



UDGIVET AF DANSK POLARCENTER NR. 4/2005 PRIS 35 kr.

# Polarfronten



En iskappe uden overvågning, læs s. 4

Galathea 3: Alle mand ombord, læs s. 12

Den danske DNA-detektiv, læs s. 14



# INDHOLD

- 3** Forskere tar' i byen  
Nye studier skal sætte byen på polarforskningens landkort
- 4** En iskappe uden opsyn  
Dansk overvågning af Indlandsisen er på vågeblus, mener forsker.
- 6** Fokus på Indlandsisen  
Større fokus på overvågningen af Indlandsisen, lyder det fra ledende dansk glaciolog.
- 7** Kæmpe eskimo – eller moderne inuk?  
Et nyt universitetsspeciale sætter fokus på omverdenens fordomme om grønlandere.
- 8** Kapløb til Nordpolen  
Kampen om Nordpolen er i gang! Danske forskere er allerede godt i gang med undersøgelserne.
- 10** Hot eller not?  
Polarfronten har været et smut rundt om Danmarks Meteorologiske Institut for at få svar på nogle af tidens hotteste spørgsmål.
- 12** Alle mand ombord  
Forskerne er udvalgt, og medierne er på plads. Galathea 3 er snart parat til at sætte sejl.
- 14** Den danske DNA-detektiv  
Polarfronten har besøgt dansk forsknings vidunderbarn og 'enfant terrible', Eske Willerslev.
- 16** På sporet af den sidste mammut  
Eske Willerslevs forskergruppe er på vej med nye resultater om tidspunktet for mammuttens uddøen.
- 17** Kommentar  
ICARP II – og hvad så?
- 18** Et pragtværk om fjelde og fortid  
Fantastisk flot bog om Grønlands geologiske historie gennem 3,8 milliarder år.
- 24** Norrøn navigation over Nordatlanten  
De gamle vikinger benyttede sig af veludviklede teknikker og hjælpemidler til at finde vej over Nordatlanten.



Dansk Polarcenter er en institution under Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling og har til opgave at støtte og koordinere dansk polarforskning.

Polarfronten udgives af:  
Dansk Polarcenter  
Strandgade 100H  
1401 København K  
Tlf.: 32 88 01 00  
Fax: 32 88 01 01  
E-mail: polarfronten@dpc.dk  
Internet: www.dpc.dk

Udkommer 4 gange årligt  
Oplag: 3500

Deadline for bidrag til næste nr.  
22. februar 2006.  
Abonnement koster 125 kr. for et år og tegnes gennem Dansk Polarcenter.

Redaktionen:  
Hanne Petersen  
ansvarshavende redaktør  
Jane Benarroch, redaktør,  
Irene Seiten, layout, DJ  
Uffe Wilken, DJ  
Jens Jørgen Kjærgaard, DJ  
Poul-Erik Philbert, DJ  
Gabrielle Stockmann  
Henning Thing

Produktion og tryk:  
Datagraf Auning AS

Forsidefoto: Hans Ramløv

Artikler i Polarfronten giver ikke nødvendigvis udtryk for Dansk Polarcenters holdning.

Eftertryk er tilladt i uddrag med kildeangivelse.

# Forskere tar' i byen

Byen er kommet på polarforskningens landkort med en pæn bevilling til studier i grønlandsk bykultur.

Med en bevilling fra Forskningsrådet for Kultur og Kommunikation skal der nu for alvor sættes spot på de grønlandske bysamfund. I alt 2,9 millioner kroner er der givet til projektet 'Det urbane Grønland – bevægelser, narrativer og kreativitet', som skal gennemføres i de kommende år med deltagelse af flere forskere fra forskellige fag.

Bevillingen kommer på et belejligt tidspunkt. De tider, hvor små lokale bygder dannede den naturlige ramme om de arktiske befolkningers liv og tilværelse, er for længst forbi. En massiv urbanisering har igennem de seneste årtier forvandlet Grønland og resten af Arktis til moderne samfund med store kulturelle forandringer til følge. I dag bor ikke færre end 80 procent af den grønlandske befolkning og to tredjedele af den samlede befolkning i Arktis i byer - med alt hvad dertil hører af nye og anderledes boformer, erhvervsvilkår, sociale fællesskaber osv.

- Til trods for den store overvægt af byboere i Grønland og Arktis er der gennem tiden forsket meget lidt i byerne som stedet for det moderne arktiske liv, siger lektor ved Afdeling for Eskimologi og Arktiske Studier under Københavns Universitet, Søren T. Thuesen, der er ankermand på det omfattende projekt.

## Byen dengang og nu

Projektet skal bl.a. se på overordnede emner som byen i relation til afkoloniseringsprocesser, fremstillinger af byliv i grønlandsk litteratur og migrationens rolle i bydannelser.

En af projektdeltagerne er Jakub Christensen Medonos, som skal lave en ph.d.-afhandling om ungdomskultur i Grønlands næststørste by, Sisimiut. Målet er her bl.a. at kortlægge, hvordan de unge ser og bruger byens rum. Også lektor Frank Sejersen og lektor Kirsten Thisted bidrager med projekter om hhv. urbanisering og naturforvaltning i Grønland og byen i grønlandsk litteratur.

Søren T. Thuesen selv undersøger Sisimiuts udvikling fra hvalfangerkoloni til industrisamfund.

- Projekterne baseres på feltarbejder og arkivstudier. Desuden bliver det vigtigt at diskutere resultaterne med både lokale og internationale eksperter, fortæller han.

Jane Benarroch

Kontakt: Søren T. Thuesen, tlf. 3532 9666, [sthuesen@hum.ku.dk](mailto:sthuesen@hum.ku.dk)



## Vintersol

I den mørke vintertid er der gode grunde til at se lyst på tingene. Her kan vinterhimlen hjælpe med smukke oplevelser for folk, der færdes ude. Når tynde skyer i 5-10 kilometers højde – de såkaldte cirrostratus – slører vintersolens blege lys, skabes særprægede lysfænomener på himlen, bl.a. såkaldte haloer og bisole.

Denne skytype indeholder en masse flade iskrystaller på 0.05 - 1 mm; de er sekskantede og meget rene, og medens de – trukket af tyngdekraften – ganske langsomt falder nedad med deres flade, brede side vandret (som efterårsblade, der falder fra et træ), fungerer de undervejs som prismer, der bryder lyset på en ensartet måde. Selvom iskrystallernes form og størrelse ændrer sig, er vinklen mellem krystalfladerne – og dermed lysbrydningen – altid konstant for et givent stof. Denne naturlov blev beskrevet af danskeren Niels Steensen allerede i 1669.

Når sollyset rammer iskrystallerne i de høje skyer, afbøjes det med konstante vinkler. Oftest dannes der en lysende, gerne regnbuefarvet, cirkel(bue) med en radius på 22° rundt om solen. Betegnelsen '°' betyder her buegrad, idet en hel cirkel er 360°. En sådan lysende ring på himlen kaldes med et græsk ord en 'halo'. Bisole (også kendt som snydesole eller solhunde) ses særligt, når solen står ganske lavt over horisonten. Bisole er, næstefter haloer, det mest almindelige lysfænomen og skyldes sollysets brydning i iskrystaller. Bisole kan kun forekomme, når der er en halo på himlen, og de opstår ved, at lyset passerer gennem to iskrystalsider, der er vinklet 60° i forhold til hinanden. Denne vinkling af lysstrålen bryder sollyset, så det bliver diffust i alle andre retninger end lige 22°. Derfor ses bisole som en klart afgrænset og kraftig lysende regnbuefarvet plet vandret ud for solen og i en afstand af 22° fra solen.

# En iskappe uden opsyn

Indlandsisens centrale betydning for fremtidens klima øger behovet for overvågningen af den store iskappe.

- Det danske bidrag er på vågeblus, og vi har brug for et nationalt overvågningsprogram, siger glaciologen Carl Egede Bøggild.

Den grønlandske indlandsis er de senere år kommet mere og mere i søgelyset både blandt forskere og i offentligheden. Forklaringen er den enkle, at den største iskappe på den nordlige halvkugle er dybt interessant i en tid, hvor der er tydelige tegn på en global opvarmning.

Teoretiske modeller over Indlandsisens afsmeltning viser, at hvis temperaturerne stiger med mere end 2,7° C, kan det sætte en selvforstærkende, ukontrollabel proces i gang. Og begynder Indlandsisens kolossale ismasser at smelte, vil vandstanden i verdenshavene stige, ligesom det vil øge risikoen for, at Golfstrømmen afsnøres, og at temperaturerne derfor rasler ned i det tempererede Nordeuropa.

## Markant tilbagegang

I Danmark er det de seneste 10-15 år især glaciologigruppen i GEUS (Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse), der

har fulgt udviklingen i Indlandsisens randområder. Det er bl.a. sket fra ti automatiske målestationer, som er opstillet i de områder, hvor NASA's satellitmålinger har afsløret den største udtynding (se Polarfronten 4/04). Nogle af målingerne har overraskende vist, at der er sket en næsten 10 gange større udtynding, end NASA's data tidligere har antydnet.

Carl Egede Bøggild, som har stået i spidsen for GEUS' glaciologigruppe i en længere årrække, peger på, at overvågningen af Indlandsisens for øjeblikket må siges at være sat på vågeblus. I 1995 havde glaciologigruppen omkring 5-7 årsværk, hvoraf størstedelen var direkte engageret i glaciologiske aktiviteter i forbindelse med Indlandsisens, og bortset fra en midlertidig opblomstring finansieret gennem eksterne midler fra slutningen af 1990'erne til 2003 har der ifølge Carl Egede Bøggild været tale om et faldende dansk engagement på dette felt.

For øjeblikket er Bøggild - som i januar i øvrigt starter i en ny stilling på det norske universitetscenter i Svalbard, UNIS - den eneste tilbage i glaciologigruppen, mens en anden fast stilling midlertidigt ikke er besat.

- Så det er svært at komme udenom, at denne del af den danske glaciologiske forskning er i en situation, hvor kontinu-

iteten og de langsigtede visioner mangler, lyder Carl Egede Bøggilds vurdering. Det grundlæggende problem er, at det tager en eftermiddag at lukke et forskningsfelt, men op til 10 år at bygge det op til international standard.

Bøggild finder, at Danmarks lave engagement på dette område er paradoksalt, når man sammenholder det med den voksende internationale interesse. Den kom senest til udtryk i forbindelse med den store ICARP-konference i København i november, hvor næsten 500 forskere og eksperter fra hele verden mødtes for at diskutere prioriteringen af polarforskningen de næste 10-15 år. Blandt de fem store udfordringer, som konferencen fremhævede, var netop forskning i vand, sne og is, den såkaldte cryo-hydrosfære.

## En national opgave

Der er internationale forskningsprojekter, som studerer klimaets påvirkning af Indlandsisens. Men der er især tale om grundforskning, som arbejder med afgrænsede og skiftende problemstillinger, og det giver ikke de tidsserier og langsigtede tendenser, som er en forudsætning for at perspektivere forskningsresultaterne.

Amerikanske og europæiske satellitter sender ganske vist data ned i en daglig, lind strøm, men det er ikke nok.

Der har været stor international opmærksomhed omkring GEUS-projekterne på Indlandsisens. I sommeren 2004 var et tv-hold fra BBC (billedet) på besøg for at producere et længere indlæg. Og sidste sommer i august var det CBS 60-minutes, som lagde vejen omkring Sydgrønland.

