

Geografisk Orientering

Tema: Hawaii

Tidsskrift for
Geografforbundet



2 April 2004
34. årgang

Indhold

Leder 347
Henning Strand

*Den store Hawaiiø 348
Susanne Plesner

*Hotspots og kappediaperir 358
Erik Schou Jensen

Om istidslandskabets dannelse
Det sete og øjnene . . .
– et svar 368
Ib Marcussen og Troels V. Østergaard

Tenerife
– meget andet end badeferie! 374
Søren Thomsen

En eftermiddag i Los Cristianos
– et møde med en dansk tilflytter 377
Maria Rasmussen og Lise Rosenberg

Med MONAP i Mocambique 378
Nils Kjølse

Fra Fagudvalget: Naturfaglige kompetencer 382
Kristian Nordholm

*Artikler om dette nummers tema: Hawaii

Forsiden: Opfyldt lavatunnel på sydøstkysten af øen Oahu. Tunnelen måler ca. 1 m i tværsnit.

Bagsiden: I tætbefolkede byer som Honolulu klipper man de modne køsnødder af træerne for at undgå personskader. Billedet stammer fra en campingplads hvor man nøjes med at skilte mod faren.

Medlemskontingent for 2003-2004:
Almindeligt medlemskab: 250 kr.
Familie (par): 325 kr.
Studerende: 100 kr.
Institutioner, skoler: 425 kr.

Henvendelse om medlemskab/abonnement mv.:
Geografforlaget, Rugårdsvej 55 , 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 annoncetegning:
Temaredaktør: Søren P. Kristensen
Gl. Kalkbrænderivej 28, 5., 2100 Kbh. Ø, 35435735
e-mail: sk@geogr.ku.dk

Anmelderredaktør:
Ulrik Primdahl 98 51 14 11
e-mail: u-primdahl@mail.tele.dk

Mette Starch Truelsen 49 21 60 21
Henning Strand 33 24 07 37
Maja Enghave Kristensen, 35 26 12 37
Jonas Lissau-Jensen, 35 26 12 37

GO udkommer sidste weekend i årets ulige måneder.
Deadline er d.1. i de pågældende måneder.

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

Næstformand:
Kristian Nordholm, 86 67 51 75

Kasserer:
Per Watt Boolsen
Lindgårdsvej 13 C, 3520 Farum, 44 95 41 57
Giro (kontingent): 3178048

Kursusudvalg:
Formand: Leo Kristensen, 97 51 46 66
Frede Sørensen, 98 84 34 96
Jesper Lund, 97 15 11 25
Mogens Winther, 59 18 29 24
Pia Legind Ibsing, 77 99 48 94

Fagudvalg:
Formand: Henriette Lanter-Mortensen,
0046 40611 1863
Erik Sjerslev Rasmussen, 86 85 34 58
Henning Lehmann, 38 71 26 40
Kristian Nordholm, 86 67 51 75
Leif Tang Lassen, 48 30 00 95

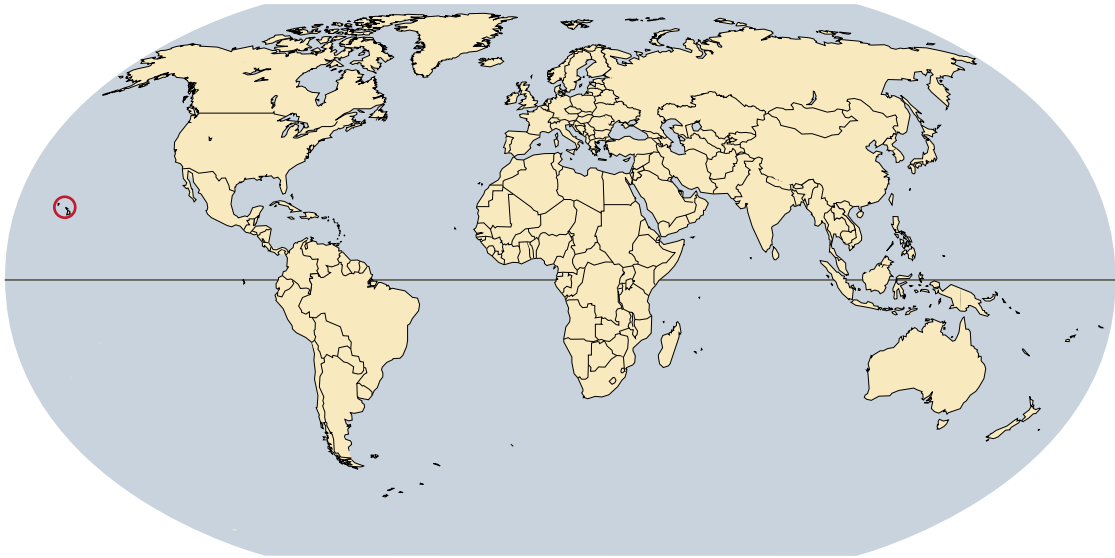
Forlagsbestyrelse:
Formand: Poul Erik Madsen, 75 94 35 85
Bo Hildebrandt, 59 43 91 43
Filip Madsen, 62 22 53 11
Matilde Lissau, 56 97 27 09
Niels Lyhne Hansen, 75 86 62 19
Per Nordby Jensen, 64 78 19 98
Per Watt Boolsen, 44 95 41 57

Regional kontaktperson:
Jette Bjørn Hansen, 86 27 86 50
e-mail: jbh@commentor.dk

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

Lay-out og ombrydning: Ivan Jacobsen
Tryk: Reklamehuset Hobro. Oplag: 4000
ISSN 0105-4848

April 2004



Hawaii er en af USA’s mindste og yngste stater. Den er oprettet 1959 som USA’s 50. stat, og består af flere end 130 øer hvoraf langt de fleste er ubeboede. Af statens 1,2 mio indbyggere, bor over 850.000 på hovedøen Oahu med hovedstaden Honolulu.

Turisme er Hawaiis dominerende indtægtskilde. Det er blandt andet naturen, klimaet og de mere end 1500 surfstrande og over 50 golfbaner der udgør attraktive turistmål. Den sydlige og oceaniske beliggenhed giver desuden et behageligt, tropisk klima med ringe årstidsvariation af temperaturerne. Øernes vulkanske oprindelse behandles i to artikler i dette temanummer, hvor der også annonceres for en ekskursion til Hawaii i sommeren 2005 med Susanne Plesner, forfatter til den ene artikel, som faglig leder.

Derudover fortsætter debatten om det danske istidslandskabs oprindelse i dette nummer med et svar på Johannes Krügers artikel, som blev bragt i sidste GO-nummer. Vi bringer desuden to rejseberetninger fra Geografforbundets tur til Tenerife i oktober 2003. Endeligt bringes en artikel om bistandsarbejde i Mozambique i begyndelsen af 1980’erne, der illustrerer bistandsarbejdets vanskelige vilkår, hvoraf nogle stadigvæk er såre relevante.

Redaktionen beklager den sene udgivelse af dette nummer som skyldes sygdom.

Søren P. Kristensen, Jonas Lissau og Henning Strand

Den store Hawaiiø

Af Susanne Plesner

Hawaii-øerne står for mange som noget meget eksotisk med deres subtropiske klima og ensomme beliggenhed omtrent midt i Stillehavet. De er dannet ved gentagne vulkanudbrud og byder på en spændende geologi. Nogle af Jordens mest aktive vulkaner findes her, og på den ene, Kilauea, kan man uden fare for liv og lemmer komme ganske tæt på den ca. 1.000 grader varme, flydende lava. Denne artikel beskriver dannelsen af og forskellene mellem øerne der udgør Hawaii.

Introduktion

Hawaii-øerne er beliggende i Stillehavet og er dannet ved vulkansk aktivitet over et hotspot (se artikel af Erik Schou Jensen i dette nummer). Øerne er en del af en lang række af seamounts, der kaldes for "Hawaiian Islands – Emperor Seamount" kæden (figur 1). Den strækker sig over ca. 6.000 km og har over 100 aktive og udslukte vulkaner. Mange af disse vulkaner har sandsynligvis stukket op over havets overflade engang, men i dag ligger langt det meste af "bjergkæden" under havets overflade. Kun øerne Niihau, Kauai, Oahu, Molokai, Lanai, Maui, Kahoolawe og Hawaii længst mod sydøst i kæden er i dag landfaste. De ældste vulkaner findes længst mod nordvest i kæden og er 75 til 80 millioner år gamle (og udslukte), mens de yngste stadig er aktive og ligger på den største af Hawaii-øerne og på seamount'et Loihi sydøst for førnævnte. Nogle forskere spår, at Loihi vil bryde op over havoverfladen om ca. 10.000 år.

Denne artikel vil koncentrere sig om den største og yngste af Hawaii-øerne.

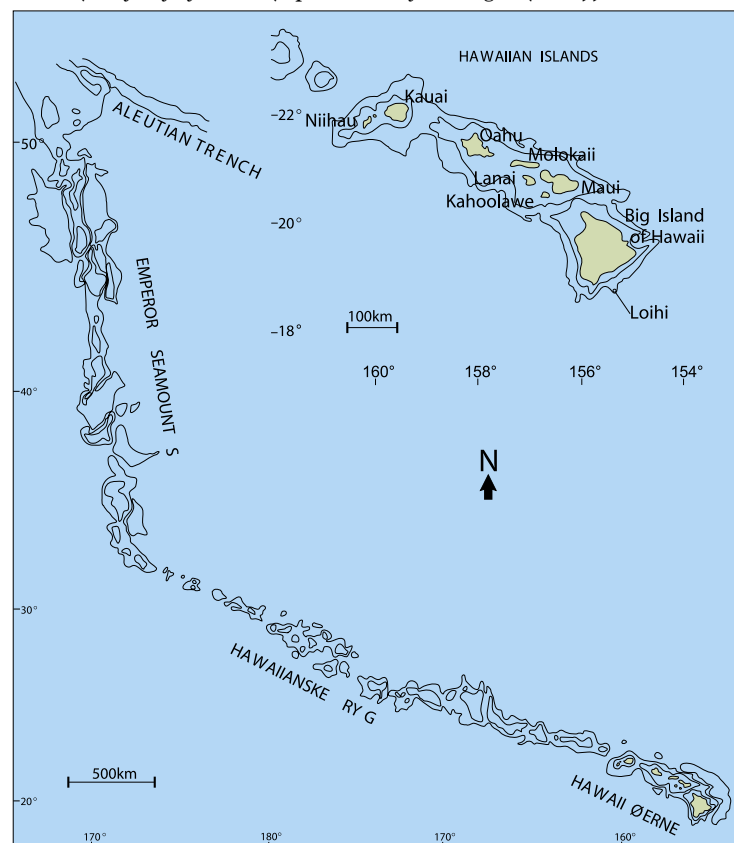
Big Island of Hawaii

Den største af Hawaii-øerne dækker et areal på 10.450 km² og er dermed mere end dobbelt så stor som de andre Hawaii-øer tilsammen. Den kaldes i daglig tale

blot for Big Island. Landskabet her er præget af store vulkanmassiver. Det største er Mauna Loa, der samtidig er Jordens største vulkan. Den hæver sig ikke min-

dre end 4.170 meter over havets overflade. Øens volumenmæssigt næststørste vulkanmassiv, den ofte snedækkede Mauna Kea, er med sine 4.205 meter over hav-

Figur 1: Kortet viser placeringen af "Hawaiian Islands – Emperor Seamount" kæden i den centralt nordlige del af Stillehavet. Bikortet viser Hawaii-øerne tættere på samt placeringen af Loihi seamount i forhold til øerne. (Grafik: forfatteren (reproduceret efter Clague (1987))



niveau samtidig statens højeste tinde. Big Island tager endnu en rekord idet også Jordens mest aktive vulkan, Kilauea, findes her. Den er aktiv i øjeblikket og har været mere eller mindre konstant aktiv siden januar 1983. Det er således aktivitet fra den, der har været refereret til, når medierne de senere år har rapporteret om vulkanudbrud på Hawaii.

Man kan opleve mange forskellige typer økosystemer på Big Island lige fra alpine højder og nøgne ørkner til frodig regnskov. De fremherskende vinde kommer fra østlige retninger, og derfor findes de våde og frodige landskaber på den østlige del af øen. Når vindene når de vestlige og nordvestlige dele af øen, har de imidlertid mistet det meste af deres fugtighed, og klimaet her er derfor tørt og solrigt.

Grundlæggende om hawaiianske vulkaner

Vulkanerne på Big Island er det man kalder for skjoldvulkaner. Det er skjold- eller kuppelformede vulkaner, der dannes ved at tyndtflydende lava strømmer ud af krateret og ud over en stor overflade inden det langsomt stivner. Derfor har denne type vulkaner svagt stigende skråninger ofte med hældninger på under 10°. Den type lava, der strømmer ud af skjoldvulkaner, kaldes basaltisk lava. Det er den mest udbredte lavabjergart på Jorden. Den er karakteriseret ved et lavt indhold af siliciumdioxid og består mest af mørke mineraler. Basalt er som oftest meget mørk grå eller sort at se på.

Der findes flere typer af basalt. De hyppigst forekommende typer af basalt på Hawaii-øerne er tholeiitisk basalt og alkalibasalt. Tholeiitisk basalt har, for en basalt, et højt indhold af silicium, et relativt højt indhold af kalium, og de mineraler, der findes i denne type basalt, ligger generelt i den siliciumrige ende (igen set i forhold til basalt generelt). Alkaliba-



Figur 2: Et karakteristisk træk ved pahoehoe-lavastrømme er, at der ofte dannes rebstrukturer i overfladen. Rebstrukturerne dannes under afkøling af lavaen på tværs af flyderetningen, som det ses på billedet af denne aktive lavatunge fra Hawaii 2001. (Foto: forfatteren)

salt er derimod karakteriseret ved meget lavt indhold af silicium, relativt højt indhold af kalium og natrium, og mineralerne er typisk meget fattige på silicium.

De basaltiske lavaer på Hawaii kan inddeles i to kategorier alt efter deres overfladeform. Pahoehoe-lava er relativt letflydende og udbreder sig i "tunger". Overfladen størkner hurtigt og er glat, glasagtig og elastisk, og der dannes ofte rebstrukturer i overfladen (figur 2). Imens fortsætter lavaen med at flyde under den størknede overflade. Flyder lavaen ikke særlig hurtigt vil fronten af lavatungen også størkne, for dog at brydes igen for at danne en ny tunge, når trykket bagfra af den flydende lava bliver for stort. Tykkelsen af en pahoehoe lava overstiger sjældent en meter.

A'a-lavastrømme er generelt noget tykkere end pahoehoe-lava (som regel mellem 2 og 20 meter). Denne type lava består af blokke, der varierer fra fodboldstørrelse til blokke på størrelse med huse. En a'a-lava bevæger sig langsommere end en pahoehoe-lava. Den fremadgående bevægelse foregår ved at fronten langsomt bliver mere og mere stejl på grund af trykket bagfra og til sidst bliver

den ustabil og brækker af. Overfladetopografien varierer ofte med op til flere meter i niveauforskel afhængig af blokkenes størrelse.

Det sker ikke sjældent, at en pahoehoe-lava bliver til en a'a-lava. Når det sker, skyldes det, at viskositeten stiger efterhånden som lavastrømmen størkner.

De fire dannelsesfaser

De hawaiianske vulkaner er blandt de bedst undersøgte vulkaner, der er dannet over et hotspot. Denne forskning har vist, at langt de fleste vulkaner her gennemlever fire faser af vulkansk aktivitet før de bliver helt udslukket. Den første fase kaldes den "før-skjoldbyggende"-fase. Det er den del af vulkanen, der dannes, inden den kommer i den "skjoldbyggende" fase (se nedenfor). Denne første fase findes ikke tilgængelig over havets overflade på nogen af øerne, og den er derfor primært karakteriseret på baggrund af undersøgelser af Loihi seamount. Under den første fase har lavaen karakter af alkalibasalt. Den anden fase, den "skjoldbyggende" fase, er den mest voluminøse fase af dem alle og det er også her, at udbrudsraten er størst. Det anslås, at omkring

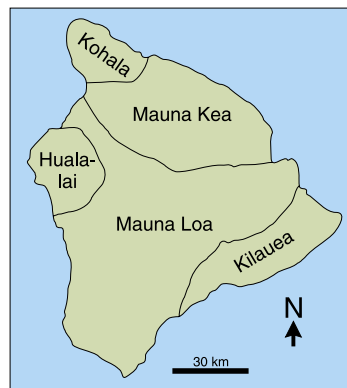
95% af vulkanens volumen dannes i denne fase. Lavaerne har her tholeiitisk basaltisk sammensætning. Det vil sige, at indholdet af silicium i lavaerne stiger fra fase et til fase to. Fra fase to til fase tre, "efter-skjoldbygnings"-fasen, falder indholdet af silicium igen i lavaerne, og vi får atter erupteret alkalibasalt. Denne fase indeholder dog ofte også et kollaps af calderaen (se note 1) (krateret) på toppen og i denne forbindelse kan der dannes, hvad man kalder caldera-udfyldende lavaer. De kan have karakterer af tholeiitisk eller alkalisk basalt eller af en blanding af disse. Mod slutningen af denne fase ses der desuden ofte omfattende erosion og vulkanen går ind i en slumringsfase. Den sidste fase er "efter-erosions"-fasen. Den kan indtræde efter så meget som adskillige millioner af år efter tredje fase. Volumen af de erupterede lavaer er her begrænset til under 1% af vulkanens totalvolumen og lavaerne er nu blevet meget undermættede på silicium. Den individuelle vulkan kan godt blive udslukt inden den har gennemlevet hele cyklusen, men udviklingen i fire faser er typisk for en hawaiiansk vulkan.

Big Islands geologi

Big Island er opbygget af fem vulkaner: Kohala, Mauna Kea, Hualalai, Mauna Loa og Kilauea. Ligesom de vulkanske bjergarter i Hawaii-øgruppen generelt afspejler bevægelsen af den pacifiske plade således at øerne generelt bliver yngre mod sydøst, er der på Big Island den samme aldersprogression således, at de ældste vulkaner og udbrudsprodukter findes mod nord og de yngste mod sydøst.

