



# LAPIDOMANEN

---

STENVENNERNE - KØBENHAVNS AMATØRGEOLOGISKE FORENING

43. årg. nr. 4

Oktober 2017

---



*En del af deltagerne spiser frokost ved Tippen på Saltholm, hvortil Stenvennerne arrangerede ture på Geologiens Dag. Læs mere om turen på side 22 i bladet.*

*Foto: Frantz Strange*

## INDEX

Annonce: Løvfaldsfest.....	2
Stenmessen København.....	3
Stenvennernes kør-selv tur til Faxe.....	4
Fossilernes dag på Stevns Museum.....	5
Samtale med stenvennerne Jytte og Robert Rusbjerg.....	6
Gladsaxedagen 2017.....	11
Verdens ældste orkidefossil fundet.....	12
Annonce: Hamborg Stenmesse.....	13
Kobbertyverier - Hvad er det med det der kobber?.....	14
Unikt fund afslører: Limfjorden opstod for 10.000 år siden.....	15
Nyt kort lukker 'hul' på 500 millioner år i Jordens historie.....	18
Geologiens Dag på Saltholm.....	22
Ældste spor af liv indkapslet i grønlandske ædelsten.....	23
Arrangementer der kan have medlemmernes interesse.....	25
Stenvennernes efterårsprogram.....	26
Nye medlemmer.....	27
Stemmingsbilleder fra Saltholm.....	28



**Lørdag den 4. november 2017 kl. 13.**

**Telefonfabrikken, Fællesrummet, Telefonvej 8, 2860 Søborg**

**Menu v. kantineleder Jeanette Merling**

**Pris 150 kr. + gave-spil-pakke til 20 kr.**

**Giro 321-2769 eller konto nr.: 1551-0003212769**

**Tilmelding senest 21. oktober ved betaling eller til Hans Kloster**

## Stenmessen København

Denne gang blev messen afholdt den 9. og 10. september og havde i år debut i Rødovrehallen. 75 udstillere var tilmeldt og de fyldte godt op i et kvadratisk område af hallen som var indrettet til begivenheden.

Stenvennerne var med for tredje gang, og som tidligere havde vi igen været heldige at blive tildelt en stand ved siden af indgangen. Det har for vores vedkommende den fordel, at de besøgende når de kommer til standen, endnu ikke er blevet mættet af indtryk og er fulde af spørgelyst. Foreningen bestemte mineraler og fossiler, som de besøgende kom med og spurgte om forklaringer på, besvarede generelle spørgsmål om geologi, samt gjorde reklame for foreningen.

Hans Kloster havde inden messen været på foreningens lager og udvalgt nogle mineral pragtstykker, som blev fremvist på vores stand. Disse pragtstykker kommer under hammeren ved vores næste auktion den 27/1-2018. Peter Myrhøj havde fra sin samling udvalgt nogle danske strandfund af havbundssedimenter som gav anledning til mange samtaler.

Der var en konstant trafik af nye besøgende ved indgangen, og det virkede som om besøgstallet var en hel del højere end tidligere år.

*Foto og tekst: Finn Kiilerich og Frantz Strange*



## Stenvennernes kør-selv tur til Faxe

Sommerens kør-selv tur gik den 1. juli til Geomuseum Faxe. En lidt blygrå lørdag mødtes ca. 20 stenvenner for at gå på opdagelse i kalkbruddet og besøge museet, som i øjeblikket viser den særudstilling, der hedder 'Rock Fossils'.

Denne titel skyldes, at der nu er mange fossiler, som forskerne har opkaldt efter deres rock-idoler. Følgende tekst stammer fra en pressemeddelelse i foråret ved udstillingens åbning i Faxe:



· *Masiakasaurus knopfleri* – en 140 millioner år gammel rovdinosaur

opkaldt efter Mark Knopfler fra Dire Straits.

· *Kalloprion kilmisteri* – en 400 millioner år gammel børsteorm opkaldt efter Ian "Lemmy" Kilmister fra Motörhead.

· *Jaggermeryx naida* – en flodhesteslægtning med store følsomme læber, opkaldt efter Mick Jagger fra Rolling Stones.

Ideen til *Rock Fossils on Tour* opstod, da museumsinspektør Jesper Milan læste en artikel om en kollega fra Lunds Universitet, som havde opkaldt en fossil børsteorm *Kingnites diamondi* efter den danske heavy metal-sanger King Diamond. "Jeg viste den straks til modelbygger Esben Horn, der som jeg er stor heavy metal-fan, og han ville omgående i gang med at bygge en model af den! Med lidt research fandt vi adskillige andre forhistoriske dyr, der var opkaldt efter rockstjerner, og ideen til *Rock Fossils on Tour* var født," fortæller Jesper Milan og fortsætter: "Videnskabsfolk er jo også bare mennesker – og nogle af dem har endda humor og lidenskabelige interesser, der rækker ud over deres normale fagområder. *Rock Fossils on Tour* sætter fokus på hvad der sker når kreativitet, videnskab og lidenskab smelter sammen."

Udstillingen har siden 2013 turneret rundt til seks europæiske naturhistoriske museer, og den er blevet til som et samarbejde mellem Geomuseum Faxe, 10 Tons, Rune Fjord Studio, Mats Eriksson fra Lunds Universitet og Achim Reisdorf fra



University of Basel. Den har fået en enestående modtagelse af både videnskabsfolk og rockfans over hele Europa, og ikke mindst de portrætterede udviser stor opbakning. Som Mark Knopfler har udtalt om sit fossil: “Det er bestemt passende, at det er en dinosaur – men jeg kan med glæde meddele, at jeg ikke på nogen måde er farlig.”’ (*Sakset fra Have kommunikation, 3. maj 2017*)

De fleste deltagere så den muntre rock fossil-udstilling foruden den permanente, meget spændende sam-

ling. Bagefter gik turen så ned i kalkbruddet, som efterhånden blev indhyllet i støvregn. Der blev fundet snegle, koraller og hjattænder, men de store fund blev der ikke gjort på denne tur. Dog ses her en fin pyrit som Åse og Thorkild Christensen fandt. Kalkbrud er bedst i tørvejr.

*Tekst og foto: Lisbeth Skousen Pedersen*



*Familien Christensens pyrit.*

*Foto: Åse*

## Fossilernes dag på Stevns Museum

Lørdag den 21. oktober arrangerer Jesper Milan igen 'Fossilernes dag' på Stevns Museum i Højerup. Mange amatørgeologiske foreninger udstiller denne dag deres fund og står parat med råd og dåd. Har du fossiler du gerne vil have bestemt, eller har du bare lyst til at se og besøge klinten, samt omegnen, så læg efterårsturen forbi Stevns Museum mellem kl. 11 og 16. Entreen er denne dag gratis. Stenvennerne finder du også med en stand.

*Lisbeth S. Pedersen*

## Samtale med stenvenerne Jytte og Robert Rusbjerg

I artikelserien om vores forenings første medlemmer er jeg nu nået til endnu to meget aktive stenvener: Robert og Jytte Rusbjerg. Jeg mødtes med dem en dejlig sensommersøndag i deres lejlighed i Hvidovre til et par timers samtale om de mange år i Stenvenerne. (Jeg var også inviteret ned til Møn – Jyttes fødeø, (Robert er fra Jylland), hvor de har sommerhus, men det har jeg til gode til en anden gang.)

Jeg var meget glad for at besøge Jytte og Robert i Hvidovre, for det gav mig lejlighed til at beundre deres utrolige samling af sten – først og fremmest fossiler. Næsten alle egne fund. Desuden havde Robert betænksomt noteret mange svar ned, på de spørgsmål som jeg i forvejen havde varslet, jeg ville komme ind på. Meget dejligt for mit senere referat af vores samtale.

