

NIVEAUFORANDRINGER I GRØNLAND SIDEN ISTIDEN

Af dr. phil. *Dan Laursen*

Når man færdes ude i naturen, må man undres over de kolossale kræfter, der på forskellig måde har udformet det landskab, man beskuer. Det er i den forbindelse lige meget, om man er her i Danmark eller i Grønland, selvom det skal indrømmes, at man i Grønland ser større resultater af naturkræfternes spil end herhjemme.

Medvirkende faktorer ved landskabets udformning er i første række to modsat virkende kræfter: de opbyggende eller endogene og deres modsætning: de nedbrydende eller exogene kræfter. Resultatet af de første ser vi i bjergkæde- og højslettedannelse samt i den vulkanske virksomhed. De nedbrydende kræfter virker gennem gletschere, vinden, vandløb og havet, og har som slutresultat en planering af jordoverfladen, således at alt land tilsidst ville ligge i niveau med havfladen. Det er en kamp, der aldrig får ende, men til forskellige tider har de forskellige kræfter overtaget. Har de opbyggende kræfter en periode haft overtaget, vil de nedbrydende med forøget styrke sætte ind i den følgende.

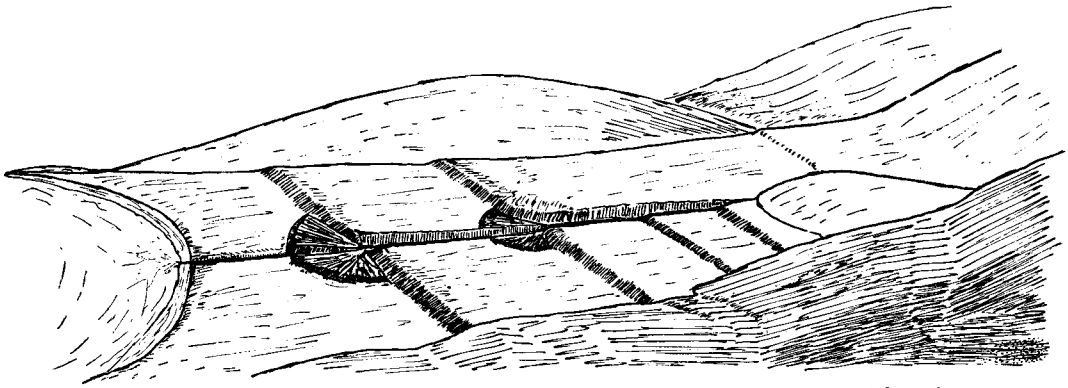
Den geologiske periode, der kaldes tertiærtiden, og som går forud for istiden, var en af de opbyggende i Jordens historie, mens tertiærtidens efterfølger kvartærtiden, i hvilken istiden udgør det første afsnit, er en nedbrydningsperiode. Som man kunne vente, kan denne kamps resultater også ses i Grønland.

Vi ved naturligvis intet bestemt om, hvordan Grønland så ud ved tertiærtidens afslutning, da istiden blev indledt. Man regner med, at Grønland dengang har været et af elve gennemskåret højtliggende plateauland, hvor betingelserne for en indlandsisdannelse har været bedst mulige, da en stærk klimaforværring indtrådte. Man må regne med, at den indlandsis, der efterhånden dannedes, tilsidst blev omkring 3–4 km i tykkelse; den har således kunnet udøve et betydeligt tryk på landet, et tryk af en størrelsesorden på ca. seks tusind billioner tons ($6 : 10^{15}$ t). Dette uhyre tryk bevirkede, at landet langsomt sænkede sig i forhold til den oprindelige havoverflade, som imidlertid også sænkede sig på grund af de enorme vandmasser, der blev bundet i form af indlandsis. En løselig beregning viser, at den ismasse, der blev bundet alene på Grønland, ville bevirke en sænkning af oceanernes overflade på 15–20 m. Når man erindrer, at det nedisede grønlandske område var et af de mindste på den tid, vil det forstås, at man kan komme op på et tal, der nok skal

skrives med tre cifre. Man må ved forsøget på at udrede niveauforandringerne stadig tage hensyn til dette samspil i bevægelserne af land og vand.

