

Polarfronten



Forskning i fossilt dna	4-7
-------------------------	-----

Mobile nordboer	8
-----------------	---

Vinterdepression	10
------------------	----

Med 200 kilometer i timen	21
---------------------------	----

INDHOLD

Nyt polarsamarbejde	3
Først over målstregen	4
Mobile nordboer	8
Den mørke vinter er en psykisk udfordring	10
At sælge en god historie	12
Et missilskjold på vinger	14
En hernnhutisk kirke	15
Proteiner og patenter	16
Ude af balance	18
Med 200 kilometer i timen	21
Forskning i øjenhøjde	24



Polarfronten udgives af:
Forsknings- og Innovationsstyrelsen
Bredgade 40
1260 Kbh. K
Tlf.: 3544 6200
E-mail: polarfronten@fi.dk
www.fi.dk/publikationer

Udkommer fire gange årligt.

Oplag: 4000.

Deadline for bidrag til næste nummer er 14. maj 2010.

Abonnement kan tegnes vederlagsfrit gennem Forsknings- og Innovationsstyrelsen.

Redaktionen:
Gitte Agerhus, ansv. redaktør
Poul-Erik Philbert, redaktør, DJ
Steen Bruun Jensen
Peter Sloth
Uffe Wilken, DJ

Magasindesign:
Spagat design|studio

Forsidefoto:
Vintertid
Foto: Carsten Egevang, ARC-PIC.com

Produktion og tryk:
Datagraf Auning AS

Artikler i Polarfronten giver ikke nødvendigvis udtryk for Forsknings- og Innovationsstyrelsens holdning.

ISSN: 0907-2322

Eftertryk er tilladt i uddrag

med kildeangivelse.





Foto: Magnus Elander

Nyt polarsamarbejde på Københavns Universitet

Med etableringen af et Polar Science Center er der på Det Naturvidenskabelige Fakultet på Københavns Universitet skabt et forum for polarforskningen. Ifølge initiativtageren professor Kirsten Christoffersen fra Biologisk Institut er intentionen at samle de mange kræfter inden for polarforskningen, der findes på Det Naturvidenskabelige Fakultet. Dermed opnår både undervisnings- og forskningsindsatsen større gennemslagskraft og brugbarhed.

Der er ca. 30 forskere tilknyttet centret, og det starter som et center uden mure. Med den fortætningsproces, som foregår på Københavns Universitet i øjeblikket, er et rent fysisk center ikke realistisk. Håbet er dog, at centret kan blive så markant en satsning, at det vil kalde på at blive et fysisk center, hvilket Kirsten Christoffersen personligt godt kunne tænke sig. Det sker dog næppe inden for de nærmeste år, men kimen er lagt. Kirsten Christoffersen siger:

- Det er væsentligt at holde fast i, at Danmark har en stærk rolle i den internationale polarforskning, og at der er et behov for, at man koordinerer forskningen og får kommunikeret resultaterne ud til både politikere og dem, der skal rådgive om natur- og ressourceforhold. Desuden føler vi et meget stort ansvar for at være med til at uddanne den kommende generation af polarforskere.

Initiativet er blevet til med opbakning fra ledelsen på Det Naturvidenskabelige Fakultet. Centrets forskere dækker en lang række naturvidenskabelige fagområder og har stærke samarbejdsrelationer til andre institutioner inden for miljø, klima og polarviden. På sigt kunne det tænkes, at centret blev udvidet med forskere fra andre fakulteter – også uden for det naturvidenskabelige område. Indtil videre er det Institut for Biologi, Institut for Geografi og Geologi, Statens Naturhistoriske Museum og Niels Bohr Institutet, der tegner centret.

Der findes mere information om centeret på <http://www.science.ku.dk/psc/>

Én gang bakterier...

Den dag i dag er de udbredt alle vegne. I mavesækken, i luften, i kogende kilder og for den sags skyld også mange hundrede meter nede i havbunden. Men udbredelsen er skam ikke begrænset til nutidens omgivelser. Og især i Grønland er bakteriernes historik imponerende. Isotopanalyser af små kulstofpartikler i 3,7 milliarder år gamle sedimenter fra Godthåbsfjorden antyder, at der var liv i vandet på Jorden ganske kort tid efter klodens dannelse.

Fra de nærmest mikroskopiske partikler i Vestgrønland kan man hoppe ca. 3 milliarder år frem i tiden ved at bevæge sig over Indlandsisen til Nordøstgrønland. Her behøver man ikke mikroskop for at se spor fra bakterierne. De findes i fjeldvæggene og ligner i profil gennemskårne champignoner. Det er stromatolitter – strukturer der blev dannet ved, at kalkholdige sedimenter klæbede sig til måtter af bakterier i lag på lag. Skulle man få lyst til at svømme rundt blandt levende stromatolitter, må man tage til Shark Bay i Vestaustralien, hvor de den dag i dag findes i større, lavvandede områder.

Tager man et sydligere hop tilbage over Indlandsisen til Ikka-fjorden, vrimler det med liv inde i fjordens meterhøje mineral-søjler. Her trives et utal af ukendte bakterier i en kold og ætsende suppe. Hvor længe de har boet her, er ikke godt at vide, men de må være kommet for nylig. Fjorden har kun været fri for istidens gletsjere de seneste ca. 8000 år.

Bakterier var det første liv på Jorden. Måske er det også dem, der - når tiden kommer - lukker og slukker.

Uffe Wilken



Morten Rasmussen og Eske Willerslev i laboratoriet.

Foto: Jens Astrup

Først over målstregen

Eske Willerslev og hans forskerhold blev de første, der kunne præsentere en kortlægning af det menneskelige genom for et fortidigt menneske. Det skete i skarp konkurrence med et tysk forskerhold, som først og fremmest blev slået ved hjælp af snilde og beslutsomhed.

Hvis nogen tror, at forskning i fossilt dna udelukkende foregår i sterile laboratorier og med megadyrt udstyr, så tager de i hvert fald delvis fejl. I hvert fald når det drejer sig om professor Eske Willerslev fra Grundforskningscenter for GeoGenetik på Københavns Universitet, der netop har stået i spidsen for et nyt internationalt gennembrud inden for studiet af fossilt dna. Som den første er det lykkedes ham at genskabe et fuldstændigt genom for et menneske fra fortiden. Mere præcis en af Grønlands første indvandrere, som kom fra Sibirien for omkring 4000 år siden (se boks).

En møjsommelig omvej

Skal man rekonstruere det menneskelige genom fra et flere tusind år gammelt materiale, så er det bedste sted at lede i permafrostområder, hvor de værdifulde spor kan være beva-

ret af årtusinders nedfrysning, som måske også har beskyttet mod forurening. Derfor koblede Eske Willerslev sig i sommeren 2007 på et felthold, som udgravede nogle tidlige bopladser i Peary Land i det allernordligste Grønland. Igen gennem seks uger, hvor Nordgrønland oplevede den koldeste sommer i mands minde, arbejdede han sammen med arkæologer og geografer i et iskoldt arktisk ørkenområde – 'verdens røvhul' er han blevet citeret for at kalde det efterfølgende - hvor han håbede at finde rester af menneskeligt dna på nogle af de udgravede genstande.

- Jeg tog materiale med hjem fra f.eks. knivskæfter og knogler, som de første indvandrere havde rørt ved, og håbede, at dna'et var blevet bevaret på dem, fortæller Eske Willerslev. Jeg testede det grundigt, men der var ikke en kæft af det, der virkede. Så jeg var rimelig slukøret.

Løsningen lå ikke gemt i permafrosten i det nordligste Grønland flere tusind kilometer fra det komfortable kontor på Biologisk Institut. For ironisk nok havde det været tilstrækkeligt at bevæge sig hen til et magasin på Nationalmuseet, som ligger i cykle afstand fra Willerslevs daglige arbejdsplads. Her lå en sirligt nummereret genstand, en tot hår, som var blevet udgravet 20 år tidligere fra en 4000 år gammel boplads i Disko Bugt.

Ikke alene var det i behagelig afstand. Oven i købet er hår noget nær det perfekte materiale at trække gammelt dna ud af, samtidig med at det ofte er mindre forurennet end knogler og tænder.

Ustoppelig og utålmodig

Præsentationen af det fulde genom for et fortidigt menneske er et veritabelt videnskabeligt scoop, som har givet genlyd internationalt. Eske Willerslev er udelt begejstret på sine egne, kollegernes og Danmarks vegne over, at det var ham og hans forskerhold, som kom først over målstregen. Det kunne nemlig nemt være gået anderledes.

Et tysk forskerhold har de seneste 3-4 år været i gang med at kortlægge neanderthal-menneskets genom, og Eske Willerslev var hele tiden klar over, at hvis hans forskerhold skulle komme først med at publicere et videnskabeligt papir, ville det kræve beslutsom og hurtig handling.

Heldigvis er Eske Willerslev et utålmodigt og i det store og hele ustoppeligt gemyt, der ikke lader sig slå ud af forstyrrende formaliteter og låste pengekasser. Og det er vel en af de væsentligste forklaringer på, at det var ham og hans projekt og ikke hans tyske konkurrenter, som landede på forsiden af det internationalt anerkendte forskningstidsskrift Nature den 11. februar i år med nyheden om, at det første genom for et fortidigt menneske var opstillet.

Betydningen af hurtige penge

Det skortede ikke på forhindringer undervejs, som kunne have væltet læsset. Tidspresset og konkurrencen med det tyske projekt gjorde, at det var helt afgørende at få finansieringen på plads hurtigt. Budgettet sagde, at der var brug for 2½ mio. kr., og det beløb var med Eske Willerslevs egne ord vildt svært at skaffe. Afslagene på ansøgninger til en række fonde begyndte at løbe ind. Flere af fondene fandt ikke projektet tilstrækkeligt interessant eller troede ikke på det.

- Så sendte jeg en mail til Ferring-koncernen, som jeg havde hørt havde en fond, fortæller Eske Willerslev. Jeg fik et venligt svar fra ejeren af Ferring selv, Frederik Paulsen, som skrev, at han havde nedlagt fonden, men gerne ville støtte projektet med 250.000 kr. af egen lomme. Næste dag stod pengene på projektets konto.

Det var ifølge Willerslev helt afgørende for at komme i gang. Og da holdet så – ved hjælp af Ferring-pengene - havde



Tegner: Nuka K. Godfredsen

Rekonstruktion af det forhistoriske menneske fra Grønland.

