

# Klima- og gletscherændringer i det sydlige Vestgrønland i de sidste 1000 år

Af Anker Weidick

## *Klimaændringer og følgevirkninger heraf*

Ved et områdes klima forstås dets »normalvejr«. Dette kan kvantitativt beskrives ved flere års målinger af vejrelementer som lufttemperatur, nedbør, luftfugtighed, lufttryk, solskinstimer o. s. v. Af de nævnte faktorer har temperatur og nedbør nok de mest direkte virkninger på omgivelserne hvad enten dette er flora, fauna eller udbredelse af gletschere. Det er ligeledes de elementer der er målt længst tilbage i tid, og der vil i det følgende kun blive refereret til dem uden at andre faktorer dog må overses.

Tilbage i tid har Meteorologisk Institut haft målinger igang siden 1870'erne ved enkelte stationer i Grønland, og de er sammen med enkelte endnu ældre måleserier blevet behandlet af zoologen Chr. Vibe i 1967 i en undersøgelse over klimaændringernes indflydelse på Grønlands fauna. For sommertemperaturen (juli–september) i Godthåb er Vibes fremstilling i fig. 1 opdateret så den når frem til 1970'erne. Denne kurve giver samtidigt et billede af, hvor langt tilbage i tid man kan komme ved direkte målinger.

Længere tilbage har muligheder for registrering af klima og klimaændringer tidligere været kvalitativ i den henseende, at man gennem geologiske undersøgelser af fauna, flora eller gletscherudbredelse slutter tilbage til de klimatiske betingelser.

For klimaændringer af så kort varighed som årtier eller blot indenfor århundreder kan en nøjere datering volde problemer, idet en konstateret ændring i f. eks. gletscherudbredelse er et slutprodukt af en kæde begivenheder som udløstes af klimaændringerne og derfor først slår igennem efter en vis tid. Denne forsinkelse eller responstid kan for gletschere ofte tage årtier, medens den f. eks. for udvikling af et vegetationsdække på bar moræne kan tage århundreder.

Kun en enkelt geologisk dateringsmetode kan i isfri områder direkte referere til det enkelte år. Det er varvchronologien, d. v. s. tælling af de årslag af ler og sand som afsættes i søerne foran gletscherne og hvor den store sommerafstrømning bevirker afsætning af grovkornede sommerlag. Metoden er i prak-

sis noget omstændig og er kun i begrænset omfang anvendt i Grønland.

### *Firnstratigrafi*

Firnstratigrafiens principper og perspektiver er allerede beskrevet i dette tidsskrift af W. Dansgaard, S. Johnsen og H. Clausen i 1970 og skal kun kort refereres.

I princippet med tælling af årslag er metoden beslægtet ved varvkronologi, idet de firnstratigrafiske undersøgelser går ud på at bestemme den årlige tilvækst af sne i gletschernes øvre regioner (firnområdet). Dette er muligt på grund af forskelle i sommer- og vinterlagenes struktur.

Visuelt bestemte årslag kan i bedste tilfælde, d. v. s. i Indlandsisens indre dele hvor sneens struktur er bedst bevaret og hvor årslagene er tynde (p. gr. af ringe nedbør = akkumulation), lokaliseres ca. 150 år tilbage, hvilket er til en dybde af 70–100 m. Herunder udviskes de synlige lag samtidigt med at sneen (firnen) omdannes til gletscheris.

Imidlertid er forholdet mellem de to iltisotoper  $O^{18}$  og  $O^{16}$  i vand temperaturafhængigt og ved måling af forholdet mellem de to isotoper ( $\delta O^{18}$ ) kan man derfor ikke alene udskille de enkelte årslag til langt større dybder i gletscherisen, men også få et talmæssigt begreb om disse temperatursvingningers størrelse. Metoden indeholder således mulighed for direkte at sammenholde temperatur og nedbør (akkumulation) år for år over tidsrum af årtusinder.

Der foreligger allerede et stort materiale af iltisotopmålinger på borekærner fra Indlandsisen, tilvejebragt af W.

Dansgaard og hans medarbejdere på Geofysisk Isotoplaboratorium. Fig. 1. viser resultater af såvel snepålejring (akkumulation) som temperaturvariationer ved Dye-3 stationen på den sydlige del af Indlandsisen mellem Angmagssalik og Godthåb. Man bemærker umiddelbart en god overensstemmelse mellem de direkte målte temperaturer i Godthåb og iltisotopvariationerne i samme tidsrum i Dye-3 kærnen.

### *Resultater af de klimatologiske undersøgelser*

For de meteorologiske målinger dækkende det sidste århundrede har især temperaturstigningen mellem 1920 og -30 været påfaldende. Den blev allerede undersøgt af L. Lysgaard i 1949. Han konkluderede at middeltemperaturen i Jakobshavn for januar hævedes  $4,4^\circ$  mellem de to perioder 1872/1911 og 1911/1940, at middeltemperaturen for juli hævedes  $0,4^\circ$  mellem 1865/1904 og 1911/1940, medens den årlige middeltemperatur for samme tidsrum hævedes  $1,9^\circ$ .

Ligeledes fremgår det af målingerne, at samme forløb stort set gælder temperaturer fra andre grønlandske stationer. For Godthåb ses på fig. 1 en tilsvarende hævnning af sommertemperaturen på ca.  $1^\circ$  i samme periode.

Perioden efter 1960 er karakteriseret ved langt større udsving af temperaturen end tidligere kendt, og også af en generel nedgang i middeltemperaturerne.

Med hensyn til nedbør er billedet noget mere broget. Der er undertiden en vis overensstemmelse mellem relativt varme perioder og perioder med forøget