Foto: Carl Egede Bøggild



- Man kan sige, at satellitterne viser, hvad der sker, men ikke hvorfor. Det kan kun afsløres gennem undersøgelser på nøglelokaliteter på selve overfladen, hvor sommerens afsmeltning kan måles direkte, fortæller Carl Bøggild. Satellitterne giver det store overblik, men deres data skal suppleres med undersøgelser og detailmålinger på isens overflade. Når der sker en udtynding af isen, er det for enkelt at se det som en afsmeltning alene, for der er også ændringer i isens dynamik, som spiller ind.

Det er bl.a. denne overvågningsopgave i Indlandsisens randområder, som Carl Egede Bøggild mener, at Danmark burde tage på sig som landets bidrag til det internationale klimasamarbejde.

- Med den volumen Indlandsisen har, er vi en supermagt på området og burde derfor se det som en national opgave at holde et skarpt øje med Indlandsisen i fremtiden.

### Politisk interesse

GEUS' direktør Martin Ghisler siger, at GEUS er en relativt lille aktør på klimaforskningsområdet, men at institutionen gerne vil styrke den glaciologiske forskning og overvågning af Indlandsisen, så fremt den nødvendige nyfinansiering kan tilvejebringes.

Han gør også opmærksom på, at der er en voksende politisk interesse over for fremtidig forskning og overvågning på Indlandsisen, både nationalt og internationalt:

- Miljøminister Connie Hedegaard besøgte et af GEUS' studieområder ved Narsaq i august 2005, umiddelbart efter at hun var vært ved et møde for 24 miljøministre fra hele verden i Ilulissat. Connie Hedegaard har profileret sig stærkt i de internationale politiske drøftelser af en begrænsning af drivhuseffekten og er opmærksom på betydningen af den respons, netop den grønlandske indlandsis giver på temperaturstigningerne.

Poul-Erik Philbert

Carl Egede Bøggild (til højre) har arbejdet som glaciolog i GEUS i 23 år og har i mange år stået i spidsen for Glaciologigruppen. Han har de seneste år været med til at udvikle nogle fuldautomatiske målestationer, som står placeret i Indlandsisens randområder og indsamler informationer om is- og klimaforhold. De næste tre år vil Bøggild fræse snescooter på Svalbard, hvor han har fået job på UNIS – Universitetscentret i Svalbard.

## Is i bevægelse

Der er en stigende forskningsaktivitet på Indlandsisen. Ikke mindst amerikanske forskere er flittige gæster, men også forskere fra Danmark og en række andre lande har projekter i gang. Undersøgelser viser, at der for øjeblikket er tale om en tiltagende afsmeltning fra iskapen. Ifølge en artikel i tidsskriftet Science (17. december 2005) er Indlandsisens udtynding i 2005 blevet fordoblet.

For det første viser målinger fra fly, at udtyndingen af Indlandsisens randområder tager fart. I Vestgrønland mister flere gletschere op til 15 meter i højden om året. Faldet er endnu højere langs Grønlands sydøstkyst, hvor Helheim-gletscheren ved Tasiilaq de sidste to år har mistet 50 meter i højden, og Kangerlussuaq-gletscheren 80 meter.

For det andet er de grønlandske gletschere også begyndt at flyde hurtigere. GPS-målinger viser, at Helheim-gletscheren flyder mere end 14 kilometer pr. år eller mere end tre gange hastigheden i 2001, som var på niveau med 1996 og 1998. Kangerlussuaq-gletscheren satte i 2005 farten op med 40% i forhold til 1995 og 2001.

Endelig viser undersøgelserne for det tredje, at gletschernes front trækker sig hurtigt tilbage. Fronten på den kendte Jakobshavn Isbræ ligger således i dag 12 kilometer længere inde i fjor-

den end for blot fire år siden, samtidig med at bræen har øget flydehastigheden fra 20 meter om dagen i 2004 til 35 meter om dagen i 2005.

Samlet mister Indlandsisen store mængder is. Tyngdemålinger fra satellit indikerer, at den grønlandske iskappe i gennemsnit har mistet 162 km<sup>3</sup> is om året de seneste tre år, mens en anden beregning anslår, at der er tale om 220 km<sup>3</sup> om året.

Et af de få steder, man kan finde en anden tendens, er i en ny rapport fra det norske Nansen Environmental and Remote Sensing Center, som Polarfronten omtalte i sidste nummer. Den viser, at Indlandsisens indre områder over 1500 meters højde er vokset med godt en halv meter de fra 1992-2003, mens der er sket en udtynding under 1500 meters højde.

Spørgsmålet er så, om det er starten på en proces, som vil få Indlandsisen til at smelte væk i løbet af nogle hundrede år, eller om der bare er tale om en midlertidig tilpasning til nogle små klimaændringer. Der er ikke enighed blandt glaciologerne, som bl.a. diskuterer, hvor stor en del af ændringerne, der kan tilskrives de aktuelle klimaforandringer, og hvor stor en del, der er en følge af tidligere tiders klima, som først påvirker Indlandsisen i dag.



# Større fokus på Indlandsisen

Større opmærksomhed omkring overvågningen af Indlandsisen, lyder det fra ledende dansk glaciolog.

Der er blevet færre målestationer i Arktis. Samtidig er behovet for målinger bl.a. på Indlandsisen vokset i takt med, at de globale klimaændringer er slået igennem.



Foto: Henning Thing / Polar Photos

Dansk glaciologisk forskning har gennem de sidste par årtier slået sit navn fast internationalt med de banebrydende iskerneboringer på Grønlands Indlandsis, som har åbnet for et fascinerende arkiv over fortidens klima mere end 120.000 år tilbage.

I spidsen for det prestigefyldte projekt står professor Dorthe Dahl-Jensen, som fra sin post på Geofysisk Afdeling på Niels Bohr-instituttet har et godt overblik over den glaciologiske forskning i Danmark, også fordi hun samtidig er formand for den danske komité for Det Internationale Polarår (IPY).

## Stor aktivitet

Dorthe Dahl-Jensen understreger, at der i lyset af den globale opvarmning aldrig har været så stor opmærksomhed omkring Grønlands Indlandsis som i disse år. Ikke mindst fordi en fremtidig afsmeltning uundgåeligt vil føre til globale havstigninger.

Den stigende interesse for Indlandsisen har også vist sig under forberedelserne til Det Internationale Polarår 2007-8, som vil blive en tid med mange begivenheder.

- Der bliver først og fremmest tale om målinger, som vil følge udviklingen i Indlandsisens volumen. Der gennemføres målinger fra fly henover isen, og der vil komme en ekstra indsats omkring de hurtigtflydende gletschere, som i dag dræner isen i et langt højere tempo end forventet, fortæller Dorthe Dahl-Jensen.

Det har dog været en streg i regningen, at opsendelsen af den europæiske Cryosat-satellit gik galt, og at Det Europæiske Rumagentur (ESA) først vil gøre et nyt forsøg i 2009. Men Dorthe Dahl-Jensen forventer alligevel, at arbejdet med satellitdata også bliver en vigtig aktivitet i Polaråret.

## Systematisk overvågning

Dorthe Dahl-Jensen siger, at der på baggrund af Indlandsisens strategiske betydning i en klimasammenhæng er behov for en regelmæssig dansk overvågning på isens overflade, som kan skaffe de

nødvendige data til grundforskningen.

- Vores viden om fysikken bag Indlandsisens bevægelser er stadig så ufuldkommen, at der i høj grad er behov for observationer fra overfladen, hvis man skal bruge satellitdata til at følge udviklingen, siger hun. Derfor er det vigtigt, at vi har nogle nationale programmer, som kan skaffe lange dataserier gennem en systematisk overvågning.

Hun peger på, at GEUS' målinger i Indlandsisens randområder (se artiklen s. 4-5) er et godt bidrag til observationerne af Indlandsisen, fordi der ikke er så mange andre, der følger udviklingen på dette felt.

- Det er også vigtigt, at Danmark bibeholder en indsats og har nogle fokusområder, hvor vi kan levere nogle meget synlige bidrag. Så derfor kan jeg kun krydse fingre for, at GEUS får bedre muligheder for at varetage overvågningen af Indlandsisens randområder, som er umådelig vigtig både for Danmark og i et internationalt lys. Det er en aktivitet, som ligger naturligt i en sektorforskningsinstitution som GEUS, idet overvågnings- og dataindsamlingsopgaver ikke umiddelbart hører hjemme under universiteternes grundforskning.

## Flere målestationer

Dorthe Dahl-Jensen gør også opmærksom på, at det er en af ambitionerne i Polaråret at etablere flere målestationer, som kan fortsætte efter 2008 og indgå i et fast, langsigtet målingssystem.

- Der er nemlig sket det, at antallet af målestationer i de arktiske områder er faldet de senere år. Det er utroligt bekymrende i en situation, hvor vi har global opvarmning og faktisk har brug for et større overvågningssystem til at skaffe de lange serier af data, som er nødvendige for at følge udviklingen, slutter Dorthe Dahl-Jensen.

Poul-Erik Philbert

Kontakt: Dorthe Dahl-Jensen, Geofysisk Afdeling, ddj@gfy.ku.dk

# Kæmpe eskimo – eller moderne inuk?

Et nyt universitetsspeciale sætter fokus på omverdenens fordomme om grønlandere. Især to karikerede typer af inuit går igen, når den grønlandske historie og kultur portrætteres af andre end grønlanderne selv.

'Kæmpe Eskimo – en klassiker blandt danskerne'. Sådan lyder Nestlés reklameslogan for den berømte vanilleis med chokoladeovertræk og solbærrippel. Og sådan indleder den nyudsprungne cand.-mag. i kulturstudier og eskimologi Lill Rastad Bjørst sit universitetsspeciale 'En anden verden – forestillinger om inuit', der handler om grønlandsk selvforståelse og omverdenens måde at betragte og omtale inuit på i nyere tid.

## To typer af grønlandere

Sloganet, der giver associationer til den 'klassiske eskimo' i sælskindspels på hundslæde, er et velvalgt intro til specialets helt centrale pointe om, at der op gennem tiden er blevet skabt nogle helt bestemte billeder af grønlandere og grønlandsk kultur. Samtidig pointerer specialet, at det fortrinsvis er andre end grønlanderne selv, der har sat ord på den grønlandske historie og identitet. Et forhold som, til trods for en ihærdig indsats, stadig gør det svært for grønlanderne at ændre på omverdenens fasttømrede billeder af, hvad det vil sige at være grønlander.

- Jeg har undersøgt forskellige kilder, der portrætterer både Grønland og Arktis, bl.a. museale udstillinger uden for Grønland. I disse udstillinger er der ikke stor forskel på den måde, hvorpå Grønland og Arktis bliver afbilledet. Det er groft sagt den samme fortælling og stort set den samme type genstande, som præsenteres. Genstandene stammer fra 1800-tallet til midten af 1900-tallet, der var de arktiske ekspeditionernes storhedstid. Denne periode, og måden at fremstille den på, har fået en særlig placering og gennemslagskraft i historieforståelsen af Grønland og Arktis. Nutidens levevis i Arktis er slet ikke på samme vis dokumenteret på museerne, fortæller Lill Rastad Bjørst.

## Harmoni på museerne

Generelt ser hun to 'konkurrerende' måder at omtale og karakterisere inuit og den grønlandske kultur på. Den ene er den positive fremstilling af det oprindelige, arktiske folk, der lever i tryk harmoni med naturen. Denne fremstilling findes hovedsageligt på museerne. Den anden og overvejende negative fremstilling handler om Arktis som den menneskelige udørk, hvor 'oprindelig' kultur er ved at forsvinde – eller i det mindste under stærk forandring som følge af især modernisering og globalisering. Dette negative syn kommer jævnlige til udtryk i mediebilledet, og Bjørst giver her som eksempel en reklame for øl i en tilbudsavis fra 'Calles grænsehandel' fra 2004. I reklamen blive 'eskimoen' brugt som motiv for øldrikkere og spiller derved på fordommene om grønlandere som primitive og drikfældige. Både den positive og den negative fremstilling er stærkt karikerede og giver ikke noget reelt billede af den mangfoldige virkelighed og dynamik, som præger og har præget det grønlandske samfund.

