

Geografisk Orientering

*Tema: Galathea 3-ekspeditionen
- flere resultater*



*Tidsskrift for Geografforbundet
Januar 2008 · 38. årgang · Nr. 1*

Indhold

Leder	419
<i>Søren Bech Pilgaard Kristensen og Maja Enghave</i>	
*De tre Galathea-ekspeditioner	420
<i>Torben Wolff</i>	
*På fossiljagt i Andesbjergenes rødder	428
<i>Lars Stemmerik, David Harper, Christian Mac Ørum Rasmussen og Gonzalo Andres Hermosilla Pineda</i>	
Oversigt over regionale arrangementer – forår 2008	432
*Kalkbanker langs den sydaustralske sokkelrand	434
<i>Finn Surlyk, Kresten Anderskov, Morten Bjerager, Mads Huuse og Holger Lykke-Andersen</i>	
*Aflejringsmiljøer på Skt. Croix	442
<i>Jørn B.T. Pedersen, Jesper Bartholdy, Mikkel Fruergaard og Antoon Kuijpers</i>	
*VirtuelGalathea3	450
<i>Charlotte Bay Hasager</i>	
Månedens link	452
Geografiundervisningen og 7-trinsskalaen	453
<i>Henrik Nørregaard</i>	
Beretning fra Usbekistan	456
<i>Torben Henriksen m.fl.</i>	
Fra Fagudvalget: Geografi hele vejen	464
<i>Henning Lehmann</i>	
Anmeldelser	467

Forside: Vædderens ankomst til København. Foto: Tom Lauridsen.

Bagside: Forskere på Vædderen med deres mange reagensglas. Foto: Ekspeditionfondens hjemmeside med tilladelse.

Medlemskontingent for 2007-2008:
Almindeligt medlemskab: 275 kr.
Familie (par): 350 kr.
Studerende 125 kr.
Institutioner, skoler: 450 kr.

Henvendelse om medlemskab/abonnement m.v.:
Geografforlaget, Filsofgangen 24, 5000 Odense C
63 44 16 83, Fax 63 44 16 97
e-mail: go@geografforlaget.dk
Hjemmeside: www.geografforbundet.dk

Redaktion
Ansvarshavende redaktør og annoncetegnning:
Mette Starch Truelsen
Fiolgade 16A, 3000 Helsingør, 49 21 60 21
e-mail: mst@geografforbundet.dk

Anmelderredaktør:
Ulrich Primdahl, 51 62 64 11
Skovvang 13, 4690 Haslev

Søren Pilgaard Kristensen, 50 92 12 71
Henning Strand, 33 24 07 37
Maja Enghave Kristensen, 35 26 12 37
Leif Tang Lassen, 48 30 00 95
Helle Askgård, 35 83 69 67
Tina Nøregren, 23 62 34 58
Jesper Kristiansen, 55 77 02 90

Deadline er den 1. i ulige måneder.
GO udkommer midt i årets lige måneder.

Formand for GLFG:
Birgit Sandemann Justesen,
Kollelevbakken 4, 2830 Virum, 86 65 90 36
e-mail: bsj@geografforbundet.dk

Geografforbundets Styrelse
Formand: Bo Hildebrandt
Ronne Allé 4, 4300 Holbæk, 59 43 91 43
e-mail: bh@geografforbundet.dk

Næstformand: Erik Sjerslev Rasmussen, 86 84 50 58

Kasserer: Jens Korsbæk Jensen
Acaciavej 5, 1867 Frederiksberg C, 33 31 18 30
(Giro (kontingent): 3178048)

Kursusudvalg:
Formand: Henriette Lanter-Mortensen, 36 94 86 52
Frede Sørensen, 98 84 34 96
Chris Trangbæk, 21 66 51 26
Lise Rosenberg, 43 64 13 19 / 22 39 77 77
Tom Lauridsen, 38 28 01 97
Peter Aaen, 98 34 14 34
Anne Dorthe Hernø (gym.) 44 99 65 21

Fagudvalg:
Formand: Henning Lehmann, 38 71 26 40
Jeanne Christina Grage, 45 86 87 37
Ditte Pagaard, 24 62 90 99
Erik Sjerslev Rasmussen, 86 84 50 58
Trine Dalgaard Frølich, 97 71 17 73
Dominique Otoul (gym.) 33 24 45 48
Anders Teglgård Kjær (gym.), 97 52 35 99

Forlagsbestyrelse:
Formand: Per Nordby Jensen, 64 78 19 98
Pernille Jørgensen, 54 16 62 10
Bo Hildebrandt, 59 43 91 43
Annette Knudsen, 86 85 45 66
Dorthe Madsen (gym.) 62 61 5214
Jørn Asmussen (ekstern), 64 84 24 08
Per Watt Boolsen (ekstern), 44 95 41 57

Regional kontaktperson:
Lise Rosenberg, 43 64 13 19 / 22 39 77 77
e-mail: lr@geografforbundet.dk

© Geografisk Orientering (GO)
Ikke-kommerciel udnyttelse tilladt med kildeangivelse

Layout og omrydning: Ivan Jacobsen
Tryk: BB Offset. Oplag: 4300
ISSN 0105-4848

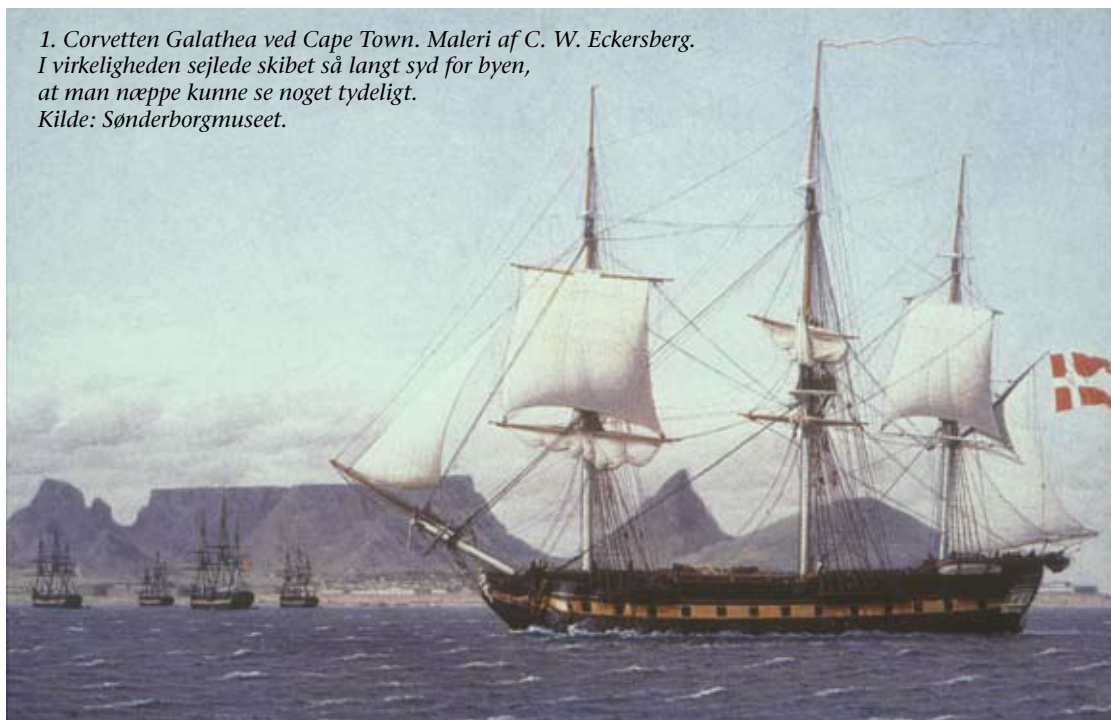


Galathea 3 – ekspeditionen – flere resultater

I dette temanummer fortsætter beretningerne fra Galathea 3-ekspeditionen, som fandt sted i 2006-2007. Galathea 3 var som navnet antyder den tredje i rækken og temanummerets første artikel opridser historikken bag Galathea-ekspeditionerne. Derefter følger beskrivelser af 3 projekter som fandt sted på forskellige steder som udfor Australiens kyst, oppe i Andesbjergene og i kystnært farvand ved de Vestindiske øer. Den sidste temaartikel beskriver et af de undervisningstilbud, der "sejler videre" de næste par år. Virtuel Galathea3-projektet giver gymnasier og folkeskoler mulighed for at trække på mange af de data, der blev samlet ind under Galathea 3-ekspeditionen og rummer forslag til undervisningsforløb. Find dem på månedens link. Velkommen ombord igen og go' læselyst!

Maja Enghave og Søren Bech Pilgaard Kristensen.

1. Corvetten Galathea ved Cape Town. Maleri af C. W. Eckersberg.
I virkeligheden sejlede skibet så langt syd for byen,
at man næppe kunne se noget tydeligt.
Kilde: Sønderborgmuseet.



De tre Galathea-ekspeditioner

Af Torben Wolff

I det følgende gives en historisk oversigt over gennemførelsen og resultaterne af de to Galathea-ekspeditioner 1845-47 og 1950-52. Den første skulle løse handelspolitiske opgaver og foretage indsamlinger af dyr og planter, specielt en videnskabelig undersøgelse af Nicobar-øerne. Den anden var især koncentreret om udforskningen af bundfaunaen på store dybder, inklusiv de største fra 8.000 til 10.000 meter med ukendt fauna. Artiklen afsluttes med en redegørelse for de zoologiske undersøgelser på Vædderen under Galathea 3.

Den første Galathea-ekspedition i 1845-47

Det var den natur-interesserede Kong Christian VIII, der tog initiativet til at sende korvetten Galathea på en ekspedition Jordan rundt fra 1845 til 1847. Dens formål var dels at foretage

indsamlinger af dyr, planter og mineraler og foranstalte en videnskabelig undersøgelse af Nicobar-øerne, dels at iværksætte en række politisk-kommercielle opgaver, bl.a. udnævnelse af danske repræsentanter.

Med en beundringsværdig hastighed på kun godt 40 dage var skibet ombygget, og altting klart. Ruten gik fra Madeira direkte til Trankebar på Indiens østkyst, 7 uger i Calcutta, 8 uger på Nicobarerne, så Penang, Singapore, Batavia (nu Jakarta) og Manila,



2. Danseoptrin med malaysiske bayaderer. Koloreret tegning af August Plum fra Batavia, 27. april 1846. Kilde: Handels- og Søfartsmuseet.

de kinesiske byer Hongkong, Canton, Amoy og Shanghai, dernæst Honolulu og Tahiti og i Sydamerika Valparaiso og Callao på vestsiden og Montevideo, Buenos Aires, Rio de Janeiro og Bahia på østsiden og endelig København efter en jordomsejling på to år og to måneder.

De deltagende forskere var de to generelle zoologer J. Th. Reinhardt og Wilhelm Behn (fra Kiels Universitet), insektforskeren C.E. Kiellerup, botanikeren B. Kaphøvener (der tog hjem fra Penang og døde en måned efter hjemkomsten, hvorefter skibslægen Ferd Didrichsen overtog botanikken), geologen H.J. Rink og skibets præst Aleth Hansen, der varetog det etnografiske.

Selv om Galathea i lange perioder var til havs, var det en landekspedition, der næsten kun foretog indsamlinger i land. Den største indsats skete på Nicobarerne, hvor man fik fremstillet fortrinlige søkort af øerne som helhed og specialkort, Rink skrev en bog på tysk om geologi og befolkning, foruden at der kom en anonymt udgivet rapport om samtlige undersøgelser. Skibets kaptajn, Steen Bille, udgav sin store beretning om togtet, med litografier af Aug. Plum, den ene af de to tegnere om bord; den kom

i flere udgaver og blev oversat til tysk. Den anden tegner, Chr. Thornam, udsendte en skitsebog med fortrinlige litografier, og "den kommercielle Agent" W.H. Kopitsch udgav en handelshåndbog.

Samlingerne var af imponerende omfang, "93 Collis af zoologiske, botaniske og geologiske Gjenstande" samt 21 kasser etnografica. Men den store mængde naturhistoriske sager blev kun i ringe grad udnyttet. Christian VIII ønskede resultaterne udgivet i et smukt udstyret værk, men han døde allerede et halvt år efter Galatheas hjemkomst, og kort efter blev landet kastet ud i Treårskrigen. Det største tab var nok, at de botaniske samlinger ikke blev bearbejdet i tide. Af de zoologiske kom der en række mindre afhandlinger af især Reinhardt, men hvilket værk kunne ikke være fremkommet om fx ekspeditionens indsamling af guldsmede eller Nicobarernes fugleliv! De gamle samlinger af dyr og planter bevarer dog deres værdi, dels som sammenligningsmateriale, og dels fordi de stadig rummer nyt. For nyligt blev således nybeskrevet en mærkelig vandtæge fra Filippinerne og nogle ukendte muslingekrebs, indsamlet af den gamle Galathea.



3. "De tre fra Galathea" – initiativtager og videnskabelig leder Anton Bruun, forfatter og pressechef Hakon Mielche og skibets chef, kommandør Svend Greve – ved ankomsten til Honolulu. Foto: Peter Rasmussen.

Specielt Nicobarerne har siden ekspeditionen spillet en særlig rolle i litteraturen. Af senere større publikationer skal her kun nævnes nogle enkelte, nemlig bøger af Singh og Weihe og min egen om etnografien, hvortil slutter sig publikationer af Thyregod, Koustrup og mig selv om hele den første ekspeditions forløb.

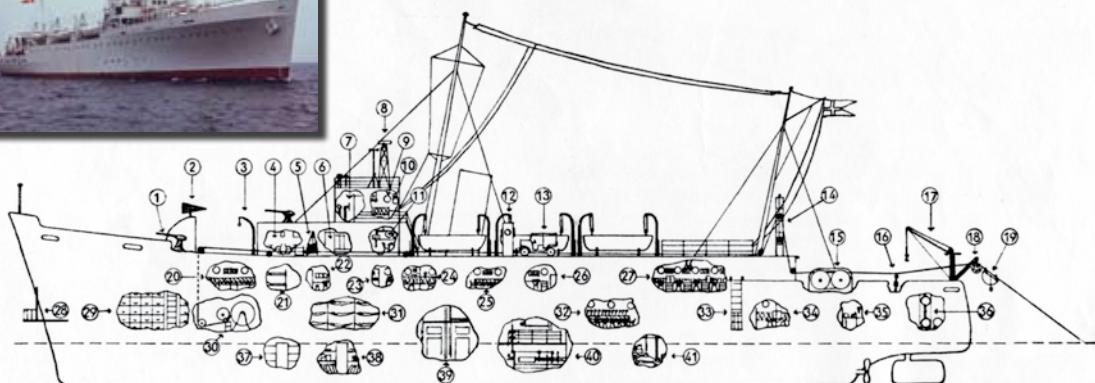
Galathea-ekspeditionen fra 1950-52

At det andet Galathea-togt blev til noget, skyldes i første række dr. Anton Bruun. Han havde i 1928-30 deltaget i den store jordomsejling med Dana, der under ledelse af prof. Johannes Schmidt havde foretaget systematisk fiskeri ned til ca. 3000 m og tilvejebragt store samlinger af især hvirvelløse dyr fra oceanernes frie vandmasser end alverdens andre ekspeditioner tilsammen.

Han havde skrevet disputats om Atlanterhavets flyvefisk og havde hele tiden i baghovedet nogle vilde planer om at videreføre Danas indsats, men denne gang med udforskning af dybhavets bund. En anden af de unge folk på Dana var søløjtnant og navigatør Svend Greve, der skulle være skibschef på den nye ekspedition. Den tredje var rejseforfat-



4. Galathea havde en fortid som britisk fregat, bygget i 1934. Efter ekspeditionen måtte skibet ophugges, da der ikke var basis for at gøre det til et internordisk fartøj. Kilde: Zoologisk Museum.



5. Galatheas indretning i store træk: 1, salutkanon. 2, net til fangst af insekter til søs. 3, david til optagning af vandprøver o.l. 4, messe til receptionsbesøg m.m. 5, hydrografi. 6, skibets chefkahyt. 7, styrehus. 8, radar. 9, bestiklukaf. 10, ekkolod. 11, radiostation. 12, fototank til film på koraltrev o.l. 13, jeep. 14, akkumulator til regulering af trossens spænding. 15, trawlsplil. 16, dynamometer. 17, kran til tunge redskaber. 18, trawlgalge. 19, vinkelmåler. 20, opholdsbanjer. 21, sygelukaf. 22, konsultationslukaf. 23, kantine. 24, fenriklukefer. 25, fenrikmesse. 26, ekspeditionsleders kahyt. 27, laboratorium. 28, aftagelig harpuneringsplatform. 29, lastrum til videnskabelige samlinger. 30, trosse til spoletrømlen (denne og spillet var anbragt hhv. for og agter for at fordele vægten). 31, sovebanjer. 32, messe for officerer og videnskabsmænd. 33, aftagelig platform til lysfiskeri. 34, officers- og forskerlukefer. 35, mørkekammer. 36, opholdsrum for kugler til magnetiske målinger. 37, kølerum. 38, proviantrum. 39, fyrplads. 40, maskinrum. 41, dybfryser til videnskab. Kilde: Zoologisk Museum.

teren Hakon Mielche, som skulle være pressechef om bord.

Frem til afsejlingen

Kort efter krigen stiftedes Dansk Ekspeditionsfond med chefredaktør Leif Hendil som sekretær og drivende kraft. En slags forløber til Galathea blev Atlantidekspeditionen 1945-46 til Vestafrika på billedhugger Viggo Jarls prægtige lystyacht, med Bruun som leder og som deltagere i øvrigt en britisk zoolog, cand. mag. Jørgen Knudsen og mig selv endnu som student.

I foråret 1948 nedsattes en komité med prins Axel som formand, prof. August Krogh som næstformand og som medlem bl.a. Prof. R. Spärck, den senere uundværlige hjemlige ankermand under ekspeditionen. I vinteren 1948-49 købtes skibet, en fordums britisk fregat fra 1934

på 1.600 tons og 80 m lang, 11 m bred og med en dybgang på 3,5 m; de to dampturbiner gav en fart på 12 knob. Bl.a. oliebesvær i forbindelse med Koreakrigens udbrud bragte pressestorme, der i styrke overgik dem, vi senere skulle opleve til søs. Galatheas samlede udgifter blev på 5,6 mio. datidige kroner – 4,3 mio. fra staten og 1,3 mio. fra Dansk Ekspeditionsfond.

Ligesom ved tidligere ekspeditioner var der også denne gang et forbilledligt samarbejde mellem videnskab og marine. Dennes personel var på 118 i alt, hvoraf godt halvdelen deltog i begge årene. Af videnskaben var Bruun, den nybagte magister Bent Hansen og jeg med i begge år sammen med bl.a. en fiskemester og en fotograf, mens 16 danske og 7 udenlandske forskere og 4 pressefolk deltog i perioder fra uger

til halve og hele år. 14 danskere og 28 udenlandske videnskabsmænd var korttidsgæster – plus 5 blinde passagerer og en unavngiven portugiser (fingeraftryk haves af alle!). Antallet om bord vekslede mellem 85 og knap 100 personer.

Forløbet i korte træk

Efter en stormfuld og nyttig prøvetur lagde Galathea ud den 15. oktober. Ved ækvator i Vestafrika forestod en massedåb af næsten 90 ulyksalige udøbte, som vi 11 fuldbefarne tog os af. Efter jul i den gudsforladte Walvis Bay midt i algeblomstring og fiskedød og nytår i Cape Town fortsattes med rige fangster langs Østafrika og videre østpå til Filippinergraven, hvor vi foretog de skelsættende undersøgelser af det, man dengang anså for de største dyb på 10.200 m.

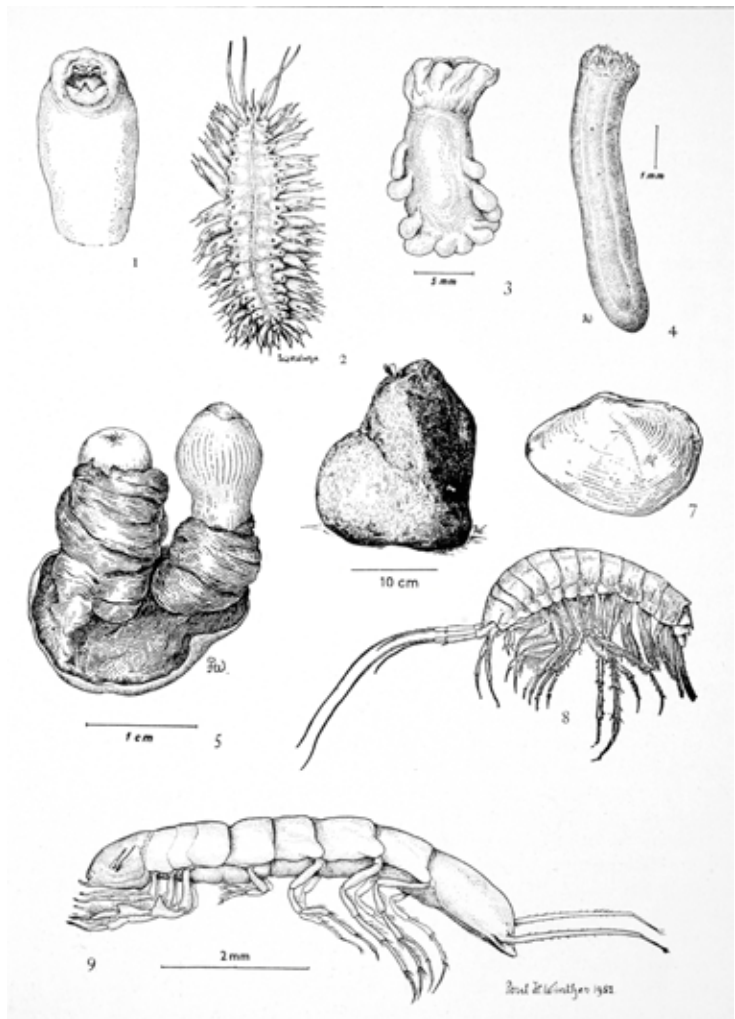
De næste grave var Java-, Banda- og Salomondybet, og efter en storslået og gæstfri modtagelse i de østaustralske byer fejredes jul nr. 2 i Wellington på New Zealand samt et stormomsust besøg på den subantarktiske ø Campbell. Efter Kermadecgraven nord for New Zealand med specielt rige fangster gik det tværs over Stillehavet til San Francisco og derpå hjemover via Panama og det tidligere Dansk Vestindien.

