



Trådsølv,
Kongsberg,
Norge



Kämmererit-xx, Tyrkiet

Spændende
ting på
auktionen
29. januar
Foto: Mads Trans
Montage: Red.



Svovl-xx, Sicilien



Fossil træbregne, *Tieta singularis*,
Perm, Araguaia, Brasilien



Perisphinctes, Ø. Jura,
Annapurna Massivet, Nepal



Tarrhias araripis, N. Kridt,
Santana Formationen, Brasilien



LAPIDOMANEN

STENVENNERNE - KØBENHAVNS AMATØRGEOLOGISKE FORENING
37. årg. nr. 1 Januar 2011



Her svinger Flemming Rasmussen hammeren ved sidste års stenauktion. Stenauktionen er en af de store begivenheder hos Stenvennerne, her kan du komme i besiddelse af spændende sjældenheder. Oplev det selv 29. januar. Foto: Claus Leopold

INDEX

Marsmeteorit på foryngelseskur	2
Indkaldelse til generalforsamling	3
Annonce: Stenvennernes fossiltur til Gotland	4
Stenvennernes udflugt til Saltholm på geologiens dag	5
Masseuddøen og Calciumhypotesen 1.del.....	6
Urtidsgigant på en meter satte fart i evolutionen.....	12
Guldmagere i Danmark	13
Bløddyr og palæogeologi i Danmark 1. del.....	15
Hvordan elefanten fik sin snabel	17
Kæmpe dinosaurer havde højdeskræk	18
Ny fossilbog: Fossilien an Nord- und Ostsee, Finden und Bestimmen.....	19
Den sjette masseuddøen er i gang	20
På sporet af den første celle.....	23
STENVENNERNES Forårsprogram 2011	24
Kontingentet for Stenvennerne via Betalingsservice.....	26

Marsmeteorit på foryngelseskur

Den verdensberømte marsmeteorit med det uanseelige navn AHL840001 er ca. en halv milliard år yngre end det tidligere er antaget. Den blev fundet på Antarktis i 1984, dengang kom den på alverdens forsider, da forskerne fandt fysiske og kemiske spor, der kunne tyde på liv. Siden blev det påvist at fænomenerne kunne forklares med uorganiske processer. Aldersjusteringen ændrer ikke på disse forhold, men fortæller mere om de geologiske processer på Mars. Ud fra indholdet af langlivede isotoper af samarium og neodymium, beregnede forskerne den gang, at meteoritten var dannet for ca. 4,5 mia. år siden. Nu har Thomas Lapen sammen med kolleger fra University of Houston, anvendt en anden dateringsmetode, baseret på indholdet af lutetium og hafnium. Disse isotoper er mere modstandsdygtige over for de forvittringsprocesser der findes på Mars, og giver derfor en bedre datering. De nye undersøgelser viser en alder på 4,09 mia. år. Selv med den nye alder er meteoritten stadig den ældste sten fundet på jorden. Den nye alder svarer til livets opståen på Jorden. Meteoritten er fra en periode hvor Mars blev voldsomt bombarderet fra rummet, og hvor dens magnetfelt var ved at dø ud. Det har ifølge forskerne konsekvenser for forståelsen af den tidlige skorpedannelse på planeter.



Marsmeteoriten ALH84001.

Foto: NASA

Sakset, Aktuel Naturvidenskab 2, 2010

Red.

KLUBLOKALE ADRESSE :

GLADSAXE UNGDOMSSKOLE

GLADSAXEVEJ 315, lokale G, 2860 SØBORG

www.stenvennerne.dk

ALLE MØDER BEGYNDER KL. 19.00 OG DØRENE LUKKES KL. 22.00

SLIBEVÆRKSTEDET ER ÅBENT HVER FREDAG KL. 18.00 - 21.00

DEADLINE FOR NÆSTE LAPIDOMAN 26. FEBRUAR 2011

STENVENNERNES KONTAKTPERSONER :

Formand	Hans Kloster, Vagtelvej 25, 3. th. 2000 Frederiksberg	3886 7793
Sekretær	Jytte Leopold, Søndertoften 160, 2630 Tåstrup	4371 3102
Kasserer	Finn Kiilerich-Jensen, Blishøj 3,1.tv, 3000 Helsingør	3027 2581
	Giro 321-2769 Foreningen af Stenvenner, mail finn.kiilerich-jensen@nets.eu	
Næstformand / Bibliotekar	Tom Jørgensen, Henriksvej 4, 2400 Kbh. NV	2653 8091
Redaktør	Peter Myrhøj, Sotoften 15, 2820 Gentofte,	5854 8106 eller 3968 2232
Webmaster	Claus Leopold, Søndertoften 160, 2630 Tåstrup	4371 3102
Domicil-repræsentant	Mads Trans, Skråvej 4, 2880 Bagsværd	2064 3598
Suppleant	Steen Andrew Elborne, Frederik D.7's Vej 29, 3450 Allerød	4828 0508
Suppleant	Frantz Strange, Vardegade 10, 2. tv. Kbh. Ø	2680 3543
Domicil-suppleant	Eva Maria Trans, Skråvej 4, 2880 Bagsværd	4444 2928
Sølvværksted	Hanne Juhl, Sassvej 8, 2820 Gentofte	3965 2959
Slibeværksted	Mads Trans, Skråvej 4, 2880 Bagsværd	2064 3598
	Stenvennernes mobiltelefon (kun åben lidt for møder og ture)	2586 7718

Skriv til Lapidomanen i hånden, på den gamle skrivemaskine, på pc'en - lige meget - bare vi får godt eller spændende stof.

Indlæg kan sendes eller mailes til redaktøren peter@myrhoj.dk

HUSK ved eventuelle ændringer af klubbens program, vil dette så vidt muligt blive oplyst på vores hjemmeside.

Gamle numre af Lapidomanen, vil kunne købes af kassereren på klubmøderne.

Artikler må gengives i andre stenklubbers blade, med kildeangivelse.

Andre klubbers blade til Stenvennerne sendes til:

Formanden Hans Kloster, Vagtelvej 25, 3.th, 2000 Frederiksberg

Mail: hanskloster@webspeed.dk



Kontingentet for Stenvennerne via Betalingsservice

Selv om de ting vi samler på vores ture og hører om på vores foredrag, tit er noget meget gammelt, så forhindrer det ikke, at de moderne tider kommer til Stenvennerne.

Kontingentopkrævningerne fra 2011 og fremefter opkræves via Betalingsservice. Betalingsservice udbyder et lille web-baseret system, der er velegnet at anvende til kontingentopkrævninger for foreninger som Stenvennerne.

Dette web-baserede system tager Stenvennerne i brug fra 2011, så din næste kontingentopkrævning vil blive sendt fra Betalingsservice på et såkaldt FI-kort (Fælles Indbetalingskort).



FI-kortet ligner et ganske almindeligt girokort – det indbetales bare til Stenvennernes konto i Nordea i stedet for på Stenvennerne girokonto. Er du i din netbank tilmeldt EIK (Elektroniske Indbetalings Kort) så vil du modtage opkrævningen direkte i din netbank. (Muligvis kalder din bank

det noget andet.) Du kan indbetale kontingentopkrævningen i din netbank, i din bank eller på posthuset.

I din netbank eller i banken kan du tilmelde kontingentopkrævningen til Betalingsservice – hvilket vi kraftigt vil opfordre dig til, da det er billigst for klubben. Tilmelder du dig betalingsservice skal du stadig huske at betale kontingentopkrævningen for 2011 – men så vil opkrævningen fra 2012 og fremefter fremgår af din betalingsoversigt for februar måned og kontingentet vil blive opkrævet automatisk.

Så tag godt imod indbetalingskortet – og tilmeld det til betalingsservice, når du betaler det i din netbank eller i din bank.



finn kiilerich-jensen, kasserer for Stenvennerne

Indkaldelse til generalforsamling



KÆRE STENVENNER

Der indkaldes til ordinær generalforsamling i ”Foreningen af Stenvenner. Københavns Amatørgeologiske Forening” **Fredag den 4. marts 2011 kl. 19.00 på Ungdomsskolen, Gladsaxevej 315.**

Hvis kontingentet er indbetalt sent, vil det være nødvendigt at medbringe postvæsenets kvittering eller lignende dokumentation for betaling af kontingent for at kunne deltage i mødet. Se i øvrigt om opkrævningen af kontingent for 2011, på side 26, **STENVENNERNE er gået over til betalingsservice.**

Dagsorden ifølge lovene:

1. Valg af dirigent
2. Formandens beretning
3. Regnskab og fastsættelse af kontingent
4. Indkomne forslag

Forslag må være bestyrelsen i hænde senest 4 uger før generalforsamlingen
Bestyrelsen foreslår følgende tilføjelse til § 4: evt. overskud anvendes til at fremme foreningens formål.

5. Valg af formand

Formanden blev valgt for to år i 2010.