- I specialet ser jeg også på hvilke konsekvenser, denne proces har haft for grønlandernes egen måde at fremstille deres kultur og identitet på. Min påstand er, at den grønlandske fortid er blevet romantiseret i en sådan grad, at den i dag er næsten lige så 'ekstotisk' for grønlanderne som for danskerne. Arktis er blevet iscenesat i offentligheden med nogle helt særlige billeder. Grønland er blevet brugt som et modbillede til 'os selv'. Det handler ofte om 'en anden verden' – en vision, konstaterer hun.

Jane Benarroch

Lill Rastad Bjørst: 'En anden verden - forestillinger om inuit. Repræsentation og Selvrepræsentation af inuit i nyere tid'

Kontakt: Lill Rastad Bjørst,  
e-mail: lillr@hotmail.com

Tre 'eskimo-piger' blev i 2004 brugt som blikfang i en dansk øl-reklame. Ifølge Lill Rastad Bjørst bekræfter reklamen danskernes fordomme om grønlandere som drikfældige.

# Kapløb til Nordpolen

Kampen om Nordpolen er i gang! Danske forskere skal bruge de næste knap ni år på at finde beviser for, at Grønlands landmasse hænger sammen med Nordpolen.

Suverænitet, havretskonvention, kontinentalsokkel, eksklusiv økonomisk zone osv. Det skortede ikke på bureaukrat-termer og avancerede videnskabelige redegørelser, da Ingeniørforeningen for nylig afholdt konference om Danmarks engagement i kampen om at udvide det danske territorium helt til Nordpolen. På programmet var en præsentation af det stort anlagte, såkaldte 'kontinentalsokkelprojekt', som har til formål at tilvejebringe en lang række svært tilgængelig videnskabelig information om geologiske strukturer dybt under havoverfladen i det Arktiske Ocean. Projektet blev skudt i gang i 2003 af Videnskabsministeriet med en bevilling på foreløbig 150 milli-

*I 2004 gennemførte Grønland, Canada og Danmark en test af det måleudstyr, der skal anvendes til at samle data gennem havisen.*



oner med løfte om flere, hvis resultaterne hen ad vejen viser sig at være loven-de. Men hvad er det helt nøjagtigt, det prestigøse projekt går ud på? Hvor gode er chancerne for at vinde nyt arktisk terræn i kampen mod andre polare stormagter som bl.a. Canada og Rusland? Og hvad er der egentlig at hente, deroppe hvor verden ender?

## Dannebrog på Nordpolen?

Det korte af det meget lange er, at Danmark går efter at bevise, at Grønlands landmasse er forbundet med kontinentalsoklen under Nordpolen, og at dette markante punkt på vor planet derfor i fremtiden bør tilhøre det danske rigsfællesskab. Endvidere er der fem andre områder i det Arktiske Ocean, som Danmark - sammen med Færøerne og Grønland - arbejder på at få på rigsfællesskabets hænder.

Baggrunden er, at kyststater ifølge FN's Havretskonvention fra 1982 kan fremsætte krav om udvidelse af retten til havbunden ud over de 200 sømil, der i juridisk forstand dækker den såkaldte eksklusive økonomiske zone, inden for hvilken kyststater har haft eneret til fiskeri og udnyttelse af naturressourcer siden 1958. Enhver nation har 10 år fra ratificeringen af konventionen til at fremsætte det formelle krav, og da Danmark først underskrev konventionen den 16. november 2004, har Danmark stadig små 9 år til at indsamle de nødvendige data. Og det arbejde er allerede godt i gang.

## Første data indsamlet

Det springende punkt er helt konkret om den undersøiske bjergkæde kaldet Lomonosov-ryggen, som strækker sig fra Sibirien hen over Nordpolsområdet og til det nordligste Grønland, hænger strukturelt og geologisk sammen med Grønlands fastland. Herudover skal forskerne bl.a. identificere kontinentalskråninger langs Nordgrønland og bestemme tykkelsen af sedimentlaget under havbunden.

En af frontfigurerne i dataindsamlingen er geofysiker og seniorforsker ved GEUS, Trine Dahl-Jensen, der allerede sidste år stod i spidsen for projektets første del, nemlig opsætningen af seismiske stationer i Nordgrønland. Stationerne kan måle jordskælvsrystelser så langt som til Indonesien og på den baggrund sende signaler om jordskorpens dybde og struktur, som forskerne kan bruge til at sammenligne med Lomonosov-ryggens struktur.

- De seismiske stationer indsamler data, der giver os information om lydbølgers udbredelseshastighed i undergrunden. Hastigheden siger noget om undergrundens beskaffenhed, f.eks. om den er kontinental eller oceanisk. Derudover indsamler vi informationer om vanddybder og tyngdekraft og visse steder henter vi bundprøver op, fortæller Trine Dahl-Jensen.

Normalt ville det ikke være den store udfordring at gennemføre sådanne undersøgelser, men fordi der her er tale om Polhavet - et af de mest utilgængelige og udforskede steder på Kloden - er sagen en anden. Her er isen metertyk og klimaet ekstremt i forhold til de fleste andre steder på Jorden.

## Lincoln-havet venter

Næste skridt i undersøgelserne tages til foråret, hvor forskerne skal indsamle data i Lincoln-havet - et af de absolut mest utilgængelige områder i Arktis.

- Undersøgelserne - der bl.a. indbefatter sprængninger dybt nede under isen - skal gerne give helt ny viden om dybdestrukturerne fra Nordgrønland ud langs Lomonosov-ryggen. Det foregår helt præcist ved, at man detonerer i alt 11 skud på tre strækninger á hver 200 kilometer. Ved at måle lydenes udbredelse i undergrunden, kan man få viden om, hvordan undergrunden tager sig ud 40-50 kilometer nede under isen. Og hermed nærme sig svaret på, om Lomonosov-ryggen og Grønlands jordskorpe har samme struktur, siger Trine Dahl-Jensen.





Det er en ekstra udfordring at gennemføre de geologiske undersøgelser i forbindelse med kontinentalsokkelprojektet pga. den metertykke is og det barske klima i det højarktiske område.

Pga. vejræssige forhold er det kun muligt at lave undersøgelser her i seks uger om året – fra slutningen af marts til midten af maj. Samtidig er isen her så bastant, at ingen isbryder kan trænge sig igennem. Det betyder, at forskerholdet, der vil have deltagelse af cirka 30 mand med base på den canadiske station Alert, skal gennemføre undersøgelserne fra havisen.

### Sort guld under isen?

Ikke bare er det altså en videnskabelig udfordring at indsamle de nødvendige data. Det er også et enormt logistisk projekt, som gør brug af fly, isbrydere, skibe, avanceret måleudstyr, sprængningseksperter osv. Derfor har Danmark da også allieret sig med Canada i arbejdet med at indsamle de nødvendige data.

- Danmark og Canada har indgået en aftale om at gennemføre dette projekt i fællesskab, dvs. at vi deles om planlægning, personale og ikke mindst økonomi. Da det er et stort projekt at løfte, er både vi og canadierne glade for at kunne deles om opgaven. Vi planlægger også at analysere data i fællesskab og derved opnå en fælles forståelse af, hvordan de geologiske strukturer ser ud. Det vil nemlig

styrke vore begges sag i et fremtidigt krav om udvidet område, fortæller Trine Dahl-Jensen videre.

At konkurrenterne i kampen om Polhavet tæller så store arktiske nationer som Canada og Rusland sætter endvidere projektet i perspektiv. Der er nemlig ikke bare prestige i at erhverve sig flere arktiske områder. Også store økonomiske interesser er en væsentlig tung på vægtskålen. For retten til havbunden giver også ret til at udnytte områdernes ressourcer. Her er det interessant, at Arktis ifølge flere internationale geologer sandsynligvis tæller op til en fjerdedel af verdens uopdagede olieressourcer. Endvidere gemmer der sig formentlig en mængde mineralforekomster i det arktiske dyb, som kan danne grobund for en indbringende forretning i takt med, at området bliver mere tilgængeligt for udvinding som følge af de pågående klimaforandringer, der vil få mere og mere is til at smelte.

### Knald eller fald

Men hvad er chancerne så for, at Danmark får succes med anstrengelserne?

- Ja, det er som bekendt svært at spå om fremtiden. Vi er under alle omstæn-

digheder nødt til at vente på, at vi får indsamlet viden om forbindelsen mellem Grønland og Lomonosov-ryggen, før vi kan sige noget om chancerne for en dansk Nordpol. Det sker forhåbentlig allerede til foråret, men inden vi får analyseret de indsamlede data, kan der godt gå frem til årsskiftet 2006-07. I dag findes der meget få data om Lomonosov-ryggen - og mindst i den grønlandske ende, afslutter Trine Dahl-Jensen.

Sikkert er det i hvert fald, at når 'bevis-materialet' engang i fremtiden er indsamlet, skal det sendes til vurdering i den internationale 'Kommissionen for Kontinentalsoklens Grænser', der består af 21 sagkyndige medlemmer. Det kan blive noget af en gyser, hvis Danmark når så langt. For ikke bare offentliggøres kommissionens afgørelser ikke. De kan heller ikke appelleres.

Jane Benarroch

Kontakt: Trine Dahl-Jensen, tlf. 3814 2519, tdj@geus.dk



# Hot eller not?

Er den globale opvarmning et overophedet rygte? Bliver Golfstrømmen mere cool? Og var 2005 virkelig hot? Polarfronten har været et smut rundt om Danmarks Meteorologiske Institut for at få svar på nogle af tidens svedigste spørgsmål.

Den globale opvarmning er naturlig! Golfstrømmen bliver koldere! År 2005 blev rekordvarmt!

Nogenlunde sådan lød en sværm af medieoverskrifter i slutningen af det forgangne år. Polarfronten har spurgt tre forskere ved Danmarks Meteorologiske Institut om, hvordan de mener, vi skal forholde os til de sidste nye vejrbulletiner. Hvordan skal vi for eksempel modtage nye meldinger om, at Golfstrømmens tilstand er kritisk pga. klimaforandringerne? Og hvad skal vi sige til revolutionerede udmeldinger om, og at den globale opvarmning blot er udtryk for en naturlig klimatisk svingning? For ikke at tale om hvad vi skal lægge i, at 2005 blev det næstvarmeste år på Jorden, siden man indledte temperaturmålingerne for ca. 150 år siden?

## Historisk varm andenplads

Som altid ved årsskiftet havde meteorologerne travlt med at analysere temperaturserier og formulere årets vejrkonklusioner.

Dataene viser, at udover at 2005 blev det næstvarmeste år på hele kloden, var året også det varmeste på den nordlige halvkugle, siden man indledte temperaturmålingerne i 1856. Afvigelsen fra jordens gennemsnitstemperatur fra gennemsnittet 1961-1990 sneg sig op på 0,50 grader, kun overgået af 1998 med 0,58 grader.

Men afspejler de rekordvarme gennemsnitstemperaturer tendenser i klimaet generelt? Og i så fald hvilke?

Ifølge klimaforsker Martin Stendel fra DMI er det både naturlige og menneskeskabte faktorer, der dikterer de globale temperaturer. Og selv om det er umuligt at sige præcist, hvor stor menneskets eget bidrag er, kan den globale temperaturudvikling i de seneste årtier ikke forklares kun med naturlige forhold.

