

Hvad foregår der af videnskabelig aktivitet i Grønland i dag?

af Jørgen Taagholt og H. C. Bach

Som verdens største og nordligste ø er Grønland genstand for ret stor forskningsaktivitet. Gennem et par hundrede år har britiske, skandinaviske og amerikanske ekspeditioner udforsket øen – fra 1900-tallet med afgjort dansk dominans, koordineret gennem den ca. 100 år gamle „Kommission for videnskabelige Undersøgelser på Grønland“. Den danske videnskabelige aktivitet i den første trediedel af dette århundrede var i øvrigt i afgørende grad medvirkende til den for Danmark positive retsafgørelse ved den internationale domstol i Haag, hvor Danmark i 1933 fik anerkendt suverænitet over hele Grønland, efter at Norge havde okkuperet Nordøstgrønland i juni 1931.

Sekretariatet under Kommissionen for videnskabelige Undersøgelser i Grønland vil fremover kunne virke som kontaktflade mellem danske, videnskabelige institutioner og myndigheder, herunder forsvaret, der traditionelt yder operationel støtte til en række forskningsaktiviteter på Grønland. I det følgende er givet en summarisk oversigt over den danske og udenlandske videnskabelige aktivitet i Grønland bl. a. med henblik på at kunne fastlægge forsvarets fremtidige mulige opgaver i relation hertil.

Kortlægning.

Efter ønske fra Udenrigsministeriet har Geodætisk Institut udarbejdet en plan for færdiggørelsen af Grønlands opmåling, herunder endelig kortlægning af Nordgrønland (i dag er der en usikkerhed på op til 20–30 km på de anvendte kort), et arbejde, der er en fundamental forudsætning for en lang række aktiviteter i Nordgrønland. Der regnes med, at kortlægningsopgaven, når den endelig iværksættes, vil strække sig over ca. 5 år, og det må antages, at forsvaret i denne periode inddrages i arbejdet, bl. a. til løsning af transportopgaver. Et fælles kortlægningsprojekt for Nordamerika gennemføres i øjeblikket af USA og Canada, og det vil derfor være hensigtsmæssigt, at den danske kortlægning af Nordgrønland søges koordineret hermed.

Geodætisk Institut udfører tillige seismiske målinger fra en række stationer i Grønland, registreringer, der ikke blot har videnskabelig, men tillige prospekteringsmæssig værdi, og som desuden er knyttet til internationale aftaler vedrørende kontrol med underjordiske kernesprængninger. Der må her forventes en aktivitetsstigning i de kommende år.



Fot.: Keld Hansen (1968)

Et hold norske videnskabsfolk i færd med at måle, hvordan befolkningen i Augpilagtoq, Upernavik distrikt, er tilpasset til at modstå kulden. Undersøgelserne var et led i et stort internationalt program om menneskets biologiske tilpasning.

Søopmåling.

Sammenlignet med opmåling på søen andre steder på dansk område er hydrografi i Grønland af forholdsvis ny dato. Størstedelen af det materiale, der er i de danske søkort over Grønland, er indsamlet i perioden fra midten af 30'erne og op til i dag, suppleret med enkelte opmålinger foretaget af amerikanerne ved Skovfjorden, Sdr. Strømfjord, østlige dele af Baffin Bugt og Thule. Skibsmateriel og personel til søopmåling stilles til rådighed af søværnet tillige med det nødvendige tekniske materiel.

Prioriteringen af søopmålingsopgaverne foregår ved vurdering af de i årets løb indkomne forslag sammenholdt

med Farvandsdirektoratets egne ønsker og det til rådighed værende materiel: én kutter og fire opmålingsbåde samt eventuelt et inspektionsskib (såfremt dette kan frigøres fra øvrige opgaver på Grønland og Færøerne).

Biologisk forskning i relation til miljøproblematikken.

Biologisk forskning, herunder feltundersøgelser på Grønland, foregår hovedsagelig i dansk regie, dog meget ofte i samarbejde med udenlandske forskere, f. eks. på Københavns Universitets Arktiske Station i Godhavn. I forbindelse med økologiske studier, herunder den øgede interesse for sikring af det ark-

tiske plante- og dyrelivs beståen og studier af dyrenes bevægelse, er der gennem de senere år konstateret en øget international interesse (ofte ret følelsesladet (laksestriden)) for Grønland.

Grønlands Fiskeriundersøgelser foretager ret omfattende marinebiologiske undersøgelser i relation til det grønlandske erhvervsfiskeri.

I forbindelse med øget kontrol med miljøet kan der ventes en vis aktivitetsstigning i de kommende år inden for den biologiske forskning, ikke mindst med henblik på at vurdere eventuelle økologiske virkninger af den industrielle udvikling.