DEN FØRSTE GRØNLÆNDER

Det er lykkedes Eske Willerslev og hans forskerhold på Grundforskningssenteret for GeoGenetik på Københavns Universitet som de første at genskabe det fulde genom for et fortidigt menneske. Det var en 4000 år gammel hårtot fra en udgravning af en Saqqaq-boplads i Disko Bugt, som gjorde forskerne i stand til at genskabe hovedparten af personens arvemasse og dermed både beskrive personlige egenskaber og placere indvandringen i en historisk sammenhæng.

En analyse af den forhistoriske persons dna viser, at det var en mand med blodtype A+, at han havde brune øjne og mørkt, tykt hår, og at han havde en vis risiko for at blive skaldet. Hans fortænder var skovlformede, og hans body mass index tyder på, at han var tilpasset til en tilværelse i et koldt klima. Hvor de fleste etniske grupper sædvanligvis har våd ørevoks i øregangene, så viste dna-analysen, at han havde tør ørevoks. Det er typisk for asiater, og analyserne viser da også, at Saqqaq-kulturen er nært beslægtet med folkegrupper fra Nordøstasien og Sibirien, og at det er herfra, de første indvandrere for omkring 4500 år siden kom til Grønland via Alaska og Canada. Undersøgelsen viser, at Saqqaq-kulturen nedstammer fra en anden indvandring end den, nutidens inuit i Grønland og indfødte i Nordamerika kommer fra.

På verdensplan er der ikke mere end en håndfuld laboratorier, som arbejder med at vriste genomer ud af fossilt materiale. De senere år har Eske Willerslev og hans medarbejdere imidlertid erobret en førerplads på området. Den seneste landvinding er kun den sidste i en række. I 2003 præsenterede Willerslev og Co. det dengang ældste, kendte dna, som var 10.000 til 400.000 år gammelt plante- og dyre-dna – bl.a. fra mammut og bison – og stammede fra en permafrostkerne fra Sibirien. I 2007 blev det fulgt op af en analyse af en iskerne fra Indlandsisen bund, som identificerede dna fra mellem 450.000 og 800.000 år gamle planter og dyr. Det beviste, at Grønland engang havde været skovklædt som Nordskandinavien i dag. Og i 2008 kunne han med en analyse af fossileret menneskelig afføring bevise, at den første indvandring til Amerika fra Sibirien var foregået for omkring 12.300 år siden, tusind år tidligere end hidtil antaget.

Poul-Erik Philbert



de første data på plads, gik Lundbeck-fonden ind og gav de resterende penge.

Projektet blev ikke støttet med offentlige forskningsmidler. Ikke fordi der ikke var forståelse for geogenetikens betydning, for senere er der blevet bevilget 50 mio. kr. til et grundforskningscenter. Men det gik for langsomt.

- Det er efter min mening et problem, at man i forskningsrådene ikke har forstået, at hvis man vil have maksimal valuta for forskningspengene, så betyder det nogle gange, at det skal gå vildt stærkt, siger Eske Willerslev. Jeg ved, at vore tyske konkurrenters artikel netop nu er på trapperne, så det er faktisk 1½ måned, der har afgjort det. Derfor er jeg taknemmelig for, at der findes personer som Frederik Paulsen og fonde som Lundbeck, der forstår betydningen af hurtig handling.

Kinesisk handlekraft

Der findes i dag teknikker, som gør det muligt at udføre en såkaldt parallelsekventering af dna, og det har sat hastigheden dramatisk op. Willerslev-gruppens kortlægning af det menneskelige genom hos et fortidigt menneske svarer til den første kortlægning af det menneskelige genom, som blev præsenteret for 15 år siden.

- Dengang kostede det over 10 mia., og det tog over 10 år. Vores projekt har kostet 2½ mio. og har taget under et år, fortæller Eske Willerslev. Det er fuldstændig det samme. Vi har bare gjort det på fossilt dna, der er endnu sværere.

Hvis man har travlt, er problemet derfor i dag mere, hvordan man finder den nødvendige maskinkapacitet. Der er to sekventeringsmaskiner i Danmark, og med den kapacitet ville det måske have taget ét år at køre genomet på den 4000

år gamle grønlænder. Det havde Eske Willerslev slet ikke tid til at vente på, så han måtte til udlandet for at finde samarbejdspartnere.

Det endte med et samarbejde med Beijing Genomics Institute (BGI), som har 120 af de nyeste sekventeringsmaskiner. Valget faldt på kineserne, både fordi de var billigst, og fordi de kunne gå i gang med ganske kort varsel.

- Jeg var i kontakt med et engelsk laboratorium, som uden tvivl kunne have klaret selve sekventeringsarbejdet lige så hurtigt som kineserne. Men det havde krævet store skriftlige projektbeskrivelser, projektansøgninger og kontraktforhandlinger, og det havde jeg hverken temperament eller tid til, fortæller Eske Willerslev. Kineserne var superfede: en hurtig aftale, og de gik omgående ombord i opgaven.

Willerslev beskriver de kinesiske samarbejdspartnere som ekstremt effektive og målrettede. BGI har stået for sekventeringsarbejdet, men der har undervejs været et tæt videnskabeligt samarbejde om at finde de brugbare dna-dele og forebygge forurening af materialet.

- Kineserne er sindssygt dygtige til at optimere maskinerne til at give et maksimalt output. Og teknologisk ligger de i top. Hvis man tror, at Kina videnskabeligt set er et uland, så kan jeg roligt sige, at det i hvert fald ikke passer på dna-området. De er toptunede og topprofessionelle. Og når man har lavet en aftale, så ligger de lovede data der præcis på dagen. Det har været en fornøjelse at arbejde med kineserne.

At komme først

Men er det nu så vigtigt at konkurrere om at komme først med en videnskabelig artikel? Det videnskabelige indhold bliver hverken bedre eller dårligere af det. Men den forsker,



Fotos: Uffe Wilken

der publicerer først, bliver belønnet, fordi han bliver mere citeret, får mere publicity og dermed får bedre chancer for at få nye forskningsmidler og finde kompetente samarbejdspartnere i fremtiden.

Men er det også en fordel for Danmark og dansk forskning mere generelt?

- Det er helt afgørende for Danmark! nærmest råber Eske Willerslev. Det har ikke kun betydning for mig og de andre på projektet.

Willerslevs argument over for fondene var netop, at forskningen ikke kun fandt ny viden om indvandringen til Grønland og ikke kun overskred nogle tekniske grænser for, hvad man hidtil har troet muligt.

- Kommer man først, bliver der internationalt fokus på dansk forskning. Det viser, at det er muligt at gennemføre projekter i Danmark, som ellers er forbeholdt de store lande som USA, Tyskland og andre store lande. Vi erobrede forsiden af Nature, og det sætter Danmark på verdenskortet og tiltrækker udenlandske forskere, kommer det med overbevisning i stemmen fra Eske Willerslev.

Og så må vi ikke glemme ph.d. Morten Rasmussen, som har været hovedmanden bag løsningen af mange af de problemer, som er dukket op på projektet undervejs. Hans navn får Eske Willerslev til at dynte lovprisningerne op: hårdtarbejdende, begavet, systematisk, løsningsorienteret plus en håndfuld mere, som ikke kom med i skyndingen.

Poul-Erik Philbert

Kontakt: Eske Willerslev, Grundforskningscenter for GeoGenetik, KU, ewillerslev@bio.ku.dk, +45 35 32 13 09

PENGE TIL GEOGENETIK

I 2006 blev tanken om et Grundforskningscenter for GeoGenetik bragt på banen af en gruppe videnskabsmænd under et ophold i det nordlige Grønland. Herfra udviklede idéen sig. En ansøgning blev sendt af sted, og den blev senere imødekommet. Centeret har nu fået en bevilling på 50 mio. kr. fra Grundforskningsfonden, der finansierer centeret, til at opfylde deres mål. Pladsen i Geologisk Museum er en smule trang. Derfor er en større renovering nødvendig, hvis museet skal huse biologer, geologer, fysikere og arkæologer fra flere af Jordens kontinenter.

Gruppen af videnskabsfolk, der normalt ikke har noget med hinanden at gøre, skal løse højt prioriterede problemstillinger. Det skal de gøre ved hjælp af fossilt dna, dvs. genetikken fra fortidens planter og dyr. Det vil give os svar på, hvordan den biologiske verden hænger sammen, og besvare uløste spørgsmål om vores fortid. Klimaforandringer, fortidens økosystemer, sygdomsrekonstruktioner og forsvinden af istidsdyr er problemstillinger, der vil blive belyst.

Centerets ambitiøse vision er at fastholde Danmarks internationale frontstatus inden for dette forskningsområde.

Sofie Andersen

MOSKUSOKSENS RETRÆTE

Var det klimaet eller mennesket, der var moskusoksens værste fjende? Dansk ledet forskning giver et svar.

Fra at have trampet rundt i det meste af Arktis i vores nære fortid lever moskusoksen nu kun på Grønland og i det nordøstlige Canada. Årsagen til denne tilbagegang har været heftigt diskuteret. Var det indvandrende mennesker, der jagede den til udryddelse? Eller var det klimaændringer i forbindelse med den seneste istid? Et internationalt team med forskere fra Center for Geogenetik i spidsen leverede i begyndelsen af marts i det videnskabelige tidsskrift Proceedings of the National Academy of Sciences svaret på kontroversen.

Nogle af de store arktiske pattedyr uddøde ved afslutningen af den seneste istid. Det gælder f.eks. mammutten og det behårede næsehorn. Andre som bison og rensdyr har klaret sig helt frem til vor tid. Moskusoksen overlevede, men kun få steder. Der er et sammenfald mellem moskusoksens uddøen og tilbagegang og de kraftige klimaændringer og menneskets udbredelse i Arktis. Fossilt mammut-dna viser, at mennesket er uskyldigt i denne sammenhæng. Det var snarere klimaændringer, der trængte moskusoksen sammen i de geografiske områder, hvor den lever den dag i dag.

Uffe Wilken

Mobile nordboer

Nordboerne var omstillingsparate. Det viser det store antal ruiner, arkæologerne har registreret i Sydgrønland de seneste fem år. Forskningen viser også, at nordboerne tog en længere omvej, inden de endelig slog sig ned i Grønland.

Foto: Uffe Wilken.



Der er masser af keltiske aner i kranierne fra ruinen Ø64 nær Igaliku. Det bekræfter dna-prøverne.

Hundredvis af ruiner er registreret og målt op. Fra udgravningerne er der taget dna-prøver af kranier og knogler. Nationalmuseets store projekt om nordboerne i Sydgrønland nærmer sig sin afslutning, og arkæologerne kan se tilbage på et arbejde, der har ændret en del på opfattelsen af, hvordan nordboerne levede.