Under istiden har Indlandsisen formodentlig ligesom andre steder på kloden varieret i tykkelse og udstrækning i rytme med de varierende klimaforhold. Der har sikkert været mellemistider, hvor isdækket svandt ind, afløst af perioder, hvor isen atter indtog hele — eller i hvert fald det meste — af Grønlands overflade. Spor efter sådanne mellemistider har man ikke kunnet påvise, da de aflejringer, der er afsat i forbindelse med dem, er bortfjernet af de efterfølgende istider. Kun efter den sidste store nedisning, som man regner med falder sammen med den sidste nordeuropæiske, har man aflejringer, som kan studeres.

Tilstedeværelsen af hævede strandlinier, deltaer og marine terrasser på visse lokaliteter har tidligt bevæget forskere til at anse det for givet, at havets niveau har ligget højere end i dag; man anslog denne højde til varierende fra 30 til 100 m. Efterhånden som undersøgelserne er skredet frem, har man kunnet påvise hævede terrasser langs alle de grønlandske kyster. Særligt fremtrædende er de i fjordene, mens der langs de åbne kyster er ret sparsomt af dem, rimeligvis fordi nedbrydningen her har været så kraftig, at det meste af det løse materiale er borttransporteret. Ved Umánaq Fjorden på nordkysten af Nûgssuaqhalvøen mellem Ikorfat og Sarfarfik findes et af de steder, hvor man bedst kan studere forholdene. Her hæver en tilsyneladende jævn skråning sig fra kysten op mod Qilertínguits stejlvæg, men ved et i 1939 foretaget nivellement kunne man fastslå tilstedeværelsen af ialt 10 gamle strandlinier. De var ikke alle lige markerede, hvilket beror på følgende forhold: Når en klimaforbedring med temperaturhævning sætter ind, vil større masser af iskalotten smelte, hvilket i første omgang vil bevirke, at havoverfladen stiger noget. Men da trykket på landoverfladen ved bortsmeltningen mindskes, vil landet begynde at hæve sig langsomt. Denne bevægelse vil for det første begynde en del senere end afsmeltningen og for det andet foregå langsommere end havets stigning. I afsmeltningens første fase vil havoverfladen stige så hurtigt, at der ikke bliver tid til nogen større erosion på kysterne. Når i næste fase landhævningen begynder, vil det betyde en forholdsvis langsommere havstigning, der tilsidst helt kompenseres af landstigning, således at de to bevægelser holder hinanden i skak. Derved kommer havet i længere tid til at erodere i den samme kystlinie, og større og skarpt udformede strandlinier opstår. Når endelig i sidste fase vandtilstrømningen til havet er blevet nogenlunde konstant, vil landet, der fortsætter med sin langsomme stigning, efterhånden hæves så meget, at de store terrasser, der er dannet ude på havbunden langs de under nedbrydning værende kyster, kommer over havets overflade. Denne hævnings er nok langsom, men vil alligevel være hurtig nok til, at markerede strandlinier ikke bliver udformede; i hvert fald kan man ikke i dag eftervise dem. Indtræder der under hævningsen en mindre temperaturstigning, der vil forårsage en noget rigeligere vandtilførsel, som kan holde trit med landstigningen, får