- Den globale temperatur de sidste 27 år har været højere end gennemsnittet for perioden 1961-1990. Modelregninger viser, at udledningen af CO<sup>2</sup> og andre drivhusgasser spiller en væsentlig rolle for de høje temperaturer de seneste år, siger Martin Stendel.

At der ikke altid er en sammenhæng mellem udledning af CO<sup>2</sup> og høje temperaturer dokumenteres bl.a. ved en periode i Arktis' klimahistorie. Fra 1920'erne til 1940'erne var der nemlig relativt varmt i regionen, selvom menneskelige aktiviteter kun spillede en mindre rolle i denne periode.

- Det er karakteristisk, at år med en kraftig El Niño – et vejrphænomen der forårsager unormal opvarmning af den centrale og østlige del af det tropiske Stillehav – ofte har en meget høj gennemsnits-temperatur. Det kendetegnede for eksempel 1998, der var det varmeste år nogensinde. Det interessante ved 2005 er, at der ikke har været nogen stærk El Niño og alligevel havde vi rekordhøje temperaturer, fortsætter Martin Stendel.

## Er opvarmningen naturlig?

At diskussionen om den globale opvarmning stadig var i live ved udgangen af det gamle år blev også eftertrykkeligt bevist af en undersøgelse udarbejdet af de to amerikanske forskere T. Cohn og H. Lins. Undersøgelsen viser, at den globale opvarmning blot kan være udtryk for en helt naturlig og tilfældig temperatursvingning i klimaets historie, og at den således ikke kan tilskrives udledning af drivhusgasser. Forskerne baserer deres konklusioner på en stor mængde data, der viser, at muligheden for tilfældige udsving er store, og at modellerne derfor ikke nødvendigvis giver et retvisende billede af klimaet i et langstrakt perspektiv.

Klimaforsker Peter Thejll fra DMI mener dog, at man skal være varsom med at tillægge resultaterne for stor værdi, idet der er tale om rene statistiske beregninger.

- Deres vurderinger er baseret på rene statistiske data uden skelen til, hvad man



ved om naturen. Og faktisk ved vi jo en hel del om, hvilke faktorer, der påvirker klimaet. Bl.a. har solen og vulkansk aktivitet betydning for temperaturerne. Vi ved også, at drivhusgasser har en opvarmende effekt, og da disse blive udledt i større og større mængder, vil det påvirke klimaet i fremtiden også, siger Peter Thejll.

Alligevel mener han, at det er gavnligt med nye måder at anskue klimatiske spørgsmål på, fordi der stadig er huller i forskernes viden om klimasystemet.

- Modelberegninger tager jo oftest udgangspunkt i, at de observerede varmeudsving ikke er tilfældige. Denne undersøgelse viser, at vi ikke nødvendigvis skal aflæse disse data som udtryk for en reel tendens, og at vi i hvert fald skal være varsomme med at forudsige temperaturer 20 til 50 år ud i fremtiden, siger Peter Thejll.

### Isvintre i vente?

Ikke alle forskere når dog til konklusioner, der kan bruges til at stille spørgsmål ved eksistensen af den globale opvarmning. Således bød slutningen af det forgangne år også på nyheden om, at Golfstrømmen i de kommende år vil svækkes pga. de globale klimaforandringer. Denne gang var det en række britiske forskere fra Southampton Universitet, der stod bag forudsigelserne, og som så ofte før bliver den globale opvarmning endnu engang udråbt som skurk.

Helt konkret mener forskerne bag undersøgelsen at kunne dokumentere, at den nordlige del af Golfstrømmen, som er garant for Nordvesteuropas milde klima, er blevet svækket med 30 procent siden 1957. Deres resultater er baseret på en lang række målinger af saltindhold og temperaturer i havstrømme i den centrale del af Atlanterhavet. Med et overvågningsskib sejlede de langs den 24. breddegrad fra Bahamas til Vestafrika og tog undervejs for hver 50. kilometer prøver, som de efterfølgende sammenlignede med målinger foretaget i hhv. 1957, 1982, 1992 og 1998.

Forskerne peger på, at smeltende havis og stigende mængder af ferskvand fra gletschere i Arktis er mulig årsag til udviklingen. Samtidig kan det have betydning, at floderne i Sibirien sender mere ferskvand ud i de arktiske områder, fordi der er mere nedbør end før. Den stigende mængde ferskvand har dog svært ved som normalt at synke til bunds, fordi havvandets massefylde er faldet. Det betyder igen, at ferskvandet ikke strømmer tilbage til sydligere himmelstrøg, men i stedet bliver liggende og 'bremser' for den varme strøm nordover.

### Golfstrømmen stadig hot

Men kan det passe, at der er sket en svækkelse af Golfstrømmen på 30 procent, når vi nu slet ikke har mærket noget fald i temperaturerne på vore egne breddegrader?

Forsker ved DMI, Steffen M. Olsen, mener, at de nye resultater skal tages med stort forbehold. Sammen med en række nordiske kolleger har han igennem de seneste godt ti år målt strømningerne mellem Nordatlanten og de nordiske have. Og disse målinger viser ikke tegn på, at Golfstrømmen skulle være under pres på disse kanter. Tværtimod.

- Vores resultater indikerer ikke, at der sker en reduktion i tilstrømningen af varmt vand og salt fra syd. Tværtimod er der faktisk en tendens til, at strømsystemerne bringer varmere og mere saltholdigt vand ind i de nordiske have, siger han.

Resultaterne er baseret på data indsamlet vha. instrumenter placeret på havbunden i centrale områder på Skotland-Grønland-ryggen. Forskergruppen, der består af forskere fra Færøerne, Island, Norge, England og Danmark, har også gennemført 4-6 togter årligt for at indsamle data om temperatur, saltholdighed m.m.

- Den metode, som de britiske forskere har brugt, er behæftet med stor usikkerhed, hvilket de da også selv gør opmærksom på i undersøgelsen. Det er en relativ simpel metode, som ikke omfatter direkte målinger af havstrømmen, men udelukkende inddrager indirekte data, fortæller Steffen M. Olsen.

Jane Benarroch



# Alle mand ombord

Forskerne er udvalgt, og medierne er på plads. Ganske vist blæser en del af finansieringen stadig i vinden, men ifølge planerne stævner fregatten Vædderen – efter en tur på værft - i august 2006 ud på den storstilede, jordomsejlende Galathea 3-ekspedition.

Da den forrige Galathea-ekspedition den 29. juni 1952 efter næsten to års togt lagde til ved Langelinie, var 20.000 mennesker på plads på kajen for at byde deltagerne velkommen hjem. Grunden til den overvældende interesse var ikke mindst, at skiftende journalister og filmfolk undervejs havde spredt historierne om forskernes arbejde og gjort ekspeditionen til allemandseje.

At ligeså mange får lettet sig fra hjørnesofaen og møder op, når fregatten Vædderen i april 2007 efter en rejse på 34.000 sømil vender tilbage fra den 3. Galathea-ekspedition, er ikke sandsynligt. Men det skyldes nok andre forhold, for der er ingen tvivl om, at alle sejl er sat til fra arrangørerne i Dansk Ekspeditionsfond. Og hvis fremmødet ikke bliver så stort, så tyder den planlagte mediedækning til gengæld på, at det i hvert fald ikke skyldes, at befolkningen ikke har hørt om ekspeditionen.

## En broget flok

Samlet bliver der plads til 99 deltagere ombord på Vædderen, heraf 50 besæt-

ningsmedlemmer, 30-32 forskere og 10-12 mediefolk.

Netop mediefolkene vil sikre, at selv den mest verdensfjerne dansker næppe kan undgå at stifte bekendtskab med Galathea-ekspeditionen.

Det Berlingske Officin, Morgenavisen Jyllands-Posten samt Politiken, som er gået sammen med TV2 Vejret, dækker ekspeditionen fra skibet forlader København i august 2006 og til det er hjemme igen i april 2007. Desuden deltager Ingeniøren på udvalgte dele af togtet.

Et vigtigt mål med ekspeditionen er at øge interessen for naturvidenskaberne blandt unge, og formidlingen til skoler og gymnasier bliver derfor en vigtig del af formidlingsarbejdet. Det betyder også, at der undervejs vil være skiftende lærere og skoleelever ombord.

## Forskerne på plads

Det er nu også blevet besluttet, hvilke forskere der slip igennem nåleøjet. Blandt de mange ansøgninger har 69 projekter fået plads ombord, efter at Det Frie Forskningsråd har vurderet den videnskabelige

kvalitet, og Ekspeditionsfonden har set på det formidlingsmæssige potentiale.

Ekspeditionen bliver ikke overraskende præget af naturvidenskaberne med hovedvægten på biologiske processer, klimaforandringer og jordskælv. Men den humanistiske forskning er også med, især på den etape som dækker de tidligere danske kolonier i Tranquebar og Vestindien.

De fleste forskere deltager kun i en enkelt etape, men en god håndfuld projekter følger med hele vejen. Det gælder f.eks. forskere fra Aarhus Universitet, som undervejs vil undersøge havenes evne til at absorbere CO<sub>2</sub>, og fra Danmarks Meteorologiske Institut, der fra ekspeditions-skibet vil foretage målinger af de høje, halvt gennemsigtige cirruskyer, ozon og vanddamp.

Med udvælgelsen stiller Ekspeditionsfonden en plads til rådighed for forskerne, mens de selv skal ud at finde de nødvendige midler i forskningsrådene og i fondene. Foreløbig har ni forskningsprojekter på Galathea 3 tilsammen fået 5,7 mio. kr. i forbindelse med efterårsudde-



På sin verdensomsejling når Galathea-ekspeditionen også til Antarktis. Her vil lektor Hans Ramløv fra RUC være på udkig efter *Trematomus bernacchi*, som er navnet på fisken på billedet. Fisken har nemlig et højt indhold af de antifryseproteiner, som Ramløv vil undersøge på ekspeditionen.

lingen fra Forskningsrådet for Natur og Univers.

### Fra inspektion til ekspedition

Kursen er i første omgang sat mod Nordatlanten med stop ved Færøerne og Grønland. Derefter går det sydpå gennem Middelhavet til Den Arabiske Golf, Den Bengalske Bugt, det indonesiske ørige og Salomonøerne, øst om Australien og via Tasmanien til Antarktis. Ekspeditionen fortsætter op langs Sydamerikas vestkyst til Galapagosøerne og Caribien og afsluttes med en tur tværs over Atlanten, inden den i april 2007 atter lægger til kaj i København.

Der er planlagt adskillige stop undervejs på det 34.000 sømil lange togt, og der vil være mulighed for afstikkere til de tilgrænsende områder.

Den daglige ramme om ekspeditionen bliver inspektionsskibet *Vædderen*, som normalt sejler i farvandet omkring Grønland og Færøerne.

I midten af januar bliver skibet sat under ombygning på Karstensens Skibsværft i Skagen, hvor forvandlingen fra inspektions- til ekspeditionsskib de kommende måneder vil finde sted. Der skal skaffes flere kahytspadser, og en ombygning af skibets helikopterdek vil give plads til store containere, der kan rumme f.eks. laboratorier. I skibets bund bliver der monteret et instrument, som kan optage 3-D-billeder af havbunden, og så skal der installeres kraner, spil og andet grej, som forskerne kan bruge til deres indsamlinger og forsøg.

Man kan læse meget mere om Galathea-ekspeditionen og de mange forskningsprojekter på ekspeditionens hjemmeside: [www.galathea3.dk](http://www.galathea3.dk)

Poul-Erik Philbert



# Fra top til bund

Både Arktis og Antarktis er med på Galathea 3-ruten. Ekspeditionen vil give danske forskere en sjælden mulighed for at udføre feltarbejde på den sydlige pol.