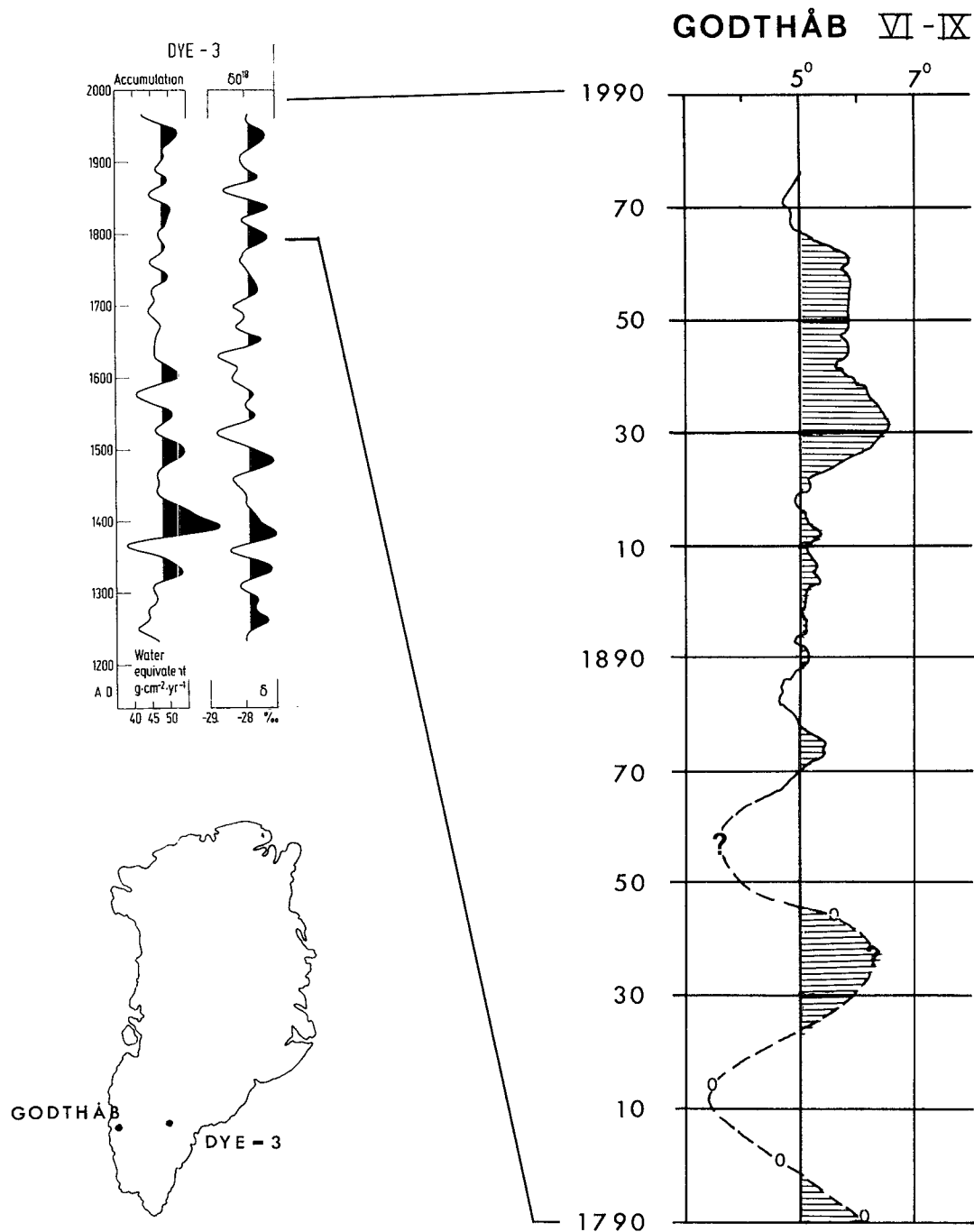


Fig. 1. Klimakurver fra Grønland. Kurverne til venstre fra boring i Indlandsisen ved Dye-3 (fra Dansgaard et al. 1973). Kurverne dækker tidsrummet fra 1200–1970 og viser dels variationerne i akkumulation (snepålejring), dels i relativ temperatur (iltisotopforholdet =  $\delta O^{18}$ ). Maksimal akkumulation og relativt varme perioder angivet med sort.

Kurven til højre er en opdateret version af glidende 10-års middeltal af sommertemperaturen ved Godthåb, oprindeligt publiceret af Chr. Vibe 1967. Den ubrudte kurve dækker tidsrummet 1865/74–1971/80. Ældre observationer fra 1842/46, 1831/32, 1807/21, 1797/1802 og 1785/92 angivet på den stiplede del af kurven.

nedbør, således som også vil fremgå af den firnstratigrafiske kurve fra Dye-3, gengivet i fig. 1.

For de tidligere århundreder viser såvel mosegeologiske undersøgelser som firnstratigrafiske målinger at det første årtusind efter Kristi fødsel (til omkring 1200) har været præget af et relativt varmt klima. Derefter (se fig. 1.) optræder kølige perioder med stigende hyppighed indtil en kulmination omkring 1700, hvorefter varmere perioder igen optræder med stigende hyppighed indtil den foreløbige kulmination af varmeperioden i dette århundrede, mellem 1920 og 1960.

#### *Klima- og gletscherændringer*

En gletscher reagerer på en »klimaforværring« ved en forøgelse af akkumulationsområdet i de øvre dele medens en afsmeltning fortsat gør sig gældende, omend i mindre grad end tidligere, i de nedre dele. Først efter nogen tid vil materialeoverskuddet forplante sig fra gletscherens øvre dele gennem gletschertungen og her bevirke et fremstød af gletscheren.

»Klimaforbedringer« kan umiddelbart virke på gletscherens nedre dele ved en kraftigere afsmeltning, men der kan også i dette tilfælde hengå nogen tid før de øvre dele tilpasses den ny balancesituation.

Ved en temperaturstigning vil gletscheres afsmeltning normalt øges, men eftersom temperaturstigningen kan være fulgt af øget tilførsel af materiale (akkumulation af sne) i gletscherens øvre dele kan denne altså undertiden i større eller mindre grad kompensere for den øgede

afsmeltning og opretholde sin udbredelse.

Gletscherens reaktion er derfor et samspil mellem afsmeltning og pålejring (gletscherens massebalance) samt et spørgsmål om gletscherens bevægelse (dynamiske forhold), hvilket sidste atter er bestemt ved forhold som gletscherens tykkelse og skråningen af såvel dens overflade som underlag.

I almindelighed angives at gletscherfrontens reaktion på ændringerne i gletscherens massebalance tager nogle årtier for lokale mindre gletschere, medens de for iskapper i teorien skulle tage adskillige tusind år.

Formelt er dette rigtigt hvis man skal tage Indlandsisens totale omsætning i betragtning, og det kunne derfor forventes, at Indlandsisens rand var stationær for kortperiodiske klimændringer, idet deres virkning ville blive udlignet inden de nåede frem til randen – Indlandsisen ville ikke kunne »følge med«.

Imidlertid viser undersøgelser af ændringer af Indlandsisens rand at tungerne herfra foretager de samme fremstød og tilbagetrækninger som mindre lokale gletschere. Grunden hertil er at klimændringer væsentligst berører de randnære dele hvor afsmeltningen varierer i takt med klimændringerne medens de indre dele »blot« sender en konstant og udlignet forsyning af is til randområderne.

Mere påfaldende for ændringerne af Indlandsisens randområder er de stedvist meget store afvigelser fra en »normalreaktion«. I et randområde kan isranden »overreagere« ved at have ændringer indenfor et enkelt århundrede

på over 20 km i gletschertungens længde, hvor det normale ellers er ca. 2 km. Andre afsnit eller sektorer af isranden er derimod stationære eller har haft fremstød under en generel udtynding af isranden.

Denne afvigende reaktion kan ofte forklares ved at den generelle udtynding af isranden indebærer en fremsmeltning af underlagets topografi, som påtvinger gletscherisen forandringer i sin afstrømning. Visse sektorer vil derfor få tilført ekstra materiale så de kan rykke frem eller i alle tilfælde opretholde deres udbredelse, medens andre områder vil miste mere materiale og tynde kraftigere ud.

Den nævnte »overreaktion« er væsentligst koncentreret i kalvisproducerende gletschertunger som dræner store afsnit af Indlandsisens randområde og hvor isbevægelsen er stor (op til 1 m/time i stedet for normalt omkring 1 m/dag). Som mest velkendte eksempel kan nævnes Jakobshavns Isbræ, men i sammenhæng med dette hæftes tema er den følgende beskrivelse begrænset til Indlandsisens rand i Vester- og Østerbygd, og lignende eksempler vil træffes her.

