede Grønland.

Som underordnede Lag i Gnejsen findes andre krystallinske Skifere: Hornblendeskifer, Glimmerskifer, Talkskifer, Grafit, Marmor o. a. Adskillige Steder møder man vældige Granitmassiver, som i ildflydende Tilstand er trængt op i Grundfjældet og størknet dér.

Vigtigst og ejendommeligst af alt, hvad der findes i Grønland, er det Mineral, som kaldes Kryolit. Det bestaar af Aluminium, Natrium og Fluor og forekommer ved Ivigtut som en mægtig, hvid, islignende Masse. Kryolit betyder Issten. Egnen dér bestaar af Gnejs, men nærmest omkring Kryoliten findes der en Granit, og man antager, at Kryoliten er opstaaet af denne ved Indvirkning af fluorholdige Opløsninger, som er trængt op fra Dybet. Der brydes aarlig 26,700 Tons (i Gennemsnit i de 3 sidste Aar).  $\frac{1}{2}$  eksporteres til de Forenede Stater, Resten til Danmark. Den anvendes til Fremstilling af Emaille, mælked Glas og Aluminium.

Vil man spørge, om der i Grønland findes bevaret noget af det oprindelige Grundfjæld, som opstod, da Størkningen af den ildflydende Jordoverflade begyndte, maa man sige, at dette kun er lidet rimeligt. De mægtige Granitmasser, som findes i Grundfjældet, og de Gnejsbjerge, som bevislig er omdannet Granit, viser, at der gennem Urtiden er sket vældige Omsmeltninger af de allerede størknede Stenarter, og den stærke Omdannelse, som vi alle Vegne træffer i Grundfjældet, tyder paa, at de Dele af det, som nu er fremme i Dagen, en Gang har ligget i betydelig Dybde og dér er blevet ophedet og presset og omdannet i betydelig Grad. Igennem de Aarmillioner, som er forløbet siden Urtiden, har den øverste Del af Grundfjældet stadig været udsat for de nedbrydende Kræfters Virksomhed. Vejrsmuldring og Forvitring har løsnet dets Bestanddele, Vinden og det rindende Vand, har bortført dem, Havet har angrebet Kysterne, og Indlandsisen har afslidt Overfladen. Billioner af Tons er bortfjernet af Grundfjældet, og efterhaanden som Fastlandsblokken saaledes blev aflastet, har den løftet sig i Vejret, saa at Dele af den, som oprindelig har udgjort dybtliggende Partier, nu danner Overfladen.



Da Urtiden var forbi, for vel en Milliard Aar siden, var Grundfjældets Dannelse afsluttet og Grønlands faste Grundvold lagt, og det gik da som et lavt Klippeland med jævn, udplaneret Overflade ind i Oldtidens ældste Del, den saakaldte algonkiske Tid.

Algonkiske Aflejninger træffer vi i Nord-Grønland mellem Kap York og Kane Bassin mod Vest og ved Independence Fjord mod Øst. De danner rimeligvis, eller har dannet et sammenhængende Bælte, men det mellemliggende Land er dækket af Ind-

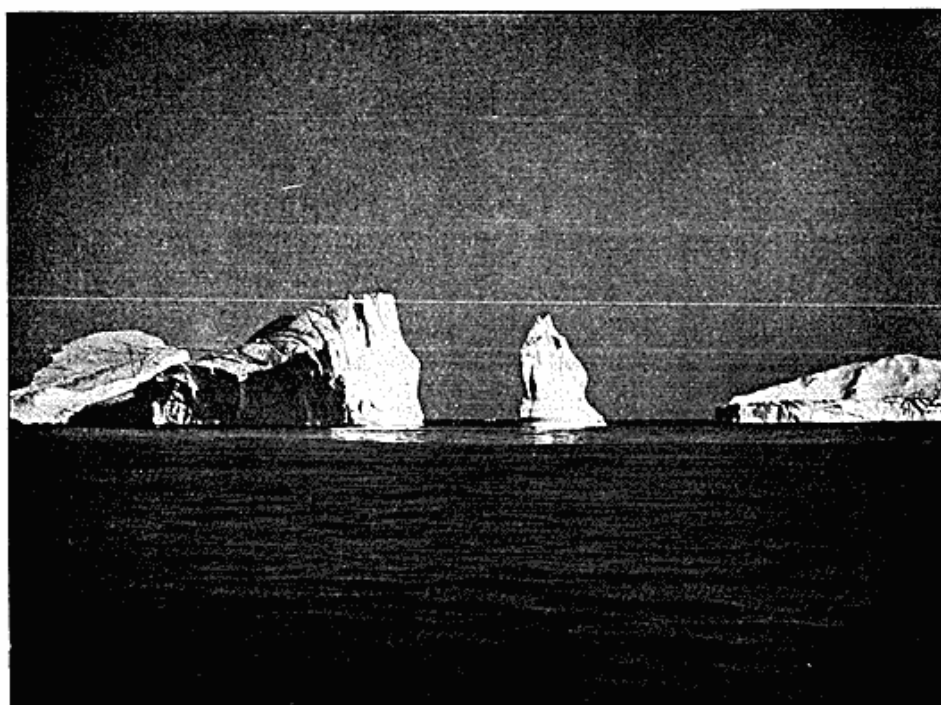


Fig. 6. Isfjelde ved Kap Dan paa Grønlands Østkyst. Th. N. Krabbe fot.

landsisen. De bestaar af en indtil 1000 m tyk Lagrække af Sandsten, Kalksten og Dolomit. Mærkelig er en mægtig purpurrød Sandsten, som findes ved Independence Fjord, idet dens røde Farve og dens uforvitrede Feldspatkorn angiver, at den er dannet i tørt Klima, rimeligvis i en Ørken. Overalt findes der eruptive Stenarter, Vidnesbyrd om, at der, særlig i Slutningen af dette Tidsrum, var en meget betydelig vulkansk Virksomhed.