6. Valg af bestyrelsesmedlemmer og suppleant

Jytte Leopold, Tom Jørgensen, Peter Myrhøj og Steen Andrew Elborne (suppleant) er på valg. Med undtagelse af Jytte modtager alle genvalg. Bestyrelsen foreslår Steen valgt til medlem og der skal derefter vælges en ny suppleant. Bestyrelsen foreslår Ingeborg Bjerre.

7. Valg af en person og en suppleant med bopæl i den kommune, hvor foreningen har lokaler.

Mads Trans og Eva Maria Trans blev valgt for to år i 2010.

8. Valg af 2 revisorer og 1 revisorsuppleant

Lise Vistisen er på valg og modtager ikke genvalg. Bestyrelsen foreslår Karen Højgaard.

9. Eventuelt.

Med venlig hilsen Bestyrelsen

På tur med Stenvennerne

(og Solibus)



Torsdag den 19. maj – tirsdag den 24. maj 2010:

Fossiltur til Gotland

Udrejse – 19. maj 2011:

Afgang	København hovedbanegård	Kl. 13.45
Opsamling	Lyngby Station ved Fakta	Kl. 14.05
Opsamling	Ved Scandlines – Helsingør	Kl. 14.45
Ankomst	Lummelunda Vandrarhem	Ca. kl. 01.00

Hjemrejse – 24./25. maj 2011:

Afgang	Visby (færge)	Kl. 17.05
Ankomst	Helsingør	Ca. kl. 02.00
Ankomst	Lyngby	Ca. kl. 02.30
Ankomst	Hovedbanegården	Ca. kl. 03.00

Pris kr. 3600,- (enkeltværelse kr. 500 ekstra)

På nuværende tidspunkt er alle detaljerne ikke endeligt på plads, bl.a. skal der reserveres færge. Vi skal bo på Lummelunda Vandrehjem i 2 personers rum, men der bliver mulighed for enkelt-værelse mod merpris. Stedet ligger tæt ved den gode fossillokalitet Lunds Klint, der er indenfor gåafstand, den kan frekventeres om aftenen, hvis man har kræfter til det efter en lang dag i marken, hvor vi har kørt i bussen rundt til gode fossillokaliteter. I begyndelsen af januar regner vi med at alle detaljerne er på plads.



Turledere Peter Myrhøj og finn kiilerich-jensen

Tilmeldingen der er bindende sker til: finn kiilerich-jensen på telefon: 3027 2581 eller på mail: finnkille@gmail.com

Betaling for turen: Depositum kr. 1000,- senest 15. februar Restbeløbet kr. 2600,- /3100,- senest 10. april på giro: 321-2769 eller direkte til kassereren

Marts

4. **Generalforsamling**, se side 3

11. **Jochum Therkilsen**: Om at hugge i sten.

18. **Peter Myrhøj**: Anden del af historien om de fossile økosystemers udvikling, denne gang i Mesozoikum, eller dyrenes såkaldte middelalder. Jeg gennemgår nogen af de vigtigste 'Fossile Lagerstätte' fra perioden, bl.a. Holzmaden, Solnhofen, Santana og Liaoning. Her er selv de bløde floraer og faunaer bevaret under helt specielle omstændigheder. Det er forhold der gør, at vi i dag kan få et næsten autentisk indblik i udviklingen af afgrænsede økosystemer fra perioden. Her findes hele dyre og plantesamfund samlede. De særlige bevaringsforhold gør det nu muligt at beskrive dem bedre end tidligere.

25. **Erling Bondesen**: Vulkanisme, Etiopien/Island

April

1. **Marianne Tseng**: flintesmykker.

8. **Tom Weidner**: Ivigut - historien om et fantastisk industrieventyr og en verden af krystaller. Udover en gennemgang af historien om Ivigut vil der blive sat fokus på mineralogi og krystaller. Tom vil vise og gennemgå mikrobilleder af en lang række af både kendte og sjældne mineraler fra Ivigut. Der vil efter foredraget være mulighed for at kigge i mikroskop og stille spørgsmål - så tag bare prøver med. De fleste har sikkert stadig et par gode stykker liggende i gemmerne

15. **Karsten Secher**: malmprøver fra Grønland.

22. **Påskeferie**.

29. **Jan Adolfsen**: Hajer, deres udvikling og overlevelse over kridt-tertiær grænsen.

Maj

19. – 24. **Bustur til Gotland**, se annonce side 4.

Redaktørens fund fra klubbens sidste Gotlands tur. Foto: Bent Balslev



Nye medlemmer – Vi byder velkommen til:

Hans Bøndergaard, Jens Erik Laursen,
Lis Westergaard,
Tove Traberg-Andersen

STENVENNERNES FORÅRSPROGRAM 2011

Januar

7. **Gustav Permin:** Hawaii's nationalpark. DVD.
14. **Bent Lindow:** Kontroversen om fuglenes oprindelse – fokus på god og dårlig naturvidenskab.
21. **Svend Funder:** Geologi
28. **Richard Wilson:** Vulkaner,? for og imod! Vulkaner kan være smukke, dramatiske og farlige! Vulkanisme minder os konstant om, at Jorden er en aktiv, levende planet. Nogle vulkaner (f.eks. Hawaii) går i udbrud på en relativ rolig måde og producerer lava, der kan flyde langt. Andre vulkaner går i udbrud på en voldsom måde og kan være meget farlige. Det er fordi mængden af gas opløst i magmaet (bjergartsmelte) i et kammer under vulkanen, gradvis stiger. Hvis gassen ikke kan slippe væk, vil vulkanen til sidst eksplodere og danne store mængder aske samt store vulkanske fragmenter. Ca. 300.000 mennesker er blevet dræbt i forbindelse med vulkanske udbrud i løbet af de sidste 300 år. Vulkaner er dog til stor nytte for mennesker. Vulkansk aske er som regel meget frugtbar og nem at dyrke; vulkaner er kilde til geotermisk energi; mange af verdens vigtigste malmforekomster er dannet mere eller mindre direkte i forbindelse med vulkaner og deres rødder; og vulkaner er turistattraktioner!
29. **Stenauktion:** eftersyn kl. 11 og auktion kl. 13 til ca. 17. Auktionarius: Flemming Rasmussen. Auktionsliste på hjemmesiden medio januar. Især nyt fra to stensamlinger: Hans Hansen (købt) og Inger Marie Larsen (gave).



Auktionsnumre, se flere på bagsiden. Foto: Mads Trans

Februar

4. **Asger Ken Pedersen:** Gigantiske vulkanudbrud i fortiden. På baggrund af nogle store historiske vulkanudbrud gennemgås en række forhistoriske udbrud, som er langt større end nutidens. Der omtales både lavaudbrud og eksplosive udbrud på langt over 1000 kubik-kilometer, og det diskuteres, hvor på Jorden vi kan forvente lignende hændelser i den ikke alt for fjerne fremtid.
11. **Bjørn Buchardt:** drypsten i byen.
18. **Vinterferie.**
25. **Arne Thorshøj Nielsen:** Alunskifer.

Stenvennernes udflugt til Saltholm på Geologiens dag

Den 25. september omkring kl. 09.45 mødtes 30 Stenvenner ved havnefogedens kontor på Kastrup lystbådehavn. Det var jo Geologiens dag, og vi skulle med Stenvennerne til Saltholm. Vejret var lidt kedeligt, det småregnede og det var så diset, at det var svært at se Saltholm.

Spændte og forventningsfulde gik vi ombord på bådene. Under sejladsen begyndte det at regne endnu mere – men vi stolede alle optimistisk på vejrudsigten, der lovede, at der ville komme opklaring og at regnen ville forsvinde. Og ganske rigtigt da vi efter 45 minutters sejlad ankom til øen og gik i land, så forsvandt regnen og det klarede op, disen forsvandt, og vi kunne se Amager og København.

I samlet flok indtog vi øen. Allerede på stien på vej væk fra havnen blev det første fossil fundet – et meget slidt søpindsvin, endda et næsten helt eksemplar.

Det varede ikke længe før vi 30 stenvenner var spredt for alle vinde. Nogle indtog det lille 'kalkbrud', hvor der i Saltholms storhedstid blev udskibet kalk fra. Her blev der gjort mange gode fund, søpindsvin, brachiopoder, østers en enkelt søtand og meget andet.

Andre forsøgte sig andre steder på øen, hvor der også blev gjort gode fund.

Der var også godt gang i indsamling af svampe, som der var mange af på øen – både store og små.



Det er underligt at være så tæt på København, og så alligevel være meget langt væk. Kun ca. 10 kilometer fra Rådhuspladsen er man på et næsten øde sted, hvor man går rundt mellem løsgående kreaturer. Hele tiden bliver man dog mindet om storbyens nærhed. Når flyene i Kastrup lufthavn letter og lander, lyder det nærmest som om man står midt i lufthavnen.

Hen på eftermiddagen samledes vi alle ved havnen og ventede på bådene. Her på selve havnen og på molen omkring havnen var der også fossiler, der kunne samles op og tages med hjem. Alle havde noget med hjem – og vejret holdt tørt, så det blev som DMI havde varslet.