Kohala – Big Islands ældste vulkan

Øens nordspids udgøres af den ældste vulkanbygning, Kohala (figur 3). Kohala befinder sig udviklingsmæssigt mod slutningen



Figur 3: Forsimplet kort over Big Island der i grove træk viser placering og geografisk udstrekning af de fem vulkaner, der opbygger øen. (Grafik: forfatteren (modificeret efter kort på Hawaiian Volcano Observatory's hjemmeside))

af "efter-skjoldbygnings"-fasen, og de seneste udbrud fandt sted for omkring 120.000 år siden.

Vulkanen voksede sig op over havets overflade for mere end 500.000 år siden. Den skjoldbyggende fase anslås til at være afsluttet for mellem 250.000 og 300.000 år siden, hvor den nordøstlige side af vulkanbygningen kollapsede i et mægtigt bjergskred. På det tidspunkt, hvor vulkanen var størst, var den formentlig mere end dobbelt så stor, som den er i dag. Efter den skjoldbyggende fase var afsluttet og udbrudsraten dermed kraftigt reduceret, har vulkanens indsykning imidlertid oversteget hastigheden hvormed den voksede, og store dele af vulkanbygningen forsvandt derfor langsomt under havets overflade. De sydlige og sydøstlige flanker af Kohala-vulkanen blev senere dækket af lavastrømme fra Mauna Kea og Mauna Loa.

Mauna Kea – Hawaii's højeste vulkan

Mauna Kea er den næstældste vulkan på Big Island og det er dens udbrudsprodukter, man finder på

den nordøstlige del af øen (figur 3). Høje cinderkegler (note 2) på vulkanen top gør, at den rager 35 m højere op end "nabo" Mauna Loa (se ovenfor). Udviklingsmæssigt befinder den sig i den tredje fase, nemlig "efter-skjoldbygnings"-fasen. Det kan for eksempel ses på, at den har meget lave udbrudsrater sammenlignet med de aktive vulkaner Mauna Loa og Kilauea, og den mangler en overordnet topcaldera med tilhørende vulkanske sprækker (disse sprækker kan, hvor de findes, være flere meter brede og adskillige kilometer lange). Desuden har Mauna Kea en mere irregulær og stejl topografi og udbrudsprodukterne er af anden kemisk sammensætning end det ville være tilfældet for en vulkan, der kun var kommet til "skjoldbygnings"-fasen. Mauna Keas overgang fra "skjoldbygnings"-fasen til "efter-skjoldbygnings"-fasen skete for mere end 200.000 til 250.000 år siden.

Selvom vulkanen i øjeblikket betegnes som værende slumrende (det seneste udbrud skete for ca. 4.500 år siden), er det meget sandsynligt, at den vil komme i udbrud igen. Tiden har dog vist, at dens inaktive perioder er noget længere end for de tre aktive vulkaner på øen, Hualalai, Mauna Loa og Kilauea (det vil sige mere end nogle hundrede år; se i øvrigt nedenfor).

Under aktive vulkaner vil der være magma, der bevæger sig i undergrunden. Disse bevægelser vil ofte registreres som mindre jordskælv på overfladen, men det er dog langt fra altid, at de fører til udbrud. På toppen af Mauna Kea er opstillet astronomiske teleskoper, der samtidig kan registrere selv ganske små jordskælv, og de vil kunne "sladre" om rystelser og fremtidige udbrud fra vulkanen.

Hualalai – den tredje yngste vulkan

Udbrudsprodukterne fra Hualalai udgør den vestlige ekstremitet (og lidt til) på Big Island (figur 3).



Figur 4: Calderaen på toppen af Kilauea er let oval og måler ca. 3 x 5 km. Calderabunden er flad og præget af pahoehoelignende lava. I calderaens vestlige del findes en fordybning, der kaldes Halemaumau (billedet) som fra 1905 til 1924 var hjemsted for en aktiv lavasø, der var ca. 500 meter i diameter. I dag er lavasøen størket men både i Halemaumau-fordybningen og flere andre steder i Kilauea's caldera stiger der varme svovldampe op fra undergrunden. (Foto: forfatteren)

Man formoder, at den kom til syne over havets overflade for mere end 300.000 år siden og er dermed den tredje yngste vulkan på øen. Den befinder sig i "efter-skjoldbygnings"-fasen og inden for de seneste 5.000 år har lavastrømme dækket ca. 80 % af vulkanens overflade. Selvom den ikke har været i udbrud siden begyndelsen af 1800-tallet, betragtes den stadig som øens tredjemest aktive vulkan og dermed som potentielt farlig. Det er sandsynligt, at den kommer i udbrud inden for en periode på omkring 100 år. Vulkanens højeste punkt ligger i 2.521 meter over havet.

Mauna Loa – Verdens største vulkan

Foruden de 4.170 meter, der befinder sig over havets overflade, strækker Mauna Loa's flanker sig

ca. 5 km ned i havet. Tyngden af den store masse af vulkanske produkter gør, at lithosfæren presses yderligere ca. 8 km nedad. Dette tilsammen betyder, at Mauna Loa fra bund til top faktisk er mere end 17 km høj og det kvalificerer den til at være Jordens største vulkanmassiv. Den dækker samtidig ca. halvdelen af Big Islands areal (figur 3).

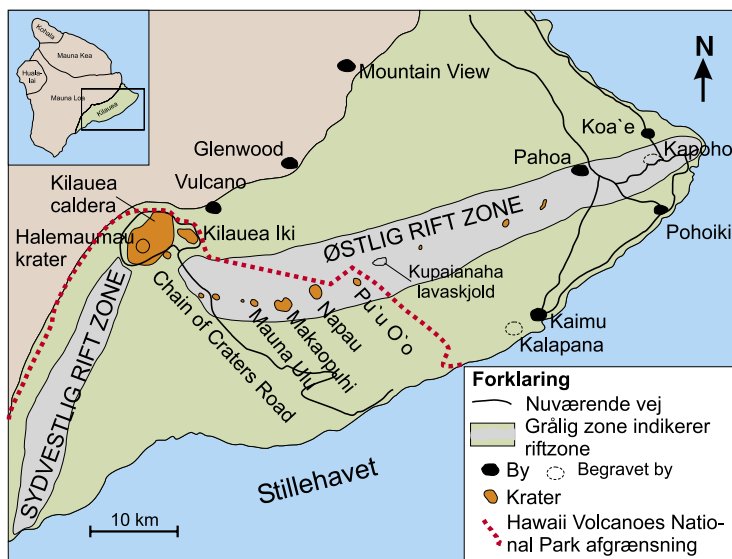
De første udbrud over havets overflade skete formentlig for omkring 400.000 år siden, men de første udbrud i vulkanens historie fandt sted langt tidligere, måske helt tilbage til for ca. 1.000.000 år siden, men dette er dog usikkert.

Mauna Loa er blandt de mest aktive vulkaner på Jorden. Dens første veldokumenterede udbrud fandt sted i 1843 og siden har den været i udbrud 33 gange, senest i 1984. Vulkanen er i den "skjoldbyggende" fase og på top-

pen findes en aflang caldera, der er ca. 3 x 5 km.

Kilauea – Verdens mest aktive vulkan

Kilauea ligger længst mod sydøst på Big Island (figur 3) og er i øjeblikket den mest aktive vulkan både på øen og på Jorden. Set i det store perspektiv ligner den blot en ubetydelig pukkel (blot 1.277 meter over havet) på flanken af den meget større Mauna Loa, men de seneste årtiers forskning har vist, at Kilauea er en selvstændig vulkan med sit eget magmaforsyningssystem fra kappen. Det formodes, at de første udbrud fra det, der nu er Kilauea, fandt sted for mellem 300.000 og 600.000 år siden. Vulkanen befinder sig i dag i den "skjoldbyggende" fase. Topcalderaen måler ca. 3 x 5 km og er 165 m dyb (figur 4).



Figur 5: Oversigtskort der viser den del af Big Island, der er dannet af udbrudsprodukter fra Kilauea. Den vulkanske aktivitet har primært haft udgangspunkt i området omkring topcalderaen og fra de to riftzoner. Det igangværende udbrud var været koncentreret til den østlige riftzone i områderne ved Pu'u O'o og ved lavaskjoldet Kupaianaha. (Grafik: forfatteren, modificeret efter kort på Hawaiian Volcano Observatory's hjemmeside)



Figur 7: Her ses et typisk eksempel på overfladestrømme i april 2001, hvor aktiviteten ikke var så kraftig. Der er tale om pahoe-hoe-lavastrømme og på strømmen nederst i billedet ses tendens til dannelse af rebstrukturer (Foto: forfatteren).

Kilauea har sandsynligvis været mere eller mindre kontinuerligt i udbrud gennem hele sin "levetid" uden længere perioder med inaktivitet. Den har haft 34 udbrud siden 1952 og det nuværende udbrud har været i gang med større eller mindre intensitet siden januar 1983. Aktiviteten har hovedsageligt været koncentreret omkring tre hovedområder nemlig toppen ved calderaen samt en østliggående riftzone og en sydvestliggående riftzone (figur 5).

1983 til ? udbruddet

Det igangværende udbrud fra Kilauea, som startede i januar 1983, har ændret karakter flere gange gennem tiden. De første tre år var først præget af udbrud fra sprækker og derefter af spektakulære udbrud med lavafontæner, der blev optil omkring 470 meter høje. Det var ligeledes i denne periode at vulkankeglen Pu'u O'o (figur 5 og 6) blev dannet. Fontænerne resulterede hovedsageligt i lavastrømme med 'a' lava, der bevægede sig mellem 50 og 500 meter i timen.

I tiden fra 1986 og frem til nu har den vulkanske aktivitet skiftevis haft centrum ved Pu'u O'o og ved Kupaianaha lavaskjoldet et par kilometer længere mod nordøst i den østlige riftzone (figur 5).

Lavaerne har ofte bevæget sig under jordoverfladen i såkaldte lavatunneler (se note 3). Disse lavatunneler er ind i mellem blevet blokkeret, typisk fordi udbruddet har ændret karakter. I sådanne tilfælde har lavaen søgt mod overfalden og dannet overfladestrømme. Overfladestrømme forekommer dog også samtidig med, at der flyder lava i tunneler. Så det er ikke enten eller.

I de perioder, hvor aktiviteten primært har manifesteret sig ved overfladestrømme, har lavaen dækket store landområder, ødelagt skove og byer. Eksempelvis blev sådanne lavastrømme byen



Figur 6: Toppen af keglen Pu'u O'o, der blev dannet under spektakulær vulkanisme i perioden fra 1983 til 1986. Billedet her er fra april 2001, hvor dampen og røgen tydeligt indikerer aktivitet nede i keglen. (Foto: forfatteren).

Kalapana's endeligt (figur 5 og 8).

Hawaii Volcanoes National Park

Hawaii Volcanoes National Park dækker et areal på ca. 1330 km² og omfatter både Kilauea og noget af Mauna Loa (kun den del med Kilauea er vist på figur 5). Som angivet på figur 5 går der en vej hele vejen rundt om Kilauea krateret og derfra snor Chain of Craters Road sig mod sydøstkysten. Der er rige muligheder for at gøre holdt og udforske det særprægede landskab på egen hånd via etablerede stier.

I området omkring Kilauea krateret ser man primært resultatet af den vulkanske aktivitet fra først i 1970'erne til først i 1980'erne. Selvom man ikke ser flydende lava i området længere, er der mange interessante ting.

Blandt andet kan nævnes et sted med kogende, svovlholdigt vand og svovlaflejringer og en imponerende lavatunnel (se overfor), der er så stor, at man kan gå inden i den.

Som tidligere nævnt flyttede den primære aktivitet sig i 1983 længere mod sydøst til området omkring Pu'u O'o og Kupaianaha lavaskjoldet. Siden 1983 har lavaer dækket et område på over 100 km² syd og øst for Pu'u O'o. Det unikke ved den vulkanske aktivitet her, er, at man for det meste kan komme helt tæt på den flydende lava uden at være i fare, hvis man blot bruger sin sunde fornuft og tager nogle få forholdsregler. I lange perioder har publikum faktisk kunne køre enten helt hen til den aktive lava eller også så tæt på, at der var mindre end 20 minutters gang ind over ældre lavastrømme.

Vulkansk aktivitet i fremtiden

Hvor længe der vil være vulkansk aktivitet i området omkring Kilauea, er der ingen, der kan sige noget om. Aktiviteten kan formentlig stoppe lige så brat som den begyndte. Hvis vulkanerne på Big Island skal følge den hawaiianske fire-fase-model, vil de, der i øjeblikket ikke udviser aktivitet, igen komme i udbrud, og Kilauea vil have mange år endnu i den "skjoldbyggende" fase før den går over i "efter-skjoldbygnings"-fasen og siden hen oplever calderainsynkning og erosion.

Da der ikke er nogle indikationer på, at aktiviteten fra Kilauea pludselig vil ændre retning, vil det sandsynligvis være minimalt, hvor mange hjem lavaen vil ødelægge i de kommende hundrede år sammenlignet med, hvad den allerede har ødelagt i de foregående hundrede år. Med mindre

8: Et eksempel på hvordan en lavastrøm ubarmhjertigt ødelægger alt på sin vej. Her har den delt en by ved at begrave mange huse. Det samme skete for byen Kalapana, hvor en lavastrøm en dag i november 1986 ødelagde 14 huse. Senere blev resten af byen begravet. (Foto: forfatteren)



folk begynder at bygge i de stadigt usikre områder selvfølgelig.

Derimod kan mange hjem være i fare, når Haulalai kommer i udbrud igen, da der er meget beboelse i kystområderne nær vulkanen. Det eneste vi som mennesker kan gøre er at stå og se på – forfærdede eller fascinerede alt efter temperament.

Fodnoter

1. Caldera er spansk og betyder kedelformet krater. Den dannes som oftest efter et vulkanudbrud, hvor magmakammeret under vulkanen er blevet helt eller delvist tømt for materiale. Det medfører, at vægten af det overliggende materiale bliver tungere end undergrunden kan bære, og vulkanen synker sammen til en kedelformet dal med en kraterkant rundt om.

2. Cinderkegler er stejle, kegleformede "bakker" bestående af scoria, som er et meget vesikulært (hullet) vulkansk materiale. Keglerne dan-

nes rundt om udbrudsstedet og i retning med vinden i forhold til dette. Det er almindeligt, at cinderkegler har en skålformet dal på toppen. Det er ikke usædvanligt at de bliver over 100 meter høje.

3 Lavatunneler dannes generelt ved at det yderste (top, bund og sider) af en pahoehoe-lavastrøm størkner, mens den stadigt flydende del flyder videre og derved efterlader sig et hulrum. Så længe der er tryk på bagfra af lava vil den varme, flydende lava holde tunnelen åben. Samtidig er tunnelen med til i nogen grad at forhindre varmetab og lavastrømmen vil derfor være i stand til at strømme meget længere end den ville oppe på overfladen. Lavatunneler varierer i størrelse fra en meter i diameter og op til store huler, hvor diameteren overstiger 30 meter.

Susanne Plesner
cand. scient., Ph.D. i geologi
Vesla A/S

Referencer og sites:

Clague, D.A. (1987): Hawaiian alkaline volcanism. In: J.G. Fitton and B.G.J. Upton (Editors), Alkaline Igneous Rocks. Geological Society Special Publication, pp. 227-252.

Cas, R.A.E & Wright, J.V. (1988): Volcanic Successions – Modern and Ancient. Academic Division of Unwin Hyman Ltd, London, pp. 518

Press, F. & Siever, R. (1986): Earth. Freeman and Company, pp. 656.

<http://hvo.wr.usgs.gov>
<http://www.Volcanolive.com>
<http://www.vulkanolog.dk> Figur

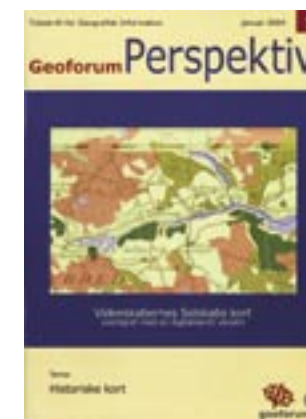
Styrk din undervisning med it



Tegn et BasisAbonnement – uddyber, aktiverer, supplerer

Geografforlaget har samlet en række netjenester i et **BasisAbonnement**. Her finder du bl.a. **Net-Atlas** med omkring 300 digitale kort, der direkte kan anvendes i undervisningen. Læs mere på www.geografforlaget.dk. Abonnementet koster 700 kr. for år 2004.

Skolerne i Fyns, Ringkøbing og Frederiksborg Amt har allerede adgang til BasisAbonnement. Adgangskode og brugernavn til skolerne i de pågældende amter er formidlet via amtscentrene.

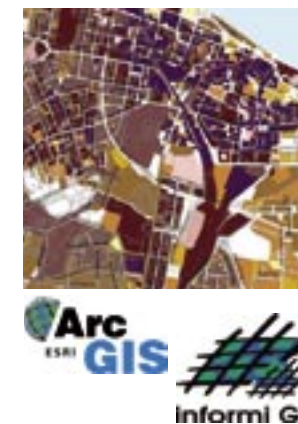


Geoforum Perspektiv.
Tema: **Historiske kort**

Foreningen Geoforum har udgivet et spændende hæfte på 76 sider om historiske kort. Hæftet er udgivet i forlængelse af Det Kongelige Biblioteks udstilling *Anvendelse af historiske kort i landskabsstudier*. Flere af artiklerne handler om, hvordan historiske kort kan anvendes sammen med den nyeste informationsteknologi, bl.a. GIS. Hæftet koster 80 kr. ekskl. moms og kan bestilles hos Geografforlaget.



Geografforlaget
Rugårdsvej 55
5000 Odense C
tlf. 63 44 16 83
go@geografforlaget.dk
www.geografforlaget.dk



ArcView på prøve i 30 dage

For at arbejde med GIS skal man have et GIS-program. I projektet GIS i folkeskolen har man anvendt programmet ArcView. Nu er der mulighed for, at skolen frit kan få programmet på prøve i 30 dage. Sammen med programmet leveres en række data, så man har mulighed for at danne sig et indtryk af programmet muligheder. Kontakt Geografforlaget.