I Oldtidens mellemste Del, den kambriske, den siluriske og den devoniske Tid, de Tider, hvori henholdsvis Krebsdyr, Blæksprutter og Fisk var de fremherskende Dyreformer, for 700—350 Millioner Aar siden, blev der dannet en c. 1900 m mægtig Lagrække af Sandsten, Kalksten og Skifer, som indtager



hele den nordligste Del af Grønland, Nord for de algonkiske Aflejringer, — saaledes at de forskellige Formationer i Aldersfølge danner Bælter med omtrent øst-vestlig Retning, den ældste længst mod Syd; de indtager sammen med de algonkiske Lag det store, nordgrønlandske Sedimentplateau. Adskillige af disse Aflejringer er meget rige paa Forsteneringer, navnlig den særlige Gruppe af uddøde Oldtidskrebsdyr, som kaldes *Trilobiter*, *Armfødder* (*Brachiopoder*), *Koraller* og de ejendommelige uddøde Oldtidsgøpler, som kaldes *Graptoliter*. *Lauge Koch* har paa sine Ekspeditioner hjemført ikke mindre end 4000 Stenstykker med Forsteneringer fra disse Lag, og naar disse Forsteneringer bliver nærmere undersøgt, kan man danne sig et godt Billede af Datidens Dyreliv i Havet ved Grønland. Lagerets Beskaffenhed viser os, at ogsaa under den kambriske og den første Halvdel af den siluriske Tid laa det nordligste Grønland sænket under Havfladen, uden at der fandt større Jordskorpebevægelser Sted; i Slutningen af Silurtiden blev Forholdene derimod urolige, idet disse Dele af Landet hævedes og sænkedes flere Gange, til Tider endog op over Havfladen, og i Devon-Tiden dannede der sig langs med Grønlands Nordkyst fra Peary Land til Hall Land en anselig Bjergkæde, hvis Lag er stærkest foldede i Peary Land, hvor de naar Højder paa over 2000 m. *Lauge Kochs* Paavisning at denne Bjergkæde er af stor Betydning, idet det har vist sig, at den danner en Fortsættelse af den saakaldte kaledoniske Foldningszone, som fra de britiske Øer strækker sig gennem den skandinaviske Halvø til Spitsbergen; fra Grønland fortsætter den sig videre gennem Ellesmere Land, som hører til Canada.

Ogsaa i Øst-Grønland findes der Afdelinger, dannede i Oldtidens mellemste Del, navnlig ved de indre Forgreninger af Kejser Franz Josephs Fjord og Kong Oscars Fjord, men disse Omraader er kun af ringe Udstrækning.

Vi er nu naaet til Oldtidens yngste Del, Kultiden og Perm-tiden, for 350—250 Millioner Aar siden, den Tid, hvor Planteverdenen bestod af træagtige Bladsporeplanter, *Calamites*, beslægtet med Padderokkerne, *Lepidodendron* og *Sigillaria*, beslægtet med Uvefødderne, urteagtige og træagtige *Bregner*, og *Cordaites*, som hørte til de nøgenfrøede Planter.

Skifere med Forsteneringer af Planter fra Kultidens mærkelige Skove er fundet paa to Halvøer paa Sydsiden af Nordostrundingen. De viser os, at Grønlands Skove den Gang ikke var væsentlig forskellige fra de samtidige Kul-Skove i Europa og Nord-Amerika. Ovenpaa Skiferne ligger der Sandsten og Kalksten, dannet i Havet, med forstenede *Armfødder* og *Koraller*. Tilsvarende Havaflejringer, c. 700 m

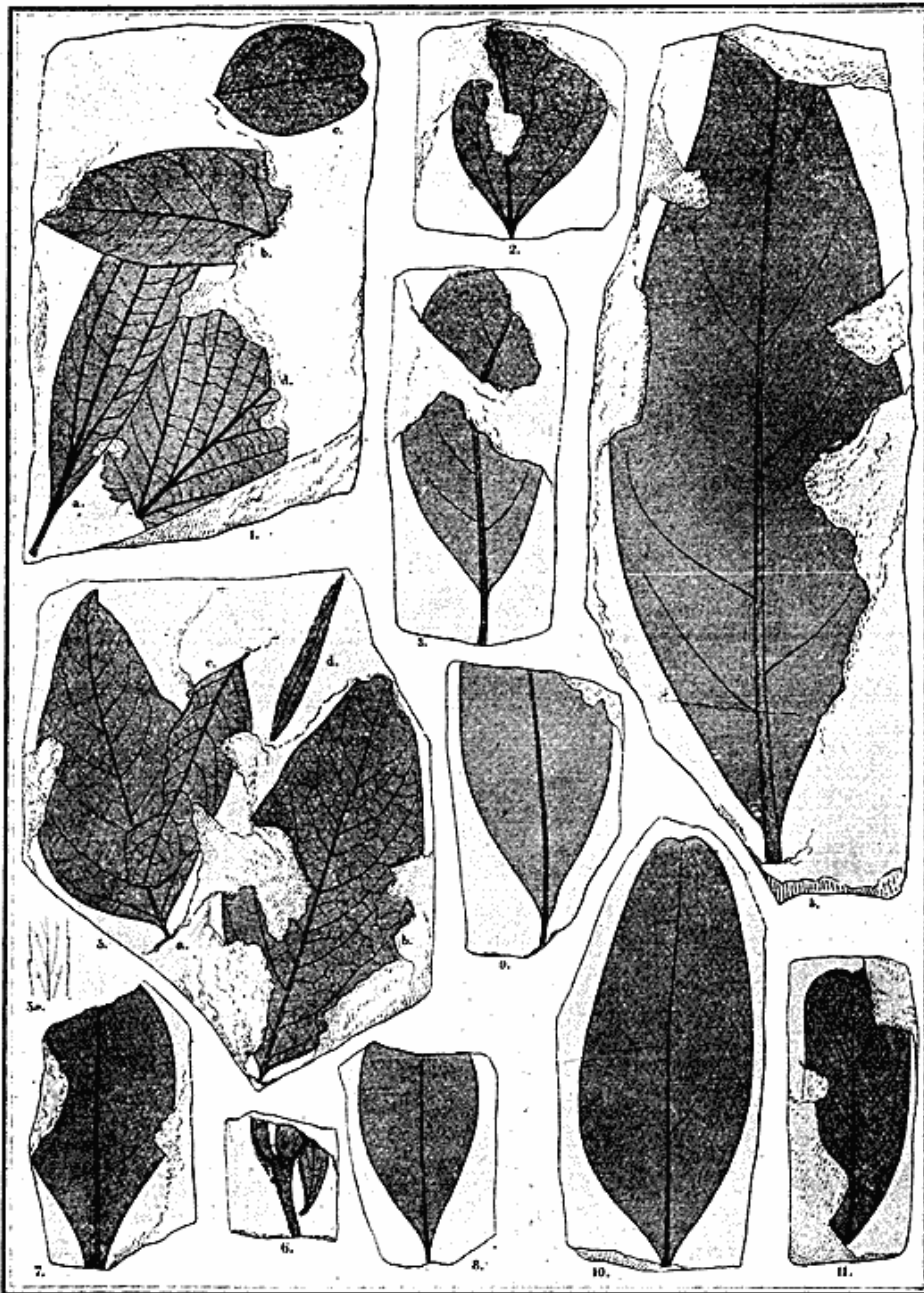


Fig. 7. Blade fra Patoot-Lagene (samtidige med Skrivekridtet, paa Sydkysten af Nugssuak).  
 1a. *Cinnamomum Sezannense*. 2. *Cinnamomum ellipsoideum* (Kaneltræer). 3. *Laurus Hollae* (Laurbær-  
 træ). 4. *Juglans crassipes* (Valnøddetræ). 5a, b, c, 6. *Diospyros primaeva* (i Nærheden af Bolle-Fami-  
 lien). 5d. *Celastrus arctica* (Benved-Familien). 7, 8, 9. *Sapotacites hyperboreus*. 10. *Sapotacites retusus*.  
 11. *Sapotacites nervillosus* (i Nærheden af Bolle-Familien). Efter Oswald Heer.