Tilpasning

Efterhånden som resultaterne fra det fem år lange Vatnahverfi-projekt så småt begynder at dukke op, er der flere af vores forestillinger om nordboerne, der må tages op til revision. Således har en hidtil overset type ruin fået rettet opmærksomheden mod sig.

- Der er simpelthen for mange ruingrupper eller gårde! Der kan ikke have været mennesker nok til at bo på alle disse gårde samtidig. Så en af vores konklusioner må være, at der har været en meget større mobilitet blandt nordboerne, end vi hidtil har regnet med. Man har måske boet på en bestemt gård et stykke tid, er derpå rykket hen til en nærliggende gård i en periode for så at flytte tilbage igen på et senere tidspunkt.

Ordene er Jette Arneborgs. Hun er arkæolog og arbejder i Nationalmuseets Forsknings- og Formidlingsafdeling. I modsætning til tidligere undersøgelser, hvor arkæologerne mere rettede deres undersøgelser mod enkelte anlæg, har

Vatnahverfi-projektet belyst menneskenes samspil med hinanden og med det omgivende miljø i regional skala – altså en mere dynamisk tilgang til historien. Jette Arneborg fortæller:

- Vi sammenholder resultaterne fra Vatnahverfi med dem, vi har fra Vesterbygden. Her tog vi prøver ned gennem de forskellige lag af jord. Insektforskere har dernæst undersøgt, hvilke krible-krable dyr der levede på det pågældende tidspunkt. De har fortalt os, at der har været perioder, hvor der ikke boede mennesker i husene. Småkravlene var varmeafhængige, og når der ikke har været varmet op inde i husene, har der heller ikke været insekter. Vi tror derfor, at gården må have ligget affolket i flere omgange. Der har været dyr, der græssede på gårdens marker, men ingen mennesker. Det er det samme, der må være sket i Vatnahverfi. Man har måske opbrugt nogle ressourcer en periode og har derfor været nødt til at flytte til et andet sted. Men senere er man flyttet tilbage til gården. Man har fastholdt sit landbrug og sin identitet som bonde, men har ikke overudnyttet ressourcerne et bestemt sted. I stedet har man flyttet sig og er vendt tilbage.

En sydlig detour

Fra knogler og kranier har arkæologerne taget prøver ud til dna, og Linnea Melchior og Niels Lynnerup fra Panum Institutet har efterfølgende analyseret prøverne. Resultaterne publiceres først om et par måneder, så Jette Arneborg er endnu lidt forsigtig, når hun udtaler sig. Hun fortæller dog:

- Genetikere siger på baggrund af deres analyser, at der øjensynlig er et større indslag af keltisk blod i materialet, end vi hidtil har troet. Det går mod den traditionelle arkæologiske opfattelse af, at det er en ren nordisk kultur med sprog og navne og den slags, vi finder hos nordboerne. Og at de drog ud fra Norge og via Island og Færøerne fortsatte til Grønland. Det er ikke nyt, at der var et keltisk indslag i nordboernes gener. Men at det var så stort, som de nye analyser viser, er overraskende. Man har altid vidst, at de norske vikinger drog vestpå og slog sig ned på Island, men de slog altså først lige et slag forbi de britiske øer. Derfor skal vi måske til at se på vores materiale med andre øjne. Resultaterne har

Kvadratisk fold ved Sissarluttoq i Igaliku Fjord. Folden her ligger lige uden for hjemmemærkediget og har formentlig været brugt både som skillefold ved de årlige inddrivninger og som malkefold.



Foto: Christian Koch Madsen.

måske i virkeligheden størst interesse i vikingetidsforskningen og ikke i nordatlantforskningen. Man har altid syntes, at det var interessant at finde ud af, hvorfor folk forlod Norge. Overordnet set er det måske mere interessant at spørge, hvorfor de forlod de britiske øer og drog nordpå.

Folde som velstandshierarki

En sort gummibåd har fræset hundredvis af kilometer op og ned ad de sydgrønlandske fjorde i løbet af de sidste fem sommersæsoner. Sammen med påhængsmotoren har de to arkæologistuderende Christian Koch Madsen og Niels Algreen Møller været fast inventar i båden. Christian Koch Madsen er sandsynligvis den person, der kender det store feltområde mellem Igaliku og Qaqortoq bedst. Han siger:

- I de fem år, vi har arbejdet i området, har vi registreret og opmålt 6-700 enkeltbygninger i omkring 110 forskellige ruingrupper. Når man rekognoscerer, dukker der altid noget nyt op, og undervejs er vi stødt på 15 ukendte ruingrupper, der ikke har været registreret før. Selv på de lokaliteter, der allerede er registreret, støder man på nyt. Sådan er det. Nogle steder har der ikke været registreret siden slutningen af 1800-tallet, og her har vi opdaget rigtig mange nye ruiner. Det har overrasket, at der var så meget nyt.

Christian Koch Madsen lagde allerede under den første felt-sæson mærke til, at de bedst bevarede ruiner var dyrefoldene. Indgangene var tydelige, og det var nemt at måle arealerne op. Så studenten begyndte sine overvejelser:

- Det er en gammel tanke, at i en naturalieøkonomi som den norrøne udtrykker man sin velstand gennem antallet af husdyr. Det betyder, at jo flere husdyr man har, jo større foldareal skal man også have. Min idé var dels at opstille en typologi over foldenes form, dels at opstille en form for velstandshierarki gårde- ne imellem. Som på Island var der de store høvdingegårde med en kirke og omliggende smågårde. Men de udgør kun ca. 5 %. De resterende gårde har vi hidtil haft svært ved at placere i et hierarki. Det har jeg så forsøgt at gøre på baggrund af foldenes arealer i de enkelte ruingrupper. Der tegner sig et billede af forskellige klasser af gårde, og vi kan begynde at se et egentligt bebyggelsesmønster. I Vatnahverfi er det én stor gård, der dominerer området. Kigger man så på andre områder som f.eks. Brattahlid, opdager man, at gården i virkeligheden ikke er så stor, og at der her er et andet beboelsesmønster med flere store gårde. Når vi bruger folde som værdiindikatorer, stemmer resultaterne vældig godt overens med de andre arkæologiske metoder, vi bruger.

Gummibåden, påhængsmotoren og Christian Koch Madsen skal endnu en gang ud på de sydgrønlandske fjorde nær Vatnahverfi til sommer. Endnu en felt-sæson står for døren – men den sidste i denne omgang.

Uffe Wilken

Kontakt: Jette Arneborg, Nationalmuseet, jette.arneborg@natmus.dk

Se også:

North Atlantic Biocultural Organisation (www.nabohome.org/)

Polarfocus (www.polarfocus.dk/historier/multimedia/vatnahverfi)



Foto: Carsten Egevang, Arc-pic.com

Den mørke vinter er en psykisk udfordring

At vinteren har en vis negativ indvirkning på humøret, tror man gerne efter denne ualmindeligt lange vinter i Danmark. Hvordan har grønlænderne det så ikke? Det har en gruppe forskere undersøgt.

Der er ikke tidligere blevet forsket i vinterdepressioner i Grønland, men nu har en spørgeskemaundersøgelse sat tal på forekomsten af vinterdepressioner fra Nuuk i syd til Qaanaaq i nord. Tallene viser, at forekomsten stiger, jo længere nordpå man kommer, hvilket ikke overrasker forskerne:

- Der er lavet tilsvarende undersøgelser i en del andre lande, så vi havde selvfølgelig en fornemmelse af, at fore-

komsten af vinterdepression ville være lavest i Nuuk. Her viste forekomsten sig at være 6,9%, mens den lå oppe omkring de 10-11% i de nordligste byer, siger overlæge og speciallæge i psykiatri Mogens Kegel, der er en af forskerne bag undersøgelsen.

- I Nuuk er der lys nogle timer om dagen om vinteren, mens det nordpå er mørkt 14 uger om vinteren. Det er en forskel, der betyder noget i forhold

til vinterdepression. Til gengæld kan vi se, at det ikke betyder noget særligt, om man er udsat for 10 eller 14 ugers mørke om vinteren. Her er forekomsten af vinterdepression stort set den samme, siger han.

Forekomsten af vinterdepressioner kan dog ikke beregnes ud fra breddegrader alene. Man kan også være mere eller mindre genetisk disponeret. For eksempel er kvinder mere udsatte end

mænd, og et par islandske undersøgelser viser, at islændinge går relativt fri af vinterdepressioner trods landets nordlige beliggenhed.

- Også en population af islændinge i Nordcanada, der er udvandret for mange år siden og ikke har blandet sig med den oprindelige befolkning, har en meget lav forekomst af vinterdepression i forhold til den oprindelige befolkning, så man kan konkludere, at der er en eller anden form for genetisk beskyttelse mod at blive ramt af vinterdepression, siger Mogens Kegel.

Gode behandlingsmuligheder

Vinterdepression adskiller sig fra almindelige depressioner på flere måder. Hvor den almindelige depression som regel vil være karakteriseret ved manglende appetit, vægttab og søvnbesvær, så vil en person, der lider af vinterdepression spise mere – gerne søde sager for at få dækket et behov for kulhydrater - tage på i vægt og blive meget træt. Derudover kan en almindelig depression opstå når som helst, mens en vinterdepression naturligvis har sin egen cyklus.

Og så er behandlingsmulighederne bedre:

- Lysbehandling – altså at man simpelthen placerer patienten foran et dertil indrettet lysapparat – virker meget effektivt. Undersøgelser viser, at 70-80% af patienterne faktisk kommer sig ved lysbehandling, og det er en ret nem behandling, der tager én til to dage foran et apparat. Nogle får tilbagefald hen over vinteren, men kan uden videre vende tilbage til behandlingen igen, siger Mogens Kegel.

Desværre er der ikke en systematisk behandling i større omfang af vinterdepression i Grønland, hvor den første lysklinik blev etableret på Dronning Ingrid's Hospital i 2002, og siden er der kun kommet få til:

- Især nordpå ville man have glæde af en mere systematisk lysbehandling, siger Mogens Kegel, der dog også fremhæver, at medicinsk behandling viser gode resultater:

VINTERDEPRESSION STYRET AF GEN

Danske forskere har identificeret et gen, der menes at have afgørende betydning for, om man udvikler en vinterdepression eller ej. Det viser en dansk undersøgelse, som er lavet på Center for Integreret Molekylær Billeddannelse, Cimbi, der har til huse på Rigshospitalet.