Geografforbundet tilbyder

Geologisk ekskursion til Hawaii i sommerferien 2005



Eksempel på en lavatunge (aktivitet fra Kilauea) fra april 2001.
(Foto: Susanne Plesner)

Vi er glade for, i dette nummer af Geografisk Orientering, at kunne præsentere det foreløbige program for vores Hawaii-ekskursion næste år.

Faglig leder på turen bliver Cand. Scient. Ph.D i geologi, Susanne Plesner. Susanne har beskæftiget sig meget med vulkaner og selv været på Hawaii i forbindelse med sit studie, hvorfra hun har kendskab de lokaliteter, der vil blive besøgt på turen. Hun er også en af forfatterne i dette temanummer.

Turlederen denne gang er Leo Kristensen, kursusudvalget.

Ekskursionen bliver på 16 dage, 2 døgn til transport og 14 hele døgn på Hawaii. Vi skal bo på tre forskellige øer derovre; Oahu, Maui og Hawaii Big Island. Det foreløbige turprogram ser således ud:

I klart vejr møder man dette syn, når man står på toppen af Haleakala krateret på Maui. På bunden af krateret findes en del mindre vulkankegler der stammer fra den seneste vulkanske aktivitet, som fandt sted fra omkring 1000 til 200–500 år siden. (Foto: Susanne Plesner)



- Dag 1: Afrejse fra Billund eller Kastrup (eget valg) fredag den 1. juli 2005. Ankomst Honolulu samme aften (de er jo 12 timer bagud).
- Dag 2: Akklimatisering i Honolulu.
- Dag 3: Afrejse til Maui. Afhængig af ankomsttidspunktet vil der blive set på geologi samme dag.
- Dag 4-6: Vi vil forsøge af se på geologi både på det vestlige og på det østlige Maui. Det østlige Maui er bygget op af udbrudsprodukter fra East Maui Volcano. På toppen af denne findes Haleakala National Park, der rummer Haleakala krateret (se figur 1). Vi vil bruge en hel dag på at gå ned i bunden af krateret (860 højdemeter under kanten) og se på geologien her. Dette kræver, at deltagerne er i rimelig form. Der er gode stier, men toppen af krateret ligger i godt 3000 meters højde. Denne udflugts længde afhænger dog også af vejret, da det er næsten umuligt at finde rundt nede i krateret i tæt tåge.
- Dag 7: Vi flyver fra Maui til Big Island. Alt efter tiden til rådighed, arrangeres et passende tilbud.
- Dag 8-11: På Big Island vil vi bruge mindst to hele dage på at udforske Hawaii Volcanoes National Park. Herunder kommer også et besøg til den aktive lava, men det er på nuværende tidspunkt umuligt at sige, hvor tilgængelig den er til den tid, da det jo ændrer sig hele tiden. Den endelige tur til den aktive lava vil derfor først blive planlagt i detaljer umiddelbart inden afrejsen. Vi arbejder i øvrigt på at kunne tilbyde en guidet tur til at se den aktive lava, når det er mørkt. En sådan natvandring er en helt fantastisk oplevelse. Der vil også blive tid til at se på geologi andre steder på Big Island, evt. på verdens største vulkan Mauna Loa.
- Dag 12: Vi flyver fra Big Island til Oahu. Denne dag er der flere muligheder, f.eks. snorkeldykning på pudelava sammen med havskildpadder og farvestrålende fisk, shoppetur, almindelig afslapning på stranden m.v.
- Dag 13-15: De sidste dage på Oahu vil vi koncentrere os om geologien tæt på Honolulu. Vi vil blandt andet besøge Diamond Head, et vulkansk krater der ligger i udkanten af byen og muligvis også besøge de vulkanske aflejringer langs sydkysten af Oahu. Der skal dog også være tid til at se lidt på byen og Waikiki Beach! På dag 15 er der afrejse fra Honolulu airport om aftenen.
- Dag 16: Hjemkomst til Danmark. Billund eller Kastrup (eget valg) søndag den 17. juli 2005.

Nogle dage vil der være fuldt program, mens der andre dage også vil være plads til at deltagerne selv kan disponere over tiden, ligesom der generelt ikke er planlagt noget om aftenen.

Mod ekstrabetaling, kan der f.eks. arrangeres overnatning i enkeltværelser (normalt 2 personer), helikopterflyvning over et af vulkankraterne, dykkerture med lokale firmaer, ligesom der er mulighed for forlængelse af turen, hvis man vil rejse lidt rundt på egen hånd.

Få ændringer i programmet kan forekomme. Alle overnatninger kommer til at forgå på almindelige turistklassehoteller.

Pris: 18-19.000 kr. Endelig pris meddeles i løbet af efteråret 2004.

Vi har ca. 20 pladser til denne tur. Forhåndstilmelding kan ske ved at indbetale et depositum på kr. 2.000.- til Gironummer 1 59 47 02, Geokurser, Poppelvej 3, 4390 Vipperød. Man er tilmeldt i den rækkefølge depositum modtages.

Restbeløbet skal indbetales senest 1. februar 2005.

Spørgsmål vedrørende turen kan rettes til kursusudvalgets formand, Leo Kristensen, Huginsvej 23, 7800 Skive eller leo@geografforlaget.dk

Hotspots og kappediapirer

– en forklaringsmodel for Hawaiis dannelse?

Af Erik Schou Jensen

Kappediapirer (eng. "Mantel Plumes") synes at være en af de mest betydelige manifestationer af varmeudstrømning fra Jordens indre. Disse Kappediapirer befinder sig ofte langt fra pladegrænserne og ser ud til at være lange smalle næsten vertikale søjler af varmt opstrømmende materiale fra de dybeste dele af Jordens Kappe. På jordoverfladen markerer de sig ved de såkaldte Hotspots, dvs. områder, der er kendetegnet ved en høj varmeudstrømning (Heat flow), vulkansk aktivitet samt en domeagtig hævnning af jordskorpen hen over kappediapien, f.eks. ved Hawaii. Men findes disse kappediapirer i det hel taget? Deres eksistens er lige nu under voldsom debat blandt geologer og geofysikere. Denne artikel diskuterer fænomenerne der har stor betydning for vores opfattelse af vulkanisme, ikke mindst på Hawaii.

Hotspots, Kappediapirer og Den Pladetektoniske Model

Jordens tektoniske system også kendt som "Den Pladetektoniske Model" manifesterer sig hovedsagelig ved geologiske processer som bjergkædefoldning, jordskælv og vulkanudbrud. Processer som i al væsentlighed foregår langs grænserne af de store lithosfæreplader, som er opbygget af jordskorpen og den øverste sprøde del af Jordens Kappe. Megen fokus er derfor lagt på dynamikken omkring disse pladegrænser, selvom de store lithosfærepladers mere centrale dele er ikke så rolige endda. Adskillige stadig aktive vulkansystemer som f.eks. Hawaii, Yellowstone Park i Rocky Mountains, Tibesti massivet i det centrale Sahara, og Chaine des Puys i Massif Central i Frankrig er eksempler på at vulkansk aktivitet også forekommer midt inde på store lithosfærepla-

der, langt fra nogen pladegrænse og tilsyneladende uden nogen form sammenhæng med disse. Sådanne vulkanområder betegnes **Intraplade vulkaner** og har tilsyneladende en helt speciel dannelsesmæssig historie inden for modellen. Derudover har flere store plateaubasaltprovinser f.eks. i det nordøstlige Sibirien og Colombia River plateauet i USA heller ikke nogen umiddelbar simpel sammenhæng med den almindelige pladegrænse dynamik. Andre plateaubasaltområder som Deccan Trap i Indien, Parana- og Etendekabasalterne på begge sider af Atlanterhavet i henholdsvis Sydamerika og Afrika samt Den nordatlantiske Basaltprovins har godt nok relationer til den initiale åbningsproces af de omkringliggende kontinenter, men har tilsyneladende ikke nogen direkte forbindelse med de opsmeltningprocesser, som stadig foregår langs de ved konti-

nentadskillelsen dannede midtoceanrygge. I stedet antager man at denne undertiden meget voluminøse vulkanske aktivitet må tilskrives "**Hot spots**", som menes at være overflademanifestationer af såkaldte **Kappediapirer** (eng. Mantel plumes). Disse kappediapirer består mest sandsynligt af lange smalle søjler af varmt kappemateriale, som mere eller mindre konstant strømmer opad fra de dybeste dele af Jordens Kappe helt upåvirket af Lithosfærepladernes bevægelser yderst i Kappen. Tilsyneladende bevæger denne form for varmekonvektion i kappen sig fra områder, der ligger langt dybere end den opsmeltningzone, som findes lige under midtoceanryggene og som konstant smelter op, når ryggen åbner sig, for derefter at strømme frem på havbunden og danne ny oceanbund. Kappediapirerne giver hvis hypotesen holdere således

i modsætning til smelten under oceanryggene, som jo ifølge sagens natur stammer fra den øvre Kappe, information om de dybeste og helt utilgængelige dele af vor planets indre. På overfladen markerer disse diapirer eller plumes sig ved høj varmeudstrømning ("heat flow"), vulkansk aktivitet og en domeagtig hævnning af jordskorpen over diapiren. Ordet plume er for øvrigt på engelsk i virkeligheden betegnelsen for den fjerdusk hestene foran en rustvogn i gamle dage bar på hovedet, og hentyder derved til den form man antager kappediapien har inde i Kappen.

Erkendelsen af Hotspots

De første ideer om eksistensen af hotspots dukkede op i slutningen af 1960'erne i forbindelse med en række geologiske observationer omkring Hawaiiøerne. Det var allerede velkendt, at Hawaii, den største af øerne, havde flere aktive vulkaner samt flere hyppige relativt små jordskælv og en ekstrem høj heat flow. Den lineære kæde af øer, som Hawaii udgjorde en af, lå på en bred hævningsstruktur på oceanbunden midt ude i Stillehavet. Man bemærkede, at der ikke på nogen måde var tegn på nogen form for sammenpresning eller foldning af lag på nogen af øerne i kæden. De var derimod alle af vulkanske med basaltisk sammensætning akkurat som Hawaii. Bortset fra Hawaii var ryggen uden jordskælvaktivitet, hvorfor den også betegnedes en aseismisk ryg, ej heller havde man på ryggen registreret nogen form for udvidelses- eller åbningsstrukturer, som kendetegnede vulkanismen langs andre oceanrygge, selvom nogle af vulkanudbruddene på Hawaii godt nok i nogle tilfælde var knyttet til forkastningsaktivitet i flankerne af skjoldvulkanen. Desuden opdagede man at vulkanøerne i rækken havde en tilta-

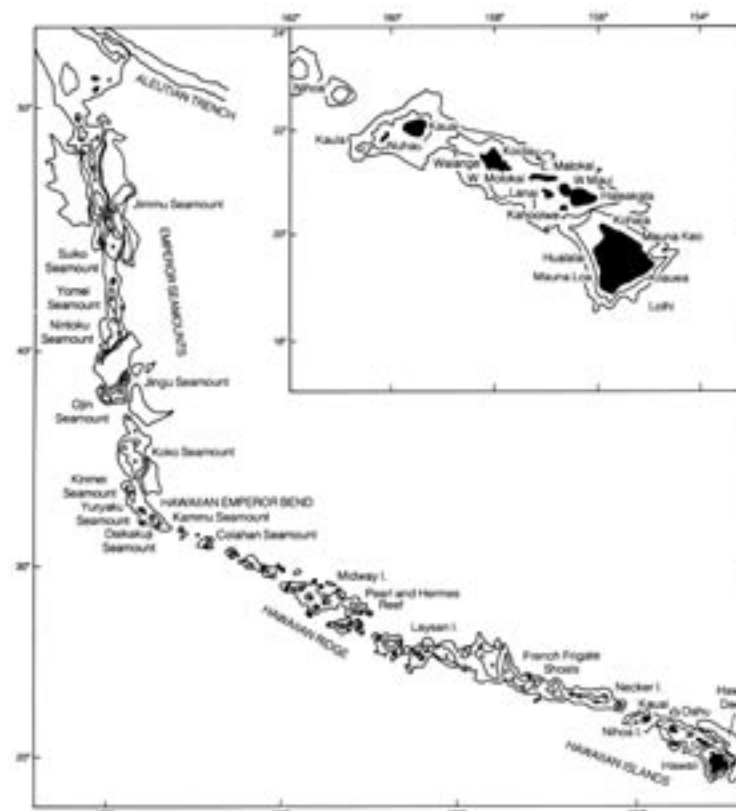


Fig 1. *Hawaii-Emperorvulkanryggen i det centrale og nordvestlige Stillehav. Det markante knæk på kæden som adskiller Hawaii- og Emperorkæden, antages nu at afspejle et skift i Stillehavspladens bevægelse for ca. 42 mill. År siden. (efter D.Duff 1996)*

gende geologisk alder. Jo længere man bevægede sig mod nordvest jo ældre blev de vulkanske dannelser på øerne. Samtidig var kun Hawaii vulkansk aktiv, medens vulkanerne på øerne mod nordvest for længst var udslukte og under kraftig nedbrydning ved erosion. Mest fremskredet var denne nedbrydning mod nordvest før øerne til sidst forsvandt under havets overflade og der efter fungerede som fundament for en lang række atoller. Disse undersøiske vulkanruiner de såkaldte Seamount eller Guyots strakte sig 10.000 km på oceanbunden hele vejen til Aleuter-dybgraven ud for Kamchatka. Den lange ryg af

vulkanruiner er betegnet Hawaii-Emperorryggen.

Andre lineære kæder af vulkanøer og undersøiske Seamounts blev observeret andre steder i Stillehavet, Atlanterhavet og det Indiske Ocean. De viste alle lignende forhold som Hawaii- og Emperorryggen med en aktiv eller ung vulkan i den ene ende af kæden og med tiltagende alder af øerne bort fra den. Man betegnede den vulkanske aktive del for et Hotspot, med en vulkanismen der var forårsaget af en søjleformet varmeopstrømning fra dybt i Jordens Kappe. Disse betragtninger blev indarbejdet i den pladetektoniske model, men diskussionerne omkring disse

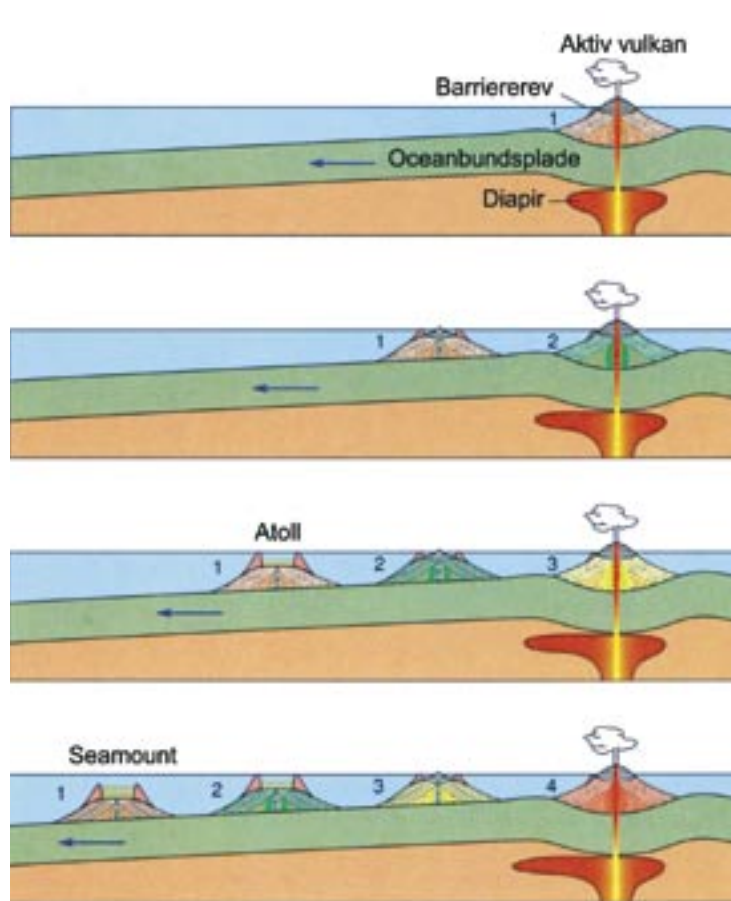


Fig. 4. Dannelsen af en vulkansk økæde som resultat af en Lithosfæreplades bevægelse hen over en kappediapir med dannelsen af en hotspotvulkan. Økædens orientering på oceanbunden afspejler pladens bevægelsesretning. (Efter Hamblin 1998).

på overfladen. Nogle diapirhoveder kan have en diameter på så meget som 1000 km, men de fleste er dog kun et par hundrede km i diameter. Materialet i den opadstigende diapir synes at bevæge sig med en hastighed på ca. 2 m pr år. Kappediapirer synes at være ens om de dannes under kontinenter eller oceaner. Om de forekommer inde midt under pladerne, eller findes under midtoceanryggene. I de sidste tilfælde synes det dog som om kappediapiren har spillet en aktiv rolle i den initiale åbningsfase ved opsplittningen af et kontinent

med dannelsen af store plateaubasalt områder til følge. Den ekstra varme diapiren bringer med op til overfladen bevirker at lithosfæren almindeligvis danner et dome op til 1000 km i diameter henover kappediapiren med et opløft i den centrale del på 1 til 2 km.

Nogle geologer mener at kappediapirer dannes i en dybde af mindst 700 km, måske så dybt som 2700 km, nemlig ved grænsen mellem Jordens Kappe og Kerne. Deres position er relativ stationær således at lithosfærepladerne bevæger sig hen over dem og de er således helt uafhængig af jordskorpens tektoniske hovedelementer, som jo skyldes pladebevægelserne. Som et resultat heraf danner hotspots således en referenceramme, der viser den absolutte snarere end den relative bevægelse af de tektoniske plader.

