



LAPIDOMANEN

STENVENNERNE - KØBENHAVNS AMATØRGEOLOGISKE FORENING
36. årg. nr. 3 Juli 2010

Hvad skete der egentligt med tidsskriftet VARV ?

På en bustur for nylig, spurgte et af vore medlemmer, om jeg kendte til hvordan det gik med VARV, og jeg kunne desværre meddele at det ikke eksisterede længere, det afgik ved **en stille død** efter nr. 4 2006, der vanen tro først kom i februar 2007. Bag på det sidste nr. er der et nødråb om manglende betalinger af 2006 årgangen, var det manglende økonomi der gjorde udfaldet? Der kom imidlertid aldrig meddelelse ud til abonnenterne om årsagen til bladets ophør. For et par dage siden fik vi så denne annonce tilsendt, om salg af gamle numre.

Red.



Til stenklubberne

Kiosken ved Geologisk Museum har overtaget restlageret af tidsskriftet Varv, som det desværre ikke har været muligt at føre videre.

Vi tilbyder enkeltnumre og hele årgange til stærkt nedsatte priser:

Årgangene 1964-1999	kr. 25 pr. årgang
Årgangene 2000-2006 (større format)	kr. 40 pr. årgang
Hele serien	kr. 500
Enkeltnumre af årgangene 1964-1999	kr. 9 pr. stk.
Enkeltnumre af årgangene 2000-2006	kr. 12 pr. stk.

Vi giver 25 % på den del af prisen, der overstiger 500 kr. og 50 % på den del af prisen, der overstiger 1000 kr. Denne rabat kan være af interesse, hvis flere slår sig sammen om en bestilling.

Priserne er inkl. moms, men ekskl. forsendelse efter PostDanmarks takster. Det vil naturligvis også være muligt selv at afhente det bestilte.

Enkelte numre er desværre udsolgte, de leveres udprintet fra PDF fil. Det drejer sig om 1964.1, 1965.1, 1965.3, 1972.2 samt 2000.4. Sidstnævnte omhandler Livet i Kridthavet.

Bestillinger kan sendes pr. email til akb@smn.ku.dk eller telefonisk til Annemarie Brantsen, 35322340.

Vi håber at høre fra jer.

Mange venlige hilsener


Niels Hald



Norges nordligste punkt, markeret med x, lidt nordligere end Nordkapp. Læs Gustav Permin's geologiske rejsetip side 4. Foto: Gustav Permin

INDEX

Annonce: Tur til Saltholm på Geologiens dag, 25. september	2
Annonce: Sommerudflugt til Stevns Klint ved Rødvig 3. juli	3
Geologisk rejsetip: Nordkapp og Lofotens kystlandskaber	4
Det nye Naturhistoriske Museum i Botanisk Have form og indhold	6
Hajkoprolitter og hjatænder fra lagene u. moleret på Mors, 2.del	10
Lamarck - evolutionens opdager, 1. del	13
Dinosaurer - nu i Technicolor	18
Fuglens oprindelse og palæontologisk kreationisme, 1.del.	22
Ny art sprunget ud af sandsten	27
Annonce: Hamburg Stenmesse	28
Anmeldelse: Evolution - den forudsigelige vilkårlighed	28
Anmeldelse: Ny bog om fossiler fra Faxe	29
Annonce: Smykke, Mineral og Fossilmesse Næstved	30
STENVENNERNES sommer og efterårsprogram 2010	31
Geologikurser på Folkeuniversitetet til efteråret	33
Fra medlem til medlem, fossilguide og Gram lergrav	34
Hvad skete der egentlig med tidsskriftet VARV?	36

Tur til Saltholm

På Geologiens dag, lørdag den 25. september

Afgang kl. 10.00 fra Kastrup Ny Lystbådehavn, molen ved havnekontoret, Kastrup Strandpark 31. Bus 5A fra Hovedbanegården ved Tivoli kl. 9.20 med ankomst Saltværksvej kl. 9.43 eller metroen til Kastrup St. anbefales. Bådene sejler fra Saltholm kl. 16.00.

Medbring madpakke, drikkevarer, gummistøvler og samle-udstyr. Saltholm består af Danien kalk med fossiler, der er blottet på nord og øst-siden. Øen er dækket af engelskgræs og den for heste og får livsfarlige malurt. Tilmelding til Hans Kloster tlf. 3886 7793; hanskloster@webspeed.dk inden 1. september.

Pris 150 kr. som indbetales på giro 321-2769 Foreningen af Stenvenner, Blishøj 3,1.tv., 3000 Helsingør. Senest 11. september.



I 1885 malede Theodor Philipsen dette billede af Økvæg på Saltholm "Bissevej" kaldte han det. Selv om ungreaturerne står ganske stille og nyder solskinnet i det flade vand.

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 1. SEPTEMBER 2010

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 finnkille@gmail.com	
Næstformand / Bibliotekar	Tom Jørgensen, Henriksvej 4, 2400 Kbh. NV	2653 8091
Redaktør	Peter Myrhøj, Søtoften 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
Slibeværksted	Mads Trans, Skråvej 4, 2880 Bagsværd	2064 3598
Stenvennernes mobiltelefon	(kun åben lidt før møder og ture)	2164 3497

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 klubbemøderne

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

ne Glaskunst gemt under den store plæne. Museet har til huse i et underjordisk drikkevandsreservoir, der fra 1859 til 1933 fungerede som højdevandsbeholder for Københavns Vandforsyning. Her kan man se fantastiske drypstensformationer, der dannes på lofter og vægge. Forskere og studerende ved Institut for Geografi og Geologi har gennem det sidste år undersøgt drypstenesenes historie. Drypstene dannes ved nedbrydning af loftets betonkonstruktion, deres kemiske sammensætning fortæller bl.a. om atmosfærens udvikling i gennem de sidste årtier. Kurset vil gennemgå, drypstenesenes dannelse og undersøge ligheder og forskelle mellem disse 'kunstige' drypsten og egentlige huledannelser. Vi undersøger eksempler på andre kunstige drypstensdannelser i København. Der slutes med et besøg i Museet for Moderne Glaskunst. Kursussted KUA, Njalsgade. 550 kr. rabatpris: 500 kr.

Fra medlem til medlem:

Særnummer af Lapidomanen, Fossilguide kopi af gamle tyske afhandlinger

Ved gennemgang af gamle hefter af "Der Geschiebe – Sammler", er jeg stødt på gammelt smukt og instruktivt tegnet materiale fra gamle tyske afhandlinger fra 1861 og 1885. Der er især tale om fossiler fra Ordovicium og Silur, materialet kan derfor have interesse for fossilsamlere der vil have sat navne på Ølands og Gotlands fossiler, selvom navnene kan have ændret sig siden.

Det nævnte materiale har jeg nu samlet som et 40 sideres særnummer af Lapidomanen, det vil kunne købes for 30 kr. på klubaftener fra september 2010 og frem. Vil du selv printe materialet, kan jeg sende det som PDF fil, send da bud efter det på peter@myrholm.dk, så mailer jeg det til dig. *Peter Myrholm*



Eksempel på en side fra heftet, på den modstående side findes teksten til koralerne

Gram Lergrav

Jeg vil gerne gøre jer opmærksom på at Gram lergrav lige er blevet afrenset. Så muligheder for fund er gode for tiden, så måske er der nogle af jer sjællændere der har interesse i at søge lykken der fossilmæssigt? Bare en sønderjysk tanke, til en lille note i Lapidomanen *Mange forårshilsner fra Mette Hofstedt*

Den ny medlemsliste for 2010 er medsendt sammen med Lapidomanen

Se den helst igennem, er der fejl i din adresse, tlf. nr. eller lignende, eller ønsker du tilføjelse mailadresse gives der meddelelse til **Finn Kiilerich-Jensen, Blishøj 3,1.tv,3000 Helsingør, eller mail til finnkille@gmail.com** Listen sendes kun til medlemmerne og kommer ikke på hjemmesiden.

Sommerudflugt til Stevns Klint ved Rødvig lørdag den 3. juli

Vi følger op på sidste års store succes med en uformel sommerudflugt, som ikke kræver tilmelding.

Destinationen er denne gang den sydlige del af Stevns Klint ved Rødvig.

Specielt for dette sted er at fiskeleret, som er grænsen mellem Kridttiden og Paleocæn, her kan opleves i øjenhøjde og derfor er nemt tilgængeligt.

Det er muligt at gå på opdagelse i kridtet, kalken samt fiskeleret. Fundmulighederne varierer fra søpindsvin, søpindsvinepigge, søpindsvinekøller, søliljestilke, hjattænder, svampe, brachiopoder, muslinger og ammonitter. Desuden kan findes forskelligt udformede flintesten.



Til dem som kommer i bil findes p-plads ved Rødvig Station.

Togforbindelse fra Kbh. H. til Rødvig via Køge:
Afgang fra Kbh. H. kl. 08:02 med S-tog E (retning Køge) - ankomst Køge St. kl. 08:40
Afgang fra Køge St. kl. 08:54 med Privatbane 210r (retning Rødvig) - ankomst Rødvig St. kl. 09:30

Vær opmærksom **på** at der på Køge St. skal købes billet til strækningen Køge-Rødvig. Dette kan ikke gøres på Kbh. H.

Billetten kan købes i kiosken til højre for peronen på den modsatte side af gaden eller i billetautomaten ved sporet.

Toget til Rødvig kører fra sporet ved siden af taxi holdepladsen.

Der afgår ét tog i timen fra Køge mod Rødvig (på minuttal 54) og ét fra Rødvig mod Køge (på minuttal 34).

Vi samles på Rødvig Station kl. 9:30 og går derfra langs stranden til klinten.

Da stranden udelukkende består af flintesten i diverse størrelser så anbefales godt fodtøj.

Medbring foruden godt humør også madkurv og drikkevarer samt hammer, mejsler, gamle aviser og poser til indpakning af dagens fund.

Turen kan evt. afsluttes med et besøg på Rødvig Havn hvor den charmerende lokale stemning kan opleves.

Jeg tager selv med toget fra Køge St. og kan der være behjælpelig om nogen skulle have behov for det til det videre billetkøb.

Frantz Strange

Geologisk rejsetip: Nordkapp og Lofotens kystlandskaber

Det kan anbefales at sejle med Hurtigruten langs den norske kyst hvor rutebåden lægger til i de væsentligste havnebyer langs sejlruen. Vi hoppede på færgen i Bodø og sejlede op til Kirkeness og retur til Lofotens "hovedstad" Svolvær. Der tilbragte vi en uge i en "rorbue", et gammelt fiskerhus på træpæle. På denne tur kunne vi betragte de meget forskellige former på klippeformationer langs kysten. Istidernes skuren giver de bløde og afrundede former, og de tektoniske kræfter giver bjergkædefoldninger og flotte, synlige overflader.



Lofoten, Svolvær fiskerihavn.

Bemærk tangbevoksningen på klippesiden som tydeligt kan ses når der er ebbe. Til venstre ses en rorbue på træpæle..

Lofoten derimod har ikke været udsat for isen i samme udstrækning, hvilket gjorde at bjergtinderne er meget savtakkede og ikke nedslidte. Årsagen til dette er den varme Golfstrøm, som har forhindret denne isdannelse, som giver meget milde vintre og lune somre.

Bjergene i Lofoten er nogle af de ældste i verden 3,5 milliarder år gamle og ikke specielt høje, omkring 1000 m.

