



LAPIDOMANEN

STENVENNERNE - KØBENHAVNS AMATØRGEOLOGISKE FORENING

39. årg. nr. 3

Juli 2013



Antrakonitboller og forstenede bølgeribber ved Karlsfors var nogle af de indtryk, der mødte deltagerne på turen til Västergötland. Læs mere om turen i bladet. Foto: Finn T. Sørensen og Frantz Strange

INDEX

En belemnit-gåde.....	2
Stenvennernes tur til Västergötland.....	3
Pitinga-minen. Verdens største kryolit forekomst.....	7
Nekrolog over Astrid Müller.....	10
Annonce: Tur til Møns Klint og Geocenteret.....	11
Fossil fisk med anus-finner fundet.....	12
Pæleohajer og havmiljø - 2.del.....	14
Iltmangel og svovlbrinte holdt livet tilbage.....	17
Jordprøver kan sladre om arterne både før og nu.....	19
Meteorit i Marokko stammer måske fra Merkur.....	23
Myterne, der var sande – et blik ind i kryptozoologien.....	24
Moderne pladetektonik opstod for 3,2 milliarder år siden.....	28
Ny særudstilling på Geomuseum Faxe.....	31
Stenvennernes sommer- og efterårsprogram.....	32
Aktiviteter i byen.....	33
Nye medlemmer.....	35
Stemmingsbilleder fra Västergötland-turen.....	36

En belemnit-gåde

Redaktionen har fået tilsendt følgende gåde:

En heldig samler har fundet denne belemnit i Ignaberga, Skåne og undrer sig. Hvad er dette og hvordan har det kunne lade sig gøre?



Stenvennernes tur til Västergötland den 9.-12. maj 2013

Udrejsedagen, torsdag den 9. maj

Der var gensynsglæde på P-pladsen ved Sjælør St. da alle de rejseklare stenvenner mødtes. Vores geologiske superguide, Bjørn Buchardt, var med helt fra starten. Vi drog af i bussen og med færgen over sundet. Vi havde fået Bjørns fine, fyldige ekskursionsguide med en mail inden afrejsen, men fik i bussen et tryk af den - fin service. På grund af den lange transport blev vi forberedt på, at der ikke var stop ved alle lokaliteter. - Vejret var lidt blandet, med opklaring hen ad dagen. Lokalitet 1: Den tidligere og eneste svenske kulmine ved Nyvång, engang hovedleverandør til SJV damptog. Vi passerede stedet og så den store bunke der ligger efterladt fra minedriften. Første lille holdt var ved rasteplassen: Rastan med en butik bl.a. med fritidsgrej. Vi holdt sen frokostpause på pladsen Hyterna. Vi passerede lokalitet 2: Smålands Taberg i grådis med fin opklaring. Lokalitet 3: Habo Kyrka. Vi var inde og se denne gamle kirke i tidlig barokstil. Flotte bemalede vægge og lofter og imponerende billedskærerarbejder. En stor oplevelse at se. Vi fortsatte forbi lokalitet 4: Viske-Kleva hvor der var en storslået udsigt over det gamle kalkbrugsområde. - Undervejs vekslede vegetationen fra de fede Skånske landbrugsmarker, til de stenede magre Smålandske områder. - Bussen gjorde holdt ved lokalitet 5: Hornborgasjön ved Dagsnäs, her havde det vældige tranetræk og tranedansen gået for sig bare 3 uger før. Vi så vist 3 til 4 traner på det mægtige fladvandsområde. Da vi fortsatte nærmede vi os Kinnekulle, som vi efterhånden kunne se som en karakteristisk silhuet mod den efterhånden blå himmel. Bjørn havde undervejs informeret om landskabstyperne og geologien, der ofte skjulte sig under alt det smukt forårsgrønne. Det var som om at foråret var længere fremme ved Hällekis, end i det sydligere Småland, det var et kendt fænomen at der var lunere. Vi ankom sultne og lidt møre af turen og blev indkvarteret i Falkängens gamle arbejderboliger. Der var sen aftensmad og derpå samling i et opvarmet foredragsrum. Bjørn gennemgik grundgeologien og det blev godt lunt i lokalet. - En rigtig god start på Kinnekulle ekskursionen.

Margit Johannisson



Habo Kyrkas smukt udsmykkede interiør og aftensamling med foredrag af Bjørn Buchardt.

Foto: Finn T. Sørensen og Frantz Strange

Fredag den 10. maj

Da vi havde spist morgenmad og smurt madpakke, var der stadig tid for mange af os til at besøge enten et lille geologisk museum med bl.a. gode fossiler fra de palæozoiske lagserier i området, eller et lille museum om den nu lukkede cementfabrik som skabte Hällekis' kalkmine og hvis arbejderboliger nu danner rammen om vandrerhjemmet.

Afgang med bus kl. 9 langs Vänernsøen i solskin blandt nyudsprungne birketræer. Første stop er en lille bakke i Lugnås med blottede sandsten fra Nedre Kambrium. Her har man tidligere, måske helt tilbage fra det 12. årh., udhugget og fremstillet store møllesten af sandstenen ved en arbejdskrævende (og sundheds-farlig!) proces, som blev interessant forklaret og levendegjort ved en omvisning i minen af dens opsynsmand Werner. Omkring minen fandt vi mange "håndsten" fyldt med sporfossiler, f.eks. nydelige krybespor af en organisme, som en ukendt repræsentant for den kambriske eksplosion af flercellet dyreliv.



Guiden Werner forklarede på spændende vis om historien ved møllestensbruddet, inden vi fik et besøg ind i selve minen.
Foto: Steen Elborne og Frantz Strange

Ved frokosttid kører vi sydpå mod taffelbjerget Billingen. På nordsiden heraf gør vi ophold ved en elv ved Karlsfors. Elven har skåret sig ned gennem en omfattende lagserie fra Kambrium og Ordovicium. Vi nyder først den medbragte madpakke siddende i skoven ved en gammel vandmølleruin. Derefter går vi en geologisk historisk tur op gennem elvkløften, nederst med kambriske sandsten fulgt af alunskifer med flotte antrakonit-konkretioner og øverst ordoviciske kalksten. Flere finder interessante fossiler, og alle kan nyde de flotte vandfald undervejs. Igen i bussen kører vi tilbage mod Hällekis og dens kalkstensbrud. Vores guide Bjørn Buchardt har krydret busturene med sin viden om områdets historie, kultur og geologi. Mens vi kører på den hævdede søbund mellem Billingen og Kinnekullen, fremmaner han den gigantiske naturomvæltning der skete under den sidste istid, da vandet i den Baltiske issø netop her gennembrød den spærrende gletscherdæmning og strømede ud i Kattegat. I bussen kunne vi næsten høre isskossernes buldren omkring os.

Hällekis' nu forladte brud er et meget stort område med høje, flotte klippesider af ordoviciske kalksten, nederst røde og øverst grå. Her tilbragte vi et par timers fossiljagt inden vi skulle tilbage til vandrerhjemmet. Kæmpestore ortoceratitter i



Fossiljagt og store ortoceratitter i Hällekis Kalkbrud.

Foto: Steen Elborne

stort tal var tæt indlejrede i store blokke. Kun nogle få kunne frigøres, men vi fik nogle flotte fotos. Også trilobitdele blev fundet.

Lækker middag på vandrerhjemmet kl. 19. Efter middagen samledes vi i et møderum og Bjørn Buchardt kommenterede dagens geologiske lokaliteter. Lidt hygge og derefter i seng.

Inge og Hans Livbjerg

Lørdag den 11. maj

I det dejligste solskin kørte vi til Hällekis Havn ved Vänerens bred, hvor vi i bogstaveligste forstand stod på "livets begyndelse" på jorden for ca. 540 mio. år siden. Her ses de nedre kambriske sandsten, der er præget af spor efter gravende organismer.

Andet stop var Råbäck Havn, nu et dejligt naturområde med et lille stenmuseum, men tidligere udskibningssted for Råbäck alunskifer brud. Her blev indtil begyndelsen af 1950'erne brændt kalk. På denne lokalitet i en lille bugt er der mulighed for at se mødet mellem grundfjeldet og den nedre kambriske sandsten – desværre tillod tiden ikke, at vi gik derhen og fandt det præcise sted.

Næste stop var Kakeled brud, hvor der ikke mere brydes alunskifer. Her kunne vi finde trilobitter: *Agnostus pisiformis*. Her er også kalksten fra øvre Kambrium – og det var et godt sted at finde antrakonitter ("stinksten" de lugter af olie).

Efter frokost ved Österplana Kirke gik vi med kyndig lokal guide til Thorsbergs kalkstensbrud – det eneste aktive kalkstensbrud på Kinnekulle, men da det var lørdag, blev der ikke arbejdet – og her gik vi helt amok i affaldsbunkerne. Kalkstenen her er rig på ortoceratitter (blæksprutter) og cystoidéer ("stenæbler" en



Gl. havbund med krybespor ved Hällekis Havn, Kakeled brud med små trilobitter og Thorsbergs kalkstensbrud med ortoceratitter og cystoider.

Foto: Finn T. Sørensen og Steen Elborne

uddød slægtning til søliljer). Mange havde svært ved at slæbe sig derfra. Et kuriøsum ved denne kalksten er, at den "bløder" råolie.

Og så skulle vi til toppen, med storslået udsigt over hele Kinnekulle-området. Her må man ikke hamre og banke, men kaffe, kage og is er jo heller ikke at foragte.

På tilbagevejen kunne de virkelig nørdede få endnu en god times aktiv søgning efter fossiler i Hällekis kalkbrud. De mindre nørdede kunne slappe af ved Vandrehjemmet, studere det allerede fundne eller gå på ”hemsløjd-shopping” i de mange små boder indrettet i stueetagen i det, der tidligere var arbejderboliger, men som nu er omdannet til vandrehjem.

Således opladet af dagens mange indtryk var vi klar til aftenmad – elggyde med tilbehør – og efterfølgende hyggeligt samvær med sang - og så lige Bjørns fornøjelige og levende fortælling om den ”kambriske eksplosion.”

Inge Behrensdorff

Søndag den 12. april 2013.

Sol, lysegrønne birketræer og fuglekvidder. Opstilling til gruppebillede. Torben, vores gode buschauffør, jonglerede med armene fulde af kameraer og fotografere. Så kørte vi langs Kinnekulles vestside til en mark ved Lille Flyhov, for at se på ”bronzealder graffiti”. Fascinerende tidsperspektiv samlet her: en halv milliard år gammel sandsten fra Nedre Kambrium, de sidste to millioner år skuret af istidene, og for totusinde år siden har bronzealderfolk udhugget helleristningerne.