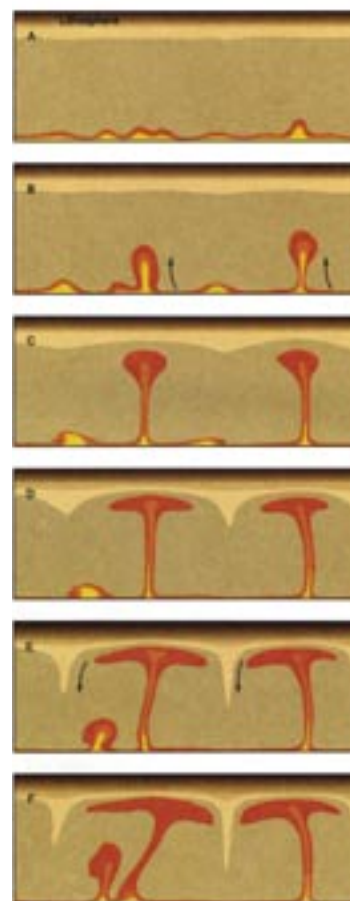


Fig. 5. Tegneserie af en kappediapirs dannelse, knyttet til opstigningen af varmt og dermed lettere kappemateriale fra dybt inde i Jordens Kappe. Farven repræsenterer temperaturen (gul varmest og brun koldest). **A.-B.** Diapiren dannes nederst i Kappen i grænse-zonen mod den underliggende flydende Kerne. Efterhånden som diapiren rejser sig bliver hovedet større og større og en smal hale opstår. **C.-D.** Når diapirhovedet når undersiden af Lithosfære begynder den at flade ud og bliver pladeformet. **E.-F.** Det koldere og dermed tungere materiale i den øvre kappe synker ned på begge sider af diapirhovedet. Nederst i Kappen er ny diapir begyndt at stige opad. (Efter Hamblin 1998).

hængig af jordskorpens tektoniske hovedelementer, som jo skyldes pladebevægelserne. Som et resultat heraf danner hotspots således en referenceramme, der viser den absolutte snarere end den relative bevægelse af de tektoniske plader.

Volumenet af vulkanske bjergarter som dannes i en kappediapir er lille sammenlignet med hvad der produceres langs de divergerende og konvergerende pladegrænser. Kun 15% af den nuværende oceanbund har været påvirket af hotspotaktivitet i en eller anden form.

Kappediapirernes form og udvikling

På samme måde som bevægelserne i Asthenosfæren i Jordens Øvre Kappe langt hen ad vejen er drivkraften bag den pladetektoniske model er konvektionsstrømme, er en Kappe-diapir også en form for konvektion, som langsomt begæber sig i Kappen. Imidlertid er pladetektonik og Kappediapirisme knyttet til to distinkt forskellige typer af konvektion. Den ene er en konvektion, der involverer selve pladebevægelsen, hvor kappematerialet stiger op ved de divergerende pladegrænser og bevæger sig ned i kappen ved de konvergerende grænser. En Kappediapir er derimod opstigning af en tynd søjle af kappemateriale i en slank diapir fra dybt ned i Jordens Kappe.

Skønt Kappediapirer klart transporterer meget mindre varme end processerne ved pladegrænserne er kappediapirer hovedsagelig drevet af den interne varme i diapiren. Kappediapirer rejser sig sandsynligvis fra et varmt termal grænselag nederst i Kappen, mens tektoniske plader er det kolde termale grænselag i toppen af Kappen. Når Jordens Kerne langs dens øvre grænse afgiver varme til den overliggende

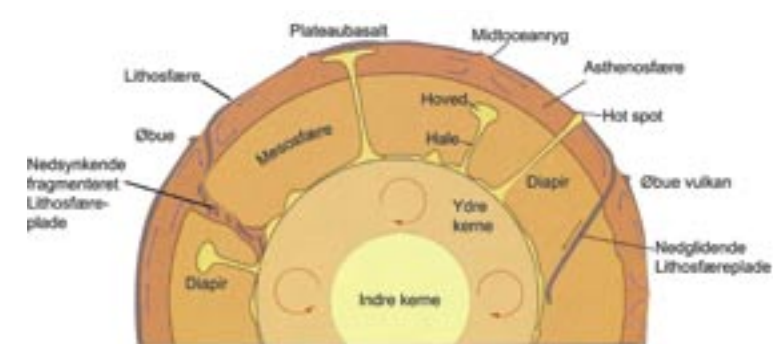


Fig. 6. Kappediapirer i Jordens Kappe. I følge den mest udbredte opfattelse er kappediapirer en betydningsfuld form for konvektion i Jordens kappe, helt uafhængig af den konvektion i den øvre Kappe, som driver den pladetektoniske dynamik. En del af det kappemateriale som befinder sig lige over Kappe-Kerne grænsen bliver stærkt opvarmet og bliver derved lettere end det ovenliggende kappemateriale. Da det samtidig ved opvarmningen er blevet svagt plastisk vil det bevæge sig opad i en cylindrisk diapir. En nydannet diapir starter med et omvendt dråbeformet hoved med en smal hale nedefter. Når diapiren når den kolde sprøde Lithosfære vil den flade ud til en bred skive. Tilsyneladende er det fra et sådant fladt diapirhoved at plateaubasalter dannes. Hotspotvulkaner synes derimod mere at dannes fra en lang smal længe levende hale. Analyser af hotspotmateriale synes at vise at oceanisk skorpe tilsyneladende kan synke helt dybt ned i dybeste dele af kappen og således indgår som del af en ny kappediapirs udgangsmateriale.

kappe, bliver kappematerialet her plastisk og rejser en sig i en diapir på samme måde, som når man tænder for en "lavalampe". I modsætning hertil vil pladerne når de afkøles blive tungere end den underliggende kappe og synke ind. Således er det altså tab af varme fra den øvre kappe, der får pladerne til at bevæge sig og synke ind, der er den ultimative drivende kraft i de pladetektoniske bevægelser. I modsætning hertil er det tab af varme fra Jordens flydende Kerne til den omliggende nedre Kappe, der får Kappediapirerne til at dannes og derefter bevæge sig opad gennem Kappen.

Hvor dannes Kappediapirer?

Kappediapirer dannes efter alt at dømme når dele af kappen nær Kerne-Kappegrænsen ved opvarmningen bliver lettere end den omgivende Kappe. Da græn-

selaget som omgiver dem flydende jernkerne er meget varmt, må det have en meget lavere viskositet (100 til 1000 gange mindre) end kappematerialet oven over. Kappematerialet i grænselaget vil ved opvarmningen udvide sig og får derved en lidt lavere massefylde end Kappematerialet lige oven over (en forskel på 200° og 0,1g/cm³ er tilstrækkeligt). Som konsekvens heraf vil kappematerialet i grænselaget derfor optræde plastisk og begynde at stige opad. Til at begynde med dannes små domer eller buler af kappemateriale i grænselaget. Disse vil efterhvert danne diapirer, som til sidst bliver større og udvikles til en plastisk kappediapir.

Laboratorieforsøg (lavalampen) og omhyggelige studier af naturligt dannede diapirer (saltstrukturer) viser, at en nystartet diapir til at begynde med trænger gennem

kappen med et stort kugleformet hoved, som forsynes nedfra gennem et langt smalt rør eller hale, som fortsætter nedad til større dyb. Når en ny diapir stiger op gennem kappen vil modstanden mod dens flydning bevirke at hovedet vil stige langsommere opad end materialet nedfra stiger op gennem halen. Diapirhovedet derfor blive større af det materiale som stiger op gennem den lange smalle hale og det vil derfor udvide sig som en ballon der pustes op. Hovedet bliver desuden større fordi noget af materialet fra den omgivende kappe til en vis grad trækkes ind i den opstigende diapir.

En lavere massefylde af en begyndende diapir kunne også skyldes en forskel i kappematerialets sammensætning mere end en forskel i dets temperatur. De fleste mener dog at kappediapi-erne er drevet opad fordi de er varmere end deres omgivelser. Sammensætningsmæssige forskelle mellem diapi-erne og den omgivende kappe er signifikant, men er sandsynligvis ret lille. Netop fordi et diapirhoved vokser efterhånden som det bevæger sig op gennem kappen, og et stort plumehoved derfor kun kan udvikle sig, hvis diapi-eren bevæger sig over en større afstand, kan man ved at bruge den relation, beregne at kappediapi-eren stiger opad over tusinder af kilometre. Kerne-Kappegrænsen, som ligger i en dybde af 2.700 km inde i Kappen, er derfor en rimelig antagelse for dannelsesområde for Kappediapi-er. Tilsyneladende bliver det meste af den varme, som afgives fra den smeltede metalliske kerne transporteret af Kappediapi-er. De er sandsynligvis ansvarlige for ca. 10% af Jordens samlede varmetab; pladetektonikken tegner sig til sammenligning for 80% af varmetabet, men kun fra Jordens Kappe.

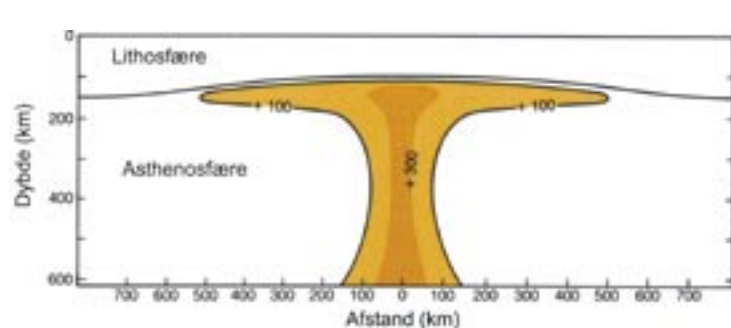


Fig 7
Skematisk snit gennem en opstigende kappediapi. Opstigningen forgår gennem den tynde hale eller stilk samtidig med at diapi-rens hoved udvider sig som en paddehat. Temperaturangivelserne er afvigelser fra den øvre kappes middeltemperatur, som er på ca. 1340° C.

Når hovedet af Kappediapi-er og rammer den sprøde Lithosfære, synes den at sprede sig ud og danner en plade af varmt materiale 1.500 til 2.500 km i diameter og 100-200 km tyk. Dette er omkring den samme størrelse, som de fleste kontinentale plateaubasalt-områder. Den opstigende plume løfter jordskorpen og danner et bredt lavt dome. Hvis en plumehoved har en temp. på 1400° (ca. 200° varmere end den normale kappe rundt om) vil den varme diapir være stand til at løfte overfladen så meget som 1 km. Dette opløft vil afstedkomme en udvidelse med opsprækning normal forkastningsaktivitet og rifting af den overliggende lithosfære. Desuden vil det reducerede tryk efterhånden som diapi-eren løftes til mere overfladenære dybder bevirke en partiel opsmeltning af kappematerialet i diapi-eren med dannelse et basaltisk magma. Jo større diapirhovedet er jo større volumen af basalt vil der dannes. Disse betragtninger er i dag den rimeligste forklaring på dannelsen af f.eks. Den nordatlantiske basaltprovins. Plateaubasalterne i Vest- og Østgrønland, Færøerne, og Vøringersplateauet udfor Vestnorge er alle repræsentanter for hovedet af den kappediapi,

som nåede Lithosfæren netop for 60 millioner år siden og dannede disse enorme lavadækker.

Til sidst bruges kappematerialet i diapi-erhovedet, så at sige, "op" i forbindelse med produktionen af plateaubasaltlavaerne og opblanding med den øvre Asthenosfære samt naturligvis en generel afkøling. Resten af diapi-rens livshistorie vil være domineret af en fortsat opstigning, af varmt kappemateriale gennem den smalle hale, som i modsætnings til diapi-erhovedet kun er ca. 300 km i diameter. Opløft, udvidelse af lithosfæren oven over samt basaltisk magmadannelse vil stadig være knyttet til denne del af diapi-rens udvikling, men alt sammen i langt mindre omfang end i den første fase. Sammenligner man de tidligere omtalte observationer af den varme søjle under Island tegner der sig her et billede af et sent "halestadie" i en kappediapi-ers liv.

Endelig kan hele kappediapi-eren miste sin termale energi og "dø ud" samtidig med at en ny kappediapi-er starter et andet sted langs Kappe-Kernegrænsen og der fortsætter varmetransporten fra det indre af Jorden til overfladen. Et typisk "livforløb" for

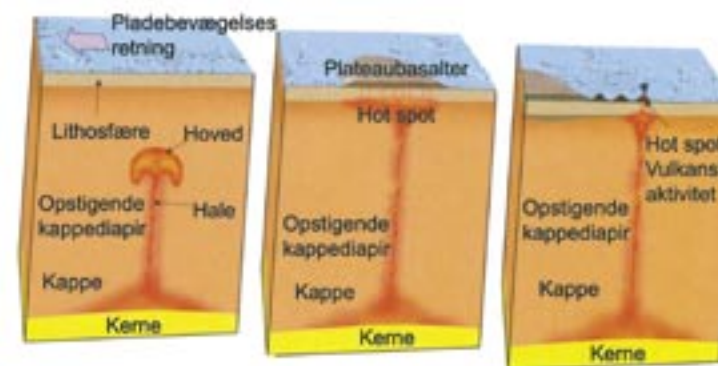


Fig 8
Udviklingen af en kappediapi: 1. Opstigning gennem kappen. 2. diapi-erhovedet når lithosfæregrænsen med dannelse af plateaubasaltdekke. 3. Halestadiet, hvor den smalle diapi-er hale eller stilk stadig fører varme frem til overfladen i form af en Hotspot.

en Kappediapi-er synes at vare ca. 100 millioner år. Kappediapi-er synes altså at være midlertidige foreteelse, som dannes for til slut at klinge ud og forsvinde.

Der eksisterer altså i tilknytning til det pladetektoniske system, en anden form for tektonisk system, som omfatter den vertikal bevægelse af lithosfæren i forbindelse med kappediapi-eropstigning som medfører opvarmning af den ovenliggende lithosfære og hotspotvulkanisme. Denne bevægelse foregår samtidig med og uafhængig af den konstante bevægelse af lithosfæren, således at når den lithosfærepladen bevæger sig hen over en opstigende kappediapi-er løftes den og bliver varm og blød. Den kan tilmed blive tyndere ved opvarmningen og udvides når den strækkes hen over bulen. Den ekstra varme kan danne en hotspothævning, der kan blive hundrede af kilometre bred. De fleste hævnninger af lithosfæren er forårsaget af en udvidelse af lithosfæren, når den varmes op af en underliggende kappediapi-er.

Efterhånden som lithosfæren bevæger sig bort fra fokus af diapi-eren afkøles den, trækker sig sammen, massefylden bliver større og den synker ind. Denne

afkølingsfase kan strække sig over hundrede millioner år og kan være ledsaget af den langsomme indsynkning af skorpen som kendes ved dannelsen af store sedimentære bassiner. En udvikling man kan iagttage over tid i Nordsøen gennem hele Juraperioden, hvor der efter alt at dømme har eksisteret en kappediapi-er under den centrale Nordsø med tilhørende hotspotvulkanisme i Mellemste Jura og manifesteret ved den vulkanske aktivitet i Skåne som en sideeffekt. Da diapi-eren tabte sin varme sank området igen ind og gav ophav til den indsynkning og bassindannelse som i dag rummer Nordsøens aflejringer fra Øvre Jura til slutningen af Tertiær, hvor netop aflejringerne fra Øvre Jura danner kildebjerg-art for olien.

Magmadannelse i forbindelse med Kappediapi-er

Når den opstigende kappediapi-er nærmer sig undersiden af Lithosfæren mindskes trykket og en partiel opsmeltning af materialet i diapi-rens hoved begynder. Magmaer som dannes i Kappediapi-er og som primært naturligvis er basaltiske i sammensætning er let genkendelige og synes at viser svage spor af de-

rivater fra gamle lithosfæreplader, der i så tilfælde er sunket helt ind i Kappens dybeste dele. På kontinenterne kan Rhyolit undertiden dannes over en Kappediapi-er ved partiel opsmeltning af selve jordskorpen ved interaktion med det opstigende basaltiske magma eller ved fraktioneret krystallisation af basalt.

Intrapladevulkanisme på kontinenterne

Nogle aspekter af intrapladevulkanisme inde midt på kontinenterne er derfor også blevet forklaret ved kappediapi-erhypotesen. Yellowstone Park i USA er et sådan eksempel. Som beskrevet tidligere er Yellowstone caldera i det nordvestlige Wyoming kun 600.000 år gammel, og er stadig vulkansk aktiv med geyseraktivitet, muderpotter, opløftning af jordskorpen og småjordskælv. Yellowstone er på samme måde som Hawaii midt på Stillehavets plade, den yngste i en kæde af gradvist ældre og ældre, nu udslukte vulkaner, som strækker sig mod sydvest, med vulkanbygninger der ligeledes er karakteriseret ved calderadannelse. Denne kæde af vulkanruiner antages at markere bevægelsen af den nordamerikanske plade hen over Yellowstone hotspot'en med underliggende Kappediapi-er. Det ældste medlem i kæden er det vulkanske område i Oregon, som var præget af vulkanudbrud for 16 millioner år siden.

Afslutning

Af det foregående skulle det fremgå, at teorien om Kappediapi-er og hot spots er et særdeles kraftfuldt koncept. Den synes at kunne forklare mange af de geologiske spørgsmål som måtte rejse sig i forbindelse med intrapladevulkanisme, vulkanøer midt i oceanerne, plateaubasaltdannelse og kontinentale calderasystemer. På det sidste er fremtrængen af kap-

pediapiirer til Jordens overflade med deraf dannelse af Hot spots også været anvendt til at forklare større klimaændringer på Jorden, samt de gentagne katastrofale masseuddøen af hovedparten af verden daværende dyrearter som Jorden har været vidne til gennem de sidste 800 millioner år.

Lige nu går diskussionen dog mest på om kappediapiirer i det hel taget eksisterer! Man kan jo ikke direkte iagttage disse diapiirer, som jo er essentielle i den foreliggende tolkning. De tomo-grafisk undersøgelser af kappens varmekfordeling viser ingen kappediapiirer, bortset fra stumpen under Island. Det kunne måske skyldes, at det datanet man har til rådighed ved disse undersøgelser bygger på tætheden af seismiske stationer fordelt ud over Jorden. Kunne denne tæthed forøges, kunne man måske træffe på nogle af de tynde haler på diapiirerne. Men der har man så problemet med at 3/4 af jordens overflade er dækket oceanerne, hvor seismiske stationer ikke kan placeres. Indtil ny teknologi hjælper på disse forhold kan man kun bruge de indirekte beviser for kappediapiirernes tilstedeværelse og de kunne være mistolkninger af fænomener, man ikke helt havde styr på endnu.