Som nævnt stammer Jytte fra Møn - og så er interessen for at finde fossiler jo grundlagt i barndommen på ture langs stranden. Vættelys, søpindsvin og andre af klintens fossiler har tidligt fyldt i det daglige liv.

I sommeren 1985 var Jytte og Robert med datteren Betina på ferie på Langeland.



*Jytte og Robert foran det lille udsnit af deres store fossilsamling.*

Robert havde set en brochure der omtalte en tur 'Forsteneringer i strandens sten', arrangeret af Johannes Vang, en fossilsamler fra Svendborg, som havde en udstilling på Zoologisk Museum i Svendborg af sin store fossilsamling. Turen udgik fra Smørmosen på Thurø og Robert cyklede de 21 km fra Spodsbjerg til Thurø – i regnvej! Men det var det hele værd, for Johannes Vang var en spændende underviser, og han fortalte bl.a., at man kunne finde fossiler inden i andre sten, og det var dengang helt ny viden for Robert. Trilobitter kunne man bl.a. finde i nogle røde sten. Efter en utrolig dejlig eftermiddag cyklede Robert de 21 km tilbage til Jytte i campingvognen. Robert havde også købt sig en hammer og om aftenen spurgte han Jytte, om hun ville med på en tur langs stranden og kigge efter trilobitter i rødbrune sten. Det ville Jytte gerne og efter et stykke tid fandt hun en rødbrun sten. Hun gik længe med den og spurgte til sidst om han ville slå den i stykker. 'Du tror da ikke, der er noget i den dér?' Men det var der. Robert og Jyttes første trilobit var fundet.

Nu var steninteressen for alvor vakt hos både Robert og Jytte. Og da Jytte på sit arbejde på skolen talte med en kollega om sten og fossiler, fortalte kollegaen om en forening der hed Stenvennerne. Det lød jo spændende. Robert fandt telefonnummeret på formanden og ringede op. Den daværende formand Inger Bohn tog røret, og Robert fremførte sit ønske, om at blive medlem af foreningen. 'Hvad? Ved de ikke, at der er en sekretær?'

Nej, det vidste Robert ikke – men det lykkedes dog at blive medlem af Stenvennerne i efteråret 1989.

Og så begyndte Jytte og Robert i deres nye forening. Ved de første møder var de dog lige

ved at fortryde deres indmeldelse, for det var ikke let at komme i kontakt med de øvrige medlemmer. Ingen hilste på dem, og det virkede som om der var flere lidt indspiste grupper. Men så kom Knud Skovgaard hen til dem og bød dem velkommen og præsenterede Jytte og Robert for de andre. Hurtigt fandt Jytte og Robert sig godt tilpas blandt flokken af stenvenner.

Foreningen holdt dengang til på Duntzfeldt Allé 8 i Hellerup. På generalforsamlingen i 1990 blev Robert valgt ind i bestyrelsen som suppleant. Inger Bohn gik af som formand og Hans Hansen blev konstitueret som formand. Hidtil have suppleanter ikke deltaget i møderne, men det foreslog Robert, at der blev lavet om på. 'Man kommer jo ikke ind i en forenings arbejde, hvis man ikke deltager i besty-



*Trilobithalen i den røde sten*

relsesmøderne', som Robert siger. Og det vandt tilslutning og i dag deltager suppleanter altid i bestyrelsesmøderne, dog uden stemmeret. Robert var medlem af bestyrelsen i 4 år og i 16 år også som kasserer. Efter 20 år trak Robert sig tilbage – det sidste halve år satte han den nye og nuværende kasserer Finn Kiilerich ind i arbejdet. Når foreningen fik nye medlemmer var Robert altid meget opmærksom på at byde dem velkommen – belært af sine første erfaringer da han og Jytte i 1989 blev medlemmer af foreningen. Jytte har også været meget aktiv i foreningens arbejde. Blandt mange andre ting som dirigent ved generalforsamlingen og som bestyrer af kaffelisten – og i mange år ansvarlig for kaffebrygning ved møderne, medarrangør af julefrokoster, fester m.m.

Stenvennerne holdt i 90'erne julefrokost i Gentofte Kirkes gamle menighedshus i Gentoftegade samt på Niels Bohr Institutet gennem Lise Vistisen. Stenauktioner blev holdt i ovennævnte menighedshus og på Gentofte skole.

I 1997 blev Stenvennerne nærmest smidt ud af lokalerne på Duntzfeldt Allé, på trods af at Poul Nørgård havde sat slibeværkstedet i kælderens i fin stand, som Karen Østergaard fortalte om i min samtale med hende i Lapidomanen nr. 2 april 2017. Men Poul Nørgaard reddede foreningen ved at have kontakt til Gladsaxe Ungdomsskole, hvor der var helt anderledes gode betingelser. Der var store muligheder bl.a. med nyt stort slibelokale, vi kunne få plads til at indrette vores bibliotek, samt ved større arrangementer som julefrokost, stenauktion og receptioner kunne vi benytte kantinen og festsalen. Der var stor imødekommenhed både hos Ungdomsskolen og Gladsaxe Kommune. Og har jo stadig hjemsted i Gladsaxe Kommune, nu på Mørkhøj Bibliotek og Telefonfabrikken.

På mit spørgsmål om Jytte og Robert har deltaget i mange ture, så bliver listen lang. For det har de. Og de fleste har de selv været med til at arrangere. Robert har arrangeret 15 endagsture og 7 flerdagsture! Altid har det været interessen for fossiler der har været ledetråd. 7 ture til Møn og så flere ture til Stevns, Gedser og Knudshoved Odde og en tur til Ignaberga i Skåne arrangeret sammen med Tom Jørgensen.

Flerdagsturene med overnatning og fælles transport har to gange gået til Gotland (med Dorthe Freitag), ture til Bornholm, Gram Lergrav, Mors, Fur, hvor Skov-Jensen var med og til Mors-Fur og Salling. Jytte mindes turen til Fur, hvor Skov-Jensen var med og delte ud af sin store viden. Om aftenen overraskede han de fleste ved at underholde med en flot basstemme à la Ivan Rebroff.

Ikke kun med Stenvennerne har Jytte og Robert samlet fossiler. Ferieturene med datteren Betina er også ofte gået til gode lokaliteter. F.eks. var hele familien 14 dage på Bornholm. Og på den ferie blev fossilinteressen yderligere styrket. En varm dag, gik Jytte og Betina og soppede langs stranden og Robert gik et stykke derfra og holdt udkig efter fossiler. Datteren Betina på 18 år spurgte sin mor: 'Hvad er det for nogle sten I går og slår i stykker? Er det sådan en her f.eks.?' Jytte vender stenen om og ser en flot ammonit. 'Er det ikke sådan én far har gået og ledt efter i 14 dage?' Og jo, det var det jo. Jytte og Betina overvejede at kaste



stenen ud igen – så Robert kunne få chancen for at finde den – men nej, det vovede de ikke. Og derfor kunne de fortælle Robert om deres fund, da de senere mødtes med ham. Robert var lidt stille resten af dagen.