Gruppebilledet inden vi forlod Falkengen. Foto: Frantz Strange

Øksemænd, sole, skibe, skåltegn og fodsåler er fremhævet med hvid maling.

På Hunneberg ved Mossebo førte Bjørn os ad skovvejen til et stort udtjent diabas stenbrud, brudt til stenuld og skærver. Stedet er tildelt et fornemt ”guldsøm” som international reference lokalitet for grænsen mellem de to nederste

etager i Ordovicium, Tremadoc og Floyan. Vi måtte betragte de lodrette vægge på lang afstand, for bunden var sumpet og tilgroet. Vi undrede os over den manglende skiltning om stedets betydning. Nederst er vandrette sedimente med alunskifer fra Kambrium, herover vandrette sedimente fra Ordovicium, og øverst står den vulkanske lodretsprækkede diabas i op til 40 meters højde. På tilbagevejen gjorde vi en afstikker til et mindre brud. Her fandt vi graptolitter og eksempler på at diabasen danner vandrette sprækker i skiferen.

Derefter kørte vi målrettet hjem med korte ophold. En dejlig tur og stor tak til de dygtige turledere.

Dorrit og Annette

Pitinga-minen. Verdens største kryolit forekomst

Alle danskere mener at vide, at verdens største og eneste kryolitforekomst lå ved Ivigtut (nu: Ivittuut) i Grønland, samt at bruddet nu er tømt for kryolit.

Det første er forkert, den størst kendte kryolitforekomst ligger midt i Amazon-junglen nær ækvator (Google Earth: 00 45.00' S; 60 06.12' W), omgivet af smuk regnskov. Her bor de berygtede og indtil for nyligt nøgne, vilde, krigeriske og grusomme Kinja indianere (også kaldet Waimiri-Atroari), der så sent som i 1968 dræbte en katolsk pater med følge. Sygdomme og brutal nedskydning var nær ved at udrydde Kinja-stammen, således var det militæret, der anlagde vejen gennem deres territorium. Indianerne har nu heldigvis fået mere ordnede forhold med eget reservat, delvis skoleundervisning og geværer til jagt, så stammen er vokset igen. Til gengæld er Kinja indianerne nu selv i færd med at udrydde de sorte edderkopper, fordi de især skyder hunner med unger til ”bush-meat”. Kinja forarbejder stadig buer og pile, der nu sælges til turister i de nærliggende større byer.

Kryolitten i Brasilien blev opdaget allerede omkring 1890 af den berømte brasilianske naturforsker João Barbosa Rodrigues, men det er ikke gået op for brasilianerne. Til gengæld står det i en dansk bog fra 1892 udgivet af Gyldendal, skrevet af en dansk ”lykkejæger”, der ville stifte et dampskibsselskab på Amazonfloden. Først omkring 1980 blev forekomsten genopdaget.



Denne gang som tinmine, idet den røde, tropiske lateritjord, der som forvittringsskorpe dækkede forekomsten, indeholdt store mængder af cassiterit, SnO_2 , der er den eneste tinmalm af betydning.

Hvordan tin-malmen er havnet dér, er en meget gammel historie. Klippeundergrunden blev dannet for omkring 2 mia. år siden og cirka 200 mio. år senere steg halvsmeltet magma op fra grænsen mellem jordens kappe og skorpe i to omgange, hvorved der dannedes to såkaldte intrusioner ved siden af hinanden. De nåede aldrig helt op til overfladen som vulkaner, men størknede som plutoner et par kilometer under denne. De overliggende lag er siden eroderet bort, så toppen af dem begge nu ligger i den nuværende overflade. Selv om de to plutoner ligner hinanden meget, er det kun den mindste (Madeira kaldet), der indeholder kryolit og så

meget tin, at brydning betaler sig.

Naturen gjorde begyndelsen let for mineselskabet, for som ovenfor antydet var det øverste af Madeira plutonen forvitret til malmholdig lateritjord. Jorden med de malme, der var stabile mod forvitring, var derfor lige til at skovle op med enorme maskiner, og derefter var det bare at skille malmen fra jorden. Det var tinnmalmen der havde økonomisk betydning, og tinminen blev døbt PITINGA. I begyndelsen udnyttede man kun den mest malmholdige jord, men efterhånden som den blev brugt op, måtte man vende tilbage til den jord med mindre malmindhold, som man foragteligt havde skovlet væk i første omgang. I 1990 var Brasilien verdens største producent af tin, hvoraf Pitinga leverede over 90%, og gennem en årrække har Pitinga leveret omkring 10% af verdens tinproduktion, på det sidste dog lidt mindre.



Nu er det slut med at skovle tinnmalmen op, og man er nu begyndt at sprænge sig ned i klippen med dynamit. Først dermed begynder historien om kryolitten, der ikke fandtes i lateritten, fordi kryolit er noget opløseligt i vand. Pitinga indeholder ifølge de seneste prospekteringer 9,5 mio. tons kryolit, hvoraf de 3,2 mio. er kryolit i årer og legemer, medens de 6,3 mio. er dissemineret (dvs. små

krystaller i blanding med andre bjergarter). Det er fire gange de ca. 2,5 mio. tons kryolit, som minen i Ivigtut indeholdt. Kryolit var ”Grønlands hvide guld”, og driftsindtægterne var gennem de 140 års minedrift større end statens samlede udgifter til driften af hele Grønland dengang. Derfor skulle man tro, at mineselskabet i Pitinga imødeser et nyt kryolit-eventyr. Sagens barske realiteter er en ganske anden. Kryolit fremstilles nu syntetisk i store mængder til meget lave priser, og selv om kryolit stadig er uundværlig ved fremstilling af metallisk aluminium under opstarten af elektrolysen af bauxit, så bruger man nu væsentlig mindre mængder, idet man har fundet ud af, at det er bedre at tilsætte aluminiumfluorid end kryolit under den senere proces.

Mineselskabet vil således slet ikke at udvinde kryolitten fra den disseminerede kryolit, men agter naturligvis at sælge den rene kryolit til markedspris, når de engang når ned til den. Dog vil mineselskabet gerne sælge den disseminerede kryolitmalm, hvis andre gider udnytte den, men selv foretrækker de at begrænse sig til

den mere værdifulde tinnalm. Mineselskabet har således også solgt den bauxit, der var en del af lateritforvittringslagene over den faste klippe, til et andet selskab, der gad oprense den til videresalg for aluminium-fremstilling.

Hvem gider tage skille mønten med, når vejen er brolagt med guldstykker; det gør det brasilianske mineselskab i alt fald ikke.

Minen indeholder rent faktisk også andre enormt vigtige metaller som fx niob, der bl.a. er et vigtigt legeringsmetal til højtemperaturstål fx i jetmotorer, og det endnu vigtigere tantal, der er helt uundværligt til fremstilling af fx kondensatorer i elektronikindustrien. Behovet for tantal har været kraftigt stigende gennem en årrække. På et tidspunkt indeholdt Pitinga over halvdelen af verdens kendte reserver af tantal, men siden har man fundet andre store, men mere lavgradige forekomster, der måske kan blive rentable. Mineselskabet sælger niob-tantal malmene [Columbit: $(\text{Fe}, \text{Mn})(\text{Nb}, \text{Ta})_2\text{O}_6$ og Pyrochlor: $(\text{Na}, \text{Ca})_2(\text{Nb}, \text{Ta})_2\text{O}_6(\text{O}, \text{OH}, \text{F})$], som de får samtidig med tin-malmen, men uden at forædle disse.

Til gengæld hverken sælges eller forædles REE-mineralerne, dvs. mineralerne af "de sjældne jordarters metaller", og det samme gælder for zirkonium. Sandsynligvis er prisen ikke høj nok i forhold til mængderne af de pågældende mineraler, og besværet og omkostningerne ved at sælge den. Det minder mig lidt om Stignæs Olieraffinaderiet her i Danmark, der i sin tid tilbød mig et stort læs frit svovl gratis mod at fjerne det.

Hvordan er alle disse spændende mineraler nu blevet dannet i Madeira-plutonen i Pitinga? Det er et svært spørgsmål at svare på, fordi næppe to af de talrige kendte plutoner har den samme geologi. Dette skyldes, at magmaets dannelse, opstigning og udkrystallisation på vej op gennem jordskorpen altid kommer til at variere. Opsmeltingen i dybet er kun delvis og ikke altid ens, det er kun det mest letsmeltelige, der danner magma. Under opstigningen reagerer magmaet på forskellig måde med de lag, der passerer. Størkningen til slut er også udviklede processer. Først udkrystalliserer store mængder af de silikatmineraler, der har det højeste smeltepunkt. Det medfører en opkoncentrering af de stoffer, der ikke passer i mineralgitterne undervejs. Sædvanligvis drejer det sig dels om fluider, dvs. H_2O , CO_2 , H_2S , (CH_4) , HF, HCl samt andre letflygtige bestanddele, og dels drejer det



sig om metalioner, der pga. ladning og størrelse ikke har passet i gitrene på de tidligere udskilte mineraler. Vandet og andre fluider optages delvis af den granitiske magma i slutfasen, hvorved smeltepunktet nedsættes, hvilket gør den relativt letflydende. Når magmaet er meget letflygtig, sker krystaldannelsen hurtigt, hvilket medfører dannelsen af store krystaller, pegmatit. De opkoncentrerede metalioner kan udskilles som værdifulde malme (eller ædelsten), der ofte findes i forbindelse med pegmatitter. Fluiderne kan også trænge ud i revner og sprækker, hvor de opløste stoffer afsættes som mineraler (evt. som malmgange).

Intrusioner med malmholdige pegmatitter og/eller tilknyttede malmgange er grundlaget for mange meget vigtige malmsforekomster. Såvel Ivigtut som Pitinga plutonerne er slutproduktet af sådanne intrusioner, hvor fluor har spillet en væsentlig rolle, hvilket har medført dannelsen af de store mængder af kryolit: Na_3AlF_6 . Kryolit i mindre mængde er kendt fra andre intrusioner, men generelt er kryolit et sjældent mineral, fordi fluor helst vil reagere med calcium under dannelse af flussspat = fluorit: CaF_2 . Men selv om Pitinga er verdens største kryolitforekomst, så vil kryolit for danskerne altid være forbundet med Ivigtut på Grønland, og det var den danske kryolit, der var væsentlig for aluminiumsproduktionen i dennes ungdom. Ivittuut i Grønland har også oprettet et Kryolit-museum.