Hævede terrasser ved det tidligere udsted Nûgssuaq. Tegningen viser fem faser i hævnigen. Oprindeligt har havet gået ind til det faste fjeld. Efterhånden som landet hævede sig, og vandet trak sig tilbage, er der udformet 4 terrassehak i den gamle havbund. En lille elv, der kommer frem bag klippeknolden tilhøjre, har skåret sig ned i terrasserne. Ved nederste og næstnederste terrassehak har havet stået i så lang tid, at der udfor elvens daværende munding er dannet et delta. Dette har ikke været tilfældet ved de to øverste terrasser, der knapt nok kan spores på den anden side af elven, hvorfor det må antages, at der her kun kan være tale om en kortvarig balance mellem havets og landets bevægelser

man udformet de små og mindre markerede strandlinier. Landhævningen forårsager, at elvene skærer sig dybere og dybere ned i de hævede terrasser. Indtræder en af de mindre klimaforbedringer, hvorved havets niveau hæves noget, ændres betingelserne for elvens erosion i en sådan retning, at der på grund af det ringere fald vil ske større aflejringer i elvlejet, hvorved der kan opstå de såkaldte indlandsdeltaer, der sammen med strandlinierne og deltaerne ude ved kysten er med til at give os et begreb om hævnigenes forløb.

Efter de indtil dato foretagne undersøgelser ser det ud til, at man kan påvise ialt 5 udprægede strandlinieniveauer, der ved Umánaq Fjorden har højder, der ligger omkring 10 m, 25 m, 70 m, 90 m og 130—150 m.

Disse højder gælder altså kun for det ret begrænsede område — og det, som der skal gøres rede for, endda knapt nok —; de ændres noget, eftersom man bevæger sig mod nord, syd eller vest. Det viste sig nemlig ved målinger langs hele Umánaq Fjordens sydkyst, at strandlinierne lå noget højere ved det indre af fjorden, faldende ud mod fjordmunden, et forhold som også ses andre steder i Grønland, hvor man bevæger sig langs en strandlinie fra bunden af fjordene ud mod yderkysten. Forholdet beror formodentlig på, at istykkelsen har været størst inde ved den store sammenhængende ismasse, hvor trykket altså også har været størst.

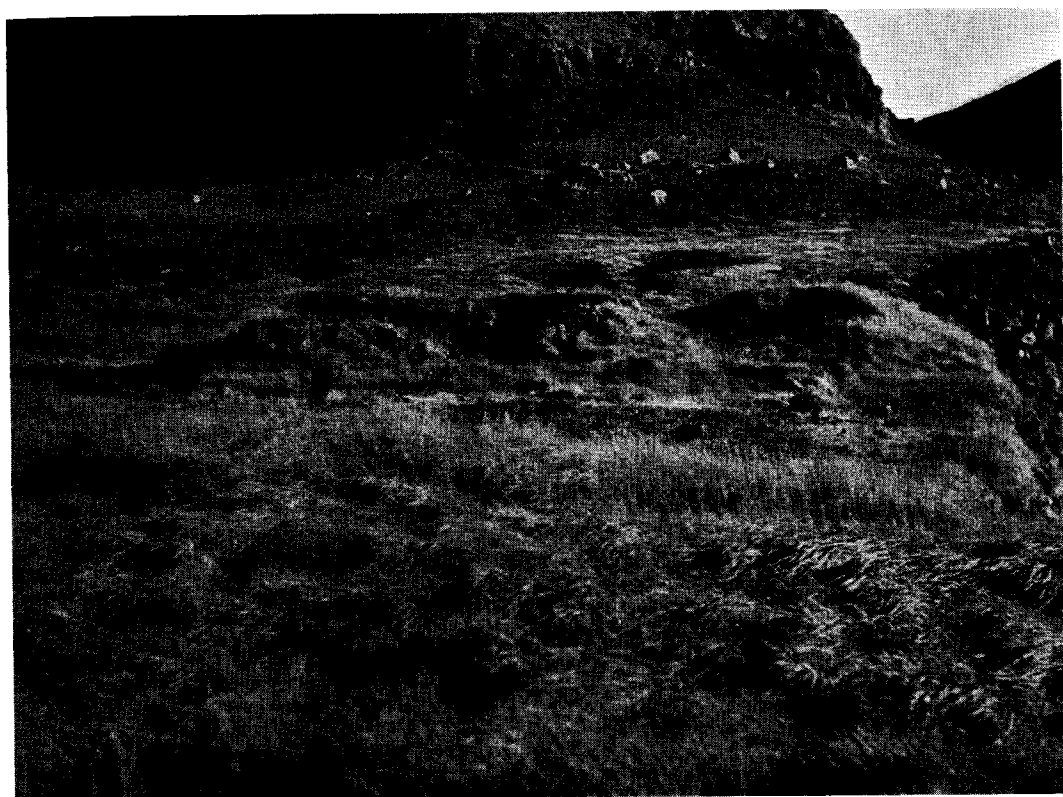
Den højeste målte strandlinie på Nûgssuaqhalvøens nordside lå 225 m over nuværende havoverflade. Denne linie betegner altså den højeste grænse, som havet er nået til på land. Da denne linie oftest udtrykker den gennemsnitlig højeste vandstand, tager man yderligere hensyn til tidevandet, høj bølgegang o. s. fr. og lægger nogle få meter til. Herefter kan man sætte *øvre marine grænse* (ø. m. g.), som man kalder den, til 230 m i det