Den internationalt øgede interesse for miljøproblemer betyder, at Grønland i højere grad end tidligere indgår i overvejelser vedr. forureningsmålinger. Borekerner fra indlandsisen har afsløret, at blyforurening har kunnet registreres på Grønland gennem ca. 2000 år, og det står i dag klart, at der snarest bør etableres reference-stationer for luftforureningsmålinger på geografisk øde steder, nær radiosondestationer. I samarbejde med OECD har Danmark indtil i dag etableret 2 basisstationer, én i Nordvestgrønland og én i Sydøstgrønland.

Da man på Grønland hovedsagelig anvender overfladevand, er det vigtigt til stadighed at følge forureningen fra radioaktivt nedfald. Rutinemæssige målinger udføres i dag fra Thule AB og Kap Tobin for US Health and Safety Laboratory. Såfremt eksport af drikkevand fra Grønland bliver aktuelt, må denne aktivitet måske yderligere udbygges.

Medicinsk forskning.

Lægevidenskabelige undersøgelser er af fortsat stor interesse såvel blandt danske som udenlandske forskere, bl. a. fordi man i Grønland finder en lang række små isolerede samfund. Der har fra grønlandsk side været en udpræget ulyst til fortsat virke som lægevidenskabelige „objekter“, ligesom der i Ministeriet for Grønland er et klart ønske om at begrænse forskningsaktiviteten og at ændre den til at virke på grundlag af informationer indsamlet gennem det nu udbyggede lokale sundhedsvæsen.

Geografiske/glaciologiske undersøgelser.

Den geografisk/glaciologiske undersøgelsesaktivitet har været meget høj i midten af dette århundrede med talrige internationale ekspeditioner, herunder overvintringer på den grønlandske indlandsis.

Efter oprettelsen af Thule AB har indsatsen været koncentreret i Nordgrønland, men er nu efter helårsstationerne Camp Century's, Inge Lehmann's og Camp Tuto's lukning begrænset til sommeraktiviteter på lokaliteter spredt ud over området. Fra dansk side har man været engageret i størstedelen af den glaciologiske aktivitet, og også fremover vil aktiviteten være domineret af danske forskere, der har introduceret nye metoder, f. eks. til radioglaciologiske undersøgelser af klippegrundens topografi under indlandsisen (Elektromagnetisk Institut, Danmarks tekniske Højskole) samt studier af klimatologiske forhold gennem årtusinder på grundlag af borekerner fra dybdeboringer gennem isen

(Geofysisk Isotoplaboratorium, Københavns Universitet).

De kommende års aktivitet forventes domineret af fælles dansk-amerikanske undersøgelser med assistance fra enkelte andre lande, idet prospektering, olieudvinding og minedrift samt evt. elproduktion ved vandkraft og ferskvandseksport, afhængig af den internationale energi- og råstofudvikling, kan fremskynde udviklingen og bevirke, at aktiviteten fremover vil blive domineret af erhvervsinteresser. Herudover må det i de kommende 10 år påregnes, at målinger fra fly og satellitter vil spille en stadig større rolle; eventuelt helt ændre udviklingen.

Arkæologiske undersøgelser.

De arkæologiske undersøgelser på Grønland er helt gennemført under dansk ledelse, og der er lovbundne regler for, at arkæologisk aktivitet kun kan ske efter indhentet dansk tilladelse (i praksis er der kun tilladt udenlandsk aktivitet som led i danske arkæologiske undersøgelser).

Geologiske undersøgelser m.m.

I 1965 vedtog det danske folketing „Loven om mineralske råstoffer“ samtidig med, at Direktoratet for Grønlands Geologiske Undersøgelse (GGU) blev oprettet. I dette direktorat forenede man den akademiske interesse for studier af de grønlandske geologiske forekomster med teknisk og økonomisk interesse. GGU har siden – sideordnet med en lang række private selskaber hvert inden for sit koncessionsområde – udført geologiske undersøgelser og i de senere år direkte prospektering.

Foruden at forestå den statslige videnskabelige og praktiske geologiske undersøgelse, herunder gennemførelse af en egentlig geologisk kortlægning af hele Grønland, har GGU til opgave at rådgive Ministeriet for Grønland samt at virke som kontrollerende organ for den private prospekteringsvirksomhed og at modtage og vurdere disse selskabers rapporter, indsamlede data og prøver m.m.

GGU har gennem de senere år haft mere end 100 medarbejdere på feltarbejde på Grønland i sommertiden, og det må forventes, at aktiviteten i de kommende år vil stige som følge af den internationale udvikling.

Geofysisk forskning.