Galatheas ekspeditionsskib *Vædderen* vil på sin otte måneders jordomsejling dække både de arktiske og de antarktiske farvande, så polarforskningen kommer til at sætte sit kolde fingeraftryk på den spændende forskningsekspedition.

Den allerførste etape, som sandsynligvis vil bade sig i nyhedens interesse, går til Færøerne og Grønland. Omkring Grønland er det især geologerne, der rykker i felten i de syd- og vestgrønlandske farvande og ved hjælp af bl.a. seismiske målinger og kerneboringer i havbunden vil samle materialer ind om Grønlands geologi.

Et af projekterne vil undersøge nogle relativt tynde geologiske lag i den vestgrønlandske kontinentsokkel ved Sismiut. Forskerne håber, at en række borekerner kan bruges til at sammenstykke en lang geologisk historie for området og få en bedre forståelse af fortidens klima og miljøændringer.

Når sommeren i januar og februar ruller henover Antarktis med temperaturer på begge sider af frysepunktet er også Galathea 3 nået til Jordens bund. Blandt de påmønstrede forskere vil interessen især samle sig omkring fiskebiologien.

Det gælder bl.a. lektor Hans Ramløv fra Institut for Biologi og Kemi på Roskilde Universitetscenter, der vil studere antifryseproteiner i fisk. Det særlige ved de antarktiske fisk er, at de indtager små iskrystaller i det kolde vand og ville fryse til is, hvis de ikke havde et forsvar i form af antifryseproteiner, som hæmmer isvæksten. Selvom der de sidste 30 år er opnået megen viden om antifryseproteiner, mangler der stadig indsigt i, hvordan de virker, hvilke fisk, der har dem, og hvordan deres udvikling er foregået.

For Ramløv og hans kolleger ombord er Antarktis-besøget en kærkommen lejlighed til at forske i et område, som ellers er vanskeligt tilgængeligt for danske forskere:

- Deltagelsen i Galathea 3-ekspeditionen giver os en unik mulighed for at undersøge fisk, vi normalt ikke har adgang til, da det sædvanligvis ikke er let at komme ud og fiske i det åbne hav og på stor dybde i Antarktis. Desuden er deltagelsen i Galathea-ekspeditionen jo opfyldelsen af en gammel drengedrom, når man som barn har læst alle mulige beskrivelser af videnskabelige ekspeditioner overalt i verden.

Poul-Erik Philbert

Kontakt: Hans Ramløv, RUC, [hr@ruc.dk](mailto:hr@ruc.dk)

# Den danske DNA-detektiv

Han er dansk forsknings vidunderbarn og 'enfant terrible' i ét. Polarfronten har besøgt ham til en snak om mammutter, dna-jagt og dansk forskningskultur. Om trangen til at leve eventyret ud. Og om videnskaben, der blev til lidenskab.

*Farverig, original og ikke til at komme uden om. Den unge Eske Willerslevs entré i forskningsverdenens hellige haller har været ledsaget af en vis portion skepsis blandt ældre forskerkolleger.*



Det er en af Danmarks mest fremstormende og markante polarforskere, der byder Polarfronten inden for på Niels Bohr Institutet denne efterårsdag – den tjekkede stil, den medievante facon og den unge alder til trods.

Professoren, doktoren og dna-detektiven Eske Willerslev har trods sine bare 34 år allerede opnået mere, end de fleste tør drømme om i videnskabeligt regi. En doktorgrad, et professorat, ansættelse på det prestigefyldte Oxford Universitet og utallige forskningsekspeditioner til fjerne egne af kloden er blot nogle af de meritter, som pryder hans CV. Er der overhovedet noget, den mand ikke har oplevet eller opnået i sit unge liv, tænker man kort efter, at han beredvilligt har sat sig i stolen, tændt en Kings og skruet op for den karakteristiske, faste røst. For ud strømmes det med beretninger om alt lige fra barndommens drømme om farefulde ekspeditioner over hans tid som pelsjæger i Sibirien og til dengang, da han og broderen Rane donerede deres mange egenhændigt indsamlede genstande fra Sibirien til Moesgård Museum og sikrede museet rekordhøje besøgstal.

## Jurassic Park i en teskefuld jord

At de ungdommelige eventyr de senere år har måttet vige for en målrettet videnskabelig karriere vidner hans nærmest døgnåbne kontor om. I dag står den på kompromisløs, seriøs forskning i såkaldt fossilt dna med udgangspunkt i den nye, revolutionerende metode, som Eske Willerslev præsenterede i sin doktorafhandling sidste år. Og som gør det muligt at kortlægge hele fortidige økosystemer ved at udlede titusinde år gamle dna-sekvenser fra dyr og planter i selv de mest ubetydelige mængder frossen jord.

Det banebrydende ved metoden er, at den gør det muligt at foretage dateringer uden at have et konkret fossil i hånden. Hvor det indtil for nylig var meget svært at rekonstruere fortidige økosystemer pga. sparsomme mængder af fossiler, viser Willerslevs metode vejen til en hel ny verden af dyr in absentia. Og dermed udvides mulighederne for at finde vigtig viden om fortidens dyre- og planteliv markant. Ikke bare gør metoden det muligt at datere bl.a. mammuttens uddøen mere præcist, men den kan også give forklaringer på, hvorfor de døde.

ringer på, hvad der ledte til megafauna-dyrenes endeligt.

### Søg og du skal finde

Men hvordan får man dog idéen til at søge efter dyre-dna i tilfældige portioner jord? Han fortæller, at det var fundet af mikroorganismer og dna i den grønlandske Hans Tausen-iskerne, som i første omgang ledte tankerne hen på mulighederne for at gøre nummeret efter i permafrossen jord.

- Da min kollega Anders J. Hansen og jeg først luftede idéen om at søge efter fossile dna-spor i permafrostlag, blev vi mødt med hovedrysten. Aldrig havde folk hørt noget så tosset! I finder intet, sagde alle. Vi syntes da også selv på det tidspunkt, at det nok var lige lovlig langt ude. For hvad er chancen for, at et dyr er vandret forbi og har sat sit dna-aftryk lige netop dér, hvor man har valgt at stikke skovlen i jorden, fortæller han.

Men det skulle vise sig, at det væltede frem med spor efter dyr som mammut, steppebison og vildhest, da de første gang tilbage i 2002 stak spaden i den frosne sibiriske jord og efterfølgende analyserede prøverne i laboratoriet i København. En opdagelse, der skulle blive startskuddet til en lang række af publiceringer i de mest velansete videnskabelige tidsskrifter i verden.

### Malurt i bægeret

Trods sin succes har Eske Willerslev måttet kæmpe for at få ordentlige forskningsvilkår i Danmark. Det var først, da tilbuddene strømmede ind fra velrenommerede, udenlandske universiteter, at der kom skred i tingene og han fik tilbudt og takkede ja til et femårigt professorat på Niels Bohr Institutet. Men han har - i hvert fald indtil videre - gerne taget kampen op. For det ligger ham meget på sinde at være dansk forsker og publicere for danske forskningsinstitutioner.

- Jeg er ikke i tvivl om, at min uddannelse har kostet det danske samfund mange penge. Nu vil jeg gerne betale tilbage for alt det, jeg har fået. Derfor gør jeg også gerne en ekstra indsats for at få det til at fungere her i Danmark, siger han.

Han kender dog udmærket til den skepsis og mistro, som hans - 'provoens'

- kometkarriere og deraf følgende indhug i de sparsomme danske forskningsmidler har affødt blandt kolleger. Ikke at han lader sig gå på af det. Men kæmpes skal der, når det gælder om at sikre de bedste rammer for hans forskergruppe.

- I sammenligning med de store forskningsnationer i udlandet, er det tankevækkende, hvordan tingene foregår i Danmark. Her afhænger forskningsvilkårene kun i mindre grad af, hvor godt man publicerer, eller hvor stærk en forskergruppe man kan skabe. Bare sådan en ting, som at det pga. manglende kontorpåds kan blive umuligt at udvide forskergruppen i fremtiden, er i mine øjne dybt kritisabelt, fortsætter Eske Willerslev, der i dag leder en forskergruppe på 15 mennesker.

### Doktorgraden direkte

At han i sin tid sprang over ph.d.-graden og gik direkte efter doktorgraden var ironisk nok et udslag af, at han ikke fik nogen opbakning til sit ph.d.-projekt på universitetet. En oplevelse, der hurtigt lærte ham at gå enegang, og som siden fik ham til at indse, at ville han noget i forskerverdenen, måtte han markere sig på egen hånd. Derfor har det da også været udtryk for en helt bevidst strategi, når Eske Willerslev har optrådt i medierne i forbindelse med sine banebrydende nyopdagelser.

- Jeg fandt hurtigt ud af, at jeg måtte profilere mig selv og min forskning på egen hånd, hvis jeg skulle have en chance for at få fodfæste i universitetsverdenen, fortæller han videre.

Springet fra studerende til professor på rekordtid er et sikkert bevis på, at han har haft succes med sit forehavende. Han afviser dog ikke, at han kunne finde på at drage udenlands, hvis kampen for ordentlige forhold bliver for håbløs. Det bliver dog i så fald meget imod hans vilje - ikke mindst fordi han har et rigtig godt samarbejde med de danske iskerneforskere, som også har til huse på Niels Bohr Institutet.

- Jeg har meget stor gavn af at arbejde så tæt på iskerneforskerne. Der er bare nogle informationer, man ikke får, hvis man ikke drikker kaffe sammen og tager en sludder på gangen. Og så er det jo generelt inspirerende at sidde så tæt på



Eske Willerslev bruger stort set al sin tid på at udforske verden og finde nye sandheder om fortidens dyre- og planteliv. På billedet er han sammen med en kollega i gang med at gøre moskusokse-knogler klar til dna-analyse i Taimyr i Sibirien.

den verdensberømte gruppe med Dorthe Dahl-Jensen og Jørgen Peder Steffensen i spidsen, som ubetinget leverer den mest 'high profile'-forskning, Danmark kan præstere, siger han.

Eske Willerslev selv synes godt på vej i hælene på forbillederne. Hvilket vel ikke kan siges at være ufortjent for en mand, der har viet hele sit vægne liv til at udforske verden og bringe sin forskning frem i allerførste række. En livsstil der bl.a. - i det mindste indtil videre - har indebåret et bevidst fravalg af familie.

- Jeg er i dag meget taknemmelig for, at jeg har fået muligheden for at kombinere min trang til eventyr og opdagelse med det at være videnskabsmand. Videnskaben er blevet mit liv. Og når man så ser, at ens idéer bærer frugt, og det eksempelvis pludselig lykkes at 'fremtrylle' en titusinde år gammel mammut fra en klat jord, kan man stadig opleve det dér 'kick' af begejstring, som ungdommens 'opdagelsesrejser' gav, afslutter han.

Jane Benarroch

Kontakt: Eske Willerslev, tlf. 3532 0570, ewillerslev@gfy.ku.dk





## På sporet af den sidste mammut

Eske Willerslevs forskergruppe er på vej med nye, banebrydende resultater om tidspunktet for mammutens uddøen.

Hvornår vandrede den sidste mammut rundt på Jorden? Et godt spørgsmål, som mange forskere har givet mange forskellige bud på de senere år. Eske Willerslev og hans forskergruppe er i disse måneder godt på vej til at skrive et nyt kapitel i den efterhånden lange føljeton om mammutens historie og forsvinden. En føljeton, der gradvist har fremrykket dateringen for det forhistoriske dyrs endeligt.

Den seneste forskning fastsætter tidspunktet for den såkaldte fastlandsmammuts uddøen til at ligge ca. 8.500 år tilbage i tiden. På Varanger-halvøen i det nordlige Sibirien er der dog fundet knogler efter en anden variant af det fortidige dyr, som viser, at det levede her helt indtil for 3.700 år siden.