En dejlig tur som bestyrelsen gerne må gentage en anden gang. Ideer til steder vi kan besøge i København eller nærmeste omegn på Geologiens dage er meget velkomne.

Referat og billeder: finn kiilerich-jensen

Masseuddøen og Calciumhypotese eller Calciumcyklus

En amatørgeologs betragtninger, 1. Del Calciumhypotesen

Af Thorkild Christensen

I aflejringer fra tidlig Kambrium begyndte de første fossiler at dukke op, det viser, at flercellede organismer på det tidspunkt begyndte at udvikle skjolde og skaller af kalk. Udover "Livets grundstoffer" C (kulstof), H (brint), O (ilt), N (kvælstof), P (fosfor) og S (svovl), var en forudsætning for denne udvikling naturligvis, at der også var Ca (calcium) til stede. Calcium er det femte almindeligste grundstof i jordskorpen, svarende til mere end 3%. Der var derfor rigeligt med calcium til stede i havet, hvor de højere organismer opstod. Den meget kraftige udvikling af liv og livsformer i havet fortsatte gennem hele Kambrium, ofte beskrevet som den kambriske eksplosion.

Denne opblomstring af arter og mængde af individer fik imidlertid en ende mod slutningen af Ordovicium, hvor store dele af disse højere livsformer i havet blev reduceret kraftigt, og hvor et stort antal arter uddøde, vel omkring 45%. Man taler om den første store masseuddøen. (I den videre tekst vil der ikke blive skelnet

skarpt mellem massedød og masseuddøen, og mellem døde og uddøde).

Dette mønster med opblomstring og masseuddøen har gentaget sig mindst 5 gange, som den grove skitse på Figur 1 viser. Den største masseuddøen fandt sted på grænsen mellem Perm og Trias (P/T-grænsen), hvor ca. 95% af alle havdyr uddøde, men også mange andre dyr og planter forsvandt. Det kan tilføjes, at en række mindre tilfælde af massedød, også er blevet registreret. Den seneste store masseuddøen fandt sted for ca. 65 millioner år siden ved K/T-grænsen, som markerede afslutningen på Kridttiden, en periode hvor også de store dinosaurer uddøde (se figur 1).

Massedød er imidlertid ikke en pludselig foreteelse, man bør måske snarere tale om en massedøds periode, som kan strække sig over adskillige millioner år. I begyndelsen sker massedøden af arterne med en accelererende hastighed, senere aftager hastigheden, hvorved såvel arter som mængde forsvinder, for derefter at stabilisere sig.

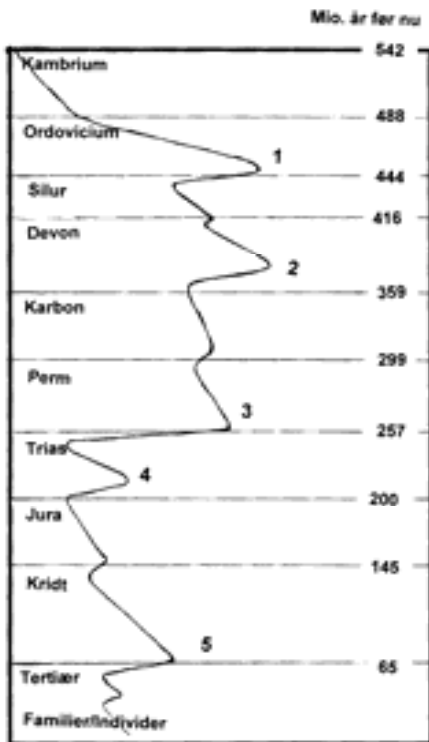


Fig. 1. En grov skitse over livets udvikling i havet med markering af de 5 mest markante tilfælde af masseuddøen.

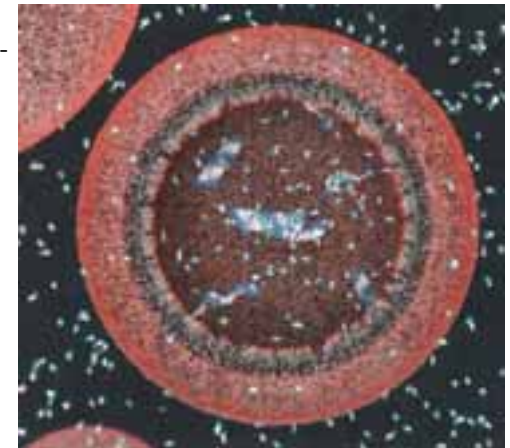
På sporet af den første celle

En gruppe forskere ved Harvard University i USA, har ved hjælp af en model af en primitiv celle demonstreret, hvordan disse proto-celler har kunnet vekselvirke med miljøet.

Moderne cellemembraner udgør en effektiv barriere mod omgivelserne, som hverken tillader simple ioner eller komplekse næringsstoffer at passere. Udvekslingen af stof med omgivelserne foregår derfor via et sofistikeret molekylært maskineri bestående af proteinkanaler og pumper, hvorigennem stoffer fragtes ud og ind af cellen på kontrolleret vis.

Den meget effektive barrierefunktion af moderne cellemembraner har gjort det svært at forstå oprindelsen af cellulært liv. For i den primitive celle må udvekslingen være sket uden dette transportsystem. Forskere har haft fedtsyrer i kikkerten som mulige kandidater til en primitiv cellemembran, fordi de er opbygget med et vandelskende 'hoved' og en vandskyende 'hale', og i en vandig opløsning spontant arrangerer sig i små kugler kaldet miceller. Under de rette forhold kan miceller danne små afsnørede blærer med en dobbeltlags membran. Sådanne blærer bliver ofte brugt som model for primitive celler, idet de kan vokse og dele sig og er i stand til at huse processer, der involverer byggeklodserne i DNA (nukleotider).

De amerikanske forskere ledet af Jack W. Szostak har nu vist, at membranen i sådanne blærer tillader passage af DNA-byggeklodser (nukleotider), således at aktiverede nukleotider tilsat opløsningen uden for en model-protocelle spontant krydser membranen og deltager i kopieringen af DNA inde i cellen, vel at mærke uden at det kræver tilstedeværelsen af enzymer. Med forskernes påvisning af, at en primitiv cellemembran af fedtsyrer tillader passage af komplekse næringsstoffer, er en lille brik føjet til det umådelige puslespil det er at beskrive, hvordan livet på Jorden kan være opstået.

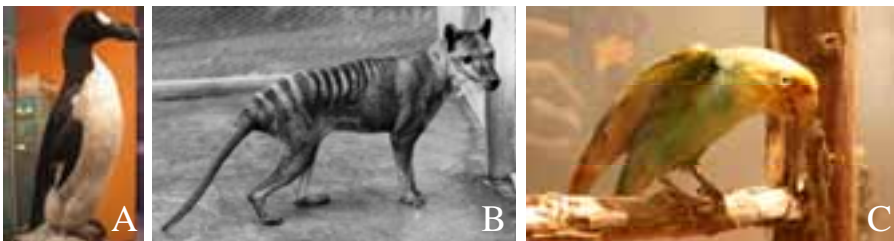


Tredimensionelt billede af model af en primitiv protocelle på omkring 100 nanometer i diameter. Protocellens membran af fedtsyrer tillader næringsstoffer og DNA-byggeklodser at trænge ind i cellen og deltage i kopiering af cellens DNA.

Viagra er bedre end næsehorn

Også I Pyrenæerne er flere endemiske arter truet. Blandt andet den pyrenæiske desman, en langsnabelt, svømmende slægtning til muldvarpen, den får stadig sværere ved at snuse sig frem til insektlarver og små ferskvandsrejer. I øvrigt den ene af kun to desmanarter i verden. For andre arter kan nedgangen ikke relateres til klimaændringer, men blot til menneskets umiddelbare tankeløshed: Næsehornet jages stadig for sit horn, der angiveligt skulle være potensfremmende, selv om alle undersøgelser viser, at Viagra er både billigere og bedre.

Hos mange arter svinder antallet af bestande, og de enkelte bestandes leveområder svinder så langsomt, at ingen når at advare, før det er for sent. Den asiatiske løve var engang vidt udbredt fra Balkan over Israel til Indien. "Nu lever der kun godt 200 på en eneste lokalitet, i Gir Forrest reservatet i Indien, omgivet af millioner af indere på alle sider", påpeger Jens-Christian Svenning. Hverken han, Carsten Rahbek eller andre fremtrædende forskere tror på, at FN-mødet for alvor kan rykke i forhold til at bremse biodiversitetens nedtur. Dertil er politikerne alt for berøringsangste i forhold til at begrænse overbefolkning, bebyggelse og skovrydning, især i troperne, hvor langt de fleste af klodens arter er hjemmehørende.