Den 29. juni havde vi Kronborg om styrbord, og Kong Frederik og alle tidligere hjemvendte deltagere kom om bord. Snart efter blev Langelinje vidne til vel-sagtens den største og festligste modtagelse i staden Københavns historie. Galathea var vendt hjem efter en rejse på 63.700 sømil eller 116.000 km og besøg i 26 lande og 62 havne m.v.

Til bunds på 10.000 m

Vores hovedopgave, konstatering af muligt liv på de største havdybder, blev løst med glans. Forudsætningen var den nymodens konstruktion af et ekkolod, som afgav en tegning af havbunden. Der var mange tekniske vanskeligheder, før vi under stadig aflæsning af ekkoloddet, kontrol af skibets fart og vinklen på trawlwiren og ved hjælp af indviklede formler og kurver kunne beregne, om trawlen stadig var i bund dybt, dybt under os.

Stor var triumfen, da vi om natten den 21. - 22. juni kunne sikre os de første rigtige, levende dyr fra 10.190 meters dybde og under et ufatteligt tryk på 1.000 atmosfærer eller et ton pr. cm². Det første, der løftedes ud af posen, var en hovedstor sten med to søanemoner. De skulle senere vise sig at høre til en særlig, helt ny familie, der fik navnet Galatheanthemidae; alle senere fangster foretaget af os på ekspeditionen og af russiske skibe er altid sket på dybder større end 6.000 m.



6. Dyr fra Filippinergravens bund på 10.200 meters dybde. 1, svælg af børsteormen *Macellicephalo hadalis*. 2, voksent individ af samme. 3, søpølsen *Scotoplanes galathea*. 4, søpølsen *Myriotrochus brunni*. 5, to lukkede søanemoner af arten *Galatheanthemum hadalis*. 6, andre individer på en hovedstor sten. 7, muslingen *Yoldiella hadalis*. 8, tangloppen *Pardaliscoides longicaudatus*. 9, tanglusen *Macrostylis galathea*. Kilde: Zoologisk Museum.

I de fem ovennævnte grave fik vi i alt 115 arter, langt de fleste forskellige fra grav til grav på artsniveau og meget sjældnere på slægtsniveau. Vi kunne påvise en nedre grænse på ca. 8.000 m for fisk, sækdyr, søstjerner og slangstjerner og dybere end 6.000 m en total mangel på søpindsvin og de tibenede krebsdyr (krab-

ber, hummere, eremitkrebs, rejer m.v.), som ikke har kunnet tilpasse sig det forøgede tryk på store dybder. På Bruuns forslag kaldte vi faunaen dernede for den hadale – afledet af Hades. Suværent dominerende både i størrelse og antal var søpølsene, der er beslægtet med søstjerner og søpindsvin.

I årene op til 1950 havde amerikaneren Claude ZoBell udviklet en teknik, hvormed han kunne sætte dybhavsbakterier under et tryk, der svarede til det, de var hentet op fra. Om bord udsatte han bundmateriale med bakterier for et vandtryk på 1.000 atm, hvorefter de blev opbevaret en uge i køleskab ved 2 grader. Kun i prøver under højt tryk og lav temperatur kunne ZoBell konstatere vækst.

Vi foretog også fangster med bundhenterne for at afgøre, hvor tæt dyrene forekommer på bunden. Hertil brugte vi nogle svære grabber, der dækkede 1/5 m². Trods store vanskeligheder med tomme grabber opnåede vi at tage 28 vellykkede bundprøver på over 2.000 m (det var vi de første, der gjorde!), hvoraf 7 var fra den hadale zone (fx fra Bandagraven på 6.580 m var en prøve på 2,1 gram med 8 arter).

Urbløddyret og andre særlige dybhavsdyr

Vores vigtigste fund var en halv snes eksemplarer af et levende fossil, et uanseligt leddelt dyr med en hueformet kalkskal og fem par ydre gæller. Den store sensation var, at dyret i forbløfende grad ligner de stamformer, der tilsyneladende uddøde for ca. 300 mio. år siden og har været udgangspunkt for alle senere bløddyrgrupper. Det fik navnet *Neopilina galathea*, og specialister har udtalt, at denne fangst alene retfærdiggjorde hele ekspeditionen!

Urbløddyret blev taget med den store sildetrawl i Stillehavet på 3.570 m ud for Nicaragua. Andre remarkable dyr fra station 716 var den 47 cm lange tudsefisk med lysorganet hængende som en klokkekebel ned fra ganen bag de frygtindgydende, sylspidse tænder. Eller eremitkrebsen der ikke har kunnet finde tilstrækkeligt store sneglehus, men færdes omkring med sin pladedækkede bagkrop, der er



7. Prof. ZoBell med sit trykapparat. De små glastuber med bakterier i forgrunden anbringes i stålcyliner t.h., hvori de underkastes et tryk på 1.000 atm. Foto: Peter Rasmussen.



9. Almindeligt opløb for at se på netop fangne dyr fra store havdybder. Foto: Peter Rasmussen.



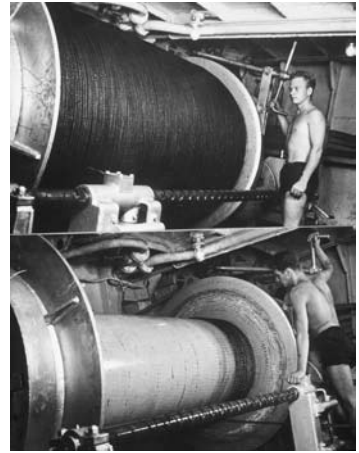
8. Udvalg af dyr fra det rige trawltræk på st. 716 ud for Nicaragua på 3.570 m. Til venstre ses tudsefisker *Thaumichthys axeli* (opkaldt efter prins Axel) i en flok lyserøde søjfer, *Umbellula thomsoni*. Nedenunder en hun og en af klotanglusen *Neotanais pfaffi* og to individer af urbløddyret *Neopilina galathea*. Til højre i forgrunden en hun af eremitkrebsen *Probeebei mirabilis* med forkalket bagkrop, bag den to kiselsvampe (*Hyalonema*) med kolonier af søanemonen *Epizoanthus*. Fisker forrest er en *Holcomycteronus digittatus* og den bagved er en stor alepocephalid fisk. Kilde: Zoologisk Museum.

usymmetrisk som hos gængse eremitkrebs. Også kvantitativt var st. 716 overvældende rig: 137 arter i godt 2.100 individer. Dominerende var i nævnte rækkefølge søpølser, slangestjerner, børsteorme, søstjerner, søpindsvin, søanemoner og muslinger, men på grund af det store redskab til fangsten var små former af især krebsdyr en mangelvare.

Det blev til en række doktorafhandlinger: om søstjerner og dybhavets zoogeografi, om de små tanglus-krebsdyr, om en fiskefamilies systematik og biologi, det samme om dybhavsmuslingerne, om en særlig gruppe af de normalt mikroskopiske foraminiferer, men her så store som en knyttet hånd, om de såkaldte elaspode søpølser og om øje-



10. Den store sildetrawl med en åbning fortil på ca. 30 m, ophængt under en udstilling på Bellahøj, som vi fik op at stå kun 14 dage efter hjemkomsten. Desuden ses et tværsnit af Filipinergraven og et kort med ruten indtegnet. Foto: Torben Wolff.



11. Spiltramlen med verdens længste fiskesnøre, den godt 12 km lange trosse spolet op foroven og spolet ud i havet forned. Foto: Peter Rasmussen.

anatomie hos dybhavsfisk, som især var baseret på Dana-materiale.

Andre bemærkelsesværdige indsatser

Foruden fiskeriet på de største dybder var en anden pioneropgave at opnå det første kendskab til størrelsen af verdenshavenes produktion af plante- eller fytoplankton. Metoden var "opfundet" af prof. E. Steemann Nielsen i foråret 1950, efter at USA frigav radioaktivt C-14-kulstof til salg.

Kort fortalt var proceduren følgende: Efter måling af lysstyrken og optagning af prøver af vand fra overfladen og fra 50 og 100 m tilsattes C-14 fra en ampul. Prøverne roterede derpå i en vandtermostat ved lys af en kendt styrke, og algerne optog under fotosyntesen kulstof, bl.a. C-14. Efter 3 timer filtreredes algerne fra gennem et tæt filter, og i en geigertæller måltes radioaktiviteten, hvorefter produktion af organisk materiale kunne beregnes. De knap 800 målinger Jordan rundt tydede på, at havens totale planteproduktion fra mikroskopiske alger er 40.000 mio. tons pr. år, eller nogenlunde

svarende til hvad der produceres på landjorden. Maksimalt måltes ved SV-Afrika 3,8 gram kulstof pr. m² pr. dag, og at produktionen i Sargassohavet kun udgør ca. 2% af SV-Afrikas. Siden Galathea er Steemanns metode blevet indført overalt.

Med støtte fra Carlsbergfondet foretog danske geofysikere målinger af jordmagnetismen med komplicerede apparater indesluttet i tryksikrede kugler, der var fremstillet af en til formålet opfundne, helt umagnetisk bronzelegering. Først var der store vanskeligheder med at få kuglerne vandtætte og senere med at undgå, at de tonstunge kugler under søsætning slog mod skibssiden, hvorved de sårbare apparater indenfor sattes ud af funktion. Først sent på ekspeditionen opnåedes lovende resultater, som desværre aldrig siden er blevet fulgt op.

Vi var også 4 mand, der under ledelse af dr. Kaj Birket-Smith fra Nationalmuseets etnografiske Samling var landsat i 5 uger på den lille koralø Rennell. En hævet atol i Salomonøerne med en isoleret og næsten ustuderet befolkning af polynesiere. Foruden en filmfotoğraf var vi to zoolo-

ger til at foretage naturstudier og indsamling af dyr. Det hele mundede ud i en stor afhandling af Birket-Smith om etnologien og værket *The Natural History of Rennell Island, British Solomon Islands*, hvis 8 bind udkom 1955-91, redigeret af mig og med 97 afhandlinger på basis af mine i alt tre besøg, en britisk 2-mands ekspedition i 1953 samt mindre besøg af enkelte andre forskere.

Populariseringen hjemme og i udlandet holdt sig usvækket under Galatheas forløb og i årene efter. Indsatsen skete i form af artikler og kronikker, Mielches ugentlige beretninger i *Familie Journalen*, der samledes i tre bøger, lange rejsebrevbre af mig i spejderbladene samt især efter hjemkomsten i yderligere tre bøger, i snesevis af artikler i tidsskrifter, mængder af foredrag og rejsefilm og i en snes ret korte film til skolebrug. Undervejs foranstaltede vi pressemøder og radioindslag, inviterede udlandsdanskere og andre til receptioner, holdt foredrag på universiteter o.l.

Det videnskabelige facit er først og fremmest den statelige *Galathea Report*, hvoraf bind 21 og 22 er klar til trykning. Rap-

porten rummer resultaterne af bakterie- og planktonundersøgelserne og af dyr fra i alt 84 vellykkede trawltræk og 74 bundprøver fra dybder større end 400 m, med i alt godt 100 afhandlinger forfattet af 23 danskere og 43 udlændinge og omfattende 4.100 kvartsider og 180 plancher. Hertil kommer ca. 350 afhandlinger publiceret andetsteds og baseret helt eller delvis på Galathea-materiale.

Både undervejs og i tiden efter vakte Galathea opsigt ude omkring, og Anton Bruun blev en central skikkelse i det følgende årtis samordning af international havforskning. Han blev i 1961 valgt som den første præsident for Intergovernmental Oceanographic Commission under UNESCO, og efter hans tidlige død samme år som et amerikansk havforskningsskib til at bære hans navn.

Galathea-ekspeditionen 1950-52 trak dybe spor og er stadigvæk genstand for interesse og veneration. Dens navn vil blive bevaret i havforskningens annaler.

Zoologiske projekter under Galathea 3 fra 2006-07

Fra 11. august 2006 til 25. august 2007 var marinens skib Vædderen Jordan rundt på en ekspedition, der fik navnet Galathea 3. Ruten gik fra København til Vestgrønland, herfra gennem Atlanterhavet og Det Indiske Ocean til Australien og Salomonhavet. Via New Zealand kom man til Antarktis og videre langs Sydamerikas vestkyst og Galapagos samt det tidligere Dansk Vestindien og Sargassohavet tilbage til København.

Af de mange projekter har jeg her begrænset mig til at fortælle om de zoologiske.

Vi begynder med den undersøgelse, der drejer sig om oceanernes største dyr, hvalerne. "Lyd i oceanerne" fra Danmarks Miljø Undersøgelser (DMU) var opdelt i visse delprojekter, hvoraf



13. Foran "Vædderen" i Sydney står 16 deltagere fra zoologisk Museum på vej til dybhavsundersøgelsen af fisk og hvirvelløsedyr i Salomonhavet øst for Ny Guinea. Foto: Martin Macnaughton.

ét handlede om en månedlang optagelse af pukkelhvalsang ved Island og Kap Verde-øerne, et andet om fløjt fra en delfinart og lyd fra Brydes hval og et tredje om konstant lytten efter klik fra marsvin og fløjt fra delfiner.

Som led i spurvefuglenes evolution foretog fem danske og to amerikanske forskere under ledelse af prof. Jon Fjeldså indsamlinger af fugle eller blot deres blod på fire øer i Salomonøerne øst for Ny Guinea. Foreløbige resultater viser udbredelse af fugle, der stammer fra den australske del af Gondwanaland, og som sker både ved passiv transport med mobile øgrupper og ved aktiv spredning over anselige havområder.

De to deltagere, der beskæftigede sig med havslanger, fangede 5 arter (af godt 60 i alt); de havde alle slægtskabsmæssige problemer, og deres gift vil indgå i bestræbelserne for at udvikle nye modgifte.

I jagten på de sjældne havskildpadder lykkedes det andre at forsyne en ung læderskildpadde og en bastardskildpadde med satellitsendere til videre udforskning.

Der var hele tre fiskeprojekter ved Antarktis. Det første foregik

med et enkelt dybhavstrawltræk med fisk, der rummede 9 arter, hvoraf ålekvappen *Pachycara* var ny og både kom i TV og radio. Det andet gjaldt de såkaldte antifryseproteiner, der hæmmer isvæksten hos den pelagiske, antarktiske sølvfisk *Pleurogramma*, og det tredje var bl.a. en afstøbning af blodkar og måling af ilt og hjertets pumpeaktivitet i hvidblodede isfisk, der blev taget på lavt vand.

En afdeling af undersøgelsen i og i nærheden af Salomonhavet var endnu et fiskeprojekt. Resultatet af et meget vellykket trawltræk på 2.300 m og to transekter, det ene på 550 til 4.000 m og det andet på 230 til 4.500 m, var 29 arter, hvoraf hovedparten (55 %) hører til de såkaldte ophidiiforme fisk, som netop er et af de to deltagende videnskabsmænds specialer. Undersøgelserne af hvirvelløse dyr i det pågældende område blev foretaget af ikke mindre end 14 folk fra Zoologisk Museum under ledelse af prof. Reinhardt M. Kristensen. Dybhavsstudierne gav rige samlinger af børsteorme, krebsdyr, bløddyr, pighuder osv. og mange repræsentanter for den såkaldte meiofauna af dyr op til 1-2 mm. i størrelse, der suppleredes med



14. Scotia-isfisk (*Chaenocephalus aceratus*), opfisket fra 85 m i Antarktis. Foroven set fra siden, fornedet t.v. det opspilede gab med hæmoglobinløse, hvide gæller og t.h. nærbillede af hoved. Foto: Peter Rask Møller.

indsamlinger fra lavt vand ved Kennedy Island.

Et femte fiskeprojekt bestod i, at 13 forskere især fra Danmarks Fiskeriundersøgelser under ledelse af prof. Michael Hansen og dr. Henrik Sparholt foretog endnu et – desværre atter forgæves – forsøg på at fange drægtige hunner og hanner af den europæiske og amerikanske ål i Sargassohavet, og denne gang endda under medvirken af den canadiske trawler Alert. Dog opnåedes bl.a. en grundig kortlægning af udbredelsen af ålelarver.

Lad mig slutte denne kortfattede gennemgang af de zoologiske opgaver med større dyr med det allerførste og det allersidste af projekterne vedrørende de hvirvelløse dyr. Under ledelse af Dr. Jacob Strand fra DMU var man i det første projekt optaget af kampen mod bl.a. tributyltin (TBT), det stof der får hunner af den røde konksnegl til at blive delvis hanlige, hvilket konstateredes i en prøve man tog på udvejen 15 sømil fra Hirtshals. Det andet handlede om dolkhaler, hvor nogle af de 5 deltagende forskere fra Århus først var rejst til Østen og den amerikanske østkyst for at kigge på de 4 arter, der findes dér, og derpå medbragte 69 østameri-

kanske dolkhaler til vædderen og senere tog hovedparten med sig hjem for at se nærmere på dette gamle fossil, der næsten ser ud, som den gjorde for 400 millioner år siden!

Torben Wolff
Docent, dr. phil.
Zoologisk Museum, København

Dette er Galathea 3 udgivelse
nr. 5 7

Kilder

Bille, S. (1849-51): *Beretning om Corvetten Galathea's Reise omkring Jorden 1845, 46 og 47*. København, 1560 sider. 2-binds udgave 1853 og 1930. Oversat til tysk 1852.

Bruun, A. F., S. Greve, H. Mielche & R. Spärck (1956): *Galatheas Jordomsejling 1950-52*. København, 307 sider. Oversat til engelsk 1956.

Flott, S., S. Gram & J. Ullerup (2006): *På jordomrejse med Galathea 3. Vor tids største opdagelsesrejse*. København- Cape Town, bind 1. København, 176 sider.

Koustrup, S. (2006): *Galatheas forunderlige rejse Jorden rundt 1845-47*.

København, 328 sider.

Mielche, H. (1952):

Galathea lægger ud.

København, 224 sider. -

1952:

Galathea i Østen.

190 sider. - 1953:

Galathea hjem.

191 sider. Oversat til engelsk, tysk og hollandsk (ét bind) 1953.

Rink, H. (1847): *Die nicobarischen Inseln. Eine geographische Skizze, mit specieller Berücksichtigung der*.

København, 188 sider. Oversat til engelsk 1870.

Singh, S. J. (2003): *In the Sea of Influence. A World System Perspective of the Nicobar Islands*. Lund, 333 sider.

Weihe, H.-J. W. (2006): *Historical encounters in the Nicobar Islands. Trade, missions, visitors and colonists*. Lillehammer, 160 sider.

Wolff, T. (1967): *Den første Galathea-ekspedition og samlingernes vækst. - Til bunds på 10.000 m – den anden Galathea-ekspedition*. Side 55-103 og 251-305 i *Danske Ekspeditioner på Verdenshavene/Danish Expeditions on the Seven Seas*. København.

50 år efter Galathea. Dansk Naturhistorisk Forening, Årsskrift nr. 10: 8-21. Også trykt i Fakultære Højdepunkter. Episoder fra Det naturvidenskabelige Fakultets 150-årige historie. København: 143-160.



På fossiljagt i Andesbjergenes rødder

– et bidrag til rekonstruktion af fortidens geografi

Landskabet omkring Chiapa er øde og uvejsomt. De mange kaktusser var en særlig udfordring under feltarbejdet.

*Af Lars Stemmerik, David Harper, Jan Audun Rasmussen,
Christian Mac Ørum Rasmussen og Gonzalo Andres Hermosilla Pineda*

Et palæontologisk forskningsprojekt i forbindelse med G3 havde til formål at bestemme alderen på en sedimentær lagserie under de vulkanske bjergarter i Andesbjergene i det nordlige Chile. Projektets hovedmål var at indsamle fossiler og undersøge aflejningsforholdene for at skaffe ny viden om den geologiske tidsalder Ordovicium – en dramatisk periode i jordens historie med stor vækst i havets biodiversitet.

Området beliggende på 19°34' sydlig bredde og 69°16' vestlig længde, ca 150 km nordøst for ferieparadiset Iquique i det nordlige Chile, var målet for fire københavnske geologers forskningsprojekt i foråret 2007. Punktet ligger 8 km vest for landsbyen Chiapa og 5 km nord for landsbyen Sotoca i næsten 3.000 m højde ved foden af Andesbjergenes Altiplan i en region, der må betegnes som "off the beaten track". Fra hovedbyen Chiapa er der ca. to timers kørsel af dårlige grusveje til den nærmeste asfalterede vej,

og derfra endnu et par timers kørsel til nærmeste by. Den isolerede beliggenhed har sat sine tydelige spor i det lille bjergsamfund, hvor fraflytning har været massiv og kun de mange terrasser på bjergskræningerne vidner om fortidens storhed. Frem til slutningen af 1980'erne husede denne egn mere end 1.000 mennesker, der ernærede sig af landbrug. I dag bor der færre end 20 familier i hovedbyen Chiapa, heraf var tre børn i den skole-søgende alder, som ikke fyldte meget i den lokale skole, beregnet

til 100 børn. – Det kom vi til at nyde godt af, da den lokale lærer velvilligt stillede et af de tomme klasselokaler til rådighed.

Områdets isolerede og logistisk svært tilgængelige placering er muligvis grunden til at den ene rapport fra den regionale litteratur, hvori der er beskrevet sedimentter af tidlig ordovicisk alder (ca 480 millioner år) fra dalene nord for Sotoca, stort set er blevet ignoreret. Rapportens data har aldrig figureret i de palæogeografiske rekonstruktioner eller tektoniske modeller, der er



Aftenstemning i landsbyen Chiapa, hvor ekspeditionen havde hovedkvarter. En af byens cirka 40 beboere er på vej hjem med dagens høst af brænde.

lavet for regionen. Et af de basale mål for denne ekspedition var således at bekræfte alderen på bjergarterne og skaffe information om aflejringsforholdene. Arbejdet tog udgangspunkt i en grundig undersøgelse af succesionen, med det primære sigte at finde fossiler, som kunne bekræfte den antagede tidlige ordoviciske alder (se faktaboks).

Andesbjergene forbindes normalt ikke med bjergarter af nedre palæozoisk alder. Den mere end 4000 km lange bjergkæde langs det sydamerikanske kontinents vestkyst udgør en del af den længste bjergkæde på kloden, og er samtidig også en af de højeste. Andesbjergene er et af de geologisk mest aktive områder i Jordens skorpe, præget af hyppige jordskælv og vulkanudbrud, og de fleste forbinder vel området med de mange aktive vulkaner. Bjergkæden er da også domineret af vulkanske bjergarter, der er blevet aflejret inden for de sidste millioner år som følge af Stillehavspladens stadige under-skydning af den sydamerikanske kontinentalplade. Men bjergkædens rødder, der er blotlagt enkelte steder, fortæller en meget ældre historie om livet og miljøet

i Palæozoikum. En historie meget forskellig fra den, der udspilles i dag.