Erik Schou Jensen
Geolog, Lektor
Geologisk Museum

2 arrangementer på Bornholm

Blåskinsdalen og Duehul

Vi går en tur i den smukke trolde sprækkedal, hvor nat-tergalen lige nu synger sin forårssang. Vi klatrer ned til havet, hvor Duehul dukker op.

Dag: 20. maj 2004

Tid: Kl. 14.00

Mødested: P-plads lige før nedkørsel til Vang

Turleder: Martin Holm, Bornholms Stenklub

Helligdomsklipperne og Sorte Gryde

Fra Bornholmerpladsen går vi på opdagelse i klippesko-ven og ender nede ved Sorte Gryde, hvor vi har sat lys op inde i grotten.

Hvorfor hedder det Helligdomsklipperne?

Tør du se grotteedderkoppen i øjnene? Og er der mon flere flagermus i grotten?

Dag: 12. juni 2004

Tid: Kl. 14.00

Mødested: Bornholmerpladsen

Turleder: Thomas Guldbæk, Naturhistorisk Forening og Martin Holm.

Ekskursion

til Parisbassinet

d.8-16.oktober 2004.

Tema: landskab, ressourcer og landbrug.

Faglig leder: lektor Henning Mørch, Københavns Uni-versitet.

Programmet for ekskursionen er omtalt i GO-1-04 eller kan rekvireres på tlf. 59 18 29 24 eller mail: Mogens.Winther@skolekom.dk

Pris: ca.3600 kr.

Tilmeldingsfrist: 15.maj.

Tilmelding sker ved at indbetale depositum på 500 kr. på giro 1 59 47 02,

Geokurser, Poppelvej 3, 4390 Vipperød.

Kursusudvalget

Studietur til Pyrenæerne sommeren 2004 er aflyst pga. for få tilmeldinger.

Regionalt arrangement i Nordjylland

Tur til Hirsholmene

Grib denne chance med en dejlig sejltur ud til Hirs-holmene og en spændende vandretur på hovedøen Hirsholmen. Øen har en helt specielt historie og natur. Øen er på 15 ha og havde i 1870erne en befolkning på ca. 230 mod nu under 10 personer.

Vi vil vandre rundt i ca. 3 timer og nyde den medbragte frokost.

Tid: lørdag den 12. juni

Tilmeldingsfrist: senest 20. maj

Afgang: kl. 9.30 fra Frederikshavn (sejladsen tager ca. 30 min.)

Pris: 150 kr. (ikke medlemmer 170 kr.)

Antal deltagere: 15 (færgen er lejet til at sejle med os, så vi skal være 15)

Tilmelding til

Karen Marie Andreasen 98281038 · ka@drlund-gym.dk

Frede Sørensen · 98843496 · fs@udd.aal.sem.dk

NYE DIMENSIONER I DIN UNDERVISNING

Næsten som at være der selv ...

**RELIEFKORT
OG RELIEFGLOBUSER**
fra Geo-Institut, der kan ses og føles.

Fremtidens tavler ...

INTERAKTIVE WHITEBOARDS
fra Smart Board.



Kontakt os for en uforpligtende demonstration

BRAIN POWER

Tlf. 98 18 39 18 · Mobil 40 92 33 85 · martin@brain-power.dk · www.brain-power.dk

Kursus

Strandsten i undervisningen

Den 13. maj 2004,
kl. 13.00 - 17.00

Kurset starter i Stenklub-ben, Østre Skole

Instruktør: Formand for Bornholms Stenklub, Mar-tin Holm

Kurset vil præsentere typer af vores strandsten, be-stemmelse af oprindelses-sted og hvordan de er endt på Bornholm. Deltagerne vil derfor få et emner som landskabets opbygning og nedbrydning i undervis-ningen.

En stor del af kurser vil foregå som ekskursion.

Hver enkelt deltager vil få udleveret en samling af sten - dækkende de illusta-tioner der findes i

Geografforlagets bog »Strandsten« - som i øvrigt kan købes til nedsat pris på kurset.

Målgruppe: Lærere der underviser i Natur/teknik og geografi.

Tilmelding: Pædagogisk Center, Bornholm Snorrebakken 66, 3700 Rønne

Kontaktperson Poul El-lehøj
Tlf. 56921650
acu@bornholm-cu.dk

Det sete og øjnene . . . – et svar

Af Ib Marcussen og Troels V. Østergaard

Debatten om istidslandskabets dannelse fortsætter med denne artikel hvor Ib Marcussen og Troels V. Østergaard tager til genmæle overfor Johannes Krügers kritik af deres artikel bragt i Geografisk Orientering, juli 2003.

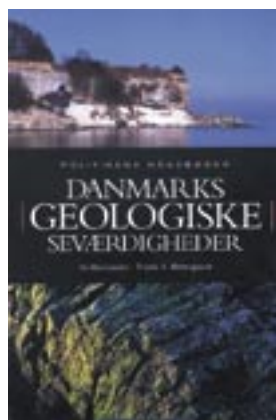
Indledning

I Geografisk Orientering december 03 har Johannes Krüger skrevet en nedsabling af vores artikel i GO juli/august 03, og dermed også af den nytolkning af istidslandskabet som vi har beskrevet i bogen »Danmarks Geologiske Severdigheder« (Politikens Forlag 2003).

Vi har stor respekt for JK og hans forskning og forstår ikke tonen i hans indlæg. Det må være i enhver forskers interesse at få sine hypoteser udfordret – kun på den måde kan videnskaben nærme sig Sandheden med stort S.

Stort set er vi enige med JK om de grundlæggende observationer, selvom vi tolker dem på en anden måde. Det er skuffende, at det foranlediger JK til at udnævne os til svindlere, der ikke ved, hvad vi taler om. Efter at have læst JK's artikel kan man føle sig helt glad for, at vi ikke lever på Galilæi's tid!

Vi mener naturligvis, at vores tolkning bedre forklarer de tilgængelige informationer, end den klassiske, som JK forfægter, men dermed er det sidste ord jo ikke sagt i den sag. Det er geologers lod at måtte samle indicier og ud fra dem forsøge at skrive en sammenhængende historie – en facilité findes ikke. Og selvom JK skriver meget om, hvordan der ser ud »i virkeligheden«, er han ikke hævet over det. Heller ikke han var tilstede, hverken da isen bredte sig ud over landet, eller da den smeltede bort.



Om datering af isfremstød

Det er vanskeligt at datere moræneaflejringer. Man har forsøgt med termoluminisensdateringer, og det må være dem, JK henviser til. Men datering med termoluminisens er notorisk usikre, og kan ikke bruges så håndfast, som JK lægger op til. Derimod er der et stort materiale samlet af Kim Aaris-Sørensen af C-14 daterede mammutknogler, som JK, af grunde vi ikke kender, ikke omtaler. De viser, at der i det danske område var »Mammutsteppe« med tilstrækkelig vegetation til at kunne ernære de store dyr i perioden mellem 44.000 og 21.522 år før nu (Aaris Sørensen, Petersen & Tauber, 1990). Det er vanskeligt at forestille sig, som JK gør, at landet samtidig var dækket af is, der afsatte »Kattegat Till« for 35.000 år siden og »Nordis« for 27.000 år siden.

Samme resultat kommer man til, når man inddrager Skærumhedehavets aflejringer. Skærumhedehavet dækkede det nordlige Danmark fra eem (sidste mellemistid) og frem til for 25.000 år før nu. Boringer i skærumhedelagene (Bahnsen et al., 1974) viser en uforstyrret lagserie, der også vanskeligt lader sig forene med et isfremstød fra nord 65.000 år før nu (»Sundsøretill«). De yngste dateringer fra før nedisningen er af knogler fra hvalros fundet i Vendsyssel og i Nordsøen. De gav aldre på henholdsvis 23.500, og 24.400 før nu (Aaris-Sørensen, K 1988).

Den meget indviklede kronologi, som JK henviser til, er udviklet ud fra en strukturgeologisk tolkning af istidsdannelserne, men der kan sættes et stort spørgsmålstegn ved forudsætningerne for de tolkninger og dermed også ved resultaterne. Kort fortalt drejer det sig om det såkaldte kinetostratigrafiske princip.

Princippet stammer fra grundfjeldsgeologien, hvor det giver god mening at sige, at bjergarter der er deformeret fra samme retning er deformeret på samme tidspunkt. I grundfjeld er det de store kræfter i forbindelse med pladetektoniske bevægelser, der giver deformationerne.

Man har så ukritisk overført princippet til istidslagene. Det kunne man måske, hvis de eneste deformerende kræfter var fremadskridende, sammenhængende is, men som bl.a. Gravenor

(1985) har vist, kan også store dødisklumper flyde og dermed presse på og deformere de lag, de flyder ind imod. Da man ikke på de deformerede lag kan se, hvad der har forårsaget deformationen, kan man altså ikke meningsfyldt opstille en stratigrafi på baggrund af strukturgeologiske undersøgelser.

Sten og ledeblokke

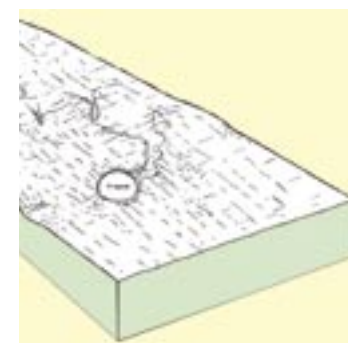
Fjerntransporterede sten udgør en usædvanlig stor del af stenmaterialet i de danske istidslag. Som nævnt i vores første artikel, er der flere undersøgelser fra andre dele af verden, der viser, at lokalt materiale er langt det dominerende i glaciære sedimenter. Grunden er dels, at isen optager materiale fra underlaget, dels at stenene knuses under transporten.

Vi anser derfor mængden af fjerntransporterede sten for et problem, og har foreslået transport med isbjerge som en mulig forklaring, fordi den transport er »gratis« i den forstand, at stenmaterialet hverken knuses eller opblandes undervejs. Men vi vil naturligvis ikke udelukke andre forklaringer.

JK opfordrer til, at man tæller stenene fra en moræne og sorterer dem efter afrundingsgrad. Resultatet: at der er nogle få, der er afrundede, mens andre er mere eller mindre butkantede, skulle være bevis på, at vi tager fejl i vores opfattelse af stenmaterialets historie. Men faktisk beviser det netop vores tese!

Efter vores opfattelse er der sket en transport af sten hertil i forbindelse med de mange nedisninger i løbet af kvartærperioden. Nogen sten er kommet tidligt hertil. De er blevet optaget i is og er smeltet ud igen mange gange. Det er de mest afrundede. Andre har kun været gennem møllen få eller en enkelt gang. De er mindre afrundede.

Men hvis vi har ret i, at størstedelen af stenmaterialet i de yngste istidslag lå her allerede,



Kragso ved Karup ligger i en cirkulær lavning i hedesletten. Den 400 m brede lavningen opstod, da begravet dødis smeltede bort. Smeltet vandet løb bort i en lav rende mod nord og nordvest. En tilsvarende, men meget større lavning findes ved Herning, og i den ligger Sundsø. I de vestjyske hedesletter kan flere lignende, men ikke så veludviklede lavninger findes.

Tilstedeværelsen af så store klumper af is er et stærkt indicium for at gletscherisen var i Vestjylland under weichsel nedisningen.

da den sidste is kom – og altså i virkeligheden er »lokalt« materiale i overensstemmelse med de udenlandske undersøgelser – bliver alle former for ledeblokundersøgelser meningsløse. Det vil kræve overnaturlige evner at afgøre, hvornår en sten er kommet hertil.

Transport med isbjerge bliver afvist af JK med et argument om, at der ikke eksisterede nogen Østersø før efter istiden. Det udsagn stemmer imidlertid ikke med den geologiske litteratur. Undersøgelser af Cyprinaleret i Ristinge Klint (Kristensen, Gibbard, Knudsen & Ehlers, 2000) viser en udvikling fra ferskvandsaflejringer til havaflejringer. Der var altså hav i Østersø-lavningen. Faunaen i de samtidige aflejringer i det vestlige Rusland tyder på en stor saltholdighed, og det har derfor været foreslået, at der var forbindelse mod nord til Hvidehavet.

Ussings linie

JK beskylder os for at argumentere som Erasmus Montanus, når vi inddrager eem-moserne i diskussionen af Ussings linie. Men faktisk var det K. Jessen og V. Milthers, der i 1928 brugte det forhold, at der var fundet eem-moser i Vestjylland uden morænedække til at sige, at så havde området ikke været isdækket under sidste istid. Og vores pointe er netop, at sådan kan man ikke argumentere, al den stund der også er fundet eem-moser øst for Ussings linie, der ikke er morænedækkede.

Vores argumenter for, at isen har været længere mod vest, er dels ribbebakkerne, dels dødishullerne.

Ribbebakkerne med retningen NV-SØ fortsætter nogle steder ubrudt fra Østjylland ud på bakkeøerne (f.eks. SØ for Ikast). Det kan efter vores opfattelse kun tolkes som, at de skyldes den samme is.

JK afviser, at de lavninger, der findes i hedesletterne skulle være dødishuller, men f.eks. Kragso ved Karup, der er en næsten cirkelformet lavning med et tydeligt »afløb« mod nord, kan næsten kun forklares som dannet ved afsmeltning af en dødisklump. Og ser man på den meget større Sundsø ved Herning, er det vanskeligt at forestille sig andre forklaringer.

Man kan så spørge, hvad der taler for, at Vestjylland ikke var isdækket under sidste nedisning. JK nævner to argumenter: at Ussings linie skulle være »en betydelig landskabsgrænse« og at landskabet på bakkeøerne fremstår som et »modent periglacialt landskab«.

Med hensyn til landskabsgrænsen kan man sige, at den ikke er mere betydelig, end at den er usynlig på nogle strækninger, som nævnt ovenfor.

I et arktisk område, der ikke er dækket af is, men ligger hen uden vegetation, opstår der en række fænomener, man samler under betegnelsen periglaciære fæno-

mener. Der er vindslebne sten, frostkiler og polygonjord. Det er desuden karakteristisk, at jordflydning har betydelig indflydelse på landskabsudformningen.

Bakkeøerne er ganske rigtigt præget af periglaciale fænomener, men spørgsmålet er, om det *beviser*, at de ikke var isdækkede under sidste nedisning. Beviset hænger på en vurdering af, hvor lang tid det tager, at give landskabet et periglacialt præg. Hvis det kræver 100.000 år er den konventionelle tolkning naturligvis rigtig, men kan det nås på kortere tid, behøver den ikke at være det. Vi mener, at fundet af tilsvarende periglaciale fænomener øst for Ussings linie viser, at de kan udvikles på langt kortere tid, og at de derfor ikke kan bruges som bevis på, hvor langt mod vest isen kom under sidste nedisning.

Ser vi først på landskabsformerne er det rigtigt, at små lavninger mangler, men større lavninger er almindelige. Da højdeforskellen mellem bakkeøterrænet og hedesletten ofte er ringe, kan de store lavninger let opfattes som en del af hedesletten, men indsnævringen i afløbet peger i retning af, at lavningen er dannet ved smeltning af død is. Det må være rimeligt at antage, at der også har været små lavninger på bakkeøerne. I så fald må de være blevet fyldt op ved jordflydning. Det er da et spørgsmål, hvor hurtigt en sådan udjævning af landskabet har kunnet ske.

I de store områder som for eksempel Barmosen, Køng og Sværdborgmose og i mange mindre lavninger på Sjælland findes op til flere meter tykke aflejringer af velsorteret sand og silt under de postglaciale dannelser af gytje og tørv. Afsætningen er antagelig sket i den senglaciale periode på et tidspunkt, hvor landskabet var uden eller med yderst sparsom vegetation. De store mængder af nedskylsmateriale, der ligger i de mange lavninger, er afsat i løbet af få tusind år i et landskab,

hvor moræneler hyppigt danner overfladen i de omgivende bakker. Det er derfor usandsynligt, at det skulle have taget 100.000 år at fylde små lavninger i et landskab, hvor bakkerne hovedsagelig består af sand. Også i dag foregår under gunstige betingelser en ikke så ringe nedskyldning fra bakker til lavningerne. På bakkeskråninger uden vinterafgrøde kan man følge processen.

Vindslebne sten er hyppige i Vestjylland, men de findes også i resten af landet. Der er fundet vindslebne sten bl.a. ved Silkeborg og på Læssø. Ved Silkeborg er der en del tertiært kvartssand, der kunne være slibemiddel og på Læssø er der som bekendt også sand nok til at lave sandblæsning. Det skyldes derfor nok snarere mangel på sand i det østlige Danmark, at der ikke er så mange vindslebne sten, end at der ikke har været tid til deres dannelse.

Det er naturligvis vanskeligt at sige, hvor langt ud isen har været. Vi har hæftet os ved, at Dogger Banke er en issøbakke, og mener derfor, at isen må have nået ud til den.

Ribbebakker

JK tillægger os den opfattelse, at de aflange bakker, som vi kalder ribbebakker, alle er fremsmeltet materiale fra overskydningsplaner i gletscherisen. Vi får at vide, at tolkningen er forkert, og at bakkerne består af moræneler og svarer til den landskabsform Smed (1962) beskrev som terrænstriber (drumlins) dannet under isen. Endvidere, at disse bakker ikke har samme retning over hele landet.

Ribbebakkerne har en kompleks opbygning af till med varierende mængder af lag af smeltevandssler, -sand og -grus (Salinas, Grambo-Rasmussen og Gravesen 1989, Jacobsen 1993, Gravesen 1994). Langt de fleste ribbebakker har retninger, der ligger omkring nordvest – sydøst.

I to områder er retningen anderledes. I den centrale del af

Djursland, og i den centrale del af Fyn. Begge steder har vi tolket de aflange bakker som landskabsselementer, der er formet parallelt

med isens bevægelsesretning. Den jordartsmæssige opbygning er ikke væsentlig forskellig fra de almindelige ribbebakker.

En tredje type aflange bakker er mere undseelige, men nok så vigtig. Den findes dels som enkeltbakker, dels som små appendikser, og begge står vinkelret på de almindelige ribbebakker. Disse underordnede, aflange bakker modsiger, at ribbebakkerne skulle være drumlins – der er i hvert fald aldrig beskrevet tværgående bakker i drumlinfelter..