#### *Vesterbygd*

Området ved Indlandsisens rand i Vesterbygden er idag karakteriseret ved en udstrakt tilbagetrækning af isranden omkring bunden af isfjorden Kangersuneq. Går man herfra videre mod nord eller syd ses afsmeltningens omfang at aftage (fig. 2). Således har den kalvisproducerende gletschertunge Narssap sermia i det sidste par hundrede år ikke i nævne-

værdig grad ændret position medens den anden kalvisproducerende gletschertunge: Kangiata nunâta sermia i bunden af Kangersuneq har været underkastet store ændringer og i dag er blevet splittet op i to arme: Den egentlige Kangiata nunâta sermia og Akugdlerssûp sermia.

Afsmeltningens omfang i bunden af Kangersuneq ses tydeligt markeret af en grå, vegetationsløs zone (the trim line zone) som står i stærk kontrast til de omgivende bevoksede fjeldlier og dalstrøg.

Det er nok rimeligt at antage, at disse nu blotlagte landstrækninger ikke alene har været isfri i Nordbotid, men at de som følge af de forudgående århundreders milde klima måske har været vegetationsklædte ved nordboernes ankomst. Ligeledes, at denne zone som kun er et produkt af en relativ kortvarig klimamildning i dette århundrede muligvis kun er en del (omend antageligt den største del) af det ekstra isfri land som var til nordboernes rådighed.

Det må også formodes, at Kangiata nunâta sermias front i nordbotid som nu har været beliggende ca. 10 km syd for det store dalstrøg, som fører til gletscheren Qamanârssûp sermia.

Også indenfor Amaragdla i den inderste del af Ameralik fjorden ses relativt store områder fremsmeltet i dette århundrede. Det skal bemærkes at en fortsat sammensynkning af den nuværende isrand i Austmannadalen (fig. 4) vil indebære, at smeltevandets omløbs fra denne dal til bunden af Kangersuneq. Hvis dette har været tilfældet i nordbotid har der været en meget ringe vandføring i elven gennem Austmannadalen.

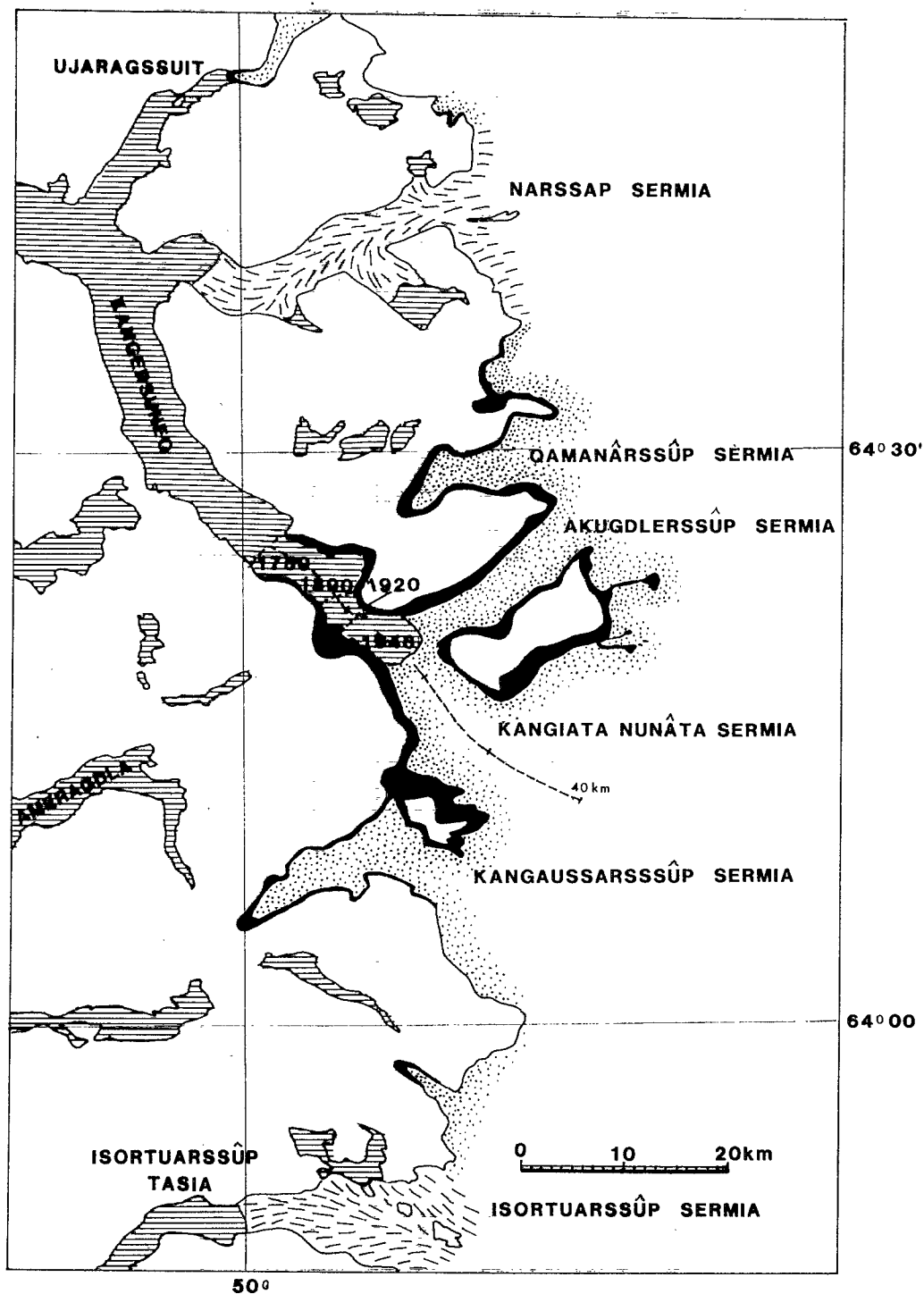


Fig. 2. Kangersuneq i indre Godthåbsfjord. Med sort indtegnede områder, nedset i historisk tid og fremsmeltet væsentligst i dette århundrede. Profilinien gennem Kangiata nunâta sermia angiver snit gennem gletschertungen vist i fig. 3.