mægtige, findes som et lille Plateau i den østlige Del af Peary Land. Fra Permtiden kendes ingen Aflejninger i Grønland, hele Landet laa da rimeligvis hævet over Havfladen.

Fra Middelalderen, Trias-, Jura- og Kridttiden, for 250—100 Millioner Aar siden, Krybdyrenes Tidsalder, kender vi mærkelige Aflejninger baade i Øst- og i Vest-Grønland. Interessen ved disse Lag knytter sig navnlig til det Billede af Grønlands Planteverden i hine fjerne Tider, som Forsteningerne giver os.

I Øst-Grønland findes der ved Kap Stewart Skifere, dannede paa Overgangen mellem Triastiden og Juratiden, i den saakaldte Rhæt-Lias-Tid; de indeholder forstenede *Bregner*, *Padde-rokker*, *Koglepalmer (Cykadeer)* og *Naaletræer* fra Plantesamfund, der ganske svarer til dem, som findes i de samtidige Aflejninger paa Bornholm og i Skaane; mange Slægter, ja endog adskillige Arter er de samme. Skiferne er dækket af Havaflejninger fra Juratiden med en Mængde forstenede *Muslingearter*, og tilsvarende Aflejninger er fundet forskellige Steder paa Grønlands Østkyst nordpaa til Germania Land.

Paa Grønlands Østkyst er man ogsaa stødt paa Havaflejninger fra Kridttidens ældste Afsnit, men langt større Interesse har Kridtformationen i Vest-Grønland, idet den giver os en af de bedste Illustrationer, der overhovedet findes, af, hvorledes Jordens Planteverden i Løbet af Kridttiden omdannedes fra at have nøgenfrøede Planter, Koglepalmer og Naaletræer, som de højest staaende Planteformer til væsentlig at bestaa af to- og enkimbladede Planter. Kridtformationen optræder paa Øerne Disko og Upernivik og paa den mellemliggende Halvø Nugssuak som Sandsten, Skifere og Kullag, dækket af mægtige tertiære Basaltlag. Man inddeler den i tre Afdelinger: Kome-, Atane- og Patootlagene.

Komelagene er dannet i Kridttidens første Afsnit. De indeholder en stor Mængde *Bregner*, en Del *Naaletræer* og *Koglepalmer*, men ogsaa enkelte *Løvtræer*, et af de ældste Vidnesbyrd paa Jorden om Tilværelsen af disse. I Atanelagene fra Midten af Kridttiden er Løvtræerne taget meget til. Blandt disse findes *Laurbær-* og *Figentræer*, *Magnolia*, *Platan*, *Valnød*, *Ege* og *Popler*, som viser, at Aarets Middeltemperatur maa have været henved 20°; altsaa næsten tropisk. Patootlagene fra henimod Slutningen af Kridttiden, der er samtidige med Danmarks Skrivekridt, indeholder overvejende to- og enkimbladede Planter, dog er Præget allerede lidt køligere. Ved Kaerssuarssuk paa Nordsiden af Nugssuak lader Grønlands Styrelse foretage Brydning af et Kullag fra Kridttiden. Udbyttet er henved 1500 Tons aarlig.

Vi er nu naaet til Jordens nyere Tid, Tertiærtiden, Pattedyrenes og Løvtræernes Tidsalder, der begyndte for en 100 Millioner Aar siden og sluttede for omtrent 1 Million Aar siden. Aflejringer fra Tertiærtiden indtager i Vest-Grønland Øen Disko og Nord for denne Halvøerne Nugssuak og Svartenhuk, og i Øst-Grønland Kyst-

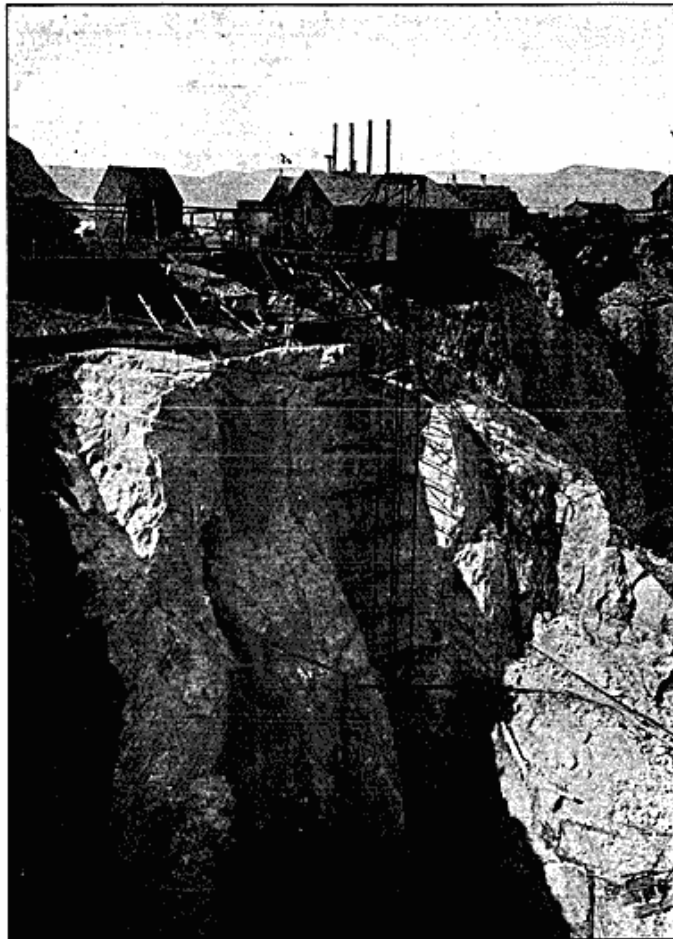


Fig. 8. Kryolitbruddet ved Ivigtut, Optrækket. A. C. Rasmussen fot.