Efter at isen smeltede for ca. 13.000 år siden, fandt der pæne landhævninger sted. Mindst ude ved kysterne og mest inde i landet. Norge har hængt sammen med Grønland for mere end 350 mio. år siden og spredningsprocessen finder stadigvæk sted med en hastighed på ca. 2 cm om året. På havbunden ud for Norges kyst er der dannet sediment af kalksten, lersten og sandsten, som er forudsætningen for at gas- og olieforløb kan dannes og udvindes. Hammerfest, en by som ligger 100 km syd for Nordkapp, lever højt på udvindingen af disse fossile brændstoffer. Huspriserne er af samme grund meget høje. På en varm sommerdag er der næsten pariserstemning i byen. Tidevandsforskellene er meget tydelige på Lofoten, hvilket kan ses på de tangbevoksede klipper, når der er ebbe. Skærgårdsområderne omkring den norske kyst udgør på verdensplan sjældne landskabsformer. F. eks. er det en flot oplevelse at se Trollfjorden med de stejle klippeformationer op til 900 m, og enkelte steder er der hvide sandstrande, hvor de modige kan bade.

GEOLOGI: Bjergarter, mineraler: deres dannelse og udbredelse (grundmodul) Hold 4082: 10 tirsdage 17.15-19 (14/9-7/12, ikke 12/10,26/10)
Ved lektor, cand.scient. Jan Thygesen.

Kurset er introduktion til almen geologi, og er en kombination af forelæsninger og praktiske øvelser, med selvstændig bearbejdelse af udleveret materiale. Det gennemgår Jordens opbygning, hvor der arbejdes med identifikation og beskrivelse af geologiske materialer, og bestemmelse af de tre overordnede bjergartstyper, de sedimentære, magmatiske og metamorfe, i den pladetektoniske model og i det geologiske kredsløb. Dannelsesprocesserne i de tre overordnede bjergartstyper belyses. Især de sedimentære bjergarter undersøges ud fra en række klimaindikatorer, som understreger de klimavariationer Jorden har været udsat for gennem tiden, og der ses også på ledeblokkene transporteret hertil med isen. Der arrangeres en ekskursion til en dansk strand efter nærmere aftale med holdet. Transport og andre udgifter afholdes af deltagerne. 815 kr. rabatpris pensionist: 715 kr.

GEOLOGI: Kridtlagene i Nordvesteuropa (emnekursus) Hold 5176: 6 onsdage 17.15-20 (22/9-3/11, ikke 20/9) ekskursion 8-18 (3/10)
Ved seniorforsker Palle Gravesen.

Kurset beskriver kridttidens lag i Nordsøbassinet og landene deromkring, dvs. Danmark-Skåne, Nordtyskland, Nederlandene, Nordfrankrig og England. I Sen Kridt finder vi over store dele af området det velkendte, fossilrige skrivekridt og beslægtede bjergarter (f.eks. "mergelkridt" omkring Hannover), men bl.a. i Skåne, på Bornholm og i Nederlandene også særdeles varierede kystnære sedimentter som f.eks. grønsand, skalgruskalk og konglomerater. Der arrangeres en ekskursion efter nærmere aftale med holdet. Transport og andre udgifter afholdes af deltagerne. 875 kr. rabatpris pensionist: 775 kr.

GEOLOGI: Jordskælv. Forskning om spændinger i jorden og muligheden for forudsigelse (emnekursus) Hold 5177: 10 torsdage 19.15-21 (16/9-25/11)
Ved adjungeret professor Søren Gregersen.

Jordskælv er skræmmende naturfænomener, vi oplever dem som katastrofer den ene gang efter den anden. Blandt seismologer taler vi om pladebevægelser og jordskælv i kanterne af pladerne. Rystelses-signaler fra nær og fjern optegnes på seismografer over hele jordens overflade, også i Danmark. Vores data bruges ved studier af, hvor jordskælvne sker, hvor store de er, og hvad der sker nede i jorden, hvor klippeformationer rykker sig i forhold til hinanden. Kurset gennemgår seismoteknikken, begreber som Richtertal, moment og jordskælvsmekanismer. Sammenhængen til tsunamier og vulkaner belyses. En forelæsning gennemgår de små jordskælv nær Danmark i Sydsverige. Kan vi varsle bedre i fremtiden? Geocenter Danmark, auditorium C, Øster Voldgade 10, 1350 København K. 815 kr. rabatpris pensionist: 715 kr.

GEOLOGI – Weekendkursus: Drypstenene i Valby Bakke (emnekursus) Hold 5178: 1 lør-søndag 10.15-16 (25/9-26/9)
Ved lektor, lic.scient. Bjørn Buchardt.

På toppen af Valby Bakke, over for Frederiksberg Slot, ligger Museet for Moder-

Efter kaffen Ulla: Samlere og Splittere.

Dette er et vindue til to vidt forskellige "arter" af palæontologer, der siden de klassiske grækeres tid har haft forskelligt syn på hvad en art er.

Men forskere er mennesker og derfor ser de verden ud fra sig selv, hvilket kan føre til bitter strid. Dette er et personligt, men forhåbentlig underholdende indlæg fra en samler, der har haft flere udeståender med store splittere.

25. Saltholm – Stenvennernes tur på Geologiens dag, se annoncen. Side 2

Oktober:

1. Peter Ilsoe: Københavns udvikling tolket på geologiske parametre fra borekærner i den gamle voldgrav. Kong Chr. og industrialiseringen i røg og damp. Brande, krige og anden antropogen påvirkning af den urbane udvikling, som den spejles i sø-sedimenternes aflejring.

8. Ella Hoch: Fossiler og natursyn, om behovet for at få belyst natursynet gennem tiden.

15. Henning Haack

22. Ferie

29. Claus Heinberg

November:

5. Tonci Balic-Zunic

12. Jan Audun Rasmussen

19. Kurt H. Kjær

26. Peter Myrhøj: Fossile økosystemers udvikling i Palæozoikum. Jeg vil gennemgå nogen af de ældste Fossile Lagerstätte, (betegnelsen på de fossile aflejring, hvor selv de bløde faunaer er bevarede under helt specielle omstændigheder). Det er forhold, der gjorde at vi i dag kan få et næsten autentisk indblik i udviklingen af afgrænsede habitater, da hele dyre og plantesamfund findes samlede. De særlige forhold der gjorde det muligt beskrives.

27. Julefrokost, annonceres i næste nr.

December:

4. Hamburg stenmesse, se annoncen, side 28

Arrangementer i byen der kan have medlemmernes interesse

STENMESSEN I NÆSTVED, 9. og 10 okt. Se annonce side 30.

GEOLOGI PÅ FOLKEUNIVERSITETET TIL EFTERÅRET

Vedrørende tilmelding til kurserne, se Folkeuniversitetets program for efteråret 2010 på www.fukbh.dk. Nedennævnte tekster er stærkt forkortede. Red.



Norkapp med den kendte globus på toppen hævet 309 m over havet



Kyststrækning ved Kirkeness og Barentshavet



Kyststrækning ved Nordishavet. Bemærk det meget smaragdgrønne vand og det afrundede fjeld. Den grønne farve skyldes en kalkrig havbund, det samme fænomen kan man iagttage i Faxø kalkbrud.



Trollfjorden. Blindgyde hvor "gale" kaptajner roterer rundt med de store store skibe, med risiko for nærkontakt med klippesiderne. Det gør heller ikke oplevelsen ringere, at der serveres "trolldsuppe" undervejs til fjorden på skibsdækket. Små speedbåde kan godt finde på at "drille" de store skibe under indsejlingen i den smalle fjord.

Foto og tekst: Gustav Permin

Rruffit et nyt mineral

IMA har godkendt et nyt mineral **rruffit**, der er opkaldt efter Rruff, Mike Scott's afdøde kat. Ellers er de fleste nye mineraler hidtil blevet opkaldt efter en lokalitet, en mineralog eller lignende med tilknytning til mineraler.

Data: Godkendt 2010. Formel $\text{Ca}_2\text{Cu}(\text{AsO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Monoklin, lys blå.



Hans Kloster

Rruffit fra MariaCatalina mine, Pampa Larga distriktet, Chile
Fra nettet

Det nye naturhistoriske museum i Botanisk Have – form og indhold

Det nye museum skal spænde over forskning og formidling af de naturvidenskabelige aktiviteter, der i dag rummes på Zoologisk Museum, Botanisk Museum, Geologisk Museum og Botanisk Have. I 2004 blev disse museer lagt sammen til Statens Naturhistoriske Museum under Københavns Universitet.

I 2009 blev der udskrevet en idekonkurrence om et nyt naturhistorisk museum i København. Konkurrenceprogrammet indbød til indsendelse af ideer til

1. Bebyggelse og landskab og
2. Forslag til indhold, hvordan formidles det

1. Forslag til form

Der indkom i alt 120 projektforslag fra ind- og udland vedrørende det nye museum, og i november 2009 udvalgte en dommerkomite 10 af de indkomne forslag til bebyggelse og placering i Botanisk Have. Førsteprisen blev givet til den unge danske arkitekt Claus Harboesgaard Pryds, der i sit vinderforslag har valgt at grave en ny udstillingsbygning ned i to etager. Det er tanken, at den underjordiske bygning skal placeres bag Geologisk Museum og hen mod Øster Farimagsgade og forbinde de to bygninger, som vist på skitsen her.



Claus Harboesgaard Pryds vinderforslag af fremtidens naturhistoriske museum i Danmark.
Foto: Statens Naturhistoriske Museum

2. Forslag til indhold

Stenvennernes formand Hans Kloster har deltaget i idékonkurrencen ved at indsende et omfattende skrift med en række forslag til, hvad der kunne udstilles og fokuseres på i det kommende museum. Hele Hans Klosters bidrag til idékataloget kan ses på Stenvennernes hjemmeside: www.stenvennerne.dk. Se under nyheder, men her en appetitvækker til de mange forslag:

Indgangsparti og børneafdeling

Alle skal omgående imponeres, så de aldrig glemmer oplevelsen. Det foreslås at investere i en meget kostbar sten og prisen skal oplyses i montren. Den 8. okt. 2007 solgtes på Sotheby's auktion i Hong Kong 6.04 en Fancy Vivid Blue diamant til juveler Alisa Mousraieff, London for 7,98 mill. \$. Sådan en sten med oplysningerne vil tiltrække et stort publikum. Indgangspartiet skal have plads til lange køer og bestå af en forstørret glasfiber-blåhvals indre med skelettet som væg og masser af forstørrede krill.

STENVENNERNES SOMMER OG EFTERÅRSPROGRAM 2010

Juli

3. Sommerudflugt til Stevns Klint., se annoncen side 3

August

3.-8. Mineraltur til Värmland, Sverige.

21. kl. 15-19: Stenvennerne har bod på kulturfesten, Gladsaxe Rådhushave.

September

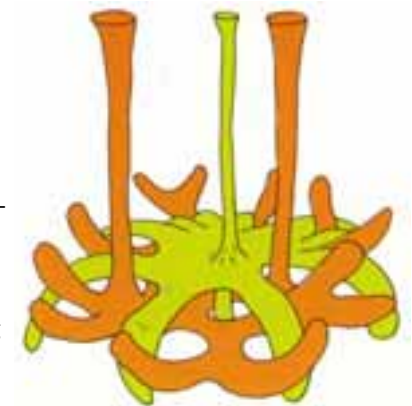
3. Åbent hus: Debat om ture, jfr. generalforsamlingens debat.