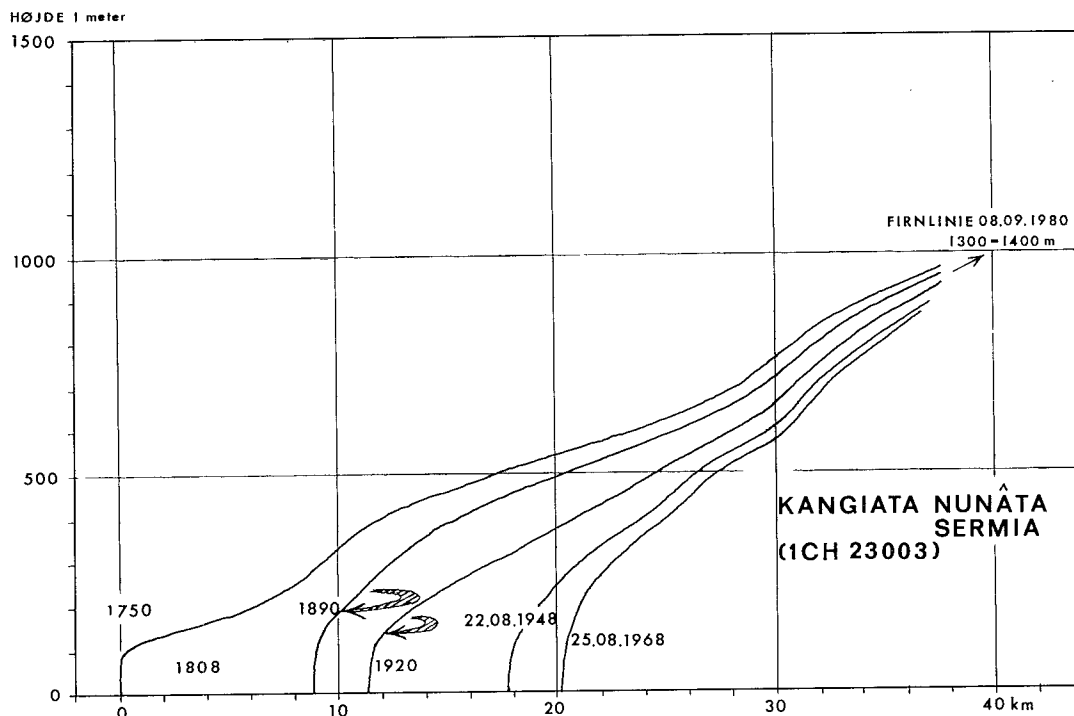


Fig. 3. Profil gennem Kangiata nunâta sermia. De mindre fremstød og stilstande omkring 1890 og 1920 angivet ved pile. Gletscherens bundforhold ukendt.

### Nedisningens begyndelse og kulmination

Hvornår Indlandsisens rand i Vesterbygd har påbegyndt en fremrykning er uvist. Man må antage at dette foregik gradvist og i flere bølger i takt med klimaforværringens successivt længere kuldeperioder. Det endelige maksimum synes være nået i 1700-tallet idet historiske kilder (Thorhallesen) nævner nedisning af nordboruiner ligesom det anføres, at en stor sø dækkes af den voksende is. Det ville i denne forbindelse være nærliggende at tænke på isvand i bunden af Austmannadalen (fig. 4).

I geologisk henseende forekommer en kulmination af nedisningen omkring 1750 rimelig. Områdets moræner er for

friske til at de kan være væsentligt ældre og de følgende historiske beretninger vidner om, at de heller ikke kan være meget yngre.

Kulminationen skulle således være indtrådt omkring 1750 og hovedgletscheren Kangiata nunâta sermia har på dette tidspunkt strakt sig helt ud til Umîvik, d. v. s. mere end 20 km længere fremme end frontens nuværende position (fig. 2 og 3).

Et lignende maksimalt fremstød af gletschere er kendt fra Island hvor de to gårde Fjall og Breida på sydsiden af Vatna Jøkull (Breibamerjøkull) blev nediset. Gårdene er bygget omkring 900. Fjall blev opgivet 1695 og begravet af



Fig. 4. Austmannadalens øvre del med tilgrænsende del af Indlandsisens rand (Kangiata nunata sermia). Flyfoto 505 D-Ø no. 4627 optaget 20.08.1948. I 1948 ses Indlandsisen endnu danne en tunge ned i søen i Austmannadalens bund (Isvand), medens flyfotos fra 1968 viser en udstrækning omtrentligt som angivet af den stiplede linie. Eneret: Geodætisk Institut.

gletscheren 1708 medens Breida blev opgivet 1698 og lå nær gletscherfronten 1702.

Allerede 1808 synes hovedgletscheren i Kangersuneq atter under udtynning. Gletscherfronten kunne dette år besøges fra Umîvik men er omgivet af frisk moræne. Den opstemmede sø som under gletscherens fremrykning i Kangersuneq blev dannet i dalen foran Qamanârssûp sermia eksisterer endnu på dette tidspunkt, men har efter beskrivelsen afløb nær gletscherfronten i Kangersuneq.

#### *Tilbagetrækning og nuværende status*

En langsom tilbagetrækning af hovedgletscheren i Kangersuneq må være foregået igennem de første årtier af 1800-tallet. Denne er antageligt en følge af en mindre sammensynkning af gletscheren, der har været tilstrækkelig til at store dele af den ydre flydende part af gletscherfronten er opløst i kalvis med tilbagetrækning af den faste front til følge. Samtidigt udtømmes den isdæmmede sø foran Qamanârssûp sermia og dalen får atter direkte forbindelse med Kangersuneq.