De hyppigt komplekse sedimentprofiler, der kommer frem ved boringer, viser at sedimentationsmiljøet har været omskiftende. Med erfaringen fra opmåling af omkring 500 kilometer udgravninger til nedlægningen af olie- og naturgasledningerne var det kun få steder, der viste lejringsforhold, der kunne tolkes som dannet under en gletscher, og dermed tillen afsat som bundtill.

Efter vores tolkning afspejler ribbebakkerne det mønster, som overskydningsplanerne dannede i gletscherisen. Under isens smeltning kan der dannes aflange bassiner parallelt med isfronten (Goldthwait 1951). Disse bassiner fungerer som store sedimentologiske laboratorier, og alle tilgængelige sedimenttyper kan afsættes her. Ved isen borts-meltning vil bassinerne ligge som aflange bakker parallelt med den oprindelige gletscherfront. Af Embleton og King (1971) blev denne type bakker betegnet Thule-Baffin moræner.

Vi har meget stor respekt for JK's forskning på Island, og vi har fulgt den med stor interesse. Men når JK med henvisning til forholdene der afviser vores tolkning af ribbebakkernes dannelse, må vi melde hus forbi. Når JK ikke finder denne type bassiner eller bakker på Island kan årsagerne være flere, og de findes andre steder



Langs randen af Uveersbreen på Svalbard ligger randmoræne, der er omkring en kilometer bred. Højden er omkring 60 – 70 m i den yderste del, men stiger ind mod den synlige gletscher.

Spredte profiler viser, at hovedparten af randmorænen er opbygget af sedimentrig is. Som det ses på billedet, varierer mængden af klastisk materiale i isen. Ved smeltningen af overfladen skabes efterhånden et dække af till oven på isen. Dette dække virker isolerende, så smeltningen går langsommere. Når engang i fremtiden al isen er smeltet, er det vanskeligt at forestille sig, at sedimenterne vil fylde meget, og strukturerne må forventes at være gået tabt.

Randmorænen ved Thomson-gletscheren, som JK inddrager til sammenligning med bakkerne i Odsherred, er af samme type.

som for eksempel i højarktiske egne som det nordligste Canada og Svalbard..

Bakkerne i Odsherred

Ifølge den klassiske tolkning er bakkerne i Odsherred skubbet op af gletschertunger, der lå i henholdsvis Lammefjorden, Sidinge Fjord og Nykøbing Bugt. Vi bestrider den tolkning, men JK finder den bevist af georadarundersøgelser. Når man læser JK's tekst får man indtryk af, at Vejrhøjbuken er »gennemlyst«, og at man har set, at den består af opstablede flader. Men går man til den citerede litteratur, viser det sig, at georadarundersøgelserne

er foretaget ved Nykøbing, og ikke engang på Nykøbingbakken, men på området vest for. De forskydninger, man finder der, kan let forklares med sætninger som følge af bakkens vægt.

JK mener også, at flager af Skærumhedelag i Vejrhøjbuken er bevis på, at den er skubbet op. Oppressede flager af lag ældre end istiden findes flere steder i Odsherred. Det bedste eksempel er kalkflagen ved Klint. Der er for os at se ikke noget mærkeligt i, at isen med sin vægt presser undergrunden op i flager, når den breder sig ud over et område. Men selvom en enkelt af flagerne i Vejrhøjbakken når helt op i kote

38, ligger der ikke i det noget bevis på, at de 80 m, der ligger ovenover også er skubbet op.

Vores argumentation for, at Vejrhøjbakken består af isflodsletter i forskellige højder, bygger på, at der faktisk kan påvises flader i landskabet, som vist med kortet i vores oprindelige artikel. Det bestrider JK med en hurtig statistik over kotepunkter. Nu er sådan en statistik misvisende, fordi kotepunkterne fortrinsvis sættes, hvor landskabet afviger ved enten at gå lidt op eller lidt ned i forhold til omgivelserne. Og tænker man på en afrikansk savanne med taffelbjerge, hvor ingen vil bestride, at de engang har dan-

net en sammenhængende flade, selvom de kun udgør en brøkdel af savannens areal, forstår man, at en flade ikke behøver at være defineret ved at udgøre en stor del af et område.

Det er rart at se, at JK er enig med os i, at der ligger en flade (»den velkendte kamesterrasse ved Veddinge«) i 45 -55 m, og at den højdemæssigt korresponderer med bunden af dalen ved Diesbjerg. Kamesterrassen er dannet ved afsætning af smeltevandssedimenter mellem Vejrhøjbakken og is i Lammefjorden. Men når en tilsvarende terrasse i samme højde findes på vestsiden, må man vel kunne slutte, at der også har ligget is vest for Vejrhøjbakken i Sejrbugten, sådan som vores model forudsætter?

På moderne geologsprog kaldes en moræne, der er skubbet op af en gletscher for en push-moræne. JK henviser til morænen foran Thompson gletscheren i arktisk Canada for at vise, at push-moræner godt kan blive mere end 100 m høje. Den iagttagelse vil vi ikke bestride, men det hører med i billedet, at en god del af materialet i morænen er is. Det er ikke godt at vide, hvor høj bakken bliver, når al isen er smeltet. Tilsvarende »ice-cored moraines« findes mange andre steder bl.a. på Svalbard.

Tunneldale

Det er egentlig forbløffende, at Ussing tanker om kraftige vandstrømme under isen under sidste nedisning stadig kan anses for at være den eneste dannelsesmåde for de store og små, de åbne og de begravede dale i Danmark.

En arbejdsgruppe på DGU analyserede for nogle år siden lineamenterne i de danske landskaber, som de fremgår af de topografiske kort. Analyserne viste en høj grad af sammenfald mellem landskabsformerne og de forkastningszoner og hævningsområder (som følge af saltteknik), som geofysikerne kan påvise ud fra seismiske undersøgelser.

Også andre undersøgelser peger på, at undergrundens struktur sætter præg på landskabet. Sorgenfrei viste allerede i 1951 (Sorgenfrei og Berthelsen 1954), at et stort område i dalen ved Randers var nedforkastet. Seismiske undersøgelser ved Horsens viser et nært sammenfald mellem den store dals begrænsning og forkastningslinier i undergrunden. Så detaljerede er de seismiske data, at den lille bakkeryg, som den ældre del af byen ligger på, svarer til en blok i undergrunden, der ligger højere end de nærmeste omgivelser.

Den retliniede begrænsning af Furesøen og Farum Søes nordside er sammenfaldende med den stejle nordside af den dal i kalken, der benævnes Sønderødalen. Den rette vestside af Furesøen kan med afbrydelser følges mod SSØ gennem Kagsåens dal til det sydlige København; en linie der svarer til den af Rosenkrantz (1937) påviste Carlsberg-forkastning. I kalken under København har beliggenheden af referenceflader (Stenestad 1976) vist, at der er sket vertikale forskydninger i kalken.

Den nære sammenhæng mellem undergrundens struktur og dale i landskabet gør det nærliggende at slutte, at dalenes dannelse har været betinget af forkastningszonerne snarere end af floder under isen, selvom flere processer naturligvis kan have været involveret, som flere forfattere (f.eks. Jordt 2000, Huuse, Lykke-Andersen og Thomsen 2000) gør opmærksom på.

I Nordsjælland ligger den stive danienkalk under de kvartære dannelser. Det er i dette område påfaldende, hvor hyppigt de såkaldte tunneldale mødes ellø drejer i rette vinkler eller 45 vinkler.

Igen er det nærliggende at se dalenes retninger som et resultat af brud i kalken. Antallet af borer mellem dalene er desværre ikke tilstrækkeligt til, at der kan tegnes et detaljeret kort over

kalkoverfladens højdeforhold. I dalene findes en del vandforsyningsboringer, og de viser hyppigt et uroligt relief.

Tidspunktet for dalenes dannelse er behæftet med usikkerhed, og oprindelsen skal måske for nogles vedkommende søges langt tilbage i kvartærperioden, ja måske i tertiær.

Vi har gjort opmærksom på, at en del eem moser er knyttet til nogle af de østjyske dale, hvad der kunne tyde på, at der også i eem var en dal eller i det mindste et lavt område på de pågældende steder. En betragtning som naturligvis ikke har noget med dalens dannelsesmåde at gøre, som JK skyder os i skoene.

JK tolker uden tøven den retliniede dal på Nordfalster som et tydeligt eksempel på hvad vanderosion under isen kan give anledning til. Under de ikke særligt tykke kvartære lag findes skrivekridt. I dalens østlige ende ligger Stubbekøbing, og her har geotekniske undersøgelser vist (oplyst af A. Sonnenborg, Storestrøms amt) at kridtet er brudt op i flere blokke. Arkæologiske undersøgelser tyder på, at der har været vertikale bevægelser i blokkene efter vikingetid.

Selvom håndfaste beviser ikke findes for nogen af hypoteserne om dalenes historier og dannelsesmåder, er der dog mange indikationer på, at den klassiske tunneldalteori ikke holder, og at flere geologiske processer må have været involveret.

Occam's ragekniv

Occam's ragekniv er det anerkendte princip for alle videnskabelige teorier, at man bør vælge det simple frem for det komplicerede.

Sammenlignet med det meget komplicerede hændelsesforløb med isfremstød fra nord, nord-øst, sydøst og øst, som er bygget op på grundlag af strukturgeologiske tolkninger (hvis relevans vi som nævnt bestrider), er vores tolkning simpel:

I tiden efter eem var landet dækket af Skærumhede-havet i nord og af Mammutsletten i syd. For omkring 20.000 år siden bredte et isskjold sig fra nordøst ud over landet. Omkring 5.000 år senere begyndte det at smelte. Vi ved, at temperaturstigningen ved nedisningens afslutning var meget hurtig, og sammenholder man det med, at Danmark er et lavland, må man forvente, at afsmeltningen skete over store områder samtidigt.

De store mængder smeltevand har dannet flodsletter på isoverfladen, hvor lavninger blev fyldt ud med frismeltet materiale. I lavningerne i isen kom der derfor dels til at ligge vandtransporteret og derfor sorteret materiale (grus, sand og ler), dels usorteret materiale, der er rutschet på isoverfladen ned i lavningerne (flydetill).

Efterhånden som isen smeltede og dens overflade derfor kom ned på lavere niveauer, blev der dannet isflodsletter i de nye niveauer. Da al isen var væk stod sedimenterne i de dybeste lavninger i isen tilbage som issøbakker og omkring dem lå isflodsletterne som terrasser.

Hvis man ikke tror sine egne øjne, når man færdes i landskabet, kan man, bevæbnet med farveblyanter og et kort med højdekurver hurtigt overbevise sig om, at Danmark er fladt – ikke som én pandekage, men som mange stablet ovenpå hinanden.

Trods de mange skældsord mener vi ikke, at det er lykkedes JK for alvor at sætte spørgsmålstegn ved den tolkning. Og det styrker ikke JK's argumentation, at han må gribe til at argumentere mod fordrejede eller misforståede udlægninger af vores synspunkter.

Litteraturlisten findes på www.geologiskesevaerdigheder.dk, hvor diskussionen også kan fortsætte.

Ib Marcussen og Troels V. Østergaard er geologer og forfattere til bogen Danmarks Geologiske Sevaerdigheder, Politikens Forlag 2003.

TAG PÅ Ø-TUR TIL OMØ MED GEOGRAFERNE LØRDAG 15. MAJ.

Omø ligger ude i Storebælt og huser et af vore mange småø-samfund. Fra Stignæs lille færgehavn er der ca. 50 minutters sejlads ud til øen, hvor der bor omk. 170 mennesker. Vi traver langs den meget aktive kyst på "Nordøen" og får indsigt i den spændende kystnatur, geologi og biologi. I Omø By kan en af de få tilbageværende forte-landsbyer opleves, og et besøg på øens skole er en forunderlig og dejlig stund. Vi skal op i det 23 meter høje fyrtårn (bygget 1892/93), der endnu er i funktion. "Mosen", som vi passerer ud til fyret, er et godt sted for fugle interesserede. "Sydøens" sydligste punkt, Ørespids, er historisk set interessant.

Alt i alt vil det blive en tur med mange forskellige og berigende indtryk. Når vi kl. 16 tager med båden tilbage til Sjælland, har vi fået en fornemmelse af Omø-beboernes levevilkår, hvilket for mange af turdeltagerne nok må siges at være dagens hovedemne. Noget af turen vil blive foretaget i køretøj, og vi kommer hele øren rundt.

Pensioneret geografiler fra Haslev Seminarium, Finn Uno Kofoed, som kender Omø næsten som sin egen bukselomme, vil være den faglige leder. Iflg. Finn er Omø et ideelt lejrskolemål. Finn medbringer kort over øen.

MØDESTED: Stignæs færgehavn kl. 8.45. Afgang kl. 9.00. Hjemkomst 17.00

MEDBRING: Mad + drikke, godt fodtøj.

PRIS: 85 kr. inklusiv færge og køretøj på øen, samt en lille erkendtlighed til to guider, som vi håber at gøre brug af.

TILMELDING: Lise Rosenberg 43 64 13 19 eller Lise@Rosenbergs.dk senest 7. maj, da færgen skal bestilles, når vi kommer en stor gruppe.

På gensyn

De regionale amtsgeografer i Vestsjælland og København



Tenerife

– meget andet end badeferie!

Af Søren Thomsen

I oktober 2003 havde Geografforbundet en tur til Tenerife. Som det fremgår af artiklen har sydhavsøen meget mere at byde på end sol og badeferie.

I alt var vi 26 deltagere, der drog af sted til Tenerife i uge 42. Kaj Petersen var den faglige leder, og som ansvarlig for turen fungerede Jesper Lund. På Tenerife blev vi indlogeret på Hotel Tenerife Ving i byen *Puerto de la Cruz*, der ligger på nordkysten. De følgende 6 dage besøgte vi store dele af øen i lejede biler; hvor forskellige fra holdet var chauffører. De første to dage kørte vi. Tredje dag var til vores egen rådighed. Fjerde og femte dag kørte vi igen nogle ture. Og sidste dag foregik atter på egen hånd.

Den første dag kørte vi til øens hovedstad *Santa Cruz*, der ligger på østkysten. Byen har en kæmpestor containerhavn. Vi passerede *Plaza de Espana* med det store mindesmærke for de faldne i den spanske borgerkrig.

Byen er livlig og støjende. Den rummer parker, paladser, museer og mange forretninger. Så tog vi videre langs østkysten til *San Andres* med den flotte badestrand *Playa de la Teresitas*. Her er sandet hvidt i modsætning til øens almindelige sorte strande. Sandet er nemlig transporteret hertil fra Sahara. Foruden en mængde



Vores faglige leder, Kaj Petersen, fortæller om, hvad vi skal ud og opleve.

badende er der også påfaldende mange motionister. Og så gik det videre nordpå op i bjergene. Vi så små flokke af geder. Mange terrassebrug var velholdt, og en del var opgivet. Vi nåede udsigtspunktet *El Bailadero* og fik et godt udsyn over *Tagananadalen*. Videre vestpå gennem skove med laurbærtræer til et andet udsigtsområde *Las Mercedes*. Herfra kunne vi langt borte skimte vulkanen *Teide*.

Anden dag koncentrerede vi os om den midterste del af øen - den store nationalpark *Las Canadas*, hvori *Teide*-vulkanen rejser sig. Vi var tidligt på færde, så vi kom hurtigt op med svævebanen, før der kom for mange turister. Det sidste stykke til toppen skulle vi selv gå. Vi bevægede os langsomt opad, for luften er iltfattig. Alle nåede de 3718 meter over

havet. Der kommer svovldampe fra vulkanen. *Teide* er nok ikke helt udslukt. Der er en fantastisk udsigt over calderaen, resterne af den gamle vulkan. Efter nogle vidunderlige øjeblikke højt oppe, kom vi ned igen og fandt over til nogle flotte formationer af bjergarter, *Los Roges*. Vi var kommet på afstand af *Teide*. Når vi så nøje over mod den, var der seje folk, der klatrede opad til venstre for svævebanen. De har fået en særlig tilladelse; uden den må man ikke færdes udenfor de afmærkede stier. Der var ingen af os danskere, som havde lyst til at vove os ud på mange timers klatretur. På hjemvejen passerede vi et område med obsidian, lidt efter en lille ørken. Derefter gik vi ind i et besøgscenter, hvor vi fik god besked om områdets geologi samt dyre- og planteliv. Der var desuden en lille have med endemiske planter.

Tredje dag kunne vi bruge efter eget ønske. Vi kunne f.eks. besøge den lokale Botaniske Have, *Jardin Botanico de Orotave*. Parken er over *Fra nordkysten – udsigten mod San Andres*.

200 år gammel. Den blev i sin tid anlagt som et forsøg på at akklimatisere planter fra troperne. Senere skulle de så flyttes til Spanien. Men det gik ikke. Til gengæld har de nu en pragtfuld botanisk have på Tenerife. Den er dejlig at besøge. Spændende og skyggefuld. – Der var mange muligheder for at bade ved vores hjemby *Puerto de la Cruz*. De naturlige strandbredder er sorte og brændende varme at gå på. Atlanterhavets bølger er voldsomme, når de står ind imod os forsigtige svømmere og tilbagesuget er meget kraftigt. Vandets temperatur er over 20 grader. Ved alle strande er der livreddere klar til at gå i aktion, hvis det bliver nødvendigt.