Steen Ahrenkiel

Nekrolog. Astrid Müller 1921-2013

Uanset hvad slægtsforskerne graver frem til et stamtræ, så er Astrid og Poul Müller den nærmeste del af min stenfamilie. Det gør derfor ondt at Astrid er død og Poul er flyttet fra Danmarks smukkeste hjem, se Lapidomanen 2007 nr. 3. Hjemmet er ikke modetegnet, men et unikum. Astrid var meget dygtig til stenslibning. Hun forærede mig uberettiget en facetsleben blå hauyn på 3 mm. Smukkere ædelsten findes ikke. Sådan var Astrid. Venlig, gæstfri, humørfyldt og en energisk målbevidst stensamler. Astrid og Poul forvandlede de kedelige tyske motorvejes stenunderlag til et agatkammer, der i skønhed overgår Ruslands berømte ravkammer og Rosenborgs pulterkamre.



Hans Kloster



Tur til Møns Klint

(Inkl. Geocenteret med dinosaur-udstilling)



Søndag den 25. august

Afgang:	Sjælør station	kl. 08:00
Retur:	Sjælør station	ca. kl. 18:00



Vi kører til Geocenteret, hvor vi skal se den nye dinosaur-udstilling med fundene fra sidste sommers dino ekspedition til Jameson Land i Grønland.

Der bliver tid til at gå en tur på den nye 267 meter lange boardwalk og tid til at samle fossiler på stranden ved klinten.

Pris kr. 300,- (inkl. entre til Geocenteret)

Tilmelding - bindende - til turen til: finn killerich-jensen på 3027 2581 eller på finnkille@gmail.com

Betaling for turen: Kr. 300,- senest 1. august

Betaling for turen på giro: 321-2769 eller på kontonr.: 1551-0003212769 eller direkte til kassereren.

Fossil fisk med anus-finner fundet

'Trial and error'-metoden dominerede, da de første dyr blev til. Det viser fundet af en fossil fisk, som i stedet for finner forrest på kroppen havde finner bag anus, lige foran halefinnerne.

Af: Asle Rønning,



Euphanerops fra tidsperioden Devon havde en kropsplan, som ikke er set hos nogen anden fisk.

(Foto: Biology Letters)

Vi har meget at takke de første fisk for. Uden dem havde vi for eksempel ikke haft arme og ben. I Jordens oldtid opstod masterplanen for alle hvirveldyr, der kom til senere. Parvise finner var en af de store nyskabelser. Parvise finner betyder, at to ens udgaver af finnerne er placeret på hver sin side af kroppen.

Hvad hvis det var startet anderledes?

Da fiskene senere krøb op på land, blev brystfinner og bugfinner til forben og bagben. Denne plantegning har de fleste hvirveldyr beholdt siden. Senere sørgede evolutionen for, at forbenene blev til vinger hos fugle og arme hos mennesker. Bagbenene blev til fødder. Nogle dyr gik tilbage til havet igen. Så blev forbenene til svømmefødder, som hos sæler, og luffer hos hvalerne. Men hvad nu, hvis det hele var startet på en anden måde?

Fisk havde finner bag anus

Tre britiske forskere har nu analyseret et 370 millioner år gammelt fiskefossil. Fisken, som kaldes *Euphanerops*, kan have været blandt de allerførste, der udviklede parvise finner. Det opsigtvækkende ved *Euphanerops* er placeringen af finnerne, fremgår det af studiet, som er publiceret i tidsskriftet *Biology Letters*. Finnerne sidder nemlig ikke foran på fisken, men bag anus, lige foran halefinnerne.

Dette er ikke set hos nogen anden fisk. Nutidens fisk kan have en analfinne, også kaldet gatfinne, bag tarmåbningen. Men ikke to i par.

Datering af fossil ekstremt vigtig

Det er svært at forestille sig, hvordan menneskene og resten af verdens hvirveldyr ville se ud, hvis denne plantegning havde vundet frem i Jordens oldtid. Men det ville være blevet meget anderledes, konstaterer en af forskerne, Robert S. Sansom fra britiske University of Leicester. I en pressemeddelelse siger Robert S. Sansom, at dateringen af fossilet er vigtig, fordi det stammer fra en periode, hvor evolutionen splittede hvirveldyr med kæber og tænder fra hvirveldyr uden kæber. Både mennesker og de fleste andre nulevende hvirveldyr tilhører gruppen med kæber.



Nærbillede af analfinne hos *Euphanerops*. (Foto: Biology Letters)

Afprøvning af kroppen

Der er meget, vi ikke ved om, hvordan evolutionen virkede i disse tidlige dyr. Var det én stamform, der udviklede sig i en lige linje til mere avancerede livsformer? Det nye studie tyder på, at det måske mere var en mangfoldighed af former, hvor mange forskellige planlæsninger for kroppen blev afprøvet. »Det er ikke åbenbart, hvorfor finnerne er placeret så langt bag på kroppen, eller hvilken fordel de kan have givet. Uanset hvad, så viser dette, at vores tidlige hvirveldyrforfædre afprøvede en masse forskellige løsninger, før de bestemte sig for to arme og to ben,« siger Robert S. Sansom i pressemeddelelsen. De fossile *Euphaneropsere* blev fundet i provinsen Quebec i Canada, og studiet er baseret på undersøgelser af flere forskellige eksemplarer.

forskning.no 1. maj 2013, Sakset af Peter Myrhøj

Pæleohajer og havmiljø

2. del - (1. del blev bragt i forrige nummer af Lapidomanen)

Af Allan Simonsen



Fig. 6. Tigerhaj : *Galeocerdo cuvieri* og Hornhaj : *Heterodontus*.

Tigerhajen har takkede tænder, der har en krumning, som kan knuse knogler. Byttet er næsten alt og omfatter albatrosser og skildpadder.

Glathaj: *Hemipristis* og tigerhaj: *Galeocerdo* er repræsentanter af fossile blinkhindehajer der har levet nær kysten i Europa og Amerika.

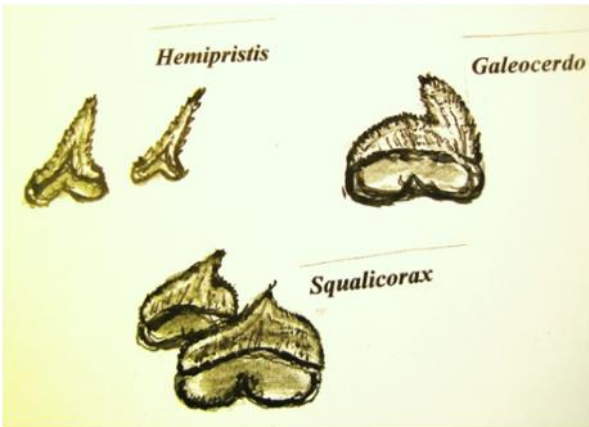


Fig. 7. *Hemipristis serra*, *Galeocerdo cuvieri* og *Squalicorax pristodontus*.

Hajen, *Squalicorax* har levet i kridtperioden og optræder fossilt i skrivetkridt og i nedre kridt (Ignaberga, Sverige). Nogle former af hajer er måske ikke uddøde, men hvis et levested (habitat) har overlevet, kan fiskene også. Der har været masseuddøen i geologisk tid, herunder ammoniter og dinosaurer, mens eksempelvis nogle snegleformer, nautiler og krokodiller har overlevet.

Skema med klassifikation for det lille udsnit af hajer, der er udvalgt som eksempel på levende fossiler:

Orden	Familie	Slægt	Dansk betegnelse
<i>Lamniformes</i>	<i>Lamnidae</i>	<i>Lamna</i>	Sildehaj
<i>Lamniformes</i>	<i>Lamnidae</i>	<i>Carcharodon</i>	Hvidhaj
<i>Lamniformes</i>	<i>Otodontidae</i>	<i>Carcharocles</i>	
<i>Lamniformes</i>	<i>Otodontidae</i>	<i>Otodus</i>	
<i>Lamniformes</i>	<i>Isuridae</i>	<i>Isurus</i>	Makohaj
<i>Lamniformes</i>	<i>Odontaspidae</i>	<i>Odontaspis</i>	Sandhaj
<i>Lamniformes</i>	<i>Anacoracidae</i>	<i>Squalicorax</i>	
<i>Carhariniformes</i>	<i>Carcharinidae</i>	<i>Galeocerdo</i>	Tigerhaj
<i>Carhariniformes</i>	<i>Carcharinidae</i>	<i>Hemipristis</i>	Væselhaj
<i>Heterodontiformes</i>	<i>Heterodontidae</i>	<i>Heterodontus</i>	Hornhaj
<i>Squaliformes</i>	<i>Squalidae</i>	<i>Squalus</i>	Pighaj
<i>Squaliformes</i>	<i>Squalidae</i>	<i>Etmopterus</i>	Sorthaj
<i>Squatiformes</i>	<i>Squatidae</i>	<i>Squatina</i>	Havengel
<i>Orectolobiformes</i>	<i>Scyliorhinidae</i>	<i>Scyliorhinus</i>	Rødhaj

Pighajer (*Squalus*) og hornhajer (*Heterodontus*) har pigge foran deres rygfinner som forsvar, det er et kendetegn som også de *hybodont* hajer fra Nedre Kridt og Jura også havde.

Marine dyr, som følger de åbne havstrømme i eksempelvis kridttidens Tethys hav, har tydeligvis været udsat for kontinentaldrift/-bevægelse, som har medført afgrænsninger og havniveaustigning. Således opstod nye bassiner/områder hvor nogle populationer og dyreformer har overlevet. Der kan henvises til den biodiversitet, som er beskrevet i litteraturen om fossile skaller fra Pariser-, Mainzer- og Wiener-bassinet og italienske aflejringer. Bjergkæder der foldes op bliver udsat for forvitring og materialet bliver afsat via delta-områder som sand- og leraflejring.

Fødekedden i havet starter med planktoniske alger, som danner grundlaget som fødeemne for andre organismer. Algerne opbygger biomasse ved fotosyntese og



Fig. 8. Fødekæde i havet

skrøbelige.