10. Basar/bytteaften: smykker, mineraler, fossiler, bjergarter, slibesten, værktøj og bøger.

17. Hans Jørgen Hansen: Dinosaurerne er jo uddøde. Spørgsmålet er blot hvordan og hvorfor. Hvis de fik en meteorisk sten i hovedet, må de være forsvundet på samme tid (f. eks. en onsdag eftermiddag). Vi har nu endelig fået en dateringsmetode, der kan placere dinosaurerne tidsmæssigt med nøjagtighed på omkring 10.000 år. Dateringsmetoden er temmelig ny og delvis af dansk oprindelse. Foredraget vil redegøre for metoden samt placere de yngste dinosaurer fra Frankrig, Indien, Kina og USA i tidsmæssig sammenhæng.

24. Richard Bromley og Ulla Asgaard:
OBS! 2 foredrag samme aften:

Før kaffen, Richard: Løse flintknolde med "edderkopper" indeni. Gennem det 20. århundrede er ca. 8 runde flintknolde blevet indleveret til Geologisk Museum. Alle knolde var fundet på pløjemarken af amatørgeologer. De fleste knolde ser ud til at være fra Danien. Nogle få synes at være fra skrivetridt. De var alle under transport med isen blevet brudt åbne og afslører nu en mærkelig radierende struktur, der kan ligne en edderkop og i enkelte tilfælde en firkløver. Hvad er de sære ting inde i knoldene? Er det en kiselsvamp eller en krabbes gravegang? Nogle af stykkerne vil blive vist frem. OBS. Det ville være sjovt, om nogen af Stenvennerne har samlet lignende eksemplarer.



Et tøvende forsøg på rekonstruktion, knoldene ses i Varv 1991 nr. 2, og Lapidomanen 2010 nr. 2. Tegn: Richard Bromley

SMYKKE, MINERAL OG FOSSILMESSE

EN OPLEVELSE FOR HELE FAMILIEN

19. Internationale Sten- & Smykkemesse i
NÆSTVED-HALLEN • Rolighedsvej 20 • 4700 Næstved

9.-10. OKTOBER 2010

Åben: lørdag & søndag kl. 10-17.

Entré: Voksne 50 kr. Pensionister 45 kr.
Børn (7-15 år) 25 kr., under 7 år gratis adgang.

Udstillingen byder
bl.a. på salg af:

Smykker - mineraler - fossiler
smykkesten - rav - slibeudstyr
gaveartikler m.m samt
arbejdende værksteder
med smykkefremstilling

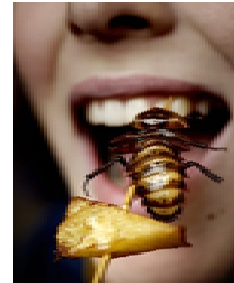


ENESTE STENMESSE PÅ SJÆLLAND

www.stenmessen.dk

Arr.: S.A.F's Venner Næstved

Indgangen skal samtidig rumme en børneafdeling, der er varm med et lille vandfald, lyd-kulisse og et vivarium med levende sommerfugle, selvlysende (fluorescerende) mineraler, lystråde i gennemsigtige (transparente), lysgen-nemtrængelige (translucente) og uigennemsigtige (opake) mineraler, lystråde i dyreøjne, legetøjsdyr, sæsonens frugt, saft, sandkasse med "guld", hjattænder og lignende, pimpsten flyder i vand, magnetsten løfter jern, asbest hænger som reb og der kan tages gipsafstøbninger af fossiler. Skattejagt-opgaver kan gives.



Det nye museum skal være handicapvenligt og såvel ved indgangen som rundt i museet bør der være let-læselig skiltning på dansk og engelsk, udført på en måde, så den er let at udskifte og ajourføre. Desuden bør der ved indgangen være kiosk, et cafeteria med fx græshopper på menuen.

Foto: Kåre Viemose, Politiken

Geologisk tid: oldtid, middelalder og nutid

For de særligt interesserede er de systematiske afdelinger uundværlige, men ofte præges de i høj grad af at være opbygget af fagspecialister. I et samlet naturhistorisk museum er det muligt at få biotop-udstillinger med mineraler, planter og dyr samlet til en helhed, og det forventer publikum. Det kan dog let blive uoverskueligt, men den enkleste løsning ville være tre sale med oldtid, middelalder og nutid. Vigtigt er det at vise, hvilke opgaver naturvidenskaben arbejder med og øge forståelsen og interessen for emnerne hos publikum.

Geologiske processer

Det nye museum bør beskrive de geologiske processer. Som et eksempel på hvordan museet kan bidrage til den aktuelle miljødebat kan der fokuseres på endogene og exogene processer og eksempler.

Endogen proces: Kuldioxidets geologiske og biologiske kredsløb.

Exogen proces: Nedbrydning af bjergarter, sedimentdannelse.

Meningen er, at publikum skal få bredere kendskab og større visioner om vore valgmuligheder end de kortsigtede økonomiske løsninger, der præger medierne.

Forslag til udstillingsemner: Mineraldannelse, båndet jernmalm, hydrotermal malmdannelse, black smokers, svovl, zeolitter og lignende kan placeres som en del af de geologiske og biologiske processer.



Båndet jernmalm, kvarts og magnetit, i Kjellmannsåsen. Forekomsten er afdækket og klar til brydning.

Kilde: Norges geologiske undersøgelse (NGU)

Livets begyndelse, de første landplanter og masseuddøen

Det nye museum bør illustrere livets begyndelse og de mange teorier, der forskes i, ligesom skelsættende resultater bør formidles. De første landplanter bør beskrives, men ikke mindst de mange teorier omkring de fem store epoker med masseuddøen for ca. 440, 365, 250, 215 og 65 millioner år siden.

Forslag til udstillingsemner: Arizonas forstenede skov fra Trias er en glimrende biotop, der kan udstilles: Der er fundet 60 forskellige planter og mange spændende dyr. Der kan være en sammenligning mellem flyvende dyr: bl.a. de ældste insekter fra Devon med vingefang på 75 cm for ca. 300 millioner år siden og flyveøgler for 220-65,5 millioner år siden, der fx for *Quetzalcoatlus northropi* kunne have et vingefang på 9,64 m (albatros har et vingefang på 3,4 m).

Mange store pattedyr uddøde efter istiden, hvilket P.W. Lunds samling er glimrende beviser på.

Mennesket påvirker og påvirkes

Det foreslås at illustrere, hvordan mennesket er en stor trussel mod andre arter såvel til lands som til vands, men samtidig meget sårbar, når store epidemier pludselig opstår, fx pest, kolera, aids.

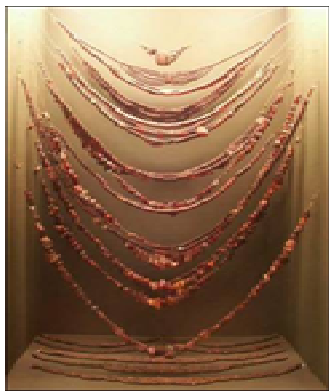
Andre udstillingstemaer

Udvikling af fjer, tænder, farver

Zoologisk Museum har en glimrende udstilling om fjer. Tilsvarende kan udstilles udviklingen af pattedyrenes tænder og den føde, tænderne har tygget eller spiddet. Skarpe tænder bruges til at flæse kød, små pindeagtige tænder bruges til at spise fisk, grove stumpe tænder bruges til planter, siagtige tænder bruges til filtrering.

Et andet tema kan være dyrenes farvebeskyttelse. Selv mennesket bliver mere farvet i sollys for at beskytte sig mod solens ultraviolette stråler.

Mineraler



Nordens guld - rav som offergaver og depotfund. Kilde: Nationalmuseet

Mineraler er de usynlige bestanddele i velfærdssamfundet. Råstoffernes anvendelse foreslås vist i sammenhæng: f.eks. tantalminerale og mobiltelefoner, lithiumminerale og batterier, magnesit og tandpasta, lermineralet (bentonit) montmorillonits anvendelse til metalstøbning, jernpellets, papir, filtrering af vin og juice, blegning af olie og fedt, ionbytning, kattegrus, rensning af uld og som sæbe.

Smykkesten kan illustreres med tråde fra diamanter, smaragder, rubiner, safirer og lignende til fotos af kongekroner og andre kostbare smykker med slebne sten heraf. Etnografiske smykker med rav, fjer og lignende kan have stor interesse.

Ny bog om fossiler fra Faxe - revideret og udvidet udgave

Fossilsamlere kan glæde sig over den reviderede udgave af Fossiler fra Faxe Kalkbrud, hvor teksten nu også findes på engelsk og tysk.

Fossiler Fra Faxe Kalkbrud er, som titlen afslører, en revideret og udvidet udgave af bogen med samme navn, der første gang blev udgivet i 2005, og som hurtigt blev fast inventar i tasken hos alle, der gik på fossiljagt i Faxe kalkbrud. Bogen er blevet til i samarbejde mellem Tove Damholt, direktør for Østsjællands Museum og de to amatørgeologer Alice og Leif Rasmussen, der er blandt Faxe-egnens ivrigste fossiljægere.

Bogen er et billedatlas over de mest almindelige fossiler, man kan finde i Faxe Kalkbrud, og teksten er begrænset til et kort introduktionskapitel og navne på de enkelte dyregrupper og fossiler. Bogen er trykt i A5 format, så den nemt passer i en rygsæk eller i inderlommen på jakken, når man går på fossiljagt i kalkbruddet. Alle billeder i bogen er taget af Leif Rasmussen, og han har gjort et fantastisk stykke arbejde med at få selv de mindste fossiler til at stå skarpt frem, en opgave der absolut ikke er nem, når det drejer sig om hvide fossiler i hvid matrix. Den nye reviderede udgave af bogen er blevet totalt gennemarbejdet, og mange af fossilerne er blevet fotograferet på ny eller skiftet ud med bedre eksemplarer, og mange småfejl i teksterne er blevet rettet. Kapitlet om hjattænder er blevet udvidet fra en til fire sider, og al tekst er nu også på tysk og engelsk, og generelt er billederne og trykket af bogen af meget højere kvalitet end den gamle udgave.

Fossiler fra Faxe Kalkbrud - revideret og udvidet udgave, Tove Damholt, Alice Rasmussen og Leif Rasmussen, Geomuseum Faxe, 48 sider. Pris 65 kr. Kan købes på Geomuseum Faxe, Stevns Museum og Koldkrigsmuseum Stevnsfort. ISBN: 978-87-983945-9-4

Jesper Milàn, Museumsinspektør på Geomuseum Faxe
Sakset fra Geologisk Nyt, feb. 2010

Red.



Tjah, sådant kan det jo gå!

Red.



Hamburg Stenmesse

Atter i år arrangerer Stenvennerne den populære tur

Lørdag den 4. december 2010

Afgang med bus:

Kl. 6.00 Sjælør station, parkeringspladsen

Kl. 7.15 Næstved station

Ankomst stenmessen kl. 11.45

Afrejse Hamburg kl. 17.30. Hjemkomst ca. kl. 23.