landet overfor Island fra Kangerdlugssuak til Scoresby Sund, samt længere mod Nord fra Kong Oscars Fjord til Shannon Ø og Hochstetter Forland. De bestaar af Sandsten, Skifere og Kullag, i Reglen dækkede af mægtige Basaltnasser. Ogsaa i disse Aflejringer er de vigtigste Forsteneringer Planter; de forekommer navnlig i Vest-Grønland i stort Antal: *Laurbær*, *Aralia*, *Vinstok*, *Magnolia*, *Tulipantræ*, *Kristtorn*, *ægte Kastanie*, *Valnød*, *Platan*, *Eg*, *Hassel*, *Bøg*, *Avnbøg*, *Poppel*, *Pil*, *Birk*, *Ask*, *Bregner*, *Naaletræer*, blandt hvilke *Kæmpe-træet* (*Sequoia*) og *Sumpcypressen* er almindelige. De angiver, at

Middeltemperaturen maa have været o. 12°, som nu i det sydlige Mellem-Europa.

Basaltens Mægtighed kan være indtil 2000 m. Den danner Plateaubjerge, hvis Overflade er saa temmelig vandret. Siderne er ret bratte; man ser i dem, at disse Bjerge er opbyggede af indtil 30 m tykke, gamle Lavastrømme, hver dannende en Basaltbænk, hvis Overflade er slaggeagtig ligesom paa Nutidens Lavastrømme.



Fig. 9. Kap Ramsay paa Grønlands Nordkyst (Den kaledoniske Foldningszone). Efter Knud Rasmussen.

Forskellige Steder findes der gediegent Jern udskilt i Basalten, i Reglen kun i ringe Mængde, men ved Uvifak paa Disko er der fundet mægtige Jern blokke liggende paa Stranden, frigjorte ved Basaltens Forvitring. A. E. Nordenskiöld, som først opdagede dem, antog, at de var Meteorsten, men K. J. V. Steenstrup godtgjorde, at de stammede fra Basalten og var bragt op til Overfladen af denne. Nordenskiöld fik Tilladelse til at bringe dem til Europa. I Mineralogisk Museums Gaard i København er den næststørste opstillet; den vejer 6½ Tons. Den største paa 25 Tons findes i Stockholm, en tredje paa 4 Tons i Helsingfors.

I Grønland er der dog ogsaa fundet virkelige Meteorsten. Ved Savik i Nærheden af Kap York er der foregaaet et af de største Meteorfald, man kender — naar vides ikke. Den ældste Efterretning om denne Meteorforekomst stammer fra 1818, fra John Ross, der opdagede, at Eskimoerne var i Besiddelse af Redskaber af Jern; de fortalte, at Jernet fik de af nogle Sten, der laa i Nærheden. Ross fik imidlertid ikke Lejlighed til at besøge Stedet. Det var først den ener-

giske *Peary*, der skaffede sig tilstrækkelige Midler til at naa derhen og føre Meteorstenene til New York. Den største af dem vejer henved 35 Tons; det er den næststørste af alle kendte Meteorsten. *Peary* mente, at han var kommen i Besiddelse af alle Meteorstenene, men det viste sig ikke at være Tilfældet, idet det lykkedes *Knud Rasmussen* at opdage en til, som i 1925 blev ført til København og opstillet i Mineralogisk Museums Gaard. Den vejer 3,4 Tons; den er den næststørste Meteorsten i Europa og Nr. 8 af alle kendte Meteorsten.

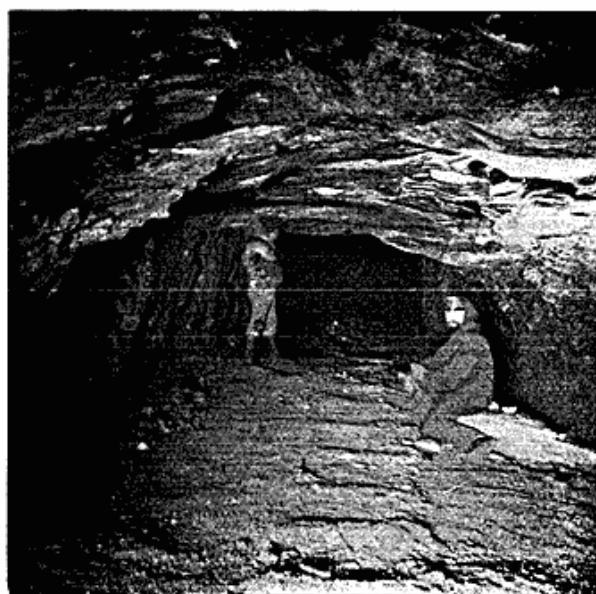


Fig. 10. Hovedgangen i Kaerssuarssuk Kulbrud paa Nugssuak A. Bertelsen fot.

Vi er nu naaet til det sidste Afsnit af Grønlands geologiske Historie, I s t i d e n. Klimaet var i Tertiærtiden efterhaanden blevet køligere og køligere, og Indlandsisen begyndte at danne sig; men det blev endnu koldere end i Nutiden, saa at Indlandsisen voksede mere og mere. Til sidst dækkede den det hele Land og naaede alle Vegne ud i Havet, undtagen længst mod Nord, hvor *Peary* Lands høje Bjergkæde satte en Skranke for den. Her angives dens Grænse ved et mægtigt Morænebælte, der strækker sig fra Kap København ved Independence Fjord til Schley Fjord ved Nordkysten og videre derfra mod Vest langs med Bjergkædens Sydrand. Ogsaa i mange af Dalene rundt omkring i Landet findes der Moræner, men de er ret ubetydelige; Isen førte jo det meste af de Sten- og Jordmasser, den medbragte, ud i Havet. Rundklipper og Skurstriber findes imidlertid alle Vegne, hvor Indlandsisen har dækket Landet; de viser os, at i Istiden fandtes der intet isfrit Land i Grønland, undtagen enkelte Bjergtoppe,



der som Nunatakker ragede op over Indlandsisen, og som sagt den nordligste Del af Peary Land.