Mange forskellige organismer lever af at filtrere vand for planktoniske dyr og alger. Særligt næringsrige områder kan være udgangspunkt for revdannelse, så der opbygges koralrev og muslingebanker. Koraller kan med den greneede struktur være skjulested for småfisk og krabber. Der er stor biodiversitet tilknyttet koralrev, se bare hvad der kan findes i Faxe Kalkbrud f.eks. krabber, snegle og brachiopoder.

I dansk farvande forekommer en af de største hajer, nemlig brugden, men den er heldigvis planktonspiser og filtrerer havvandet. I mere tropiske områder er det hvalhajer, der har denne fødeniche. Flere rokker lever af plankton og fiskeyngel. Ørne- og pigrokker har flade rektangulære knusetænder til at jage krebsdyr langs koralrev. Rokker kan til forskel fra hajerne overleve i ferskvand, et eksempel er i Amazonas floder. Nogle hajer har dog også fundet vej op ad floder og angrebet fiskere. Det skulle være tyrehajen, *Carcharinus leucas* (syn. Ganges h.), som står bag.

I danske farvande er der observeret omkring 17 hajararter og hvis farvandet bliver varmere som følge af klimaforandringer, så kan der måske dukke flere eksotiske fisk op i fiskernes net.

Litteraturliste:

Til artiklen følger en lang litteraturliste, som kan rekvireres hos redaktionen, hvis nogen skulle ønske at se den.

optagelse af næringssalte. Som eksempler på hajers tilpasning til bytte tagning ses henholdsvis sildehajen i det åbne hav og hornhajen nær bunden.

Belemnitterne, der findes som vættelys på Møns Klint, er dele fra blæksprutter, de har levet som de nutidige tiarmede (*Sepia* og *Loligo*) der lever i Nordsøen. De har også skaller af calcit, men er meget flade og

Iltmangel og svovlbrinte holdt livet tilbage

Efter at Jorden havde forladt den geologiske periode Trias og var gledet ind i Jura-perioden, var havbunden i det kystnære hav næsten ubeboeligt for liv. Vandet ved havbunden manglede ilt, men var rig på giftig svovlbrinte.

Af Sybille Hildebrandt

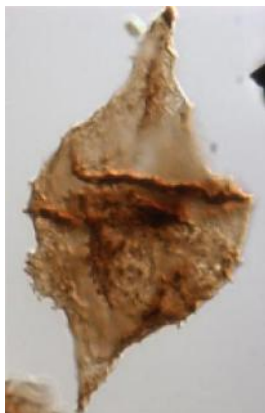
For 200 millioner år siden udspyede et væld af vulkaner store mængder kuldioxid, der nær havde taget livet af Jordens organismer. Overgangen mellem de geologiske tidsperioder Trias og Jura bød på en massiv masseuddøen af arter. I takt med, at vulkanismen stilnede af, kom plantelivet sig hurtigt igen, men dyrelivet, som dengang fandtes i havet, brugte yderligere 10 millioner år på at komme til hægtene. Havdyrenes forsinkede opblomstring blev for nylig afdækket af forskere fra (GEUS), National Geologisk Undersøgelse for Danmark og Grønland. Opdagelsen kom umiddelbart bag på forskerne, men nu har de fundet en forklaring, som de netop har fået publiceret i det højtprofilerede videnskabelige tidsskrift *Nature Geoscience*. ”Vores prøver tegner et billede af livsvilkårene langs kystområderne efter katastrofen. Vandet langs kysterne var stort set blottet for ilt, og var til gengæld forgiftet med store mængder svovlbrinte. Det har givet livet trange kår”, fortæller seniorforsker Sofie Lindström ved GEUS.



Efter den store katastrofe for 200 år siden, svandt havdyrenes fødegrundlag ind. Årsagen var et kraftigt iltsvind ved havbunden langs kystnære områder samt en ophobning af giftig svovlbrinte.

Borekerner fortæller historien

Sofie Lindström og hendes kolleger er nået frem til denne konklusion efter at have fået data ud af to borekerner fra undergrunden i Luxemburg og Tyskland. Borekernerne er rester af havbund, som gennem tiderne er aflejret i såkaldte sedimentlag. Tilsammen danner de mange lag en tidslinje, der rummer detaljerede oplysninger om, hvad der er sket gennem tiden. Analyserne viser, at antallet af ilt afhængigt rødt plankton og bundlevende organismer forblev lavt efter den store katastrofe, hvor der inden den store masseuddøen fandtes 10 forskellige slægter af rødt plankton, var der i perioden efter kun tre af arterne tilbage. Antallet af individer svandt samtidigt så voldsomt, at organismerne blev sjældne.



Mikroskopbillede af det fossile røde plankton fra en af de to borekerner. De rødt plankton havde brug for ilt og var afhængige af at kunne leve på havbunden. (Foto: Bas van de Schootbrugge)

Da de røde plankton udgør det første led i fødekæden, har det ramt alle andre højerestående livsformer hårdt.

”Livet forsøgte at komme sig efter den store masseuddøen, men det massive iltvind langs kysterne har gang på gang slået det tilbage, og sinket genetableringen efter katastrofen”, fortæller Sofie Lindström.

Den enes død er den andens brød

Havbunden blev tilsyneladende indtaget af organismer, som kunne klare sig uden ilt, eller som ikke kunne tåle det. Det vidner om, at iltindholdet i vandet tæt ved havbunden dengang var lavt eller manglede helt. Prøverne afslører, at der skete en kraftig opblomstring af grønne svovlelskende bakterier, der som navnet antyder ånder svovl frem for ilt. Samtidigt blev det røde plankton afløst af grønt plankton, prasinofyter, som holder til i den øvre del af vandsøjlen, hvor der stadigvæk var tilstrækkeligt med ilt til, at organismerne kunne opretholde livet. ”Vulkanernes store tilførsel af kuldioxid til atmosfæren ved overgangen mellem Trias og Jura førte til en global opvarmning, en forsurening af havene og en øget

erosion af landområderne, som har øget tilførslen af næringsstoffer til havene. Det har givet en opblomstring af grønalger”, siger Sofie Lindström.

Global opvarmning forværrede situationen

”Der er risiko for, at vi mennesker i fremtiden skaber disse problemer selv med vores store udslip af drivhusgasser og overgødning. Der er f.eks. i Østersøen problemer med iltfri havbund som påvirker fisk og andet. Det er dårligt hvis store dele af havbunden blev iltfri, det vil svække livet i havene”, siger Sofie Lindström. De mange vulkanudbrud, som havde forårsaget den store masseuddøen, fortsatte altså med at holde livet nede, grundet deres udspyen af kuldioxid.

Den globale opvarmning ændrede sandsynligvis klimaet, så det ikke kun blev varmere, men også mere regnfuldt, og det har ført mere ferskvand til havene. Dette lag af ferskere havvand kan have fungeret som et låg, der har forhindret ilt fra atmosfæren i at trænge ned i havets dyb. Iltmanglen har på forskellig vis hæmmet nedbrydningen af døde dyr og andet organisk materiale på havbunden, hvilket har ført til dannelse og ophobning af store mængder svovlbrinte og opblomstring af grønne svovlbakterier. ”Det har forhindret en cirkulation af vandet, så den døde havbund fik ikke ilt. Samtidigt har næringsstoffer på havets bund ikke kunnet trænge op i vandsøjlen og give næring til de dyr og planter, der trods de barske vilkår har levet her”, siger Sofie Lindström. Alting har en ende, og på et tidspunkt fik havbunden tilført ny ilt, og har fået livet til at blomstre op i igen. ”Der fandtes

heldigvis liv andre steder, ellers kunne det ikke reableres. Under den store masseuddøen blev livet ikke fuldstændigt udslettet, men det tog lang tid, før det blomstrede op igen. Men da det skete, gik det stærkt. Da havbunden igen blev iltet, fik livet atter plads til at udfolde sig, det har formentlig givet det et boost. Det røde plankton genetablerede sig og udviklede hurtigt mange nye arter, som har gjort livet lettere for højerestående dyr”, siger Sofie Lindström.

Sakset fra Videnskab.dk 16. august 2012 Red.

Jordprøver kan sladre om arterne både før og nu

Ny analysemetode gør det muligt at gennemføre avancerede dna-analyser i jord, der ikke har været beskyttet af permafrost. Det kan blandt andet få stor betydning for fremtidige undersøgelser af biodiversitet.

Af Henrik Larsen

Iført tropehjelmsidder sidder en biolog under et træ et eller andet sted i Amazonas. Og han kigger og kigger i håb om at få øje på en bestemt abeart. Der måske, måske ikke, stadig lever i området. Informationen om aben er vigtig, når man skal opgøre biodiversiteten på stedet - altså på videnskabeligt grundlag undersøge, hvor mange forskellige arter dyr og planter, der lever i et bestemt område. Samt hvor hyppigt de forskellige arter forekommer. Opgørelser af den art fortæller blandt andet, hvor hårdt mennesket og menneskets forskellige aktiviteter presser naturen, og dermed også hvilke arter der i særklasse er truet af udryddelse - og derfor måske bør hjælpes via fredningsforanstaltninger.

Men biologen med tropehjelm kan komme til at sidde længe under sit træ, før han med sikkerhed tør sige, nu kender han status for den pågældende abe i denne del af den store regnskov. Og hans kollega, botanikeren, kan også komme til at gå længe rundt i det område, hvor hun skal kortlægge forekomsten af forskellige blomster. Hvad enten det er i regnskoven eller under nordligere og langt koldere himmelstrøg. Hvilket afføder spørgsmålet: Kan biodiversitetsmålinger udføres på en smartere, mindre mandetime - krævende måde? Svaret er ja, og den måde, det kan gøres på, er ved at undersøge jord - eller vand - ved hjælp af den nyeste metode til dna-analyse, *next generation sequencing* (NGS). Denne metode virker meget forenklet sagt, som en hypereffektiv støvsuger, der ud af en lille prøve kan udtrække og aflæse flere milliarder dna-sekvenser fra de arter, der findes i et område. Når man så har specifikke gensekvenser fra NGS-målingerne, kan sekvenserne bestemmes helt ned på artsniveau ved at sammenligne dem med såkaldte bar codes - genetiske fingeraftryk af planter, dyr og bakterier, som er lagret i store databaser.

”Det kombinerede NGS- og bar code-system er fem gange så effektivt som de dna-analysemetoder, vi hidtil har haft til rådighed, fortæller den danske dna-ekspert,

professor Eske Willerslev, der er leder af Center for Geogenetik ved Statens Naturhistoriske Museum. ”I løbet af ganske få år vil metoden revolutionere den måde, der bliver foretaget biodiversitetsmålinger på overalt på kloden - fordi man i vid udstrækning kan gå bort fra visuelle observationer og gammeldags tællinger og i stedet undersøge dna fra jord og vand på en lokalitet. Samtidig vil vi kunne få en viden om tidligere tiders biodiversitet, vi hidtil bare har kunnet drømme om”, siger Eske Willerslev.