Tilmelding: senest den 30. november til

Hans Kloster tlf. 3886 7793; hanskloster@webspeed.dk

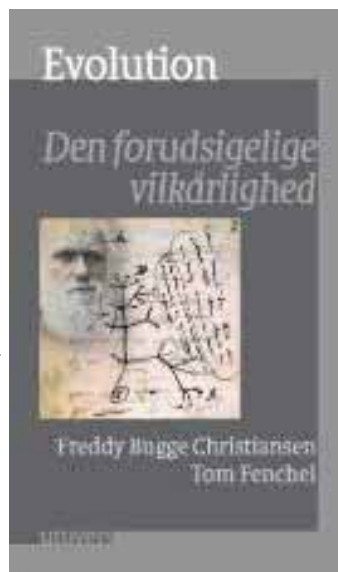
Pris 400 kr. Beløbet indbetales på giro 321-2769

Foreningen af Stenvenner, Blishøj 3,1.tv., 3000 Helsingør.

Anmeldelse: Evolution - den forudsigelige vilkårlighed

Freddy Bugge Christiansen & Tom Fenchel: *Evolution – den forudsigelige vilkårlighed*. Aarhus Universitetsforlag 2009 (i serien Univers). 227 s. ill. 198,- kr. ISBN 978 87 7934 509 6

Bogen giver læseren et samlet overblik over den skelsættende teori – evolutionen – og dens udvikling. Evolutionslæren beskriver livets udvikling gennem Jordens historie og gør de særeste fænomener begribelige – fra bakteriers DNA i vores celler til småborgermonogami hos solsorte og atmosfærens indhold af ilt. Denne bog giver læseren et samlet overblik over den skelsættende teori og dens udvikling. Linjen trækkes fra gennembruddet med Charles Darwins hovedværk *Arternes Oprindelse* i 1859 og frem til den molekylære genetiks revolutionerende resultater i de seneste år. Evolutionshistorie og mekanismer, arvelighedens natur, kønnet formering og evolutionært bestemte adfærdsmønstre forklares. Særligt sættes der fokus på en ofte underbelyst konsekvens af Darwins idé om naturlig selektion eller survival of the fittest: Livets udvikling er uden mål, og mennesket er derfor ikke det ypperste resultat af en lang forædlingsproces.



Til kostbare smykker hører også forfalskninger. Timur rubinen i den britiske krone er en spinel og verdens såkaldte største rubin i dronning Kristines svenske krone er en rød turmalin. Kong William 1. af Holland købte i 1825 tre ædelstene: en peridot, en turmalin med katteøjeeffekt og en safir. Først i 1974 blev det afsløret at alle var lavet af imiteret glas.

Forslag til aktiv inddragelse af børn og voksne

Skoletjenesten foreslås udvidet med videoer/CD-er som appetitvækkere og undervisning for de skoler, der ligger langt fra København.

For at bygge bro mellem videnskab og amatører foreslås det, at foreninger med tilknytning til naturhistorien og gæsterne generelt kan inviteres til en konkurrence om at udstille det smukkeste eksemplar: smukkeste mineral, fossil, dyr (skelet/udstoppet) og plante (blomst, herbarium, foto, video) eller det største gedehamsebo. En sådan konkurrence vil samtidig tiltrække medlemmerne, der kommer for at se deres egne genstande placeret i udstillingen og for at lære nye muligheder.

Det bør være muligt at få artsbestemt medbragte genstande nogenlunde præcist af en medarbejder på stedet. Hvis en nærmere analyse af en ekspert ønskes, må genstanden afleveres, og der betales et beløb, fx svarende til prisen på entrebilletten, mod besvarelse inden et halvt år.

Sidste nyt fra forskningen

I "biografen" kunne bringes løbende nyheder fra Naturhistorisk Museum. Fotos af museets genstande offentliggøres, så enhver kan finde et foto af og data om materialet, uanset om det er udstillet eller ej.

Love og regler om dyr, planter, mineraler

Gæsterne bør også kunne orientere sig om EU's fugledirektiv 79/409 og habitatdirektiv 92/43 og have oplysninger om dyr og planter, det er forbudt at handle med og at indføre, samt de hårdeste strafferegler for at samle fossiler og mineraler i enkelte lande eller landområder.

Museumsprojektet er inddelt i flere faser.

Den første – visionsfasen - er afsluttet nu, og det er den Hans Kloster har bidraget til. Formålet med denne fase har været at få skabt et idékatalog for det videre arbejde. Samtidig har museet indledt en seriøs og bred debat med interessenter i det nye museum, og sammen med idékataloget vil det munde ud i beslutninger om, hvordan man bedst kommer videre med den detaljerede planlægning og opbygning af det nye museum. Går alt som planlagt vil man i efteråret 2010 udskrive en egentlig projektkonkurrence for et nyt samlet Statens Naturhistoriske Museum.

Statens Naturhistoriske Museum udgiver et nyhedsbrev med oplysninger om udstillinger, aktiviteter mv. Ved at gå ind på: www.naturhistoriskmuseum.dk kan man oplyse sin email-adresse og få tilsendt nyhedsbrevet.

Inge Behrendorff

Hajkopolitter og hjatænder fra laget under moleret på Mors. 2. del, fossilerne

Hajatænder og ryghvirvler

De fleste hjatænder var i stykker, og det var kun 10 % af tænderne, der var hele. Rødderne var itu eller helt væk på mange, og i flere tilfælde var kronen splintret på langs. Denne bevaringskvalitet er dog typisk på mange lokaliteter i både ind og udland, hvor der findes hjatænder. Der var 8 -10 forskellige hajarter og 4 af de identificerede arter, Dragefinnehajen - *Dalatias sp.*, Pighajen - *Squalus sp.*, Gråhajerne - *Abdounia sp.* og *Galeorihnus sp.*, kendes ikke fra de øverste lag i Stolleklintleret. De hyppigste tænder fra Sandhajerne *Striatolamia striata* og *Carcharias sp.* er også de hyppigste kendte arter i moleret. Der blev desuden fundet enkelte tænder fra Sandhajen *Palaeohypotodus rutoti*, som også er kendt fra moleret. Det er dog meget sjældent at finde hjatænder i Stolleklintleret og moleret. Ryghvirvler fra hajer blev der fundet 25 af, hvilket er ret typisk i forhold til antallet af fundne tænder. Grunden til, at der ikke er så mange hajryghvirvler, er at hajer er bruskfisk, og brusk forgår som noget af det første under forsteningsprocessen. Det der forstener, er nakkehvirvlerne, fordi hajers hvirvler med alderen gradvist forberer i nakken. Hajryghvirvler er svære at identificere, og de fundne hvirvler er ikke nærmere bestemt. Der blev også fundet et enkelt fragment af en anden type bruskfisk. Fundet var en sekskantet lateral plade på 0,3 cm fra tandpladen hos en Ørnerokke - *Myliobatis sp.*



< De største tænder fundet i Sundby-laget. Længde 1,7 cm. Det er de 2 mest almindelige arter, sandhajerne *Striatolamia striata* og *Carcharias sp.*

3 velbevarede tænder med roden bevaret. De er alle fra Sandhaj familien. T.v. er det en *Carcharias sp.* og de 2 andre er *Striatolamia striata*. Størrelsen er 0,5 cm i højden.

Ryghvirvel fra > uidentificeret lille haj. Diameter: 0,4 cm.

< Hajtænder fra 4 arter. Øverst t.v. Dragefinnehaj - *Dalatias sp.* og øverst t.h. Pighajen - *Squalus sp.* nederst t.v. Gråhajen - *Abdounia sp.* og nederst th. Gråhajen - *Galeorihnus sp.* Mindste tand er 2 mm i højden.

søger at modbevise den. Men i virkeligheden hver gang viser sig at være en opstillet stråmand (som ovennævnte artikel af Quick og Ruben).

Og en gang i mellem slipper der altså en "videnskabelig" artikel ud, som ellers burde være afvist i deres fagfællers kritiske bedømmelse på grund af deres uvidenskabelige metoder. Til gengæld er BAND-medlemmer gode til at komme i pressen med deres uunderbyggede påstande. De giver dermed indtryk af, at der er en videnskabelig uenighed på et felt, hvor debatten reelt er afsluttet for længe siden.

Heldigvis fungerer den selv-korrigerende del af naturvidenskaben også. Så nye artikler tilbageviser hurtigt deres uvidenskabelige påstande. Disse artikler bliver så desværre ikke nævnt i pressen. Men til gengæld kan internet-blogs skrevet af forskere reagere hurtigere og er tilgængelige for alle. Specielt palæontologer som Darren Naish og Brian Switek, der skriver på bloggene "Tetrapod Zoology" og "Laelaps" har gennemhullet BAND-folkenes uvederhæftige påstande.

Artiklens 2. og afsluttende del, fortsætter i næste nummer. Her tages der fat på den uvidenskabelige argumentation og den videnskabelige kreationisme

Red.

Ny art sprunget ud af sandsten

Planteæder. Et fund af hele fire dinosaurkranier i en sandstensblok i Utah, USA, har vist sig at være en hidtil ukendt art af sauropoderne, de langhalsede og langhalede, planteædende dinosaurer, der engang myldrede rundt på kloden, den er navngivet *Abydosaurus mcintoshii*. Forskerne vurderer, at en ung dinosaur af den nye art ville være syv-otte meter lang, mens en voksen kunne blive dobbelt så stor. Fundet blev gjort ganske tæt på Utahs Dinosaur National Monument i Jensen.

Fundet af de cirka 105 millioner år gamle kranier er usædvanligt, fordi et af dem er komplet, mens to er næsten komplette. "Det er sjældent, at sauropodkranier findes som fossiler, fordi de var så letbyggede", siger palæontologen Mike Taylor fra University College, London, til USA Today. *Abydosaurus mcintoshii* kranium minder om *Brachiosaurus*, den bedst kendte sauropod. Den største forskel er den nye arts spidse tænder, der er beregnet til at flå blade i stykker. Den nye arts navn ærer den by i det gamle Egypten, hvor guden Osiris' hoved ifølge mytologien befandt sig, ligesom lægen og dinosaurjægeren Jack Mcintosh.

Sakset fra Politiken 28. Feb. 2010

Red.

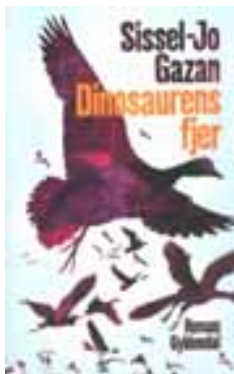


Tegning: Michael W Skrepnick Ap.
Foto AP

anden. Hvis en hypotese ikke understøttes eller endda direkte modbevises af fakta, så må man forkaste den. Uanset hvor meget man personligt holder af den. På den måde vejer fakta og observationer tungest, og hypoteser samt teorier skal tilpasse sig efter dem. Og ikke omvendt: således at man tilpasser data til hypotesen – eller helt ignorerer de observationer, der modsiger ens teorier. Det sidste er dårlig videnskab.

Det er de enkle spilleregler og den fremgangsmåde er kilden til den naturvidenskabelige metodes succes. Data og fakta kan hele tiden ændre på vores forklaringer og teorier, så de er i bedst overensstemmelse med virkeligheden. Og med den simpelthen overvældende mængde evidens for dinosaur-fugle-forbindelsen kunne man så tro, at den potte var ude. Langt de fleste seriøse zoologer og palæontologer er i dag også overbeviste om, at fuglene nedstammer fra små kødædende dinosaurer. Men nogle få forskere havde og har åbenbart investeret så meget i deres alternative hypotese, at de nægtede og nægter, at følge de naturvidenskabelige spilleregler.