### Datering fremrykkes igen

- På baggrund af det dna-materiale, vi sidder med i øjeblikket, vil jeg ikke blive overrasket, hvis vi igen skal kappe mange tusinde år af dateringen. Faktisk kunne jeg godt forestille mig, at vi kunne ende med at sidde med data, som viser, at fastlandsmammuten levede lige så længe, som mammuterne på eksempelvis Varanger-halvøen, siger Eske Willerslev.

Varanger-dateringen baserer sig dog alene på analyser af nogle få fundne knogler. Derfor planlægger Eske Willerslev at drage hertil til næste sommer for at hente sedimentprøver, som vil kunne give et mere præcist billede af, hvor længe mammuten faktisk levede her.

- Problemet er, at vi ikke kommer langt med at datere på knogler, fordi det er tilfældigt, hvad vi kan finde af disse. Den permafrosne jord er derimod en mere sikker kilde, fordi den er fyldt med tusinde år gammelt dna-materiale og derfor giver et mere samlet billede af fortidens dyreliv, fortsætter Eske Willerslev.

### Viden med huller

Men én ting er at datere mammuternes endeligt! Noget andet er at afgøre, hvorfor det legendariske dyr uddøde. Forskerne har hidtil ikke kunnet give én simpel forklaring herpå. Var årsagen klimaændringer? Eller var det menneskets rovdrift, der gjorde det af med fortidens elefant?

I søgen efter svar på dette store spørgsmål er Willerslevs team i gang med at lave populationsstudier på baggrund af knogler fundet mange steder på kloden, bl.a. i Sibirien, Yukon, Alaska og europæisk Rusland. Målet er bl.a. at give nye bud på, hvordan mammuten og andre af de store megafaunadyr som moskusokser, uldhåret næsehorn, og rensdyr har bevæget sig, og hvornår de er begyndt at gå ned i antal.

Eske Willerslev og hans forskerkolleger i den berømte hule nær Khatanka i Sibirien, hvor man har opbevaret og analyseret den såkaldte Jarkov-mammut, der blev fundet i 1999.

- Dette arbejde består bl.a. i at sammenholde resultaterne fra knogleanalyserne med andre data, såsom klimamodeller, arkæologiske fund og oplysninger om plantesammensætning. I den forbindelse er iskernerne fra Grønlands Indlandsis værdifulde sekundære kilder, siger han.

### Fra mammut til elefant

For nylig lykkedes det et internationalt forskerhold at kortlægge den uldhårede mammutts genetiske arvmasse på baggrund af en begrænset mængde dna. Forskerne fandt ud af, at mammutten genetisk set var 98,55 procent identisk med den nulevende afrikanske elefant.

- Det betyder dog ikke, at man på nuværende tidspunkt grafisk kan genskabe den uldhårede mammut. I løbet af en overskuelig årrække vil det dog formentlig blive muligt. Hvad der er mere interessant er måske, at man ved at sammenligne gener fra mammutten og elefanten kan få mere indblik i den evolutionære udvikling. Det vil give os ny viden om, hvordan elefanten igennem de seneste 27.000 år har lagt genetisk afstand til dens sibiriske mammutfætter, afslutter Eske Willerslev.

Jane Benarroch

Kontakt: Eske Willerslev, tlf. tlf. 3532 0570, ewillerslev@gfy.ku.dk



## Kommentar:

Hanne K. Petersen, direktør for Dansk Polarcenter

# ICARP II - og hvad så?



## Historisk jagtkvote

Fra 1. januar er der indført kvoter for jagten på det store arktiske rovdyr, isbjørnen.

Så skete det! Grønlandske myndigheder har for første gang i historien indført kvoter for jagt på isbjørne. Samtidig har de udsendt beslutningen om at tillade turister at drive såkaldt trofæjagt på det legendariske dyr til 2007. Kvotefastsættelsen sker på baggrund af de nye bekendtgørelse om beskyttelse og fangst af isbjørne, som trådte i kraft i oktober sidste år.

Ifølge Direktoratet for Fiskeri og Fangst er kvoten fastsat til 150 bjørne i 2006 med 100 bjørne til Vestkysten og 50 til Østkysten. Den nærmere fordeling af kvoterne inden for de enkelte kommuner bliver fastlagt, når høringer af fangerorganisationen KNAPK og Kommunernes Landsforening KANUKOKA om kort tid er afsluttet.

### Ingen bjørnetjeneste

Kvoteringen indføres for at beskytte det arktiske havpattedyr, som ikke bare er truet af jagt, men også af den globale opvarmning. Ifølge den klimavidenskabelige ACIA-rapport, som udkom sidste år, er isbjørnen særligt hårdt ramt pga. havisens smelten. Isbjørnene er meget afhængige af havisen. De bruger den som platform til at jage sæler og bevæge sig rundt mellem jagtområderne. Hunisbjørnen bygger også sit hi tæt ved havisen.

Kvoten for det første år er fastsat på baggrund af gennemsnittet for fangster i årene 1993 til 2002. Tallet er langt lavere end de 200-250 dræbte isbjørne, som myndighederne har registreret inden for de seneste to år. Alligevel er tallet højere, end biologerne anbefaler.

ICARP II-konferencen er veloverstået. Mange anbefalinger til fremtidens arktiske forskning så dagens lys, men først til foråret vil konferencens endelige konklusioner være parate.

'First of all, a great thank you and congratulations on the total success of ICARP II'. Således ordlyden i én blandt mange rosende mails, som Dansk Polarcenter har modtaget i den seneste tid.

I anden uge af november var der helt ekstraordinært stor arktisk aktivitet i København. Anledningen var, at Dansk Polarcenter var vært for 'International Conference of Arctic Research Planning' - en konference med 480 deltagere fra 19 forskellige lande. Det var en positiv overraskelse for os, at så mange havde fundet vej til København. Det høje deltagerantal vidner om en stærk og stigende interesse og forståelse for, at de arktiske områder er et centralt sted på Jorden, hvor der både klimatisk og politisk er megen dynamik.

Konferencen var kulminationen på 2 års planlægningsarbejde, hvor 12 forskellige arbejdsgrupper med 140 forskere havde gjort status på forskningens tilstand, identificeret mangler i forskningsaktiviteterne og peget på i hvilken retning, de næste 10 år forskning burde gå.

Det er klart, at en konference med så mangfoldige emner ikke ender op med et enkelt svar. Nogle overordnede, tværgående forhold og anbefalinger blev dog fremhævet i flere arbejdsgrupper og i plenum. Det stod klart, at den arktiske forskning skal være mere helhedsorienteret og omfatte flere forskellige dimensioner. Bl.a. bør der i højere grad tages højde for den menneskelige dimension, og de arktiske folks erfaringer bør integreres i en større helhed. Vigtigheden af,

at de arktiske processer undersøges som en del af de globale processer, blev også understreget. Ligeledes blev det påpeget, at uddannelse og information i højere grad bør tænkes ind i og tilknyttede forskningsprogrammer fra starten.

To andre forhold blev ligeledes nævnt som vigtige for fremtidens arktiske forskning. Det ene var, at de forskellige indsamlede data i fremtiden bør organiseres, så de bliver tilgængelige for brug og sammenligning forskerne imellem. Det andet var at få etableret en arktisk infrastruktur, der gør det muligt for forskerne at få indsamlet data systematisk i de vanskeligt tilgængelige områder.

Det er også værd at notere sig de budskaber, som de særligt inviterede talere kom med. Det blev generelt understreget, at der er store udfordringer for den fremtidige arktiske forskning. Bl.a. skal forskerne i højere grad være opmærksomme på, at der i Arktis findes mange specielle og vidt forskellige kulturer og sociale forhold. I den forbindelse bør forskerne også være mere bevidste om konsekvenserne af at forske i emner, der har grænseflader mellem politik og videnskab.

I den kommende tid skal nye forslag og ændringer til forskningsplanerne indarbejdes, og det samlede resultat af konferencen vil komme i løbet af foråret. Planerne skal sættes ind i en sammenhæng, der understøtter de fundamentale spørgsmål: Hvordan fungerer de arktiske systemer? Hvilke forandringer sker der? Og hvordan vil de arktiske systemer udvikle sig?

Den endelige succes vil blive målt på, hvor godt det vil lykkes at frembringe nye tværfaglige projekter, der kan give svar på de grundlæggende spørgsmål. Og som også vil være attraktive for beslutningstagere og forskningsråd at gennemføre.

# Et pragtværk om fjelde og fortid

Fascinerende fortællinger og storslåede billeder i fantastisk flot bog om Grønlands geologiske historie gennem 3.8 milliarder år.

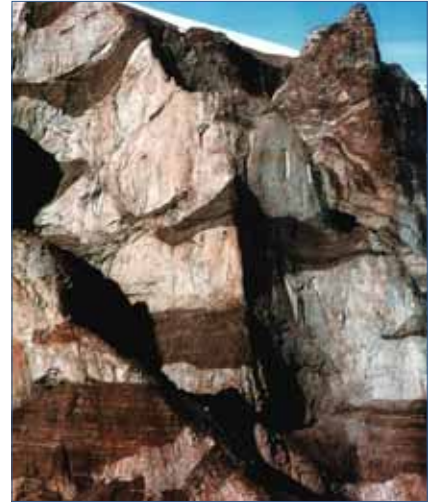
Nu er den her. Den længe savnede populærvidenskabelige bog om 'Grønlands geologiske udvikling – fra urtid til nutid' fra Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser (GEUS). Bogen er baseret på mere end 60 års geologiske undersøgelser af landområder og kontinentalsoklen ud for Grønlands kyster. Den er skrevet af den erfarne grønlandsgeolog Niels Henriksen, og vi læsere kan kun være glade for, at han som pensionist fik tid til at skrive dette omfattende værk på godt 300 sider.

## Opdagelsesrejse i fortiden

I bogen bliver vi taget med på opdagelsesrejse gennem 3.8 milliarder års geologisk historie og får fortalt, hvad de rå og

nøgne fjelde kan fortælle om fortiden. Fjeldene fortæller om voldsomme begivenheder som kontinentkollisioner, bjergkædedannelser og ekstrem vulkanisme. Aflejringer efter istider, ørkener og tropiske koralrev vidner desuden om et meget vekslende klima. Det skyldes både ændringer i det globale klima og den evige kontinentaldrift, der har bevæget Grønland fra den sydlige halvkugle til sin position langt mod nord.

Bogen er emneopdelt med små korte, overskuelige afsnit og slutter af med længere kapitler om mineralefterforskning og om mulighederne for at finde olie og gas ud for Grønlands kyster. Markeringer på små grønlandskort og en geologisk tidssøjle fungerer bogen igen-



nem som faste figurelementer og dermed som en god støtte til at orientere sig geografisk og tidsmæssigt. Smukke billeder og fine illustrationer pryder hele bogen og gør den til en stor fornøjelse blot at bladre i.

## Ikke for begyndere

Det er nok ikke en bog man læser fra ende til anden, men mere en man bruger som opslagsværk. Og som sådan er den også velegnet. Selvom bogen på bedste vis forsøger at gøre det til tider vanskelige geologiske sprog forståeligt for ikke-geologer, så er sværhedsgraden af teksten høj. Spørgsmålet er, om den passer til målgruppen af naturinteresserede og ikke-fagfolk. Jeg vil sige, at bogen forudsætter et vist geologisk kendskab. Mange læsere vil nok være taknemmelige for den omfattende ordliste bagest i bogen.

GEUS har selv stået for layout og trykning, og det er et flot stykke arbejde. Til lykke med det – og tillykke til os andre med, at vi nu langt om længe har fået det flottest tænkelige opslagsværk over Grønlands geologiske historie.