Den danske savanne

På Center for Geogenetik er en gruppe yngre forskere i gang med forskellige projekter, der alle bygger på NGS - og de første resultater er i hus. Et af projekterne handler om ‘den danske savanne’. Men findes der virkelig sådan en? Tja, med lidt god vilje kan man godt sige ja, for rundt om i landet - for eksempel i Zoo i København, i Givskud Zoo, i Knuthenborg Park og Safari, i Ree Park ved Ebeltoft og i Døllefjelde på Lolland, nærmere bestemt på den lokale strudsefarm - går eller har der gået dyr, der på ingen måde er naturligt hjemmehørende i den danske fauna, som giraffer, strudse, elefanter, tigre, zebraer og kameler. Vil man undersøge, hvor præcist man kan uddrage dyrs dna fra en lille jordprøve, er det en klar fordel at vide, hvilke dyr der har gået i det område, hvor man tager sine prøver. Og derfor valgte biolog og ph.d.-studerende Kenneth Andersen at kigge efter eksotiske dyrs dna på de førnævnte lokaliteter på ‘den danske savanne’. Her kan man nemlig med sikkerhed sige, at det eksotiske dna, der findes, kun kan stamme fra lokale dyr - der kommer trods alt ikke spontant en elefant på besøg fra nabokommunen! Kenneth Andersens undersøgelse, der netop er publiceret i det ansete videnskabs-tidsskrift *Molecular Ecology*, viser blandt andet, at det ved analyser af et par gram overfladejord er muligt ikke blot at sige, hvilke dyr der færdes i et område. Man kan også sige, i hvilke relative artsconcentrationer de forekommer. Altså om eksempelvis zebraebestanden ‘fylder’ mere end girafbestanden. Ved at tage jordprøver ned til 60 centimeters dybde kunne Kenneth Andersen også påvise, at dna aflejret på jordoverfladen - typisk når dyrene har udskilt urin eller fæces - kan vandre ned i dybereliggende jordlag.

Mere præcis metode

Dna lader sig som sådan ikke aldersbestemme; man er nødt til at foretage dateringen ved at aldersbestemme det organiske materiale, det er omgivet af. Taler man om organisk materiale under bunden af en sø, vil der formentlig typisk være overensstemmelse mellem dna og det omgivende materiale. Mens der i jord ofte kan være en vis tvivl om dateringen, netop fordi nyt dna kan vandre ned i et ældre jordlag. ”Det er man nødt til på en eller anden måde at tage højde for, når man bruger dna-analyser til at sige noget om historiske forhold, eksempelvis inden for vegetationsudvikling. De mest præcise resultater, når vi taler om datering af dna, får man muligvis ved at undersøge bunden af søkerner. For her tyder en del på, at

der ikke sker samme nedsivning af nyt dna som i overfladejord. Men vi ved det faktisk ikke”, siger Kenneth Andersen. Hidtil har det været god latin blandt forskere at antage, at dna hurtigt vil gå til i et relativt varmt og fugtigt klima som det danske. Hvorimod det kan holde sig tusindvis af år i permafrost - hvilket Eske Willerslev sammen med en lang række danske og udenlandske kolleger viste i 2007, da de på basis af mudderprøver udtog umiddelbart under bunden af den to kilometer tykke grønlandske indlandsis fandt fragmenter af insekt- og plante - dna, der var mindst 450.000 år gammelt. Og på basis af dette kunne rekonstruere den skov, som i sin tid dækkede dele af Grønland. Men NGS-teknikken kan betyde, at det bliver muligt også i et klima som det danske at finde gammelt dna, som man hidtil har troet måtte være gået til, siger Eske Willerslev: ”NGS-teknikken er så præcis, at helt nye undersøgelser viser, at den end ikke lader sig slå ud af tropisk fugt og meget høje temperaturer”.

Ned i søer — op på bjerge

To af Kenneth Andersens kolleger på Center for Geogenetik - geograf og ph.d. - studerende Mikkel Winther Pedersen og ph.d. i biologi Tina Jørgensen - arbejder



Comarum søen

Foto: Mikkel Winther Pedersen

begge med NGS-teknikken i forhold til at undersøge søer. Mikkel Winther Pedersens sø hedder Comarum, den ligger i det sydlige Grønland – og den er lille, sådan cirka 90 gange 40 meter. Der er imidlertid det meget interessante ved Comarum, at den er gennemundersøgt, fortæller Mikkel Winther Pedersen: ”Den danske botaniker Bent Fredskild gennemførte i 1969 en række meget fine pollen- og makrofossil-analyser af Comarum, hvor han tog sedimentkerner helt ned til 3,50 meter under søens bund, ned til et cirka 11.000 år gam-

melt lag. Ved hjælp af det pollen og de makrofossiler, for eksempel blade og frø - som Fredskild fandt, kunne han tegne et billede af vegetationen i dette område af Grønland siden sidste istid. Og det, jeg gjorde, var at udtage tilsvarende sedimentkerner, som jeg blot testede med NGS-teknikken i stedet for at gennemføre en visuel analyse. Og spørgsmålet var selvfølgelig, i hvor høj grad der ville være overensstemmelse mellem Fredskilds resultater og det, jeg kom frem til”, siger Mikkel Winther Pedersen. Da han var færdig med sine dna-analyser, kunne han se, at der et langt stykke ad vejen var overensstemmelse - han fandt mange af de samme planter, som Fredskild også havde kunnet udpege, og i de samme lag. Men der var også to plantearter, der hidtil ikke har været observeret i området, siger Mikkel Winther Pedersen: ”Jeg har ikke publiceret min artikel endnu, så jeg kan ikke fortælle, hvilke planter der er tale om. Men de to arter viser, at NGS-teknikken og klassiske botaniske observationer i fællesskab kan give et meget præcist billede af en lokalitets yegetationshistorie”.

Tina Jørgensen er også i den situation, at hun har resultater, der endnu ikke er publiceret - og som hun derfor ikke kan fortælle for detaljeret om. Siger hun med en lille beklagelse: ”Men jeg har ved hjælp af NGS-teknikken kunnet analysere en sø i det nordlige Norge og fundet plante dna, som er mere end 20.000 år gammelt. Dna, der kunne slægtsbestemmes. Ved bunden af denne sø er der en konstant temperatur på et par plusgrader, hvilket ikke afviger voldsomt fra, hvad man finder under bunden af dybe danske søer. Derfor bør NGS-teknikken også kunne bruges til at tegne et billede af vegetationen i Danmark helt tilbage til sidste istid ved at dna-analysere søkerner”, siger Tina Jørgensen. Hun har også brugt NGS-teknikken til at undersøge vegetationshistorien på grønlandske nunatakker - fjeldtoppe, der rager op gennem indlandsisen. Her viste hendes jordanalyser, at det i dette barske klima er muligt at finde plante - dna i 5.000 år gamle jordlag.



Nunatakker Foto: Tina Jørgensen

Istidslag

Sedimentkernen fra bunden under søen Comarum i det sydlige Grønland er i alt 3,5 meter lang og dækker en tidsperiode på 11.000 år. Foto: Mikkel Winther Pedersen

Fjeldet over indlandsisen

Spor i jord. Billedet viser en nunatak, en fjeldtop, der kan rase op til et par hundrede meter op over den grønlandske indlandsis. Selv i dette barske klima vokser der planter her, og det er muligt at finde dna-spor fra disse planter ved at analysere jord fra nunatakken. For eksempel har ph.d. i biologi Tina Jørgensen fundet genetiske fingeraftryk fra planter i 5.000 år gamle jordlag ved at bruge den nye NGS-teknik på jordprøver herfra.

Søen rummer plantehistorie

I søbunden. Comarum Sø er en blot 90 gange 40 meter stor sø i det sydlige Grønland, 3 km vest for Narsarsuaq. Sedimentkerner fra søen blev undersøgt med klassiske botaniske metoder sidst i 1960'erne. Nu er nye kerner blevet dna-analyseret, og disse analyser bekræfter de gamle fund. Men prøverne viser også spor af nye arter, som ikke tidligere er blevet observeret i området.

Vandundersøgelser, en sø i et snapseglass

Next generation sequencing (NGS), er også en meget effektiv teknik til dna-undersøgelser af vand. To biologer fra Center for Geogenetik, Philip Francis Thomsen og Jos Kielgast, viste i december 2011 - ligeledes i en artikel i *Molecular Ecology* – at man kan afsløre tilstedeværelsen af fisk, padder, krebsdyr, insekter og vandlevende pattedyr i en sø eller et vandløb ved at analysere en prøve på

bare 15 milliliter vand med NGS. En vandmængde der svarer til en lille snaps. Vandanalysen viser også, hvor stor bestanden af de enkelte arter er.

Sakset fra Politiken 19. februar 2012 Red.

Meteorit i Marokko stammer måske fra Merkur

FUND. Denne meteorit kan være den første fra Merkur, som er fundet på Jorden.

Forskere har fundet et grønt klippestykke, som de mener kommer fra solsystemets inderste planet.

Af Sofie Buch Høyer



Sidste år fandt forskere en ukendt grøn klippesten.

Og meteorforskeren Anthony Irving mener nu at kunne sige, at den grønne sten er en meteorit, der stammer fra planeten Merkur.

Det skriver space.com.

Klippestenen var én blandt 35 meteoritter - sten- eller metalklumper, der har overlevet turen gennem atmosfæren - som blev fundet i Marokko sidste år.

Anthony Irving og hans team har analyseret stykkerne til at være 4,5 milliarder år gamle, og til en årlig planetarisk videnskabskonference i Texas løftede Irving for nylig sløret for sit nyeste fund: At den grønne meteorit muligvis kommer fra solsystemets inderste planet, der befinder sig midt imellem Solen og Jorden, 57 millioner kilometer herfra.

I så fald vil meteoritten være den første af sin art til at blive fundet her på Jorden.

Ikke som meteoritter fra Mars

Til konferencen pegede Anthony Irving på, at det er mere sandsynligt, at klippestykket er fra Merkur end fra en asteroide eller fra Mars.

»Det kan være et stykke af Merkur, eller det kan være et stykke fra et himmellege-me, der er mindre end Merkur, men som ligner den«, sagde Irving på konferencen.