Den amerikanske videnskabelige aktivitet, som under og efter den anden verdenskrig hovedsagelig har koncentreret sig om studier i forbindelse med oprettelse og drift af arktiske baser (herunder erfaringer for operationer under indlandsisen), har de sidste 10 år været aftagende. Kun indenfor ét felt mærkes en fortsat aktivitetsstigning, nemlig inden for den del af geofysikken, der går under betegnelsen „solar terrestrial physics“.

Geofysisk set omfatter Grønland et meget vigtigt område fra den (teoretiske) geomagnetiske pol nær Thule til Nordlyszonen over Syd- og Østgrønland (med maksimal forekomst af nordlys).

De specielle geofysiske forholdsindflydelse på radiokommunikationsforholdene, som længe har været kendt, er karakteriseret ved den stadig varierende dæmpning i Nordlyszonen samt den



Fot.: H. C. Gulløv (1972).

Den arkæologiske aktivitet på Grønland er siden 1968 udført i samarbejde med Landsmuseet i Godthåb. Siden 1969 har hovedopgaven været at belyse kulturkontakten mellem eskimoer og europæere ved den norsk/danske kolonisations begyndelse i 1921. „Håbets Koloni“ blev udgravet 1969–70; og i 1972 samt 75 er fire eskimoiske langhuse blevet blotlagt tillige med et udsnit af møddingen ved bopladsen „Igdlorpait“ på sydsiden af Håbets Ø.

periodevis totale „black-out“ i hele det arktiske område (op til en uges varighed) af radio-signaler i HF-området som følge af kraftige udbrud på solen (solpletter) med deraf følgende langvarig „black-out“ i hele pol-området.

Rutinemæssige undersøgelser af ionosfærefysiske forhold udføres på ca. 10 grønlandske stationer – af Meteorologisk Institut i samarbejde med amerikanske institutioner – og data overføres dagligt fra 4 grønlandske lokaliteter til amerikanske forecast centre, der udsender oplysninger om radioforholdene.

På en række observatorier i Grønland udfører Meteorologisk Institut tillige geomagnetiske målinger som et led i et internationalt samarbejde, der har betydning for gennemførelsen af mangfoldige geofysiske eksperimenter. De indsamlede data anvendes til brug for udarbejdelse af geomagnetiske årbøger (oplysninger om kompassets misvisninger) og danner basis for statistiske analyser af strømsystemer i ionosfæren med henblik på studium af ionosfærestrømmenes styrke og beliggenhed som funktion i forhold til solvinden – specielt det interplanetare magnetfelt. Herved gives et væsentligt bidrag til forståelsen af sammenhængen mellem solvinden og jordens magnetosfære.

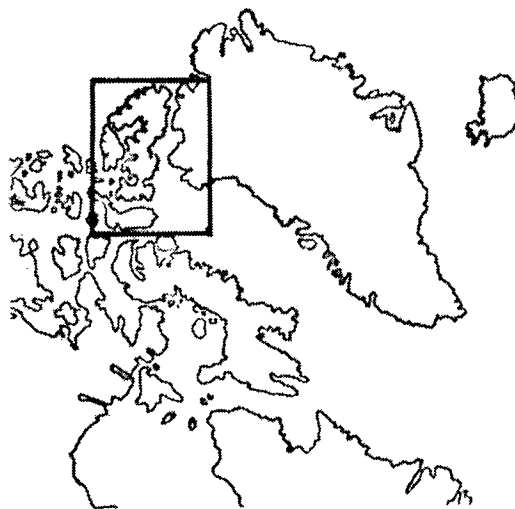
Derudover udføres lejlighedsvis special-kampagner fra stationer eller baser på Grønland, ofte i samarbejde mellem danske institutioner (Meteorologisk Institut og Dansk Rumforskningsinstitut), men dog med klar udenlandsk dominans. Efter at en lang række geofysiske/ionosfærefysiske forhold er tilstrækkelig klarlagt ved hjælp af intensive rumforskningsprojekter, er det arktiske område i stedse højere grad blevet genstand for egentlig videnskabelig interesse, bl. a. fordi man kun her kan få oplysninger om problemer, der ligger i ydergrænserne af det område, hvor

jorden med dens atmosfære og magnetosfære er dominerende.

Fra amerikansk side er der øget aktivitet i forbindelse med studier af udbredelsesforholdene for radiosignaler i VLF-området. Undersøgelserne giver dels generelle videnskabelige oplysninger om ændringer i den nederste del af ionosfæren, dels praktiske informationer f. eks. i forbindelse med anvendelse af VLF-navigationssystemet OMEGA, og endelig bidrager de til vurdering af områder f. eks. for så vidt angår neddykkede ubåde. Derudover spiller undersøgelserne en rolle for problemer med hensyn til overvågning af atmosfæriske kernesprængninger. Det må derfor påregnes, at denne aktivitet vil fortsætte, muligvis i øget omfang.