Gabrielle Stockmann



Grønlands geologiske udvikling – fra urtid til nutid kan købes ved henvendelse til GEUS, Øster Voldgade 10, 1350 København K, e-mail: [bogsalg@geus.dk](mailto:bogsalg@geus.dk). Prisen er 290 kr.

## Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser i Grønland (KVUG)

### Uddeling af projektstøtte for 2006

KVUG yder økonomisk støtte til initiativer og mindre udviklingsprojekter, der kan fremme og understøtte dansk-grønlandsk samarbejde indenfor polarforskning.

For 2006 udmelder KVUG hermed en beløbsramme på max. 0,9 mio. kr. til uddeling efter ansøgning, med ansøgningsfrist

**27. februar 2006**

Der kan søges om støtte fra 10.000 kr. til højst 100.000 kr. Der vil blive lagt vægt på aktiviteter, der bidrager til kompetenceopbygning i Grønland og videnoverførsel fra Danmark til Grønland.

Der vil endvidere blive lagt vægt på udviklingsprojekter, der involverer både danske og grønlandske forskere.

Hent ansøgningskema og vejledning på:

[www.kvug.dk/bevillinger2006.html](http://www.kvug.dk/bevillinger2006.html)

KVUG sekretariatet, c/o Dansk Polarcenter  
Strandgade 100H, 1401 København K  
Tlf. +45 7248 8116 E-mail. [kvug@kvug.dk](mailto:kvug@kvug.dk)



## Air Greenland -arktisk specialist

Taxi flyvninger

Medicinske evakueringer

Efterforskning - support til videnskabelige efterforskninger

Redningsoperationer

Specielle transporter - herunder flyvninger med underhængende last (slingflyvning)

### FLY- OG HELIKOPTERFLÅDE:

1 Airbus 330-200

1 Boeing 757

6 De Havilland DASH-7

2 De Havilland DASH6-300 (Twin Otter)

1 Beech Super King Air 200

2 Sikorsky S-61N

4 Bell 212

4 AS 350 B2/B3

### AIR GREENLAND

P.O.Box 1012

Tel: +299 34 34 34

3900 Nuuk

Charter:

Fax: +299 32 08 98

[glcharter@airgreenland.gl](mailto:glcharter@airgreenland.gl)

Fragt:

Fax: +299 32 61 48

[gohfb@airgreenland.gl](mailto:gohfb@airgreenland.gl)



Finn Lyngé:

### TIMMIAQ, PUISI INUULLU TARNINGA

### FUGL, SÆL og MENNESKESJÆL

Ussatit oqaasinnaallu itsarnisat  
Leveregler og fyndord fra gamle dage.

*"Den som spiser den næstøverste halshvirvel på en sæl, den hvirvel som kaldes pulaqqasoq, skal gnave den helt ren for kød. For hvis denne hvirvel ikke bliver gnavet helt ren, vil sælen græde sig ihjel og aldrig mere lade sig fange igen".*

Den længe ventede genudgivelse af Finn Lynges dejlige bog. En guldgrube af viden og erfaringer med rod i den allerældste fangerkultur, men med indflydelse på hverdagen i Grønland også i 2005.

ISBN: 87-90393-70-8

298,00 kr.

Forlaget Atuagkat

atuagkat

BOX 1009 - 3900 NUUK - GRØNLAND  
TLF. (00299) 32 17 37 - FAX (00299) 32 24 44  
e-mail [atuagkat@greennet.gl](mailto:atuagkat@greennet.gl)



# Klimaændringer i cyberspace

Dansk Polarcenter har i samarbejde med Miljøstyrelsen lanceret en ny hjemmeside om klimaændringer i Arktis.

Forandringer i klimaet vil i de kommende år præge de arktiske miljøer og samfund. Nu giver en ny hjemmeside mulighed for at blive klogere på, hvad forandringerne indebærer. Hjemmesiden, der er lavet af Dansk Polarcenter i samarbejde med Miljøstyrelsen, er udarbejdet på baggrund af den populærvidenskabelige ACIA-rapport, der blev offentliggjort for et år siden, og som bygger på mere end hundreder forskeres gennemgribende arbejde med at undersøge de mange forskellige aspekter af klimaforandringerne i den arktiske region.

Ved hjælp af animationer, tekst og billeder fortæller hjemmesiden om de konsekvenser, som det store forskerhold bag ACIA-rapporten vurderer som forventelige. Som eksempel kan nævnes afsmeltning af gletschere og havis, stigende vandstand i havene, svækkede hav-



strømme og risikoen for, at isbjørne og sæler uddør. Der peges dog også på, at klimaændringerne i nogle tilfælde kan medføre nye muligheder for de arktiske samfund og bl.a. give bedre muligheder for landbrug, bedre sejlmuligheder og lettere adgang til Arktis' naturressourcer.

Hjemmesiden indeholder en udførlig referenceliste med både litteratur og links. Listen vil blive opdateret med jævne mellemrum. Især skoleelever og lærere kan få glæde af det omfattende indhold.

Besøg hjemmesiden på [www.dpc.dk/acia](http://www.dpc.dk/acia)

# Flystyrt øgede ikke kræftrisiko

Spørgsmålet har været stillet mange gange: Har arbejdere på Thule-basen været udsat for øget kræftrisiko som følge af, at de deltog i oprydningen efter, at et amerikansk B-52 bombefly styrtede ned nær Thule-basen i 1968?

Mistanke om, at de arbejdere, der var ansat på basen i oprydningsfasen skulle have en højere dødelighed og sygelighed end andre, blev først fremsat i 1986. Siden har forskellige undersøgelser vist, at der ikke kunne påvises nogen sammenhæng mellem ulykken og opståede kræfttilfælde i gruppen af oprydningsar-

bejdere. Man har bl.a. undersøgt plutoniumudskillelsen i arbejdernes urinprøver uden dog at finde plutonium over den normale grænse.

## Mistanke ubekræftet

En ny undersøgelse lavet af Kræftens Bekæmpelse og Statens Institut for Folkesundhed afkræfter nu igen teorien om, at ulykken skulle være årsag til en overdødelighed blandt de ansatte fra denne periode. Den slår i konklusionen fast, at "de gennemførte analyser med stor sikkerhed kan afvise, at Thule-arbejderne som

gruppe er blevet påført en stor overdødelighed eller en stærkt forøget kræftsygelighed på grund af flystyrtet".

Sidste år besluttede 'Foreningen af Stråleramte Thule-arbejdere', der blev grundlagt i 1998 med det formål at føre erstatningssag mod den danske regering, at overdrage deres arkiv til Ålborg Stadsarkiv for at give offentligheden indblik i sagen. 1995 fik hver Thule-arbejder, der havde været på Thule-basen i oprydningsperioden, en godtgørelse på 50.000 kr.

# Nye bøger

Ulrik Pram Gad: *Dansksprogede grønlanderes plads i et Grønland under grønlandisering og modernisering. En diskursanalyse af den grønlandske sprogdebat – læst som identitetspolitisk forhandling.* Eskimologiske Skrifter, nr. 19. Københavns Universitet, 2005. 271 sider.

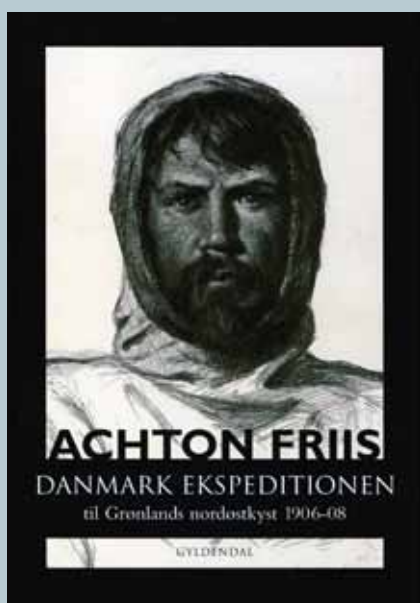
Bogen er en guldmedaljeafhandling fra Institut for Eskimologi om sprog og identitet anskuet som diskursive strukturer i det grønlandske samfund. Afhandlingen rummer afslutningsvis et afsnit om forskningens identitetspolitiske opgave samt sprog- og identitetspolitiske anbefalinger.

Carsten Berg-Sørensen: *Angmagssalik 1962-1974.* Forlaget Atuagkat, 2005. 454 sider, 298 kr.

Erindringsbog fra dengang Grønland - og især Østkysten - var i rivende udvikling og på vej ind i det moderne samfund. Bogen giver et indblik i, hvad der rørte sig i det lille og isolerede samfund.

Knud Rasmussen: *Min rejsedagbog. Første Thule Ekspedition 1912.* Gyldendal, 2005. 220 sider, 249 kr.

Den store danske polarforsker Knud Rasmussens rejsedagbog fra den første Thule-ekspedition genudgives med illustrationer og efterskrift af den danske polarfarer John Andersen.



Julie Edel Hardenberg: *Den stille mangfoldighed / Nipaatsumik Assigiinnngisitaarneq / The quiet diversity.* Med introduktion af Iben Salto. Milik Publishing, 2005. 200 sider, indbundet.

En Tour de Grønland i farverige billeder, der vender op og ned på den almindelige opfattelse af, hvad grønlandsk kultur og identitet er for noget. Bogen er spækket med overraskende og udfordrende billedserier, der stiller skarpt på den kulturelle forskellighed i Grønland.

Naja Illeris: *De grønlandske lokalmuseer. Rapport om museernes vilkår i 2004 / Nunatsinni Katersugaasiveeqqar. Katersugaasiviit 2004-mi atugarisaat pillugit nalunaarusiaq.* Dansk Polarcenter, 2005. 31 + 41 sider. Rapporten, der primært henvender sig til myndigheder og kulturinstitutioner, opsummerer iagttagelser om de grønlandske lokalmuseer i perioden 2002-2005. Der peges på en række problemstillinger og anbefalinger, som kan danne udgangspunkt for diskussion af museernes udvikling og fremtidige arbejde.

Achton Friis: *Danmark Ekspeditionen. Til Grønlands nordøstkyst 1906-08.* Gyldendal, 2005. 688 sider, 299 kr.

Klassikeren om den sagnomspundne Danmark Ekspeditionen er i anledning af 100-års-jubilæet genudgivet med samtlige originale illustrationer. Forfatteren var blandt de overlevende efter ekspeditionen, der kostede tre menneskeliv. Kronprins Frederik har skrevet forord til bogen.

Bent Nielsen (red.): *Tjukotka i fortid og nutid.* Eskimologiske skrifter, nr. 18. Københavns Universitet, 2005. 170 sider.

En antologi der sætter fokus på den arktiske russiske provins Tjukotka. Bogen indeholder bidrag af forskere fra forskellige videnskaber. Læs bl.a. om eskimoiske kvinders hverdagsliv, Tjukotkas indlemmelse i det russiske imperium og det eskimoiske sprogs betydning og udvikling i området.

Hanne Nørby & Tine Curtis (red.): *Illoqarfik Peqqissoq - Et projekt om livskvalitet & sundhed i Qasigiannnguit.* Statens Institut for Folkesundhed, 2005. 54 sider, 140 kr.

Bogen beskriver - i hhv. et dansk og et grønlandsk afsnit - et lokalsamfundsprojekt om livskvalitet og sundhed, som blev gennemført i 2003 i Qasigiannnguit. Både baggrunden for projektet, projektets aktiviteter og evaluering af resultaterne lægges frem. Projektets formål var at støtte befolkningen i selv at planlægge og gennemføre sundhedsfremmende aktiviteter.