Under det vulkanske dække

Nicolaus Steno, dansk naturforsker og geologiens "fader", etablerede den meget simple - og i dag indlysende - grundregel i geologien, at de dybereliggende lag i en lagfølge er ældre end de ovenliggende. Denne regel, "superpositionsprincippet", er i dag en fundamental læresætning indenfor geologi. Der er derfor god grund til at antage, at der under Andesbjergenes lavadækker ligger ældre bjergarter, der kan give os vidnesbyrd om forholdene i de forlængst forsvundne oceaner. Bjergarter af palæozoisk alder er faktisk blottet under det vulkanske dække langs Andesbjergene. De fleste steder er bjergarterne kraftigt omdannede og tektonisk forstyrrede som følge af bjergkædedannende episoder. Generelt er de palæozoiske bjergarter bedst bevaret i de nordlige og centrale dele af Andesbjergene, og det meste af vores viden om Sydamerikas tidlige palæozoiske historie kommer fra lagfølgerne i det nordlige Argentina, Bolivia og Peru.

Faktaboks

I løbet af Ordovicium, for ca 443-488 millioner år siden, skete der en radikal forandring af klodens marine fauna. Forandringen, kendt som "Great Ordovician Biodiversification" er en af de to mest betydningsfulde evolutionære begivenheder i løbet af Palæozoikum (251-542 millioner år). Der skete i løbet af de ca. 45 millioner år, som Ordovicium omfatter, en voldsom stigning i biodiversitet og biokompleksitet i det marine miljø, inden ca. 75 % af alle marine invertebrat slægter uddøde nær Ordovicium-Silur grænsen. I gennem Ordovicium var jorden domineret af vidt udbredte lavvandede shelfhave, forholdsvis små og meget spredte landmasser og intens vulkansk og tektonisk aktivitet. Kontinentalpladerne var betydeligt mindre end i nutiden og mange af dem bevægede sig med stor fart. Disse forhold medførte store biogeografiske forskelle og medvirkede til den store forandring i det marine liv her på jorden.

Fra foden af Altiplanet til Atacamaørkenen

I det nordlige Chile er bjergarter af tidlig palæozoisk alder kendt fra Atacamaørkenen, ved Salar de Atacama, hvor der er blotter resterne af et vulkansk øbuekompleks, overlejret af et sedimentært dække. Vores undersøgelser af området nær Chiapa, ca. 300 km længere mod nord blotlagde forekomsten af en tyk, sedimentær lagfølge af ordovicisk alder, uden indslag af vulkansk materiale. Begge områder, som i øvrigt ligger i meget kontrastrige landskaber, indeholder vigtige data til tolkning af områdets geologiske udvikling.



Feltarbejde i dalen med ordovisiske sedimenter. De mørke bjergarter i forgrunden er lerskifer, de brune bjergarter er siltsten.



Sporfossilet Chondrites i mørk siltskifer. Spids af kniv som målestok.

Syd for Salar de Atacama, er vulkanske bjergarter blottet i et bjergrigt massiv, der rejser sig op fra den ellers fuldstændigt flade ørken. Basaltiske pudelavaer og chert findes sammen med andesitiske og rhyolitiske lavastrømme. Desuden findes finkornede, dybhavssedimenter med enkelte grovkornede lag, der er transporter fra mere lavvandede områder

som turbiditstrømme (gravitationsdrevne sedimentstrømme). Oven på denne succession, der blev foldet i Sen Ordovicium (ca 445 millioner år), ses en sekvens af sandstensdominerede lavtvandssedimenter, rige på brachiopoder, der er dateret til Tidlig Silur. Områdets skiftende indslag af vulkanske og sedimentære aflejringer markerer sandsynligvis,

at den vulkanske øbue i tidlig palæozoikum var beliggende umiddelbart vest for de sedimentære bassiner kendt fra Argentina.

Tæt på bjerglandsbyen Chiapa fandt vi en flere kilometer tyk, lettere metamorfoseret (dvs lettere omdannet som følge af begravelse og dermed forøget tryk og temperatur) og foldet lagfølge af mørk skifer, silt- og sandsten i dybt indskårne flodkløfter. Som sagt er disse bjergarter tidligere blevet noteret i en enkelt rapport fra den regionale litteratur, hvor der er foreslået en tidlig Ordovicisk alder (Tremadoc) for denne succession baseret på den dendroide graptolit *Dictyonema flabelliforme* (som nu hedder *Rhabdinopora flabelliformis*). Et af de basale mål for vores ekspedition var at bekræfte alderen på bjergarterne. Arbejdet tog udgangspunkt i en grundig undersøgelse af successionen, med det primære sigte at finde fossiler, som kunne bekræfte den antagede tidlig ordoviciske alder. Lokaliteten er beliggende i en meget tør kløft, bevokset af kaktuser og beboet af firben, domesticerede, nysgerrige lamaer, sjældne, sky vicuñaer (vilde lamaer) samt skrigende ørne og enkelte kredsende andeskondorer. Derimod afslørede sektionen ingen eksemplarer af graptoliten *Rhabdinopora flabelliformis*, trods ihærdigt palæontologisk feltarbejde. I stedet var siltstenene domineret af mystiske rør-lignende fossiler, samt i enkelte niveauer, sporfossiler af typen *Chondrites*. Endvidere blev der fundet enkelte brachiopoder og snegle, samt spredte graptoloide graptolitter, nærmere betegnet climacograptider. Tilsammen afspejler disse fossilfund et oprindeligt marint miljø. Climacograptiderne angiver endvidere en mellem – sen ordovicisk alder, dvs. en alder der er yngre end den alder, der tidligere blev antaget.

Lagfølgen er flere kilometer tyk og synes at være den yderste



Fragment af graptolit, cirka 2 cm langt, i mørk skifer. Foto: Jan Audun Rasmussen.

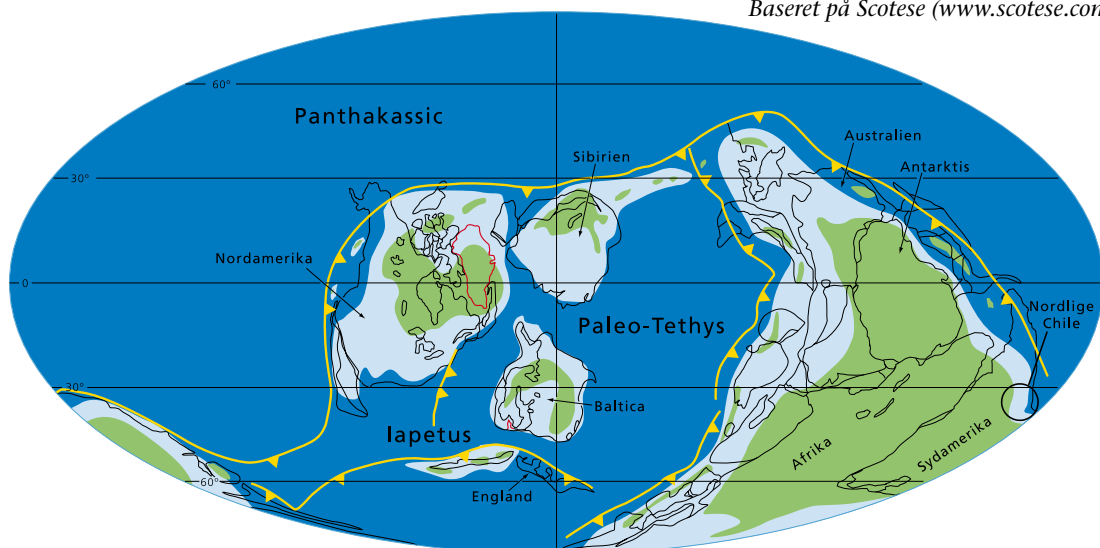
del af en kontinental platform og/eller kontinentalskråning. På trods af at den fossile fauna er yderst sparsom, giver den vigtig geologisk information. Sporfossilet *Chondrites* er et ædespor, som ofte er associeret med de iltfattige (dysoxiske) forhold, der forekommer på større havdybder. Den høje grad af bioturbation (resultatet af gravende organismers aktivitet i de øverste dele af havbunden). Et nutidigt eksempel er sandorme, der graver sig ned og dermed roder rundt i sedimentet. Mange gravende organismer efterlader et karakteristisk spor – hvilket kaldes et sporfossil), samt de mulige dysoxiske forhold, har betydet ringere vilkår for udviklingen af en rig og divers invertebrat-epifauna (epifauna er den del af faunaen der sidder på havbunden, typisk på hårdt materiale). Dette har igen bevirket en indskrænkning af aerobe forhold på havbunden. Disse iltfattige og ekstreme bundforhold fremskyndede udviklingen af et palæosamfund, der var domineret af de forunderlige rør-lignende organismer

samt mere sjældne forekomster af eksempelvis brachiopoder og snegle. De døde, planktiske (ikke-bundlevende), graptolitter er drysset ned på havbunden fra et livshabitat i den øvre del af vandsøjlen.

En rekonstruktion af fortidens geografi

Tilbage i den ordoviciske periode havde kontinenterne en meget anderledes udformning og placering end den vi kender fra nutiden. Danmark udgjorde sammen med Skandinavien og det vestlige Rusland et separat kontinent på den sydlige halvkugle mens Grønland sammen med størstedelen af Nordamerika befandt sig i den ækvatoriale region. Den østlige del af Sydamerika hang sammen med den vestlige del af det sydlige Afrika, og begge kontinenter "stod på hovedet". Antarktis og den sydlige del af Sydamerika og Afrika var lokaliseret nær ækvator mens den nordlige del af Sydamerika befandt sig længere mod syd, nær sydpolen (se nedenstående kort).

Palæogeografisk rekonstruktion der viser kontinenternes placering i ordovicisk tid. Danmark og Grønland er markeret med rødt. Baseret på Scotese (www.scotese.com)



Det har hidtil været vanskeligt at udføre palæogeografiske rekonstruktioner af den nordlige del af Chile, da der kun er meget få data tilgængelige. De undersøgte lokaliteter var i Ordovicium placeret havværts for det sydamerikanske kontinent. Her dannede de en vulkansk øbue, med dens tilhørende baglandsbassin. Længere mod øst lå det store kontinent Laurentia, der hovedsagligt udgøres af det nuværende Nordamerika. De nuværende rekonstruktioner placerer Chiapa-området sammen med det såkaldte Puncoviscana Terræn, hvorimod selve øbuen, der er blottet ved Salar de Atacama, kan have været en del af Arequipa Massivet. Begge kolliderede i Sen Ordovicium med Pampa Terrænet under den Ocloyicske Orogenese.

At Laurentia lå og "skurede" mod den vestlige margin af Sydamerika har givetvis været en af mekanismerne bag denne bjergkædedannelse, hvor øbue-vulkanerne kendt fra bl.a. Salar de

Atacama blev placeret umiddelbart ved siden af de sedimentære bjergarter kendt fra det vestlige Argentina, og nu også Chiapa i det nordlige Chile.

Konklusion

Under Charles Darwins geologiske undersøgelse af både Sydamerikas øst- og vestkyst i starten af 1830'erne, blev han overrasket over at finde Mesozoiske bjergarter med ammonitter, muslinger, snegle og brachiopoder i over 4000 meters højde i nærheden af Santiago, samt tertiære skaller i over 400 meters højde længere sydpå i Patagonien. Dette indikerede for ham at et stort, vedvarende opløft havde fundet sted i forskellige dele af Andesbjergene i en ikke - geologisk set - alt for fjern fortid. I dag er forekomsten af meget ældre bjergarter fra Ordovicium i over 3000 meters højde i det nordlige Chile ikke mindre overraskende. Dette påviser, at urgamle, marine dyresamfund og miljøer forekom langs kanten af denne del af det

gamle superkontinent Gondwana for omtrent 480 millioner år siden – dyresamfund, som i dag udgør en del af rødderne i en af klodens største og mægtigste bjergkæder.

Lars Stemmerik er professor og institutleder ved Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet.

David Harper er professor og forskergruppe leder, Jan Audun Rasmussen er lektor og Christian Mac Ørum Rasmussen er Ph.d. student, alle ved Statens Naturhistoriske Museum (Geologisk Museum), Københavns Universitet.

Gonzalo Andres Hermosilla Pineda er forsker ved Universidad de Concepción.

Alle fotos er taget af Lars Stemmerik med mindre andet er angivet.

Forfatterne takker TK-Foundation for støtte til projektet.

Dette er Galathea 3 udgivelse nr. S 13.

Regionale arrangementer forår 2008

Emne	Tid	Turansvarlig	Omtale
Danmarks Meteorologiske Institut	Lørdag den 5. april	Tom Lauridsen	GO 1 2008
Sejltur fra Fåborg til Svenborg med skonnerten Johanne	Lørdag den 12. april	Lone Østergård 51 90 51 91 Oestergaard_lone@hotmail.com	GO 6 2007
Sejltur rundt om Tåsinge med skonnerten Johanne	Søndag den 13. april	Lone Østergård 51 90 51 91 Oestergaard_lone@hotmail.com	GO 6 2007
Hatformede bakker ved Svinninge	Lørdag i april	Frank Lykke Hansen	GO 2 2008
Hellebæk og Hammermøllen	Onsdag den 14. maj, kl. 16 – 18	Torben Schoer	GO 2 2008
Bovbjerg fyr	Søndag den 18. maj	Frede Sørensen	GO 2 2008
Københavnervandretur	En eftermiddag i maj	Lise Rosenberg	GO 2 2008
Eskildsø	Onsdag d. 27. august, kl. 16-19.	Torben Schoer	GO 3 2008

SEJLTUR PÅ SKONNERTEN JOHANNE

**i det sydfynske øhav – besøg på Lyø og Skarø
lørdag d. 12. april og/eller søndag d. 13. april 2008**

Tur til Lyø og Skarø, lørdag den 12. april

Du går om bord i Fåborg sammen med Geograf-forbundets regionale kontaktpersoner. Vi besøger øerne Lyø og Skarø, og har naturvejleder fra Valdemar slot Claus L. Olesen med på turen, som vil fortælle om Lyø's to store tunneldale, samt Danmarks eneste rundkirkegård. Vi har mulighed for at komme øen rundt med hestevogn, så et kig og besøg i lokal-samfundet i Lyø by er også med på programmet.

På Skarø vil vi gå øen rundt og her besøge Skarø is til en rundvisning. Undervejs på turen vil vi indtage en storslået frokost og øl og vand kan købes ombord på skibet. Der vil forhåbentlig også være rig lejlighed til at se på fugle og landskabet under sejlturen. NB: Turen starter i Faaborg og slutter i Svendborg. Køreplan for transport mellem de to byer kan findes på www.fynbus.dk

Mødested: Faaborg Havn kl 9.00

Ankomst: NB! – Svendborg Havn kl 17:30

Pris: 275 kr. pr. person inklusiv frokost.

Sejltur Tåsinge rundt, søndag den 13. april

Søndag er der mulighed for en sejltur med skonnerter Johanne. Her går turen Tåsinge rundt, hvor Henrik Nørregaard undervejs vil fortælle om øhavets dannelse.

Mødested: Svendborg Havn ved det gule pakhus kl 9:30.

Ankomst: Svendborg Havn kl 13:00.

Pris: 275 kr. pr person inklusiv frokost.

Tilmelding og betaling skal ske senest d. 2. april 2008.

På begge ture er der et begrænset antal pladser. Du er tilmeldt, når du har betalt og skrevet bekræftende e-mail om tilmelding til Lone Østergaard på e-mail: oestergaard_lone@hotmail.com.

Tilmeldingen er bindende.

Betaling til reg. nr. 9296 kontonummer 4565817545.

Husk at skrive navn, antal personer og telefonnummer ved indtaling, samt hvilken dag du ønsker at sejle.

Mvh. Regional Syddanmark

Lone Østergaard



Kalkbanker langs den sydaustralske sokkelrand – biologiske eller fysiske strukturer?

Af Finn Surlyk, Kresten Anderskov, Morten Bjerager, Mads Huuse og Holger Lykke-Andersen

En række langstrakte kalkbanker langs den sydaustralske havbugts sokkelrand i 200-400 m dybde blev undersøgt på et af Ocean Drilling Programs boretogter i 1998 (figur 2). Bankerne blev af togtets deltagere tolket som en slags dybvandsrev dannet af bryozoer (mosdyr) – små grenede kolonidyr med kalkskeletter. To af forfatterne deltog i togtet, men nåede senere frem til en anden opfattelse, nemlig at bankerne var dannede af konturparallelle bundstrømme og således var af mere fysisk end biologisk natur. Sammen med de godt 60 mio. år gamle bryozobanker som kan ses på Stevns Klint (figur 1) udgør de således måske de eneste kendte eksempler på den type bryozorev. Formålet med Galathea 3-projektet var således at teste den oprindelige hypotese og eventuelt fremkomme med en ny tolkning af bankernes dannelse.



Biogene kalkbanker på havbunden

Dannelsen af undersøiske kalkbanker og -rev er et klassisk geologisk forskningsfelt. De bedst kendte er tropiske koralrev, hvor korallernes hurtige vækst fremmes af samliv med encellede fotosyntetiserede alger. Den slags rev kan derfor kun dannes i de øverste vandmasser, hvor lyset kan trænge ned. De danner sammenhængende strukturer, der kan modstå bølger og storme. En anden type rev eller biogene banker er først blevet kendte i de senere år. De dannes i de kolde have på ret dybt vand oftest langt under lyszonen og er især blevet studeret i havene ud for Norges og Irlands kyster. De er dannede af tynde, grenede koraller, der ikke har samliv med alger, og som ikke danner helt så sammenhængende, kompakte strukturer som de tropiske rev. En tredje type er repræsenteret af bryozobanker fra Danien perioden (65–60 millioner år siden), der er velkendte fra Stevns Klint, Bulbjerg og klinterne nord for Grenå (figur 1). De er dannede af bryozoaer (mosdyr), der har millimetertykke grenede skeletter af kalk. De var bløde

og uhærdnede strukturer og udgjorde i modsætning til de to andre typer ikke sammenhængende, hærdnede strukturer på havbunden.

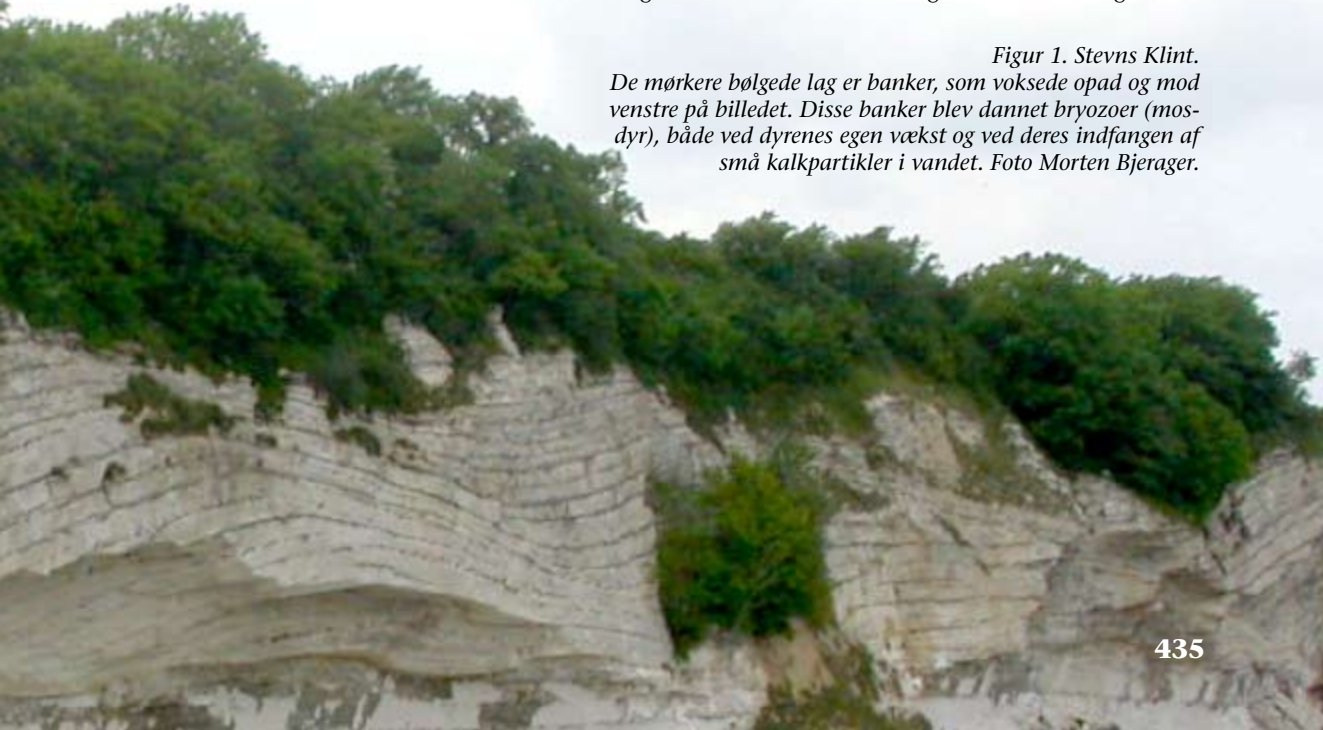
Tolkninger af GAB bankerne

Bankerne i den sydaustralske havbugt, The Great Australian Bight – kaldet GAB bankerne – blev fundet for få år siden ved studier af seismiske profiler hen over randen af kontinentalsoklen (figur 2). De seismiske profiler dannede udgangspunkt for et boretogt i 1998 under det internationale Ocean Drilling Program, hvor to af forfatterne deltog (FS og MH). Bankerne viste sig at have et meget stort indhold af bryozoaer, der lå i en matriks af kalkslam. Aflejringerne var bløde og uhærdnede og mindede således på mange måder om Danien bankerne fra Stevns Klint, selvom om de var betydeligt større. Bankerne blev tolkede som biogene dannede af bryozoaer, både direkte gennem væksten af disse kolonidannende dyr og gennem bryozokrattens evne til at fange fint kalkslam i vandmasserne ved havbunden. Sammen med Stevns bankerne udgør de således måske de eneste kendte eksempler i geologien på uhærdnede biogene kalkbanker

eller rev dannet på relativt dybt vand under lyszonen. Detaljerede studier af GAB bankernes aldersforhold viste, at bankevæksten hovedsagelig fandt sted i istider, mens de i mellemistiderne blot blev draperet af et tyndt lag kalkslam. Bankevæksten blev således tolket som styret af klimaet gennem ændringer i bundstrømme og især opstrømning af næringsrigt bundvand i istiderne.