A. Gejrfugl, uddød på Island ca. 1845, grundet intensiv jagt. B. Tasmansk pungulv, uddød ca. 1935 efter udryddelseskampagne. C. Karolina parakit, Øst USA, uddød ca. 1905, grundet brug af fjer og skovrydning

Kinesere på speed

Men på længere sigt er Svenning faktisk behersket optimist. "Prøv at se på Danmark, der trods store problemer med, at landbruget fylder for meget, rent faktisk godt kan skabe plads til flere større dyr", siger han. Hjortebestanden vokser, gråsæl og odder er i fremgang, og kongeørn, havørn og stor hornugle er vendt tilbage. "Hvis det kan lade sig gøre med så mange mennesker og så stort landbrugsareal, kan det også lade sig gøre på andre breddegrader. I dag minder Kinas og mange andre landes naturpolitik om vores i 1960'erne, bare på speed. Men efterhånden vil forståelsen for naturens store betydning for menneskeheden brede sig", siger Jens-Christian Svenning. Det vil ikke kun ske, fordi der er store medicinske muligheder i for eksempel regnskovsplanter, men også for mangfoldighedens egen skyld. Forskerne argumenterer ofte, at vi mennesker etisk og moralsk ikke bør lege Gud, men det handler også om vores egen trang til at se på spændende og varieret natur. "Men det er stærkt tvivlsomt, om vi kan vende nedturen hurtigt nok til, at vi kan undgå den sjette masseuddøen", siger Jens-Christian Svenning.

Sakset og bearbejdet efter Politiken 19. sep. 2010

Red.

Fra Silur begyndte landjorden at blive befolket af levende væsener i form af planter og dyr. Ved slutningen af Devon indtraf så den 2. store massedød, men det var i langt overvejende grad kun havdyr, som blev ramt. Det er karakteristisk, at masseuddøen rammer forskelligt blandt arterne. Landplanter synes at klare sig rimeligt, og blandt dyrene er det pattedyr og arthropoderne i særdeleshed, som klarer sig bedst. Hajer, fugle og fisk hører også til grupper, som klarer sig godt.

Årsagen eller årsagerne til de gentagne tilfælde af masseuddøen har været genstand for mange spekulationer. De teorier og hypoteser jeg har kunnet finde, har stort set alle været associeret med store "naturkatastrofer" såsom ekstremt store meteornedslag, voldsomme istider, frigivelse af store mængder metan via metanhydrat. Metan er ligesom CO₂ en drivhusgas, som kan give global opvarmning. Frigivelser af giftstoffer har også været omtalt, for eksempel fluor og selen. Pandemier kunne have været årsagen. Økologisk stress af dyrene og arterne kan også være en mulighed. Voldsom vulkanisme vil resultere i en kraftig forøgelse af CO₂ og svovllilter i atmosfæren, og dermed forårsage forsuring, en effekt, som vil indgå som et delelement, i det jeg kalder **calciumhypotesen**.

Med **Calciumhypotesen** eller **Calciums Cyklus** vil jeg argumentere for såvel årsagen til masseuddøen som dens gentagelser.

Calciums cyklus består af tre faser:

A. Sedimentation af calcium som calciumcarbonat (CaCO₃).

B. Calciumkarbonats omdannelse efter subduktion til brændt kalk (CaO) og kuldioxid (CO₂).

C. Reaktion af CaO med vand ved ny havbundsdannelse under dannelse af opløseligt calciumhydroxid (Ca(OH)₂).

Afhængigt af hvordan disse tre faser spiller sammen, kan det resultere i såvel opblomstring som massedød.

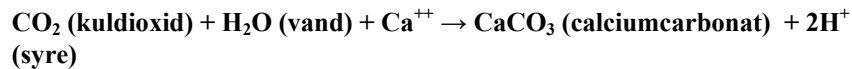
For at lette forståelsen vil der blive inddraget beskrivelser af ren kemisk natur.

Som nævnt, hører calcium til de mest almindelige grundstoffer i jordskorpen, så i Prækambrium har der været store mængder i havene. I dag er koncentrationen af calcium i havvand omkring 0,4 g/liter. Et lille regnestykke vil vise, at der i verdenshavene i dag er en mængde, som i størrelsesorden svarer til ca. 10x den mængde, som findes i Danmarks undergrund i form af kalk (kridt). Men kridt blev i Kridttiden afsat fra Dover og Nordfrankrig i vest, over Danmark og Sydsverige og i et bælte, som strakte sig fra Nordøsttyskland og Polen helt til Krim i Sortehavet. Desuden blev der også afsat kalk i både Amerika og Kina. Det er derfor ikke urimeligt at antage, at der totalt i Kridttiden er udfældet Ca⁺⁺ som kridt, svarende til den mængde, der i dag findes i verdenshavene, ja i princippet kan endnu mere være udfældet. I tidligere tider er det derfor sandsynligt, at der i hvert fald i perioder må have været høje calcium-koncentrationer i verdenshavene, som kan være vedligeholdt af en stadig tilførsel af calcium, typisk i forbindelse med dannelse af ny havbund.

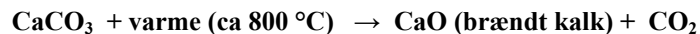
Lad os et øjeblik se lidt på calciums kemi. Frit calcium er et meget reaktivt stof, og det eksisterer derfor kun i kemiske forbindelser. Det er karakteristisk, at mange calciumsalte er tungtopløselige. Det gælder således for - kalk (CaCO_3), gips, calciumfosfat, og flusspat.

Sedimentære aflejringer af calcium som calciumkarbonat kan være som evaporitter (fordampningsrester), men de helt store forekomster skyldes levende organismer, som for eksempel mikroplankton i form af coccolither eller bryozøer, som danner kridt og kalk, eller som koraller der kan danne korallbanker.

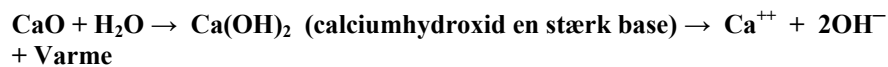
Det kemiske forløb for dannelse af kalk er vist i nedenstående meget forenklede formel (**fase A**).



Det ses således, at totalforløbet er, at kuldioxid fra luften opløses i havet, hvor det reagerer med vand og calciumioner under dannelse af calciumkarbonat (uanset om det drejer sig om evaporitter eller forårsaget af levende organismer). Det bemærkes også, at vand forsures, når det optager kuldioxid. Ved opvarmning af kalk til ca 800 °C dannes brændt kalk (CaO) under frigivelse af CO_2 , en proces som forløber uden volumenændring (**fase B**).



Kalk eller calciumcarbonat er tungtopløseligt i vand, derimod er brændt kalk letopløseligt i vand sammenlignet med calciumcarbonat. Ved kraftig opvarmning af gips dannes der også brændt kalk og en svovllilte, som vil reagere med vand og danne svovlsyre. Opvarmning af calciumfosfat vil også resultere i dannelse af brændt kalk samt dannelse af fosforsyre. Brændt kalk CaO opløses i vand under meget kraftig varmeudvikling i henhold til følgende formel (**fase C**).



Det bemærkes, at der dannes et stærk basisk materiale.

Men tilbage til geologien. I et hav med mængder af såvel organiske fødeemner, CO_2 og calcium i form af calciumioner (Ca^{++}) stortrives højere organismer med kalkskeletter (skjolde eller skaller), og der dannes mængder af skalbærende dyr og dermed også disses skaller. Men også mængder af mikroskopiske organismer med kalkskjold findes, såsom bryozøer og coccoliter. De sidstnævntes skeletter udgør som bekendt hovedbestanddelen i skrivekridt.

I Kridttiden levede disse mikroskopiske organismer med kalkskelet i Kridthavet i ekstremt store mængder, og var et første led i fødekæden. Når disse kalkbærende organismer døde, og coccoliter i særdeleshed, bundfældedes de, og dannede i løbet af årmillioner sedimentære bjergarter i form af skrivekridt, som er så velkendt i Nordeuropa. Billede 1.

nogen. ”Det er egentlig ret sigende, at man lod det ske, for *Baiji* var en rigtig plakattegner art”, påpeger Jens-Christian Svenning, der er en af Danmarks få internationale kapaciteter på biodiversitetsområdet.



Yangtze-floddelfinen fra Kina, uddøde ca. 2005 som følge af industrifiskeri og forurening

Turbo på udryddelsen

Et FN-forskerpanel vurderer, at arterne i dag uddør i et tempo, der er 100-1.000 gange større, end hvad der er naturligt. Hovedårsagen til, man ikke kan komme det nærmere talmæssigt er, at man ikke har en jordisk chance for at vide, hvor mange dyre- og plantearter, der egentlig er på kloden. Forskere har beskrevet cirka 1,7 millioner, og der kommer 13.000 nye til om året, men ingen ved, om der findes 10, 20 eller måske 100 millioner i alt. ”Så på det grundlag er FN-vurderingen faktisk udtryk for stor enighed”, forklarer biologi-professor Carsten Rahbek. Han er Danmarks anden store internationale kapacitet på området og leder af Center for Mikrobiologi, Evolution og Klima på Københavns Universitet. Netop klimaet er en medvirkende årsag til, at masseudryddelsen eskalere i disse år. For det første betyder den globale opvarmning, at sygdomme, der før blev holdt i skak, nu breder sig. For det andet får mange dyr det for varmt eller tørt, og især pattedyr og padder har svært ved at nå hen til køligere himmelstrøg, fordi mennesket fylder så meget.