Let og lækker hverdagsmad. *Grønlandske rejer, grønlandsk hellefisk, laks og rødspætter.* Royal Greenland, 2005. 112 sider, gratis. Åbn bogen og lad tænderne løbe i vand! Royal Greenland markerer sig med en lækker opskriftsbog, der side op og side ned præsenterer et væld af sunde og appetitlige retter - selvfølgelig med grønlandsk fisk og skaldyr som hovedingredienser. Udover at friste med delikate opskrifter fortæller bogen bl.a. om råvarerne og fangststederne i Grønland.

## 16 mio kr. til polarforskning

Regeringen har indgået forlig om 855 mio kr. til forskning, innovation og it over en periode på tre år. Ca. 550 mio. kr. af de 855 mio. kr. går til forskning, heraf ca. 350 mio. kr. til Det Strategiske Forskningsråd, 120 mio. kr. til Det Frie Forskningsråd, ca. 40 mio. til forberedelse af dansk deltagelse i EU-forskningsprogrammer og ca. 20 mio. kr. til digitalisering af kulturarven. Desuden er der afsat 16 mio. kr. til polarforskning.

## Stigning i drivhusgasser

Ny forskning baseret på undersøgelser af iskerner boret i Antarktis viser, at mængden af drivhusgasser i atmosfæren er det højeste i 650.000 år. Ifølge forsker Thomas Stocker fra Berns Universitet viser luftbobler i isen, at CO<sub>2</sub>-indholdet er 30% højere nu end på ethvert andet tidspunkt, mens metanindholdet er 130% højere. Da samtidig et andet forskningsprojekt viser, at vandstanden i havene stiger dobbelt så hurtigt som hidtil, kan resultaterne ses som et frontalt angreb på klimaskeptikere, der ikke tror på den menneskeskabte drivhuseffekt.

## Flere rensdyr i Kangerlussuaq

De seneste rensdyrtællinger foretaget af Grønlands Naturinstitut viser, at der stadig er rigtig mange rensdyr mellem Nuuk og Kangerlussuaq. I Kangerlussuaq-Sisimiutområdet er antallet af dyr steget fra ca. 52.000 i 2000 til ca. 90.000 i 2005. Biologerne antager, at antallet af dyr er tre til seks gange højere end det anbefalede. Derfor kan der være hård kamp om føden i disse områder. Tællingerne er udført i marts måned i samarbejde med to fangere fra Nuuk og jagt- og fiskeribetjenten i Sisimiut



Foto: Henning Thing / Polar Photos

## Nye frimærker på gaden

Post Greenland har lanceret årets nye frimærker. I serien med spiselige planter er bl.a. udkommet kunstneren Ina Rosings mærker med Skotsk lostilk, rosenrod og fjeldsyre. Den legendariske polarforsker Robert E. Peary, som var den første, der nåede Nordpolen helt tilbage i 1909, har også fået sit eget frimærke i serien "Ekspeditioner i Grønland". Årets julefrimærke er prydet af kunstneren Miki Jacobsens tegning af glade børneansigter, som forventningsfuldt kigger på juletræets glans.

## Arktisk hvirvel øger UV-stråling

Forsker fra DMI har sammen med kolleger i New Zealand og Norge fundet ud af, at når den såkaldte arktiske hvirvel bliver særlig kold, kan den skabe optimale betingelser for ozonnedbrydning og dermed medføre forøget UV-stråling over bl.a. Danmark. Den arktiske hvirvel, som indeholder den arktiske luftmasse, befinder sig i ca. 15-30 kilometers højde. Luftmassen er temmelig isoleret og kan derfor blive ekstrem kold om vinteren. Den forøgede UV-stråling får særlige konsekvenser for de arktiske egne.

## Stigende aborttal i Grønland

En grønlandsk kvinde får statistisk set 2,4 aborter i sit liv. Det viser nye tal fra Embedslægeinstitutionen i Grønland offentliggjort i Nordic Statistical Yearbook. Tallene viser også, at antallet af aborter i Grønland er det højeste i Norden, og at tallet stadig er stigende. Sidste år blev der foretaget 905 aborter imod 869 året før. Det svarer til, at der i gennemsnit foretages én abort for hver gang, der fødes en lille ny grønlander. Det grønlandske aborttal er ca. tre gange højere end i den øvrige del af det danske rigsfællesskab.

## Plutoniumforurening ved Thule

En ny rapport fra Forskningscentret Risø dokumenterer, at landjorden ved Narssarsuk 15 kilometer sydvest for Thulebasen er forurenet med plutonium som følge af det amerikanske B-52 bombefly, der styrtede ned nær ved Thulebasen i 1968. Tidligere undersøgelser har allerede påvist plutonium på havbunden, men det er første gang, at der er lavet undersøgelser af landjorden. Rapporten betegner dog risikoen ved at opholde sig i området som minimal. Statens Institut for Strålehygiejne vil nu vurdere risikoen på baggrund af rapportens konklusioner. Ifølge Risøs administrerende direktør, Jørgen Kjølms, var det forventeligt at finde plutonium på land, eftersom det allerede var blevet fundet i havet.

## Spækhuggeren giftigst

Nye undersøgelser fra det norske polarinstitut viser, at spækhuggeren er det dyr i Arktis, der har den største mængde af giftige stoffer ophobet i organismen. Hidtil har man ment, at isbjørnen toppede listen over 'forurenede' dyr, men den er nu rykket ned på andenpladsen skarpt efterfulgt af polarmågen og sælen. Det er især dyrene i toppen af fødekæden, der optager store mængder af giftige stoffer som bromerede flammehæmmere og andre miljøgifte.

## Selv mord undersøges

Den mest omfattende undersøgelse af selvmord i Nunavut er på vej. Det er psykiateren Gustavo Turecki, der står bag det store arbejde, som vil strække sig over flere år og omfatte alle bosættelser i Nunavut. Undersøgelsen indebærer bl.a. interviews med forældre, venner og bekendte til selvmordsofre. Det er formålet at nå frem til en psykologisk profil af mennesker, der tager livet af sig. Sidste år var der 27 selvmord i Nunavut, mens der året før blev sat rekord med 37 tilfælde.

## Nordatlanten bliver mere salt

Forskere fra Grønland, Færøerne og Island har aldrig målt højere saltholdighed i Nordatlanten, fremgår det af en nylig publiceret artikel i det videnskabelige tidsskrift Science. Det stigende saltindhold kan være et tegn på, at nye tendenser vinder frem i Atlanterhavets store strømsystemer. Bl.a. ser det ud til, at det er med udspring i Golfstrømmen, at der bringes mere varmt og saltholdigt vand mod nord og ind i det Arktiske Ocean. De nye resultater går imod de seneste års undersøgelser, der har vist ferskere vand i havene og derfor er blevet betegnet som indikation på den globale opvarmning. Se også artikel s. 10.

## Klimastudier med økonomiske metoder

De to forskere fra DMI's klimasektion, Peter Thejll og Torben Schmith, har som noget helt nyt vist, hvordan økonomiske metoder kan anvendes i jagten på ny og bedre viden om fortidens klima. Forskerne håber bl.a. på, at metoden kan gøre det nemmere at vurdere, hvorvidt den igangværende globale opvarmning er usædvanlig eller forventlig. Ifølge Torben Schmith baseres de fleste rekonstruktioner af fortidens klima på forenkledte antagelser om de tal, man arbejder med. Det gælder bl.a. iskerneforskningen og målinger af træringstykkelse.



## Jette Bang på udstilling

'Kinaana' er navnet på en række fotoudstillinger, som vil blive præsenteret i de grønlandske lokaliteter i løbet af 2006. Billederne stammer fra Jette Bangs (1914-1964) fotosamling, som rummer mange tusinde billeder taget i perioden 1936-1962 i bl.a. Nanortalik, Upernavik og Tasiilaq. Udstillingsrækken er kendetegnet ved, at der på hvert museum udstilles fotografier, som afspejler de respektive lokaliteter. Bag projektet står eskimologen Leise Johnsen.

# Norrøn navigation over Nordatlanten

De gamle vikinger benyttede sig af veludviklede teknikker og hjælpemidler til at finde vej over Nordatlanten. Det vidner fund af to navigationsskiver i Grønland om.

I Nordatlanten stod nordboerne bag livlig trafik mellem Norge og Grønland fra ca. 900 til ca. 1400. Vikingerne planlagde deres sejlads efter det, vi i dag kalder for breddesejladser - dvs. at de startede sejladsene fra en forudbestemt breddegrad for at følge den planlagte rute. Fra sparsomme oplysninger i de oldislandske håndskrifter og beretninger, ved vi i dag, at vikingerne mestrede disse breddesejladser.

## Solkompas til hjælp

Breddesejladserne over Nordatlanten kunne gennemføres ved at foretage observationer af især solen undervejs og korrigere kursen i overensstemmelse med observationerne. Efter al sandsynlighed benyttede vikingetidens navigatører et solkompass til at holde kursen lige mod vest mellem Norge og Grønland.

Et solkompass består i al sin enkelthed af en vandret skive, i hvis midte der er sat en lodret pind. Lige før afsejling lægges skiven på et vandret sted, og længden af solens skygge fra den lodrette pind markeres på skiven under solens "vandring" fra solopgang til solnedgang. Markeringerne, der danner en kurve, ridses eller tegnes på skiven. Under sejladsen kunne navigatøren afgøre, om kursen var nord eller syd for den ønskede breddegrad. Faldt skyggen f.eks. mellem den lodrette pind og kurven på skiven, var skibet syd for kursen.

## Fund ved bopladser fra vikingetid

Arkæologiske fund i Grønland har styrket formodningen om, at vikingerne anvendte hjælpemidler i navigationen.

Under udgravning af en tidligere vikingebeboelse under klostret i Unartog i Sydgrønland fandt museumsinspektør

*I 2001 fandt medarbejdere ved Qaqortoq Museum en navigationsskive ved Qorlortoq. Skiven formodes at være anvendt både som solkompass og magnetisk retningsviser.*

C.L. Vebæk i 1948 et fragment af en cirkulær træskive. På fragmentet er indridset rette og buede linier. I skivens centrale gennemgående hul er der tydelige slidspor, og i fragmentets periferi er der hak, der kan tolkes som resterne af solkompassets 32 "streger" á 11°.

I 2001 fandt medarbejdere ved Qaqortoq Museum en lignende genstand af træ under udgravning af en vikingeboplads ved Qorlortoq. Dette fund adskiller sig dog fra fragmentet fra Unartog ved at have to "vinger" i forlængelse af skivens diameter. På skivens underside er der skåret to V-formede hak, og skivens periferi er inddelt i 32 "streger".

Fragmentet af Unartog-skiven findes på Nationalmuseet i København, og Qorlortoq-skiven vil efter endt konservering blive overført til Nationalmuseet i Nuuk.

## Håndskrifter er vigtige kilder

Forskningen i vikingetidens navigation er hidtil foretaget af personer med mangeårig teoretisk og praktisk viden om sejlads og navigation med god assistance fra Nationalmuseet og fra Det Arnamagnænske Institut i København.

De fundne skiver fra Unartog og fra Qorlortoq kan formodes at være anvendt både som solkompass og en magnetisk retningsviser og er som sådan helt enestående i den videre forskning i vikingetidens navigation. Men også de ældste beskrivelser af sejlruten mellem Norge og Grønland, som findes i de islandske håndskrifter Hauksbók og Sturlubók fra ca. 1150, er vigtige kilder til viden om, hvordan vikingetidens navigatører var i stand til at bestemme egen position i forhold til en breddegrad, følge en bestemt breddegrad, og ramme et punkt på Grønlands østkyst.

Jørgen Busch

Kontakt: Jørgen Busch, Stejlepladsen 41, 4300 Holbæk