Ammonitten kom med hjem til Hvidovre og så begyndte bestemmelsen af den. På et geologikursus fortalte Robert og Jytte om deres fund til Palle Gravesen, og han blev straks meget interesseret. Geologisk museum blev involveret og den vakte stor interesse, for det viste sig at det var en særlig art ammonit, *Peroniceras tridorsatum*. Den blev sendt til Oxford University til nærmere undersøgelse og blevet beskrevet af W.K. Christensen og William James Kennedy i skriftet 'Coniacian and Santonian ammonites from Bornholm, Denmark in *Bull. Geol. Soc.* Vol. 38 pp. 203-226, Copenhagen, February 19th, 1991. I årsberetningen fra Geologisk Museum 1992, side 25 står følgende under Donationer: 'En velbevaret ammonit, *Peroniceras tridorsatum*, fra Arnager Kalken på Bornholm. Denne art er ledefossil for det mellemste Coniacien og er vidt udbredt, fra Bornholm i nord til Zululand i syd, og fra USA i vest til Centraleuropa i øst. Dette eksemplar er det andet fra Arnager Kalken og er derfor af meget stor betydning; doneret af Jytte Rusbjerg, Hvidovre'.

Jytte og Robert har fået en afstøbning af ammonitten og den står nu centralt i skabet med fossiler fra Bornholm.



*Peroniceras tridorsatum*, 14x15 cm. Afstøbning, som Jytte og Robert nu har.

Hjembragt fra de mange ture med andre stenvener er Robert og Jyttes samling vokset til en imponerende størrelse. Og de mange fund er til daglig glæde for deres ejermænd, for de er smukt arrangeret i lejligheden. I skabe med glas og ved første øjekast ligner det et kunstværk, når man træder ind i spisestuen. Sirligt ordnet efter fundsted på hylder (som Robert selv har fremstillet og malet med hvid strukturmaling). Jo geologien fylder meget ikke blot i fritiden for Jytte og Robert, også på jobbet har især Jytte taget stenene med. I bogstavelig forstand. Med sit arbejde med skolebørn har hun lært dem om forsteninger, kridtets historie og dannelse ved Stevns og Møns Klinte. Hvordan sandsten blev dannet; gravegange der blev fyldt med flint og vist børnene i mikroskop den forunderlige verden der åbner sig, når man kigger på sand. Og hvordan det kan forklare, hvorfor det stikker i ens bare fødder, når man går på stranden. Der blev lavet ture til Mosede Fortet ved Karlsrunder Strand, hvor børnene har samlet sten og ledt efter fossiler.

Efter sommerferien kom børnene hvert år hen til Jytte og sagde: 'Se hvad jeg har fundet!'

Jytte fik med årene opbygget en stor undervisningssamling, som nu er på skolen i Hvidovre. Frydenhøjskolen, hvor Robert og Jyttes piger også har gået. Også på børnebiblioteker har Jytte lavet udstilling om geologi med opstilling af dannelsen 'forstenet havbund', hvor man i et glaskar drysler sand af forskellig farve som illustrerer stribene i sandstenene.

Når man er i selskab med Robert og Jytte, går der ikke lang tid før latteren ruller. Robert er fyldt med gode historier og vittigheder. Et udslag af hans humoristiske sans kommer på bordet da Robert viser mig 'Villy'. Et hoved af en sæl. Nej, det er en stor flintknold, som Jytte har fået af en stenven, Villy, som var med på en tur til Holtug kridtgrav. Villy var svækket af sygdom, men alligevel var han med rundt at lede efter sten. På et tidspunkt kom han slæbende med en stor sten i sin pose. 'Den skal du have til din børnehaveklasse, Jytte'. Og sådan blev det. Robert fremstillede et bassin til sælen, som selvfølgelig kom til at hedde Villy.

Robert elsker foruden sten også at arbejde med træ. Og han er god til det. Han er ophavsmand til den figur af en munter trilobit I kender fra Lapidomanens sidste side, som illustration til rubriken: Nye medlemmer.

I mine samtaler med nogle af foreningens første medlemmer slutter jeg altid med spørgsmålet om, hvordan de ser på foreningens fremtid.

Næsten i kor siger Robert og Jytte: Fremtiden ser fin ud – men det kræver tilgang af nye og yngre kræfter. Og så må vi fortsat dyrke de kontakter vi har. Internettet og de sociale medier



kommer nok til at spille en større rolle.

Med endnu et kig på den fine fossilsamling hos Robert og Jytte siger jeg tak for nogle hyggelige timer i selskab med to sande og meget dedikerede stenvenner, som har lagt og stadig lægger meget arbejde i vores klub. Næste gang I møder dem, så få dem til at fortælle flere gode historier fra deres mange år hos Stenvennerne.

*Tekst og foto: Lisbeth S. Pedersen*



## Gladsaxedagen 2017

Solen skinnede igen ud over hele det store festivalområde i Gladsaxe, da tusindvis af mennesker samledes til Gladsaxedag lørdag den 26. august. Stenvennerne havde som de foregående år en stand med oplysning om klubben, udstilling af diverse fossiler og mineraler, samt sandkassen med hjåntænder. Hans Kloster gav gode forklaringer og delte gavmildt ud af hjåntænder og vættelys til de ivrige børn i sandkassen.

*Tekst og foto: Lisbeth S. Pedersen*



## Verdens ældste orkidefossil fundet

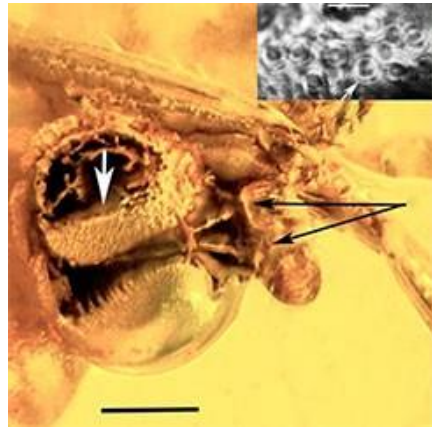
50 MIO. ÅR

En støvknep med pollinier af orkide fastklæbet på et ben af en svampemyg fanget i baltisk rav er beskrevet af Georg Poinar Jr., palæontolog og ravforsker, Oregon State University, og Finn N. Rasmussen, orkide-specialist, Statens Naturhistorisk Museum. Med en alder på 40-55 Ma (Mega-annua, millioner år) er det mere end dobbelt så gammelt som det hidtil ældst kendte orkidefossil.

Selvom Orchidaceae er den største plantefamilie med mere end 25.000 arter, er der kun fundet ganske få orkidefossiler, og fund, der med sikkerhed kan betragtes som orkideer, er først gjort inden for de sidste 10 år. Hos orkideer er pollenet samlet i pakker, der kaldes pollinier. Pollinierne bliver anbragt på bestøvere (typisk insekter), ofte ved hjælp af meget komplicerede mekanismer og bestøvningsstrategier, der har fascineret biologer siden Charles Darwin.

Orkidepollinier på bestøvende insekter fanget i rav er en enestående kilde til information om fortidens orkideer og familiens udvikling, men bliver måske let overset af ravsamlere og insektspecialister. De første orkidepollinier i caribisk rav (15-20 Ma) blev beskrevet i 2007 og blev brugt til at kalibrere et "molecular clock" estimat af familiens alder, der blev anslået til som minimum 76 Ma. Senere mere detaljerede analyser anslår mindst 112 Ma, hvilket er 47 Ma før afslutningen af Kridttiden og dinosaurernes uddøen. Det aktuelle fund, beskrevet som *Succinantha baltica*, er fra den tid, hvor den største underfamilie af orkideer (Epidendroideae, der rummer de fleste af de (overvejende tropiske) arter, der findes i dag) begynder at udvikle sig til mange forskellige undergrupper. De meget små pollinier, der stadig er omsluttet af støvknappens væg, et fænomen, der kaldes "anther cap retention", er noget beskadigede. Det antyder, at de har været bløde og skrøbelige, som man kender det fra nulevende arter, der regnes for at høre til de basale grene af Epidendroideae-underfamilien.