Mysteriet i tågeskovene

Klimaændringernes første store offer var, ifølge blandt andre tidsskriftet Nature, den gyldne tudse og dens slægtninge blandt harlekinfrøerne. Nature kastede i 2006 lys over mysteriet i tågeskovene i 1.000 og 2.400 meters højde i Costa Rica og andre centralamerikanske lande, hvor to tredjedele af samtlige kendte harlekinfrøarter forsvandt i 1980'erne og 1990'erne. Den direkte dødsårsag var svampen *Batrachochytrium dendrobatidis*, der giver padderne en dødelig infektion på deres tynde overhud. Svampen var hidtil blevet holdt i skak af de relativt kølige nætter og klare dage på bjergsiderne. Men klimaændringerne havde betydet, at gennemsnitstemperaturen er steget til 17-25 grader og skydækket ofte er tættere.



Den gyldne tudse, fra Costa Rica, uddød ca.1990, efter en svampesygdom spredte sig som følge af klimaændringer

I bjergegnene i det vestlige USA har pikaerne, slægtninge til haren, på størrelse med en hamster, indtil for få år siden også haft det køligt nok. Men de stopper med at spise, hvis middagsheden bliver for slem, og de kan dø på blot en halv time, hvis temperaturen når over 31 grader, så klimaændringerne har udryddet nogle underarter. I Alperne er der store problemer for dyr og planter, der på grund af det nye klima ikke kan finde levesteder, der er kolde nok. Ifølge nogle klimamodeller kan mere end halvdelen af plantearterne i visse dele af Alperne forsvinde, mange af dem er endemiske; dvs. de lever kun her.

Den sjette masseuddøen er i gang

Af Michael Rothenborg

Sidste gang forsvandt dinosaurerne og gav plads til os. Nu skubber vi kloden hen mod en dyre- og plantemassakre, der siger sparto til de foregående.

Biologiprofessor Jens-Christian Svenning fra Aarhus Universitet, er først lidt desorienteret, da han bliver spurgt om biodiversitet og den sjette masseuddøen.

“Nåh, den”, siger professoren. Han siger det som om det er alment kendt, at 90-95 procent af alverdens dyre- og plantearter forventes at uddø inden for ganske få århundreder. Det er det nemlig blandt biologer.

De fleste almindelige mennesker lever i lykkelig uvidenhed. Og det er heller ikke noget, der direkte var på dagsordenen til FN's store møde om biodiversitet i september. Men det spøger i kulissen og under hvert af de enkelte punkter. For viden-skaben er ikke i tvivl om, at det er den vej, det går, hvis *Homo sapiens* ikke meget snart holder op med at fylde så meget på denne klode. Sidste gang der var en masseuddøen, var, da dinosaurerne og i alt 75 procent af klodens arter forsvandt for cirka 65 millioner år siden. Det skete ligesom de fire foregående gange af naturlige årsager, dengang formentlig som følge af et voldsomt meteornedslag. Men denne gang kan det blive endnu værre end tidligere, både hvad angår antal arter og om naturen derefter kan genopbygge sig selv. Ansvarer ligger ironisk nok hos det højest udviklede af de pattedyr, der fik så stor gavn af dinosaurernes uddøen, nemlig os. Vi bygger veje og byer, fælder skove, skyder dyr for at få deres skind eller levesteder, og der bliver stadig flere af os.

De store dyrs nedtur

Alt tyder på, at denne 6. masseuddøen så småt begyndte, da det moderne menneske udvandrede fra Afrika for godt 50.000 år siden. Hver gang vi kom til nye verdensdele, måtte dyre- og planteliv bøde. Især store dyr gik til grunde. I Australien var der tre meter høje kænguruer og skildpadder på størrelse med biler. I Nordamerika var det mammuter, kæmpebjørne og sabeltigre. Og i Sydamerika kæmpebæltedyr og elefantstore dovendyr. Dengang spillede naturlige klimaforandringer måske også ind på megafaunaens forsvinden. Men i de seneste århundreder har vi kun os selv at takke. Menneskets kolonisering af de Polynesiske øer førte til udryddelsen af 2000 fuglearter, en femtedel af alle. I New Zealand spiste indvandrerne de op til tre meter høje og helt unikke moa-fugle.

Europæere har blandt meget andet udryddet zebraen og pingvinen. Nej, ikke dem, der er kendt i dag fra Afrika og den sydlige halvkugle. Men det europæiske vildæsel og gejrfluglen (*Pinguinus impennis*), som uddøde i henholdsvis 1500-tallet og 1800-tallet. Deres navne blev genbrugt på lignende væsner i de varme lande af sydeuropæiske søfolk. I vor egen tid er udryddelsestempoet mangedoblet, ikke mindst på grund af skovrydningen i troperne, og det er ikke kun bananflue underarter eller perifere småkryb med lav interessefaktor, der er blandt ofrene. Omkring 1915 uddøde verdens tidligere mest udbredte fugl, USA's vandredue. Og for få år siden forsvandt verdens mindste hval, yangtzeffloddelfinen *Baiji*. Der var cirka 6.000 eksemplarer i 1950'erne, blot 13 i 1997, og nu kan man ikke finde



Billede 1. Møens Klint efter det store skred i 2008.
Foto: Thorkild Christensen

I Kridttiden lå det, der i dag er Nordvesteuropa, betydeligt sydligere end i dag og dermed i en varmere zone. Dette kombineret med et højere indhold af drivhusgassen CO₂ i atmosfæren bevirke-

de, at havet var varmt. Dette befordrer netop en blivende udfældning af kalk, fordi kalks opløselighed falder med stigende temperatur.

Med de enorme mængder kalk, der blev udfældet, og som stort set forblev udfældet, skete der et nettotab af Ca⁺⁺ fra verdenshavene, og Ca⁺⁺ koncentrationen blev naturligvis til stadighed mindre, såfremt tilførsel af mere calcium i forbindelse med dannelse af ny havbund ikke kunne opveje mængden af calcium, som blev fjernet som kalk/kridt. Det er rimeligt at antage at frigivelse af Ca⁺⁺ ved ny havbunds dannelse ikke sker kontinuerligt, frigivelsen kan variere, og den kan praktisk taget også gå i stå. Det kan også siges sådan, Ca⁺⁺ bliver forbrugt, og bliver en mangelvare for de organismer i havet, der danner kalkskeletter.

Det er plausibelt at antage, at frigivelse af CaO ved ny havbunds dannelse sker periodisk. Sammenlignet med tidligere tider lever vi i en periode med lav vulkansk aktivitet. Da intensiteten af vulkansk aktivitet er periodisk, må den mængde kalk, der tilføres ved subduktion også være periodisk, og derfor er det rimeligt at antage, at tilførsel af Ca⁺⁺ til havet ved dannelse af ny havbund også sker periodisk. I slutningen af Perm var alle kontinenterne netop samlet i et stort superkontinent Pangæa, med ringe ny havbunds dannelse.

Det er rimeligt at antage, at kalkdannende organismer i havet og dyr med kalkskelet kræver en minimum Ca mængde i omgivelserne, for at kunne overleve. Ved Ca mængde forstås såvel Ca⁺⁺ ioner som calciumkarbonat i mikroorganismers skjolde og større dyrs skeletdele og skaller.

For hver art med calciumbehov må der findes en kritisk mindste Ca mængde. Hvis den kritiske mindste mængde ikke kan opnås, vil organismen eller arten få dårligere livsbetingelser, blive mindre eller dø. Individuer af samme art vil have en snæver kritisk mindste grænse, hvorimod forskellige arter kan have forskellige kritiske mindste grænse, gående fra meget små til store Ca mængder. Men det skal nævnes, at den kritiske mindste værdi kan være såvel pH som temperaturafhængig.

Der må være opstået en kamp mellem de forskellige arter om calciumressourcerne. Når calciummængden til stadighed reduceres, er det sandsynligt, at de mest

calciumkrævende arter er de første arter, der får problemer, og bukker under. Det kan da lige nævnes, at såvel ammonitter som belemnitter og de fleste nautiler er uddøde, hvorimod de ikke skalbærende blæksprutter stadigvæk lever i bedste velgående. I de øvre lag af skrivekridtet på Stevns kan der således konstateres en tilbagegang for antal af arter, og specielt de store arter såsom ammonitterne. Efterhånden som calcium blev fjernet fra havvandet, og blev bundet som kalk i forskellige former, uddøde den ene art efter den anden, og kun de arter, hvor calciums kritiske mindste grænse ikke blev overskredet, overlevede. Der er sket en masseuddøen. For de arter der overlevede, blev det også vanskeligere at få calciumbehovet dækket, de blev færre.