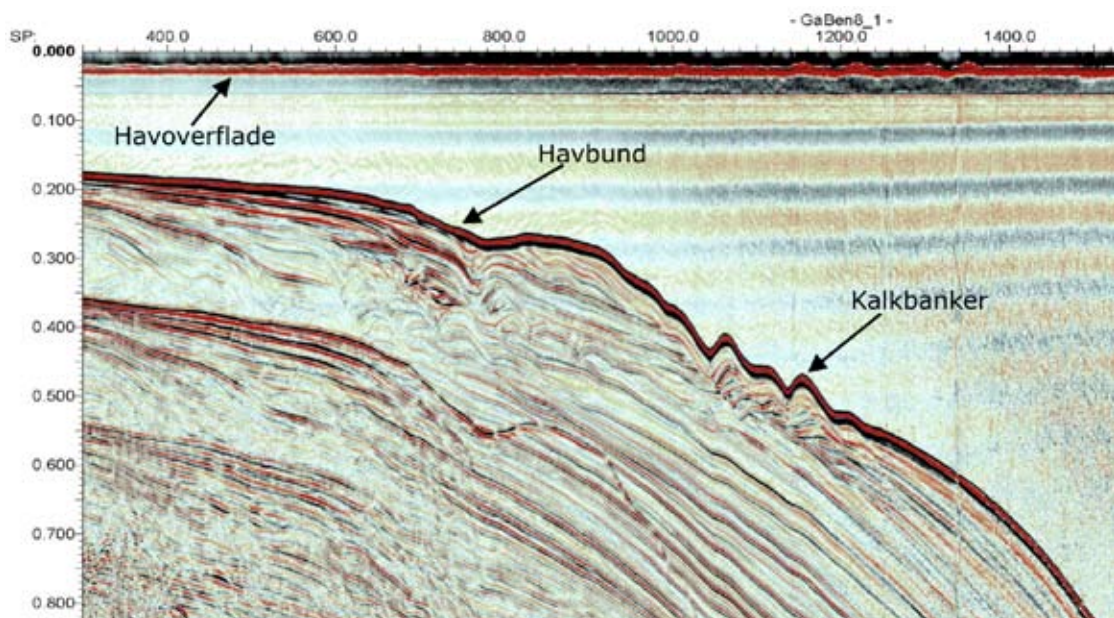
Der var imidlertid en alternativ tolkning. Bankerne synes at danne lange rygge, der løber parallelt med havbundskonturerne i et bælte lige under overgangen fra kontinentalsoklen til kontinentalskrænten i 200–400 meters vanddybde. De har stor lighed med såkaldte konturitter, der er ophobninger af slam ofte i bankelignende former aflejret af konturparallele bundstrømme på kontinentalskrænten. Konturitter er velkendte langs de fleste nutidige kontinentalrande, hvor de kan danne tykke aflejringer af oftest finkornet sediment.

Hvis denne tolkning er rigtig er GAB bankerne altså ikke biogene rev, men rent fysiske dannelser. Dette kunne give vigtige oplysninger om strømforholdene i den nordlige del af Sydhavet i istider og mellemistider og kunne



Figur 1. Stevns Klint.

De mørkere bølgede lag er banker, som voksede opad og mod venstre på billedet. Disse banker blev dannet bryozoaer (mosdyr), både ved dyrenes egen vækst og ved deres indfangen af små kalkpartikler i vandet. Foto Morten Bjerager.



Figur 2. Seismisk profil optaget ved Great Australian Bight på Galathea Ekspeditionens Togtben 8. Profilet er ca. 15 km langt og 700 m dybt og viser geologiske lag, som reflekterer udsendte lydbølger. Refleksionerne under havbunden ved kalkbankerne viser, hvordan bankerne med tiden er vokset op ad kontinentalskrænten.

hjælpe til tolkningen af de gamle banker fra Danien perioden. Det store indhold af bryozoaer i bankernes mudder talte imidlertid imod en rent fysisk dannelse. Vi ønskede derfor at teste den oprindelige hypotese, som vi var skeptiske overfor, og eventuelt fremkomme med en helt ny tolkning af bankernes dannelse. En testet og troværdig tolkning ville give ny viden om bankedannelse i almindelighed, og om konturbanker versus biogene rev og banker, og denne viden ville gøre det muligt at tolke havstrømme i aflejringer, der var mange millioner år gamle.

Galathea 3 studier af GAB bankerne

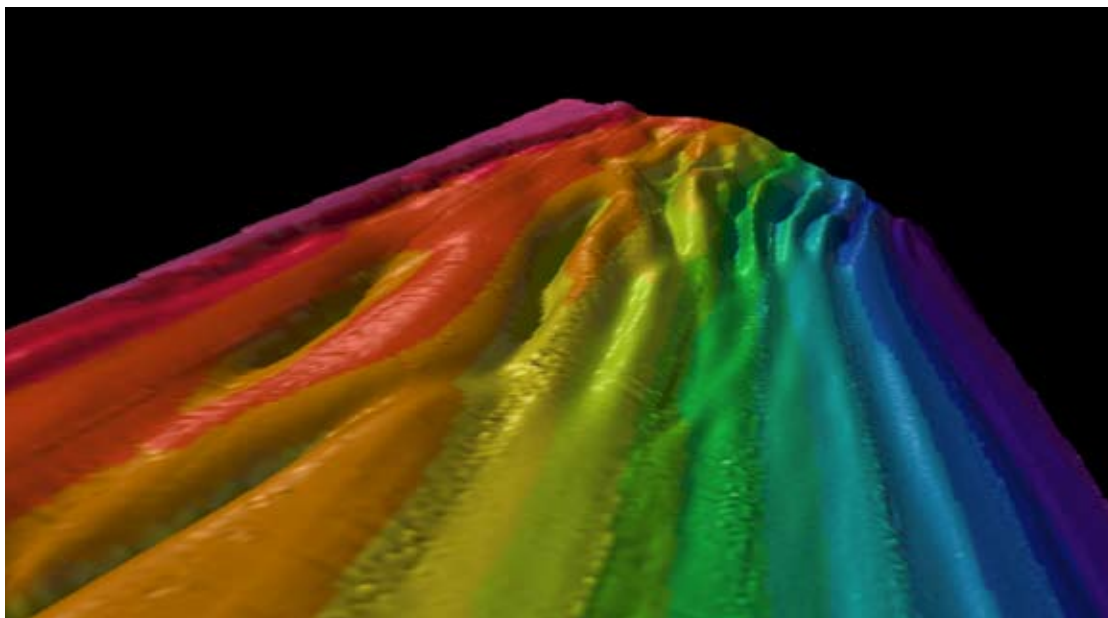
Vores studium af GAB bankerne under Galathea 3 ekspeditionen dominerede Togtben 8, der udgik fra Perth og sluttede i Hobart, både med hensyn til bemanning og tidsforbrug, idet syv ud af otte dataindsamlingsdøgn

og 16 pladser ud af den samlede forskerbesætning var reserveret til projektet. Forskere, teknikere og studerende fra Århus, København, Aberdeen, Hamburg og Hobart dækkede en bred vifte af specialer indenfor refleksionsseismik, sedimentologi, økologi og oceanografi, der tilsammen kunne muliggøre det første integrerede studium af GAB bankerne.

Vores projekt var generelt set meget vellykket. Det mest spændende var næsten den detaljerede kortlægning af havbundstopografien – batymetrien – ved hjælp af multistråle-ekkolod (multibeam), der gav fuld dækning af et 900 km² stort område langs sokkelranden, der hidtil kun var kendt i grove træk (figur 3). Data var indsamlede digitalt og anvendelsen af computerprogrammer betød at havbunden kunne vendes og drejes og ses fra alle vinkler, hvilket gav en fantastisk indsigt i bankernes

geometri, relative størrelse, orientering og placering. Dette blev suppleret med godt 20 seismiske profiler, der blev indsamlet på tværs af sokkelranden. De seismiske undersøgelser foregår ved hjælp af lydølger, der reflekteres fra selve havbunden og fra de geologiske lag under havbunden (figur 2). Disse data gav således oplysninger om bankevækst og ændringer i bankernes vækstretning gennem lange tidsrum. Det viste sig, at bankerne ikke blot voksede i højden, men også at de vandrede op ad skrænten. Dette er ikke umiddelbart foreneligt med, at bankerne skulle være styret af opstrømning af næringsrigt vand fra større dybder, idet de så skulle have vokset ned ad skråningen mod den næringsførende strøm.

Video-optagelser af havbunden ved hjælp af en såkaldt ROV – Remotely Operated Vehicle – gav unikke oplysninger om faunaaen på bankerne i dag (figur 4).



Figur 3. Havbundstopografien (batymetrien) i projektets undersøgelsesområde. Her ses tydeligt de bankelignende strukturer, hvis langstrakte rygge løber parallelt med de overordnede konturer. Billedet blev optaget ved hjælp af multistråle-ekkolod (multibeam).

Et væsentligt resultat var, at der kun levede meget få bryozoer på bankerne, og at de vigtigste faunaelementer omfattede havsvampe (dyriske), enkeltkoraller og forskellige slags orme. Dette var således i overensstemmelse med, at bankerne var biogene bryozobanker, der kun voksede i istider, men var "døde" i mellemistider som i dag. Bundskrab med et lille trekantet trawl tillod os direkte at bestemme hvilke dyr, vi havde set på ROV optagelserne, og de mange eksotiske organismer vakte stor interesse blandt forskere, besætning og presse (figur 5). Vi havde håbet at optage lange sedimentkerner gennem forskellige typer kerne-tagere – op til 12 m lange rør, der blev banket ned i havbunden, men her var succesen mindre (figur 6). Sedimentet bestod af velsorteret fint kalksand uden indhold af slam, og det sivede ud af kernerøret som en deprimerende, hvid sky når røret nåede

Figur 4. Faunaen på kalkbankerne som den ser ud i dag. Prøven blev taget med et lille trekantet trawl og indeholder blandt andet muslinger, mosdyr, forskellige orme, dyriske svampe og enkeltkoraller.
Foto Kresten Anderskov.



op til havoverfladen. Vanskeligheden i at optage borekerner fra sandlag er et velkendt fænomen, og vi flyttede derfor kernetagningen til en af de dybeste banker, hvor vi kunne forvente et større indhold af slam, der kunne holde sammen på sedimentet. Det lykkedes os her at optage en 5,3 m lang kerne, som blev lagt på køl og senere fragtet til København, hvor den nu er blevet skåret igennem på langs og vil undergå sedimentologiske, økologiske og stratigrafiske undersøgelser. De sidste giver oplysning om alderen af de forskellige lag ned gennem kernen.

Havstrømme

De geologiske undersøgelser blev suppleret af strømmålinger foretaget langs hele Togtben 8 ruten, hvor den øst-gående Leeuwin Strøm og den vestgående understrøm blev målt. Disse strømmes tilstedeværelse, hastighed og placering indgår centralt i tolkningen af bankernes dannelse. I selve undersøgelsesområdet målt et langt strømprofil på tværs af sokkelranden og vandprøver blev indsamlet på udvalgte positioner langs profilet med henblik på at måle næringsindhold, primærproduktivitet, saltholdighed og temperatur på forskellige vanddybder.

Vores studier var således bygget op over et logisk arbejdsforløb. Havbunden blev først kortlagt med multistråle-ekkolod; det dannede grundlag for placering af de seismiske linier og for optagelse af strømdata og andre oplysninger om havvandet, samt for det mere lokale og detaljerede arbejde med ROV, bundskrab og kerneoptagelse (figur 7).

Foreløbige resultater

Vores arbejde ombord og foreløbige studier af det indsamlede materiale understøtter i et vist omfang vores arbejdshypotese, nemlig at bankerne er fysiske strukturer dannet under istider-



Figur 5. Professor Finn Surlyk og Phd. studerende Kresten Anderskov fra Institut for Geografi og Geologi ved Københavns Universitet sorterer faunaen fra bundskraberne i overordnede faunagrupper. I København vil faunaen blive finsorteret og kan derefter bruges til at beskrive det økologiske system på bankerne. Foto Morten Bjerager.

ne af kraftige formodentlig øst-gående konturparallelle bundstrømme. Der er imidlertid ikke tvivl om, at den tætte vækst af bryozoaer på havbunden har spillet en rolle i at fremme bankevæksten. Studierne begynder således at pege på en model, hvor de langstrakte banker dannes i et bestemt strømhastighedsvindue. Hvis strømmen stiger i styrke, begynder bankerne at blive bortroderede, og hvis den falder, stopper bankedannelsen. Det strømvindue, der giver maksimal bankedannelse, er samtidigt optimalt for bryozovækst. Disse dyr lever af at filtrere næringspartikler fra havvandet, og de lever derfor bedst i forholdsvis kraftigt strømmende vand, der fører store mængder af næringspartikler med sig. Hvis strømmen bliver for kraftig, begynder kalkslammet på havbunden at blive opslemmet og tilstopper dyre-

nes filterapparater. Ved optimale strømforhold danner bryozoaerne tætte, 10-20 cm høje krat på havbunden. Fine forbidrivende kalkpartikler fanges i krattene og medvirker til bankernes vækst. Der dannes altså en markant "feed back loop", hvor bestemte strømforhold danner lave banker på havbunden, hvorpå der dannes stadig tættere bryozokrat, der fremmer bankevæksten, osv.

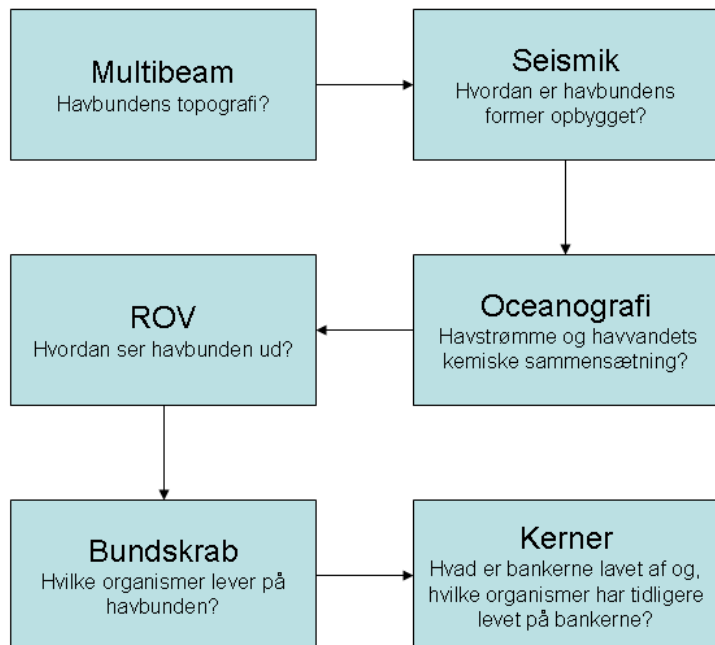
Videre arbejde

Vi fik gennem seminarer i Perth og Hobart god kontakt med de lokale forskningsmiljøer med henblik på udveksling af data og fremtidigt samarbejde. Kolleger fra havforskningsinstitutionen CSIRO Tasmania i Hobart har siden Galathea 3 ekspeditionen indsamlet yderligere ultra-højopløselige seismiske data i undersøgelsesområdet, som er stillet til vores rådighed. De store



Figur 6. Marintekniker John Boserup, GEUS udtager en sedimentkerne fra kernerøret. Havbunden var dækket af velsorteret kalksand, hvilket vanskeliggør indsamling af sedimentkerner. Det lykkedes os dog at indsamle en 5,3 m lang kerne, som undergår yderligere undersøgelser i København.

Figur 7. Arbejdsforløbet under projektet. Med dette forløb gennemførtes en integreret marin undersøgelse på syv døgn.



havstrømme i GAB er ikke særlig godt kendte, og Galathea 3 projektets resultater har været medvirkende til at tiltrække mere interesse for dette område. Analyse af vores indsamlede data vil fortsætte over de næste år, og flere datasæt indgår således i speciale- og ph.d. studier ved universiteterne i Aarhus, Aberdeen og København.

Efterskrift

Galathea 3 formatet var en særdeles effektiv platform både med hensyn til dataindsamling og formidling til offentligheden. Mandskabet var overordentlig kompetent og meget interesseret i vores arbejde, så vi fik indsamlet et unikt multidisciplinært datasæt af høj kvalitet. Samarbejdet med pressen var forbilledligt med rullende TV kameraer, fotografering og interviews på stort set alle tidspunkter af døgnet. Vi skylder en stor tak til Dansk Ekspeditionsfond, der med en meget lille stab udførte et fantastisk organisationsarbejde på kort tid, til togtleder Trine Dahl-Jensen for professionalisme og aldrig svigtende hjælp, til Vædderens mandskab og chef, til pressens folk for sober og dygtig dækning af arbejdet, samt til sponsorerne, der finansierede projektet.

Finn Surlyk er professor, Kresten Anderskov er ph.d. stipendiat, og Morten Bierager er post-doc stipendiat, alle ved Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet.

Mads Huuse er lektor ved University of Aberdeen, UK.

Holger Lykke-Andersen er lektor ved Geologisk Institut, Aarhus Universitet.

Dette er Galathea 3 udgivelse nr. S 14



STUDIETUR TIL JORDAN EFTERÅRSFERIEN 2008

TAG MED GEOGRAFFORBUNDET PÅ EN STUDIETUR, HVOR DU OPLEVER JORDAN FRA NORD TIL SYD.

Jordan, eller det Hashemitiske Kongedømme Jordan, blev dannet som stat for bare 60 år siden i 1948. Selvom det har været en udfordring for landets konger – især Kong Hussein, som døde i 1999 – at holde sammen på landets befolkning af beduiner og palæstinensere, der ufrivilligt blev borgere i landet, er Jordan i dag regionens mest stabile stat. På de 60 år er det langt hen ad vejen lykkedes at opbygge en moderne uddannelsessektor, en dynamisk landbrugssektor og ikke mindst et fredeligt samfund, hvor staten til en vis grad imødegår spændinger befolkningsgrupperne imellem.

Vi skal opleve en meget frugtbar Jordandal, hvor der dyrkes alle former for grøntsager, en palæstinensisk flygtningelejr, smukke, bjergrige landskaber og nogle af de oldtidsmonumenter, der gavmildt er spredt ud over Jordan.

Dag 1. Afrejse – ankomst. Overnatte i Amman. I skrivende stund kendes ikke den nøjagtige afrejsedato.

Dag 2. Landbrug, vand, kunstvandring. Tur til Det døde Hav. Overnatning i Amman.

Dag 3. Olivendyrkning og – produktion samt mælkeproduktion. Turen går nordpå til Jerash og Yarmukdalen. Overnatning i Amman.

Dag 4. Historiedag. Palæstina – Jordan. Besøg i palæstinensisk flygtningelejr. Overnatning i Amman.

Dag 5. Jordan og Palæstina, kristne og muslimer. Tur til Madaba. Overnatning i Amman.

Dag 6. Handel og romersk ruin. Tur til Irbid mod nord samt Umm Qeis.

Overnatning i Amman.

Dag 7. Fra beduin til fastboende. Kørsel til den lyserød by, Petra. Skolebesøg i Boduul landsby, møde ældre mennesker, der har boet i hulerne i Petra, hvis det er muligt. Overnatning i Wadi Musa ved Petra.

Dag 8. Vandretur til Aronsbjerg ved Wadi Musa. Videre til Wadi Rum.

Overnatning i Wadi Rum.

Dag 9. Rundtur med firhjulstrækkere i Wadi Rum om formiddagen. Eftermiddag til Aqabah by ved Rødehavet. Her har Mærsk leaset den kommercielle containerhavn. Overnatning i Aqabah.

Dag 10. Tilbage til Amman og hjemrejse.



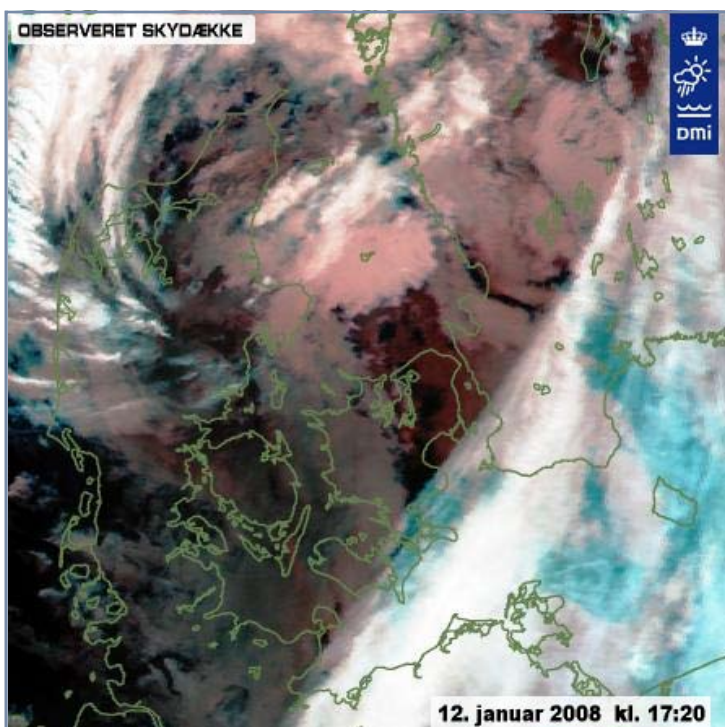
Faglige leder er June Dahy, halvt syrer halvt dansk, gift med en jordansk palæstinenser, har boet i Jordan i flere perioder, taler flydende arabisk, studielektor ved Carsten Niebuhr Afdelingen.

Turansvarlig er Lise Rosenberg, folkeskolelærer, medlem af kursusudvalget, har arrangeret flere ture for forbundet.

Pris: 13.800 kr. for al transport, hotel, halvpension, entreer. Enkeltværelsetillæg 1900 kr.

Tilmelding sker ved indbetaling af 1000 kr. til konto 3167364179 reg. nr. 3167. Mærke "Jordan". Tilmeldingerne sker efter princippet først til mølle, men senest den 1. april.

Yderligere informationer:
Lise Rosenberg 43 64 13 19 eller lr@geografforbundet.dk



Besøg på Danmarks Meteorologiske institut Lørdag den 5. april 2008, kl. 10-12

Søren Olufsen, som er ledende meteorolog, vil vise os rundt. Han vil fortælle om arbejdet på DMI og afslutningsvis give os et foredrag i auditoriet. Foredraget vil berøre følgende:

- Atmosfærens dynamik (hvorfor gør vejret, som det gør?)
- Moderne vejrforudsigelse, metoder og modeller
- Den aktuelle prognose
- Sandsynligheder og kaos
- Sæsonprognoser
- Klimaforandringer

Besøget vil vare ca. 2 timer.