De er fastklæbet til et bagben af en svampemyg i familien Sciaridae



Nærbillede af støvknep (”anther cap”). Et beskadiget pollinium, forbundet til insektet med strenge af klæbemateriale, ses i den øverste halvdel. Den nederste er dækket af et lag af indesluttet luft. Målestokken er 170  $\mu$ m. Pilen viser, hvor pollinierne er fastgjort til insektets ben. Den hvide pil viser, hvor billedet af pollen (indsat øverst til højre, målestok 48  $\mu$ m) er taget.  
Foto: G. Poinar Jr.

(sørgemyg) i slægten *Bradysia*, en meget gammel slægt, som også i dag kan transportere pollinier af små orkideer på bagbenene. Orkidestøvknapper eller pollinier på ben af fossile insekter ligner ikke umiddelbart dele af en orkideblomst, hvis man ikke er specialist. Det kan godt tænkes, at der efterhånden dukker flere fund op – måske endda ældre end det aktuelle fund.

Ravsamlere og insektforskere opfordres hermed til at kigge godt efter og kontakte specialister i orkidemorfologi, hvis de finder mistænkelige objekter på insektfossiler!

Læs mere i *Botanical Journal of the Linnean Society*

*Kilde: Nyheder fra Statens Naturhistoriske Museum 27. april 2017*

## MINERALIEN HAMBURG

### Hamborg Stenmesse

Lørdag den 2. december 2017

400 udstillere fra 34 lande  
med mineraler, fossiler,  
ædelsten og smykker i Ham-  
borg



**Særudstilling: "Scandinavia - the magic of gems, glaciers and dinosaurs".**

Kl. 6.00: Afgang med bus fra Sjælør station.

Kl. 7.00-7.15: Næstved station

Kl. ca. 11.45: Ankomst stenmessen i Hamborg, Eingang Ost, Bei den Kirchhofen

Kl. 17.30: Afrejse fra Hamborg, Eingang Ost.

Kl. ca. 23: Hjemkomst.

Pris 450 kr. inkl. adgangsbillet.

Tilmelding senest 26. november til [hanskloster@webspeed.dk](mailto:hanskloster@webspeed.dk) eller på

Tlf.: 3886 7793 eller på Giro 321-2769 (kontoart 01)

eller konto: 1551-003212769

## Kobbertyverier – hvad er det med det der kobber?

For bare få år siden var tyveri af kobberkabler fra jernbanenettet konstant i medierne. Ny teknologi har gjort det muligt at finde tyvene, og tyverierne har derfor aftaget. Men hvad er det, der gør det rødbrune metal så attraktivt for tyvene, og hvad bruger vi det egentlig til? Det giver nyt Faktaark fra Videncenter for Mineralske Råstoffer og Materialer (MiMa) svar på.

Kobberlegeringer har flere attraktive egenskaber, som der er efterspørgsel på, blandt andet høj elektrisk ledningsevne og varmeledningsevne, og så er de korrosionsbestandige. Kobber er relativt nemt at få ud af kasserede kobberholdige produkter, så der er en betydelig handel med brugte kobberprodukter. Genanvendelsesprocenten på kobber er over 50 procent, og prisen er høj, cirka 32 kr. pr. kilo rent kobber i 2015. Det er formentlig en af grundene til, at tyvene fandt Banedanmarks kabler så attraktive.

Kobber er et af de metaller, der først blev udvundet i den menneskelige historie, og kobber blev tidligt anvendt til mønter og dekoration. Senere fandt man på at legere kobber med tin til bronze, som gav kobberet helt nye anvendelsesområder. I dag anvendes kobber især til elektriske kabler, elektrisk udstyr og som byggemateriale fx til kobbertyverier og anden udsmykning.

I løbet af de sidste 20 år er produktionen af og efterspørgslen på kobber næsten fordoblet; det er især BRIC-landene, der efterspørger kobber, og det er især Latinamerika, som står for produktionen.

*Sakset fra [www.Geus.dk](http://www.Geus.dk), Nyheder. Red.*

**Kobber (Cu)** er et formbart, sejt metal med en fremragende varme- og elektrisk ledningsevne. Dette, i kombination med en stor korrosionsbestandighed og antibakterielle egenskaber, gør kobber anvendeligt til en lang række formål. Kobber er et af de metaller, der først blev udvundet i den menneskelige historie. Allerede 8.000 år f.v.t. brugte man kobber til mønter og dekorationer, fra 5.500 f.v.t. blev det brugt til værktøjer, og fra 3.000 f.v.t. fandt man på at legere kobber med tin (bronze). Dermed fik kobber mange nye anvendelsesområder. I det 18. og 19. århundrede førte opfindelser relateret til elektricitet til den industrielle revolution, som gav anledning til nye anvendelser af kobber. Kobber har således bevaret sin betydning for mennesker i årtusinder. Den globale efterspørgsel og produktionen af kobber fortsætter med at stige, og forbruget af bearbejdet kobber er tredoblet gennem de sidste 50 år. Det har ført til, at efterspørgslen af raffineret kobber i de sidste syv år har været større end det årlige udbud. Store lagerbeholdninger af raffineret kobber har hidtil dækket dette, relativt lille, produktionsunderskud. Navnet kobber stammer fra det græske ord for Cypren, hvor der var store kobberforekomster i oldtiden.

*Kilde: MiMa Fakta om råstoffer nr. 12/kobber*

## Unikt fund afslører: Limfjorden opstod for 10.000 år siden

### Pernille Mette Damsgaard

For første gang nogensinde har man fundet et tørvelag under Limfjordens bund, og det peger på, at fjorden for 10.000 år siden var en mose. Fundet kan hjælpe med at forudse, hvornår kystområder i Danmark vil blive oversvømmet i fremtiden.

Et seks meter langt stålrør med 600 kilo bly var forskernes bedste ven, da de drog til søs for at undersøge, hvordan Limfjorden så ud i gamle dage.

Med røret kunne de nemlig tage jordprøver af ler og sand fra havbunden og flere meter under havbunden, og de gjorde her for nylig et særligt fund syd for øen Lिवø.

På cirka ti meters vanddybde fandt de et tørvelag med velbevarede plantedele under fire meter havaflejringer. Tørven er opstået ved nedbrydning af døde plantedele i moser.

Fundet tyder på, at dybereliggende områder af Limfjorden var en mose i fastlandstiden for omkring 10.000 år siden, inden den blev oversvømmet af havet.

»Man har aldrig før fundet tørvelag i de åbne dele af Limfjorden. Det, at vi har fundet det nu, betyder, at vi har år 0, fra før Limfjorden blev oversvømmet,« siger Niels Nørgaard-Pedersen, der er seniorforsker ved De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) og forsker på projektet.

Niels Nørgaard-Pedersen, Ole Bennike og hans kollegaer fra GEUS indledte i begyndelsen af 2017 projektet sammen med forskere fra Aarhus Universitet. Formålet med projektet er at datere sedimentlagene i Limfjorden og langs kyster i Kattegat og Storebæltsområdet for at finde ud af, hvordan klima og miljø har vekslet i perioden efter den sidste istid.

### Kun viden om klimaet 5.000 år tilbage

Indtil nu har forskerne vidst meget lidt om, hvordan der så ud ved Limfjorden, før havet invaderede området.

»Vi ved en del om miljøet og klimaet for omkring 5.000 år siden og op til i dag – men der findes kun få data om den ældre del af historien. Man har ikke før nu været i stand til at komme så dybt ned i lagene, eller også har lagene ikke været aflejret,« siger Niels Nørgaard-Pedersen.

Det lykkedes blandt andet GEUS-forskerne at komme ned til den rette dybde, da de har brugt seismiske geofysiske målinger til at udvælge deres borepositioner. Prøverne fra undergrunden er vigtige, da de kan fortælle en historie om, hvordan områdets klima og miljø har udviklet sig gennem årene.