Det her beskrevne kan relateres til en Fase A. Hvis fase C også inddrages, hvor der ikke mere tilføres Ca^{++} ved ny havbundsdannelse, vil der heller ikke blive tilført stærk base, hvilket vil resultere i en langsom forsuring af havet. Specielt giver det coccoliterne problemer, da de ved en pH værdi lidt lavere end 8 ophører med at danne kalkskaller, dog uden at uddø. Hvis der yderligere indtræder voldsom vulkanisme med store tilførsler af CO_2 , diverse svovlilte og flussyre (fase B), vil forsuringen af havet forstærkes. Det, at alle tre faser var aktive samtidigt, var måske tilfældet ved de to helt store hændelser af masseuddøen - ved P/T- og K/T-grænsen. Hvis havet så yderligere blev koldere opstod yderligere en forstærkende effekt, fordi calciumkarbonats opløselighed øges.

Herefter spørgsmålet, hvorfor de gentagne tilfælde af massedød?

Havet har i dag et indhold på ca. 0,4 g Ca/liter, som giver en hårdhedsgrad, som må betegnes som mere end særdeles hård. Hårdheden i ferskvand er meget forskellig, og kan variere fra meget blødt til meget hårdt.

Havene rummer ca. 97% af alt vand på jorden, omkring 2,7% er bundet ved polerne som is, som ikke indeholder nævneværdige mængder calcium, så kun 0,3% udgør det, vi kalder ferskvand i form af grundvand, søer, vand i floder og bække. Havet udgør således, og udgjorde i tidligere tider, det helt store vandige Ca som carbonater, fosfater, sulfater og andre salte, og mens arterne uddøde, fortsatte geologien.

Pladetektonikken gik ikke i stå, kontinenter bragede og brager sammen, og giver jordskælv og vulkanisme. Et kontinent mødes med et andet, og det ene udsættes for subduktion. De aflejrede kalkformationer forsvinder i dybet, og under den efterfølgende kraftige opvarmning af det nedsynkende materiale bliver kalk til brændt kalk – CaO samt CO_2 og vand (Jvf. Fase B). Andre calciumsalte kan resultere i frigivelse af SO_3 (svovlsyre), fosforsyre, og flussyre. Alt sammen reaktioner og kemiske forbindelser som er kendt i forbindelse med vulkanisme.

Pladetektonikken fortsætter, og efter årmillioner dukker calcium op igen som CaO, i forbindelse med dannelse af ny havbund (jvf. Fase C) . Det er rimeligt at antage, at calcium i dybet ikke i udstrakt grad har indgået i kemiske reaktioner med andre stoffer under dannelse af calciumholdige mineraler, såsom plagioklas, fordi CaO hele tiden har været et fast stof. Ved ny havbundsdannelse kan calcium igen dukke op, men da som det opløselige CaO. Der tilflyder igen store mængder

Hjerte på over to ton

Ved at simulere hvor højt et blodtryk, det ville kræve en *Barosaurus* at løfte sit lille hoved til toppen af et træ, kunne Roger Seymour påvise, at den store planteæders venstre hjertekammer ville have vejet cirka 2 ton. Det ville være umuligt af flere grunde. "For det første ville det blive meget svært at finde plads til så stort et hjerte i dinosaur. Dernæst ville hjertets energiforbrug være større end resten af kroppens energibehov tilsammen. Og endelig ville hjertet være så massivt og svært bygget, at det ville bruge mere energi på at udvide sig end at pumpe blod rundt", fortæller forskeren. Derfor støtter flere forskere nu Roger Seymours teori om, at de gigantiske sauropoder måtte have spist i vandret stilling og ikke lodret. Ved at holde hovedet og halsen vandret, ville energiforbruget blive langt mindre. "Dyret ville have brugt halvdelen af dens energiindtag på bare at pumpe blodet rundt", forklarer Roger Seymour.

Diskuteret i 30 år

Dinosaurernes blodtryksskvaler har kun to mulige løsninger, ifølge Roger Seymour. "Enten holdt dyrene sig til at spise i vandret stilling, eller også var de koldblodede, som krybdyr, med lavt blodtryk". Det er en ømtålelig diskussion, der har været genstand for debat i mere end 30 år. Roger Seymour vil dog gerne indrømme, at en lodret spisestilling var mulig med et lille hjerte, men kun hvis de var varmblodede. Det ville dog stadig have krævet et kraftigt hjertekammer, der ikke ville have pumpet optimalt. "Vi har diskuteret, hvorvidt dinosaurer er kold- eller varmblodede i 30 år, men vi kan aldrig vide præcist, hvordan dinosaurernes blodkredsløb fungerede. Under alle omstændigheder er det usandsynligt, at disse dyr løftede deres hoved så højt, som det normalt afbildes", beretter Roger Seymour.

Sakset fra Politiken 3. april 2009

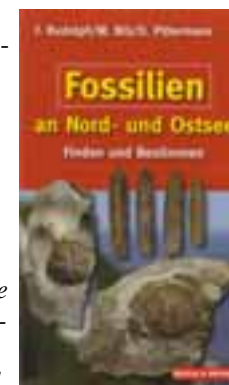
Steen Elborne

Ny fossilbog: F. Rudolph/ W. Bilz /D. Pittermann:

Fossilien an Nord- und Ostsee, Finden und Bestimmen

På grund af de skandinaviske gletsjere nåede fossiler fra de fleste geologiske perioder de tyske og danske kyster og grusgrave. For første gang fås hermed en grundig identificeringsguide skrevet af eksperter. Her bliver de såkaldte "Geschiebefossilien" vist i deres typiske bevaringsform og bliver præcist beskrevet.

Jeg købte bogen på Næstved Stenmessen, og mener at man med den er godt rustet, når strandens fund skal bestemmes, billedmaterialet er glimrende, og stoffet er godt opdelt. Langt de fleste af de viste fossiler kan findes langs de danske strande. Allerede ved en hurtig gennemgang kan jeg se mange eksempler på, at fossiler, jeg ikke før har kunnet bestemme korrekt, nu kan bringes i den rette sammenhæng. Red.



ISBN 978-3-494-01490-6. 288 sider, med over 800 figurer, og beskyttende indbinding. Pris: 16,95 Euro.

betragteligt, siden menneskets kromosomer for snart 10 år siden blev fuldt kortlagt. Hvirveldyr er en af de mest foranderlige livsformer, forklarer David Hausler. De blev udviklet i havene, men spredte sig hurtigt til alle livsmiljøer på landjorden, i luften i form af fugle og flagermus, og i havet i form af hvaler, delfiner og marsvin. Under dette forløb udviklede hvirveldyrene innovative strukturer som f.eks. et hjerte med flere kamre, knogler, tænder og leddede skeletter. Ifølge forskeren har de også udviklet sig til de mest intelligente livsformer, f.eks. mennesket med en stor hjerne og sofistikeret sprog og kultur. Ved at sammenligne kromosomerne hos 10.000 hvirveldyr med menneskets håber forskerne at få indsigt i, hvordan mennesket nedstammer fra sine fjerne forfædre. ”Vi kan forstå, hvordan elementerne i menneskets kromosomer fungerer ved at se på, hvordan nogle dele af kromosomsættet hos mennesker har ændret sig, mens andre dele er forblevet uforandret”, siger David Haussler.

Sakset fra Information 16. november 2009.

Red.

Kæmpe dinosaurer havde højdeskræk

Australsk evolutionsbiolog gennemhuller teorien om langhalsede øgler på størrelse med bybusser, der gik på rov i træernes kroner. Af Steffen Ejstrup

Nogle dinosaurer var så høje, at det ville have krævet et hjerte på over to ton at pumpe blodet helt op i hovedet. Planteæderen *Barosaurus* kunne blive op til 30 meter lang, men den har sandsynligvis aldrig stået på to ben, når den græssede. Dens hjerte var ikke stort nok til at pumpe blodet den lange vej, og det ville have krævet halvdelen af dens energi. Myten om planteædende dinosaurer med lange girafhalse, der spiste blade fra træernes øverste grene, som ingen andre dyr kunne nå, er blevet effektivt aflivet af den australske evolutionsbiolog Roger Seymour. Det skriver det videnskabelige, britiske tidsskrift Royal Society. Hidtil har forskere antaget, at de kæmpemæssige planteædere, der tilhørte sauropoderne, havde en forkærlighed for det friske grønne løv, som ingen andre dyr kunne nå – på samme måde som giraffer er udviklet til at udnytte sin højde og lange hals. Langhalsede dinosaurer var forholdsvis almindelige i den sene juratid for 150 millioner år siden og bliver ofte afbildet stående på bagbenene, mens de strækker halsen op i luften og nipper af bladene. Men det er ikke problemfrit at løfte en massiv hals og hoved til toppen af et træ på størrelse med et højhus. Det kræver masser af energi, et enormt blodtryk og et kæmpemæssigt hjerte. Det havde dinosaurernes største kæmper som for eksempel *Mamenchisaurus*, *Barosaurus* og *Diplodocus* efter alt at dømme ikke, selv om de med en maksimal længde på 30 meter var blandt de største dyr, der nogensinde har levet på Jorden.



Ca⁺⁺ til havet, men ikke som ny havbund, det går nemlig straks i opløsning, og en ny æra for skabninger med kalkholdige skeletter kan begynde.