Deltagelse er gratis.

Tid og sted: Vi mødes kl. 10.00 foran hovedindgangen til DMI, Lyngbyvej 100, 2100 Kbh. Ø.

Tilmelding: Senest den 14. marts 2008 til Tom Lauridsen på tlf. 3828 1097 eller e-mail: tfgl@tingbjergnet.dk



Aflejringsmiljøer på Skt. Croix



Af Jørn B.T. Pedersen, Jesper Bartholdy, Mikkel Fruergaard og Antoon Kuijpers

Under Galathea 3 ekspeditionens 16. togben gennemførtes WINMARGIN projektet, hvis formål var at undersøge det regionale pladetektoniske scenarie og strukturgeologiske forhold i det tidligere Dansk Vestindien samt at kortlægge mulige sammenhænge mellem oceanografiske og klimatiske variationer i Caribien. Et af underprojekterne bestod i at undersøge ændringer i aflejringsmiljøet i kystområder på Skt. Croix. Nærværende artikel behandler dette aspekt og præsenterer feltarbejde samt foreløbige resultater herfra.

Historisk baggrund

Skt. Thomas, Skt. John og Skt. Croix er en del af Virgin Island komplekset og udgør det tidligere Dansk Vestindien. Sidstnævnte ø blev erhvervet fra Frankrig i 1733, og blev derved føjet til de to øvrige øer, der ved besættelse kom under dansk besiddelse i henholdsvis 1666 og 1718. Købet af Skt. Croix markerede startskuddet på en gigantisk sukker-succes. Således var halvdelen af Københavns import i midten af 1700-tallet vestindisk sukkermasse, der på de københavnske sukkerraffinaderier blev forvandlet til sukkertoppe. Efter 1755 var sukker-

raffinering Københavns vigtigste industri, og eksporten af sukker udgjorde omkring halvdelen af Danmarks samlede eksport. Eventyret varede i godt 100 år. I den sidste halvdel af 1800-tallet mistede sukker sin betydning for øerne, da man fandt på at udvinde sukker fra roer i Europa. Endvidere mistede øerne, og især Skt. Thomas, sin signifikans for skibsfarten mellem Den Gamle og Den Nye Verden, da dampskibene efterhånden kunne sejle direkte til sine destinationer uden at skulle bunkre kul her. Hertil kommer, at opfindelsen af telegrafbetød, at skibe ikke læn-

gere behøvede centrale havne for at få besked om nye fragter. Bedre blev det ikke af, at det engelske postvæsen i 1885 flyttede deres hovedkvarter i Caribien fra Skt. Thomas til Barbados. Øerne gav ikke længere overskud, og allerede fra midten af 1800-tallet overvejedes et salg til USA, idet Abraham Lincoln ønskede en forpost i Caribien for at imødegå angreb fra Mexico. Imidlertid skulle der gå mere end et halvt århundrede inden salget blev realiseret. Under 1. Verdenskrig frygtede amerikanerne, at Tyskland ville besætte øerne og anlægge en ubådsbase. Da man også i Danmark var



Mangroven i Salt River Estuary er stadig ikke regenereret efter Hurricane Hugos hærgen i 1989.

bange for, at Tyskland ville tage øerne, solgte man dem i 1917 til USA for 25 millioner dollars. Om end beløbet ikke synes af meget i dag, svarede det på daværende tidspunkt til en fjerdedel af det danske statsbudget. Pengene røg direkte i statskassen, og de fleste blev brugt på at redde Landmandsbanken, der krakkede få år efter.

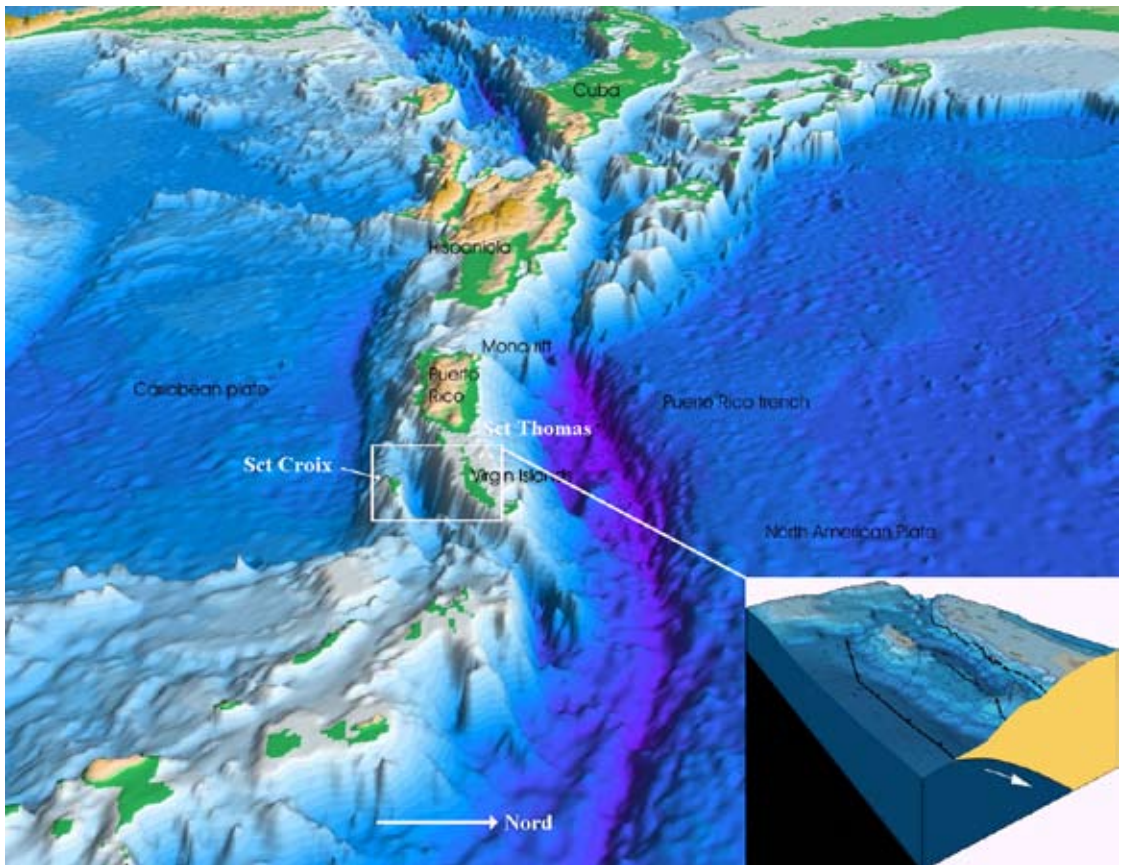
Naturgeografisk baggrund

Med sin placering i den tropiske del af Atlanterhavet (figur 1) passerer de vestindiske øer næsten årligt af en eller flere orkaner (hurricanes). Disse opstår, når havtemperaturen overstiger 27 °C, og dannes typisk i perioden juli til oktober. Også atmosfærens storskala cirkulation påvirker størrelsen af orkaner og frekvensen af deres forekomst. Siden 1995 har området oplevet en kraftig stigning i orkanaktivitet, og det diskuteres i dag, hvorvidt denne stigning skal tilskrives

global opvarmning, eller en naturligt (ca. 60 år) cyklicitet i Nordatlanten. Forekomsten af orkaner var således også stor i 1930'erne, hvor også andre ændringer i Nordatlanten minder om det, vi oplever i dag. Udover vindhastigheder på op mod 70 m/s forårsager heftige regnmængder på op til 500 mm på få timer store skader. Under passagen af Hurricane Hugo i 1989 var Skt. Thomas uden vand og el i flere måneder. På Skt. Croix blev 3 dræbt, og over 85 % af øens boliger erklæret ubeboelige, ligesom mindre end 10 % af el-masterne stod efter Hugos rasen. Andre orkaner med store skader til følge inkluderer Andrew (1992), Katrina (2005) og i år (2007) Dean.

De Vestindiske øer er placeret det eneste sted i Atlanterhavet, hvor der foregår plade-subduktion, idet den Caribiske plade langsomt glider ind under den Nordamerikanske (figur 1). Området er kendetegnet ved en bred

zone af strukturel deformation omkring pladegrænsen med deraf følgende jordskælvs- og vulkanaktivitet. Jordskælvne har i flere tilfælde udløst tsunamier, blandt andet i november 1867, hvor flere skibe, der lå for anker ved Skt. Thomas, blev ødelagt og mange mennesker omkom. Den tektoniske aktivitet har haft afgørende betydning for regionens bathymetri (dybdeforhold) og dermed for den oceanografiske cirkulation. For eksempel er den 4800 m dybe Anegada-Jungfern Passage, der løber i en ØNØ-VSV retning mellem hovedgruppen af de Vestindiske Øer, sandsynligvis dannet i forbindelse med en sideværts forkastning. Den dybeste del af passagen kaldes Det Vestindiske Trug, og findes mellem Skt. Thomas og Skt. Croix. Passagen er en afgørende transportvej for udvekslingen af vand mellem det Caribiske Hav i syd, og Atlanterhavet i nord. Dermed er vand fra det Caribiske Hav



Figur 1. Bathymetrien (dvs. bund-topografien) i overgangen mellem det Atlantiske Ocean og det Caribiske Hav. I området omkring det tidligere Dansk Vestindien dykker den Caribiske plade ned under den Nordamerikanske plade (subduktion, det indsatte billede). Den lille kløft midt i billedet er Puerto Rico Truget. Mellem Skt. Croix og Skt. Thomas findes Det Vestindiske Trug. Nord er mod højre.

den primære kilde til Golfstrømmen, der har stor indflydelse på klimaet på vores breddegrader og er ansvarlig for det milde vinterklima herhjemme.

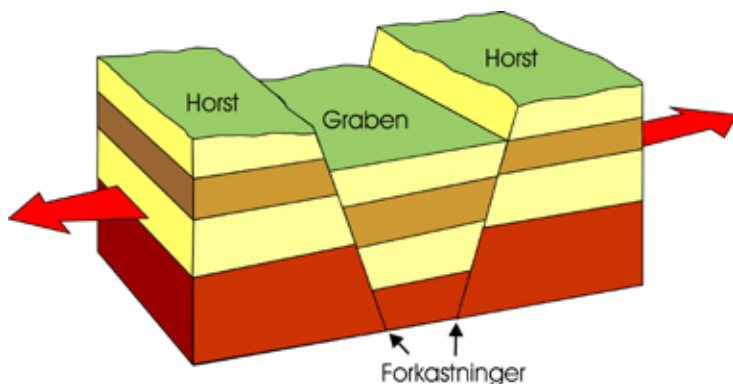
I modsætning til de fleste andre caribiske øer består de ældste aflejringer på Skt. Croix (hvor feltarbejdet beskrevet i nærværende artikel foregik) ikke af magmatiske bjergarter men af sedimentære, formentlig dannet i sen-Kridt som en del af et stort sedimentationsbassin (Nagle and Hubbard, 1989). Disse bjergarter, der i hovedsagen udgøres af mudstones, sandsten og kalksten, danner to højtlig-

gende områder, et i den vestlige og et i den østlige del. De menes dannet for mellem 170 og 110 millioner år siden. Siden deres dannelse er de ved tektonisk aktivitet blevet skubbet op og vipet til deres nuværende position. Øens midterste del består af en såkaldt Graben, dvs en blok, der ved forkastning af jordskorpen forårsaget af strækning, synker ind (figur 2).

Denne struktur er udfyldt af yngre sedimenter (fra Tertiær) og udgøres mestendels af dybhavskarbonater. Landskabet på øen afspejler tydeligt denne overordnede geologiske udvik-

ling, idet øens vest- og østlige ender er bakket med stejlt stillede lag i kystklinerne, mens den midterste del er forholdsvis flad. Kystlinjen udgøres flere steder af nærmest paradisiske strande, afbrudt af klinter, hvor kysten eroderer i bakkerne, og bugter og laguner i dalstrøgene mellem bakkerne.

Tidevandsstørrelsen omkring Skt. Croix er beskednen, idet forskellen mellem høj- og lavvande sjældent overstiger 30 cm. Selve tidevandet er semi-diurnalt til blanded hvilket vil sige, at der er to daglige højvander og lavvander, men at hvert andet højvande



Figur 2. Dannelsen af en Graben, der ved forkastning af jordskorpen forårsaget af strækning synker ned.

Figur 3. Vibra-coring. En betonvibrator fastspændt øverst på et 6 m langt aluminiumrør overfører vibrationerne til rørets spids, der ved tyngdekraftens hjælp synker ned. På billedet er røret knap 4 m nede i sedimentet.



er meget større end de mellem-liggende (den døgnlige ulighed). Helt præcist er der i gennemsnit 12 timer og 25 minutter mellem to på hinanden følgende højvander.

Projektets formål

Under Galathea III ekspeditionens 16. togten i marts 2007 gennemførtes WINMARGIN projektet ("West Indies Marine Geoscience Investigations"). Projektet er et samarbejde mellem GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland), Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet, Geologisk Institut ved Aarhus Universitet, samt University of the Virgin Islands. Projektets to hovedformål er at belyse:

- det regionale pladetektoniske scenarie og strukturgeologiske forhold i de centrale dele af Anegada-Jungfern Passagen og sedimenternes stabilitet, herunder at vurdere risikoen for tsunamier.
- mulige sammenhænge mellem oceanografiske og klimatiske variationer (f.eks. hyppigheden af orkaner) i Caribien og Nordatlanten for på den måde at bidrage til en bedre forståelse af koblingerne mellem klimaet i det tropiske Atlanterhav og klimaet på høje breddegrader.

Feltaktiviteterne blev inddelt i tre undergrupper. Fra Galathea ekspeditionsskibet "Vædderen" blev bathymetrien af det Vestindiske Trug kortlagt ved hjælp af multibeam udstyr, og der indsamledes sedimentkerner og seismiske data, ligesom fartøjets "CTD" (Conductivity-Temperature-Depth) måle-udstyr var i brug. Tættere under land, hvor dybden blev for lav til at Vædderen kunne operere, indsamledes seismiske data med høj-opløselig akustisk udstyr; en "C-Boom" og et avanceret sediment-ekkolod-system. Disse undersøgelser

blev foretaget fra fartøjet "Bright Star", der blev charteret af University of the Virgin Islands. Endelig blev der fra landsiden af Skt. Croix indsamlet sedimentkerner i kystzonen. Sidstnævnte aktivitet blev foretaget af personale fra Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet, og det er feltarbejdet og de foreløbige resultater fra disse undersøgelser, der præsenteres i denne artikel.

Feltarbejde på Skt. Croix – metoder og foreløbige resultater

Under feltarbejdet indsamledes i alt ca. 40 meter sediment kerner fra samlet 20 borer. Boringerne blev foretaget ved hjælp af den såkaldte vibra-core teknik (se

f.eks Lanesky et al., 1979), hvor en betonvibrator spændes fast for enden af et aluminiumsrør (i dette tilfælde 6 m langt), der ved hjælp af en trefod rejstes til lodret position (figur 3).

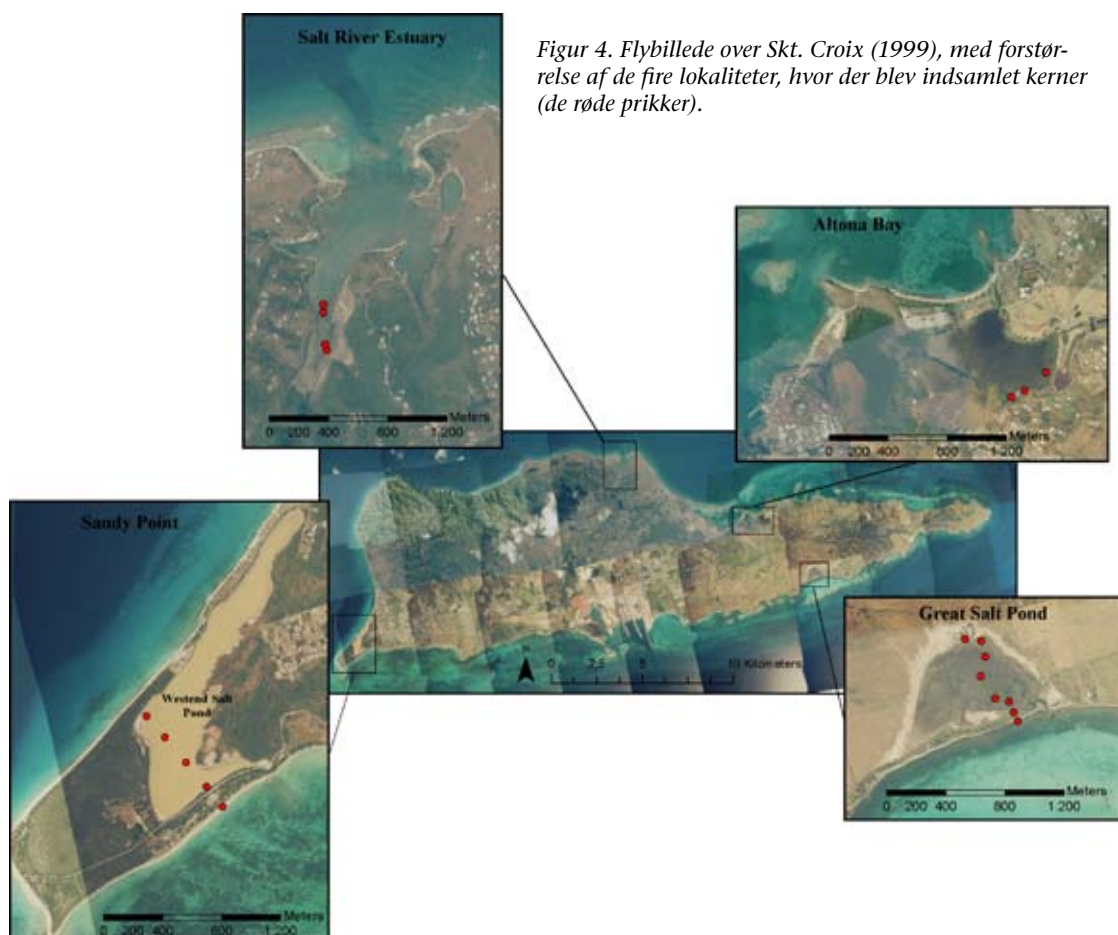
Når vibratoren tændes, overføres vibrationerne til røret, der ved tyngdekraftens hjælp synker ned i sedimentet. Det skyldes, at vibrationerne ved rørets spids nærmest får det vandfyldte sediment til at opføre sig som en tyktflydende væske. Teknikkens princip kan man selv afprøve ved at stille sig i vandkanten på stranden og vrikke med fødderne, hvorved man lige så stille synker ned i sandet. Når røret er kommet så langt ned i sedimentet det kan, hvilket typisk er mellem 2 og 5

meter, monteres en talje på trefoden og rørets ende fyldes med vand og forsegles med en prop. Ved efterfølgende ophejsning af røret med taljen bevirker proppen, at der skabes undertryk i røret, så sedimentet ikke falder ud for nedenu.

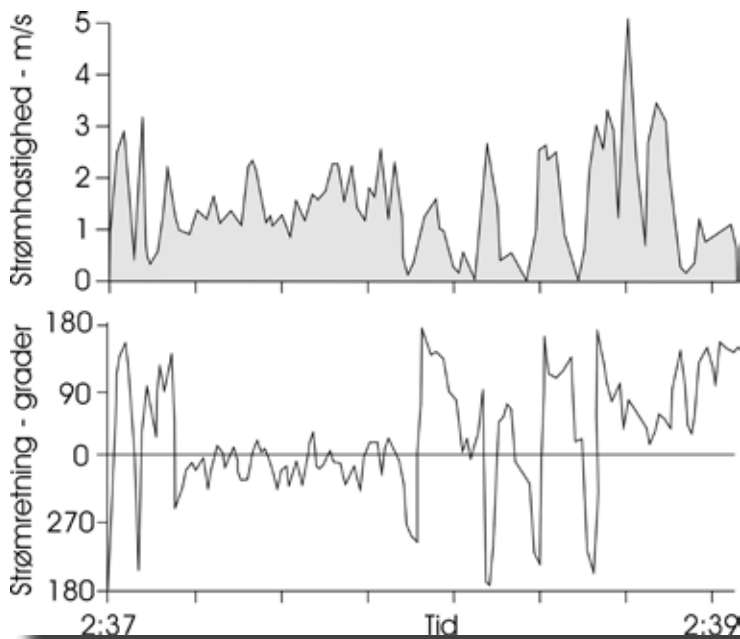
Feltarbejdet var koncentreret om fire lokaliteter (figur 4): Salt River Estuary, Sandy Point, Great Salt Pond og Altona Bay. Dermed blev alle typer af kystnære aflejningsmiljøer på øen undersøgt.

Lokalitetsbeskrivelse

Salt River Estuary er et tragtformet estuarie hvor Salt River munder ud. Estus er græsk for tidevand, og et estuarie betegner en tidevandspræget delvis afluk-



Figur 4. Flybillede over Skt. Croix (1999), med forstørrelse af de fire lokaliteter, hvor der blev indsamlet kerner (de røde prikker).



Figur 5. Strømhastighed (øverst) og strømmens retning (nederst) målt i kløften ud for Salt River Estuary under Hurricane Hugos passage i 1989 (modificeret efter Hubbard, 1992).

ket bugt, hvor salt- og ferskvand blandes. Stedet er verdenskendt i dykkerkredse som "The Wall", idet den undersøiske kløft, der svagt kan skimtes på flyfotoet i figur 4, har nærmest lodrette vægge, der myldrer af koraller og fisk. Kløften er eroderet af floden Salt River under et lavere havspejl. Under Columbus anden rejse til Den Nye Verden i 1493 lagde han til her for at hente vand, men blev hurtigt fordrevet af de lokale indianere. Stedet for landgangen er i dag kendt som Cape of Arrows. Under Hugos passage i 1989 nåede vindhastigheden op på over 80 m/s og bølgerne var 6-7 m høje hvilket medførte, at en stor del af mangroven blev ødelagt og der findes stadig skibsvrag i Salt River Estuary.

At det har gået vildt for sig dokumenteres af en serie strøm-målinger lige over bunden i kløften, hvor Hubbard (1992) målte hastigheder på op til omkring 5 meter per sekund (figur 5). Så sto-

re strømhastigheder er ekstremt sjældne i naturen. De her rapporterede kan transportere sten med diametre op til 25 cm. Den nederste del af figuren viser, at strømretning har været skiftevis ind og ud af kløften. Dette fænomen kaldes seiching og skyldes, at hele vandspejlet så at sige står og vipper frem og tilbage, omtrent som når man sætter bølgegang i et badekar. Gennem analyser af de optagne sedimentkerner er det formodet at der kan findes vidnesbyrd om tidligere tiders frekvens og størrelse af sådanne begivenheder.