Han er til daglig professor på University of Washington og har studeret meteorer og meteoritter i årevis, men den grønne klippesten kan ikke sammenlignes med nogen anden meteorit fundet på Jorden.

Irvings teori er, at meteoritten blev skabt og i sidste ende udstødt fra planeten eller et andet legeme, som har haft flydende magma på overfladen. Noget tyder nemlig på, at stykket kunne være blevet formet som en slags skum på magmaens overflade, siger Irving.

Ligner Merkurs sammensætning

Den grønne meteorit har en lavere magnetisk intensitet end nogen anden sten, der nogensinde er fundet. Ifølge data fra NASA's rumsonde Messenger svarer planetens lave magnetisme meget nøjagtigt til den fundet i den marrokanske meteorit. Desuden er mange forskere med kendskab til Merkurs geologiske og kemiske sammensætning sikre på, at planetens overflade rummer meget lidt jern, hvilket også er tilfældet med meteoritten.

Der er således flere forskellige beviser, der peger i retning af, at den grønne meteorit kunne stamme fra Merkur.

Irving og hans team har bedt om at få lov til at udforske Merkur yderligere ved hjælp af NASA's sonde, som egentlig sluttede sin mission for nylig, men som kan blive forlænget til 2015.

Politiken.dk 31. mar. 2013, indsendt af Peter Myrhøj

Myterne, der var sande – et blik ind i kryptozoologien

Kryptozoologi handler ikke bare om den afskyelige snemand og dinosaurer. Også helt almindelige dyr har deres plads i læren om dyr, som måske eksisterer. For hvad er egentlig almindeligt?

Af: *Hanne Jakobsen*



Sandsynligvis lever der ingen svaneøgler i Loch Ness. Men selve historierne, som skabte myten, kan være mindst lige så spændende for en kryptozoolog.

(Foto: Heinrich Harder)

Kryptozoologi er fagområdet, der forsøger at skaffe oversigt over dyr, som muligvis eksisterer. Tankerne går hurtigt til yetien, bedre kendt som den afskyelige snemand. Entusiaster med rygsæk og kamera har forsøgt at dokumentere dens eksistens i årevis. Men sådanne fantasier ødelægger det for den virkelige kryptozoologi, mener Torfinn Ørmen, lektor ved Naturhistorisk museum ved Universitetet i Oslo: ”Det behøver ikke at være helt sindssyge historier for, at noget hører til kryptozoologien. Hvad der er spektakulært afgøres jo bare af

det, vi er vant til at se”.

En latterliggjort mand og hans junglehest

Kryptozoologiens mest berømte opdagelse, og beviset på at fantastiske skabninger kan være sande, er okapien.

”Da europæiske opdagelsesrejsende tog heste med som pakdyr til Afrika i 1800-tallet, blev de pygmæer, som de opdagelsesrejsende mødte, ikke overraskede over at se de store dyr. Det burde de være blevet, for heste findes ikke i Afrika”. Pygmæerne var altså vant til at se dyr, som lignede hesten – men hvad var det så, de

havde set? Guvernøren i det, der i dag er Uganda, Sir Harry Johnston, snakkede med de lokale stammefolk, og han begyndte at få den mistanke, at der faktisk fandtes en hest inde bag træerne. ”Johnston ledte efter dyret i 40 år, men han blev mødt med enorm modstand og latterliggørelse i Europa. Alle de etablerede videnskabsfolk regnede med, at dette dyr, bare var rent sludder. Hvordan kunne sådan noget eksistere? Johnston snakkede nemlig om en hest, og heste er ikke jungledyr, så det måtte være ren fantasi”.

'Fossil' giraf kom bag på de fleste

Men i 1901, da Johnston for første gang fik kraniet fra et af disse jungledyr mellem hænderne, viste det sig, at han havde ret – og tog fuldstændig fejl. Ja, der levede et stort hestelig-nende dyr i Ugandas skove. Men en hest var det ikke.

”Kraniet havde en helt speciel kæbe, og den havde små og meget specielle horn. Sådanne horn findes kun på ét andet dyr: giraffen. Det var slet og ret den første korthalsede giraf – og den eneste blandt andre nulevende giraffer – han havde opdaget”. Fossiler havde vist, at andre typer giraffer en gang havde vandret rundt i Afrika, giraffer som var mindre, end dem vi er vant til at se, og som havde en kortere hals. Men at sådan en ”fossil” giraf skulle vandre ud af skoven, lyslevende, var der ingen, der havde forestillet sig. ”Tidligere var der en international kryptozoologiforening, og den havde en okapi som logo. Okapien er dyret, som ingen officielle fagkredse troede eksisterede, men som viste sig at være der, og desuden være mere spændende, end man havde kunnet forestille sig”.

Kryptozoologiens tre dele

For det første handler det om dyr, som måske eksisterer. Her har vi for eksempel okapien.

Den anden del af kryptozoologien handler om dyr, som har eksisteret, men som uddøde. I denne gruppe finder vi teorierne om plesiosaure, svaneøgler, som kunne have overlevet i indsøer. ”Her har du f. eks. historierne om Mokele Mbembe, en plesiosaur som måske lever i junglen i Congo. Men beskrivelserne fra lokalbefolkningen siger, at den måske ikke er en svaneøgle, men snarere en ny og ukendt type næsehorn”. Mokele Mbembe beskrives som grå, lidt voluminøs, med kraftige ben, lang hals og med horn foran på hovedet. Af disse kendetegn er der bare ét – den lange hals – som peger i retning mod en svaneøgle. De andre kan lige så godt være beskrivelsen af et næsehorn. ”Sagen er jo, at hvis det er et næsehorn, hvad enten det er en variant af sort næsehorn, som er det mest sandsynlige, eller om det er en helt ny art, så er



Sir Harry Johnston blev latterliggjort for at tro på junglehesten. (Foto: Theodore Blake Wirgman)



Okapien ser måske ikke så spektakulær ud i dag, men den chokerede europæerne, da de opdagede den i starten af 1900-tallet. (Foto: Charles Miller)

det en sensation i sig selv, for der er ingen næsehorn i den del af Afrika”.

Leoparder i Storbritannien

Den tredje del af kryptozoologien handler om dyr, som vi ved findes, men ikke der, hvor folk rapporterer at have set dem. ”I denne gruppe finder du historierne om leoparder i Sydengland. At leoparder er flyttet fra fangenskab i Storbritannien, og at to kan have mødt hinanden og fået et par unger, det er slet ikke usandsynligt. Men selv om der kan have levet nogle store kattedyr i visse dele af Storbritannien, har der vel aldrig været nok individer til at etablere en bestand. Så de er sikkert borte i dag, hvis de i det hele taget har eksisteret”.

Den mest sandsynlige kryptid er pungulven



Torfinn Ørmen mener, at pungulven er den mest sandsynlige kryptid i dag. Denne pungulv er udstillet på Natuurhistorisk museum i Oslo.

(Foto: Hanne Jakobsen)

At kryptider – den officielle betegnelse for arter, der ikke er bekræftet af videnskaben – bliver anerkendt som ægte arter, er ikke usædvanligt. Både kæmpeblæksprutten og bjerggorillaen er eksempler på arter, som engang blev betragtet som fabeldyr. Men ind imellem vandrer arter også den anden vej. Tag for eksempel pungulven: ”Pungulven, et rovdyr som levede i Australien og Tasmanien, blev betragtet som et skadedyr af europæiske bønder, der slog sig ned på kontinentet, fordi den tog mange får. Og inden pungulven blev fredet, havde bønderne taget livet af så mange af dem, at bestanden ikke kunne komme ovenpå igen”. Det sidst kendte ek-

semplar af pungulven, et individ ved navn Benjamin, døde i fangenskab i 1930’erne, og pungulven er altså udryddet. Eller er den? ”Der kommer altså stadig historier om pungulve, som skal have overlevet i vildmarken. Tasmanien er en stor ø, og pungulven er nok en af de mest sandsynlige kryptider, og den vi alle håber, har overlevet”.

Vandmandsblæksprutte går gennem nettet

Hvis du ønsker at finde nye arter, og du vil finde større bæster end biller, er det imidlertid ikke på landjorden, du har de bedste odds. For mens det meste af jordens areal både er kortlagt og beboet, har vi kun undersøgt cirka ti procent af havene. Så sent som i 2003 kunne BBC fortælle om en 12 meter lang klump af biologisk materiale, som var blevet skyllet op på en strand i Chile. Forskerne er fortsat ikke sikre på, hvad det egentlig var. Dermed er det et typisk eksempel på dyr, som havner i kryptozoologiens rækker, før det eventuelt kan bekræftes nærmere.



Denne krabat blev fundet uden for Trondheim i 1954 og målte 9,4 meter. Længde troede man, at kæmpeblæksprutten bare var en myte, men den har vist sig at være ganske virkelig.

(Foto: NTNU Vitenskapsmuseet)

”Der nede i dybet finder vi ting, som vi ikke aner, hvad er, og det sker stadig. Blandt andet er der blevet observeret en type blæksprutte, som er gennemsigtig, og som har omtrent den samme konsistens som en vandmand”.

Han forklarer, at en gennemsigtig blæksprutte egentlig er ganske logisk, rent evolutionsmæssigt. Kaskelothvalen, som spiser blæksprutter, finder nemlig sit bytte ved hjælp af ekkolokalisering. Det ekko går lige igennem en gennemsigtig krop – og blæksprutten kan på den måde gemme sig i det åbne hav. ”Det sker, at sådanne blæksprutter havner i trawl, når man fisker efter for eksempel dybhavsrejer. Men med den konsistens går den lige igennem maskerne og bliver ødelagt. Derfor har vi ikke fået studeret disse skabninger ordentligt endnu. Men de er nogle forfærdeligt spændende dyr”!

Ingen uhyrer i Loch Ness

Det, de fleste af os forbinder med kryptozoologi, er alligevel folk med mærkelige hatte, som leder efter dinosauren Nessie langs bredden af Loch Ness. Kan der være en kim af sandhed også bag denne berømte historie? ”Loch Ness - myten er jo afkræftet vidt og bredt, men der vil altid være nogle konspirationsteoretikere, som klamrer sig til deres forklaring”. I Nessies tilfælde findes der faktisk gode forklaringer på, hvad de omstridte fotografier af søuhyret egentlig viser. ”Et af billederne ser ud til at vise en brugde, *Cetorhinus maximus*, verdens næstestørste fisk. Man kan se den karakteristisk bøjede rygfinne og kølvandet fra snuden, som brugden gerne holder lige under overfladen, og det stemmer helt overens med, hvad billedet viser. Et andet billede ser ud til at vise en grindehval. Så kan man jo spørge sig selv, hvad en kæmpe fisk og en hval laver i en indlands sø, men det er fortsat en mere sandsynlig forklaring end en dinosaur”.