Lidt om de fysiske egenskaber af CaO – brændt kalk. CaO er et hvidt fast stof, som har en massefylde på omkring 3,3 g/ml, altså en massefylde sammenlignelig med diabas 3,2 – 3,4 g/ml. Efter subduktion omdannes CaCO₃ til CaO under afgivelse af CO₂, det er derfor rimeligt at antage, at det dannede CaO til en vis grad er porøst. Da det er kendt, at brændt kalk dannet af CaCO₃ i industrien, sker uden volumenændring, må det betyde, at brændt kalk er porøst. Under hensyntagen til porøsiteten vil den aktuelle massefylde være reduceret, og sandsynligvis være væsentligt lavere end for diabas. CaO har et smeltepunkt væsentlig over 2500 °C, altså et meget højt smeltepunkt, hvilket betyder, at CaO må findes som fast stof i undergrunden, og må flyde ovenpå de delvist flydende stenmasser.



Billede 2. Ny havbund dannes, Surtsey stiger op af havet ved Island i 1965.
Foto: Thorkild Christensen

Men CaO går ikke kun i opløsning under dannelse af Ca⁺⁺ ioner, der udvikles også meget varme, og der dannes en meget stærk base, hvilket betyder, at pH forøges i havvandet, eller sagt på en anden måde, vil mindske forsuren af havet.

Det skal således pointeres, at såfremt CaO-tilførslen til havet ophører og dermed også tilførslen af stærk base, vil havvandet forsures, en forsuring som naturligvis vil forstærkes af kraftig vulkanisme (**fase B**).

Calciumkredsløbet er sluttet. Et calcium molekyle har passeret ”calciums cyklus”. Ja, og så vil det hele blive gentaget.

pH for neutralt vand er 7, havvands pH er i dag omkring 8,2, men tilsyneladende med en svagt faldende tendens, men er trods alt svagt basisk.

----- Fortsættelse følger:

I 2. del vil uddøen og overlevelse af en række arter - trilobiter, dinosaurer og hajer blive omtalt ud fra calciumhypotesen.

I 3. del vil uddøen og overlevelse af især landplanter, pattedyr og insekter blive omtalt, samt videre perspektiver af calciumhypotesen.

OBS, det er med artiklen forfatterens hensigt at afprøve Calciumhypotesen Red.

Urtidsgigant på en meter satte fart i evolutionen

De fleste dyreslægter opstod i en kort periode for ca. 520 millioner år siden. Den dominerende teori siger, at det var Jordens første rovdyr, som tvang deres bytte til at tilpasse sig eller uddø. Nu er et dyr fra Grønland beskrevet som en oplagt kandidat til at være netop sådant et rovdyr. af Steen Laursen

Da det første rovdyr gjorde verdenshavene usikre, tog evolutionen et svømmeskridt, dermed at starte våbenkapløbet imellem rovdyr og byttedyr. Før da var det let at leve som et adstadigt bløddyr, men med fremkomsten af de første effektive rovdyr udviklede byttedyrene skaller, skjulesteder og flugt for at overleve. Sådan siger teorien om en af evolutionens største begivenheder, som fandt sted for ca. 520 millioner år siden. På nogle få millioner år udviklede dyrene alle deres slægter og dermed de kropsbygninger, der er skabelon for stort set alle senere dyr. Perioden beskrives ofte 'Den Kambriske Eksplosion'. Eksplosion skal her forstås som den meget hurtige udvikling af slægter og arter, der fandt sted i Kambrium. Selve rovdyrene har dog i høj grad manglet blandt forsteningerne til i dag, men en ny doktorafhandling fra Uppsala universitet beskriver en oplagt kandidat. Dyret hedder *Tamisiocaris borealis* og er en tidlig art af rovdyrslægten *Anomalocaris*, som også kendes fra senere perioder. Forfatteren bag afhandlingen, palæobiologen Allison Daley, er klar i sin vurdering af dyrets rolle som et af de forudsagte rovdyr: "Dets størrelse, imponerende munddele og dets forreste vedhæng er tydeligt egnet til at æde andre dyr. Den var sandsynligvis en vigtig del af våbenkapløbet mellem jæger og bytte."



Tamisiocaris borealis er beskrevet ud fra en af de forreste gribearme, det var alt, hvad palæontologerne fandt i Sirius Passet i 1991. De små pigge nederst kunne gribe byttet
Foto: John Peel og Allison Daley

Darwins dilemma

Ifølge palæontologerne på Naturhistorisk Museum i København rammer det nye dyr centralt i forskningen af evolution. Professor David Harper fra museet forklarer, at 'Den Kambriske Eksplosion', som rovdyret er medårsag til, er meget speciel. I en periode på mellem 30 og 100 millioner år udviklede dyrene nemlig langt flere slægter, end de havde gjort gennem de forudgående milliarder år og den efterfølgende halve milliard år. Begivenheden er nært forbundet med Darwins dilemma. Det består i, at et væld af dyrearter og slægter tilsyneladende opstod fuldt færdige uden forfædre, hvilket er utænkeligt ifølge Darwins evolutionsteori. Darwins egen forklaring er, at dyrene skam havde forfædre, og at oceanerne sikkert vrimlede med dem engang. Det er bare forsteningerne efter dem, der mangler. At det blot er forsteningerne, der mangler, er også David Harpers forklaring. Sammen med sine kolleger fra Naturhistorisk Museum sidder han med omkring et halvt ton forsteninger fra Sirius Passet, og disse fossiler stammer overvejende fra bløddyr. Derfor er de ikke meget andet end et aftryk. Et bløddyr er svært at få en forstening af, og det er svært at bevare den slags forsteninger i en halv milliard år.

Hvordan elefanten fik sin snabel

Et ambitiøst forskningsprojekt skal kortlægge kromosomerne hos 10.000 forskellige hvirveldyr. 'Biologiens største intellektuelle udfordring i dette århundred vil blive rekonstruktionen af vores biologiske fortid, så vi kan forstå, hvordan komplekse organismer som os selv blev udviklet,' siger en af forskerne. af Steve Connor



Fra Kiplings fabel om hvordan elefanten fik sin lange snabel. Sakset fra nettet Red.

Forskere har annonceret en ambitiøs plan om at kortlægge kromosomerne hos 10.000 dyrearter med ryghvirvler. Forskerne hævder, at udredningen af dna-strukturen hos de mange hvirveldyr vil hjælpe os til at forstå, hvordan leoparden fik sine pletter, hvordan elefanten fik sin snabel, og hvordan flagermusen lærte at flyve. En række fremtrædende biologer spår, at projektet med at afkode 10.000 kromosomsæt, vil gøre forskere i stand til at fortælle historien om, hvordan hvirveldyrene i løbet af 600 millioner år udviklede sig fra havdyr med prototypiske ryghvirvler til en mangfoldighed af livsformer til lands, til vands og i luften.

Sydney Brenner, som har modtaget nobelprisen og er seniorforsker ved Salk Institute i Californien, mener, at projektet vil hjælpe evolutionsforskere til at kunne skrive de manglende kapitler i livets historie: "Biologiens største intellektuelle udfordring i dette århundred vil blive rekonstruktionen af vores biologiske fortid, så vi kan forstå hvordan komplekse organismer som os selv blev udviklet", siger Sydney Brenner. "Kromosomerne indeholder oplysninger om fortiden. Det er molekylære fossiler, og kortlægningen af hvirveldyrenes udviklingsrækkefølge vil være en afgørende informationskilde".

Nøglen til fortiden

Forskningsprojektets mål er at indsamle dna fra alle slægter - kategorien over de enkelte arter - som indgår i en database med 16.000 navngivne arter af hvirveldyr, der er blevet udarbejdet af mere end 50 forskningsinstitutioner verden over: "At forstå hvirveldyrenes evolutionshistorie er en af videnskabens mest spændende detektivopgaver", siger en af projektets arkitekter, David Haussler fra University of California i Santa Cruz. "Ingen har nogensinde helt forstået, hvordan elefanten fik sin snabel, eller hvordan leoparden fik sine pletter. Dette projekt vil skabe fundamentet for forskning, der kan besvare disse og mange andre spørgsmål. Forskelle i den dna-struktur, der udgør de nulevende dyrs kromosomsæt, udgør nøglen til fortidens store biologiske begivenheder som f.eks. udviklingen af et hjerte med fire kamre samt vinger, finner og armes prægtige arkitektur", siger David Haussler. Hvert kromosomsæt indeholder sandsynligvis omkring tre milliarder 'dna-byggesten', som derefter bliver stillet i korrekt rækkefølge. Projektet er blevet muligt, fordi omkostningerne i forbindelse med DNA-profiler er faldet

Klassifikation

Orden <i>Archaeogastropoda</i>	Ordovicium-Silur
Familie <i>Pleurotomaiidae</i>	Slidssnegle
Familie <i>Haliotidae</i>	Søøre
Familie <i>Trochidae</i>	Topsnegle

Slidssnegle har som navnet siger en slids i skallen som under væksten bliver udfyldt. Sneglene er sjældne, skallen er tynd og findes på dybt vand i Stillehavet .