Som eksempler på førnævnte specialkampagner kan anføres, at der i 1974 fra den danske raketbase ved Sdr. Strømfjord er gennemført to internationale raketprojekter med deltagelse af omkring 50 udenlandske forskere fra en lang række nationer. Der foregår imidlertid også målinger af mere primitiv art med ballonbåret udstyr, hvor Nordatlanten og Grønland flere gange er blevet overfløjet af videnskabeligt udstyrede balloner opsendt fra de skandinaviske lande. Tilsvarende russiske eksperimenter er udført fra isflagestationer i arktisk område, herunder antagelig også i grønlandske farvande, ligesom balloner til registrering af geofysiske forhold er konstateret opsendt fra et russisk skib ved Sydgrønland og midt på den grønlandske vestkyst.

Det må som nævnt forventes, at de kommende 10 år vil vise en fortsat sti-



gende aktivitet inden for området, idet dog rumforskningen vil ændre sig i retning fra den mere fysisk orienterede imod den mere praktiske.

Anvendelse af satellitter i Grønland.

Satellitbilleder fra det grønlandske område modtages idag af Meteorologisk Institut på en modtagestation i Rude Skov samt på Iscentralen i Narsarsuaq for anvendelse dels i den meteorologiske tjeneste dels til vurdering af isforholdene. Herudover modtager danske institutioner – fra canadiske satellitstationer – data fra det sydgrønlandske område fra mere avancerede satellitter, der observerer jordens overflade ved hjælp af forskellige specielle sensorer.

Data fra disse kan, foruden oplysninger om storsens udbredelse, isbjergs drift, olieforurening af havområder og sneafsmeltning i indlandsisens ablationszone f. eks. med henblik på vurdering af mulighederne for placering af hydro-



Satellitfoto af Ellesmere Island, 14. juli 1974.

elektriske kraftværker, tillige anvendes til geologisk udforskning af Grønland.

Ved for et område at registrere udstrålingen – refleksionen – for en serie udvalgte bølgelængder er det muligt at identificere geologiske forekomster i området, idet hvert mineral har sit karakteristiske udstrålingsmønster. I USA har man således på grundlag af satellitobservationer i et iøvrigt velkendt område fornylig fundet en meget stor kobberforekomst.

Der er i de senere år påbegyndt en uddannelse af teknikere og forskere med henblik på udnyttelsen af de muligheder, de nye satellitsystemer betyder. Det må forventes, at man fra dansk videnskabelig side i nærmest kommende år primært vil satse på at lære at beherske den ret krævende databehandlingsproces, herunder fejlkorrigering, samt indenfor de enkelte fagområder vil satse på at lære at tolke de opnåede resultater. Som eksempel anses det som væsentligt, at danske geologer har mulighed for i samme grad som prospekteringsfirmaerne – omend måske i mindre omfang – at vurdere de geologiske oplysninger, der kan indsamles ved disse satellitmålinger.

Den indvundne erfaring vedrørende sensorer, databehandling og tolkning vil i de nærmeste år specielt for det grønlandske område med fordel kunne finde praktisk udnyttelse ved anvendelse af fly som udgangspunkt for observationerne.

Såfremt hele det grønlandske område skal dækkes med registreringer fra de

nye avancerede satellitsystemer, kræves oprettelse af en modtagestation placeret i det nordatlantiske område, idet de store datamængder ikke kan rummes i satelliternes båndoptagersystemer, men kræver nedtagning samtidig med målingerne.

Investeringer til oprettelse af en sådan station i Grønland vil være så krævende, at man fra videnskabelig side formentlig kun kan forestille sig dette muligt i et snævert samarbejde med andre mere operationelle brugere. En fælles avanceret satellitmodtagestation – f. eks. placeret på Grønland – vil udover videnskabelige opgaver indenfor fagområderne som f. eks. geologi, oceanografri og fiskebiologi over mere operationelle opgaver som meteorologi og istjeneste samtidig kunne varetage visse opgaver i forbindelse med kontrol og overvågning, herunder bl. a. inspektion, flyvekontrol, havforurening m. m.

Anvendelse af satellitsystemer i den videnskabelige udforskning af Grønland må ske i et internationalt samarbejde. Det må forudses, at betingelsen for at udnytte data i fremtiden fra et system af satellitter i et internationalt samarbejde vil være, at man gensidigt bidrager til det globale system med bearbejdede, fortolkede data, hvorfor de kommende års uddannelse og træning af dansk personale kan være af afgørende betydning for dansk udnyttelse af de planlagte nye avancerede satellitsystemer, der påregnes opsendt i de kommende årtier.