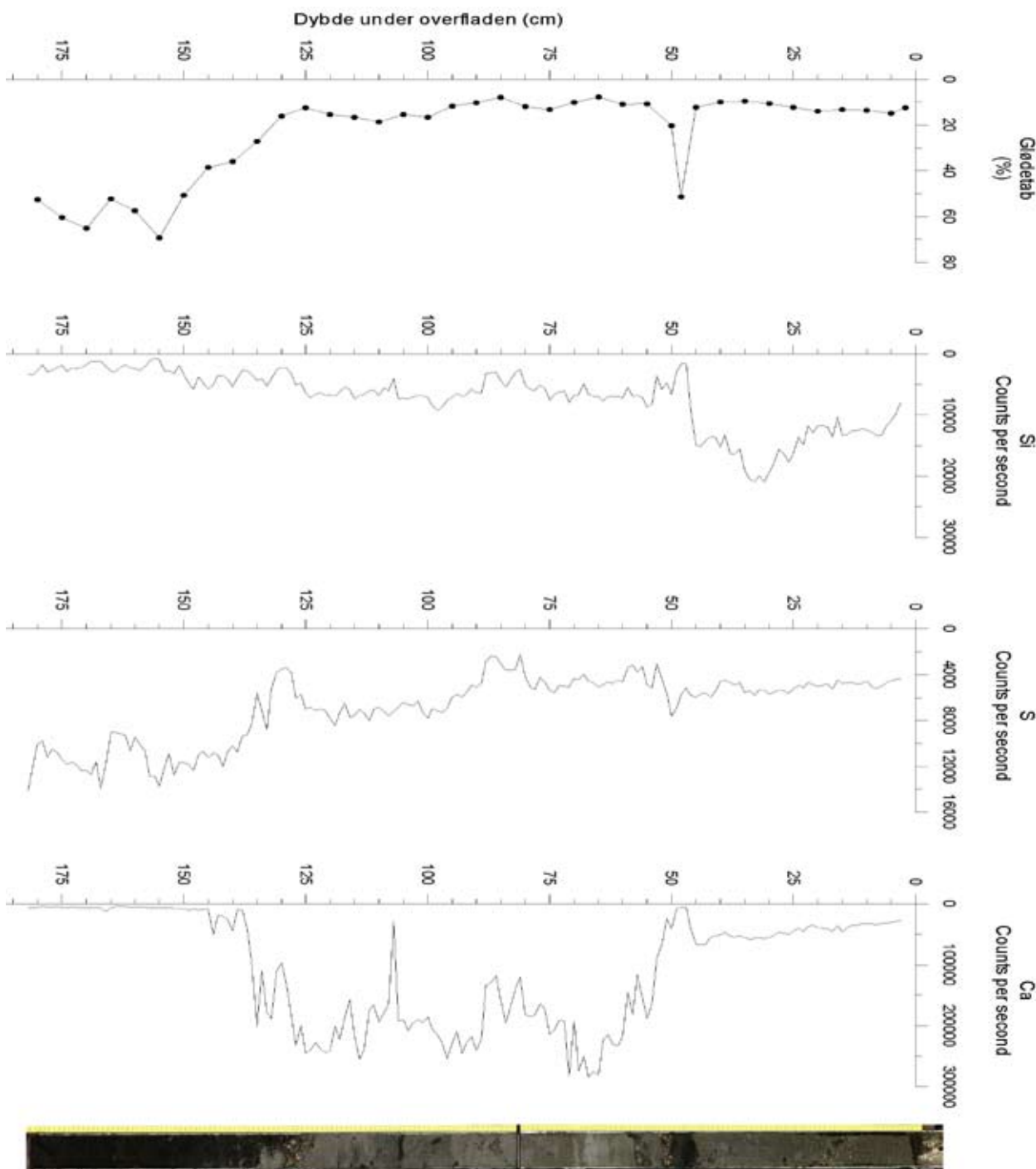
Sandy Point er et vinkelforland. Et vinkelforland dannes under konvergerende sedimenttransport. Ved vestkysten af Skt. Croix er den langsgående sedimenttransport mod syd, mens den langs sydkysten af Skt. Croix er mod vest. Det betyder, at der ved øens sydvestlige "hjørne" er et område, hvor sediment oplobes. Dette foregår ved kru-

modde-dannelse, og hvor to sådanne krumodder mødes opstår et vinkelforland. Imellem de to krumodder findes søen Westend Salt Pond (figur 4). Som navnet Sandy Point antyder, består de omkrandsende sedimenter af sand. Når vandet inde i søen fordamper erstattes det af havvand, der langsomt siver gennem de sandede barrierer. Herved opkoncentreres saltet i søen, og den er i dag hypersalin, hvilket vil sige mere salt end havvandet, der omgiver den. Området er eksponeret mod vest. Det vides fra historiske kilder, at tsunamier oftest rammer Skt. Croix fra vest. De lave arme omkring søen vil derved blive overskyldt, og materiale transporteret med tsunamien blive aflejret i søen. Det formodes at der ved analyser af kerner indsamlet ved Sandy Point kan erkendes tsunami aflejringer og at størrelsen på de tsunamier, der har aflejret sedimentet, kan estimeres.

Det tredje undersøgelsesområde er Great Salt Pond på øens sydkyst. Great Salt Pond er en lagune, der nu næsten er afsnøret fra havet ved en barriere dannelse. En lille åbning i barrieren, der nu næsten er tilgroet af mangrove, sørger for, at tidevandet kan strømme ind og ud af lagunen. Ved kraftige storme kan der slås større huller i barrieren, og sådanne overskyld aflejrer typiske en lobe af sandede sedimenter inde i lagunen. Det er håbet at kunne genfinde og datere sådanne løber, og derved kunne vurdere størrelsen og muligvis også retningen af fortidens storme.

Endelig blev der taget et antal kerner i Altona bay på øens nordkyst. Altona Bay består af to laguner, hvoraf den ene har udløb ved Christianssted, og den anden er forbundet med den første over en lavvandet tærskel, der anes som det lysegrå område på figur 4.

Et eksempel på foreløbige analyser af en kerne taget i Altona



Figur 6. Glødetab (til venstre), resultater fra XRF-scanning (de tre midterste grafer) samt line-scan (til højre) af en kerne indsamlet i Altona Bay.

Bay (den østligste kerne på figur 4) er vist i figur 6. Kernen er 1.83 m lang, og taget på ca 70 cm dybde.

Yderst til højre i figur 6 ses et line-scan af kernen. Dette er i princippet et digitalt billede, men adskiller sig fra dem man tager med et almindeligt digital-kamera ved, at kameraet bevæger sig hen over kernen og optager en enkelt linie pixels ad gangen. På den måde undgås den kame-raforvrængning, der opstår ved brugen af et almindeligt kamera, ligesom belysningen ned over kernen er konstant, da fotolampen, der oplyser kernen, følger kameraet. Grafen til venstre viser glødetabet. Glødetabet er det procentvise væggtab af sedimentet ved opvarmning til 550 grader i 2 timer, og afspejler indholdet af organisk sediment, der brændes af under opvarmningen. Grafen viser, at kernen indeholder meget organisk materiale (tørv) i dybden 48 cm, samt fra ca. 140 cm og nedefter. Disse tørve horison-ter fremstår som mørke på line-scannet. De tre øvrige grafer er alle resultater af en XRF (X-Ray Fluorescence) scanning af ker-nen. Ved denne teknik bombarderes kernen med røntgen stråler fra en røntgen-kilde, der bevæges ned over kernen. Dette bevirker, at elektroner i de enkelte atomers inderste orbital eksalteres og for-lader orbitalen. Herved falder en elektron fra en ydre orbital ind i den inderste orbital og erstatter den manglende elektron. Ved denne proces udsendes der energi, hvis bølgelængde er afhængig af det enkelte atom. Ved at måle bølgelængde og intensitet af den emmitterede energi fås et over-blik over, hvor store mængder af de enkelte atomer, der forefindes i kernen. Metodens effektivitet afhænger blandt andet af sedi-mentoverfladens beskaffenhed, kernens vandindhold og porøsi-tet og af kornstørrelsesfordelin-gen. Den er derfor ikke kvantita-tiv, hvilket vil sige, at man ikke

kan vide det præcise indhold af f.eks silicium i mg/g. Scanningen giver blot et billede af, hvor i kerner der er meget af hvert enkelt element, og hvor der er lidt, og enheden på grafen er derfor counts per sekund forstået på den måde, at et count svarer til, at en elektron er eksalteret. De tre grafer fra XRF-scanningen viser, at kernen overordnet kan inddeles i tre enheder. Den øverste enhed udgøres af de første godt 50 cm, og indeholder meget silicium (grundsubstansen i sand er nor-malt kvarts - SiliciumDiOxid), mens området fra ca 50 cm til ca 140 cm (enhed to) indeholder meget Calcium. Mellem enhed et og to findes en tørvehorisont i dybden ca 48 cm. Endelig er der enhed tre fra ca. 140 cm og ned, der indeholder meget svovl, der kan betragtes som en indika-tor for organisk materiale. Dette afspejler naturligvis ændringer i aflejningsmiljøet og en foreløbig tolkning går på, at den nederste enhed tre er en tørvebænk dan-net på et tidspunkt, hvor havspej-let stod lavere end i dag, og hvor området var lige over havspejls-niveau således, at vegetationen kunne gro, men at der var for vådt til, at den kunne nedbrydes. Hvornår dette var tilfældet vil kulstof-14 analyser af sedimentet kunne give os svar på, ligesom pollen analyser vil fortælle, hvil-ken vegetationstype der var tale om. På et tidspunkt er dette sum-pede område blevet transgraderet (det vil sige oversvømmet) af havet, og enhed to er således sandsynligvis en marin aflejring. Dette ses af det store indhold af Calcium, der formentlig skyldes sedimentets indhold af mikro-fossiler som f.eks foraminiferer. Enhed to afsluttes opefter af en ca. tre cm tyk tørvebænk der fortæller, at havspejlet faldt, så der igen kunne dannes tørv. Den øverste enhed indeholder mere silicium end de øvrige enheder, og sammen med det lave indhold af Calcium i denne del af ker-

nen tyder det på, at denne enhed fortrinsvis består af sedimenter, der har deres oprindelse på land og er transporteret til dette sted af vandløb. Muligvis er denne enhed aflejret i en sø, hvis hav-spejlet har været så lavt, at oven for nævnte tærskel mellem de to laguner har været eksponeret.

Således kan analyser af sedi-menter fortælle om de kystnære områders respons på ændringer i havspejlsniveau og vindsystemer. Dette er af såvel viden-skabelig som samfundsmæssig interesse i en tid, hvor global opvarmning menes at medføre ændringer i blandt andet disse to parametre.

Jørn B.T. Pedersen er phd.-studerende, Jesper Bartholdy er lektor og Mikkel Fruergaard er studerende, alle ved Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet.

Antoon Kuijpers, GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland).

Dette er Galathea 3 udgivelse nr. S 15.

Kilder

Hubbard, D.K., 1992. Hurricane induced sediment transport in open-shelf tropical systems – an example from St. Croix, U.S. Virgin Islands. *Journal of Sedimentary Petrology* 62 (6), 940-960.

Lanesky, D.E., Logan, B.W., Brown, R.G., and Hine, A.C., 1979. A New Approach to Portable Vibracoring Underwater and on Land. *Journal of Sedimentary Petrology* 49 (2), 654-657.

Nagle, F., Hubbard, D.K., 1989. 12th Caribbean Geological Conference, ed. Dennis K. Hubbard, 1-7. Teague Bay, St. Croix: West Indies Laboratory.



VIRTUEL GALATHEA 3

Af Charlotte Bay Hasager

Et af de mange undervisningstilbud, der er tilknyttet Galathea 3-ekspeditionen er VirtuelGalathea3 projektet. Det adskiller sig fra de eksisterende tilbud ved at skulle være i luften i de næste 8 år, hvor det vil kunne levere mange forskellige typer af input til skoleklassers brug af data fra Galathea 3-ekspeditionen (se månedens link).

Et af de mange undervisningstilbud, der er tilknyttet Galathea 3-ekspeditionen er VirtuelGalathea3-projektet. Det adskiller sig fra de eksisterende tilbud ved at skulle være i luften i de næste 8 år, hvor det vil kunne levere mange forskellige typer af input til skoleklassers brug af data fra Galathea 3-ekspeditionen.

VirtuelGalathea3 udforsker verden gennem Galathea 3-ekspeditionen. Undervisningsprojekter for grundskolens 7. - 9. klasser og ungdomsuddannelser tilbydes på www.virtuelgalathea3.dk i de kommende 8 år. De første 4 år støttet af Undervisningsministeriet Tips og Lottopuljen, de følgende 4 år støttet af Dansk Ekspeditionsfond. Elever og lærere vil kunne lære nyt om verden gennem Galathea 3 forskernes mange spændende projekter.

Undervisningsmaterialet udvikles i samarbejde mellem forskere og erfarne undervisere ved grundskole og ungdomsuddannelser. Dermed sikres høj aktualitet og kvalitet. Samtidig er der klarhed om de enkelte undervisningsprojekters relevans i tværfaglige og fagspecifikke forløb.

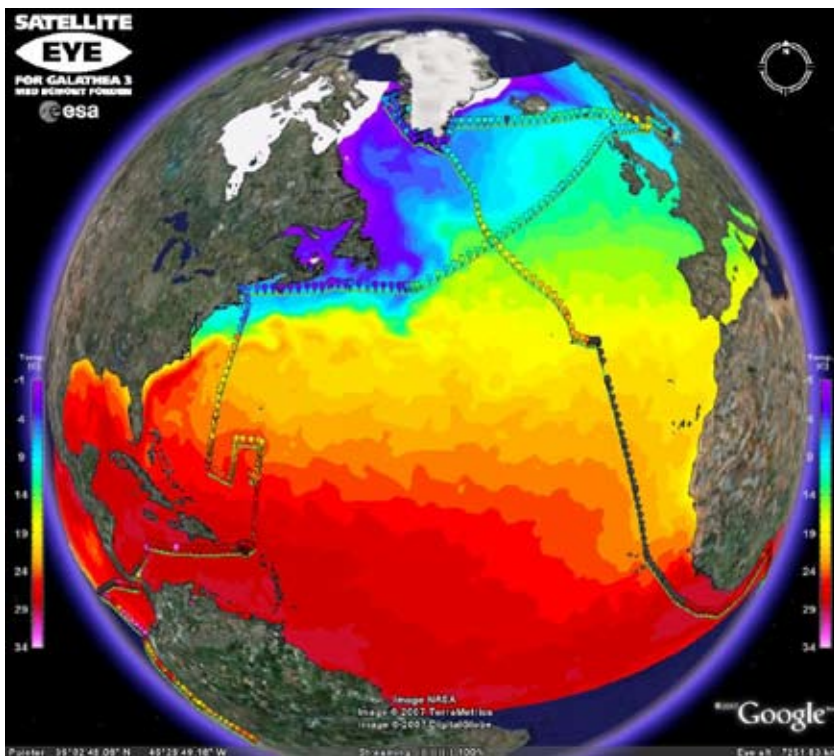
Ekspeditionen rummer de nyeste resultater fra global skala af jordens temperatur set med satelliternes øjne til havets mindste organismer, enzymer og DNA. Galathea 3-ekspeditionen var i høj grad en maritim ekspedition, men ved samtlige havneanløb var der kontakter og læring ligesom en del land-baserede Galathea 3 projekter gik i dybden med spændende emner i Tranquebar, Solomon Øerne, Papua Ny Guinea, Peru og Skt. Croix.

Galathea 3 rejste kloden rundt på 258 dage fra august 2006 til april 2007 og besøgte første de nordlige himmelstrøg nær Grønland i sensommeren, vendte derpå kursen sydpå gennem Atlanterhavet og rundede Kap Horn i Afrika, fortsatte ud over det Indiske Ocean og efter en tur nord om Australien til Solomon Øerne gik det videre mod syd forbi New Zealand og til Antarktis hvortil skibet nåede frem januar 2007, altså sommer på disse breddegrader. Turen langs Antarktis foregik i sikker afstand fra isbjerge. Endelig satte Galathea 3 kursen mod nord og gik op langs Chiles kyst, forbi Galapagos Øerne, gennem Panama-kanalen og efter besøg i Skt. Croix og USA hjemad over Atlanterhavet.

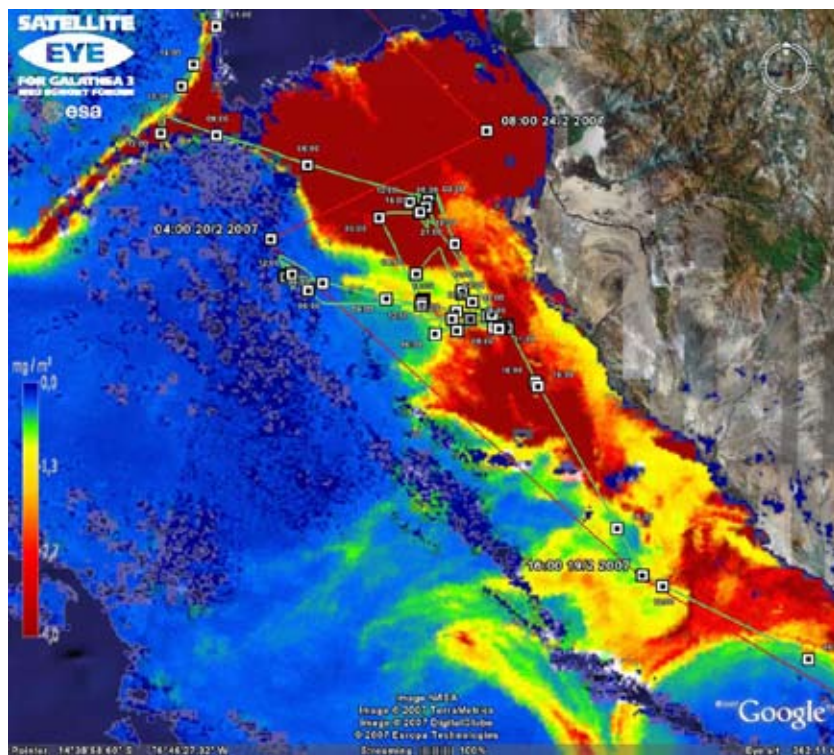
Den præcise rute time for time kan følges på VirtuelGalathea3. Der kan zoomes helt ind og de små detaljer hvor Galathea 3 cirklede rundt og i fine mønstre kortlagde forskellige ting kan ses herfra. Ved et enkelt klik kan information fra skibets navigation gennem GPS, vejret målt ombord, lufttemperatur og vind, samt havets temperatur, saltholdighed og beregnet værdi for forskellige alger aflæses. Skibs-observationerne indgår i en række øvelser i undervisningsprojekterne.

Som tidligere nævnt er satellitbilleder en del af VirtuelGalathea3. Over 10.000 satellitbilleder blev indsamlet, mens Galathea 3 var på togt. Billederne viser jordens tilstand målt som havtemperatur, bølgehøjde, havets højde, vinden over havet, algekoncentrationen og havisens udbredelse. Desuden er der fra atmosfæren satellitbilleder af skyer og ozon koncentrationen. Fra land vises vegetation, byer, mm.

Gennem projektet Satellite Eye for Galathea 3 støttet af Egmontfonden blev satellitbillederne ikke blot indsamlet, men også offentliggjort på internettet straks efter satellitterne havde set et område (se GO nr. 4/2006).



Galathea 3's rute gennem Nordatlanten vist med havets temperatur observeret den 14. december 2007 og med observationer af havets temperatur (i balloner) målt på skibet i løbet af ekspeditionen. Ballonernes farve angiver den målte temperatur. (Med et klik i en ballon i GoogleEarth kan skibets andre observationer aflæses).



Galathea 3's rute ved Peru vist med algekoncentration observeret den 20. februar 2007 kl. 15.56 GMT fra Envisat MERIS og med den planlagte sejlroute (i rød) og den aktuelle sejlroute (i grøn). Tidsangivelser fra den aktuelle sejlroute er vist.

Data blev sendt fra satellitterne ned til jorden og data blev kalibreret og omregnet til anvendelige parametre. Det tager som regel 2-3 timer. Dermed kunne Galathea forskerne ombord få fat i de nyeste informationer i det lokale område hvor de befandt sig i, og i flere tilfælde blev den planlagte rute justeret for enten at opsøge algeholdige havområder, undgå isbjerge, stærk vind eller høje bølger.

I VirtuelGalathea3 fortsætter vi med at indsamle satellitbilleder i de kommende 4 år. Ud fra disse nye satellitbilleder kan elever og lærere i klasseværelset eller hjemme til enhver tid aflæse en del af de ovennævnte parametre globalt og sammenligne dagens situation med en vilkårlig dag fra Galathea 3-ekspeditionen og tiden derefter. Man kan sammenligne mellem dage, måneder, årstider og år samt sammenligne med skibets observationer. Det er muligt selv at følge de dynamiske processer, som vores jord konstant er udsat for. Forslag og eksempler på, hvordan man udnytter dette i klasseværelset, er forklaret i de enkelte undervisningsprojekter gennem detaljerede øvelser.

Galathea 3-ekspeditionen blev i høj grad dækket af medierne. Dermed er der et særdeles spændende materiale i form af fotos og video. Disse anvendes i høj grad til at levendegøre forskningen, dens metoder og resultater via VirtuelGalathea3. Der vil blive integreret 50 videoklip fra STV nature and science. Endvidere er STV ved at producere en undervisningsfilm med tilhørende pjecer som udsendes gratis til skoler i Danmark foråret 2008. Hjemmesiden for VirtuelGalathea3 vil være under fortsat udvikling i de kommende år. En del materiale er primo april 2008 klar til skoleåret 2008/09 via www.virtuelgalathea3.dk.



Vædderen ved Amaliekaajen i København den 10. august 2006 observeret fra fly. Gengivet med tilladelse af COWI.

Vi håber, at du vil få lyst til at bruge materialet i undervisningen, og vi er åbne for feedback samt for forslag, som du ser som

muligheder i netop din undervisning.