Pleurotomaria, Skrivekridt, Stevns/Holteg
Skitsen viser skallen med slids.

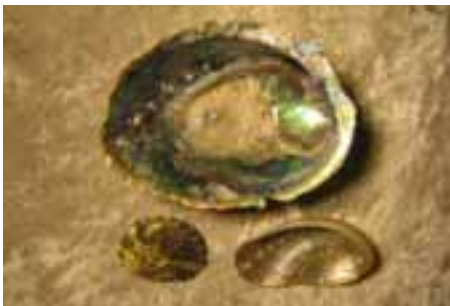
På trods af at skallen er tynd optræder sneglen som fossilt aftryk eller stenkerne i skrivekridt eller i koral/bryozokalken i Faxe.



Leptomaria niloticiformis, Faxe kalkbrud
Stenkerne af *Leptomaria* fra Faxe.

Søorer er snegle der kendes på at den flade skal har en række huller i vækstretningen. Sneglen findes desværre ikke i Danmark. Indersiden er dækket af perlemer der gør at denne skal er et uundværligt samleremne.

Topsnegle lever på koralrev, sneglene kan variere i størrelse og farver, endnu et samlerobjekt. I de danske tertiære aflejringer skulle sneglene forekomme og det er måske muligt at forveksle stenkerne af topsnegle med slidssnegle, men de har mere lige sider på skallen.



Søorer eller Abeloneskaller, *Haliotis*



Topsnegle, *Callistoma*

Foto, tekst og tegning: Allan David Simonsen, Fortsættes

Men kort efter *Tamisiocaris borealis* kom på scenen, udviklede mange af datidens dyreslægter skaller som forsvar imod jægerne, og dermed dannede de basis for gode, robuste forsteninger. Derfor er Jordens første rovdyr altså også forklaringen på, hvorfor de gamle havaflejringer pludselig er fyldt med forsteninger, og det løser Darwins dilemma helt, som Charles Darwin selv foreslog det.

Et halvt ton forsteninger

I København er David Harper og to af hans kolleger ved at etablere et center for studier i, hvad der driver evolutionen, og 'Den Kambriske Eksplosion' er helt central, fordi den er så speciel. Desuden har de Københavnske palæontologer omkring et halvt ton forsteninger, fundet i 2009, fra Sirius Passet i Nordgrønland til at basere deres arbejde på. Blandt forsteningerne er der større dele af *Tamisiocaris borealis* at basere beskrivelsen på. Så præcist hvor meget dyret fyldte i den kambriske eksplosion, det vender de tilbage med senere.

Til dem der vil læse mere, kan jeg anbefale at gå på nettet og søge på "The morphology and evolutionary significance of the anomalocaridids", jeg fik selv en spændende PDF med Allison C. Daley's afhandling, med fint billedmateriale. Det er spændende læsning, jeg oversætter den senere for evt. interesserede. Red.



Rekonstruktion af *Anomalocaris*, som den kendes fra den lidt yngre Burgess Shale Lagerstätte.

Sakset fra Ingeniøren 18. juni 2010

finn kiilerich

Guldmagere i Danmark

August Fjelstrup skrev en lille bog i 1906 om "Guldmagere i Danmark". Suppleret med "Kemien i Danmark" fra 1964, har jeg fået et mere nuanceret indtryk af guldmagerne. De fleste var meget dygtige kemikere og farmaceuter. Små mængder af guld eller sølv kunne udskilles af andre metaller og allerede i oldtiden blev denne bedrift fejlagtigt tolket som en forvandling af metaller. Ved at smelte kobber sammen med zinkmalm fik man guldets farve og ved tilsætning af forbindelser med arsen, fik man sølvets farve, hvilket blev brugt som bevis på forvandlingen af metal. Araberne kaldte metoden for alkymi og resultatet blev "de vises sten", der udover frembringelsen af guld også var en universalmedicin, der kunne forlænge livet. Det største problem for alkymisterne var at finde den rigtige grundsubstans.

Kong Kristian d. 2. har interesseret sig for alkymi og i det 17. århundrede florerede alkymien i Danmark, hvor konger og herremænd på den måde håbede på at kunne tjene store formuer. Alkymisterne levede farligt, for lykkedes det ikke at producere guld, blev de meget hårdt straffet. Godtroende herremænd tabte formuer på alkymien. Værst gik det for herremanden på Borreby, der manglede penge

til anskaffelse af en "athanor", en stedsebrændende ovn, der skulle "modne" de alkymistiske sammenblandinger. Herremanden måtte holde sengen i ugevis for som rugehøne at udnytte sin legemsvarme til at holde kolberne og flaskerne tilstrækkelig varme for modningsprocessen. Imens forfaldt gården og herremanden blev berøvet alt jordisk gods.



Kaspar Herbach's Krone

Kong Kristian d. 4. indkaldte alkymisten Kaspar Herbach fra Sachsen i 1642 til varetagelse af opgaverne i destillerhuset på Rosenborg Slot, der blev bygget i 1609. Her begyndte Herbach på at undersøge malmprøver fra Kongsberg sølvmine, idet kongen håbede på at finde guld i sølvmalmen til fyld i den tomme statskasse. Der blev fremstillet guld af malm fra Arendal nok til et par mønter, såkaldte brille-dukater, men ellers var Kongsberg-sølv fattig på guld. Herbach døde i 1644.

Kong Frederik d. 3. inviterede italieneren Francesco Giuseppe Borri til Danmark og han kom i 1667. Borri var specialist i medicin og alkymi, men Paven havde erklæret ham for kætter og derfor levede Borri i landflygtighed til stor glæde for fyrster og konger, der nød gavn af hans store viden. Der blev bygget et nyt laboratorium eller guldhuset, da destillerhuset var for lille til Borri, men det blev aldrig færdigt, da kongen døde og Borri forlod Danmark. Huset blev derefter taget i brug som kvæsthus og senere som militær klædefabrik. Borri oprettede Danmarks første hofapotek med Johann Gottfried Becker som apoteker og det blev et uddannelsessted for kemikere, da Københavns Universitet ikke havde erkendt sin forpligtelse til at varetage opgaven. Fjelstrup skriver, at det ikke er bevisligt, at Borri nogensinde har givet sig af med at fremstille guld ved forvandling af uædle metaller. Derimod er det tydeligt, at den danske lægestand betragtede Borris som en farlig konkurrent med hans store indflydelse på kongen og hoffmændene. Borri var urørlig, da Kong Frederik d.3. foretrak ham, men kongen blev syg og døde i 1670. Under sygdommen blev kongen tilset af fem kongelige læger, som ikke ville tillade Borri at tage del i behandlingen. Borri rejste derfor bort. Borri blev kaldt til den østrigske kejser, men paven forlangte ham udleveret og kejseren udleverede ham på betingelse af at Borri skulle beholde livet. Som fange i Rom fortsatte Borri behandlingen af hoffolk fra nær og fjern.



Francesco Giuseppe Borri

Hans Kloster

Bløddyr og palæogeologi i Danmark 1. del

I dette nummer påbegyndes en ny artikelserie af Allan David Simonsen.

Klassifikation og palæontologi

Der findes en stor diversitet inden for bløddyrenes verden når det gælder de marine forhold. Snegle og muslinger har kunnet tilpasses mange typer sediment, bl.a. koralrev og dybhavet.

Ud fra fossiler i forskellige aflejringer fra Kambrium og Ordovicium, hører bløddyrene til nogen af de ældste organismer på jorden. Det der er specielt ved bløddyr som snegle og muslinger er, at nogle af dem ikke i det væsentlige har ændret form eller udseende. Der kan være en stor diversitet og variation i størrelse og farver, men grundkonstruktionen er stort set den samme, de er såkaldte levende fossiler.

Skemaet viser hvordan bløddyrene er inddelt.

Det er opbygget ud fra skallernes, men også efter bløddelens opbygning. De fleste klasser har stadigvæk nulevende repræsentanter, de er recente.

Klassifikation

Række <i>Mollusca</i>	Bløddyr
Klasse <i>Polyplacophora</i>	Chiton, Skallus
Klasse <i>Monoplacophora</i>	Urbløddyr
Klasse <i>Gastropoda</i>	Snegle
Orden <i>Archaeogastropoda</i>	Do.
Orden <i>Mesogastropoda</i>	Do.
Orden <i>Neogastropoda</i>	Do.
Orden <i>Dentalida</i>	Søtænder
Klasse <i>Bivalvia</i>	Muslinger
Klasse <i>Cephalopoda</i>	Blæksprutter

De recente former kan bruges til at beskrive levevis, miljøet og havdybder som det har været i fossile havmiljøer.

De følgende afsnit vil give nogle få eksempler på snegle som forekommer i danske geologiske aflejringer og som har nulevende former.

Palæosnegle og levende fossiler.

Nogle snegle har beholdt en række forskellige såkaldte primitive karaktertræk. Det kan være gællernes udformning og antal eller slids og huller i skallen til udåndingsvandet og affaldsstoffer.