»Når vi analyserer prøverne nærmere de næste par måneder, kan vi sige noget om blandt andet vandtemperaturen, saliniteten (et mål for hvor meget salt der er i

*I denne sedimentprøve ses øverst et lysegråt lag af mudder med skalfragmenter, der kommer fra havet. Herfra er der en brat overgang til det mørkebrune tørvelag med plantedele fra en mose, og det lerfarvede er marine aflejringer af ler, finsand og skaller. (Foto: Niels Nørgaard-Pedersen)*

vand, red.), og vanddybden i forhold til det globale havniveau på daværende tidspunkt,« forklarer Niels Nørgaard-Pedersen.

### **Tørvelaget viser, hvilke planter der har været**

Ifølge Christian Bjerrum, der er lektor i geologi på Københavns Universitet og ikke medvirker i forskningsprojektet, er det som at åbne en rigtig god julegave, når man finder et tørvelag, som de har gjort i Limfjorden.

Sådan et lag kan nemlig give stor indsigt i fortidens plantesammensætning, forklarer han.

»I et tørvelag kan man se spor af pollen, der spredes fra alle landplanter og er meget resistente for nedbrydning. En kubikcentimeter kan give indblik i, hvilke arter der har været på et stort skovområde,« siger Christian Bjerrum.

Når vi ved, hvordan klimaet og miljøet har set ud for tusindvis af år siden, kan det give et mere præcist svar på, hvilke af nutidens klimaforandringer, der er henholdsvis naturlige og menneskeskabte.

### **Oversvømmede kyster – hvornår?**

Christian Bjerrum forklarer, at vi generelt har en fornemmelse af, at der før i tiden var varmere i Nordeuropa end der er i dag, men at mængden af CO<sub>2</sub> var lavere.

I den forbindelse mener han, at det er relevant at have helt styr på, hvordan basis-klimaet var, før mennesket begyndte at påvirke det ved industrialiseringens indtog.

’Man kan sammenligne prøverne med lignende prøver fra andre steder i verden for at se, om klimaændringerne er globale eller lokale,’ tilføjer han.

’Og når vi ved alt det, kan vi få klarere indikationer om, hvordan den nuværende natur udvikler sig i fremtiden.’





Det er ifølge Christian Bjerrum særligt relevant for det, vi oplever lige nu, hvor indlandsisen i Grønland smelter, og områderne med lavtliggende landniveau i Danmark er truede.

»Ved at analysere tidligere aflejringer kan man regne sig frem til, hvornår de lavtliggende mosedede områder af Danmark vil blive oversvømmet og dermed få et komplet billede af kystudviklingen de næste 100 til 1.000 år,« siger Christian Bjerrum.



*Inde i det tunge stålrør, som ses på billedet her, findes et plastikrør, som fyldes med sedimenter, når røret sænkes ned. Plastikrøret trækker forskerne ud og begynder at undersøge, når de hejser det tilbage op på skibet. (Foto: Niels Nørgaard-Pedersen)*

### **Håber på at finde flere tørvelagsprøver**

Niels Nørgaard-Pedersen og de andre forskere på projektet har en teori om, at Limfjorden har udviklet sig fra landområde til sø til lavvandet hav, men det ved de mere om, når de har analyseret deres prøver nærmere.

Deres geologiske prøver bliver dateret med den såkaldte kulstof 14-dateringsmetode, hvor man måler mængden af det radioaktive kulstof 14.

De regner stærkt med at publicere resultaterne i videnskabelige artikler, når de engang er færdige med prøverne i 2018.

Mens holdet arbejder videre med at analysere prøverne og tage nye prøver, kan vi andre ifølge Christian Bjerrum vente spændt på, om nye observationer vil give den første endnu større betydning.

»Mit indtryk er, at det er ret unikt, at vi har noget fastlandstids-moseaflejring i Limfjorden, men nummer tre eller ti observation af det samme er nogle gange vigtigere end den første, da det vil have større betydning, jo større en mose der har været,« siger Christian Bjerrum.

## Nyt kort lukker 'hul' på 500 millioner år i Jordens historie

**Nyt pladetektonisk kort gør forskerne i stand til at se længere tilbage i tiden og øger vores forståelse af Jorden.**

*Af Alan Collins professor, geologi, University of Adelaide og Andrew Merdith Ph.d.-kandidat, University of Sydney*

Jorden er cirka 4,5 milliarder år gammel. De første mange hundrede millioner år var kloden gold og livløs, men for estimerede 3,8 milliarder år siden spirede liv i form af bakterier frem på vores planet.

For at lære om den proces har forskere gennem tiden brugt en række forskellige teknikker til at optrevle Jordens forunderlige historie.

Teknikkerne har gransket kontinenternes vækst og skiftende beliggenhed gennem tiderne, hvornår liv udviklede sig, hvordan klimaet forandrede sig over tid, hvornår oceanerne steg og sank, og hvordan landmasserne blev formet.

Jordens overflade bliver konstant ommøbleret af vældige tektoniske plader i jordskorpen – Jordens yderste hårde skal. Pladerne flytter kontinenterne rundt og forårsager jordskælv og vulkanudbrud.

De tektoniske plader er af afgørende betydning for alle disse forskeres studier.



*Et nyt pladetektonisk kort afslører de altomfattende forhistoriske bevægelser i jordskorpen – i Jordens yderste hårde skal – lithosfæren, som til stadighed forskydes. (Illustration og foto: NASA)*

### Historien kort

Et nyt pladetektonisk kort gør geologerne i stand til at se længere tilbage i tiden. Forskerne har gransket naturens arkiver i form af bjergarter og klippestykker, der indeholder palæomagnetisk information.

Kortet øger forskernes forståelse af Jordens forskellige systemer og processer – både i 'deep time', nu og i fremtiden.

### Fra 'snebold' til 'drivhus'

I fællesskab med vores kollegaer har vi publiceret det første pladetektoniske kort, der dækker en halv milliard år fra 1.000 millioner år siden til 520 millioner år siden.

Tidsperioden er afgørende. Det var i løbet af denne periode, at Jorden gennemgik de største klimaekstremer, som vi har kendskab til, og gik fra at være en kæmpe-mæssig snebold – fuldstændig dækket af is – til et supervarmt drivhus, fordi atmosfæren fik et kæmpe skud oxygen.

Det fik udviklingen af flercellede organismer til for alvor at tage fart.

Med det globale pladetektoniske kort kan vi (og andre) begynde at vurdere, hvilken rolle de pladetektoniske processer spiller i forbindelse med Jordens andre systemer.

Vi kan endda tackle, hvordan tilstanden og sammensætningen af Jordens utilgængelige indre muligvis har varieret i løbet af en cyklus på mere end en milliard år.'

### **Jorden bevæger sig under vores fødder**

De nutidige pladetektoniske grænser er kortlagt fantastisk detaljeret. I dag bruger man GPS-satellitter til at kortlægge, hvordan Jorden forandrer og bevæger sig.

Vi ved, at varme bjergarter strømmer op fra mere end 2.500 kilometer under Jordens kappe (laget under jordskorpen) og støder mod kappens yderste hårde skal. Det tvinger lithosfæren, der er den yderste, hårde del af jordkloden, som består af de tektoniske plader, til at bevæge sig, så kontinentalpladerne forskydes i forhold til hinanden næsten lige så hurtigt, som vores fingernegle gror.

### **Upwelling**

Upwelling er det fænomen, hvor bundvandet i havet, der er meget rigt på næringsstoffer, bliver tvunget op til overfladen, fordi det møder en stejl kontinentalsokkel, hvor overfladevandet bliver ledt væk af vind og strøm.