Og det er den side af sagen, som Sissel-Jo Gazan ridser op i stærkt overdramatiseret form i hendes udmærkede roman *Dinosaurens fjer* fra 2008.



BAND – Tordenskjolds soldater

I dag udgøres kernen i den ideologiske modstand mod dinosaur-fugle-forbindelsen af en lille gruppe forskere, fortrinsvis fra amerikanske universiteter: Alan Feduccia, Larry Martin, John Ruben og Storrs Olson. De er under et karikeret i *Dinosaurens fjer* som den amerikanske palæontolog Clive Freeman og hans kollega Michael Kramer. En af de mest rammende sekvenser i *Dinosaurens fjer* kan man læse på side 36-37. Her formidler Sissel-Jo Gazan på fineste vis, hvordan de to fløje i pseudodebatten om fuglenes oprindelse i det store og hele hænger sammen. Freemans fiktive bog *Fuglene* er også en klar karikatur af Alan Feduccias bog *The Origin and Evolution of Birds*.

Gruppen har under et i debatten fået betegnelsen "BAND". BAND er en forkortelse for *Birds Are Not Dinosaurs* (da. 'Fugle er ikke dinosaurer'). Betegnelsen stammer fra en videnskabelig konference i Beijing i juni 2000, hvor Storrs Olson og flere andre gik rundt med små skilte med forkortelsen på, for at markere deres standpunkt (Dalton, 2000). Deres opponenter tog selvfølgelig den modsvarende forkortelse "BAD" (Birds Are Dinosaurs) til sig med det samme. Især fordi det lød sejt.

Problemet med BAND-folkene er, at deres metoder er dybt uvidenskabelige. De holder stædigt fast i deres gamle hypotese, også selvom alle fakta peger på den stik modsatte. Med andre ord lader de hypotesen påvirke fakta og observationer – og ikke modsat. De fremlægger aldrig fossiler eller data til støtte for deres egen hypotese. I stedet angriber og problematiserer de ikke-eksisterende "svage punkter" i dinosaur-fugle-forbindelsen. Eller laver undersøgelser, der tilsyneladende

Haj ekskrementer/koprolitter

På fundtidspunktet var jeg ikke klar over, at det faktisk var koprolitter, der her var tale om. Dette blev jeg gjort opmærksom på af geolog Claus Heilmann Clausen, Geologisk Institut i Århus. Under en samtale om stratigrafien ved Sundby nævnte han, at det var fiskeekskrementer. En undersøgelse af fosfat koncentrationerne/koprolitterne viste, at der var flere der tydeligt var spiralsnoede, hvilket er karakteristisk for haj koprolitter. Desuden var der flere som indeholdt ryghvirvler og knogler fra små benfisk. Koprolitternes spiralsnoede form skyldes hajers tarmssystem. Det er kort, men snoet, så føden bedre kan optages.



Koprolitter fra hajer findes i stort antal i Sundby-laget. Største eksemplar er 2 cm i længden.

Benfisk

Hos de fleste eksemplarer af tænder og ryghvirvler er bevaringskvaliteten helt i top, men rigtigt mange af disse var mere eller mindre omsluttet af dolomit. Hvirvlernes størrelse er fra 0,1 cm op til 1,0 cm i diameter. Tændernes størrelse er i de fleste tilfælde 0,2 - 0,5 cm i højden. Det største eksemplar, som ses på fotoet herunder, er bevaret anderledes end de øvrige tænder. Tandens har en bred krone med forstærket emalje, hvorimod resten af tanden ikke har emaljen bevaret. Der er i alt fundet 360 ryghvirvler fra benfisk og 152 tænder. Mange af de fundne hvirvler og tænder tilhører makrel-, lakse- og havaborre familien. Der var også nogle få dele af knusetandplader. Desuden var der et utal af knoglefragmenter fra uidentificerede benfisk.



Tænder fra 5 forskellige benfiskearter. Den mindste tand på fotoet er 3 mm i højden.

Ryghvirvler fra 3 forskellige arter benfisk. Den mindste hvirvel er 3 mm i diameter.

Knogler fra krybdyr og fugl

Et af de mest overraskende fund var ryghvirvler fra havslanger. Der blev fundet 5 slange ryghvirvler. De ældste kendte slanger er fundet i Øvre Kridt. I Danmark er der tidligere fundet fossile dele af havslange i moleret og i det plastiske ler i Hin-

ge lergrav. Det drejer sig dog om enkelt fund i begge tilfælde. Et foto af ryghvirvlen fra Sundby blev lagt på www.vestjyskstenklub.dk og her blev den set af geolog Gilles Cuny på Geologisk Museum i Kbh. Han vurderede at slangehvirvlen skulle indstilles til danekræ vurdering, da det er den ældste fossile repræsentant for havslanger i Danmark. Fugleknoglen var et fragment, som ikke kan bestemmes nærmere. Der blev også fundet enkelte fragmenter af skildpaddeknogler i Sundby-laget. Se artikel om fossile skildpadder i Geologisk Nyt 2008/3 og Lapidomanen 2009/4 side 14.



Ryghvirvel fra havslangen *Palaeophis* sp. Det er samme ryghvirvel set henholdsvis fra neden, forfra, samt fra siden. Med en, for slanger karakteristisk, kugleformet bagende yderst til højre på foto. Længde: 1,1 cm.

Knogle fragmenter fra skildpadder. Størrelse 1,4 cm.

Mineralerne i lagene

Der var en del pyrit i lagene samt barytkrystaller i stort antal. Det var fra kongretoner, som dog ikke i noget tilfælde var hele. Glimmerflager, samt kvartskorn i millimeter størrelse, var der en del af. Desuden var der små hærdede sten af dolomit på op til 2 cm i diameter. Muligvis fordi laget har været mere sammenhængende på et tidspunkt. Mange af fossilerne var helt eller delvis omsluttet af denne bjergart. Både i leret og i dolomitstenene var der en del korn af glaukonit.



Mange af pyrit kongretonerne, som blev fundet havde mange spøjse former. Længden på de største er 0,8 cm

Baryt kongreton. Længde 2 cm.

Det stærkt pyritiserede træ, som alle disse fossiler lå i forbindelse med, kan ikke bestemmes, da bevaringen er dårlig. Størrelse på æsken træet er opbevaret i er 5,5x5,5 cm.

Henrik Madsen

Men i 1969 beskrev den amerikanske palæontolog John Ostrom en ny kødædende dinosaur, *Deinonychus antirrhopus*. Han blev slået af de mange ligheder med skelettet hos *Deinonychus* og den ældst kendte fugl, *Archaeopteryx*. Ostrom foreslog, at fuglene alligevel godt kunne nedstamme fra dinosaurerne. Dermed blussede debatten om fuglenes oprindelse op igen.

Forskerne blev hurtigt delt i to lejre. Den ene støttede den nye hypotese om, at fuglene nedstammer fra dinosaurerne. Den anden fastholdt at fuglene måtte stamme fra en ikke nærmere bestemt gruppe af primitive krybdyr; firben-lignende 'thecodonter', 'archosauromorpher' eller 'prolacertiformer'. Der blev diskuteret, debatteret og skrevet en masse artikler for og imod. Desuden blev der fremsat en mængde hypoteser og modeller, der forudsagde hvilke fossile mellemstadier og anatomiske træk, man skulle forvente at finde hos dinosaurer eller krybdyr, hvis de var fuglenes stamformer.

Det blev fakta, der afgjorde sagen. Fakta i form af en mængde fossiler, der ude-



< John Ostrom sammen med *Deinonychus*



Det smukke fossil af *Archaeopteryx*, fra den litografiske kalksten i Solenhofen >

lukkede pegede i en retning. Igennem årene efter Ostroms forslag viste nye fossilfund og undersøgelser, at de kødædende dinosaurer besad en mængde anatomiske træk, som man ellers kun finder hos fugle: knogler med spor af luftsække; gump Hale (pygostyl) og næb. Ja, det viste sig endda, at mange kødædende dinosaurer faktisk havde fuldt udviklede ønskeben! Hovedet blev slået på sømmet i 1995, hvor man i Kina fandt de første rester af dinosaurer med aftryk af fjer. Samtidig understøttede moderne, computer-baserede slægtskabsanalyser (kladistik) også at små kødædende dinosaurer, specielt seglklo-dinosaurerne, var fuglenes nærmeste slægtninge.

I den samme periode blev der ikke fundet et eneste fossil, der støttede den konkurrerende hypotese om de ikke-nærmere bestemte krybdyr-forfædre. Og der er stadig væk ikke dukket noget som helst op, der på nogen måde tyder på en forbindelse mellem dem og tidlige fugle som *Archaeopteryx*.

Naturvidenskaben fungerer på den måde, at når fakta entydigt understøtter en hypotese (forklaring) frem for en anden, så vælger man den første og forkaster den

har palæontologer og biologer aktivt søgt at kortlægge livets træ; hvilke grupper er i familie med hvem og hvem nedstammer fra hvem?

Med offentliggørelsen af den lille ekstremt primitive fugl *Archaeopteryx* allerede i 1861, var det klart at fuglenes forfædre skulle findes blandt krybdyrerne. Næste spørgsmål blev så: hvilke krybdyr? Den engelske zoolog Thomas Henry Huxley bemærkede mange anatomiske ligheder mellem fugle og dinosaurer. Han foreslog derfor allerede i to artikler fra 1868 og 1870, at dinosaurerne var fuglenes forfædre. Andre forskere var dog uenige og foreslog andre grupper af uddøde krybdyr. Så debatten om fuglenes afstamning fortsatte i mange år.

Det blev den danske kunstmaler og amatørornitolog Gerhard Heilmann, der satte et foreløbigt punktum for debatten i 1926. Det år udkom hans bog *The Origin of Birds* (da. *Fuglenes oprindelse*). I den konstaterede Heilmann, at de dyr, der mindede mest om forhistoriske fugle var små kødædende dinosaurer. Men han konkluderede også, at dinosaurerne alligevel ikke kunne være fuglenes stamfædre. De manglede nemlig en vigtig knogle som fugle havde: ønskebenet. Der var heller ikke fundet nogle dinosaurer med kraveben, som er de par knogler som ønskebenet er udviklet fra. Derfor kunne fuglene ikke være udviklet fra dinosaurerne. I stedet måtte de nedstamme fra en endnu mere primitiv gruppe af krybdyr. Heilmann foreslog en gruppe der blev kaldt 'thecodonter'.



<Gerhard Heilmann, selvportræt

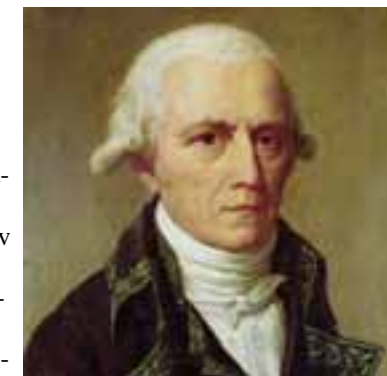


Gerhard Heilmann's illustration af *Archaeopteryx* >

Heilmann's undersøgelser var tilsyneladende så grundige, at hans konklusioner stod uanfægtede indtil slutningen af 1960'erne. Næsten alle artikler om fuglenes udvikling fra perioden 1926 til 1969 konstaterede, at deres oprindelse skulle findes hos en lille gruppe ikke nærmere bestemte krybdyr: 'thecodonter' eller 'archosauromorfer'. De tidlige fugles ligheder med små kødædende dinosaurer var kun tilsyneladende. De skyldtes ene og alene sammenfaldende (konvergent) evolution. Begge grupper havde udviklet sig fra små løbende krybdyr og var derfor blevet udsat for de samme påvirkninger tidligt i deres evolution. Alle, også Heilmann, overså imidlertid, at der faktisk var blevet beskrevet kraveben hos nogle få dinosaurer...