Charlotte Bay Hasager er forsker ved Forskningscenter Risø - DTU

Månedens link:
www.virtuelgalathea3.dk

Geografiundervisningen og 7-trinsskalaen

Af Henrik Nørregaard



Brug af 7-trinsskalaen i den daglige evaluering

Så er der gået et halvt år siden den nye karakterskala kaldet "7-trinsskalaen" trådte i kraft, og de fleste lærere har efterhånden prøvet at give stort set alle karaktererne. Det er forhåbentligt også blevet klart for enhver, uanset om man har deltaget i Undervisningsministeriets leder- og lærerkurser eller nogle af de kurser, som Center for Videregående Uddannelse har afholdt, eller om man selv har læst sig til det, at udgangspunktet for karaktergivning er, at eleverne skal vurderes efter i hvor høj grad de kan udtrykke graden af målopfyldelse. Og at karakterskalaen skal anvendes ensartet i hele undervisningssystemet.

Udgangspunktet er, at eleverne har fået en undervisning, der gør dem i stand til at få karakteren 12 (Karakteren 12 gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende op-

Den skriftlige prøve i geografi er en prøve inden for fagets slutmål.

fyldelse af fagets mål, med ingen eller få uvæsentlige mangler). Derefter kigger man på fejl og mangler og ser, om karakteren skal placeres lavere end 12. Det er således graden i forhold til fuld målopfyldelse, der tages udgangspunkt i, når der gives karakter. Der er ingen undtagelseskarakterer - hele skalaen skal bruges. Hvis der er blevet givet en række -3, må det dog give anledning til overvejelser om, hvorvidt eleverne overhovedet får noget ud af undervisningen, idet karakteren -3 gives for den helt uacceptable præstation.

Karakterfordeling

Som det bl.a. kan læses i karakterkommissionens redegørelse under "Karakterskala" på Undervisningsministeriets hjemmeside, har de lande, der har sat sig for at indføre en karakterskala, der kan bruges i andre lande (uden at karakterskalaerne dermed er ens)

indført en fælles skala, ECTS-skalaen. Skalaen gør det muligt at oversætte karakterer fra et lands nationale skala til et andet lands nationale skala.

ECTS-skalaen er en skala, hvortil der er knyttet en på forhånd fastlagt procentvis fordeling af de enkelte karakterer for bestemte præstationer. For Danmarks vedkommende er det således hensigten, at 10 % af eleverne på en årgang i et fag skal kunne vurderes til karakteren 2, 25 % til karakteren 4, 30 % til karakteren 7, 25 % til karakteren 10 og 10 % til karakteren 12. Den fordeling er dog ikke noget, den enkelte lærer skal tænke på eller efterstræbe.

Karaktererne skal vise grad af målopfyldelse. Hvis hele landet efter en årrække ikke når den fordeling, kan der tages et eller flere af følgende tiltag: Der kan ændres

på målene for det enkelte fag, der kan ændres på karakterbeskrivelserne for fagene, herunder mangelbegrebet, eller der kan ændres på prøverne – uanset om det er skriftlige opgaver eller mundtlige eksamensspørgsmål.

Prøve- og årskarakterer

Den omtalte fordeling, som det er hensigten, at karaktererne skal fordele sig over efter en årrække og evt. efter nogle justeringer, tager udgangspunkt i prøvekaraktererne. Men da det er de samme mål, der undervises efter i hverdagen, og da gennemsnittet af årskaraktererne også offentliggøres, er det vigtigt, at der er konsensus blandt lærere om karakterafgivningen i de enkelte fag, så også årskaraktererne opnår den tilsigtede fordeling. Det er således vigtigt, at lærerne drøfter de faglige mål med kolleger og ikke udvikler private tolkninger af mål med private vurderingskriterier. Det er en vigtig opgave for skolerne, at lærerne får drøftet de kriterier, der ligger til grund for bedømmelse, herunder grader af målopfyldelse, og at lærerne bliver i stand til at foretage en sikker tolkning af fagets mål. Skulle der komme en mundtlig prøve i geografi, er det også vigtigt med konsensus mellem eksaminator og censor.

Faglig drøftelse og elevinddragelse

Bedømmelsen i hverdagen beror på et professionelt, fagligt skøn ud fra en samlet vurdering af præstationen med en absolut vurdering i forhold til fagets mål. Derfor bør alle fag og lærere involveres i faglige drøftelser af 7-trinsskalaen. I drøftelse af de kriterier, der ligger til grund for bedømmelse, uanset om det er af opgaver, prøver eller eksamensspørgsmål, er det vigtigt at lærerne tager afsæt i faglige mål, så de kan vurdere grader af målopfyldelse i en præstation. Det er dog ikke nok, at lærerne har kendskab

til de faglige mål, hvis ikke eleverne informeres om grundlaget for bedømmelse i de forskellige fag, så de kan forstå, hvordan den enkelte karakter fremkommer. Et resultat af den faglige drøftelse er derfor også, at man til en vis grad opnår konsensus om, hvordan eleverne informeres om det grundlag, de vurderes på, og hvordan den enkelte karakter fremkommer, uanset om det er i hverdagen eller ved prøver eller eksamensspørgsmål. Lærerne og evt. censorer skal fyldestgørende kunne begrunde en karakter overfor en elev.

Slut- og trinmål og Blooms taksonomi

De afsluttende prøver tager udgangspunkt i fagenes slutmål (de langsigtede mål, som er pejlemærker for hele forløbet). Men det meste af den daglige undervisning og evaluering tager udgangspunkt i trinmålene (de kortsigtede mål, som anvendes i forbindelse med planlægning og evaluering af undervisningen). Den faglige drøftelse blandt geografilærere om målopfyldelse og vurderingskriterier bør derfor tage udgangspunkt i trinmål for geografi.

Der er i Fælles Mål for geografi 33 trinmål for 7. - 8. klasse og 17 trinmål for 9. klasse. Det skifter, hvilke trinmål, der er fokus på, men mængden af trinmål kan gøre det uoverskueligt henholdsvis at præcisere vurderingskriterierne og at informere eleverne om det grundlag, de vurderes på. Skal opfyldelsen af hver enkelt trinmål beskrives i forhold til alle 7 karakterer, bliver det ikke til at håndtere for den enkelte lærer.

Ligesom det ved de vejledende karakterbeskrivelser er en samlet opfyldelse af slutmål, der ligger til grund for, hvornår man skal give karaktererne 2, 7 og 12 (grundlag for de andre karakterer må man selv udtænke ud fra et professio-



Eleverne skal vide, hvad der ligger til grund for bedømmelse af f.eks. opgaver.

nelt, fagligt skøn), må man i de faglige drøftelser forsøge at samle trinmålene. Før man går i gang med at samle trinmålene er det vigtigt, at man bliver bevidst om de verber, der er brugt ved udarbejdelsen af trin- og slutmål.

De verber, der er brugt ved udarbejdelsen af trin- og slutmål, kommer fra Blooms kognitive taksonomi. En taksonomi er en logisk ordning af beslægtede fænomener som samtidig angiver en sammenhæng mellem fænomenerne. Blooms taksonomi omfatter opbygning af viden og udvikling af intellektuelle færdigheder og procedurer, idet man går det fra det simpleste til det mest komplicerede - fra det kendte til det ukendte. Han starter således med fra "viden" over "forståelse", "anvendelse", "analyse" og "syntese" til "vurdering". Til denne kognitive taksonomi knytter der sig en række adfærdsverber - og det er dem, vi genfinder i trin- og slutmål.

Under CKFområdet: "Naturgrundlaget og dets udnyttelse" for 9. klasse finder vi at



Arbejds måder gennem f.eks. feltarbejde vurderes i forhold til trinmål.

"Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- forklare både pludselige og langsigtede geologiske ændringer forskellige steder på jorden

- anvende viden om klima og klimasvingninger til forklaringer af vejr og vejrændringer

- forklare dannelsen af istidslandskaber i Danmark og andre steder i verden

- anvende viden om landskab, klima, jordbund og vand til forståelse af de forskellige måder, mennesker bor på rundt i verden."

At "forklare" er et adfærdsverbum under at "forstå", mens "anvende" er et adfærdsverbum under "anvendelse", der har en højere taksonomisk værdi, hvilket man skal være opmærksom på, hvis man vil samle trinmålene i færre kategorier. Ligesom man skal være opmærksom på, at enhver forenkling reducerer den præcision, der er med flere verber.

En mulighed for "Naturgrundlaget og dets udnyttelse" på 9. klasse kan være at sammenskrive vurderingskriteriet for karakteren 12 til: "Eleven demonstrerer udtømmende forståelse af de faktorer, der vedrører geologiske

ændringer, klima og landskabsformer. Eleven kan bruge sin viden til forståelse af menneskets bosætning. Der forekommer ingen eller få uvæsentlige mangler i præstationen".

Ved karakteren 7 kan eleven til en vis grad de samme ting, og der kan forekomme en del mangler.

Ved karakteren 2 kan eleven demonstrere den minimalt acceptable grad af forståelse, og der forekommer det højst acceptable antal fejl og mangler.

Gå selv i gang

Pladsen i denne artikel tillader ikke, at jeg gennemgår flere eksempler, men det er også bedst, at de enkelte fagteam selv går i gang og finder frem til kriterier, der ligger til grund for bedømmelse. Det er jo ikke kun i forhold til karaktererne, at det er vigtigt, at der klar overensstemmelse mellem slut- og trinmål og den daglige undervisning. Hvis eleverne er bevidste om, hvad der er for kriterier, de forventes at kunne leve op til i det daglige, vil prøvespørgsmål ikke fremstå som andet end det, de er vant til at forholde sig til.

Arbejder med at opnå konsensus blandt lærere om vurderingskriterier og karakterafgivningen vil

gøre Fælles Mål med mål, beskrivelser, læseplan og vejledning til et centralt værktøj. Og selv om der ikke bruges karakterer, når der skrives udtalelser til elevplaner, er det de samme overvejelser man skal igennem, når man skal afgive oplysninger om resultaterne af den løbende evaluering af undervisningen og den opfølgning, som er besluttet.

Et arbejde, der sætter fokus på hvilke kriterier, der f.eks. ligger til grund for bedømmelse af eleverne i forbindelse med feltarbejde og andet er en naturlig forlængelse af de mål, der er beskrevet under "arbejds måder og tankegange", så alle mål under de fire centrale kundskabs- og færdighedsområder indgår i vurderingen. De didaktiske drøftelser vil inddrage alle sider af faget.

Henrik Nørregaard
Fagkonsulent i Geografi
Undervisningsministeriet

Alle fotos er taget af forfatteren.

Kilder:

Karakterskala: <http://pub.uvm.dk/2004/karakterer/>

Fælles Mål: <http://www.faellesmaal.uvm.dk/omfaellesmaal.html>

Vejledende karakterbeskrivelser: <http://us.uvm.dk/gymnasie/karakter/karakterbeskrivelser-grundskolen.html>

Blooms taksonomi: "Gymnasiepædagogik. En grundbog". Redigeret af Erik Damberg, Jens Dolin og Gitte Holten Ingerslev. s. 333-335.

"Natur/teknik - en fagdidaktik". Af Bjarne Golles, Mads Neergaard Jacobsen, Kamma Rasmussen, Vibeke Reinhardt & Karl Waack-Møller. s. 212-216.

Beretning fra Usbekistan

Deltagere i Geografforbundets studietur i oktober 2007 har med stor skrivelyst sendt indlæg, som desværre måtte forkortes. Samarkand og Bukhara beskrives på mange måder forskellige steder, derfor handler disse indlæg om mødet med nogle mennesker samt lidt om det nye land, som er ved at finde sine egne ben.

Af Torben Henriksen, Bente Henriksen, Søren Hansen, Bjørn Matsen, Kirsten Zacho, Helle Askgård og Lise Rosenberg

Usbekistan – hvor ligger det? Siger Samarkand og Silkevejen dig noget? Nå ja, så dæmrer der noget. Interessen for Geografforbundets tur til Usbekistan var enorm. Uden at kende prisen eller vide meget om landet eller prisstrømmede tilmeldingerne ind.

Der er ikke mange turister i Usbekistan, men det er bestemt et land, der er værd at besøge. Nogle af hotellerne var indrettet på en måde, så man nærmest befandt sig i Alladins hule, Samarkand og Bukhara har fantastisk smukke bygninger og markederne er en historie for sig selv. Rejsen var arrangeret i samarbejde med Kipling Rejser.

Overalt blev vi godt modtaget. Da nogle af os kiggede ind i en gård, blev vi straks budt indenfor, bænket på en stor udendørs seng og blev budt te og alle mulige slags snacks, Torben var til fødselsfest, andre befandt sig pludseligt inde på en skole og lærerne bød på mad (som nok var deres egen).

Hotelværelse i Samarkand – var det 1001 nat eller Alladins hule?



Nation building i Usbekistan

Da Usbekistan blev en selvstændig stat efter Sovjetunionens opløsning i 1991, stod landet uden nationale forbilleder og symboler. Valget som identitetskabende og nationalt forbillede faldt på Amir Timur, Timur Lenk eller Tamerlane. Han var en grov aggressiv krigsherre, der hærgede i det meste af Asien faktisk helt ind over den Anatolske højslette.

Han levede fra 1336–1405. Kæmpestore statuer er på stillet på centrale pladser i de større byer. I Tashkent står han nu på en plads, hvor statuer af Karl Marx, Lenin og Stalin har stået før ham.

Allerede i Timurs samtid benyttede han sig af nye ledelsesmetoder, så som persondyrkelse i forsøget på at holde sammen på forskellige khanater. Han byggede bevidst på mongolherskeren Djengis Khan. Nomaden Timur Lenk, der aldrig opgav sit nomadetelt og krigslejr, gjorde dog Sa-



markand til en storslået hovedstad, hvilket kan bevidnes i dag.

En anden markering af nationens opbygning afspejler sig i alfabetet. Usbekisk er et tyrkisk sprog. Det har siden 1989 været landets officielle sprog og er med til at styrke den nationale identitet. Usbekerne skiftede samtidig med tyrkerne det arabiske alfabet ud med det latinske i 1920'erne, men i 1940 indførte russerne i stedet det kyriliske alfabet. Nu er det latinske alfabet genindført, og i dag er der gang i fabrikationen af nye gadeskilte. De gader, der har fået lov til at beholde deres navn, får blot skiftet skiltet, men en lang række gader, pladser og stationer har fået erstattet de russiske navne med andre.

I Tashkents metro var der tidligere både en Tolstoj og en Pusjkin station. Kun Pusjkin er der endnu, Tolstoj var for politisk. En dansk elevs kommentar, da en klasse fik fortalt om metroen: "Har de en metro? Jeg troede, det var et uland". Men eleverne ved jo heller ikke, at det sovjetiske metrobyggeri allerede startede i 1930'erne. Den usbekiske åbnede i 1977.

Man kan sige, dengang som nu: Usbekistans første præsident Islam Karimov bygger på personkulten Tamerlane. Han læner sig

En af de imponerende statuer af Timur Lenk – her i Shahrizabz

op ad den gamle krigsherre og nationbuilder, og personkult / subjektivism er på ingen måde noget fremmed for det gamle sovjetsystem, der bare fortsætter i nye ikklædninger. Så måske kan et land ikke undvære nationale symboler i kampen for at opbygge sin identitet og nationalfølelse? Hvis vi skal forstå det, skal vi tænke tilbage på nationalromantikens tidsalder i Danmark – tiden efter 1864, hvor vi havde mistet Sønderjylland. Her opstod de nationalromantiske billeder af Mor Danmark opstod. Og Holger Danske blev vores nationalhelt.

Bomuld - det hvide guld

På busturen fra Tashkent til Bukhara passerede vi mange bomuldsmarker – de fleste nogle få hektar i areal, hvor mange var færdighøstede, men enkelte blev plukket for sidste gang med håndkraft.

Busturen blev i øvrigt noget længere, da den direkte motorvej mellem de to byer på et lille stykke gik gennem nabolandet Kasakhstan. Nu da begge lande er ivrige efter at markere deres selvstændighed, forlanges der visum / betaling af told, hvis grænserne passerer. Vejene og skiltene er der endnu, men alle tager den lille omvej i eget land for at slippe for at betale.

Kæmpe bjerge af bomuld på vej fra Tashkent mod Bukhara. Opsamlingssteder som disse er tæt på jernbanen.



Råbomulden bliver stabled op i stakke på 6m og ca. 12 X 6 meter i areal på opsamlingspladser med 50- 100 stakke. Stakkene bliver hurtigt tildækket med presenninger, så fugtighed holdes ude. Disse opsamlingspladser er placeret ved jernbanespor, så bomulden kan transporteres videre.

Deltagerne prøvede at plukke bomuld, hvor et lille område skulle plukkes for 4. og sidste gang.

Det blev en afsides mark, da vores guide ikke var helt sikker på, hvad de officielle myndigheder vil sige, hvis de opdagede, at turister plukkede bomuld.



Ihærdige geografer plukker bomuld.



Vandingskanaler bestående af betonrør kilometer efter kilometer.

En god plukker kan plukke 60-80 kg / dag, og det er især kvinderne, der laver dette arbejde. Studerende sendes også i bomuldsmarkerne. En enkelt bomuldsplukke-maskine så vi, men den var ikke i brug.

Vekseldriften er bomuld, hvede og majs med udbytter, der for hvedens vedkommende med et udbytte på ca. 8 tons/ha (svarer til danske forhold) og majs med lignende udbytter.

De allerfleste af bomuldsmarkerne er plane (af hensyn til kunstvanding via kanaler inde i markerne) og jordbunden er leret, så vandet ikke siver hurtigt ned. Bomuldsmarkerne får tilført dyre- og handelsgødning samt pesticider for ukrudts- og insektbekæmpelse.

Usbekistan er et stort land, så vi måtte fravælge at besøge Aralsøen, hvor kunstvandingen har fået katastrofale følger. Men de kilometerlange betonrør med vand til de mange marker var nemme at få øje på.

Skolebesøg på i Tashkent

Denne større kommuneskole underviste elever fra 5. til 9. klasse. Her fulgte en repræsentant med fra det officielle Usbekistan,

hvorfor vides ikke. Egentlig havde vi dagen før fået at vide, at vi skulle besøge en skole med mindre børn og aftalt, hvilke gaver vi skulle medbringe. Selv vores fantastiske guide anede ikke, at besøget var blevet ændret.

Først besøgte vi en klasse tæt pakket med ca. 60 elever i alle aldre. De var bænkede ved to mands pulte alle med et kladdehæfte foran sig. Dette var en samling af skolen elever dygtigst til engelsk.

Vi blev budt velkommen og opfordret til at stille spørgsmål. Nogle af eleverne var meget vel-formulerede, men generelt gik dialogerne lidt trægt.

Bagefter blev vi af forskellige elever trukket rundt for at se andre klasselokaler. Nogen overværede en time i geografi, flere af vore danske lærere fik lejlighed til at overtage pladsen bag katederet, til stor morskab for alle parter.

I gymnasiksalen, der mindede os meget om vor egen skolegangs gymnastiksal, var nogle elever friske til at vise lidt af deres kunnen i ribber og barre. Overalt var der en glad, afslappet og venlig stemning blandt både lærere og elever.

Besøg i børnehave i Samarkand I Samarkand blev vi inviteret til at besøge en børnehave, som er speciel i sin holistiske pædagogik og undervisning i russisk sprog. Nogle vælger, at deres børn skal læse russisk andre engelsk. Børnehaven har ca. 300 elever i alderen 3 til 6 år. To unge kvindelige lærere - klædt i smukke nationale dragter i anledning af vores besøg - mødte os.

Derefter gik turen til forskellige klasseværelser. Vi blev inviteret til at spille billedlotteri med en klasse, bygge med klodser i en



Besøg i en klasse på en alm. folkeskole i Tashkent. Usbekistan er et muslimsk land, men meget få bærer tørklæde.



Som gode geografer havde vi medbragt kort over regionen, så vi kunne fortælle om forskellen i størrelser og afstanden de to lande imellem.



De mindste børn i børnehaven.



Skolepiger danser i kjoler med de traditionelle mønstre og farver i usbekisk tøj.



I kokkenes dans var alle instrumenter fundet i køkkenet.

anden klasse, lege med dukkehus og regne på kugleramme.

Overalt var materialerne produceret af lærerne. Et af skolen pædagogiske principper er at være selvforsynet. Man underviser i sund ernæring og hygiejne alt i en venlig og afslappet atmosfære.

Skolens kulturrum er udsmykket med tekstiler, nationale dragter, hatte, fade skåle, tæpper og andre typiske usbekiske produkter. Der lægges megen vægt på at undervise i nationens historie og kultur.

Endelig spillede, sang og dansede børnene og lærerne for os. Eleverne var meget indtagende



Bomuldsfrøkappler til salg på markedet.



Her diskuteres prisen på geden. Bemærk de karakteristiske hatte, som mændene bærer.



Geden, der skal spises til fødselsfesten, er slagtet og parteret ude i gården.

klædt i nationale kostumer. De dansede traditionelle danse og en kokkenes dans, hvor de brugte køkkenredskaber som instrumenter.

Koncerten sluttede med, at der blev sat en cd på med usbekisk folkmusik, og vi alle blev indbudt til at deltage i en fællesdans. Men først havde to af de danske lærere danset til: "Først den ene vej, og så den anden vej". Vild jubel.

Afsluttende for vores besøg blev vi budt på te og snacks lavet af skolen lærere og forældre. Vi fik små gaver produceret af eleverne, og vi fik samtidig mulighed for at aflevere nogle af de fra Danmark medbragte skolerelaterede gaver.

Kvægmarked

På vejen mellem Shahrisabz og Samarkand kørte vi forbi et stort marked. Der var samlet en mængde mennesker, og det skulle vi selvfølgelig opleve. Der var dels et handelsområde med dyr og dels et marked for tøj, tekstiler, madvarer mm. Det var en fantastisk oplevelse at gå der langt ude på landet, at se på og blive set på, smilende mennesker, der gerne ville sælge alt muligt, men accepterede, at vi ikke lige kunne have en ko med i bussen.

Der var flere hundrede kreaturer, lidt heste, æsler, får og geder til salg på markedet.

Næsten alle dyr var mindre og i en (efter dansk standard) dårlig foderstand. Vi benyttede kontakten til på forskellig vis at få opgivet, hvilke priser kreaturerne blev handlet til. Da ingen af os talte usbekisk eller russisk som de lokale, indgik vi i nogle forsøg på en fælles fortolkning af spørgsmål og svar.

En ting, vi dog fattede klart var, at de priser på dyr, der blev opgivet (når man som potentiel køber eller turist spurgte en sælger) var op til måske fire gange højere, end den pris handlen efter alle faser kunne afsluttes til. Priser på et marked er jo som bekendt noget, der skal tinges om.