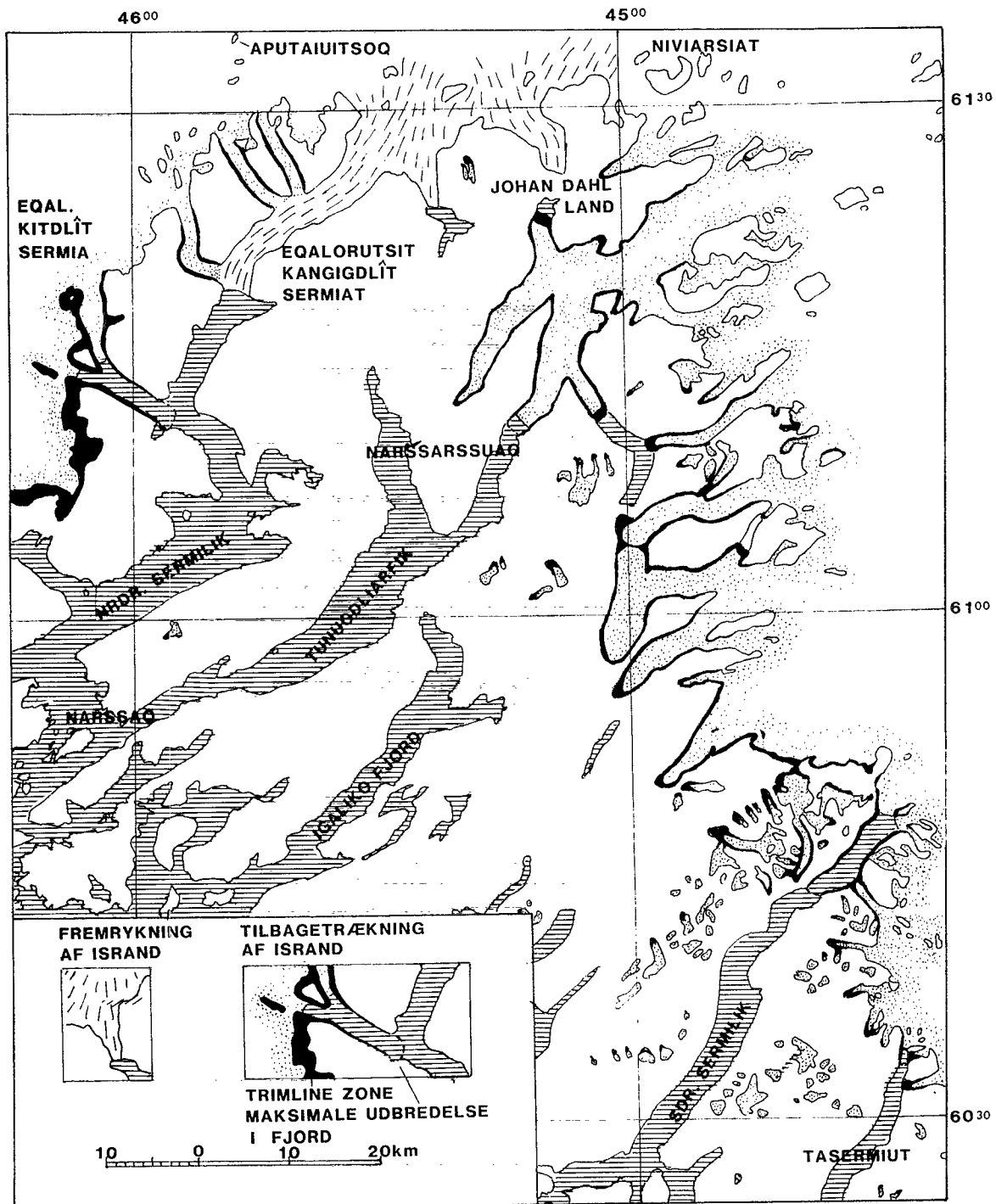


Fig. 5. Vestlige Sydgrønland. Områder, nedset i 1700- og 1800-tallet vist med sort. Afsnit af Indlandsisens rand under fremrykning i dette århundrede angivet med pile.

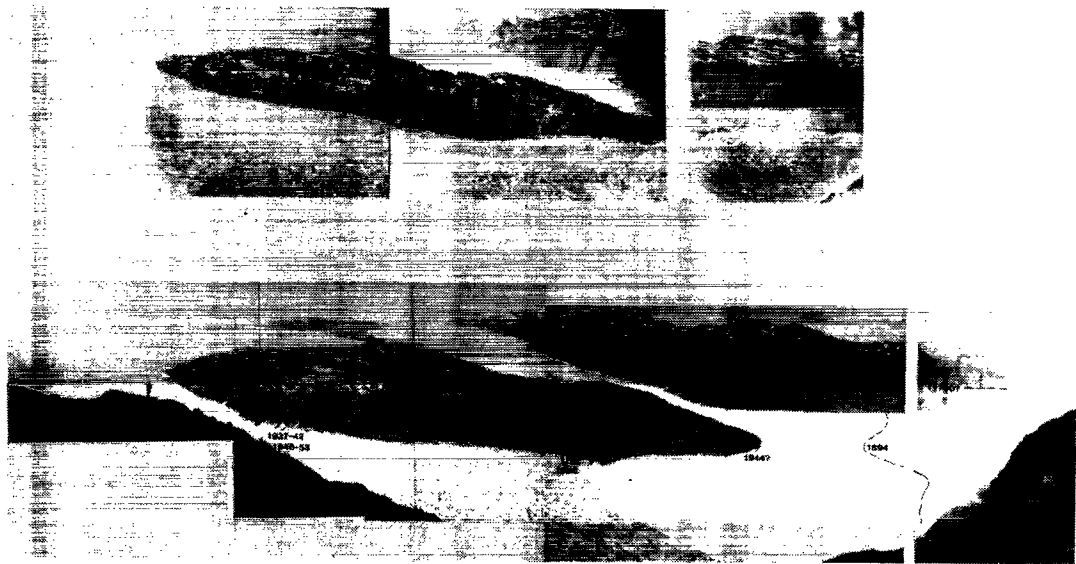


Fig. 6. Eglorutsit kittlit sermiat i bunden af Nordre Sermilik fjord, Sydgrønland. Øverst fotomosaik af fotos fra 1894, nederst: Gletscheren set fra samme sted 19.07.1980.

På nederste fotomosaik indsat gletscherens højde og gletscherfrontens position 1894, samt positionen 1937-42, 1944?, 1946-53 og 1980. Gletscherens maksimale tykkelse og udstrækning angivet som 1750?

På samtlige kort over Godthåbsfjordens indre del fra det 19. århundredes sidste halvdel ses gletscheren i Kangersuneq med omtrent samme udbredelse. Flytningen af gletscherfronten som følge af volumenændringer i gletschertungen er i nogen grad låset fast ved en indsnævring af fjorden, og muligvis også ved tilstedeværelsen af en tærskel på dette sted.

Nogle flere detaljer kan dog nuancere dette billede. Der findes omkring gletscheren er markant morænesystem som tyder på et (eller flere?) mindre fremstød i slutningen af 1800-tallet. Morænesystemerne kan følges omkring gletschertungen i dens fulde længde og genfindes i Austmannadal hvor de omtrentligt markerer isens udbredelse ved Nansens

besøg på stedet i 1888. Hertil kommer, at arkæologen D. Bruun efter et besøg i området i 1903 referer grønlanderes udsagn at gletscherne i Kangersuneq tidligere »ikke var så høje som nu og fladere, og isen skød sig ikke så langt frem«. Dette fremstød omkring 1880-90 synes imidlertid her at være en begrænset episode i en generel tilbagetrækning, medens et fremstød 1880-90 for mange andre grønlandske gletschere havde samme udstrækning som 1700-tallets.

Efter 1900 fortsattes udtyndingen af gletscheren i Kangersuneq som vist i fig. 2 og 3, men afbrydes atter af et mindre fremstød omkring 1920. Dette sidste fremstød er dels markeret ved dødis-moræner omkring gletscheren, dels er

udbredelsen af gletscheren på dette tidspunkt dokumenteret af fotografier (af lektor Aa. Nissen). Som det vil ses af profilet i fig. 2 er udtyndingen fortsat op til de seneste år.

Det vil ses at gletscheren i de forskellige faser af sin udbredelse viser forskellig følsomhed overfor klimændringer. 1920'ernes stilstand eller fremstød fremstår tilsyneladende uden forsinkelse medens de ældre stilstande eller fremstød kun i summarisk grad kan sammenholdes med kuldeperioder. Til dette forhold kommer imidlertid en regional facet: Trods den aftagende temperatur i 1960'erne og 1970'erne ses hovedgletscheren Kangiata nunâta sermia fortsat under tilbagetrækning. Muligvis er dette kun et spørgsmål om tid idet undersøgelser ved Grønlands Geologiske Undersøgelses (GGU's) station Qamanârssûp sermia (udført af J. T. Møller og N. Tvis Knudsen, Aarhus Universitet), angiver, at denne gletscher mellem 1960 og 1980 er påbegyndt en fremrykning efter mange års tilbagetrækning.