nævnte område. Undersøgelser på Diskøens nordkyst ved Vaigat gav til resultat, at ø. m. g. her ligger 200 m over havet. I Disko Bugt området noget sydligere målt beliggenheden af ø. m. g. til 185 m. o. h. Ved Giesecke Sø i den sydlige del af Egedesminde distriktet ligger ø. m. g. 175 m o. h. Disse tal viser, at jo længere man kommer sydpå i Grønland, jo lavere ligger øvre marine grænse, hvilket tyder på, at den sydlige del af Grønland har haft en mindre sænkning end den nordlige. På øen Manitsoq i Egedesminde skærgård ud mod Davis Strædet er ø. m. g. fundet ca. 110 m o. h. I det indre af Søndre Strømfjord (nordlige Sukkertoppen distrikt) har man 270 m o. h. fundet terrasser, der muligvis er marine. Disse to sidste eksempler viser det allerede nævnte forhold, at strandlinieniveauerne synker inde fra fjordbunden ud mod havet. I Nordgrønland er målinger af strandlinier kun foretaget på de forholdsvis få ekspeditioner, der er udgået fra Thule Stationen samt i den seneste tid af Pearyland Ekspeditionen. Antallet af målinger er i følge sagens natur ret ringe, men enkelte vigtige målinger er dog opnået. De højest beliggende marine aflejringer (terrasser) er fundet i en højde af ca. 400 m over havet, og det angives, at der på adskillige steder er set aflejringer over 200 m o. h., der kan tydes som strandlinier. Disse tal stemmer med antagelsen af, at højeste beliggenhed af ø. m. g. må findes mod nord, hvorfra den så er faldende sydover, et forhold der også gælder for de andre strandlinier.

En undtagelse fra denne regel danner den såkaldte *10 meter linie*, der er fundet i denne højde næsten overalt langs Grønlands vidtstrakte kyst. Forklaringen er sikkert den, at 10 m linien må være udformet af havet alene, uden at landets hævnings har øvet nogen indflydelse. Man regner med, at udformningen har fundet sted i relativ sen tid, hvor de klimatiske forhold har betinget en langvarig ligevægtstilstand i landets og havets bevægelser.

At de ovenfor omtalte aflejringer virkelig er afsat af eller snarere i havet fremgår af deres indhold af havdyr: *muslinger, snegle, rurer, søpindsvin* o. s. v. Ved hjælp af disse dyr er det også muligt at fastslå, at de lag, der er aflejret i forbindelse med ø. m. g., er afsat på et tidspunkt, da vandet har været meget koldere end i dag, altså umiddelbart efter den sidste store nedisning.