Blandt de priser vi fik opgivet er de følgende nogle eksempler: For en udvokset tyr (som vi vurderer til at have en vægt på 4-500 kg) lød kravet på 1.050.000 usbekiske SOM, hvilket svarer til ca. 4.200 kr. Et andet eksempel er en kvie på ca. 2 år til 700.000 SOM, og for et får – i god foderstand – var kravet 125.000.

En politibetjent tjener ca. 100.000 SOM om måneden. Vi vekslede den første dag 100 USD og fik 128.000 SOM. Pengene rakte langt – fx kostede en lokal vodka på 0,5 dl kun 4 kr.

Fødselsfest i Bukhara

En vandretur rundt i Bukharas gyder på jagt efter gode fotomotiver blev til fulde belønnet,

da jeg pludselig stod ansigt til "ansigt" med en hovedløs ged dinglede fra tværbjælken i en portåbning.

Inde på gårdspladsen bag den bloddryppende ged var husets ejer, hans to voksne sønner og et par venner ved at gøre klar til at partere geden. Jeg fik lov til at skyde løs, og efter et par minutter kom en af de unge sønner hen og inviterede mig indenfor. Han forklarede, at hans unge kone var hjemkommet samme dag med deres førstefødte barn – og det skulle fejres sammen med familie og venner fra nær og fjern. Hjemkomsten skulle fejres på traditionel vis med gedekød, et væld af lækkerier, og ikke mindst vodka.

I selve bedsteforældrenes stue var der dækket op ved det lave bord, og for enden af stuen under en væg dekoreret med mange flotte keramikpotter lå den unge mor og ammede sit barn uden nogen form for generthed ved en fremmed mands tilstedeværelse. Den nybagte mor talte et flot engelsk – "engelsk er min hobby".

Efter en halv time med mad, drikke og spørgsmål skulle der tages fotos af festens hovedpersoner. Da de sidste billeder var taget, fandt jeg det betimeligt at trække mig tilbage og overlade festen til dagens hovedperson. Ved afskeden fra denne fantastiske gæstfri familie, aftalte vi – lovede jeg at sende fotos til deres e-mail.



Den lykkelige nybagte mor med sin lille datter.

Nogle fantastiske mennesker, en uovertruffen gæstfrihed, en stor oplevelse – lige indtil jeg for et par uger siden modtog en e-mail fra den unge far, som skrev: "Hello Old Man!"

Samarkand National Museum

Besøget på Samarkand National Museum var noget af en overraskelse for de fleste af os – ikke lige det, vi forventede ud fra det navn. En stor del af pladsen var optaget af "Samarkandiana" – hvad som helst, fra hele verden, der svagt havde noget med Samarkand at gøre. Lige fra lokale malerier til Birgitte Grimstads sang om Samarkand. Der var også plancher, der illustrerede den historiske udvikling, ligesom overetagen indeholdt arkæologiske fund og en del plancher om områdets tidlige forhistorie – lidt som et genstandsfattigt dansk provinsmuseum.

Det, der imidlertid interesserede museumslederen var noget helt andet – udstilling af børnetegninger fra hele verden over emnet "fred i verden", et projekt om "Childrens' Disarmament Treaty" og "Clean-up the World" – noget der refererer til museets anden titel "International Museum of Peace and Solidarity". Museet



Det viste sig at Gry tv (turleder) og Elizabeth (deltager) kendte Anatoly Ionesov gennem "International Teachers' Association" – en organisation der også er vokset ud af 1980'ernes fredsbevægelse.

er da også et resultat af et græsrods-initiativ fra Samarkands Esperanto-klub i 1980'erne. Det er således et initiativ, der er udsprunget af 1980'ernes fredsbevægelse, og det er stadig et privat græsrodsinitiativ, drevet af lokale ildsjæle, ikke mindst direktøren Anatoly Ionesov. Usbekistans kulturminister har tildelt museet den flotte titel "People's Museum" – men uden at der følger penge med titlen.

Museet rummede også en stor udstilling med fotostater, interviews og tableauer af kvinder og kvinders verden, optaget af en tysk, kvindelig antropolog, der som kvinde kunne få adgang til de ellers meget lukkede kvindelige miljøer – her skelnedes ikke mellem de forskellige etniske grupper. De sås alle som en del af den fælles historiske kulturelle nationale arv. Et fint eksempel på at den nationale baggrund ikke behøver præsenteres etnisk ekskluderende.

Se evt. mere om International Peace Museum på <http://www.civilsoc.org/nisorgs/uzbek/peacemsm.htm>

Det er altid spændende at rejse med geografer, for tilsammen har vi en mængde viden, som

gerne deles med andre. Det blev en god vane at tage mikrofonen i bussen og fortælle om oplevelser, som andre måske ikke havde været med i, eller fortælle om fugle (Søren lavede en liste med flere hundrede fugle og omkring Usbekistan), forskellige former for ørkener eller andet spændende. Geografer er glade for at dele deres viden.

Mange havde stor glæde af nedenstående bog, hvor Günther Adolphsen meget spændende skriver i sin bog: "Brændpunkt: Centralasien, islam og den næste krig om olien" om bl.a. den magtposition / det dilemma landet står i med sine enorme ressourcer, men også om den politik, der føres i landene omkring Usbekistan.

Vores guide var uvurderlig, svarede på alle mulige og umulige spørgsmål, men vi vidste godt, at politik og præsidenten skulle vi ikke diskutere med en officiel guide. Her er Adolphsens bog rigtig god.

Torben Henriksen, Bente Henriksen, Søren Hansen, Bjørn Matsen, Kirsten Zacho, Helle Askgård, Lise Rosenberg (redaktør)

Alle fotos af forfatterne.



Kultur i Naturen

En studietur til Rumænien

6. - 13. september 2008

Tag med Geografforbundet til Draculas land, Transsylvanien, fra lørdag d. 6/9 2008 til lørdag d. 13/9 2008 (Bemærk ny dato). Faglig leder er tidligere seminarlærer Holger Hedemann og lokal universitetslærer Dombay. For yderligere spørgsmål kontakt den turansvarlige, Henriette Lanter-Mortensen 2822 1878

Pris ca. 7.000 Kr.

Tilmeldingsfrist på Grundlovsdag d. 5/6 2008

Turen annonceres i Geografisk Orientering 2 2008, samt senere i Folkeskolen og på geografforbundet.dk



GEOGRAFFORBUNDET OG BOVBJERG FYR

inviterer til

EN REJSE I TID OG RUM MED STEN

Hvordan og hvornår er de sten, man finder i Bovbjerg-området, opstået, og hvor kommer de fra?

Tid: Søndag den 18. maj 2008, kl. 10.30 til ca. 15.00.

Sted: Ekskursion i Bovbjerg-området. Vi begynder med formiddagskaffe og brød på Bovbjerg Fyr og et kort foredrag om sten. Der er mulighed for at bestille madkurv fra fyret.

Læs mere om arrangementet i næste nummer af Geografisk Orientering.

Tilmelding nødvendig.

Turleder: Lektor Frede Sørensen.

Kontakt

Frede Sørensen (Geografforbundet) på tlf. 9884 3496 eller e-mail: fs@aalsem.dk.

Ingeborg Svennevig (Bovbjerg Fyr) på tlf. 2613 5617 eller e-mail: bovbjergfyr@ferringby.dk.



Geografweekend 2008 på Bornholm

Fra torsdag den 2. oktober 2008
Til lørdag den 4. oktober 2008

Mere herom i GO 2
Venlig hilsen Kursusudvalget



Geografi hele vejen

Om at forstå Verden – det er blandt andre fag også geografis ærinde. Da et nyt naturfag skulle indføres i folkeskolen i 1993 var der forslag fremme om at kalde faget omverdensforståelse.

Den benævnelse var der dog ikke opbakning for i det politiske system. Nej, omverdensforståelse var for alment, for nationalt uden tidssvarende og international appel. Science var et langt bedre og mere fremadrettet navn, mente mange politikere, så kunne vi matche flere af de store lande i den vestlige verden.

I en fordansket form kom faget imidlertid til at hedde natur/teknik. Men denne benævnelse er ikke særlig lydret, hvorfor også mange både i og udenfor skoleverdenen kaldte og stadig kalder faget natur og teknik, hvad der bestemt ikke gør det nemmere at redegøre for fagets indhold. Rigtig mange forældre ved det faktisk stadig ikke i dag, selvom faget har eksisteret i snart 15 år i skolen fra 1. til 6. klasse.

Det havde været nemmere for alle parter, dersom man havde valgt at kalde det omverdensforståelse, som langt klarere signalerer, hvad det er, det nye fag beskæftiger sig med. Sagt kort; at formidle viden om vores omverden, (i bred forstand), såvel den nære som den fjerne og hvad vi gør med den.

Viden er imidlertid ikke det samme som et fag, som fx faget natur/teknik. Fag er menneskeskabte konstruktioner, hvis formål det er, at strukturere viden. Viden er således målet og fagene er redskaberne/værktøjerne.

I hele uddannelsessystemet er hensigten at "producere" viden. Derfor har jeg svært ved at forestille mig, hvordan vi skal undvære værktøjerne, dvs. fagene, herunder og ikke mindst et fag som geografi.

Hvis det lykkes at bibringe børn/unge/studerende viden om menneskers samspil med den omgivne natur – menneskers levevilkår og deres variationer på Jordkloden – relationer mellem lande og regioner – den regionale og globale dimension, så har undervisningssystemet tilvejebragt omverdensforståelse; her ved hjælp af værktøjet geografi.

Omverdensforståelse kom det nye fag i 1993 som sagt ikke til at hedde og der forekommer heller ikke andre fag med dette navn i hele uddannelsessystemet. Dette på trods af, at det er dette begreb vi hele tiden refererer til, når vi fx taler om os og de andre, naturgrundlaget og vores gøren og laden i og med det, levevilkår her hos os og i den øvrige verden, hvor får vi vores energi fra, osv. For at tilvejebringe omverdensforståelse bruger vi i folkeskolen værktøjerne biologi, geografi og fysik/kemi og i de første 6 skoleår natur/teknik (et sammenrend af de tre førstnævnte).

I ungdomsuddannelserne hedder geografiværktøjerne naturgeografi i gymnasiet og geografi i HF i samarbejde med biologi og kemi. Først herefter får fagenes delområder en selvstændig og egennyldig rolle at spille i undervisningssystemet. Man kan fx læse geologi, oceanografi, meteorologi, glaciologi m.m. inden for det geografiske område. Men også her spille omverdensforståelse en

væsentlig rolle i de studerendes uddannelsen.

Vi har i fagudvalget drøftet faget geografi i dets mange forklædninger lige fra eleverne møder faget i 1. klasse i natur/teknik til de studerende præsenteres for deres geografiske studieområde på de højere læreanstalter. Der er således geografi hele vejen i det danske uddannelsessystem. Men hvordan geografiundervisningen udmønter sig på de forskellige niveauer fra 1. klasse til universiteterne, vil vi forsøge at afdække i kort form i de kommende Klummer i samtlige numre af Geografisk Orientering 2008.

Vi starter med gymnasiet, hvor det handler om naturvidenskabeligt grundforløb og dens stilling i gymnasieverden. Derefter følger rekrutteringsproblemer på seminarierne og samarbejde mellem naturfagene efterfulgt af den daglige undervisning i geografi i folkeskolen, og videre handler det om geografi på universiteterne. Vi afslutter med en opsamling og en vurdering vedrørende progression i geografiundervisningen.

Forhåbentlig vil det vise sig, at geografi i væsentlig grad handler om at forstå Verden og måske tilmed erhverve viden herom!

Henning Lehmann
Fagudvalget

Undervisningsministeriet og geografi i folkeskolen:
Undervisningsministeriets fagkonsulent i Geografi:
Henrik Norregaard. Henrik.Norregaard@uvm.dk
Tlf. 2081 6883
Følg nyheder på: <http://www.emu.dk/gsk/fag/geo/fagkonsulent/index.jsp>

Formanden mener:

Kære læsere,

Først vil jeg gerne ønske jer alle et GODT NYTÅR og håbe, at det nye år bringer gode nyheder for faget geografi i Danmark – på alle planer!

Vi i den vestlige verden står overfor nogle kolossale udfordringer hvad klimaet angår, ikke fordi det kun er os det vedrører, men fordi vores laden stå til har været med til at øge hastigheden hvormed klimaet forringes globalt.

Valget er overstået, regeringen fortsætter, men det har ikke givet sig større udslag i handlinger overfor klimaproblemerne! Regeringen er optaget af klimakonferencen i 2009, men ikke så meget af, hvad vi i dagligdagen kan gøre for at forbedre klimaet lokalt som globalt - måske skulle vi gøre alvor af at indføre en "Naturkanon", således at vi alle blev lidt mere bevidste om, hvordan det står til derude!

I Politiken den 24. november 2007 påstår biologen Michael Stoltze, at vi er blevet en nation af naturanalfabeter - vi aner ikke hvad natur er!

Så galt står det måske ikke til. Det ser ud til, at de danske skolebørns færdigheder i naturfag er blevet bedre – i hvert fald hvis man skal tro den seneste PISA-undersøgelse. Her er Danmark gået fra en 26 plads (ud af 30 deltagende lande) til en 18 plads. Dog har der også været kritiske røster omkring denne sidste Pisa-undersøgelse (se Politiken den 3. december 2007); den er for uvidenskabelig og

går udelukkende politikernes ærinde. Det vil sige resultaterne kan bruges efter ens politiske ståsted!

Ikke desto mindre er der meget sorte skyer på uddannelseshimlen. Alt for få studerende vælger de naturfaglige fag. Helt galt står det til med læreruddannelsen (nævnt tidligere her i bladet). Så galt, at der er kraftige overvejelser om at lave læreruddannelsen om igen! De faglige lærerforeninger sammen med natur/teknik-lærerne for seminarierne har derfor rettet henvendelse til Folketingets uddannelsesudvalg og bedt dem om så hurtigt som muligt at komme med nogle løsninger.

Selvom der er sat fokus på naturfagsundervisningen i Folkeskolen og Gymnasiet, så er der blandt eleverne stadig stor skepsis omkring fagene. "Hvorfor skal vi sidde og høre om fotosyntesen?", lyder et helt uprovokeret spørgsmål fra en 7. klasses elev. Det viser, at der er lang vej endnu. Meget afhænger af den enkelte læreres engagement og de undervisningsmidler han/hun har til rådighed, samt den kultur vi har omkring fagene på den enkelte skole – hvor høj prioriteres fagene?

Nu er der blevet skabt en indledningsdebat om naturfagene. Lad os håbe, at gryden kan holdes i kog, og at der fra magtens tinder kan sendes de rigtige signaler og også noget at gøre det fornuftige med – penge. Vi er vel stadig et af verdens rigeste lande!

*Bo Hildebrandt /
Den 2. januar 2008*

Geografisk Orientering søger anmeldere

Geografisk Orientering modtager bøger inden for fagområderne: geografi og natur/teknik. Vi modtager bl.a. bøger fra Geografforlaget, Mallings Beck, Alinea og Flachs.

Som anmelder skal du udvælge og anmelde bøger i Geografisk Orientering. Da hovedparten af bøgerne er skrevet med henblik på undervisning er det en fordel, at du har med undervisningsbranchen at gøre, men alle der er interesserede er velkomne.

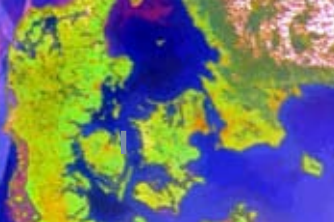
Anmelderen er uden honorar, men du beholder naturligvis den anmeldte bog.

Har dette fanget din interesse, er du meget velkomme til at kontakte mig for yderligere information.

Med venlig hilsen

*Ulrich Primdahl
Anmelderredaktør*

Skovvang 13, 4690 Haslev
e-mail:
U-primdahl@mail.tele.dk
tlf. 51 62 64 11



FELTGEOGRAFI

Elever fra Morsø Gymnasiums 3g naturgeografi-valghold på ekskursion til Skjern Å-projektet. Der indsamles jordbundsprøver og søges efter grundvand. Eleverne har iagttaget, hvordan et mekanisk natursyn aktivt præger den nordligste del af Skjern Å dalen, hvor der stadig ligger veldrevne og -drænede marker, mens dalens sydligere dele, med enge og høj grundvandsstand, er præget af et mere økologisk natursyn.

*Foto:
Lisbeth Heide Sørensen.*

Undervisningsministeriet og Geografi i Ungdomsuddannelserne

Fagkonsulent Glen Volkers,
Glen.Volkers@uvm.dk
Skt. Jacobsvej 3, 4.th
2100 Kbh. Ø
Tlf. 20 74 58 39

GEOGRAFILÆREFORENINGENS BESTYRELSE

November 2007

Birgit Sandermann Justesen

Kollelevbakken 4,
2830 Virum
86659036
Birgitjustesen@gmail.com
Formand, PS

Dominique Otoul

Dybbølsgade 25 1 tv
1721 København V
33244548
do@detfri.dk
*Næstformand, fagligt forum,
fagudvalget*

Anders Teglgård Kjær

Højslevgårdsvej 5
7840 Højslev
97523599
ak@morsoe-gym.dk
Kasserer

Anne Dorte Hjerno

Bybækterrasserne 161E
3520 Farum
hjerno@adslhome.dk
Sekretær, kursusudvalg,

Dorte Nørregaard Madsen

Rugmarksvej 14
5800 Nyborg
62615214
nyhavevej@hotmail.com
Forlagsbestyrelsen

Allan Andreasen Kortnum

Nonbo Krat 50, Hald Ege
8800 Viborg
86623060
aa@vibkat.dk
Kursusudvalget

Niels Bauer

Friggsvej 10 3 tv
7000 Fredericia
22355774
nbauer@get2net.dk
Fagudvalget



På jordomrejse med Galathea 3
- vor tid største danske opdagelsesrejse. Cape Town-København. Bind 2. Jyllandspostens Forlag.
176 sider, Pris: 249 kr. A

Bogen er det sidste bind i Jyllandspostens forlags tobinds værk om Galathea 3-ekspeditionen. Bogen er et flot formidlingsarbejde, der beretter om såvel forskningen, livet om bord som de lande Vædderen besøgte undervejs på ekspeditionen, der på 257 døgn sejlede mere end 50.000 sømil rundt om kloden i perioden 2006-07. Skiftende hold fra Jyllandsposten af journalister og fotografer har sat ord og billeder på de store og små oplevelser, som deltagerne gennemlever på den sidste halvdel af ekspeditionen. Bogen er ikke egnet til undervisningsbrug. Det er ikke dens primære formål, MEN den er fremragende til at skabe nysgerrighed og fange interessen hos en bred målgruppe. De mange små historier om forskningsprojekterne og livet ombord fungerer sammen med de fantastiske fotografier som appetitvækkere, der vil kunne få nysgerrige til at fordybe sig i detaljer andre steder. Bogen er udstyret med et omfattende stikordsregister til begge bind, røntgentegning af Vædderen samt efterskrift af forskningsminister Helge Sander, som antyder det seriøse præg udgivelsen har. Dette gælder som nævnt især de formidlingsmæssige kvaliteter – der kan man ikke sætte fingeren på noget. Bogen er et overflødigshorn af lækre billeder og små spændende fortællinger og kan anbefales som

en appetitvækker - enten som "coffee table book" derhjemme til vinterhalvårets drømmerier om fjerne lande eller som inspiration i skolebiblioteket eller klasseværelset, når der skal arbejdes videre med Galathea 3-ekspeditionen.

Søren Bech Pilgaard Kristensen



Grønlandsforskeren Alfred Wegener og de drivende kontinenter. Mogens Rud. Forlaget Vandkunsten. 144 sider. Pris: 199 kr. A

"Hvis vi skal tro på Wegeners hypotese, skal vi glemme alt hvad vi har lært i de sidste 70 år og begynde forfra igen". Og han fik jo ret."

Ordene blev sagt efter et internationalt symposium om kontinentaldriftsteorien i New York i efteråret 1926 og er sammen med forfatterens kommentar gengivet fra bogens kapitel: "Lykkeligt familieliv og faglig fordømmelse". Citatet betegner på bedste vis bogens meget levende beskrivelse af den mand, som revolutionerede geovidenskabernes opfattelse af Jordens udviklingshistorie.

Denne lille, letlæste bog er et sprudlende fortælling, som enhver geograf bør unde sig selv at læse! Hvem har ikke følt en ærefrygt for denne mand, som lagt før alle andre og i strid med datidens trend, så sikkert fremsatte og fastholdt sine tanker om et superkontinent og kontinent-

plader, som siden er drevet fra hinanden og skabt vores verdenskort? Alfred Wegener har selv udtalt: "Når man beskæftiger sig med emner, som falder uden for de traditionelle grænser for en videnskabsgren, udsætter man sig naturligt for at blive genstand for mistro". Han var lagt forud for sin tid og en forkæmper for en tværfaglig tilgang til videnskaben.

Bogen efterlader nærmest én i en begejstring for denne astrolog, meteorolog, grønlandsfarer, ballonskipper, præstesøn, reserveofficer, humorist, friluftsmenneske, romantiker, hundeelsker og far. Et menneske, som jeg ville ønske, at jeg kunne have mødt, og sige tak ham for hans kamp for den tværfaglige videnskab.

Bogens fortælling om Wegeners liv er kronologisk, så vi kan følge de livserfaringer, som førte til hans teori-udvikling. Det fungerer godt. Fortællingen underbygges af citater fra breve. Der er forklarende tegninger, kort og flotte fotos fra Grønlandsekspeditionerne. Samlet set en rigtig flot og gribende beretning, som spiller på alle facetter af livet.

Det er ikke i denne bog du skal finde en nærmere beskrivelse af kontinentaldriftsteorien, dens beviser fra paleoontologi, geologi og oceanografi og alle de videnskabelige diskussioner, som knytter sig hertil. Teoriens hovedtræk er kort beskrevet, men bogen handler om manden bag.

Lad mig slutte med endnu et citat fra Wegener på vej til Grønland: "I aften opholdt jeg mig en time i udkigstønden. Udsigten over isen i det herlige vejr er virkelig over al måde skøn. Intet andet end farveglitren! Det blå vand, den jomfruelige hvide is, den gulrøde sol, den lysegrønne is under vandet – fortryllende! Alle farvetoner forekommer i isen. Vi så en isflage, der var intetst violet"... Læs bogen og bliv begejstret for dit tværfaglige fag, for naturen og for livet!

Mette Starch Truelsen

Afs.: Geografforbundets Sekretariat · Filsofgangen 24 · 5000 Odense C – Returneres ved varig adresseændring