#### *Østerbygden*

Skal Sydgrønland beskrives kortfattet i glaciologisk henseende må der skelnes mellem områdets nordside begrænset af den egentlige Indlandsis's sydskråning, området omkring Johan Dahl Land – Narssarssuaq hvor Indlandsisen flyder sammen med de store lokale iskapper, samt områderne syd herfor, hvor nedisningen består af et kompliceret system af mere eller mindre sammenflydende lokalgletschere og iskapper i det høje alpine indland.

#### *Afsmeltningen af Indlandsisens vestlige sydrand*

Som i Godthåbsfjordens indre dele er Indlandsisens dræning også ved dens sydrand koncentreret om to gletschertunger, i dette tilfælde Eqalorutsit kitdlît sermiat og Eqalorutsit kangigdlît sermiat på nordsiden af Nordre Sermilik fjord. Ligesom i Godthåbsfjorden har de to gletschertunger i Nordre Sermilik stærkt afvigende opførsel.

Eqalorutsit kitdlît sermiat er som hele Indlandsisens sydrand vest herfor omgivet af en bred trim line zone, og undersøgelser i områderne vest for denne gletschertunge viser, at største udbredelse af isranden må have fundet sted i 1700-tallet. De ældre moræner fra 1700-tallet ses imidlertid stedvist at være dækket eller ødelagt af fremstød af lignende omfang i slutningen af det 19. århundrede, medens det sidste fremstød på flere andre steder havde et mindre omfang end 1700-tallets.

For hovedgletscheren i området – Eqalorutsit kitdlît sermiat – kan kun antages, at den vegetationsløse zone som strækker sig ca. 10 km ud foran fronten i 1980, også må være fra 1700-tallet. I de yderste dele af fjordgrenen har zonen imidlertid en ringe højde (50–100m) og antageligt må store partier af gletscherfronten have været flydende og stærkt følsom for ændringer i tilvækst fra Indlandsisens indre dele.

Den første nøjere bestemmelse af gletscherfrontens position kan skønnes fra kortmateriale, udarbejdet af P. Motzfeldt og H. Rink fra 1840'erne. Gletschertungen kan her ses at have front beliggende 5–10 km bag udbredelsen,

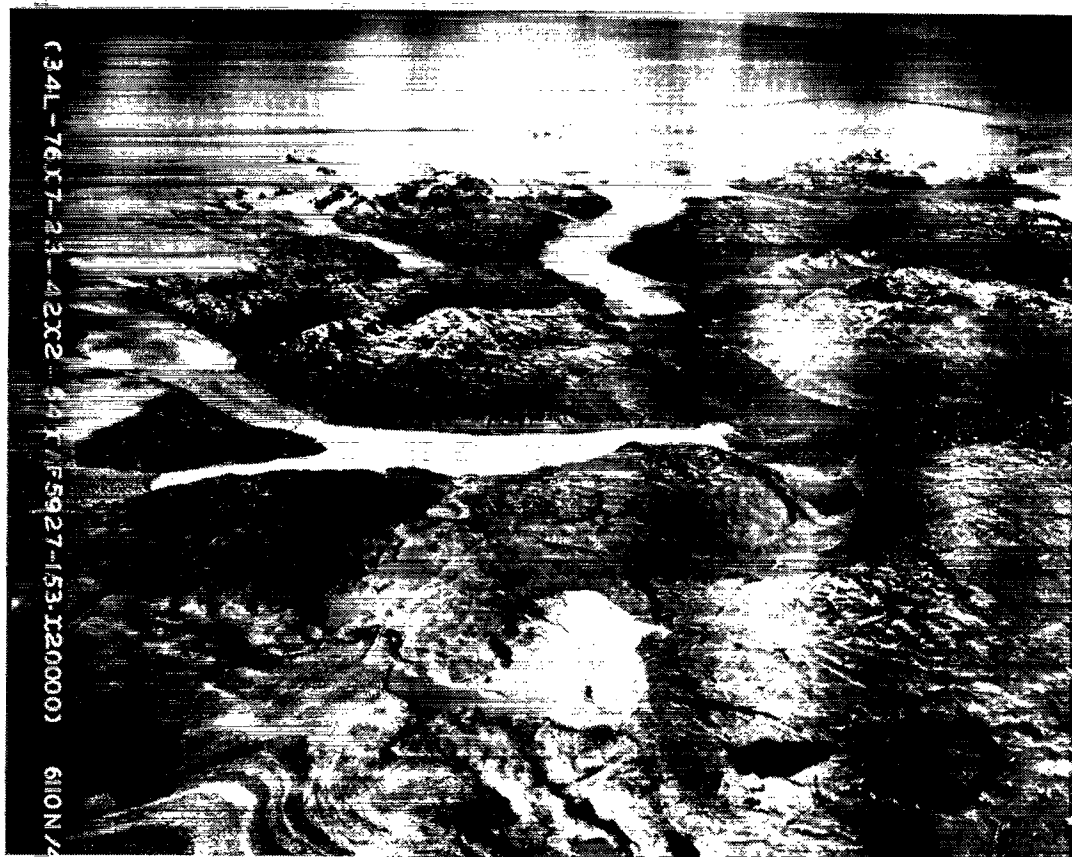


Fig. 7. Bunden af Nordre Sermilik fjord. I forgrunden Eqalorutsit kitdlit sermiat med tilgrænsende del af Indlandsisens rand. Denne ses omgivet af en bred vegetationsfri zone (the trim line zone), som angiver isens tilbagetrækning de sidste par hundrede år. I baggrunden Eqalorutsit kangigdlit sermiat og fjeldryggen mod Aputainitsoq nunatakken, som danner grænsen for den vigende isrand i forgrunden og den avancerende isrand i Johan Dahl Land området (se også kortet fig. 5).  
Flyfoto B 34 B-L no. 76 (23.07.1942). Eneret: Geodætisk Institut.

angivet af the trim line zone. Yderligere angives i »Grønlands historiske Mindesmærker« (1844) af den nordlige bræ (Eqalorutsit kitdlit sermiat) i modsætning til den østlige (Eqalorutsit kangigdlit sermiat) er spaltet i to arme. Situationen af fronten i 1830'erne må derfor have været meget nær den nuværende.

I 1894 undersøges gletschertungen meget grundigt af geologen A. Jessen (fig. 6), som foruden at angive fjord-

dybden også målte gletscherens overfladebevægelse (ca. 20 m/døgn). Såvel hans beskrivelse af det friske morænelandskab ved Indlandsisens rand som af gletscherfrontens tilstand lader formode, at gletscheren på dette tidspunkt er under udtynding. Efter et forudgående fremstød er de to arme af gletscheren stadig forenede i fronten, men denne ses under stærk opløsning (fig. 6) og vil kun kort tid efter besøget atter være spaltet op i to arme.

I årene efter 1894 må udtyndingen være fortsat og gletscheren ses mellem 1937 og 1942 (fig. 6 og 7) at have nået et minimum i længdeudstrækning. Gletscheren hviler formodentligt på dette tidspunkt på land (uden flydende tunge) og yderligere tilbagetrækning vil fordre en ekstra stærkt udtynding.