Upwellingsfænomenet giver fødegrundlag for en kæmpestor fødekæde og dermed for rigtig mange dyrearter.

Upwelling sker for eksempel nogle steder ved New Zealands østkyst og USA's vestkyst.

Det modsatte fænomen kaldes downwelling. Modsat upwelling er downwelling sværere at konstatere, men et eksempel er Grønlandspumpen, der er en drivende kraft af det globale thermohaline kredsløb.

På den anden side af de varme bjergarter finder man subduktionszoner, som er meget dybe og seismisk aktive pladetektoniske strukturer, hvor oceanisk lithosfære fra en dybhavsgrav eller et oceandyb føres skråt ned under den øvre plade.

Cirka 2.900 kilometer under jordoverfladen produceres termiske og kemiske opboblinger, der til sidst resulterer i zoner med upwelling.

### **Kan kun kortlægge de seneste 200 millioner år**

Det er fascinerende, men processerne skaber også problemer for forskerne, der forsøger at se tilbage i tiden.

Vi kan kun kortlægge klodens historie for de seneste 200 millioner år.

For de forløbne fire milliarder år mangler størstedelen af planetens overflade, fordi skorpen, der ligger under oceanerne, blev ødelagt af subduktion.

Oceanbundsskorpen er den del af Jordens skorpe, der ligger under oceanerne, og som i modsætning til kontinentalskorpen er relativt ung. Det vil sige yngre end 250 millioner år.

Skorpen er meget ensartet opbygget og kun 5-15 kilometer tyk. Når oceanbundsskorpe senere føres ned i en subduktionszone, frigives det bundne vand og indgår da effektivt i de magmatiske processer, der virker over zonen.

Oceanskorpen bliver konstant trukket dybt ind i Jorden, hvor den er utilgængelig for forskerne.

### Kortlæggelse af Jorden i 'deep time'

Vi kortlagde Jorden i 'deep time'; et begreb, som favner Jordens lange historie, hvor tidsskalaen er flere millioner år.

Før at afsløre, hvordan de pladetektoniske grænser har forandret sig, og hvor de engang lå, ledte vi efter alternative repræsentationer af pladegrænserne i de geologiske arkiver.

Vi fandt klippe og bjergarter, der blev dannet ovenpå subduktionszoner eller i revner, spalter og sprækker, hvor pladerne blev trukket fra hinanden. Vores data stammer fra klippe og bjergarter fra lokationer i Etiopien, Madagaskar og det vestlige Brasilien.

Det nye kort og tilhørende forskningsarbejde er resultatet af cirka 20 års arbejde udført af mange dygtige ph.d.-studerende og kollegaer fra hele verden.

### Kan se længere tilbage i tiden

Vi har nu flere detaljer og kan se længere tilbage i tiden fra en geologisk synsvinkel end tidligere.

Ved hjælp af andre metoder

kan kontinenternes breddegrader beregnes, fordi visse jernholdige bjergarter fryser deres indre magnetfelt i takt med, at de bliver dannet.

Det er lidt som et fossil-kompass, hvor kompasnålen peger ned mod jorden i en vinkel, som relaterer til den breddegrad, hvor det blev skabt. I nærheden af ækvator er magnetfeltet næsten parallel med Jordens overflade; ved polerne peger kompasnålen nedad.

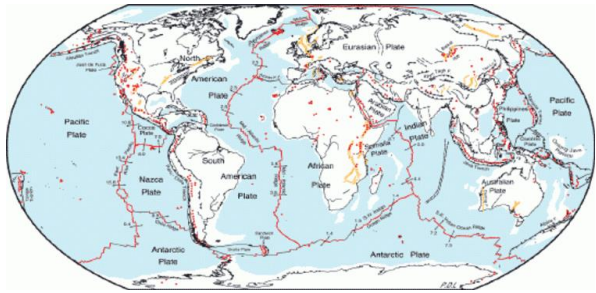
Det kan sammenlignes med at købe et kompas i Australien og så tage det med til Canada – det vil resultere i, at kompasset ikke virker særlig godt, fordi nålen gerne vil pege ned mod jorden. Kompasnålen er nemlig balanceret, så de forbliver nogenlunde horisontale i den region, hvor de er skabt til at virke.

Disse såkaldte palæo-magnetiske målinger er svære er foretage, og det er heller ikke let at finde klippestykker, der har arkiveret registreringerne. Desuden fortæller de os kun om kontinenterne og ikke pladegrænserne eller oceanerne.

### Hvorfor kortlægger vi forhistorisk pladetektonik?

Manglen på forhistoriske tektoniske kort har udgjort en stor udfordring for vores forståelse af Jorden.

Tektoniske plader har en effekt på mange processer på kloden; blandt andet klimaet, biosfæren (den levende del af Jorden, det vil sige plante- og dyrelivet og de steder på kloden, hvor det findes) og hydrosfæren (den samlede mængde vand på Jorden, det vil sige oceaner, søer, vandløb, grundvand og is samt vanddamp i at-



*Nuværende pladetektoniske grænser. Er det muligt at kortlægge Jordens historie på samme måde? (Illustration: NASA's Earth Observatory)*

mosfæren, hvor vandet cirkulerer, og hvordan den kemiske sammensætning varierer).

En omfordeling af de tektoniske plader flytter kontinenternes og oceanernes position (længde og breddegrad), hvilket bestemmer, hvor forskellige planter og dyr kan leve, gro og migrere til.

### **Bestemmer mulighed for liv**

Positionerne er afgørende for, hvordan havstrømmene omfordeler varme og vandkemi.

Forskellige vandmasser i havet indeholder forskellige elementer og isotoper. For eksempel var vandet på bunden af de dybe oceaner ikke oppe i havets øverste lag i flere årtusinder. Derfor har det også en anden sammensætning end vandet i vandoverfladen.

Det er vigtigt, fordi de forskellige vandmasser har forskelligt næringsindhold, som bliver omfordelt til forskellige steder i verden, hvilket forandrer muligheden for liv forskellige steder på kloden.

De tektoniske plader har også en effekt på, hvor stor en del af Solens stråler, der bliver reflekteret ud i verdensrummet igen, hvilket har en effekt på Jordens temperatur.

### **Fortæller os om fortid, nutid og fremtid**

Der har også været forskel på, hvor hurtigt de tektoniske plader har bevæget sig igennem tiderne. Adskillige gange i løbet af Jordens historie var der flere vulkanske oceanrygge, end vi ser i dag. De vulkanske oceanrygge tvang vandmasserne op over kontinenterne.

På samme tid fandt visse former for vulkanudbrud hyppigere sted, hvilket medførte, at en større mængde gas blev udledt i atmosfæren.

Bjergkæder dannes ved at tektoniske plader kolliderer, hvilket har en effekt på oceaniske og atmosfæriske strømninger. Desuden forstærker det erosionen i takt med, at bjergarterne bliver eksponeret. Det fastholder drivhusgasser og udleder næringsstoffer ud i oceanerne.

Gennem forståelse af den forhistoriske pladetektonik opnår vi ikke alene en bedre forståelse af Jorden i forhistorisk tid - vi opnår også en større forståelse af Jorden, som den er i dag, og hvordan den vil være i fremtiden.'

*Alan Collins modtager støtte fra Australian Research Council. Andrew Merdith modtager støtte fra Australian Postgraduate Award Scholarship, Data61 og CSIRO. Denne artikel er oprindeligt publiceret hos The Conversation og er oversat af Stephanie Lammers-Clark.*

### **ForskerZonen**

Denne artikel er en del af ForskerZonen, som er stedet, hvor forskerne selv kommer direkte til orde. Her skriver de om deres forskning og forskningsfelt, bringer relevant viden ind i den offentlige debat og formidler til et bredt publikum.