Forskerne har gennem et år hjerneskannet 57 raske mennesker for at se, hvordan hjernens serotonin-system påvirkes af årstiderne. Serotonin er et af hjernens signalstoffer, kendt som et 'lykkestof', og man har længe ment, at serotonin spiller en rolle ved depressioner.

Hvis skanningerne viste, at serotonin-systemet blev påvirket af de mørke vinterdage, så mente forskerne, at det i høj grad var knyttet til vinterdepression. Herefter kiggede forskerne på et særligt gen, som har betydning for fordelingen af serotonin i hjernen, og det viste sig, at visse udgaver af genet - der hedder SLC6A4 – medførte, at serotonintransporterne steg om vinteren og faldt om sommeren – altså i takt med dages længde.

- Vi kan altså se, at det er spillet mellem genet og omgivelserne – i dette tilfælde lysmængden - der bestemmer, hvordan hjernens serotonintransporter påvirkes af årstiderne, siger professor Gitte Moos Knudsen, leder af undersøgelsen.

Kilde: Videnskab.dk

- Der er lavet nogle undersøgelser, der viser, at antidepressive midler faktisk virker lige så godt som lysbehandling. Men lysbehandling virker hurtigere, og der er selvfølgelig færre bivirkninger, siger han.

Hvad det betyder for et samfund, at en relativt stor del af befolkning hvert år rammes af en vinterdepression, er ikke undersøgt, men Mogens Kegel kan i hvert fald afvise, at der er en direkte aflæselig sammenhæng mellem forekomsten af vinterdepressioner og selvmord:

- Det påvirker jo ens sociale liv, hvis man er så træt, at man bliver nødt til at gå i seng allerede kl. 5 om eftermiddagen. Men meget tyder på, at de fleste, der rammes af vinterdepression, klarer sig bedst muligt igennem. Man melder sig typisk ikke syg, men prøver at passe sit arbejde og andre ting så godt som muligt, og så venter man på, at det bliver forår igen. Her adskiller vinterdepression sig igen fra almindelige depressioner, hvor man oftest er sygemeldt i kortere eller længere perioder, siger han.

Der er ikke umiddelbart nogen nye undersøgelser undervejs, men Mogens Kegel har håb om, at det en dag vil blive muligt at lave en opfølgning, hvor man ved hjælp af en slags armbåndsure måler grønlandernes aktivitetsniveau på forskellige årstider for at se, hvordan de klimatiske omstændigheder påvirker dette, ligesom han kunne tænke sig at undersøge forskellen mellem land og by i Danmark i forhold til vinterdepressioner.

- Men Grønland har en meget homogen befolkning og er helt ekstrem, hvad angår vind og vejr, så det er et meget spændende sted at arbejde med disse ting, siger han.

Steen Bruun Jensen

Kontakt: Mogens Kegel, mkegel@yahoo.com.

Undersøgelsen 'The prevalence of seasonal affective disorder (SAD) in Greenland' er udført af Mogens Kegel, Henrik Dam, Fatuma Ali og Peter Bjerregaard. (The prevalence of seasonal affective disorder (SAD) in Greenland is related to latitude. Nord J Psychiatry 2009;63:331-335.



At sælge en god historie

Havternen flyver hvert år fra Antarktis til Arktis og tilbage igen. En strækning på 70.000 kilometer. Det var overskriften på Carsten Egevangs undersøgelse, og det er en god forskningshistorie. Men Carsten Egevang lod sig ikke nøje med den umiddelbare interesse i pressen. Han havde en plan.

Da nyheden om, at der nu var sat kilometer på havternens årlige træk fra Antarktisk til Arktis og retur, og at tælleren stod på 70.000, blev frigivet den 11. januar i år, gav det en genlyd i pressen, som kun de færreste biologer oplever. Ikke alene blev nyheden i løbet af få timer spredt til danske netnyheder. Slog man samme dags morgen et slag omkring BBC News, lå der en længere artikel om ternens 'epic journey', ikke gemt af vejen under videnskabsstoffet, men på forsiden. Siden spredte nyheden sig til medier verden over igennem korte omtaler, artikler på nettet, større baggrundsartikler.

En pressestrategi

Allerede et par dage før offentliggørelsen begyndte pressen at røre på sig. Carsten Egevang, som er ansat på Grønlands Naturinstitut, gav de første telefoninterview, blandt andet det som førte til en stor artikel på BBC's website. Og de følgende dage gav han en 20-30 telefoninterviews, som resul-

terede i en række større artikler i danske og udenlandske medier.

En del af kontakterne kom, fordi det amerikanske videnskabelige tidsskrift *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) havde sendt en pressemeddelelse til sit netværk af videnskabsjournalister.

Men en stor del af opmærksomheden var resultat af, at Carsten Egevang og hans kolleger fra USA, Storbritannien og Island havde lagt en pressestrategi. Og det er ikke normalt. Det almindeligste er, at forskerne måske sender en pressemeddelelse ud, men ellers lader presseomtalen gå ad sine egne snørklede veje. Det gælder også Carsten Egevang.

- I modsætning til tidligere havde vi denne gang en direkte pressestrategi, hvor jeg og mine udenlandske kolleger på projektet havde fordelt rollerne mellem os og kontakten vores nationale medier og bureauer, fortæller Carsten Egevang. Det betød, at vi kom bredt ud, og at nyheden blev taget af flere af de store nyhedsbureauer. I løbet af få dage spredte den sig

over hele verden og findes i dag på mere end 500 internationale nyhedswebsider.

Nu ved Carsten Egevang godt, at historien om den lille havterne, som flyver 70.000 km hvert år, havde forsidepotentiale. Det vækker umiddelbart nysgerrigheden også hos mennesker, som ikke er specielt interesseret i forskning. Samtidig var nyheden gjort endnu mere overrullende og iøjnefaldende med konstateringen af, at distancen svarer til, at havterner i løbet af et gennemsnitsliv tilbagelægger en tur til månen tre gange.

Oplysningen om månerejsen er også med i den videnskabelige artikel, men under review-fasen var der en af de forskere, der kvalitetssikrede artiklen, som ikke mente, at den slags oplysninger hører hjemme i en videnskabelig artikel. Redaktøren på PNAS gik imod forskerens kritik med det argument, at også på det videnskabelige niveau skal der være plads til popularisering af den karakter.

En nyttig hjemmeside

En vigtig del af pressestrategien har været en projekthjemmeside på engelsk, som Carsten Egevang gik i gang med at planlægge et halvt år før publiceringen af den videnskabelige artikel. Den retter sig især mod journalister, som her får adgang til den videnskabelige artikel, pressemeddelelser, små tekster om hovedresultaterne og fotos og grafik i høj opløsning. Ud over at have sparet en masse tid ved blot at kunne henvise til hjemmesiden så tror Carsten Egevang også, at den har givet anledning til flere historier:

- Jeg har på fornemmelsen, at hjemmesiden har fået flere journalister til at skrive historien, fordi de har kunnet se, at de ikke først skulle lave en tidskrævende research. Og når de har stået i 11. time og skullet bruge et foto eller en grafik til at illustrere historien, så har det ligget klar til direkte download.

Egevang håber også, at de mange tekster, som dækker undersøgelsens hovedresultater, er blevet brugt af journalisterne, fordi det giver en vis sikring imod fejl.

Det er også et gennemgående træk, at alle, der har dækket historien om havternerne, har brugt den grafik, som i en meget overskuelig form viser trækruterne mellem Antarktis og Arktis.

- Den grafik, der bliver brugt i pressedelen, er ikke med i artiklen. Men netop fordi vi satsede på at komme ud til et bredt publikum, så brugte vi tid på at få lavet en figur, der stilrent og simplificeret viste, hvilken vej havternerne flyver.

Carsten Egevang synes, at det er en stor tilfredsstillelse at få formidlet resultaterne af flere års forskning ud til et bredt publikum, så det ikke kun bliver læst af de 15 forskere, som også arbejder med havterner.

- Jeg ved godt, at vi ikke bliver bedømt på artikler i Berlingske Tidende, men på, at vi bliver citeret i højtrangerende videnskabs-tidsskrifter, siger han. Men jeg tror nu også, at der

er nogle karrieremæssige fordele i at få forskningen ud mere bredt. Det formidlingsforløb, som vi har haft, vil uden tvivl være med til at åbne nogle nye døre.

Poul-Erik Philbert

Kontakt: Carsten Egevang, Grønlands Naturinstitut, caeg@natur.gl
Se også projektets hjemmeside: www.arctictern.info

VERDENS LÆNGSTE FUGLETRÆK

Det har længe været antaget, at havterner er den fugl i verden, som trækker de længste distancer. Nu er det blevet dokumenteret af biologen Carsten Egevang fra Grønlands Naturinstitut, som sammen med kolleger fra Storbritannien, USA og Island har fundet ud af, at havterner hvert år tilbagelægger mere end 70.000 kilometer på sin rundtur fra Grønland til Antarktis og tilbage igen til sine ynglekolonier i Grønland. Og når man ved, at den kan blive mindst 34 år, så kræver det kun lidt let hovedregning at finde ud af, at den igennem et helt liv tilbagelægger en distance, som svarer til tre gange til månen og tilbage igen.

Undersøgelsen viser også, at fuglene på vej sydover tilbringer en måned i Atlanterhavet omkring 1000 kilometer nord for Azorerne, fordi dette område er særlig rigt på føde. Vi ved nu også, at fuglene ikke flyver den korteste vej tilbage til Grønland, men i stedet tager en omvej på flere tusinde kilometer for at udnytte de fremherskende vindretninger og spare energi.

Studiet blev gennemført ved hjælp af en ny type måleinstrument, en såkaldt geolyslogger, der registrerer lysintensiteten, som kan omsættes til en geografisk position. Den nye metode indeholder et stort potentiale i forbindelse med fremtidig forskning i dyrs trækbevægelser.

Foto: Fernando Ugarte



Havternerne bliver mærket med geolyslogger, som deres kvaliteter ufortalt har den ulempe, at de ikke kan transmittere data. Derfor skal de mærkede fugle indfanges igen, før man kan tappe resultaterne. Her er Carsten Egevang fra Grønlands Naturinstitut med den første geolyslogger, som blev indsamlet fra en mærket havterne.


Et missilskjold på vinger

Lille, firskåren og lavbenet og med en vraltende gang. Det er ikke elegancen, der falder i øjnene, når man i Arktis møder havternen. Og truende virker den slet ikke. Men på vingerne kan den noget, som ingen andre fugle formår.