Fra engang i midten af 1940'erne (1944?) viser amerikanske flyfotos pludselig en udbredelse i fjorden sammenlignelig med tilstanden i 1894. Man har været heldig på dette tidspunkt at få dokumenteret en mindre gletscherbølges ankomst til fjorden. På følgende flyfotos fra gletscherområdet 1946-53 er gletscherfronten atter tilbage i omtrentlig samme position som omkring 1940.

I der seneste år ses gletscheren atter at have tiltaget i tykkelse, og gletscherfronten er igen rykket noget ud i fjorden (fig. 6).

Selv om den givne fremstilling illustrerer israndens gradvise tilbagetrækning siden en absolut kulmination omkring 1750 illustrerer fremstødet omkring 1944 også, at mindre pulsationer af isranden godt kan have undgået observation. Med den nuværende satellitovervågning er der imidlertid håb om, at netop de følsomme store gletschertunger fra Indlandsisen og de større iskapper (eksempel vist i fig. 8) kan blive fulgt i langt større detalier efter disse satellitters opsendelse i begyndelsen af 1970'erne.

#### *Johan Dahl Land området*

Hoveddræningen af Indlandsisen i Jo-

han Dahl Land området finder sted gennem Eqalorutsit kangigdlit sermiat (også kaldet Qajütap sermia). Gletscheren har nogle tilløb fra nord som med hensyn til afsmeltning og sammensynkning følger samme mønster som Indlandsisens vestlige sydrand, d. v. s. en stærk afsmeltning afbrudt af successivt mindre fremstød gennem de sidste par århundreder.

Mangel på vegetationsløse zoner omkring såvel Eqalorutsit kangigdlit sermiat som omkring de øvrige gletschertunger til Johan Dahl Land på hele strækningen indtil Niviarsiat nunatakkerne i øst (se fig. 5), vidner om en udbredt fremrykning i de seneste århundreder. Denne markeres af opskudte morænevolde af gammel vegetation og muld i lavninger og dale ved isranden.

Historisk dokumentation af denne isrands ændringer er sparsom. Ældst er en beretning af K. L. Giesecke som fra et besøg ved Narssaq i 1809 beretter om gletscherne i bunden af Nordre Sermilik og at Nordboruiner som befandt sig her nu er dækket af den tiltagende isblink. Der kunne være tale om Eqalorutsit kitdlit sermiat men frodige dalstrøg grænsende til den nuværende Eqalorutsit kangigdlit sermiat gør dette sted mere sandsynligt, så meget mere som der her senere er kortlagt andre nordbo-bebyggelser nær gletscheren.

Omrids af gletscherens front angives først med nogen sikkerhed i det tidligere refererede kortmateriale af P. Motzfeldt og H. Rink fra 1830'erne. Gletscherfronten synes at have en position nær den nuværende, hvilket også er tilfældet med et nyere kort fra A. Jessens besøg i Nordre Sermilik i 1894.

Såvel Jessens kort som de påfølgende oplysninger fra en arkæologisk ekspedition i området i 1932 (G. Hatt) og fra flyfotos fra perioden 1937-53 (Geodætisk Institut) viser de centrale dele af fronten i omtrent samme position (se fig. 7).

Nærmere undersøgelser af gletschrens omgivelser (GGU 1955-57, Brat-hay Exploration Group 1967-69, GGU 1976-81) viser dog en gradvis men støt mindre fremrykning af selve gletscherfronten. I de centrale partier var fremrykningen mellem 1942 og 1981 ca. 500 m, medens den i de østlige dele af fronten var næsten 1 km i dette tidsrum.

De nævnte undersøgelser godtgør ligeledes en tilsvarende ekspansion af isranden i hele Johan Dahl Land områdets nordside. Den gennemsnitlige fremrykning af de 2 mindre gletschertunger længere mod øst; Nordbogletscher og Nordgletscher, er fra 1940'erne til 1981 for begge gletschere 17 m/år.

Det er desværre ikke på nuværende grundlag muligt at fastslå ekspansionens begyndelse i denne sektor af Indlandsisen. Det ser i alle tilfælde ud til, at isen allerede i forrige århundrede havde en udbredelse tilnærmelsesvis som den nuværende, men at der siden da er sket en gradvis øgning af isranden.

Grænsen mellem det vigende område i vest og det øgende i øst kan sættes omkring Aputaiuitsoqnunatakken. En detaljeret forklaring på den konstaterede forskel i afstrømningsmønstret for Indlandsisens rand vest og øst for denne lokalitet forudsætter imidlertid en nøjere opmåling af såvel overfladeændringer som en opmåling af isens bundtopografi.

#### *Områderne syd for Johan Dahl Land*

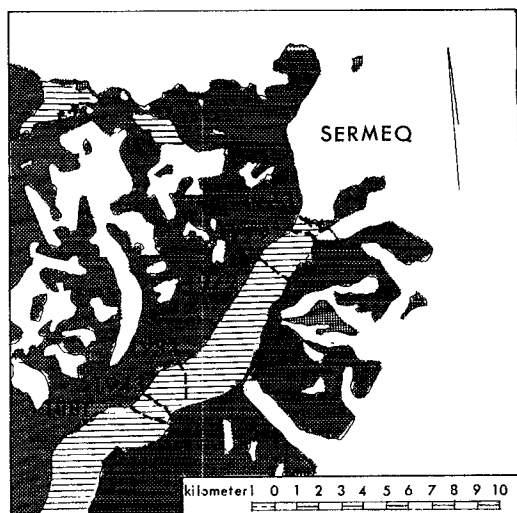
Allerede isranden på sydsiden af Johan Dahl Land er atter præget af den almindelige tilbagetrækning i de sidste par hundrede år, og samme tilbagetrækning og sammensynkning præger de fleste gletscherlober videre mod syd.

Alle oplysninger peger på at et fremstød omkring 1880-90 har haft et omfang der ofte har dækket aflejringer fra tidlige fremstød. I det følgende er beskrivelsen begrænset til lokaliteter i bunden af hhv. Søndre Sermilik og Tasermiut fjerne.

*Søndre Sermilik.* Fjorden blev berejst af O. Kielsen i 1838. Han angiver, at gletscheren befandt sig en god halv dansk mil fra overbærestedet til Tasermiut fjorden. Kielsen må imidlertid have undervurderet afstanden til gletscheren siden the trim line zone omkring denne kun når frem til 14 km fra den angivne lokalitet.

Mere aktuel er en beretning givet til Gustav Holm ved dennes besøg i fjorden 1881. Han meddeler at en gammel grønlander fortalte, at han som barn havde plukket krikkebær på den midreste af de nuværende nunatakker som dengang lå uden for isen. Dette vil sige at gletscherfronten i århundredets første halvdel var beliggende ca. 10 km bag the trim line zones yderste del. Så sent som i 1950'erne ville dette forekomme utroligt da disse nunatakker dengang stadig befandt sig 8 km bag den eksisterende gletscherfront.

Gletscheren må så i det 19. århundredes anden halvdel have haft fremstød siden Holm ved besøget 1881 aftegner



SØNDRE SERMILIK



Fig. 8. Sydgrønland. Bunden af Søndre Sermilik fjord med gletscheren Sermeq. Øverst: Positionen af gletscherfronten gennem årene 1881, 1943, 1972, 1973-79. Nederst: Satellitbillede visende gletscherfrontens position 24.03.1980 (Landsat 1/17).

den med samme udbredelse som angivet af den nuværende trim line zone.