En væsentlig Klimaforbedring bragte Istiden til Ophør, men det har vist sig i Grønland ligesom i Danmark og i Sverige og Norge, at Klimaet ikke stadig blev mildere og mildere lige til Nutiden. En Tid, omtrent samtidig med Bronzealderen i Danmark, var det endog noget mildere end nu, og derefter er det atter blevet noget køligere. Dette kan ses i hævede Havaflejringer, i hvilke

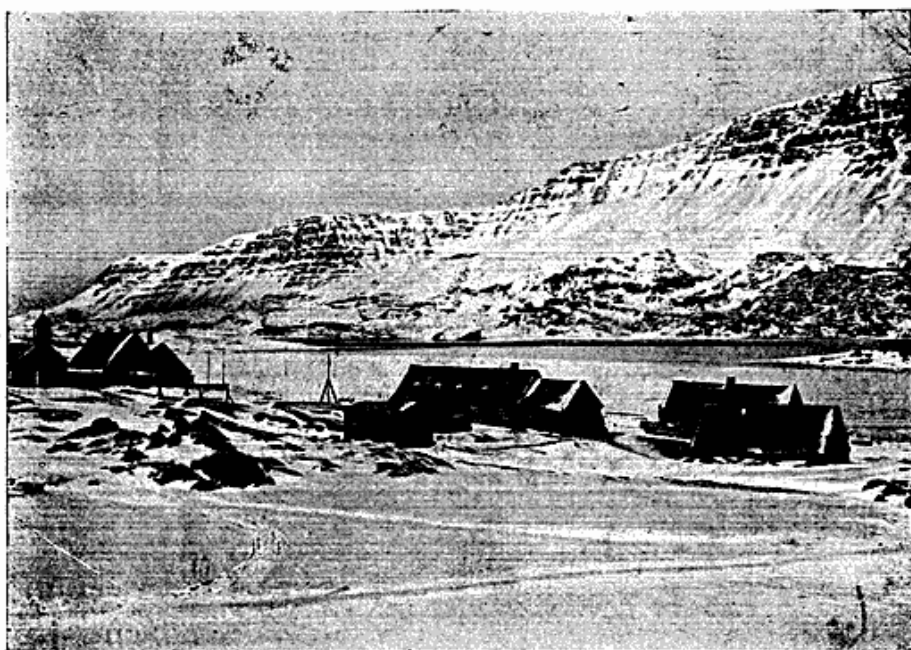


Fig. 11. Godhavn og Diskos Sydkyst, Basaltfjælde. M. P. Porsild fot.

man i et bestemt Niveau træffer Skaller af Muslinger, som nu ikke mere lever i Grønland. Disse Havaflejringer viser tillige, at Landet efter Istiden har ligget noget lavere end nu. Sænkningen var ikke overalt den samme, den var størst mod Nord og mindst mod Syd, o. 210 m i Nord-Grønland, o. 150 m paa Svartenhuk, o. 50 m ved Julianehaab. Grønland hævede sig derpaa til en Højde, der var noget større end den nuværende, men i de sidste Aarhundreder er det igen i langsom Sænkning, hvilket fremgaar af, at Rester af Bygninger nu ligger under Havet adskillige Steder.

Af Grønlands geologiske Historie fremgaar det, saaledes som vi har set, at Grønland adskillige Gange har bevæget sig op og ned, men bevæger det sig ogsaa til Siden? — Efter den af Alfred Wegener opstillede Teori har Amerika i sin Tid været sammenhængende med Europa og dannet eet Fastland med dette; Grøn-



land var da en Del af dette Fastland. I Kridttiden løsnede Syd-Amerika sig fra Afrika, og i Løbet af Tertiærtiden skal den endelige Adskillelse mellem de to Verdensdele være sket, den Adskillelse, som bevirkede, at Grønland blev et selvstændigt Land. Det er ikke muligt i dette Foredrag at komme ind paa alt, hvad *Wegener* anfører til Støtte for sin Teori. Jeg skal blot nævne, at for Grønlands Vedkommende fremhæver *Wegener*, at *J. P. Koch* har sammenlignet de af *Sabine* 1823, de af *Børgen* og *Copeland* 1870 og de af ham selv 1907

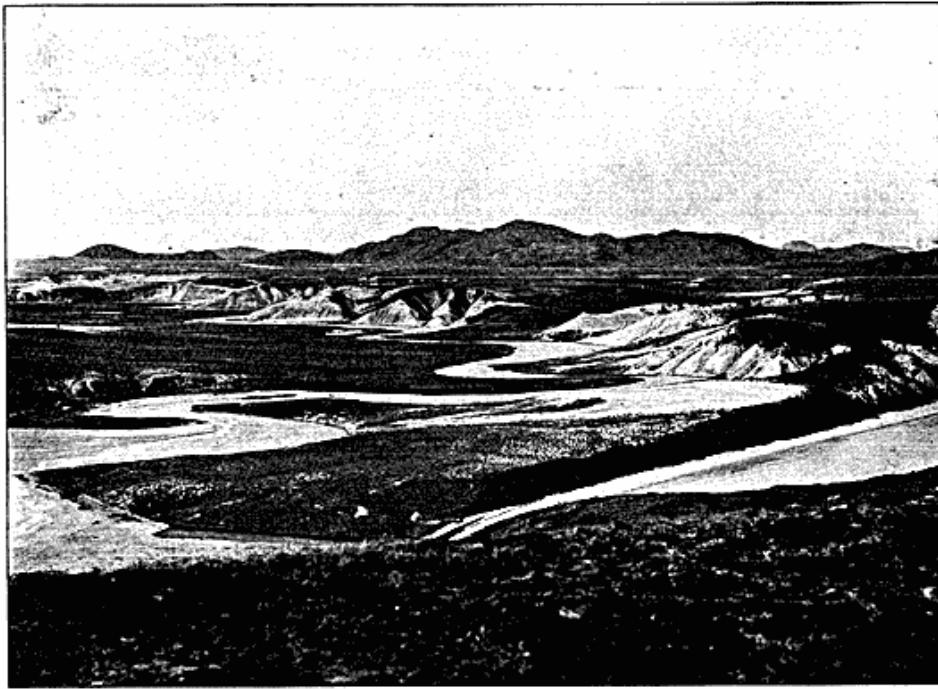


Fig. 12. Lerslette bestaaende af hævede Havaflejringer, S. f. Sydostbugten (Christianshaab Distrikt). I Baggrunden Gnejsbjærg. Poul Harder fot.

i Grønland udførte Længdegradsbestemmelser og derved fundet, at Grønland 1823—1870 er drevet 420 m mod Vest, og i 1870—1907 1190 m mod Vest. En i 1922 foretagen Længdegradsbestemmelse i Godthaab har vist en Drift af 882 m mod Vest i Forhold til ældre Iagttagelser i 1863 og i 1882—83.