Fjerde dag skulle vi igen af sted i bilerne. En rejse fra nord til syd. Fra det frodige til det tørre, igennem forskellige plantebælter, anderledes dyrkningsmetoder, og byer næsten uden turisme. Vi kørte op forbi *Teide*, drejede mod syd og kom igennem nåleskov,

hvor der havde været voldsomme brande. Vi nåede *Vilaflor*, den højest beliggende by på de canariske øer, 1.500 meter over havet. Luften er ren, så der kommer mange gigt- og lungesygte til egnen. Her er også en mineralvandsfabrik. Så godt som alt det vand, der drikkes på flasker på Tenerife, kommer fra denne virksomhed. Og vi fortsatte sydpå gennem egne med vinmarker og mandeltræer. Så nåede vi *Los Christianos* på sydvestkysten. Der er fine badestrande, lidt fiskeri, tilbud på sejlture, hvor man med garanti kom til at se hvaler. Der var færgeforbindelse til naboøen *La Gomera* og mange hoteller – kort sagt, det er en turistby. Her valgte nogle at få en sejltur. Andre på holdet satte kursen nordøstpå for at få andre oplevelser. Et stykke fremme passeredes *Granadilla*, center for handel med frugt og grøntsager. Til højre kan man komme ned til den gamle fiskerby *El Medano* med en fin badestrand. Ude på havet afholdes VM i windsurfing hvert år. I nærheden ligger



Tenerifes internationale lufthavn, *Reina Sofia*. Næsten alle turister passerer den. Vi nærmede os atter Santa Cruz, men inden da nåede vi *Güímar*, der er sydkystens næststørste by. Her ligger et museum og folkepark *Pirámides de Güímar*, som er bygget af Thor Heyerdahl. Heyerdahl kom til Tenerife i begyndelsen af 1990'erne, fordi der var fundet pyramider på øen. Opdagelsen kunne antyde, at der havde været samfærdsel mellem Middelhavslandene og Amerika, længe før historikerne fortæller. Nærmere undersøgelser viste snart, at pyramiderne kunne være bygget 1200 år f.kr., dvs. tidligere end Olmec templerne i Mexico. Men de endelige beviser manglede. Der bliver da også på museet gjort rede for argumenterne imod Thor Heyerdahls teori. Logoet for Pirámides de Güímar er et stort spørgsmålstegn. Thor Heyerdahl, den sidste opdagelsesrejsende, døde i april 2002.

Bilturen fortsatte **den femte dag**. Denne gang for at udforske nordvestøen. Vi stoppede i byen *Icod de los Vinos*, hvor vi betragtede det berømte drageblodstræ. Byens indbyggere hævder, at træet er omkring 3000 år gammelt. Eksperter mener, at 500 år er mere passende. Det er et imponerende træ. Øens første beboere regnede det for et helligt træ. Den røde harpiks, som man kan få fra træet, er blevet anvendt på mange måder: til hårskylning, tandpulver, farvning af sten og horn anvendt i spritlak til violiner bl.a. Stradivarius violiner. Og nu fortsatte vi mod vest. Vi stoppede ved *Garachico*. "Storslået i Modgang" er byens motto. Den har været udsat for lavastrømme, flere epidemier, i 1905 blev den ramt af jordskælv, og senest kom en enorm flodbølge ind over byen. Indbyggerne har været flyttet flere gange, men nogle få udholdende er altid blevet tilbage for at bygge byen op igen. Og så nåede vi til det nordvestlige punkt *Punta de Teno*. Her står et fyrtårn, som deler



Kunstvandet havebrug.



Thor Heyerdahls museum og folkepark i Güímar.



Vor bilkortege på vej mod Teno-halvøen.

Tenerife i nord og syd. Langt ude i havet kan vi skimte nabøen La Gomera. Den lokale befolkning kommer ofte til Punta de Teno for at bade og fiske. Ad snørklede, smukke veje gik det sydpå til *Masca*, en lille by, som benævnes "den glemte by". Her kunne man godt holde ferie i nogle dage. Gå en lang tur ad barrancos'en, den dybe, smalle dal ned til kysten og tilbage igen (tager 6-7 timer) og indtage sine måltider på restaurant La Piedra. Senere nåede vi ned til vestkysten til byen *Puerto de Santiago*, der også har mange turisthoteller, men samtidig også har bevaret en gammel by. Nord for byen rejser der sig næsten lodrette, høje klippevægge. Efter et længere ophold i byen kørte vi hjemad, en af ruterne over San-



Sådan føres vand fra nordøen til de tørre områder i den sydlige del.



"Hvor er mine dykkerbriller?"

tiago del Teide. Vi stoppede i en nåleskov og samlede nogle store kogler.

Sjattedagen benyttede mange til at gå på indkøb og sige farvel til byen, som vi efterhånden havde lært at kende. Et lille hold valgte at besøge universitetsbyen, *La Laguna*. Om aftenen var der festmiddag på hotellet, og der blev sagt mange pæne ord fra deltagerne såvel som fra lederens side. Vi følte, at vi havde haft en spændende uge, der havde givet os meget relevant geografisk viden. Derudover havde vi også stiftet bekendtskab med religionen, kunsthåndværk, kulinariske overraskelser og solskoldethed.
Søren Thomsen
(23. deltager) *Vordingborg*



En eftermiddag i Los Cristianos – et møde med en dansk tilflytter.

Geografforbundet arrangerede i efterårsferien 2003 en dejlig tur til den smukke kanariske ø Tenerife. Der var ca. 24 deltagere, som sammen med lederne kaj Pedersen og Jesper Lund kørte øen rundt i fire lejede biler.

En dag havde vi mulighed for en sejltur sydvest for øen eller at vandre rundt i Los Cristianos.

Maria på 30 har de sidste 9 år boet det meste af tiden på Tenerife, hvor hun har sin mand Jesus, der har et fotostudie og deres søn Timian på 2 ½ år. Hun har uddannet sig som afspændingspædagog og prøver at få klienter.

Hun er halvt spansk men er vokset op i Nakskov, hvor Henning Johansen har været hendes historielærer i gymnasiet. Henning har skrevet til Maria og fortalt, at han kom til Tenerife og på denne måde er dette lille "møde" kommet i stand.

Henning og jeg mødes med Maria og Timian ved havnen i Los Cristianos, hvor turister spadserer mere eller mindre afklædte på strandpromenaden. Maria forklarer, at større forretninger og supermarkeder har sat skilte på deres facade, som fortæller, at de ikke ønsker kunder, der kommer i bikini. Vi har en god diskussion

om det tilladte i at gå så afklædte, som mange turister gør, og hvad med deres manglende respekt over for den lokale befolkning?

På mit spørgsmål om hvad der er bedst ved Tenerife, kommer svaret meget hurtigt; Vejret. Maria har allergi og har haft store problemer især om foråret af den grund.

Men lidt senere må Maria indrømme, at hun også savner den danske kulde / vinter.

Gennemsnitligt regner det 7 dage om året, men ugen før vores besøg havde det regnet en hel dag.

Maria taler flydende spansk, hendes søn er tosproget. Han er begyndt i en tysk børnehave 3 timer om dagen, for deres pædagogik kan Maria bedst lide. Børnehaven ligger 10 km væk og koster 2000 kr. om måneden. Hun gjorde et stort arbejde, før hun valgte børnehaven til Timian.

Timian er i øvrigt født hjemme i deres lejlighed, for hun havde ikke lyst til at føde på de spanske hospitaler.

Minimumslønnen er på 4000 kr. udbetalt om måneden, en kassedame får 7000 kr. udbetalt. Maria og Jesus har en 3 værelses lejlighed på 90 m² til 6000 kr.

Maria, Timian og og Henning Johansen – Marias gamle historielærer.

Maria tager os med til en lille lokal restaurant, hvor vi beder hende om at bestille noget god lokal frokost. Det bliver til sardiner, to slags blæksprutter, kyllingelår, salat og de dejlige kanariske kartofler, samt en dejlig lokal øl. Lækker mad.

Til sidst når vi at få en bar-raquitto som er en kaffe med fløde, pisket mælk, likør og en skive citron. Den bliver man afhængig af!!

Vi danskere kunne lære noget af kanarierne, siger Maria. Deres åbne tilgang til mennesker – deriblandt også fremmede, deres imødekommene overfor andre kulturer og mest af alt deres respekt overfor mennesker i alt almindelighed. Hun mener, at vi

danskere fejler på det område. Vi forholder os ironisk til de fleste ting, respekt er noget man skal gøre sig fortjent til hos os danskere, og vi har en ånd af bedrevidenhed omkring os, hvad enten den er sand eller ej, Vi er på intet tidspunkt ydmyge!

På disse punkter er vi kanarierne underlegne - Hvis vi kunne tage ved lære af dem, var der i fremtiden mulighed for at møde hinanden og få en bedre kontakt til andre kulturer. Maria pointerer, at dette er hendes helt subjektive mening, men mon ikke hun har lidt ret?

Mange spørgsmål har Maria beredvilligt bevaret, men på spørgsmålet om, hvor hun vil bo, når hun bliver gammel, bliver hun mundlam. Det har hun ikke parat.

Maria slår også fast, at havde hun ikke sin mand Jesus, boede hun ikke på Tenerife.

En stor tak til Maria fordi hun ville bruge et par timer på en gammel lærer og en spørgelysten geograf, der på vores tur savnede kontakt med den lokale befolkning.

Maria Rasmussen og Lise Rosenberg

Med MONAP i Mocambique

Af Nils Kjølse

Nogle gange er det sundt at se udviklings- og bistandsarbejde i et historisk perspektiv. I denne artikel fortæller Nils Kjølse om sine oplevelser som bistandskonsulent i Mozambique i begyndelsen af 1980'erne. Artiklen giver dels et spændende indblik i bistandsarbejdet, hvor man må konstatere at en del problemstillinger desværre ikke har ændret sig meget, dels et overblik over Mozambiques korte historie som selvstændig nation, hvor der heldigvis er meget at glæde sig over.

I efteråret 1980 havde jeg fået et konsulentjob hos det svenske firma Silviconsult med den opgave at deltage som wood industry specialist på en toårig kontrakt til Mocambique med et team af rådgivere udsendt af det finske Tomesto Oy. Efter ikke at have beskæftiget mig med den såkaldte tredje verden siden hjemkomsten fra Ghana i 1958 blev dette en ild-dåb, og opholdet i Mocambique den mest særprægede af samtlige opgaver, jeg gennem godt tyve år har haft i Afrika og Asien. Stort set alt gik galt fra starten, og projektet kunne med lethed have erstattet plottet i Tørk Haxthausens vel-spillede film "Udvikling", der skildrer et projekt i Kenya, hvor alt går galt, og derfor også stadig anvendes i uddannelses øjemed af Danida for nye rådgivere i bistandsarbejde.

Finnerne havde fået en kontrakt med det interskandinaviske MONAP program i Mocambique, mens Silviconsult var underleverandør, og projektet gik primært ud på at renovere en række savværker i Sofala provinsen kombineret med et træningsprogram, marketing af træ til eksport m.v. Holdet startede med et kursus i portugisisk i Helsinki efterfulgt af et intensivt kursus i Lissabon inden vi i starten af december 1980 ankom til Mocambique,

hvor vi blev installeret på Hotel Don Carlos i havnebyen Beira i Sofala provinsen. Her konstaterede vi desværre hurtigt at vores skole-portugisisk fra moderlandet ikke havde alverden med mocambikansk portugisisk at gøre, og henad vejen kom jeg til at anvende mere engelsk end portugisisk, i den udstrækning dette lod sig gøre.

Flere af finnerne havde kun et overfladisk kendskab til engelsk og havde knapt været udenfor Finland før, hvorfor deres kommunikation med omverdenen blev begrænset til et minimum. En af gutterne kom fra Rovaniemi under polarcirklen, og han holdt heller ikke længe, og måtte sendes hjem lige før et nervøst sammenbrud. En anden havde et kærligt finsk forhold til sprit, og måtte efter en bilulykke sendes hjem som uegnet. Mens kvaliteten blandt Thomestos udsendte personale således var problematisk skortede det ikke på firmaets udrustning, der bl.a. rummede et komplet sauna anlæg, der imidlertid af gode grunde forblev intakt i sin emballage under hele missionen!

Mocambique var dengang et af de få lande i Afrika med et kommunistisk styre og var derfor tæt forbundet med Sovjetunionen og Østbloklandene. De fleste

bistandsfolk kom derfor fra landene bag jerntæppet, men også mange flygtninge efter Allende styrets sammenbrud i Chile havde fundet et fristed i Mocambique. Således var skovsektoren præget af chilenerne, der på grund af deres kommunistiske baggrund havde tætte kontakter til Mozambiques Frelimo regering. Disse chilenerne blev derfor vore samarbejdspartnere, hvilket fra starten gav os store problemer.

Jeg kom til at bo seks måneder på Hotel Don Carlos inden jeg omsider fik et lille rækkehus på Avenida Francisca Matanga tæt på kysten, hvor også min familie kunne bo. Don Carlos var et tidligere badehotel i den dyre ende, men var nu på grund af krigen reduceret til en forfalden rest fra kolonitiden. Tjenerne havde kendt bedre dage, men forsøgte at holde standarden i gamle uniformer, der var ved at falde fra hinanden. Facaden var nogenlunde i orden, men var man skamløs nok til at se på dem bagfra, kunne det hænde, at der ingen bagdel var i bukserne. Maden var sparsom, bl.a.

var brød en mangelvare, og hver aften serverede tjenerne med en elegant armbælgelse et fad med stenhårde kuvertbrød, der var af en sådan beskaffenhed at de kunne være bagt i kolonitiden, og man undslog sig derfor høfligt,

hvorfor de uvilkårligt dukkede op igen aftenen efter. Aircondition anlæg-gene fungerede ikke, og vi var plaget af strømsvigt. Det var derfor attraktivt at bo på de øverste etager, der gav udsigt og luft fra det Indiske Ocean. I de seks måneder jeg boede på dette særprægede sted var det en stadig kamp om at nå toppen af hotellet, men hver gang højststående medlemmer af hierakiet kom på besøg fra hovedstaden Maputo konfiskeredes de øverste etager, og man blev forvist til bunden, for så atter at starte forfra på det lange seje træk mod toppen. Tøjet mugnede i skabene og kakerlakkerne stortrivedes.

Hotellet var hovedsagelig beboet af russere, østtyskere og andre fra Østbloklandene, der havde deres egne rigide sikkerheds og overvågningssystemer, hvilket betød at de ikke måtte fraternisere med folk fra den kapitalistiske verden, som os skandinaver. Mødte man en af dem alene i den vakkelvorne, langsomme elevator kunne man udveksle nogle venlige ord, men kom der en trediemand ind gik jerntæppet ned med det samme. Russernes bistand begrænsede sig til militært isenkram overfor Apartheid regimet i Sydafrika samtidig med at de "diskret" sugede værdier ud af landet. Havet mellem fastlandet og Madagascar var fiskerigt, men det var næsten umuligt at opdrive fisk i havnebyen Beira, idet farvandet blev gennemfisket af russiske trawlere, der under dække af at optræne mocambikanere til "moderne" højsøfiskeri sejlede hele gangsten til Sovjet.

Havnen, der under normale forhold spillede en enorm rolle i Sydøstafrika, bl.a. for indlandsstaten Zimbabwe, lå øde hen efter krigen og det store jernbaneareal var fyldt op med udbombede og skrottede lokomotiver, der frembød et malerisk skue. I denne havn har jeg set FN nødhjælp til regionen blive omlastet til russiske fartøjer. Der var derfor god grund til at russerne var såre upopulære,

også fordi de isolerede sig og så ned på mocambikanerne. Efter overfald og mord på russere i Beira, flyttede de sammen i pigtråds indhegnede compounds, hvis de da ikke boede på Hotel Don Carlos!

Vort projekt løb fra starten ind i vanskeligheder. Vi skulle arbejde igennem den statslige organisation Mademo, der havde ansvaret for landets træindustri og skovhugst samt eksporten af træ, men Mademo hovedkvarteret med eet år på bagen var placeret i hovedstaden Maputo 800 km syd for Beira, hvortil kommunikationen var ringe bl.a. fordi vejen til Maputo kun kunne befares i konvojer på grund af hyppige guerilla overfald. Flyforbindelsen var dyr og sporadisk og telefonen blev ofte afbrudt. Men det værste var, at Mademo blev drevet af en række helt uerfarne unge mocambikanere og den såkaldte "chilenske mafia", der var sammenspist med Frelimo regeringen, men dertil inkompetent og som det hen af vejen skulle vise sig, også korrupt. Chilenerne mod-arbejdede os fra starten, idet de i denne gruppe skandinavere oppe i Beira, så en fare for selv at blive afsløret, samtidig med at donorerne (SIDA, FAO og andre) holdt sig passive.

Vi identificerede tidligt de centrale problemer og kom med løsningsforslag uden at chilenerne reagerede, og samtidig var Mademo under stærkt pres fra regeringen for at få gang i produktion og eksport. Vi startede renoveringen af et antal gamle savværker i provinsen, der stammede fra den portugisiske tid og var af en sådan fascinerende ælde, at de hørte hjemme på et museum. I et brev hjem i december 1980 skriver jeg:

"Jeg og Robert Ball besøgte 3 små bushsavværker, og det var en stor oplevelse. Jeg skal i de kommende uger forsøge at besøge de fleste. De er svære at beskrive, men især Inhansato var fantastisk. Her er skoven kaldet miomboen præget af shifting cultivation med små

spredte rydninger og bushfarms. Vi nåede frem til Inhansato netop som et uvejr brød løs og stod oppe i en gammel tømmerbygning på pæle fra portugisernes tid, mens regnstormen passerede, enkelte træer væltede og de høje eucalyptustræer fyldt med væverflugenes kunstfærdigt hængende rede svajede faretruende. I bygningen på den anden side af kævlepladsen hørtes gennem stormen arbejderne regelmæssige, rytmiske sang når kævlerne gik gennem den store rundsav, der blev drevet af et monstrum af et lokomobil fra ruder konges tid. Jeg var med et slag 100 år tilbage i tiden."

Og hen i april 1981:

"Jeg er sent i eftermiddag nået hjem efter godt to døgn i bushen, og det har som altid været en stor og forfriskende oplevelse. Jeg kørte op onsdag med Ignaciu Abreu, en ung tiltalende og dygtig mocambikaner, samt Peter Robinson, en ditto tiltalende og dygtig hvid sydafrikaner, der i 74 forlod Sydafrika i protest mod Apartheid og siden er blevet uddannet i England og ved Stanford University i USA. Han er netop nu blevet ansat som økonom i Mademo, og er heroppe nogle dage med henblik på Plan 82. Vi overnattede i en caravan i Galinha og besøgte 5 savværker i området. Jeg havde noget proviant med og var chefkok med hjælp af et lille campset fra Thomesto. Det er derude i bushen man får Afrika ind under huden, både menneskene og naturen. Fuldmåne over de ældgamle portugisiske tømmerbygninger i Galinha med lejrål og dæmpede stemmer fra hytterne, cikadedang og ukendte lyde fra bushen, brænderøg og myriader af eksotiske dufte... ja, så glemmer man Mademos genvordigheder og glæder sig over at få chancen for atter at opleve dette fascinerende Afrika. Jeg skal tage jer op til det område og blandt andet vise jer Inhansato saven, som er et vidunder af romantisk afrikansk historie med ældgamle maskiner og bygninger,

der burde bevares for eftertiden og formentlig er enestående i Afrika. Vi samlede en mængde værdifuld information om produktion, mennesker og træarter til brug for videre planlægning. Og Abreu er en af de nye unge afrikanere der er kommet til Mademo, som giver håb for fremtiden. Hans far blev i slutningen af tresserne fanget af det hemmelige portugisiske politi PIDE, tortureret og dræbt...vi sad til sent på natten og diskuterede landet og dets fortid og fremtid, Sydafrika, Mademo og vor egen baggrund.”