Mange har på rejser i Arktis haft den tvivlsomme fornøjelse at blive angrebet af en aggressiv, meget spidsnæbbet havterne, som kan hakke hul i en ubeskyttet hovedbund, så blodet flyder. Når det sker, ved man, at man er kommet for tæt på dens rede, og at man hellere må komme væk i en fart.

Forsvarer sin rede

Carsten Egevang fra Grønlands Naturinstitut har i flere år hver sommer tilbragt nogle uger på Grønne Ejland i Disko Bugt, hvor han har fulgt havternen på nærmeste hold. Så han har mange gange været i nærkontakt med den påtrængende fugl og har efterhånden lært at tage sine forholdsregler. Han anbefaler enten en tyk hue med jakkehætten slået op, eller at man polstrer sin hat med et stykke liggeunderlag.



Selv en nok så aggressiv havterne må give op over for en hue polstret med et stykke liggeunderlag.

Havternen angriber selvfølgelig ikke uden grund. Den beskytter sin rede og er kun aggressiv, mens den ligger på æg eller har unger. Feltarbejdet har imidlertid vist, at havternernes tilknytning til deres afkom stiger i løbet af sæsonen, og at deres trang til at beskytte rederne stiger, efter at æggene er blevet udklækket.

- Havterne bliver mærkbart mere aggressive fra det øjeblik, der kommer unger i rederne. Så hvor vi tidligere kunne gå rundt, og fuglene ville bøje af en meter over vores hoveder, så går de helt ned og hakker, når æggene er klækkede, fortæller Carsten Egevang.

Under havternens beskyttelse

Havternen er en lille fugl på kun 100 gram, men dens utrolige flyveevne kombineret med det meget spidse næb og en meget høje præcision gør, at den virkelig kan forvolde skade, ikke kun i hovedbunden på en forsker, men også på fugle og dyr, som truer den.

Fugle lever i kolonier, for at de i fællesskab kan holde fjenderne væk. Det man ifølge Carsten Egevang typisk ser er, at havterne slår sig sammen i store flokke for at jage andre fugle på porten. De er ikke i stand til at holde måger og ravn fuldstændig ude af kolonien, men de formår at mobbe dem så meget, at deres muligheder for at få fat i et terneæg eller en unge bliver væsentligt forringet.

Hvis der kommer en falk igennem kolonien på f.eks. Grønne Ejland, hvor der er meget store flokke af fugle samlet, kan der meget hurtigt være nogle tusind havterne på vingerne samtidig. De giver alle sammen udtryk for deres utilfredshed med den indtrængende fjende, så luften er fuldstændig fyldt op af flaksende fugle og en fortættet skræppen. Hvis ikke falken flyver fra dem, går de på skift ned og rammer den med næbbet. Men falken er i sidste ende en endnu bedre flyver end ternen, så den kan simpelthen flyve fra dem, hvis angrebene bliver for overvældende.

- Fordi havterne er ekstremt gode til at beskytte deres eget afkom, tilbyder de samtidig nogle beskyttende rammer, et slags missilskjold, for andre fugle, som ikke er så gode til at holde rovdyr og rovfugle på afstand. Derfor finder man ikke blot en højere diversitet, flere arter, men også et højere antal af ynglefugle i havternekolonier, siger Carsten Egevang

Han har i forbindelse med sit feltarbejde på Grønne Ejland haft adgang til historiske data, som viser, at når ternerne er flyttet fra nogle bestemte øer, som det har været tilfældet, så falder antallet af de andre fugle også. De vil ikke blive tilbage uden ternerne, fordi det gør dem langt mere udsatte over for rovdyrene.

Poul-Erik Philbert

Kontakt: Carsten Egevang, Grønlands Naturinstitut, caeg@natur.gl

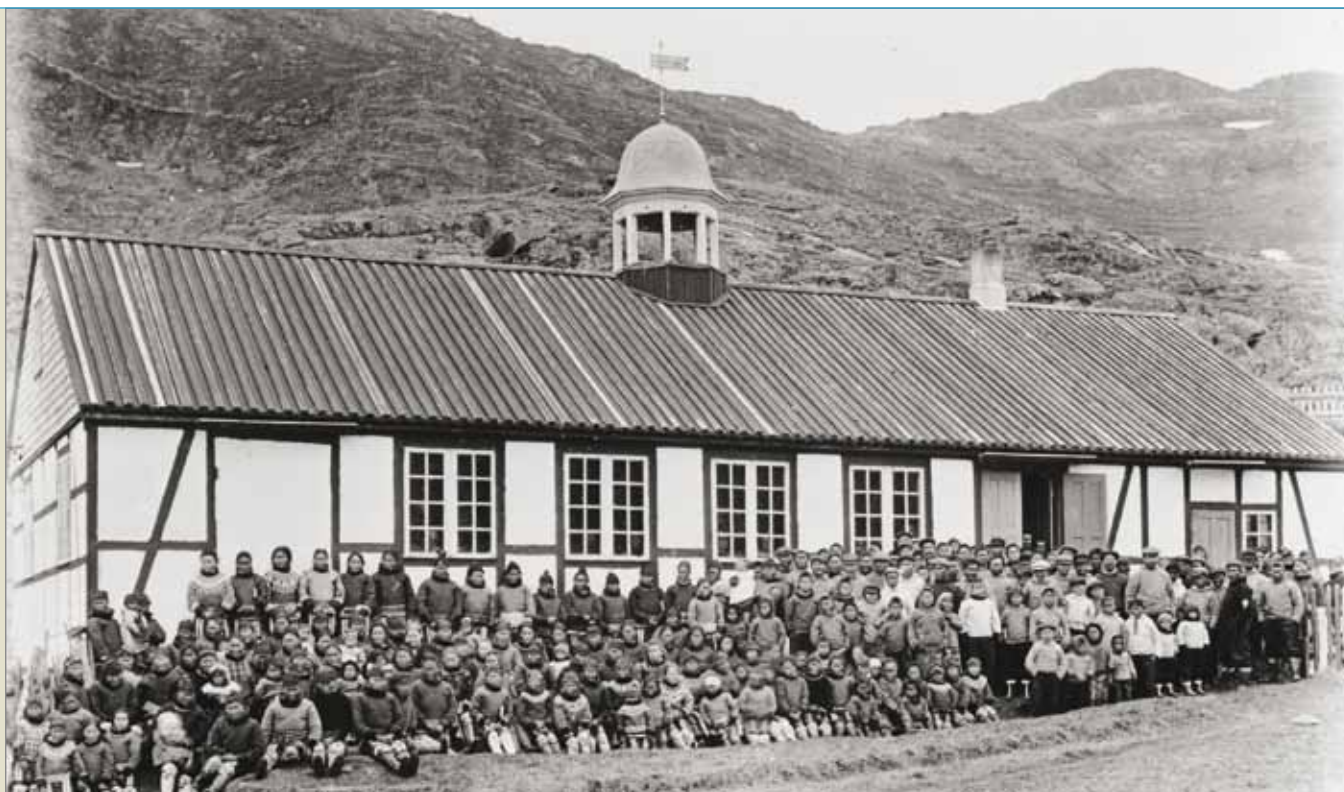


Foto: Frederik Carl Peter Rüttel, Arktisk Institut

Fra Arktisk Instituts arkiv:

En herrnhutisk kirke

Den sydgrønlandske bygd Alluitsoq/Lichtenau blev i 1774 grundlagt af den tyske brødre menighed Herrnhuterne, der ligesom Hans Egede kom til Grønland for at missionere.

Man har af gode grunde ikke fotos fra herrnhuternes første tid i Alluitsoq. Billedet her er taget af Frederik Carl Peter Rüttel (1859-1915) sandsynligvis i 1912 ved hans afrejse fra Alluitsoq, hvor han virkede som præst i perioden 1904-1912. Inden da havde Rüttel været både i Qaqortoq (1892-1894) for at lære den grønlandske levevis at kende og dernæst i Tasiilaq (Ammassalik) (1894-1904) som Østgrønlands første missionær. Rüttel var en ivrig fotograf og har således efterladt vigtig dokumentation til eftertiden om missionen og hverdagslivet i især Østgrønland og Alluitsoq.

Kirkens konstruktion er atypisk for de herrnhutiske kirker, idet den dels er meget stor og dels er bygget som bindingsværk med mursten. Der er ikke umiddelbart nogen forklaring på, at kirken er bygget i bindingsværk. Man har dog på trods af den anderledes byggemetode bevaret den herrnhutiske tradition med det lille tårn placeret midt på tagryggen.

Foran kirken er den store menighed fra Alluitsoq samlet – både børn og voksne. Kirken blev i de første mange år også brugt som skole af op mod 200 elever. Her blev de primært undervist i læsning og stavning.

Som en lille krølle på halen skal det tilføjes, at missionæren og sprogforskeren Samuel Kleinschmidt (1814-1886) faktisk blev født i Alluitsoq. Det var her, han først stiftede bekendtskab med det grønlandske sprog. Han vendte senere tilbage til Alluitsoq som voksen missionær og lærte sig det grønlandske sprog, som han udarbejdede bl.a. en grammatik og en ordbog til.

I dag er Alluitsoq/Lichtenau en bygd under Kommune Kujalleq (Sydgrønlands Kommune), og det er Sulisartut Højskole i Qaqortoq, der har ansvaret for bygningerne i Alluitsoq. Man har her længe forsøgt at rejse penge nok til at restaurere bygningerne, så de kan bruges til kursusvirksomhed.

Lisbeth Valgreen

Har du yderligere viden om billedet så send en mail med dine kommentarer til foto@arktisk.dk
Se flere billeder på <http://www.arktiskinstitut.dk>

Af relevant litteratur om herrnhuterne i Alluitsoq/Lichtenau kan nævnes: Henrik Wilhjelm: 'af tilbøielighed er jeg grønlandsk', Det Grønlandske Selskab, 2001.
Inge Kleivan: 'Herrnhuterne eller brødre menigheden i Grønland 1733-1900', Tidsskriftet Grønland, nr. 8, 1983.



Foto: Uffe Wilken



Foto: Rudy Hemmingsen



PROTEINER OG PATENTER

Kombinationen af nye, ekstremt følsomme analysemetoder og verdens to største enzymproducenter retter atter opmærksomheden mod mineralsøjlerne i den sydgrønlandske Ikkafjord.