I vore dages Grønland foregår en kraftig nedbrydning i de løse jordlag langs kysterne. Man siger populært, at landet synker; men når man tager den klimaforbedring, der er foregået i det sidste halve sekel, i betragtning, er det klart, at landets „synken“ skyldes havets stigning. Nedbrydningen af landet ses bedst, hvor gammel bebyggelse efterhånden forsvinder i havet. Eksempelvis kan nævnes, at ruiner fra nordbotiden langsomt ædes bort. Når man tit har undret sig over, at tunet omkring de gamle nordbogårde, der ligger ude ved kysten, har så ringe et område, så er forklaringen uden tvivl den, at en stor del af det er skyllet væk af havet. Gamle eskimoiske bopladser lider samme skæbne, således som det eksempelvis sker ved det berømte Sermermiut ved Jakobshavns Isfjord. Også anlæg



Ruiner på det nedlagte udsted Nûssaq. Den store ruin er den sammenbyggede butik og spækhus. Spækhuset (t. h.) er ved at styrte ned på stranden som følge af, at klinten ødes bort af havet. I baggrunden under stejlvæggen kirkegården

Foto: Dan Laursen

fra kolonisationstiden forsvinder i havet; eksempel herpå er det lille udsted Nûssaq på vestsiden af Nûgssuaq halvøen. I 1839 var der her et vinterudsted; i 1850 var det blevet helårligt. Det nedlagdes dog kort efter. Alle husene var af tørv og sten, selv butikken og spækhuset. Disse to sidste var sammenbyggede og er nu på vej ud i havet, ligesom mange af beboelseshusene, hvor der kun var halvdelen tilbage lige på klintkanten i årene før krigen. Man kan næppe tænke sig, at man ved bygningen af de nævnte huse har lagt dem så yderligt; forklaringen på deres nuværende udsatte beliggenhed må være nedbrydning. Kendt er også forskellige sunde, hvor man nu kan sejle igennem uden vanskelighed, medens man tidligere uvægerlig ville være gået på grund.

Af hvilken størrelsesorden er denne sænkning? Det er her muligt at oplyse nogle tal af en ret stor nøjagtighed. Som nævnt har man allerede på et tidligt tidspunkt været klar over, at denne relative sænkning foregik. En af pionererne indenfor den videnskabelige Grønlands-forskning, geologen *K. J. V. Steenstrup*, målte under et toårigt ophold i Nordvestgrønland en lang række punkters nøjagtige beliggenhed i forhold til havover-

fladen. En del af disse punkter er målt efter i årene lige før og efter krigen, og på basis af disse talsæt har man beregnet en relativ sænkning på gennemsnitlig 1,67 cm om året for Umanaq og gennemsnitlig 1,17 cm om året for Disko Bugt området. I Sydgrønland foretog en anden af Grønlands-forskningens pionerer *Gustav Holm* i 1885 lignende målinger i Nanortalik. Eftermålinger i 1932—33 gav til resultat, at den sydlige del af Grønland havde en gennemsnitlig årlig sænkning på 0,39 cm. Sammenlignet med de nordligere beliggende egne er det ikke meget, men det overrasker ingenlunde, da dette forhold synes at have været gældende hele det tidsrum, der er forløbet, siden isen trak sig tilbage fra kystegnene.

I praksis vil denne relative sænkning, såfremt den ellers fortsætter, næppe få nogen betydning. Ganske vist anlægges der i øjeblikket i Grønland en del havne og kajer, men dels kan man jo ved anlæggelsen tage et vist hensyn til niveauforandringen, dels er der i forvejen så betydelige tidevandsforskelle, som man må tage hensyn til, at niveauforandringer af den størrelsesorden, der findes i Vestgrønland, ingen rolle spiller. Derimod må man regne med, at en del videnskabelig set værdifulde køkkenmøddinger fra gammel tid vil forsvinde, hvilket er beklageligt, men ikke til at hindre, for mod naturens kræfter kæmper mennesket i det lange løb forgæves.