Man har indvendt herimod, at Iagttagelserne ikke er saa nøjagtige, at man med fuld Sikkerhed kan drage den Slutning af dem, at Grønland virkelig er i Drift mod Vest, men til Gunst for *Wegeners* Teori taler dog, at *alle* de foretagne Maalinger har givet det Resultat; at Grønland driver *mod Vest*, medens *ingen* har vist Drift *mod Øst*. Hvis man betragter et Kort over Dybhavet mellem Grønland og

Norge, bliver man slaaet af den Overensstemmelse, der er mellem dets Grænser mod Fastlandssoklerne ved Grønland og ved Norge; dette taler ogsaa for Rigtigheden af *Wegeners* Teori. Der vil snart blive paabegyndt en Række Triangulationsarbejder i Grønland, ved hvilke alle Nutidens bedste Hælpemidler vil blive anvendte. Man ar-

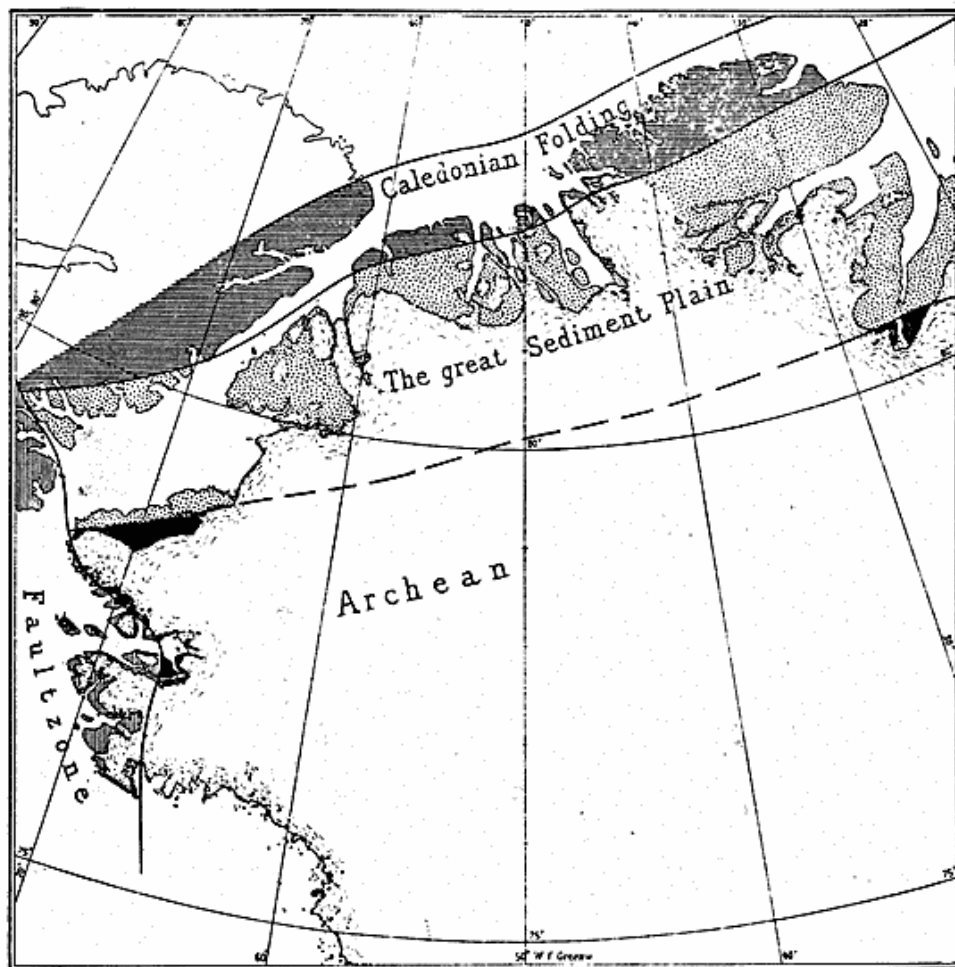


Fig. 13. Kort over Nordgrønland.

Den nordl. Gnejsflade (Archean), det store Sedimentplateau, den kaledoniske Foldekæde og Brudzonen i Kap York Distriktet (Faultzone). Efter Lauge Koch.

bejder nu med saa stor Nøjagtighed, at man i Løbet af en halv Snes Aar vil kunne godtgøre, om Grønland bliver paa sin Plads, eller om det driver mod Vest. I alt Fald vil næste Generation kunne faa et sikkert Svar paa dette interessante Spørgsmaal.

Vil man faa Ord sammenfatte Resultatet af de hidtil i Grønland foretagne Undersøgelser, kan man sige, at Grønland er en stor Grundfjældsblok, hvis Overflade

mød Nord skraaner ned under Havfladen. Her er der i Jordens Oldtid adskillige Gange sket Sænkninger og Hævninger, som har bevirket, at der langs med Nordkysten i et bredt Bælte har afsat sig den mægtige Lagrække, som danner Sedimentplateauet, hvis nordligste Del i Devontiden blev foldet sammen til den Bjergkæde, som nu danner Grønlands Nordkyst. Langs med Østkysten og med Vestkysten er der sket store Brud i Grundfjældsblokken; de adskiller to Brudzoner fra det egentlige Grønland. Gennem de geologiske Perioder har disse Brudzoner adskillige Gange sænket sig under Havfladen og atter hævet sig op over denne; i disse Brudzoner er de Lag afsatte, som giver os saa interessante Oplysninger om Forholdene i Grønland gennem Jordens Middelalder og nyere Tid, medens Landet mellem Brudzonerne har ligget over Havfladen som et Fastland i de mange, mange Millioner Aar, der er gaaet hen, siden Grønland blev til i Jordens fjerne Urtid.

For de Undersøgelser, der hidtil er blevet foretaget i Grønland, maa man nære den allerstørste Beundring, men endnu venter mange vigtige Problemer paa deres Løsning. Man maa ønske, at den Kortlægning af Grønland og de systematiske geologiske Undersøgelser, som man for Tiden planlægger, snart maa komme i Gang, og at de maa blive til Lykke og Gavn for Grønland og til lige saa stor Ære og Hæder for Danmark som de allerede foretagne Undersøgelser.

---

## SUMMARY

*The Origin of Greenland. A lecture read at the jubilee Meeting of the Royal Danish Geographical Society Novbr. 18th 1926*

by

*Victor Madsen.*

*The first view of Greenland reveals a magnificent Alpine landscape with mountain peaks, ridges and glaciers, leaving the impression that Greenland has an Alpine topography almost as Switzerland. This impression is, however, by no means correct. It is true that Alpine landscapes are to be found in various places especially in the southern part and between Sukkertoppen and Holsteinborg on the west coast, in Peary land on the north coast and in the vicinity of Angmagssalik on the east coast — in the latter place one of the highest peaks of Greenland, Mont Forel, reaches 3440 m. — but the typical Greenland landscape is the one which is characterized by roches moutonnées resulting from the sculpturing of the*

rocks by the inland ice when, during the Ice age, it covered almost the entire country. Alpine peaks are only to be found where the rocks have risen above the inland ice, their shape being exclusively due to weathering.