Lamarck - evolutionens opdager 1. del.

Den franske naturforsker Jean-Baptiste Lamarck er en af videnskabshistoriens mere miskrediterede personligheder. De fleste forbinder ham med den fejlagtige opfattelse, at erhvervede egenskaber kan nedarves. I stedet burde man hylde ham for at have opdaget evolutionen. Af Magnus Dahl og Niels Engelsted



Portræt af Jean-Baptiste Lamarck, Chevalier de Lamarck. Fundet på nettet

Det var forkert at Darwinåret gik til ende, uden at et andet vigtigt jubilæum blev omtalt. Ved et bemærkelsesværdigt tilfælde var 2009 ikke blot 150-året for Charles Darwins *The Origin of Species* og 200-året for forfatterens fødsel, det var også 200-året for den videnskabelige opdagelse af den organiske evolution. Titlen på værket, hvori opdagelsen i 1809 blev præsenteret i endelig form, var *Philosophie zoologique*. Forfatteren var den franske naturforsker og professor ved det naturhistoriske museum i Paris Jean-Baptiste Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829).

Fra krig til botanik og zoologi

Lamarck, en ung pengeløs adelig fra Nordfrankrig, der som en anden D'Artagnan skaffede sig en hest og en kårde og drog til Paris for at tjene kongen, startede med en glørværdig men kortvarig militærkarriere i Syvårskrigen mod Prøjsen. Efter en rygskade fik han arbejde i en bank og begyndte at studere medicin, men vendte sig snart mod botanikken, der efter Carl von Linnè nød datidens store bevågenhed.

På grund af sit omfattende botaniske indsamlingsarbejde, der blandt andet resulterede i udarbejdelsen af en komplet fransk flora, blev Lamarck i 1778 udnævnt til kongelig botaniker og ansvarlig for det kongelige herbarium. Da der i forbindelse med den franske revolution blev oprettet to professorater i zoologi, blev han i 1793 tildelt professoratet i hvirvelløse dyr. Efter 8 års ihærdige og omhyggelige registrerings- og klassifikationsarbejder udgav Lamarck i 1801 verdens første taksonomi over invertebraterne.

Evolution

Det var i forbindelse med dette arbejde, at ideen om organisk evolution opstod, idet det blev umuligt for Lamarck at se rækkefølgen fra simple til mere komplekse dyr som andet end resultatet af en udvikling. Den revolutionære ide blev i tale og tekst udviklet fra år 1800 og de følgende år. Blandt andet havde Lamarck brug for en teori om miljøets gradvise forandring for at kunne påvise en drivkraft bag evolutionen. Charles Lyell's geologi havde løst denne opgave for Darwin; Lamarck måtte selv udvikle sin, hvilket skete i værket *Hydrogéologie* fra 1802. Med *Philosophie zoologique* var hans evolutionslære endeligt færdiggjort i 1809.

Liv som materielt fænomen

Har man meldt sig ud af skabelsesberetningen og begynder at tænke evolution, melder de store spørgsmål sig. Det første spørgsmål er selvfølgelig, hvordan det hele starter? Med udgangspunkt i en iagttagelse, der et halvt århundrede senere bliver formuleret som den anden termodynamiske lov, siger Lamarck, at alt ikkelevende stof er dømt til at undergå nedbrydning, hvorimod levende stof kan bygges op og kompliceres. Hans samtid tilskrev forskellen en særlig livsenergi, som levende væsener har, en slags ånden i naturen, som vi kender fra H.C. Ørsted, men Lamarck - igen årtier forud for sin tid - afviste enhver vitalistisk forklaring, kun henvisning til almindelig fysik og kemi var en acceptabel forklaring på livsfænomenet. Hans egen gennemført materialistiske hypotese om livets opståen gennem en indvirkning på stoffet med fugtighed, varme, lys og elektricitet kan læses som opskriften på det berømte eksperiment, hvormed Stanley Miller i 1953 indleder den moderne videnskab om livets opståen.

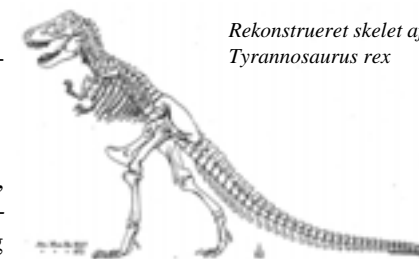
Menneskets oprindelse

Ej heller den anden ende af udviklingsstigen lader Lamarck ubeskrevet. Hvor Darwin i *The Origin of species*, bortset fra en enkelt sætning, er tavs om mennesket og først i *The Descent of Man* fra 1871 behandler menneskets evolution, der beskriver Lamarck på basis af anatomiske sammenligninger i 1802, hvordan mennesket må nedstamme fra aber, der har forladt deres trælevende eksistens. Dette har frigjort hænderne til redskabsbrug og ført til en progressiv udvikling af sanser og evner, hvilket igen har ført til nye behov og en ny kommunikationsmåde, sproget, hvilken igen har ført til civilisation og industri, indtil denne "race" har fortrængt de andre dyr og er bleven planetens herre. Dette er selvfølgelig stadig standardmodellen for menneskets evolution og i alt væsentligt korrekt.

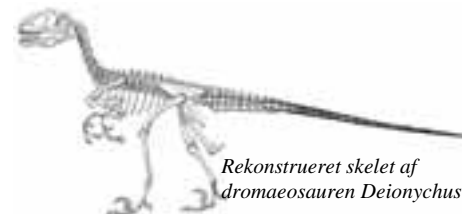
Gåden om den manglende hæder

Lamarck var den første til at bruge betegnelsen biologi i den moderne betydning. Klassifikationen af den franske flora, den første taksonomi over de hvirvelløse dyr, hvis hovedtræk anvendes den dag i dag, og opdagelsen af den organiske evolution, herunder en principiel korrekt erkendelse af såvel livets som menneskeheds begyndelse, er hver for sig videnskabelige bedrifter af første orden. Alt dette burde have resulteret i både anerkendelse og hæder. Det gådefulde er, at intet af dette er bleven Lamarck til del, hverken i hans samtid eller siden. Hvorfor? Den gængse forklaring i dag er, at Lamarckisme er ensbetydende med den opfattelse, at erhvervede egenskaber nedarves, og at denne opfattelse er forkert. Med den danske plantefysiolog Wilhelm Johannsens termer går arven fra genotype til fænotype, aldrig omvendt. Ændringer i fænotypen, som man erhverver sig i livet, kan derfor ikke føres over i næste generation gennem arven, som Lamarck troede. Francis Crick har kaldt dette molekylærbiologiens centrale dogme. Dogmet er ikke så skudsikkert, som det var før opdagelsen af epigenetisk arv, det fænomen at visse erhvervede egenskaber i nogle tilfælde kan bevares i den genetiske arv gennem adskillige generationer. Ikke desto mindre må dogmet stadig gælde som det almindelige princip, og det er derfor korrekt, at Lamarck tog fejl på dette

stilling så ud hos nutidige fugle. Der kunne være en sammenhæng mellem knoglernes form og luftsækkes tilstedeværelsen i de omkringliggende mavemusklere. Derefter sammenlignede de nutidige fugles bækken og lårben med enkelte dinosaurer, heriblandt den store kødæder *Tyrannosaurus*. De fandt at bækkenets udformning og lårbenets holdning var helt forskellig hos nutidige fugle og kødædende dinosaurer som *Tyrannosaurus*. Derfor sluttede de, at kødædende dinosaurer ikke havde luftsække i deres mavemuskulatur. Og dermed kunne fuglene umuligt nedstamme fra dinosaurerne. Det lyder måske umiddelbart fornuftigt. Men i virkeligheden var deres forklaring præget af en (videnskabeligt set) kriminel udeladelse af fakta. For de sammenlignede skelettet af *nutidige*, evolutionært avancerede fugle med dinosaurer, der ikke minder meget om fugle (såsom *Tyrannosaurus*). For at det ikke skal være løgn, brugte de faktisk en forældet rekonstruktion af *Tyrannosaurus*' skelet fra 1916, der i dag betragtes som ukorrekt!



Rekonstrueret skelet af *Tyrannosaurus rex*



Rekonstrueret skelet af dromaesauraen *Deionychus*

Havde Quick og Ruben lavet deres arbejde ordentligt, skulle de i stedet have sammenlignet skelettet af de tidligste kendte fugle (såsom *Archaeopteryx*) med kødædende dinosaurer. Især de dinosaurer, der minder mest om fugle: de kødædende seglklo-dinosaurer (dromaesaurer). Havde de

gjort det, havde de opdaget, at der principielt ikke var nogen forskel på skeletterne. Og slet ikke, hvad der angår bækkenets og lårbenets udformning og position. De er nemlig ens – der er ingen reelle forskelle på de allertidligste fugle og små seglklo-dinosaurer.

Det ville i stedet vise en af to ting. Enten havde de tidligste fugle (og deres nærmeste slægtninge seglklo-dinosaurerne) alligevel et system af luftsække i mavemuskulaturen, uden at det kunne ses på knoglerne. Eller også blev det udbredte system af luftsække i mavemuskulaturen først udviklet senere hos mere anatomisk moderne udseende fugle.

Sådan en sammenligning ville også have understøttet forbindelsen mellem dinosaurer og fugle, snarere end modbevist den. Så hvorfor gjorde Quick og Ruben ikke det? Jo, for deres hensigt var nok ikke at bedrive naturvidenskab, men snarere at understøtte en bestemt, ideologisk betinget, forklaring på fuglenes afstamning. Og for at forstå det, må vi lige have en kort gennemgang af historien om undersøgelserne af fuglenes oprindelse i evolutionen.

Studier af fuglenes udvikling og oprindelse

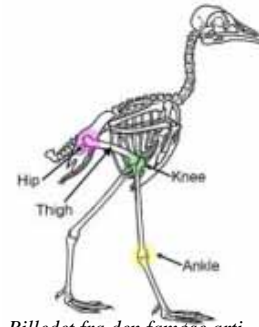
Charles Darwin grundfæstede i 1859 evolution ved naturlig selektion som en ren naturalistisk-materialistisk videnskab med sin bog *Arternes Oprindelse*. Siden da

Fuglenes oprindelse og palæontologiske kreationister

1. Del.

Bent E. K. Lindow, palæontolog og geolog

Udviklingen fra små kødædende dinosaurer til fugle er en af de bedst understøttede overgange i udviklingshistorien. Især igennem de seneste 15 år har talrige fossile fund og videnskabelige undersøgelser kortlagt hvad, hvordan og i hvilken rækkefølge. Men så dukker der pludselig fra tid til anden en modstridende nyhed op! En nyhed om, at en videnskabelig undersøgelse eller et fossil nu viser, at fuglene alligevel ikke nedstammer fra dinosaurerne. Hvordan kan det gå til? Har palæontologerne overset noget?



Billedet fra den famøse artikel, hvor fuglenes afstamning blev bragt i tvivl.