Brugden kan være én af forklaringerne på Nessie-myten. (Foto: Greg Skomal)

Kan Nessie i virkeligheden være en stør?

Hvis Nessie faktisk er en samlet betegnelse for diverse havdyr, der har forvildet sig ind i søen, må disse dyr på en eller anden måde være vandret op ad floden Ness. Og en af historierne, som giver liv til Nessie-myten, handler netop om ”noget stort og krokodillelignende”, som blev observeret på vej op ad floden engang i 1930’erne. ”Der var en kvinde, som så et eller andet dyr fra dækket af en båd, og hun beskrev, at det havde store savtakker på ryggen, og nogle hugtands lignende ting stikkende ud af munden. Det var desuden enormt stort, sagde hun. Den beskrivelse passer perfekt til et højst reelt dyr”. Det dyr hedder en stør, og flere størarter lever i dag i store dele af Europa. ”Støren har lange følehorn under næsen, den har en lille krokodilleagtig snude og et stor savtaklignende rygskjold, og den kan blive op til seks meter lang. For øvrigt er støren et af de få dyr, som kunne overleve i det kolde vand i Loch Ness, for den har en meget lav forbræn-

ding, og bliver meget gammel”.

Kryptozoologi er tværfaglig

”Kryptozoologi er jo tværfaglig, man må basere sig på et lidt bredere kildemateriale end i den normale zoologi. Man får for eksempel vældigt mange oplysninger fra folkloren, og til og med fra lokale myter. Nogle af dem holder vand, som okapien, og nogle viser sig at være det rene vrøvl. Det havde jo været sjovt, hvis der var en størbestand i Loch Ness, men det er der nok ikke. Folk i vagthold har kørt med ekkolod over søen, og vi ville have fundet dem, hvis der var nogen. Så den er nok enten vandret ud igen, den vej den kom ind, eller er slet og ret død. ’Et nej’ er jo også et svar i kryptozoologien, på samme måde som inden for alle andre fagområder, selvom det er vanskeligt at få Bigfoot-tilhængere til at godtage det”.

Hvis blåhvalen ikke havde eksisteret, havde vi ikke troet på den

For Torfinn Ørmen er yeti-entusiastene lige så frustrerende som fanatiske Tea Party-konservative må være for moderate amerikanske republikanere. ”Jeg har endnu til gode at møde en biolog, som ikke er interesseret i kryptozoologi, men de fleste snakker ikke så højt om det, for der er vældigt mange derude, som ødelægger det med historier, som helt åbenbart bare er fantasi. Men hvad der er spektakulært, bestemmes jo mest af det, som tilfældigvis lever på jorden i dag. Tag giraffen og blåhvalen for eksempel: Hvis de ikke fandtes, så havde vi heller ikke troet på dem”.

Sakset fra forskning. nr. 22. februar 2012 Red.

Moderne pladetektonik opstod for 3,2 milliarder år siden

Jordens pladetektonik blev skudt i gang for 3,2 milliarder år siden, viser ny dansk forskning. Det har haft betydning for, at verden ser ud, som den gør i dag.

Af: Kristian Sjøgren



Jorden begyndte langsomt at få sit udseende for 3,2 milliarder år siden. Da opstod den moderne pladetektonik. Det har haft indflydelse på alt fra kontinenternes udformning og klimaet til livets udvikling på Jorden (Foto: Apollo 17)

Vulkaner, jordskælv, tsunamier, oceaner, kontinenter, klimaet og sågar livet på Jorden er påvirket af jordskorpens bevægelse. Jordens pladetektonik er med andre ord fundamentet, som alt andet bygger på. Men mekanismen i jordskorpens bevægelse har ikke altid set ud, som den gør i dag. Dynamikken i hele pladetektonikken opstod først for 3,2 milliarder år siden, viser ny dansk forskning. Resultatet af den nye forskning er netop publiceret i det velansete videnskabelige magasin Nature. ”Vi kommer med svaret på en diskussion, der er meget central i forståelsen af Jordens udvikling. Vores forskning viser, at der skete et skifte i de fundamentale mekanismer, bag jordskorpens bevægelser for 3,2 milliarder år siden. De nye resultater kan bruges til bedre at forstå, hvordan oceanerne og kli-

maet er underlagt bevægelser i Jordens yderste skal”, fortæller projektforsker ved GEUS, og Nordisk Center for Jordens udvikling ved Københavns Universitet, Tomas Næraa, der sammen med en gruppe forskere fra Lund, Stockholm og Australien, står bag den nye opdagelse.

Fakta om pladetektonik

Jordens udseende anno 2012 og de foregående 3,2 milliarder år er i store træk formet af pladetektonik, der bestemmer, hvordan kontinenterne og jordskorpen bliver dannet, herunder hvordan kontinenterne har flyttet sig rundt på Jordens overflade. Kontinenternes placering har til alle tider indflydelse på havstrømme- ne, som blandt andre faktorer afgør, hvordan klimaet er lokalt på Jorden. Den nyeste forskning viser, at op imod 70 procent af kontinenterne allerede var dannet for 2,5 milliarder år siden. Siden da har pladeteknikken langsomt fyldt mere materiale på kontinenterne, så de er vokset til deres nuværende størrelse. Derfor er pladetektonik så afgørende for, hvordan livet er blevet formet. Dynamikken i pladetektonik foregår ved, at smeltet stenmateriale stiger op fra jordens kappe til jordskorpen langs midtocean ryggen, der ligger som lange bæltter rundt om Jorden. På geologiske kort og globusser kan midtocean ryggen ses som bjergkæder under havet. Ved midtocean ryggen bliver oceanbundsskorperne dannet af opstigende magma, som derved kontinuerligt danner ny oceanbund i takt med, at pladerne driver fra hinanden. Oceanbundsskorpen er relativt ung (0-200 millioner år gammel) og tynd (cirka syv kilometer i gennemsnit) og består af tungt basaltisk materiale. I modsætning er den kontinentale skorpe langt ældre (op til cirka fire milliarder år) og tykkere og består af lettere granitisk materiale. Det er netop denne kontrast i tyngde mellem de oceaniske og kontinentale områder, der har stabiliseret den kontinentale skorpe gennem geologisk tid.

To typer jordskorpe

Når oceanbundsskorperne møder kontinentalpladerne presses oceanbundsskorperne ned under kontinentalpladerne og bliver smeltet på ny i kappen, hvorved et nyt stenmateriale opstår. Denne proces kendes som subduktion. Det nye stenmateriale kommer op til jordskorpen igen i form af magma og danner grundlaget for, at kontinentalpladerne kan vokse.

På den måde bliver der hele tiden dannet nye jordskorper under havene, som er med til at gøre kontinentalpladerne større. ”Dynamikken i pladetektonik opdagede man allerede i treserne. Her fandt man ud af, at Jorden har to forskellige typer skorpe, hvor den ene er tynd, ung og ligger under oceanerne, mens den an-



Misdannede strukturer af pudelava, som opstår, når lava bryder frem under vand. Disse sten er resterne af vulkanske buer i subduktionszonen, hvor de unge skorper dannes. I det sydøstlige Grønland findes der flere bæltter med denne karakteristiske bjergart.

(Foto: Anders Schersténn)

den er den ældre, som kontinenterne er opbygget af. Dynamikken i pladeteknikken er grundlaget for hele det geologiske system, og at alt på jorden ser ud, som det gør i dag”, forklarer Tomas Næraa.

Pladeteknik opstod for 3,2 milliarder år siden

Pladeteknikken i dens nuværende form har ikke eksisteret i hele Jordens levetid, viser Tomas Næraa's forskning. Pladeteknikken opstod først for 3,2 milliarder år siden og afløste et andet system, der eksisterede før det. Formentligt opstod skiftet, fordi Jordens kappe blev kølet ned. Men hvordan blev kontinenterne så dannet? Det er et spørgsmål, der ikke er helt lige til at besvare. Det forrige system havde nemlig ikke subduktionszoner hvor oceanskorperne blev presset ned under kontinentalpladerne og dannede det materiale, der skal til for at lave kontinenterne. ”Vi har nogle forestillinger om, at de ældste dele af kontinenterne blev dannet ved opsmeltning af gammel havbundsskorpe, som af en eller anden grund kunne eksistere over lange tidsrum uden at blive subduceret. Sådan kan kontinenter alligevel være opstået for før 3,2 milliarder år siden”, siger Tomas Næraa.

Grønlands undergrund indeholder nøglen til fortiden

I sin forskning har Tomas Næraa brugt isotopanalyser til at bestemme alderen på bjergarter og de processer, der var på Jorden, da bjergarterne blev dannet. I en isotopundersøgelse kigger man på sammensætningen af variationer inden for et givent atom. Således findes der flere former for oxygen (ilt), hvor hver type oxygen er en isotop med forskelligt antal neutroner. Sammensætningen af de forskellige grundstoffers isotoper kan fortælle forskerne noget om de bjergarter, de undersøger. Eksempelvis bruger forskerne oxygen-isotoper til at fortælle noget om de processer, som bjergarten lå under for, da den blev dannet. Tomas har indsamlet stenprøver i området omkring Nuuk i Grønland. Grønlands undergrund indeholder sten fra de ældste kontinenter på Jorden, og området er en skattekasse for geologer.

Efter indsamlingen af stenene har Tomas Næraa lavet isotopundersøgelser af zirkoner, hafnium og oxygen for at bestemme, hvor gamle stenene er, og hvilke processer der var til stede på Jorden, da de blev dannet.

Resultaterne viser, at nogle bjergarter blev dannet allerede for mellem 3,8 og 3,6 milliarder år siden - altså før den tektoniske dynamik opstod. Andre bjergarter er dannet for mellem 3,2 og 2,8 milliarder år siden, og isotopsignaturen i stenene fortæller forskerne, at stenene er opstået under den pladetektoniske dynamik, som vi stadig har i dag.

”Der er interessant at se, at livet opstod på Jorden på et tidspunkt, hvor hele systemet, der kontrollerer alt fra klima til atmosfære, så meget anderledes ud end i dag”, siger Tomas Næraa.