Hvad har pythonslanger, taranteller, kødædende planter og ikkasøjler til fælles? Jo, i deres indre gemmer de på en bestemt gruppe stoffer, som enzymproducenter og fødevarerindustrien betragter som en lækkerbiscen. Pythonslangerne sluger deres bytte, og mavesaften sørger for at opløse hele byttedyret. Tarantellerne sprøjter en væske ind i deres fangst, som efter en dags tid er forvandlet til en grød inde bag pelsen. Dramatikken nedtones noget, når fokus retter sig mod ikkasøjlerne. Inde i søjlernes hulrum lever et virvar af ukendte bakterier. De har tilpasset sig et liv i koldt, ætsende kildevand, der siver op gennem fjordbunden.

Med en bevilling fra Det Strategiske Forskningsråd på 24 mio. kr. til en tværfaglig forskningsgruppe er der for første gang skabt rammer for et omfattende samarbejde med erhvervsvirksomheder og - på tværs af landegrænser - for at identificere stofferne. Og på sigt for at kommercialisere dem.

Jagten på proteaserne

Hvad enten det er pythons mavesaft eller Ikkafjordens bakterier, så er det stofgruppen proteaser, hele projektet drejer sig om. Proteaser er en meget vigtig type enzymer, der bl.a. nedbryder proteinerne i den mad, vi spiser, som led i fordøjelsesprocessen. Jan Enghild er projektleder og professor på Afdeling for Molekylærbiologi på Aarhus Universitet. Han siger:

- Ved hjælp af et batteri af nye teknikker går vi på jagt efter nye molekyler på nye og spændende steder og håber så,

at vi finder uopdagede proteaser, som andre videnskabsfolk ikke tidligere har fået fingrene i. Med lidt held kan de proteaser noget, som industrien kan bruge.

Når proteaserne er fundet og isoleret, skal de identificeres. Det sker med en ny metode, der gør brug af et ekstremt følsomt massespektrometer. Det er et analyseapparat, der kan fortælle, hvilke proteaser man har i sin blanding. Professor Jan Enghild fortæller, at metoden er så følsom, at hvis man slog tre æg ud i en svømmepøl, ville apparatet kunne spore æggens proteiner i ganske få mikroliter af badevandet. Og det er vel at mærke en svømmepøl med olympiske mål!

I udforskningen af ikkasøjlernes molekylærbiologi har videnskabsfolkene indtil nu udelukkende arbejdet med bakterier, der kan dyrkes i laboratoriet. De udgør desværre kun ca. 1 % af de bakterier, der lever i søjlerne. Med den nyeste teknik kan videnskabsfolkene også lede efter enzymer blandt de resterende 99 % ikke-dyrkbare bakterier, så de får så at sige undersøgt revl og krat. Og her ligger der et kæmpepotentiale. Indtil nu er der kun udtaget ét patent fra en ikkabakterie.

Forfordøjet kyllingefoder

Det er netop de kommercielle vinkler, projektet er interesseret i. Verdens to største enzymproducenter Novozymes og Danisco er med i projektet sammen med mejerigiganten Arla. Alle tre virksomheder står stærkt inden for hver deres branche. Nye proteaser kan udnyttes i levnedsmiddel- og



Foto: Richard Martin



Foto: Uffe Wilken

husholdningsindustrierne. Man kan bruge proteaserne til f.eks. at forfordøje kyllingefoder. Så bliver kyllingefoderet nemmere at optage, og kyllingerne skal have mindre at spise af den type foder. En anden mulighed er optimering inden for mejeribrug. Som Kristian Vejse Sanggaard, post doc på projektet, siger, så kan man tage et lavværdiprodukt og forarbejde det med de nye proteaser. I den anden ende får man et højværdiprodukt - og så er der jo penge at tjene.

Om de kommercielle muligheder siger Nikolaj Blom, der er Senior Department Manager hos Novozymes:

-Grundlæggende er vi altid på udkig efter nye, spændende steder, hvor mikroorganismene lever. Her kan vi forvente at finde ukendte enzymgener, som fungerer under ekstreme forhold. I tilfældet med ikkasøjlerne er det under lav temperatur og høj pH. Mange industrielle processer foregår under lav temperatur. Det klassiske eksempel er vaskeprocesser, hvor tendensen er at gå ned i temperatur. Men både papirblegning, produktion af bioethanol og andre industrielle processer, der kræver opvarmning, vil få en miljøgevinst, hvis de kan foregå ved lavere temperaturer. Vi stiller dog høje krav. Enzymerne skal både kunne vaske ved 20 °C eller

lavere og samtidig kunne tåle at stå på supermarkedets hylde om sommeren i 40 °C. Men vi har brug for disse enzymer, og vi kan måske få dem fra Arktis og ikka-søjlerne.

På spørgsmålet om, hvorfor bioteknologerne ikke bare selv konstruerer nye enzymer i laboratoriet, siger Nikolaj Blom:

- Det gør vi da også et stykke hen ad vejen, men det er begrænset, hvor meget vi kan lave om på naturens udgangsprodukter. Det er derfor, vi er på udkig efter de enzymer, der findes forskellige steder i naturen.

Selv om der er tilstrækkeligt potentiale i de eksotiske proteaser ligger den store økonomiske gevinst dog ikke lige om hjørnet. Det tager typisk 3-5 år, fra stoffet er isoleret, til det kan købes som tilsætning i et produkt i supermarkedet. Men både Jan Enghild og Nikolaj Blom er dog enige om, at det ikke vil være helt umuligt at presse et nyt enzym igennem på den halve tid.

Uffe Wilken

Kontakt: Jan Enghild, Afd. for Molekylærbiologi på Aarhus Universitet, jje@mb.au.dk og Nikolaj Blom, Novozymes nblm@novozymes.com

FLERE MIDLER TIL FORSKNINGEN I IKKAFJORDEN

Peter Stougaard fra Det Biovidenskabelige Fakultet (LIFE) har fra Miljøstyrelsens arktiske DANCEA-pulje netop fået yderlige små 3 millioner kroner til projektet 'Bæredygtig udnyttelse af mikrobielle ressourcer i ikkasøjler - et unikt grønlandsk miljø truet af global opvarmning'. Projektet skal skaffe viden om ikkasøjlernes biodiversitet og mikrobielle enzymer, og resultaterne skal kunne bruges som et beslutningsgrundlag for en eventuel grønlandsk udnyttelse af de mikrobielle naturressourcer. Projektet løber fra 2010 til 2012.

Kontakt: Peter Stougaard, psg@life.ku.dk.

KAPLØBET OM POLARENZYMERNE

Det er ikke kun de danske forskere, der har fået øjnene op for det arktiske enzympotentiale. I alt har 11 lande etableret sig med forskningsstationer på Svalbard. Sydkorea har f.eks. sin Daseon, Kina sin Yellow River Station, Polen sin Hornsund, Holland sin Netherlands Arctic Station og Indien supplerer sit antarktiske polareventyr med stationen Himadri i Ny Ålesund. Videnskabsfolkene arbejder primært med klima og meteorologi, men ifølge Peter Stougaard opholder der sig mikrobiologer på stationerne i kortere eller længere tidsrum.

Ude af balance

I Nordøstgrønland lever kun en lille håndfuld rovdyr, og de er helt afhængige af lemmingen som jagtbytte. Siden 1995 har forskerne fulgt rovdyrenes jagt på den lille, velpolstrede gnaver og fundet ud af, at klimaændringerne forstyrrer den hidtidige balance mellem rovdyrene og deres byttedyr.

Når polarvinteren sænker sit mørke over Nordøstgrønland, og sneen forsejler landskabet, kan lemmingerne langt om længe se en ende på en stresset, farefuld sommer, hvor mange af deres artsfæller er havnet i maven på polarræven, kjovent, lækatten eller sneuglen. Nu starter det gode liv, hvor de lever i skjul for de fleste rovdyr under den beskyttende sne og i fred og ro kan bygge deres gange og huler og – ikke mindst – nogenlunde uforstyrret kan formere sig og æde sig fede.

Freden og harmonien bliver først brudt igen, når sneen smelter bort, og lemmingerne igen bliver tvunget ud i det fri. Her drejer det sig om hurtigst muligt at bygge nye gange og huler i jordoverfladen. Alene turen fra den beskyttende sne til en ny sommerbolig kan for halvdelen af lemmingerne betyde, at de ender i klørerne på et rovdyr.

En sammenstykket viden

Biologerne på Zackenberg Forskningsstation har siden midten af 1990'erne fulgt det bloddryppende naboskab mellem rovdyrene og lemmingerne og blandt andet forsøgt at få et overblik over de voldsomme svingninger i bestandene, der ikke mindst er normalt for lemmingerne. Forskerne har omkring 100 dage til deres rådighed hver sommer, hvor der bliver arbejdet i felten med observationer og optællinger. De resterende 265 dage ved ingen direkte, hvad der foregår.

Så derfor tager biologerne mange forskellige og ofte indirekte metoder i brug, fortæller seniorforsker Niels Martin Schmidt fra Danmarks Miljøundersøgelser, som gennem 4 år har stået i spidsen for det biologiske overvågningsprogram på Zackenberg forskningsstation:

- Når sneen smelter om foråret, undersøger vi lemmingerens vinterreder, som hovedsagelig består af græs og mos. På et 1 ha stort område tæller vi op, hvor mange reder der har været, om der har været unger, og hvor mange reder lækatten – der lever i lemmingeres gangsystemer under sneen – har overtaget. Det er en indirekte måde at arbejde på, men



vi er der ikke om vinteren. Og samtidig er det svært at fange lemminger og næsten helt umuligt at komme i nærheden af lækatte.

Forskerne bruger også en fremgangsmåde, hvor de indirekte forsøger at beregne, hvor store bestandene er. For eksempel kan man anslå, hvor mange lemminger en kjovent eller en ræv skal æde for at opretholde livet. Kombinerer man den viden med, hvor mange rovdyr der er i området, er det muligt at få et indtryk af, hvor mange lemminger der er.

Den store viden, som er indsamlet siden 1995 - iagttagelser, optællinger, beregninger og almindelig viden om de enkelte dyrearter - har forskerne så hældt på en matematisk model, som de har udviklet og forfinet undervejs. Med denne model, som Niels Martin Schmidt mener kommer rimelig tæt på virkeligheden, kan man beskrive forholdet og dynamikken mellem rovdyrene og lemmingerne under forskellige betingelser.

Beregningerne viser, at Zackenbergs fire rovdyr ikke æder lige mange lemminger.

- Rovdyrenes afhængighed af lemmingerne er forskellig, forklarer Niels Martin Schmidt. Polarræven klarer sig udmærket med moskusoksekadavere og ryper om vinteren, når den ikke kan jage lemminger. Og kjovent trækker sydpå om vinteren. Mens lækatten fortsætter jagten i lemmingeres gange. Fælles for dem alle er imidlertid, at antallet af lemminger påvirker deres mulighed til at formere sig, så selvom kjovent f.eks. godt kan leve af insekter og kadavere, så kan den kun yngle, hvis den får tilstrækkeligt mange lemminger.