I et tidligere nummer af *Lapidomanen* (Nr. 1, 2010) kunne man læse en kort lille artikel: "Dinosaurerne er ikke fuglenes forfædre". Den var sakset fra *Politiken* den 12. juni 2009. Artiklen refererede de amerikanske forskere Devon Quick og John Rubens undersøgelse af fugle og dinosaurers anatomi (Quick & Ruben, 2009). De konkluderede, at nutidige fugles mave- og hoftelårbenets-anatomi var afgørende forskellig fra kødædende dinosaurers.

Nyheden gik verden rundt, takket være internettet. Her kunne man også læse Quick og Rubens udtalelser om, at deres undersøgelse viste, at fuglene *ikke* kunne nedstamme fra dinosaurerne. Det stod der nemlig ikke i selve den videnskabelige artikel.

Hvad der efterfølgende *ikke* gik verden rundt, hverken i *Politiken* eller andre medier, var reaktionen fra deres videnskabelige kolleger. Artiklens resultater blev hurtigt gennemhullet af andre palæontologer og zoologer, der arbejder med fuglenes evolution. Quick og Rubens resultater var simpelthen fuldstændigt videnskabeligt uholdbare.

Da jeg selv ved et møde i Palæontologisk Klub udtalte mig kritisk om undersøgelsens videnskabelige lødighed, indbød Peter Myrhøj mig til at skrive denne artikel til *Lapidomanen*.

I det følgende vil jeg kun overfladisk gennemgå, hvad man i dag ved om fuglenes oprindelse og udvikling. I stedet vil jeg gennemgå, hvorfor en lille gruppe forskere af ideologiske årsager stadig kæmper imod de overvældende beviser for dinosaur-fugle forbindelsen. Især vil jeg vise hvorfor påstande imod dinosaur-fugle forbindelsen i bund og grund ikke er videnskab. Og faktisk har samme karakter som de religiøse kreationisters argumenter imod evolution.

Men først ser vi på den famøse artikel og dens "videnskabelige" påstande.

Devon Quick og John Ruben skrev i deres artikel, at fugle i nutiden er kendetegnet ved en mængde luftsække i deres mavemuskulatur. De er en væsentlig del af fuglenes yderst effektive åndedrætssystem. Da bløde dele som muskler og luftsække ikke bevares fossilt, undersøgte de i stedet hvordan bækken og lårbenets

punkt. Lamarck havde ikke en rigtig forklaring på, hvordan de forandringer nedarves, som udgør evolutionen. Men den havde Darwin heller ikke. Også Darwin gik ud fra som givet, at erhvervede egenskaber nedarves. I både Lamarcks og Darwins samtid var det en almindelig og selvfølgelig antagelse, at erhvervede egenskaber nedarves. Den rigtige forklaring fik man nemlig først i det 20. århundrede med opdagelsen af Gregor Mendels genetik og Hugo de Vries mutationer. Ingen har bebrejdet Darwin, at han tog fejl på dette punkt. Lamarck og Darwin er derfor blevet meget uens behandlet. Det er der mange grunde til. Holder vi os til det faglige, forekommer fejlen for eksempel umiddelbart mere invaliderende for Lamarcks teori end for Darwins.

Revolutionære teorier

Det er Lamarck og ikke Darwin, der opdager den organiske evolution, hvad Darwin, der udmærket kendte Lamarck, anerkender i 3. udgave af *The Origin of Species*.

Men Darwin afviser Lamarcks forslag til, hvad der er evolutionens mekanisme og fremsætter i stedet sin egen teori om naturlig udvælgelse. Begge teorier er revolutionerende og afspejler i bogstaveligste forstand to forskellige samfundsrevolutioner, der fandt sted i samtiden.

Lamarcks teori er et barn af den franske revolution, hvor individet selv aktivt forandrer sine omstændigheder og dermed sig selv. Den kan opsummeres således:

1. *Miljøet ændrer sig*
2. *Dyrene forsøger aktivt gennem deres adfærd at tilpasse sig de nye omstændigheder (Aktiv tilpasning og ændret levevis)*
3. *Gennem denne aktivitet (brug og ikke-brug) undergår deres fysiologi forandringer*
4. *Forandringerne nedarves til den følgende generation*

Darwins teori er et barn af den industrielle revolution og det kapitalistiske marked i England, hvor den naturlige udvælgelse bliver en slags pendant til Adam Smiths usynlige hånd. Den kan opsummeres således:

1. *Miljøet ændrer sig*
2. *Organismerne udviser spontan variation i deres fysiologiske udtryk*
3. *De variationer, der er i bedst overensstemmelse med miljøet overlever (Naturlig udvælgelse)*
4. *Disse variationer nedarves til den følgende generation*

Man ser, at mens Darwins teori let imødekommes af de senere genetiske opdagelser, hvilket fører til den syntese, der kaldes Neodarwinisme, der strander Lamarcks teori, fordi den kræver, at de fænotypiske forandringer i trin 2 og 3 kan overføres som arv i trin 4, og det forbyder det centrale dogme.

Giraffen der kræver to teorier

Dette fører os frem til Lamarcks forestilling om giraffen, der fik sin lange hals, fordi giraffer over generationer aktivt har stræbt efter bladene i høje akacietræer, en forestilling, der er blevet latterliggjort i generationer og ofte er det eneste, som selv uddannede mennesker forbinder med navnet Lamarck. Problemet er bare, at giraffer selvfølgelig *aldrig* ville have fået en lang hals, hvis de ikke havde stræbt mod højtstående blade. For enhver anden levevis ville lange girafhalse være en katastrofe. Lamarcks forestilling om adfærden som retningsgiver eller stifinder i evolutionen er derfor fuldstændig korrekt. Vejen fra fænotypisk tilpasning til genetisk arv er imidlertid ikke direkte, som Lamarck troede, den skal oven en omvej, nemlig Darwins naturlige udvælgelse. Trinene er disse:

1. Miljøet ændrer sig
2. Dyrene forsøger aktivt gennem deres adfærd at tilpasse sig de nye omstændigheder (Aktiv tilpasning og ændret levevis)
3. Den ændrede levevis bestemmer hvilke tilfældige fysiologiske variationer, der er nyttige og hvilke, der er unyttige, og fungerer derfor som kriterium for den naturlige udvælgelse
4. Forandringerne nedarves til den følgende generation

Darwins teori om naturlig udvælgelse ugyldiggør altså ikke Lamarcks teori om aktiv tilpasning som drivkraft i evolutionen, tværtimod viser den hvordan det alligevel en muligt, at fænotypiske forandringer kan overføres til genotypen. Lamarck og Darwin er ikke i modstrid med hinanden, som det ofte opfattes, de supplerer hinanden. Lamarck opdager evolutionen, Darwin opdager den naturlige udvælgelse, der er evolutionens grundlæggende mekanisme. Endelig demonstrerer denne mekanisme, hvordan dyrenes aktive liv faktisk spiller en væsentlig rolle i evolutionen, som Lamarck forestillede sig.



Den famøse giraf

De fleste forbinder kun Lamarck med fænomenet at erhvervede egenskaber nedarves og hans eksempel om giraffen. Følgende citat fra *Philosophie zoologique* er det eneste sted, Lamarck kommer ind på giraffen, og med nutidens viden kan man ikke sige, at der står noget forkert.

"Hvad angår adfærdsmæssige vaner er det interessant at bemærke deres effekt på giraffens specielle form og højde. Vi ved, at dette dyr, det højeste at pattedyrene, lever i det indre af Afrika, og på steder, hvor jorden næsten altid er udtørrer og blottet for plantevækst. Det tvinger giraffen til at leve af træernes bladvækst og bestandig gøre sig anstrengelser for at nå den. Som resultat af denne vane, opretholdt over lang tid af alle racens individer, er dens forben blevet længere end bagbenene og dens hals forlænget i en sådan grad, at giraffen uden at stå på bagbenene løfter sit hoved seks meter op i højden." Fra: (*Philosophie zoologique*, 1809, vol. I, s. 256-57)

Tegning fundet på nettet, som en samtidig vittighes-tegner har set problemet.



rene er derudover meget smalle, og skaftet ser ikke særligt tykt ud. Kunne *Anchiornis* overhovedet flyve eller svæve? Dette ville være interessant at finde ud af, for måske viser den overordnede opbygning af fjer på moderne fugle sig slet ikke at være opstået med det formål at være i luften - i stedet var de måske opvisningsfjer!

Vores mulighed for at sætte farver på dinosaurer og andre fossile dyr har mere interessante aspekter end blot at kunne lave en rekonstruktion af fortidens dyr med større detaljerigdom. Man kan faktisk sige utroligt meget mere om deres biologi og adfærd. Vi kan nu se, at en stor del af fjerens oprindelse skyldes sex, og formentlig senere kunne de komplekse opvisningsstrukturer udvikles til at bringe dyrene i luften. At studere pigmenter i fortiden vil blive et nyt stort kapitel i palæontologien, kapitlet hvor dinosaurerne gik fra sort/hvid til Technicolor



Den rekonstruerede *Anchiornis*, baseret på studiet af de fossile melanosomer i fjerene. (Kilde: Maleri af Michael DiGiorgio)

Referencer:

1. Quanguo Li, Ke-Qin Gao, Jakob Vinther; Matthew D. Shawkey, Julia A. Clarke, Liliana D 'Alba, Qingjin Meng, Derek E.G. Briggs and Richard O. Prum. *Plumage Color Patterns of an Extinct Dinosaur. Science. Published online 4 February 2010 (DOI: 10.1126/science.1186290) (in Science Express Reports).*
2. Vinther J., Briggs, D.E.G., Clarke, J., Mayr, G. and Prum, R.O. 2010. *Structural coloration in a fossil feather. Biology Letters* 6, 128-131.
3. Vinther J., Briggs, D.E.G., Prum, R.O. and Saranathan, V. 2008. *The colour of fossil feathers. Biology Letters* 4, 522-525.

Af Jakob Vinther, ph.d. studerende, Yale University USA.
Sakset fra *Geologisk Nyt* 1, feb. 2010.

Nu var det tid til at finde ud af, hvilke farver *Anchiornis* havde. Desværre er der ikke nogen studier, som viser, hvilken mængde melanin og hvilken form der giver en bestemt farve. Derfor måtte vi også studere en masse moderne fjer. Vi tog tolv sorte, tolv brune/rødbrune og tolv grå fjer og målte densiteten, længden og bredden på melanosomerne. Derved havde vi et statistisk datasæt, hvorved vi via en kanonisk diskriminant - analyse kunne forudsige farverne på fossilet.

Resultatet var interessant. Det meste af kroppen har sorte og grå nuancer. De lange fjer på både benene og armene var lyse med sorte pletter på spidsen. Lange fjer dannede en kam på hovedet, og her var små kugleformede melanosomer, der ligner phaeomelanosomer, og som også blev analyseret til at være rødbrune.

Det interessante er, at den rødbrune farve på hovedet klart indikerer, at dinosauren viste sig for sine artsfæller. De sorte pletter på vingerne og på benene har også været distinkte. Det faktum, at vi kan se, at der er farvetegninger i den samme fjer, er måske også interessant. Den først fundne dinosaur med fjer, *Sinosauropteryx*, bar meget mere primitive dusk-lignende fjer og fine lyse og mørke striber på sin hale, men disse striber er imellem fjerene og ikke inden for en enkelt fjer. Derfor er der en mulighed for at vi kan vise, hvornår farvetegninger inde i fjerene opstod på et tidspunkt imellem *Sinosauropteryx* og *Anchiornis*. Dette er interessant, da den mekanisme er med til at vise, hvordan komplekse farvemønstre opstod. Slutresultatet er blandt andet de komplekse påfuglefjer.