ForskerZonen er støttet af Lundbeckfonden.

*Sakset fra Videnskab.dk d. 6. september 2017*

## Geologiens Dag på Saltholm

Stenvennerne arrangerede igen ture til Saltholm på Geologiens Dag, denne gang d. 16. og 17. september. Der havde været stor interesse for at deltage, og derfor blev der lavet en tur både lørdag og søndag. Mødestedet var Kastrup Havn ved siden af Den Blå Planet. Foruden medlemmer af Stenvennerne var der i blandt deltagerne også ”almindelige” naturelskere, som benyttede muligheden for et besøg til Saltholm, som de ellers kun havde set fra Øresundsbroen eller fra luften ved indflyvningen til Københavns Lufthavn.

Om lørdagen (hvor referenten var med) regnede det på overfarten, men klarede op inden vi ankom til Saltholm og holdt tørt resten af dagen. Havnen, som var under udvidelse ved vores sidste tur til øen i 2014, var nu færdig. For enden af havnen var der lavet et skur, som sikkert ville kunne have ydet god beskyttelse i tilfælde af regnvejr. I skuret forklarede billeder og plancher om øens historie med kalkudvinding og græssende køer om sommeren.

De sidste havde knapt forladt skuret, som alle inspicerede, før de første fossiler blev fundet på stien ved havnen. Søpindsvin, brachiopoder og østers blev fundet løse og i blokke. Ved Tippen forsamlede mange sig, flere blokke blev flækket og madpakker blev spist. En stor gruppe afsøgte senere området og skråningerne ved den gamle kalkgrav. Det var dog ikke alle, som gik med rumpen i vejret og ledte efter fossiler. Nogle beundrede floraen og forskellige insekter. Andre gik ture eller nød udsigten fra udkigstårnet. Imens blev vi betragtet af mange nysgerrige og græssende køer. Denne dag kom gummistøvler til deres ret da græsset var vådt og vandpytterne store.

Dorrit havde medbragt hjemmebagte muffins som hun delte ud på tilbagefarten til stor fornøjelse for deltagerne. Snakken gik lystigt og pludselig var vi i havn igen. En dejlig dag på idylliske Saltholm i selskab med hyggelige stenvenner var slut.

*Tekst og foto: Frantz Strange*



## Ældste spor af liv indkapslet i grønlandske ædelsten

### LIVETS BYGGESTEN

Forskere har fundet de ældste spor af liv indkapslet i 3,7 milliarder år gamle ædelsten fra Grønland. Resultatet er frembragt vha. af en ny metode, hvormed forskerne meget præcist kan påvise, at små mængder kulstof i gammelt materiale stammer fra levende organismer. Resultatet, der netop er offentliggjort i det anerkendte videnskabelige tidsskrift Nature, tegner spændende perspektiver for at finde spor af liv i prøver fra Mars eller andre steder, hvor der måske engang har eksisteret liv. Bag studiet står lektor Tue Hassenkam fra Nano-Science Center, Københavns Universitet og professor Minik Rosing fra Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet.

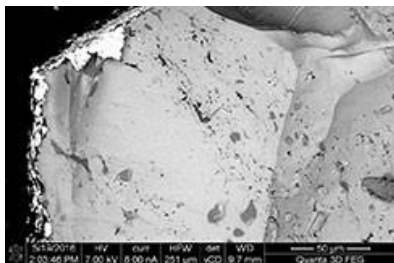


*De små ædelsten er fundet i Grønlands ældste klipper i Isua, der ligger lidt uden for Nuuk, og som for 3,7 milliarder år siden udgjorde bunden af et tidligt hav.  
Foto: Minik Rosing.*

I jagten på livets oprindelse på Jorden søger forskerne efter forhistoriske miljøer med specielle kemiske forudsætninger. Helt præcist jager de gammelt materi-

ale, som indeholder livets byggesten i form af de fundamentale grundstoffer, der findes i alle organismer; hydrogen, kulstof, oxygen, nitrogen og fosfor. Og det er lige præcis nogle af disse grundstoffer, forskerne vha. den nye teknik har fundet indkapslet i de mikroskopiske små ædelsten. Et grundstof mangler dog. Heldigvis - Hydrogen er forsvundet fra vores materiale, men det er der en naturlig forklaring

på. Og havde vi fundet hydrogen, ville vi have et stort forklaringsproblem. Hydrogenmolekylet er nemlig så lille, at det kan sive ud af ædelsten – også selv om ædelstenen er intakt. Tilbage har vi nitrogen, oxygen, fosfor og kulstof. Og tilsammen styrker det vores antagelse om, at ædelstenene er meget gamle, og at materialet inden i dem ikke er blevet forurennet med yngre materiale på et senere tidspunkt, siger professor Minik Rosing fra Statens Naturhistoriske Museum.



*Spor af organisk materiale fanget inde i granaten. En serie af isolerede lommer med sort organisk materiale kan ses løbe midt ned gennem den kløvede granat.  
Foto: Kim Dalby/Tue Hassenkam*

## De rigtige forbindelser

De små ædelsten er fundet i Grønlands ældste klipper i Isua, der ligger lidt uden for Nuuk, og som for 3,7 milliarder år siden udgjorde bunden af et tidligt hav. Og det er spor af liv, formentlig bakterier, fra dette hav, som forskerne har fundet indkapslet i de små

ædelsten. Dermed fungerer ædelstenene som et vindue til livet i fortiden. Vi kan dog ikke som med en myg fanget i en ravklump se, hvilken form for liv, der var tale om. På grund af tid, temperatur og tryk er de oprindelige indkapslede organiske molekyler blevet omdannet, og der er hverken spor af DNA eller protein tilbage. Men noget er tilbage.

Og med den nye metode kan forskerne meget tydeligt påvise, at det stammer fra en levende organisme.

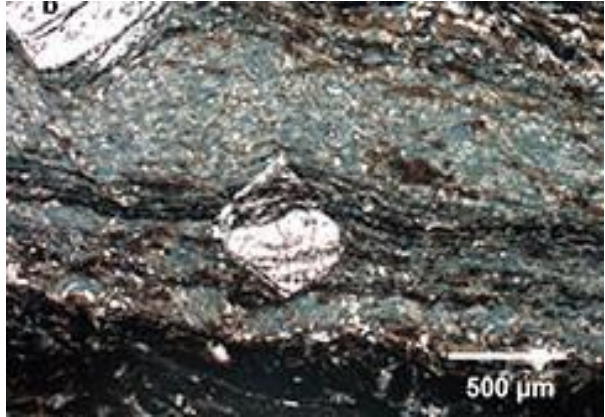
- Den nye metode, vi benytter, kan analysere resterne af kulstof, mens de stadigvæk sidder inde i ædelstenen. Her kan vi se, at nitrogen, oxygen og fosfor stadigvæk er forbundet til kulstoffet, og de er lige præcis forbundet på den måde, som man kunne forvente, hvis udgangsmaterialet har været biologiske molekyler, der er blevet trykkogt inde i granaten i millioner af år, siger lektor Tue Hassenkam fra Nano-Science Center.

## Molekylært niveau

Den nye metode kombinerer to teknikker i et instrument, som gør det muligt for forskerne at undersøge deres materiale med en opløsning, som nærmer sig molekylært niveau. Det er her, forskerne for alvor flytter grænsen for at analysere spor af gammelt liv i forhold til tidligere studier.