Et centralt problem var en effektiv markedsføring af eksportprodukter såsom sveller til Zimbabwe, der havde ligget stille i et årstid. Vores tyske markedsføringsmand i Maputo fik en kort levetid i Mocambique, da han efter et par måneders ophold med et par dages varsel blev udvist på grund af racistisk opførsel, og jeg gled derefter ind i salgsarbejdet på fuld tid efter at have reddet det meste af et stort parti sveller, der var blevet kasseret af køberen i Zimbabwe. Jeg blev simpelthen Mademos svelle inspektør, og fik hen af vejen nogenlunde styr på denne værdifulde eksport, hvoraf en del formentlig via agenten i Zimbabwe havnede i Sydafrika. Men dette arbejde gav mig også farten af korruptionen i den chilenske mafia, hvorfor jeg hen på året blev stemplet som uønsket af den chilenske skovchef.

Stærkt forsinket ankom den finske teamleader i marts, men formåede ikke at forbedre arbejdsvilkårene for vores hold. Han var en ældre finsk original, der havde en uendelig beholdning af historier oppe i ærmet. Hen på aftenen opholdt han sig gerne i baren på Hotel Don Carlos, hvor store mængder whisky gled ind under vesten og fik historierne til at strømme frit. Han var gammel jagerpilot fra den finske vinterkrig og hadede derfor russerne, hvilket blev demonstreret når disse dukkede op hen på

aftenen for i al fredsommelighed at få sig et glas øl ved baren. Vor finske teamleader var på dette avancerede tidspunkt i reglen midt i et luftslag over Karelen og gik straks over i offensiven, hvorefter russerne på en meget støjende måde blev mejet ned ved baren. Meget underholdende for os andre, men russerne blev trætte af at blive ”skudt ned” aften efter aften, og klagede derefter over denne skydegale finne. Hen på vårkanten skulle han hjem på sygeorlov, og fik aldrig fornyet sit indrejse visum til Mocambique. Holdet stod derefter uden teamleader, hvorefter jeg kom til at fungere som sådan resten af vor tid i landet.

Præsident Samora Machel kom på visit til Beira og boede tæt på hotellet, mens en del af staben flyttede ind på 6.sal og nervøse livvagter sværmede i området. Jeg mødte ham en aften i stueetagen, og vi hilste et høfligt ”god aften”, men jeg var nær kommet galt afsted, da jeg ikke stoppede vores minibus på vej til hotellet på grund af et misforstået signal fra militærpolitiet. En meget ung, hysterisk og nervøs livvagt beordrede mig ud af bussen og pressede bogstavelig talt en afsikret kalashnikov ind i maven på mig, mens han råbte og skreg på portugisisk. Så bliver man ydmyg og stille og håber at stormen driver over, mens mine holdkammerater lammede overværede optrinet.

Fem år senere blev præsidenten dræbt i et flystyrt, der uden tvivl var arrangeret af regimet i Sydafrika.

Fra tid til anden måtte vi afsted til grænsebyen Umtali i Zimbabwe for at proviantere, mødes med kunder eller ringe hjem til Skandinavien. Vi kørte gennem den såkaldte ”Beira-korridor”, der var stærkt bevogtet af Frelimo og zimbabwianske tropper for at holde guerillabevægelsen Renamo i skak. Det blev vanskeligere efterhånden som Renamo blev

styrket med hjælp af Sydafrika, og vi måtte passere utallige vejspæringer. Henover sommeren og efteråret 1981 blev Renamo mere og mere aktive, nogle af vore savværker blev ødelagt, landbefolkningen terroriseret og en række sabotageaktioner gennemført på veje, højspændingsmaster, havnefy osv. Kort sagt vi følte i stigende grad at nettet strammedes om Beira og os. Den vidunderlige Gorongosa Nationalpark blev besat af Renamo, der oprettede sit hovedkvarter i området efter at have myrdet parkens game-wards. Vi havde været så heldige som de første turister i årevis at have besøgt Gorongosa, og der oplevet et reservat, hvis lige ikke fandtes noget andet sted i Afrika. Efter Renamo besatte området blev vildtbestanden stort set udryddet.

Samtidig med at sikkerheden forværredes gik det i efteråret 1981 også jævnt ned af bakke med Mademo, og chilenerne saboterede i takt med denne deroute samarbejdet med vort projekt. Flere af det finske hold havde forladt den synkende skude, og MONAP (SIDA) besluttede at lukke projektet

efter et års levetid. Beira blev mere eller mindre afskåret af guerillaen, og vi ventede når som helst at også flytrafikken til omverdenen ville blive afbrudt ved sabotage af lufthavnen. Tiden var inde til at komme ud. Min familie var rejst i september og selv holdt jeg ud til slutningen af november, hvor jeg forlod dette mishandlede, smukke land og et projekt, der knapt kom i gang før det løb ud i sandet. Jeg fik nogle oplevelser og erfaringer, der var nyttige for mit efterfølgende tyveårige arbejde i den tredje verden.

I februar 1981 skrev jeg fra Hotel Don Carlos i Beira i et brev til min datter Tine:

”Det forunderlige i naturen er altid for min sjæl velbehagelig... Det er et godt udgangspunkt for den, der står i begreb med at fore-

tage en rejse. Ordene udtales af sø-officeren Carl August Gosselman, da han en dag omkring 1820 betragter vandfaldet Tequendama, et af de voldsomste i de nordlige Andesbjerge, og refereres af Per Wästberg i forordet til den berømte opdagelsesrejsende Mungo Parks beskrivelse af Nigerfloden i Vestafrika. Det samme kunne jeg sige, da jeg her i formiddag i øsende troperegn gennemblødt vandrede langs stranden ved det indiske ocean. Jeg havde stranden for mig selv, men havde gerne delt den med dig og min familie, for givet er det jo at oplevelsen bliver rigere når man oplever den med nogen man holder af.. Bølgeslagene var i søndags stemning og dæmpet af regnen, der kom ind fra sydost i byger, og lige netop der hvor bølgerne blev brudt pilede store flokke af små vævre afrikanske ryler frem og tilbage i en evig lynhurtig ballet for at fange de små krebsdyr og orme, havet efterlader når det trækker sig tilbage. Deres små ben går som trommestikker når de med utrolig elegance piler foran den stadig tilbagevendende bølge, frem og tilbage i en stadig søgen efter føde. Hist og her får de følge af storspoven og en og anden hætte- eller stormmåge, der klodset blander sig i legen. På stranden efterlader tidevandet utallige spændende sager, der ville henrykke dig og din moder og inspirere til utallige skitser i tegneblok-ken. Frø af alle tænkelige størrelser og former driver i land efter den sydgående strøm har bragt dem hertil fra Zambesiflodens udløb. Især nu hvor regntiden kulminerer og floden svulmen rives store mængder vegetation med ud fra Africas indre. Forleden observerede vi langt til søs et sort uhyre, der steg og faldt i dønningerne. Forslagene var utallige og fantasifulde: en russisk atomundervands-båd, en hval, en kæmpehaj, skibbrudne, et forlist fartøj?...flere timer senere drev det ind syd herfor og røbede sin natur, et kæmpetræ revet med ud til søs af floden.”

Set i bakspejlet var vort projekt i lighed med MONAP alt for ambitiøst, når man betænker situationen i Mocambique i 1981 kun seks år efter opnåelsen af selvstændighed og med optrapningen af borgerkrigen, sammenholdt med at de finner, der var sendt ud overvejende var uegnede til opgaven

Med selvstændigheden i 1975 flyttede Frelimos politiske centrum fra det nordlige Mocambique til hovedstaden i syd, hvor udfordringen nu blev at opbygge en nationalstat på grundlag af gennem-gribende politiske og økonomiske ændringer. En enorm udfordring for en politisk-militær bevægelse, hvis ledelseserfaringer var begrænsede til femten års guerillakrig. 90% af portugiserne flygtede i 1975 og skabte et vakuum inden for administrationen, samtidig med at de flygtende koloniherrer i stor udstrækning øvede regulær sabotage på bygninger og udrustning.

Først i 1992 sluttede den opslidende borgerkrig og samtidig brød regeringen det ineffektive Mademos hidtidige statsmonopol og startede udbud af private skovkoncessioner. Mocambique er rig på naturressourcer og halvdelen af landets areal er dækket af skov, hvoraf det skønnes at 200.000 km² eller et areal på fem gange Danmark kan anvendes til egentlig produktivt skovbrug. Kun 20% af den skønnede årlige tilvækst udnyttes, og der er derfor et potentiale for en meget betydelig produktion og eksport, såfremt landet formår at opbygge en effektiv skovstyrelse. Tyve år efter vort projekt i Sofala provinsen blæser spørgsmålet stadig i passatvinden.

*Nils Kjølse
Pensionist, tidligere skovkonsulent
for Danida og Miljøministeriet*

Rejse til Øland

- fuglenes og de vilde orkidéers ø

Pinserejse: 28. - 31. maj 2004

Tag med Biologforbundet og 'Det rullende Hotel' til Øland - en naturperle i Østersøen. Oplev det usædvanligt rige fugleliv. Øen er en af Sveriges bedste træklokaliteter, men huser tillige en selvstændig fuglefauna med mange interessante arter. Vi skal selvfølgelig også opleve det spændende planteliv med den enestående orkidéflora som blandt andet skyldes den kalkrige klippegrund og øens solrige klima. Der bliver også lejlighed til at opleve nogle af øens rige kulturminder - borgene, møllerne mm. Turen gennemføres på den skønneste årstid, hvor Alvaret står i fuldt flor, og fuglelivet er på sit højeste. Vi rejser med 'Det rullende Hotel' - en velfungerende langtursbus med 'hotelanhænger' indrettet med to- og tresengsrum. Vi kan derfor overnatte tæt på naturen, lige hvor vi vil.

Afrejse fra Høje Taastrup Station, fredag 28/5 kl. 16.00 - forventet hjemkomst samme sted, mandag 31/5 kl. 16.00

Pris: kr. 1.790,- Omfatter rejse, overnatninger og fuld forplejning på turen. Deltagermaksimum: 25

Turguide: Henrik Wejdling. Desuden medvirker Biologforbundets turledere Finn Bjerregaard og Anders Thomsen.

Tilmelding: Senest 1. maj til Biologforbundets sekretariat på tlf. 86 96 36 35 eller kaskelot@teliamail.dk

Foreløbigt program tilsendes pr. mail ved henvendelse til Finn

Bjerregaard: fb@holsem.dk



Naturfaglige kompetencer

Vi har i dette nummer af Geografisk Orientering forsøgt os med en lidt anderledes udgave af den faste rubrik *Nyt fra Fagudvalget*. I stedet for at referere de sidste nye tiltag og tendenser inden for den uddannelsespolitiske arena, vil her være et bud på, hvad naturfaglige kompetencer er for noget. Dette skal bl.a. ses på baggrund af Undervisningsministeriets publikation *Fremtidens naturfaglige uddannelser*. Forslagene fra dette skrift er i den seneste tid blevet anvendt i mange sammenhænge f.eks. på kurser, konferencer, seminarier etc.

Dermed ikke sagt, at vi i Fagudvalget vurderer, at der igen kommer nye CKF'er for de enkelte fag pga. denne bog. Derimod kan det meget vel antages, at de nye prøver for fysisk/kemi, biologi og geografi

Kompetencer til:

- at opleve, beskrive og undersøge.
- at håndtere hverdagens naturfaglige og teknologiske aspekter funktionelt.
- at kunne forstå og deltage i diskussioner med naturfaglige aspekter.

- at kunne perspektivere naturfagene fagligt og kulturelt.
- selvstændigt at anvende fag i komplekse kontekster.

Inddelingen skal forstås således, at man hele tiden udvider sin horisont. Alle kompetencer kan derfor indgå i forhold til de stigende niveauer.

Opleve, beskrive og undersøge passer fint til indholdet i faghæftet i natur/teknik. Hvis man ser på de mellemste og ældste klasser skal man både kunne forstå og deltage i diskussioner med naturfaglige aspekter. Dette er nogenlunde i overensstemmelse

vil afspejle de anbefalinger bogen fremhæver. Specielt den fælles prøve mellem de tre fag kunne sikkert være stærkt påvirket af nogle af bogens anbefalinger og konklusioner. Ud fra dette vover vi her, at give et bud på, hvad en kommende prøve i geografi kunne indeholde. Selvfølgelig med alle mulige forbehold!

Naturfaglige kompetencer defineres som det at have viden om, at forstå, udøve, anvende og kunne tage kritisk stilling til natur, naturfaglighed, naturvidenskab, og teknologi i en mangfoldighed af sammenhænge hvori disse indgår eller kan komme til at indgå (side 39). Set ud fra en geografisk synsvinkel kan vi kun hilse denne brede definition velkommen. Der er lagt op til, at eleverne skal kunne arbejde analytisk og reflektivt. Ud fra dette skønnes, at div. "Nakskov spørgsmål" næppe burde indfinde sig i de nye prøveformer.

En anden væsentlig pointe er, at eleverne skal kunne sortere i deres viden. Dvs. hvor og hvornår skal de bruge henholdsvis viden fra det fysisk/kemiske, biologiske eller geografiske vidensområde.

Endelig vurderer jeg personligt, at der er en vis kompleksitet i denne definition. Det burde derfor alt andet lige være med til at højne faget og prøverne, så det nu fremover kun er liniefagsuddannede (eller tilsvarende) undervisere, der kommer på banen i 7. til 9. klasse.

I *Fremtidens naturfaglige uddannelser* bringes også progressions diskussionen på banen. Der skal være sammenhæng i undervisningen fra den ene ugentlige time i natur/teknik i 1. klasse til man som voksen knokler med sit speciale eller Ph.d. grad på universitetet. I skemaform ser det nogenlunde således ud (min forenkling efter side 41):

Yngste klasser i grundskolen
Mellemste klasser i grundskolen

Ældste klasser i grundskolen

Ungdomsuddannelser

Videregående uddannelser

med det nuværende signalement for faget geografi – jf. de Fælles Mål. Svagere er de egentlige slutmål formuleret. Her skal man i (for) mange sammenhænge blot kunne beskrive, give eksempler og anvende. Det er uheldigt, idet slutmålene skal gøres til genstand i de nye prøver. Sagt med andre ord kunne man forestille sig, at prøverne i geografi burde indeholde et refleksionsmoment dvs. kompetencen til at kunne

diskutere naturfaglige aspekter. Slutmålene er for svage i forhold til det anførte kompetence krav. Nu er der ikke nogen lov eller ministeriel udmelding, der foreskriver at bogen skal bruges i forbindelse med udarbejdelsen af prøverne. Derfor må vi håbe, at prøverne tilpasses de ønskede krav, selv om det kunne have været spændende at leve op til den anførte taksonomi.

I forlængelse af kompetence udredningen næver bogen endvidere nogle delkompetencer:

Empirikompetence, repræsentationskompetence, modelleringskompetence og perspektiveringskompetence. Bogen fremhæver, at de forskellige delkompetencer bør indgå i alle naturfaglige uddannelser afhængig af sværhedsgrad og sammenhæng. Hvis man vurderer de enkelte kompetencer nøjere, så er der for geografi hvert fald gode muligheder i perspektiveringskompetencen. Denne delkompetence indeholder bl.a. sammenhængen mellem ikke-naturfag, historisk/kulturel sammenhæng, relation til den nære og

fjerne omverden. Lyder det ikke nærmest som klassisk geografi?

Som anført tidligere er der (endnu) ikke noget formelt krav om, at de nye prøver skal leve op til *Fremtidens naturfaglige uddannelser*. Men der er hvert fald helt klart anført nogle velskrevne retningslinier, hvis ens skole er med i et af Undervisningsministeriets udviklingsarbejder om de nye prøveformer.

I sidste nummer af denne rubrik anførte vi, at Geografforbundet ikke havde noget imod, at der kommer en færdighedsdel i prøverne. Selvfølgelig bør geografiske færdigheder ikke udelades, men de bør ej heller være det eneste

centrale omdrejningspunkt i en afgangsprøve i folkeskolen.

Derfor vil vi i Fagudvalget opfordre de ansvarlige politikere og embedsmænd til, at der i forbindelse med udarbejdelsen af de nye prøver indarbejdes en del af de konklusioner, som bogen *Fremtidens naturfaglige uddannelser* anbefaler. Det vil være med til at styrke geografi, og helt sikkert give en afgangsprøve, som på en positiv og kreativ måde kan åbne elevernes horisonter, så de oplever hvor spændende og nyttigt geografi er som fag i skolen.

Kristian Nordholm
Fagudvalget



Vi er godt i gang med at planlægge en 12-dages studietur til Kenya i påsken 2005 for Geografforbundets medlemmer. Vil du med? Vi satser på en deltagergruppe på min. 18 og max. 24. Nogle af turens emner bliver: 1. Rift-zonen, hvor vi bl.a. skal bestige zonens højeste vulkan. 2. Landbrug "på godt og ondt". 3. Trampe på ækvator. 4. Møde masaierne. 5. Mombasa og koralkysten syd for byen. 6. Rundt i nogle nationalparker. 7. Stå ved nogle Hot Springs. 8. Besøge Karen Blixens Hus og Nationalmuseet i Nairobi. Detaljeret programbeskrivelse og pris-idé i GO nr.3/04, se også GO's hjemmeside i maj 2004. Turledere: Lise Rosenberg (e-mail: Lise@Rosenbergs.dk) og Finn Uno Kofoed



POST

B

PP

DANMARK

Magasinpost

Afs.: Geografforbundets Sekretariat · Rugårdsvej 55 · 5000 Odense C – Returneres ved varig adresseændring