The coasts of Greenland are very irregular. Fjords, peninsulas, larger and smaller islands alternate in variegated multiplicity. The fjords are the exterior, submerged parts of long valleys which as a rule pierce right beneath the inland ice, being therefore in their interior part filled by a glacier.

These glaciers generally extend right into the fjords where icebergs then detach themselves from the front of the glacier. Only in a few places, e. g., near Holsteinborg on the west coast and in the extreme northern part of the country larger, glacier-free fjords are to be found.

The whole of the interior of Greenland is covered by the inland ice which occupies no less than 1.869.000 km<sup>2</sup> of the country's 2.182.000 km<sup>2</sup>, thus leaving but 313.000 km<sup>2</sup> ice-free. The ice-free areas only reach a breadth of 300 km on the east coast (at Scoresby Sound) and 180 km on the west coast (at Holsteinsborg). In its northern part the inland ice reaches an altitude of more than 3000 m, in the southern ca. 2700 m.; between these two elevations it drops to beneath 2500 m. In the interior the surface is extremely even; in the marginal zone the ice takes its form from the rocky substratum, being consequently full of fissures which renders a climb difficult. In Melville Bay on the west coast, on Nordostrundingen and in various places on the southern part of the east coast, the inland ice extends right into the open sea; the ice-free area being in these places limited to small, island-like tracts.

The exterior, ice-free parts of Greenland consist in the main of the basement complex, and that this is also to be found beneath the inland ice is proved by the fact that, where geological formations of later date than the former exist, these are bounded towards the inland ice by the Archean.

The basement complex of Greenland is in the main gneiss. Mica-schists, hornblende-schists, talc-schists, marble, graphite etc. are to be found as subordinate formations. Enormous granite-batholiths exist in various places. Graphite is dug out on the island Amitsoq within Nanortalik in the Julianehaab district. Copper ores are found both on an island near Julianehaab where in the 19th cent. Frederik VII's mine was established, the working of which nevertheless ceased within a short time, and south of Ivigtut where Josva's mine is established. In the latter a fairly large quantity of excellent ore has been dug out, but the expenses have been so great that the digging has been suspended for the time being.

The Cryolite is, however, the most important and most remarkable of all the Greenland minerals; it occurs at Ivigtut as an enormous, irregular and ice-like mass. The surrounding area consists of gneiss, but in the immediate vicinity of the cryolite granite is to be found, and the cryolite is supposed to have originated from this by the action of solutions containing fluor. The annual output is 26.700 tons (i. e. the average of the three last years); of this ca.  $\frac{1}{3}$  goes to U. S. A., the rest to Denmark.

The Algonkian is found in North-Greenland between Cape York and Kane Bassin to the west and at Independence Fjord and in the vicinity of Denmark's Fjord to the east. It probably forms or has formed a continuous zone, but the intervening area is covered by the inland ice. It consists of an up to 1000 m thick series of sandstones, limestones and dolomites. A remarkable feature is represented by the enormous, purple-red sandstones at

Independence Fjord, in that their red colour and unweathered feldspar grains indicate that they are formed in a dry climate, probably a desert. The strata moreover prove that in the Algonkian time these regions of Greenland were twice submerged beneath sea-level and twice elevated. Eruptive rocks occur everywhere.

The Cambrian and Silurian is a ca. 1900 m thick series of sandstones, limestones and shales which occupy the whole of the northern part of Greenland to the north of the Algonkian in such a way that the various formations in succession of age form zones in an almost eastwestern direction, the oldest farthest to the south. Several of these deposits are very rich in fossils: Trilobites, Brachiopods, Corals and Graptolites. The features of the strata prove that in the Cambrian time and the first half of the Silurian time the northernmost part of Greenland was submerged beneath sea-level without any larger crustal movements having occurred. At the end of the Silurian time disturbances occurred in that these parts of the country were raised and submerged several times, at intervals even above sea-level, and in the Devonian time a considerable mountain range was formed along the north coast of Greenland from Peary Land to Hall Land, the layers of which are most strongly folded in Peary Land where they reach altitudes of more than 2000 m. Lauge Koch's demonstration of this mountain range is extremely important in that it has been proved that it constitutes a continuation of the Caledonian folding zone which from the British Islands extends over the Scandinavian peninsula to Spitzbergen. From Greenland it extends further through Ellesmere Land.

Also in East-Greenland Paleozoic deposits are to be found, viz. at the interior branchings of Franz Joseph's Fjord and King Oscar's Fjord. Highly folded sandstones, shales and limestones occur here, the fossils of which, although badly preserved, have proved to originate from the Silurian time. An enormous sandstone, 150 m high, with horizontal or faintly folded layers contains Ostracoderms and fringed Ganoids. The well-known, fossil-free Igaliko-sandstone, 1200 m thick, north-east of Julianehaab, is supposed to date from the same time.

Shales belonging to the Carboniferous System with plant-fossils have been found on two peninsulas on the south side of Nordostrundingen. They prove that the then forests of Greenland did not in the main differ from the contemporary forests in Europe and North-America. Above the shales we find marine sandstones and limestones with Brachiopods and Corals. Corresponding marine deposits, ca. 700 m thick, are to be found as a small plateau in the eastern part of Peary Land.

The Permian is unknown in Greenland.

Remarkable Mesozoic deposits occur as well in East- as West-Greenland. Their special interest lies in that revelation which their fossils are with regard to the flora of Greenland in those far-away times.

In East-Greenland at Cape Stewart a Rhætic-Lias shale, 40 m thick, is to be found containing a quantity of fossilized Ferns, Horsetails, Cycads and Conifers, exactly corresponding to those found in the contemporary deposits at Bornholm and in Schonen.

Many genera, nay even several species, are identical. The shale is covered by marine Jurassic deposits with fossile Bivalves, and corresponding deposits which in addition contain Ammonites, Belemnites, Snails and Crinoids, are

found in various places on the east coast of Greenland to the north towards Germania Land.

On the east coast of Greenland marine Neocomian has also been found, but of far greater importance is the Cretaceous System in West-Greenland. It occurs on the Disco and Upernivik islands and on the peninsula Nugssuak as sandstones, shales and coal beds, covered by enormous tertiary basalt sheets. It is divided into the Kome beds, the Atane beds and the Patoot beds.