Gråandepar fra volden ved Christianshavn, december 2009. Mange fugle udviser stor kønsdimorfi, hvor hannen er mere farvestrålende end hunnen, som udviser mere camouflerende farver. Andrikkens hals og hoved har en karakteristisk blå irisering, som er dannet ved konstruktiv interferens af lys imellem keratin- og melanosom - lagene. (Foto: Forfatteren)

Vi kan altså også se, at farvetegninger inden for fjer opstår, samtidig med at mere komplekse fjer opstår: Fjer, som har et skaft med stråler og bistråler, der hæfter sammen til en membran (pinnate fjer). Det bemærkelsesværdige er her, at der givetvis måtte etableres et mere komplekst genetisk netværk for at kunne regulere cellevækst til at kunne lave en så kompleks fjer, men det er åbenbart også sammenfaldende med mere komplekse farvetegninger. Faktisk kan man følge både pinnate fjer og farvetegninger inden for fjer længere tilbage hos dinosaurerne end *Anchiornis*. Der er nemlig en dinosaur, *Caudipteryx*, der har farvetegninger i de lange fjer på halen. Disse ses som tætte lyse og mørke striber.

Anchiornis er interessant i forbindelse med flyvningens oprindelse. Flyvefjer på forlemmerne er som oftest assymetriske hos moderne fugle. Det er fjerene også hos den firevingede *Microraptor*. *Anchiornis* har ikke assymetriske fjer, men fjerene er på mange måder organiseret præcist som hos moderne fugle, såsom sekundære og primære fjer. Dette sætter spørgsmålstegn ved dens flyveevne. Fje-

Nichekonstruktion - en gryende erkendelse

Neodarwinismen har haft en tendens til at underbetone, hvis ikke ligefrem glemme, at mellem miljø og genetik lever dyrene et aktivt liv. I moderne biologi er dette hul imidlertid ved at blive fyldt ud med begrebet *økoniche*, et komplekst sæt af krav og muligheder, ofte sammenfattet som en arts "profession" eller levevis. Kaniner og ræve lever i samme miljø, men deres "profession" er forskellig, og det er i forhold til denne "profession", at spontane variationer bliver udvalgt og ført videre i evolutionen. Tænder der gavner ræven, gavner for eksempel ikke kani- nen. I forbindelse med disse ideer taler man også om niche-konstruktion, hvilket refererer til, at dyr udsat for miljøforandringer aktivt kan ændre deres levevis. F.eks. kravlede fisk engang på land og måtte tilpasse sig den nye levevis, hvis særlige krav kom til at fungere som kriterium for den naturlige udvælgelse. Noget lignende må - også langt mindre dramatisk - have fundet sted mange gange i evolutionen, og med den erkendelse kan Lamarck igen inviteres ind i biologien.

Miskendt

Darwins teori er med rette berømmet, men det var i mere end en forstand den sejrende teori. Når englænderne kunne besejre Napoleon og slå den franske revolution ned, skyldtes den først og fremmest den industrielle revolution, der var begyndt i England. At sejrherrene fremhævede deres egen mand og ikke fjendens er forståeligt. Ikke mindst da de sociale implikationer, man drog af Darwins lære om de bedst egnede, socialdarwinisme, passede godt til Englands superliberalistiske økonomi. Men heller ikke i Lamarcks hjemland var hans tanker velkomne. Efter revolutionen fulgte kontrarevolutionen, der optaget af at genetablere den gamle orden var imod alle revolutionære ideer om, at individet kunne lave sin verden om. Lamarcks kollega ved Museet, den fremragende anatom og palæontolog Georges Cuvier, der tjente som minister for lov og orden i den nye regering, skulle som præsident for Videnskabernes Selskab skrive mindeordene, da Lamarck døde i 1829. Mindeordene var imidlertid så skandaløst ringeagtende, at Videnskabernes Selskab besluttede, at de ikke kunne udgives, mens Lamarck selv blev gravlagt i en umarkeret fattigmandsgrav. Sådan har Lamarcks skæbne været. Selv fremsatte han dette håb: "Jeg beder ingen om at fæste lid til mine ord alene. Men så sikkert, som det vil ske før ellen siden, at mænd, der er fordomsfrie og kompetente iagttagere af naturen, vil se denne sandhed, vil jeg være tilfreds med, at det bliver kendt, at det er en opfattelse, som jeg på trods af min tids fordomme har fundet det rigtigt at acceptere". Det er det, som vi har ønsket at bidrage til med denne artikel.

Artiklen er bragt med tilladelse fra Tidsskriftet *Aktuel Naturvidenskab* nr. 6, 2009, den fortsætter i næste nummer af *Lapidomanen* med

Noget om tid og evolution, og om Lamarck som botaniker og zoolog.

Om forfatterne: Magnus Dahl er undervisningsadjunkt, cand. psych. et scient. Institut for Psykologi og Uddannelsesforskning, Roskilde Universitet & Niels Engelsted er lektor, ph.d. Institut for Psykologi, Københavns Universitet

Dinosaurer - nu i Technicolor

Forskere med danskeren Jakob Vinther i spidsen har efter flere års arbejde lagt farver på en dinosaur.

Artiklen bringes ikke i sin hele længde da essensen i den første del allerede er beskrevet i **Lapidomanen 1, 2010 side 14** i artiklen *Dansker afslører dinosaurernes farver*, denne artikel kan med fordel læses først. Red.

Jakob Vinther i arbejde



Efter i den ovennævnte artikel at have godtgjort at melaninkorn har med farver at gøre, at de er meget bestandige og kan bevares fossilt, stod mulighederne åbne for at studere pigmenterne i de fossile fjer, men hvor meget kan man sige om farver? Melanin findes i to kemiske former. Der er den sorte eumelanin og den røde phaeomelanin. Heldigvis har de forskellige form: den sorte eumelanosom er pølseformet, og den røde phaeomelanosom er meget mindre og kugleformet. De brune nuancer dannes ved en blanding af disse to former. Grå farve kan dannes af disse melanosomer, men er ofte meget mere variabel i sin form og nogen gange endda større (så der findes faktisk en grå melanosom hos fugle). Et andet farvefænomen, irisering, kan også dannes af melanin. De flotte metalfarver i fuglefjer er ofte dannet ved distinkt organisering af melanin i lag inde i bistrålerne eller en krystal-linsk pakning af dem. Da vi finder de fossile melanosomer med deres originale orientering, foreslog mine kolleger og jeg, at man måske kunne være heldig at finde evidens for original irisering. Dette fandt vi for nylig i en fjer fra Tyskland i den Eocæne Messel - olieskifer (se figur). Denne fossile fjer kunne tolkes til at have haft en metallisk grønlig, blålig eller kobberagtig skinnende farve.



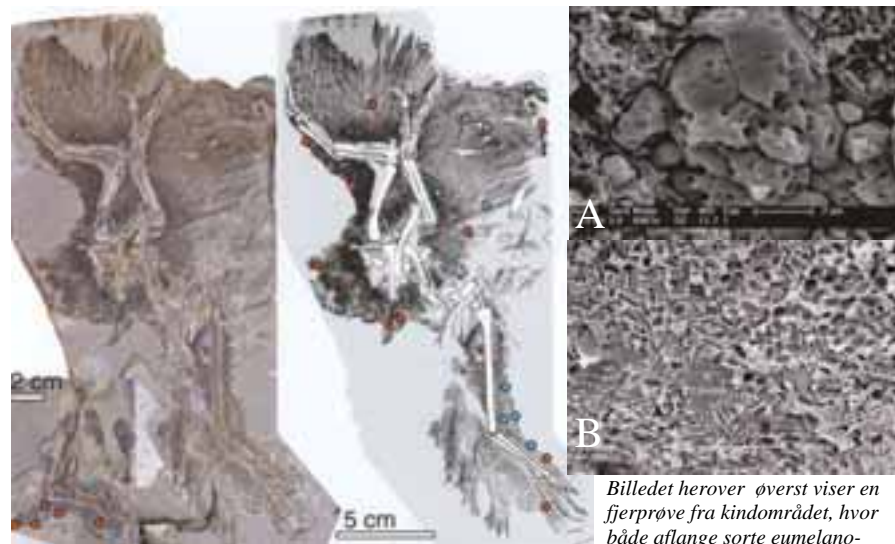
Til venstre fossil fjer fra olieskiferen i Messel, Mellem Eocæn 49 mio. Til højre: SEM of melanosomerne i fossilet, som viser, at den var irisierende sort med en metallisk grønlig eller blålig farve. (Fotos: Vinther et al. 2008, 2009)

Farver på fortiden

I sommeren 2009 tog vi til Kina for at studere en fossil dinosaur og rekonstruere dens farvetegninger. Vores samarbejdspartnere på Peking University og Peking

Natural History Museum, Gao Ke-Qin of Li Quan-guo, viste os en række fantastiske fossiler; desværre var de fleste enten dårligt bevaret, eller fossilet var blevet penslet med lak, hvilket gjorde prøvetagning umulig. Der var dog ét fossil, som ikke kunne have været bedre. Fossilet var minimalt præpareret, og fjeraftrykkene var utroligt veldefinerede, bevaret helt ned, hvor de hæftede til kroppen. Fossilet er et eksemplar af en art, der hedder *Anchiornis*. Det stammer fra en geologisk formation, som er fra Øvre Jura og derfor ældre end de typiske formationer fra nedre Kridt, hvor de fjerede kinesiske dinosaurer kommer fra. Den er formentlig endda ældre end den berømte *Archaeopteryx*. *Anchiornis* har lange fjer på forlemmerne, men også lange fjer på bagbenene. Den har altså i princippet fire vinger. Der er tidligere fundet en anden dinosaur, *Microraptor* som også har fire vinger, men som tilhører en dinosaurgruppe, dromaeosaurerne, hvoraf den mest kendte er *Velociraptor*. *Anchiornis* er en såkaldt troodontid og altså en anden overordnet gruppe af dinosaurer. Der er efterhånden en del indicier på, at fuglenes stamformer formentlig havde fire vinger. Selv det berømte fossil af *Archaeopteryx* fra Berlin ser ud til at have haft lange fjer på sine baglemmer. Det betyder, at det firevingede stadium kunne være primitivt for fuglene, da *Archaeopteryx* er nærmere beslægtet med fuglene, end *Anchiornis* eller *Microraptor* er.

Vi tog 29 millimeterstore prøver fra fossilet fra flere forskellige steder af den velbevarede fjerdragt på kroppen af fossilet. Prøverne blev derefter studeret under et SEM. Næsten alle prøver indeholdt bevarede melanosomer enten som aftryk eller som tredimensionelle strukturer.



Den nyligt beskrevne firvingede dinosaur *Anchiornis huxleyi*, fra Øvre Jura, Kina. Fossilet blev undersøgt af forfatteren og hans kollegaer. 29 prøver blev taget, markeret på tegningen. *Anchiornis* er en troodontid og ikke en dromaeosaur som *Microraptor*. Dette kan betyde, at det måske var primitivt for fugle at have fire vinger:

Billedet herover øverst viser en fjerprøve fra kindområdet, hvor både aflange sorte eumelanosomer og runde, rødbrune phaeomelanosomer er observeret **A**. Billedet nederst er fra fjerkammen på hovedet **B**. (Fra Li et al. 2010, forfatterens billeder)