Ny særudstilling på Geomuseum Faxe

Heavy metal and punk fossils! Ny særudstilling på Geomuseum Faxe åbner 9. juni.

Når en videnskabsmand finder et nyt og ukendt dyr, må han give det et videnskabeligt navn. Nogle vælger et navn, der siger noget om dyrets form, andre et navn, der henviser til stedet, hvor det er fundet, og nogle vælger at navngive det efter deres yndlings rockstjerner!

Den nye udstilling fejrer denne mere muntre del af naturvidenskaben ved at udstille en række bizarre fossiler, der alle bærer navne efter rockstjerner. For eksempel kan man se en 420 millioner år gammel orm med enorme kæber, der bærer navnet Kingnites diamondi, som Professor Mats Eriksson fra Lunds Universitet har opkaldt efter Danmarks største heavy metal sanger King Diamond.

En anden lige så gammel orm bærer navnet Kalloprion kilmisteri efter Ian ”Lemmy” Kilmister fra Motorhead. Andre fossiler er opkaldt efter medlemmer fra AC/DC, Sex Pistols og Ramones, og en drabeligt udseende dinosaur bærer navnet Masikasaurus knopfleri, efter Mark Knopfler fra Dire Straits.

I udstillingen portrætterer og fortæller vi historien om fossilerne, rockstjerne og forskerne, der fandt på navnene, og der ligger ofte nogle sjove anekdoter bag!

Udstillingen er blevet til i samarbejde mellem Jesper Milàn, museumsinspektør på Geomuseum Faxe og Esben Horn fra modelfirmaet 10Tons Aps, der har bygget livagtige modeller af nogle af dyrene til udstillingen. Derudover har Mats Eriksson fra Lunds Universitet, Gregory Edgdecombe fra Naturhistorisk Museum i London og Jingmai O’Connor fra Institute of Vertebrate Palaeontology and Palaeoanthropology i Beijing ydet faglig bistand.

Udstillingen vil kunne ses på Geomuseum Faxe året ud.

STENVENNERNES SOMMER OG EFTERÅRSPROGRAM 2013

Juni:

29. Kør selv tur til Rødvig – se annonce i 2013-2

August:

24. Kl. 13-19 Gladsaxedagen.

25. Møn-tur, se annonce.

September:

6. Informationsmøde om mineraltur til Finland, primo juni 2014.

Basar, medlemmernes salgsboder, klubben sælger cabochoner og opaler, 20 kr./stk.

13. Gilles Cuny: Den lange historie om hajer.

Dette foredrag vil præsentere en oversigt over udviklingen af hajer i palæozoi-kum, deres "guldalder". Det bygger på illustrationen lavet af Alain Bénéteau til en ny bog om en fossil haj, der vil blive vist i Frankrig til efteråret. Du vil stifte be-kendtskab med utrolige tornede hajer, hajer med kroge og rundsav og meget me-re!

20. Bent Lindow: Fossiler og palæontologi - fra det gamle Egypten til Stephen Jay Gould.

Foredraget vil handle om menneskenes fortolkninger (og fejltolkninger) af fossi-ler fra Oldtiden til i dag. Mange af Oldtidens naturfilosoffer havde en forbløffen-de god forståelse for, hvad fossiler er og hvordan de er dannet. Foredraget tager også fat i nogle af myterne, om hvor "uvidende" man var om fossiler i Oldtiden og Middelalderen - og forsøger at aflive dem.

27. Niels Abildgaard: Namibia.

Oktober:

4. Niels Bonde: Dinosaurer i Kina og Danmark.

11. Christian Rasmussen

18. Ferie

25. Peter Myrhøj: For tiden arbejder jeg med et større opbygnings- og registre-ringsarbejde af min fossilsamling, og vil derfor gerne fortælle om de problemer, erfaringer og overvejelser det kan give. Blandt andet fik jeg en stor samling med gamle fossiler og etiketter fra 1800-tallet foræret, som jeg for tiden kæmper med at læse og bestemme til arter og lokaliteter. Jeg har fremstillet skuffeskabe, så jeg

let kan komme til de enkelte dele af samlingen, og dermed få et overblik, og mulighed for registrering af mine fossiler fra Normandiet, Sydengland, Skåne, Gotland m.m. Jeg håber mine erfaringer kan inspirere til jeres egne samlinger. Jeg håber vi kan få en god dialog om det praktiske arbejde med amatør-samlinger.

26. Åbent Hus arrangement 14.00-17.00? hos Peter Myrhøj. Søtoften 15, 2820 Gentofte: Efter det arbejde jeg fortalte om i går, håber jeg der er mange af jer der har lyst til at se min samling. Her kan i bl.a. se min store samling fra Musholm Bugt, der danner kernen i udstillingen.

November:

8. Bjørn Buchardt: New Zealand og dets geologi.

15. Jan Audun Rasmussen

22. John Rose Hansen

30. Kl. 13-17.30 Julefrokost

December:

7. Kl. 6.00-23. Hamborg stenmesse, annonce i næste nr.

GEOLOGI PÅ FOLKEUNIVERSITETET TIL EFTERÅRET

*Vedrørende tilmelding til kurserne, se Folkeuniversitetets program for efteråret 2013 på www.fukbh.dk hvor også priser og lokaler bliver offentliggjort.
Red.*

GEOLOGI: Processer og materialer - Bjergarter, mineraler, deres dannelse og udbredelse

Hold 4083: 10 tirsdage 17.15-19 (10/9-19/11) - ved lektor, cand.scient. Jan Thygesen

Kurset er en introduktion til almen geologi for enhver med interesse for de geologiske processer og materialer på Jorden. Gennemgangen er bygget op som en kombination af forelæsninger og praktiske øvelser med en selvstændig bearbejdelse af udleveret materiale. Der indledes med en gennemgang af Jordens opbygning. Derefter arbejdes der i praksis med identifikation og beskrivelse af geologiske materialer (bjergarter og mineraler) i håndstykker. Dette fører frem til en bestemmelse og placering af de tre overordnede bjergartstyper – sedimentære, magmatiske og metamorfe – i den pladetektoniske model og i det geologiske kredsløb. Der lægges vægt på at belyse de processer, der fører frem til dannelsen af de tre overordnede bjergartstyper. Specielt vil vi forsøge at undersøge de sedimentære

bjergarter ud fra en række klimaindikatorer, der kan understrege de klimavariationer Jorden har været udsat gennem tiden. Der vil også blive lagt vægt på ledeblokke transporteret hertil med isen fra Skandinavien og Balticum. Litteratur: *Sten i farver* af Erik Schou Jensen. *Sten i det danske landskab* af Per Smed.

Nørre Campus

GEOLOGI: De bjergartsdannende mineraler i grundfjeldet

Hold 5241: 10 mandage 19.15-21 (9/9-18/11) - ved cand.scient. Klaus Fynbo Hansen

Kurset gennemgår de mest almindelige mineraler og mineralkombinationer (parageneser), der udgør bestanddelene i specielt de magmatiske og de metamorfe bjergarter i grundfjeldsområder. Disse bjergarter møder vi sædvanligvis i utallige former, farver og faconer, når vi går på stranden og det ser ikke umiddelbart ud til at to er ens. Vi prøver at finde fællestræk, samt at afsløre via mineralsammensætningen at to tilsyneladende vidt forskellige sten kan være samme bjergart.

Vi ser blandt andet på den indre strukturelle opbygning af mineraler, deres krystaller og krystalformer, varianter og samhørighed med andre mineraler. Hvilke mineraler kan findes sammen og hvilke kan ikke, det vil sige, hvilke mineraler findes i hvilke bjergarter? Vi vil ligeledes se på både simple instrumenter og metoder til mineralbestemmelse og mere komplekse apparaturer. Der indledes med en gennemgang af de bjergartsdannende mineraler og deres samhørighedsforhold (dvs. bjergarter). Vi prøver at beskrive og bestemme nogle af de mest almindelige mineraler og dermed bestemme bjergarter i håndstykker.

Nørre Campus

Skriv til Lapidomanen

Spændende stof fra medlemmerne er altid velkomment. Indlæg kan mailes til redaktionen

lisb.pe@get2net.dk - frantzstrange@gmail.com - steen.a.elborne@email.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**

KLUBLOKALE ADRESSE :
GLADSAXE UNGDOMSSKOLE
GLADSAXEVEJ 315, Kantinen, 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 2. SEPTEMBER 2013

STENVENNERNES KONTAKTPERSONER :

Formand:	Hans Kloster, Vagtvej 25, 3. th., 2000 Frederiksberg	3886 7793
Næstformand / Bibliotekar:	Tom Jørgensen, Henriksvej 4, 2400 Kbh. NV	2653 8091
Sekretær:	Steen Andrew Elborne, Frederik D.7's Vej 29, 3450 Allerød	4828 0508
Kasserer:	Finn Kiilerich-Jensen, Blishøj 3, 1.tv., 3000 Helsingør	3027 2581
	Giro 321-2769 Foreningen af Stenvenner, mail: finnkille@gmail.com	
Redaktion:	Lisbeth Skousen Pedersen, Godthåbsvej 195, 1. th., 2720 Vanløse	3810 6422
	Frantz Strange, Vardegade 10, 2. tv., 2100 Kbh. Ø	2680 3543
	Steen Andrew Elborne, Frederik D.7's Vej 29, 3450 Allerød	4828 0508
Bestyrelsesmedlem:	Peter Myrhøj, Søtoften 15, 2820 Gentofte 5854 8106 eller	3968 2232
Suppleant:	Lisbeth Skousen Pedersen, Godthåbsvej 195, 1. th., 2720 Vanløse	3810 6422
Suppleant:	Margit Johannisson, Stjernevej 13, 2300 Kbh. S	2283 7681
Domicil-repræsentant:	Kirsten Wilhelmsen, Høje Gladsaxe 43,7. th., 2860 Søborg	2868 0834
Domicil-suppleant:	Finn T. Sørensen, Slotsparken 70, 2880 Bagsværd	4498 2593
Sølvværksted og slibeværksted:	Hanne Juhl, Sassvej 8, 2820 Gentofte	3965 2959
Webmaster:	Claus Leopold, Søndertoften 160, 2630 Tåstrup	4371 3102



Nye medlemmer – Vi byder velkommen til:

Rita Lintner
 Peter Wagn
 Nanna Johansen



Stemningsbilder fra Västergötland-turen

Foto: Tom, Finn T, Steen og Frantz