Der synes efter 1881 så kun at være sket en langsom tilbagetrækning af gletscherfronten. Så sent som i 1953 befinder denne sig kun 1-2 km bag

1881-positionen, men en stærkt udtynding af gletschertungen har allerede fundet sted i dette tidsrum og forberedt den følgende periodes hurtige tilbagetrækning. Denne foregår mellem 1953 og 1972 hvor gletscherfronten totalt er rykket 10 km tilbage, d. v. s. gennemsnitligt 1/2 km pr. år.

Gletscherfronten må nu helt hvile på land. Muligvis har den i de senere år atter bygget noget op og bevæget sig lidt frem igen efter at have haft en minimumsudbredelse omkring 1973. Den tidligere nævnte nunatak grænser nu delvist til fjorden og deler gletschertungen i 2 arme. Man kan dog idag næppe plukke krikkebær før man når over the trim line zone, der her har en skønnet højde på 500 m, vidnende om mægtigheden af gletscheren, da den var istand til at sende en tunge 12 km ned ad fjorden. Den nuværende tilstand blev først observeret af helikopterpiloter fra Grønlandsfly omkring 1980 og positionen kunne spores tilbage til 1972 på satellitbilleder.

*Tasermiut.* Der findes i bunden af denne fjord 2 større gletschere som begge hviler på land efter en stærk tilbagetrækning i det seneste århundrede. Hovedgletscheren i bunden af fjorden (Sermeq) har stadig kalvisproducerende front medens en større lokalgletscher på fjordens østside (Sermitsiaq) nu hviler på land (se fig. 8).

Det anføres af G. Holm ved besøget 1881 i fjorden at grønlandske fortællinger beretter om nedisning af nordbograve i dalen som senere udfyldes af Sermitsiaq. Denne gletscher er iøvrigt

den bedst beskrevne af de 2 gletschere: Allerede i 1833 angives den som værende i tiltagende og at have nået fjorden, men uden at producere kalvis. Kalvisproduktion forekommer i en bred front af gletscheren 1876 hvorefter gletscheren allerede 1881 synes være under begyndende udtynding. Dette resulterer i dannelse af en strandbred omkring det meste af gletscheren således som fremgår af beskrivelse fra 1894 (se fig. 8) hvor gletscherfronten angives kun et enkelt sted at nå ud til fjorden.

Udtyndingen af Sermitsiaq har foregået gradvist i de følgende år, muligvis dog afbrudt af et ophold eller fremstød omkring 1920. Fremstøddet er angivet såvel ved moræner som ved det givne kildemateriale (Nørlund 1926). Gletscheren synes fortsat under udtynding men udpræget dødisdannelse og morænedække af selve gletscherfronten vanskeliggør en præcis angivelse af gletscherfrontens ændringer.

Gletscheren Sermeq i bunden af fjorden er først beskrevet nøjere i det 19. århundredes sidste halvdel. Her ses et fremstød til maksimal udbredelse for historisk tid at være foregået mellem 1880 og 90 hvorefter der sker en hurtig tilbageskrækning i 1890'erne. Muligvis forekommer så en stilstand eller et mindre fremstød i dette århundredes første del hvorefter gletscheren trækker sig tilbage til sin nuværende udbredelse (se fig. 9).

#### *Afsluttende bemærkninger*

De givne eksempler på gletscherændringer er givet med henblik på beskrivelse af nogle landskabstræk i nordbodistrikterne, men afviger i mønster ikke fra de fleste andre begivenheder af denne art i Vestgrønland.

Der er næppe tvivl om, at dette århundrede er det første siden nordbotiden hvor det gletschernære landskab atter er blotlagt i et omfang som ved nordboernes ankomst. For nordboerne har nærheden af gletscherne næppe haft væsentlig betydning og den klimaforværring, som udløste gletscherfremstødene, har længe før haft en mere direkte effekt på nordboernes livsbetingelser. Derimod kan man med rimelighed formode, at omfanget af gletscherændringerne efter nordbotid har bevirket at nogle nordboruiner må være forsvundet under isen.

Det vil også fremgå af de givne eksempler, at viden om den enkelte gletschers ændringer er fragmentarisk. Ligeledes, at der dette tiltrods kan anes en generel overensstemmelse mellem klimaændringer og gletscherændringer inden for de sidste par århundreder, medens detaljerne i gletschernes reaktion i høj grad modificeres af gletschernes omgivelser og underliggende topografi eller af, om de hviler på land eller har de ydre dele svømmende i fjordene.



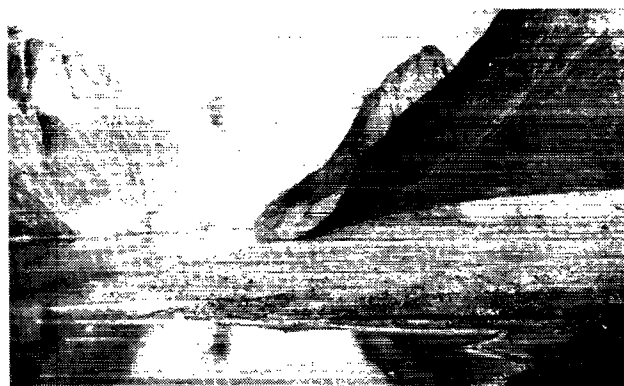


Fig. 9. Sydgrønland. Bunden af Tasermiut fjord med gletscherne Sermeq (bund af billede) og Sermitsiaq (til højre). Foto fra oven fra 1894 (foto. A. Jessen, Arktisk Instituts billedarkiv) sammenlignet med gletscherudbredelsen 1961 (foto. M. Kelly, Lancaster University).

#### Litteratur

- Dansgaard, W., Johnsen, S. J., Clausen, H. B., Gundestrup, N. 1973: Stable Isotope Glaciology, Meddr. Grønland 197, 2, 53 sider.
- Jenkins, W. G. 1968: Progress of a Glacier. Geographical Magazine 1190–97 (Beskrivelse af arbejde udført af the Brathay Exploration Group).
- Lysgaard, L. 1949: Recent climatic fluctuations. Folia Geograph. Danica, 5.
- Nørlund, P. 1926: I Roussell, Aa. 1941: Farms and churches in the Mediaeval Norse Settlements of Grønland 89, 1. Reference fig. 36.
- Thorhallesen, E. 1914: Beskrivelse over Missionerne i Grønlands søndre Distrikt. Ved L. Bobé. Det Grønlandske Selskabs Aarskrift I.
- Vibe, Chr. 1967: Arctic Animals in Relation to Climatic Fluctuations. Meddr. Grønland 170, 5, 227 pp.
- Weidick, A. 1968: Observations on some Holocene Glacier Fluctuations in West Greenland. Meddr. Grønland 165, 6, 202 sider.
- Weidick, A. 1981: Gletscherne i Grønland. Danmarks Natur Bd. 11, 203–226. Politikens Forlag.