The Kome beds (probably Neocomian) contain almost exclusively flowerless plants: a large quantity of ferns, some conifers and cycads and a few monocotyledons and dicotyledons. In the Atane beds (probably Cenomanian) the flowering plants to a certain extent exceed the flowerless. Among the first-mentioned occur laurel- and fig-trees, magnolia, plane-trees, walnut, oak, poplar which prove that the annual average temperature must have been about 20°, hence almost tropical. In all the Senonian Patoot-beds the flowering plants are predominant. The general character is already slightly more temperate.

At Kaersuarssuk on the north side of Nugssuak the Government has undertaken the working of a Cretaceous coal bed. The annual output is about 1500 tons.

The Tertiary occupies in West-Greenland the Disco island and to the north of this the Nugssuak and Svartenkuk peninsulas, and in East-Greenland the coast opposite Iceland from Kangerdlugssuak to Scoresby Sound and from King Oscar's Fjord to the Hochstetter Forland. It is also found on the south coast of Scoresby Sound and on the Gaaseland peninsula. The Tertiary consist of sandstones, shales and coal beds, as a rule covered by enormous sheets of basalt. At Cape Dalton in East Greenland marine fossils are to be found, otherwise only vegetable remains occur which, especially in West-Greenland, are to be met with in large quantities: poplar, willow, alder, birch, hornbeam, hazel, beech, chestnut, oak, elm, plane-tree, walnut, laurel, box, aralia, vine, magnolia, holly, some ferns and conifers, amongst which axodium and sequoia are very common. Their presence prove that the mean temperature must have been almost 12° as now in the southern part of Central Europe.

The basalt masses can attain a thickness of up to 2000 m; they form plateau mountains with horizontal surface and rather steep sides from which it is evident that they consist of basalt beds, up to 30 m in thickness.

The most remarkable feature of the Greenland basalt is that it contains native iron, though as a rule but in small quantities. However, at Uvifak on Disco enormous, detached iron-blocks have been found on the beach owing to the weathering of the basalt. A. E. Nordenskiöld, who was the first to find them, believed that they were meteorites, but K. I. V. Steenstrup demonstrated the incorrectness of this supposition and proved the blocks to have been brought up to the surface of the earth together with the basalt. Nordenskiöld had the blocks transported to Europe. The largest of them, the one of 25 tons, is in Stockholm, the second largest, 6½ tons, in the courtyard of the Mineralogical Museum, in Copenhagen, and the third one, 4 tons, in Helsingfors.

However, real meteorites have also been found in Greenland, in that one of the greatest known falls of meteorites has taken place at Savik near

Cape York. When this happened, nobody knows. The first information as to this meteoric occurrence is due to Ross, and Peary had 3 meteoric blocks transported to America; the largest one of 35 tons is the second largest of all known meteorites. In 1925 Knud Rasmussen had a fourth one of 3.4 tons transported to Copenhagen where it is placed in the courtyard of the Mineralogical Museum.

During the Ice age the inland ice extended in all directions, reaching everywhere into the sea, except in the extreme north in Peary land where the high mountain range prevented its further extension. Where the inland ice previously covered the country, we find everywhere *roches moutonnées*, the rocks being striated. An enormous moraine belt extends from Cape København at Independence Fjord to Schley Fjord on the north coast and from these further to the west along the southern foot of the mountain range; it marks the limit of the maximal extension of the inland ice. Also in the valleys moraines occur, but they are rather inconsiderable, because the bulk of the material transported by the ice was carried out into the sea.

After the Ice age the climate again became milder, but in Greenland, as in Denmark and in the Scandinavian peninsula, it has become apparent that the climate for a time became even somewhat warmer than it is in our days, so that in the last period a cooling down has taken place again. This can be seen from the raised marine deposits in which, at a certain level, we find shells of bivalves which no longer live at Greenland. These marine deposits prove in addition that the country after the Ice age was situated somewhat lower than at present. The submergence has varied, being smallest to the south, largest to the north (ca. 50 m at Julianehaab, ca. 150 m on Svartehuk, ca. 210 m in North-Greenland). After that the country rose to an altitude which is somewhat higher than the present, but during the latter centuries it is slowly being submerged again which is evident from the fact that in various places remains of buildings now lie beneath the water.

It has thus been established that Greenland in the course of time has moved up and down, but does it also move laterally? According to Alfred Wegener's theory America was at one time connected with Europe, forming one continent together with the latter; consequently at that time Greenland formed part of this continent. In the Cretaceous time South-America detached itself from Africa, and in the course of the Tertiary time and the first part of the Ice age the separation between North-America and Europe and between North-America and Greenland on the one hand and between Greenland and North-Europe—Spitzbergen on the other is said to have become an accomplished fact. This is not the place to go into all the arguments that Wegener states in support of his theory. In reference to Greenland Wegener emphasizes that J. P. Koch has compared the determinations of the degrees of longitude undertaken by Sabine 1823, by Børgen and Copeland in 1870 with those undertaken by himself in 1907 and thereby discovered that Greenland between 1823 and 1870 has drifted 420 m to the west or 9 m annually, and from 1870 to 1907 1190 m or 32 m annually. A determination of the degree of longitude undertaken in 1922 in Godthaab by radio-telegraph demonstrated a displacement of 882 m to the west in comparison with previous observations in 1863 and 1882—83.

The objection has been raised that the observations are not so accurate



that the conclusion, that Greenland is drifting to the west, may be drawn with certitude. However, it tells in favour of Wegener's supposition that all the measurements have given the result that Greenland drifts to the west, whilst none of them have proved an eastern drift. In the coming years triangulation-works will be undertaken in Greenland where all the best facilities of the present day will be used, and we shall then be able to ascertain whether Greenland remains where it is or is drifting to the west.

The final result of the investigations hitherto undertaken in Greenland may be summed up as follows: that Greenland is a large Archean block the surface of which in the northern half of the country slopes to the north towards sea-level. In the Algonkian and Paleozoic times the northernmost part has been submerged and raised several times, the result being the depositing of the important series of sediments which now constitutes the sediment plain of Northern Greenland, and which in the Devonian time was folded along the coast into a considerable mountain range. Along the west- and east coast of Greenland there are large fractures in the Archean block which separate two fracture zones from Greenland proper. During the geological periods these fracture zones have various times been submerged beneath sea-level and again raised above it, and in these fracture zones the strata have been deposited which furnish us with such interesting information as to the conditions in Greenland during the Mesozoic and Cainozoic times, whereas the areas between the fracture zones have lain above sea-level as a continent in the long period which has elapsed since Greenland arose in the remote Archean time.

---