- Den første teknik, som også kaldes for "atomic force" mikroskop, er en simpel, mekanisk men effektiv metode til at profilere en overflade med en meget, meget spids nål. Teknikken bruges typisk til at danne et 3D-billede af overflader helt ned til atomar skala, siger Tue Hassenkam og fortsætter:

- Den anden teknik baserer sig på Infrarød spektroskopi. Ved at bestråle overfladen med infrarød lys gennem en række bølgelængder og ved hjælp af den spidse nål i det særlige mikroskop kan vi så at sige mærke, hvordan overfladen reagerer



*Indkapslet ædelsten. De sorte spor, som ses krydse ind i den lyse granat, er rester af liv, som er fanget og isoleret inde i granaten.  
Foto: Minik Rosing*



på det infrarøde lys. Og ud fra hvordan overfladen reagerer, kan vi meget præcist bestemme, hvilke typer af kemiske bindinger, der er i materialet.

### Spændende perspektiver

Forskningsresultatet demonstrerer ikke blot en ny metode, hvormed forskerne nu meget præcist kan påvise, om små rester af kulstof stammer fra en levende organisme. Det vækker også håb om, at vi i fremtiden kan finde spor af liv andre steder, hvor der måske engang har været liv, f.eks. på Mars.

Tue Hassenkam har netop modtaget en bevilling fra VILLUM Experimentet til projektet ”Elements from the origin and evolution of early life”, som ligger til grund for artiklen.

*Sakset fra: Nyheder fra Statens Naturhistoriske Museum d. 24. juli 2017*

## Arrangementer der kan have medlemmernes interesse

Dorthe Dahl-Jensen: 'At bore gennem en isstrøm på indlandsisen' Offentligt foredrag i Videnskabernes Selskab, H.C. Andersens Boulevard 35, 3. sal. Mandag den 6. november kl. 19.30.

Gratis adgangsbillet kan rekvireres elektronisk på [www.royalacademy.dk](http://www.royalacademy.dk) 14 dage før foredraget

### Skriv til Lapidomanen

Spændende stof fra medlemmerne er altid velkomment.

Indlæg kan mailes til redaktionen

[lisbethpedersen48@gmail.com](mailto:lisbethpedersen48@gmail.com) - [frantzstrange@gmail.com](mailto:frantzstrange@gmail.com) - [steen.a.elborne@email.dk](mailto: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](mailto:hanskloster@webspeed.dk)

## Stenvennernes efterårsprogram 2017

### Oktober

6. **Tonci Balic Zunic**, *Ass.prof.*: Mineraler
13. **Asger Ken Pedersen**, *Adjungeret seniorforsker*: Vulkanske udbrudssteder i palæocæn, Grønland.
20. Ferie
27. **Lukket** (pga. biblioteksarrangement).

### November

3. **Anders Leth Damgaard**, *formand for Den Danske Ravklub*: Rav workshop-aften med nyt mikroskop plus de gamle.
4. **Løvfaldsfest kl. 13**. (Se annoncen på side 2).
10. **Arne Dich**, *amatørgæolog*: Meteoritter.  
'Meteoritter stammer fra solsystemets skabelse, men hvad fortæller de forskellige typer? Når små og store himmelsten falder, hvad sker der med dem – og med jorden? Hvordan samler man? Der bliver mulighed for at se mange meteoritter, tektitter og impaktitter. Min samling kan ses her: [www.dichmusik.dk/Meteorit.html](http://www.dichmusik.dk/Meteorit.html) (med stort M!)
17. **Bent Lindow**, *palæontolog*, *Statens Naturhistoriske Museum*: Systematik og navngivning.  
Foredraget gennemgår hvordan videnskaben har sat dyre- og plantelivet i system fra de gamle grækere over Carl von Linné og til nutidens fylogener. I systematikken er der også regler for hvordan forskere navngiver nye arter af nulevende og uddøde dyr, planter og andre organismer. Det illustreres med nogle underholdende og indviklede historier om navngivningen af velkendte væsener, som f.eks. *Brontosaurus*, dinosaurfuglen *Archaeopteryx* og gråhvalen.'
24. **Jan Audun Rasmussen**, *geolog*, *Ph.d.*: Fossiler

### December

2. **Hamborg stenmesse** (Se annoncen på side 13).

### Januar 2018

5. **Korte indlæg fra medlemmerne**.
12. **Mikael Bak**, *mineralhandler og klubmedlem*: Findesteder for mineraler.
19. **Per Kalvig**, *Chefkonsulent*, *Geus*: Lavteknologisk mineraljagt.
26. **Niels Milan Pedersen**, *modellør, tegner, designer og modelbygger*: Emne?
27. **Stenvennernes auktion**

KLUBLOKALE ADRESSE FOR MØDER :  
**MØRKHØJ BIBLIOTEK**  
**ILBJERG ALLÉ 38 A, 2730 HERLEV**  
 www.stenvennerne.dk

**ALLE MØDER BEGYNDER KL. 19.00 OG DØRENE LUKKES KL. 22.00**  
**SMYKKEVÆRKSTEDET I TELEFONFABRIKKEN, TELEFONVEJ 8,**  
**2860 SØBORG (kun åbent for tilmeldte til holdet eller efter aftale med Lisbeth Espensen)**

**DEADLINE FOR NÆSTE LAPIDOMAN 11. DECEMBER 2017**

**STENVENNERNES KONTAKTPERSONER :**

<b>Formand:</b>	Hans Kloster, Vagtvej 25, 3.th., 2000 Frederiksberg	3886 7793
<b>Næstformand/Bibliotekar:</b>	Tom Jørgensen, Henriksvej 4, 2400 Kbh. NV	2653 8091
<b>Sekretær:</b>	Steen Andrew Elborne, Frederik D.7's Vej 29, 3450 Allerød	4828 0508
<b>Kasserer:</b>	Finn Kiilerich-Jensen, Blishøj 3, 1.tv., 3000 Helsingør	3027 2581
	Giro 321-2769 Foreningen af Stenvenner, mail: <a href="mailto:finnkille@gmail.com">finnkille@gmail.com</a>	
<b>Redaktion:</b>	Lisbeth Skousen Pedersen, Godthåbsvej 195, 1.th., 2720 Vanløse	2012 0956
	Frantz Strange, Vardegade 10, 2.tv., 2100 Kbh. Ø	2680 3543
	Steen Andrew Elborne, Frederik D.7's Vej 29, 3450 Allerød	4828 0508
<b>Bestyrelsesmedlem:</b>	Peter Myrhøj, Søtoften 15, 2820 Gentofte	5854 8106 eller 3968 2232
	Lisbeth Skousen Pedersen, Godthåbsvej 195, 1.th, 2720 Vanløse	2012 0956
	Frantz Strange, Vardegade 10, 2. tv., 2100 Kbh. Ø	2680 3543
<b>Suppleant:</b>	Johnny Rinds, Fredericiavej 59 B, 3000 Helsingør	3965 4475
<b>Suppleant:</b>	Aase Christensen, Bellisvej 55, 3450 Allerød	4817 1033
<b>Domicil-repræsentant:</b>	Kirsten Wilhelmsen, Høje Gladsaxe 43, 7.th., 2860 Søborg	2868 0834
<b>Domicil-suppleant:</b>	Finn T. Sørensen, Slotsparken 70, 2880 Bagsværd	4498 2593
<b>Sølvværksted og slibeværksted:</b>	Lisbeth Espensen, Nyskiftevej 37, 2610 Rødovre	2671 3710
<b>Webmaster:</b>	Claus Leopold, Christiansøvangen 56, 5500 Middelfart	4018 5814

**Nye medlemmer – Vi byder velkommen til:**



Lis Andersen  
Stanislav Kostic

## Stemmingsbilleder fra Saltholm



Fotos: Finn Kiilerich, Lisbeth S. Pedersen og Frantz Strange