Balancen forstyrret

Undersøgelser i Zackenberg og på Traill Ø, som ligger omkring 250 kilometer længere sydpå, har vist, at udviklingen i



antallet af lemminger har fulgt de samme svingninger de to steder.

Det er ifølge Niels Martin Schmidt rovdystrene, som er drivkraften i den fireårige cyklus. Når der er mange lemminger, bliver trykket fra rovdystrene på et tidspunkt så stort, at bestanden begynder at skrump. Det påvirker rovdystrene, som begynder at mangle føde. Når antallet af rovdyst falder, bliver der igen flere lemminger. Og så tager vi hul på endnu et 4-årigt forløb.

- Det opfattede vi tidligere som noget nær en lovmæssighed, men de senere år er den cykliske bevægelse i lemmingbestanden mere eller mindre faldet sammen i begge undersøgelsesområder, fortæller Niels Martin Schmidt. Der er ikke nogen direkte kontakt mellem Zackenberg og Traill Ø, det er de samme fire rovdyst, der æder lemmingerne, og der har ikke været påvist sygdom i bestandene, så vi mener, at det må være klimaændringerne, som har slået udviklingen i stykker.

Gennem de mere end ti år, hvor forskerne har indsamlet data i Zackenberg, er vinteren skrumpet fra at vare 220 dage til kun godt 160 dage. Niels Martin Schmidt har undersøgt, hvad ændringer af sæsonernes længde betyder for samspillet mellem rovdystrene og lemmingerne.

Udgangspunktet er, at lemmingerne er helt afhængige af den lange vinter til at blive fedtet op og føde tilstrækkelig mange unger til at opveje det store antal, som bliver ædt om sommeren.

- Man kan sige, at lemmingerne kan stikke af fra sine rovdyst. Ikke i rum, men i tid, som Niels Martin Schmidt kort formulerer det.

I den forstand vil et varmere klima med kortere vintre og længere somre gøre lemmingerne mere sårbare, fordi det giver mindre tid i fred for rovdystrene. Biologernes model viser

imidlertid, at det især er vigtigt, hvornår vinteren kommer.

- Vi kan se, at med en senere vinter vil cyklerne blive længere. Til sidst vil svingningerne blive helt uregelmæssige, og antallet af lemminger vil skrump. Så ændringerne er ikke alene afhængige af, hvor lang vinteren er, men også af hvornår den kommer.

De fleste af rovdystrene kan godt overleve, selvom der nogle år ikke er mange lemminger. Men de kan til gengæld ikke føde unger, hvis der ikke er tilstrækkeligt mange lemminger. Så hvis der sker en stagnation i lemmingbestanden, vil det på længere sigt have konsekvenser for reproduktionen blandt rovdystrene og brede sig som ringe i vandet i hele det højarktiske økosystem.

Poul-Erik Philbert

**Kontakt: seniorforsker Niels Martin Schmidt,
DMU, nms@dmu.dk, tlf.: +45 4630 1931**

NY BOG OM FORSKNINGSSTATION ZACKENBERG

I en ny bog fortæller 22 danske forskere om de mere end 14 års minutøse overvågning af det højarktiske økosystem i Nordøstgrønland. Med Forskningsstation Zackenberg som faglig og social ramme har forskerne arbejdet på tværs af videnskabelige fagområder for at kortlægge miljøet i en ca. 30 km² stor dal og forstå klimaets betydning for det samlede økosystem.

Ikke mindst de senere år har arbejdet på Zackenberg spillet en afgørende rolle i indsamlingen af viden om den globale opvarmnings konsekvenser for det sårbare arktiske miljø.

Bogen indeholder en række artikler om observationerne på forskningsstationen og er krydret med dagbogsoptegnelser om forskernes liv på stationen og med akvareller af Jens Gregersen.

'Naturen og klimaændringerne i Nordøstgrønland', redigeret af Mads C. Forchhammer, Hans Meltofte og Morten Rasch, Aarhus Universitetsforlag 2009, 128 sider.



Zackenberg udvider igen

Foto: Henrik Spanggaard

Forskningsstationen Zackenberg har fået støtte til at udvide stationens afdeling ved Daneborg med et nyt forskningshus med tidssvarende faciliteter.

Forskningsstation Zackenberg i Nordøstgrønland kan med en donation på fem millioner kroner fra Aage V. Jensen Charity Foundation nu opføre et 154 m² stort forskerhus ved Daneborg, godt 25 km sydøst for selve forskningsstationen.

Støtten vil bringe forskningsfaciliteterne ved Daneborg op på samme høje niveau som hovedstationen i Zackenberg. Byggeriet af forskerhuset vil blive indledt til sommer, og det skal stå færdig til brug i sæsonen 2011.

Huset vil mere end fordoble kapaciteten og skaffe plads til ti personer fra forskningsprogrammet MarinBasic, der også vil få nye, tidssvarende laboratorier og lagerplads.

Ud over det nye forskerhus omfatter Forskningsstation Zackenberg i Daneborg også en 144 m² stor og knap tre år gammel lagerhal til opbevaring af både og andet udstyr.

Forskningsstation Zackenberg har med den stærkt stigende interesse for forskning i klimaændringerne og deres effekter i Højarktis i de seneste år placeret sig som den førende forskningsstation i det arktiske område. Antallet af overnatninger i Zackenberg er inden for de seneste par år steget med næsten 50 % til et godt stykke over 2.000 overnatninger i løbet af sæsonen, der går fra maj til august.

Den øgede interesse har ført til mere end en fordobling i antallet af internationalt publicerede videnskabelige artikler på få år. I 2008 kastede forskningen ved Zackenberg således over 40 artikler af sig.

Forskningsstation Zackenberg ejes af Grønlands Selvstyre, mens Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), Aarhus Universitet, står for driften og varetager de videnskabelige programmer. Forskningen ved Zackenberg støttes økonomisk af Danmarks Miljøstøtte til Arktis-programmet (DANCEA) og Grønlands Selvstyre ved Asiaq og Grønlands Naturinstitut.

Kontakt: Seniorrådgiver Morten Rasch, mras@dmu.dk, tlf. +45 2322 7109,

57 nye fiskearter omkring Grønland

Forskere ved Statens Naturhistoriske Museum ved Københavns Universitet har sammen med forskere fra Grønlands Naturinstitut og DTU Aqua netop offentliggjort en ny optegnelse over samtlige 269 fiskearter i grønlandske farvande.

- Hele 57 arter er kommet til siden den seneste oversigt fra 1992, og det store spørgsmål er nu, om nogle af de mange nye arter ved Grønland kan tilskrives klimaændringer, dvs. øgede havtemperaturer. Det mener vi, at mindst fem af de nye arter kan, siger Peter Rask Møller, lektor ved Statens Naturhistoriske Museum og leder af projektet.

De 57 nye fisk kan opdeles på flere måder. Faktisk er det kun de 28, der er fanget for første gang ved Grønland siden 1992. De resterende 29 har været fanget før, men er først efter 1992 blevet korrekt artsbestemt.

De 47 af arterne er kendte arter, men altså nye for Grønland, mens 10 arter er helt nye arter for videnskaben. Kun 5 af arterne er arktiske - dvs. at de kun forekommer i det kolde vand nord for de undersøiske højderykke, der løber mellem Canada og Grønland og Grønland og Island.



Med 200 kilometer i timen

En ismåge har sat et par uofficielle verdensrekorder, da den krydsede de 2000 kilometer over Indlandsisen på mindre end 24 timer.

Den franske forsker Olivier Gilg og hans gruppe har siden 2007 mærket ismåger i Nordgrønland for at samle viden om deres trækruiter, foretrukne levesteder og vinterkvarterer. Den 12. juli 2007 satte de en lille satellitsender på en måge, som de gav navnet GREA 57, og det siden har gjort det muligt at følge fuglens bevægelser.

Over Indlandsisen

Historien tager sin start den 18. marts 2009 ved iskanten i Davis Strædet mellem Vestgrønland og Canada, hvor hovedparten af verdens højarktiske ismåger samler sig 2-3 måneder hver vinter. Klokkeren fire om eftermiddagen denne dag befandt GREA 57 sig ud for Nuuk. Men mindre end 24 timer senere viste satellitobservationerne, at den havde nået iskanten ud for Østgrønland mellem Scoresbysund og Øen Jan Mayen.

- For at kunne flyve 2000 kilometer på mindre end en dag må mågen nødvendigvis have taget den korteste vej, hvilket vil sige, at den har krydset Indlandsisen, som strækker sig op i 3000 meters højde på dette sted, fortæller Olivier Gilg.

Observationer gav forskerne det første bevis på, at ismågen bevæger sig over Indlandsisen. Men det skulle vise sig ikke at blive det mest overraskende.

Ud fra de første to positioner fra satellitsenderen fandt forskerne først ud af, at mågen under den første halvdel af turen, hvor den tilbagelagde mere end 1000 kilometer på allerhøjest 19 timer, havde fløjet med en hastighed på mindst 56 kilometer i timen. Det var allerede en overraskende høj hastighed for en ismåge på omkring 600 g at holde over så langt et tidsrum, ikke mindst når man tænker på højden, de lave temperaturer og det begrænsede lys på turen.

Med en jetstrøm i ryggen

Men den mest utrolige iagttagelse var imidlertid, at den sidste del af turen, som var på næsten 800 kilometer, blev tilbagelagt på mindre end fem timer. Ved at analysere de 14 satellitpositioner fra denne del, fandt forskerne ud af, at ismågen havde fløjet med en gennemsnitsfart på mere end 150 km i timen og i perioder havde været oppe på mere end 200 km i timen.

For at kunne forklare så ekstreme hastigheder, der er helt usædvanlige for fugle af den størrelse – ikke mindst over så lange strækninger – måtte den nødvendigvis have haft stærk medvind, lød forskernes ræsonnement.

Derfor kom det som noget af en overraskelse, at vejrstationen på Constable Pynt i Østgrønland, som ligger kun 7 kilometer fra den hurtigste måling, ikke rapporterede om stærk vind den dag, men om en let sydvestlig brise.

Der måtte være en anden forklaring

- Takket være NASA's onlinearkiver fandt vi til sidst den stærke vind, som var det eneste, der kunne give vores data mening, fortæller Olivier Gilg. Lige netop den dag, præcis på den rute vores ismåge havde fulgt, var der en stærk jetstrøm med luftbevægelser på 200 km og mere. Dette transportbånd befandt sig i en højde mellem 4 og 6.000 meter over havets overflade, og der har vores fugl besluttet at lægge ruten for at spare tid og energi, da den skulle krydse Indlandsisen.

Dermed var det slået fast, at ismågen sandsynligvis er indehaver af den uofficielle verdensrekord for både rejsefart og -højde.

I øvrigt fortæller Olivier Gilg, at ismågehunnen på sin videre færd aflagde et besøg på den lille Hopen Ø ved Svalbard, hvor hun mødte en gammel ven, hannen Frederik 22. Den var også blevet mærket med en satellitsender den 12. juli 2007 i den samme koloni, kort tid før og kun få meter fra det sted, hvor GREA 57 blev mærket.

Poul-Erik Philbert

Kontakt: Olivier Gilg, olivier.gilg@gmail.com

KORTNYT

Kunstnere på ekspedition

I samarbejde med Arktisk Institut præsenterer Nordatlantens Brygge udstillingen 'Nordlys - Nordens ekspeditionsmalere' med billeder og tegninger fra de store videnskabelige ekspeditioner til Island, Finland og Grønland, som kunstnerne Harald Moltke, Aage Bertelsen, Achton Friis og Andreas Kornerup deltog i som dokumentationsmalere for godt 100 år siden. Kunstnerens rolle på de gamle, tværfaglige ekspeditioner var at illustrere landet og særlige fænomener såsom nordlys, is- og stenformationer samt lokalbefolkningernes levevis og udseende i en tid, hvor fotografiet endnu havde sine begrænsninger. Værkerne blev derfor betragtet ud fra deres videnskabelige formål som dokumenter og redskaber for forskningen.

Udstillingen er åben den 6. marts – 4. juli 2010. Se mere på Bryggen.dk.



Observationshuset i Akureiry, Island, den 13. januar kl. 20.30 ved fuldmåne. Harald Moltke (1900). Fra Danmarks Meteorologiske Instituts Nordlys-Ekspedition.



Bjørn med bedøvelsespile marts 2009.

Foto: Øystein Wiig

Flere bjørne skal mærkes i år

Fra 19. marts til 20. april 2010 skal forskere fra Pinngortaleriffik/Grønlands Naturinstitut igen mærke isbjørne i Nordvestgrønland i området mellem Niaqornat i Uummannaq og Savissivik i Qaanaaq-området. Formålet er at følge isbjørnenes vandringer over de isdækkede områder mellem Grønland og Canada for at finde ud af, hvordan deres udbredelse er påvirket af tilbagegangen af havis på grund af den globale opvarmning. Undersøgelserne er også en optakt til en planlagt optælling af isbjørne i Baffin Bugten i 2011.

Læs mere på: natur.gl

Forskerblog på Arktisk Station

Følg med i forskningen på Arktisk Station i Diskobugten! I øjeblikket er det stationens faste videnskabelige forstander, ph.d.-studerende Outi Tervo, der blogger om sit arbejde med at optage og tolke grønlandshvalernes sang. Hen ad vejen skal forskere og andre besøgende skrive om deres forskning og dagligdag på stationen.

<http://diskobayarcticstation.wordpress.com/>

Fra brun til hvid

En dna-analyse af en hjørnetand fra et 130.000 år gammelt isbjørnefossil fra Svalbard har givet forskerne svar på, hvornår den brune bjørn og isbjørnen skilte sig ud i to forskellige arter. Analysen bekræfter, at isbjørnen evolutionært er yngre end den brune bjørn, og at den udviklede sig fra at være brun bjørn for ca. 150.000 år siden. I spidsen for undersøgelsen har stået Charlotte Lindqvist fra universitetet i Buffalo, USA, og den er offentliggjort i tidsskriftet Proceedings of the National Academy of Sciences.

Nyt fra Polarbiblioteket

Michael Hauser: Traditional Inuit songs from the Thule area. Museum Tusulanum Press, 2010. 2 bind (827, 729 s.) [Meddelelser om Grønland. Man & Society; vol. 36]

Musiketnologen Michael Hauser kortlægger sangtraditionen hos Thule-områdets befolkning, Inughuit, ud fra lydoptagelser fra 1937 foretaget af eskimologen Erik Holtved. Sammen med optagelser fra 1962 og et stort antal sange fra canadiske områder er disse transskriberet og analyseret. Ud fra transskriptionerne er der fundet lokalkarakteristiske form- og melodityper, som viser sig at være knyttet til efterkommere af forskellige indvandring til området. Bogen har et rigt billed- og nodemateriale. Mange af de omtalte sange kan høres på den medfølgende cd.



Nuka K. Godtfredsen: De første skridt. SILA og Ilinniisiorfik, 2009. 60 s.

Tegneserie om indvandringen til Grønland for 4.500 år siden. En lille gruppe mennesker vandrer fra Canada ind i et ukendt land mod øst. Det første forsøg går ikke godt på grund

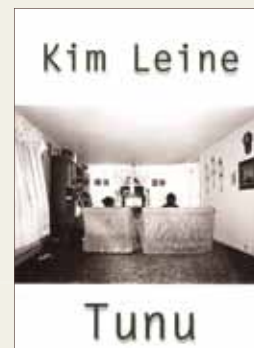
af svigtende fangst. Drengen Nanu forsøger igen som voksen og vandrer nord om Grønland. Cirklen sluttet, da Nanu og hans frænder, Independencefolket, møder de første mennesker, Saqqaqfolket, der gik syd om landet.

'De første skridt' er skabt i et samarbejde mellem den grønlandske tegner Nuka K. Godtfredsen og et hold af arkæologer fra SILA – Nationalmuseets Center for Grønlandsforskning. Bogen findes også i en grønlandsk og en engelsk udgave.

Kim Leine: Tunu. Gyldendal, 2009. 244 s.

Ny roman af Kim Leine, som følger nogle menneskeskæbner i en østgrønlandsk bygd igennem et år. Den unge danske sygeplejerske Jesper kommer for at arbejde på bygdens sygeplejestation og opdager hurtigt, at arbejdet stiller nogle andre krav end dem, der stod nævnt i jobannoncen.

Tunu betyder ryg eller bagside, og Østgrønland opfattes ofte som bagsiden af Grønland.



Ole Svarre: Blandt fangere og andet godtfolk i Qaanaaq. One, 2009. 240 s.

Dette er en erindringsbog fra det nordligste Grønland, hvor forfatteren var skoledistriktstriktsleder i 1961-62. Ole Svarre var leder af en kostskole for distriktets større børn og stod også for undervisningen af børnene i selve Qaanaaq.

Via en række historier skildres livet i stort og småt i det lille fangersamfund i begyndelsen af 1960'erne.

Jørgen Chemnitz: Mens vi venter på bamsen. NITZ, 2009. 120 s.

Fotograf og forfatter Jørgen Chemnitz opholdt sig i foråret 2008 fire måneder i Iltoqqortoormiit og skrev i perioden dagbogsindlæg til Sermitsiaq og Weekendavisen. Hans plan var at portrætfotografere samtlige 500 indbyggere, hvilket dog ikke helt lykkedes. Teksterne er nu samlet i en bog med massevis af flotte og humoristiske fotos. Tekst på grønlandsk og dansk.



Climate Change and Arctic Sustainable Development. UNESCO Publishing, 2009. 357 s.

Bogen er et resultat af en UNESCO-conference i Monaco i 2009 og gør status over og formidler viden om klimaændringerne i Arktis – fra iskapper og biodiversitet til etik og bæredygtighed. Der er indlæg fra forskere, stemmer fra de lokale småsamfund, politikere og embedsmænd. Bogen nævner en række områder, hvor der mangler viden, men kommer også selv med en række anbefalinger til, hvordan denne mangel kan imødegås.

Forskning i øjenhøjde

Forsknings Døgn giver igen i år forskerne chancen for at få luftet deres viden for befolkningen. Og for de interesserede venter der en mængde interessante, spændende og underholdende arrangementer og aktiviteter.

Et panel bestående af forskere og med DR-værten Mads Steffensen som ordstyrer debatterer om 'Livets store spørgsmål - og alt derimellem'. Panelet beskæftiger sig med dilemmaer, der har en forskningsproblemstilling, og publikum kan stille spørgsmål undervejs. Det foregår i Sønderborg.

En række 8. klasser dystes om at kunne lave det mest interessante naturvidenskabelige projekt. Projekterne bedømmes af professorer fra SDU, og elevernes egne bedømmelser af hinandens projekter indgår også. Det finder sted i Odense.

Louise Sandberg Sørensen, ph.d. på DTU-Space, fortæller om, hvordan forskerne bruger satellitdata til at måle, hvor meget Indlandsisen mister af sin kolossale ismasse, og gør status over den aktuelle situation. Det sker i København.

Det er blot tre af ca. 230-250 arrangementer landet over, som løber af stablen i dagene 22.-24. april under overskriften Forsknings Døgn.

Blandt de deltagende arrangører finder man både forskningsinstitutioner, hospitaler, virksomheder og kulturinsti-

tutioner. En række værtskommuner fordelt over hele landet står for den lokale koordination af Forsknings Døgn.

- Omdrejningspunktet for Forsknings Døgn er formidling i øjenhøjde. I løbet af de tre dage, Forsknings Døgn varer, kan man overalt i Danmark møde forskere, der på en spændende og nærværende måde fortæller om det, de laver til daglig. Forsknings Døgn er danskernes mulighed for at gå på opdagelse i forskningens forunderlige verden, fortæller projektleder Karin Ilsøth Rasmussen fra Forsknings- og Innovationsstyrelsen, hvor den overordnede koordination af arrangementet har ligget siden starten i 2005.

Åbningsarrangementet finder i år sted den 22. april i samarbejde med Planetariet i København. Der vil blive vist eksempler på interessant rumforskning, forskningskommunikationsprisen vil blive uddelt, og kronprinsesse Mary, som er protektor for Forsknings Døgn, vil være til stede.

Poul-Erik Philbert

**Kontakt: Sekretariatet for Forsknings Døgn: forsk@fi.dk
Det samlede program kan ses på forsk.dk**



KONKURRENCE: MINISTER FOR EN DAG

Vil du møde Danmarks nye videnskabsminister, følge hende en dag, køre med i ministerbilen og blive lidt klogere på, hvad Charlotte Sahl-Madsen brænder for? Så send os en mail, hvor du fortæller, hvorfor forskning er vigtig for dig, og deltag i konkurrencen om at vinde en dag med ministeren. Se mere om konkurrencen på forsk.dk

