



LAPIDOMANEN

STENVENNERNE - KØBENHAVNS AMATØRGEOLOGISKE FORENING

41. årg. nr. 3

Juli 2015



Cementas kalkstensbrud ved Albrunna på SV-Öland, hvor vi havde mulighed for at samle lidt ortoceratitter, trilobithaler og krystalæbler. Ortooceratitter fra strandene på Öland. Foto: Steen A. Elborne

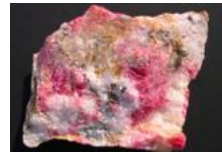
INDEX

Annonce: Mineraler - Indkøbstur.....	2
Annonce: Tur til Gram og Trelldenæs.....	3
Stenvennernes tur til Öland d. 4. til 7. juni.....	4
Skandinaviens kæmpejordskælv.....	12
Ny dataportal over grønlandske rubinforekomster.....	14
Annonce: Stenmessen København.....	15
Syvårig dreng opdager besynderlig dinosaur-art.....	16
Det fossile landskab.....	18
ISAAFFIK webportalen samler oplysninger om forskningsaktiviteter i Arktis.....	21
Annonce: Næstved-messen.....	22
Verdens første videokanal for geovidenskab.....	23
Klodens strekkoder noteret i sten.....	24
Stevns Klint er UNESCO verdensarv! Hvad betyder det for os?.....	28
Mindeord om Hans Hansen.....	29
Paris - et mekka for mineralglade stenvenner.....	30
Stenvennernes Efterårsprogram 2015.....	31
Geologikurser på Folkeuniversitetet i efteråret 2015.....	33
Nye medlemmer.....	35
Stemmingsbilleder fra turen til Öland.....	36

Mineraler - Indkøbstur

Lørdag den 3. oktober kl. 14.

Turen går til World of Minerals v/
Michael Bak, Kærdalen 16, 3660 Stenløse.



Særlige ønsker bedes opgivet i god tid, så Michael kan hente dem fra lageret i Skanderborg, hvor der ligger ca. 10.000 stk. fra Claus Hedegaards samling.

Der serveres en forfriskning.

Tog fra København H. kl. 12.38.

Ved tilmelding en uge før til hanskloster@webspeed.dk, tlf. 38867793 aftales evt. senere besøg end første hold.

Tur til Gram Lergrav og Treldenæs ved Fredericia Lørdag og søndag den 26. og 27. september 2015

Afgang lørdag den 26. september kl. 08.00 fra Sjælør Station med Spar Tours – forventet hjemkomst søndag den 27. september kl. 18.00.

Om lørdagen besøger vi Museet ved Gram Lergrav, og forsøger at finde lidt fossiler i Lergraven, desværre skal vi næppe forvente de store fund. Vi forventer at have en guide fra museet med.

Om søndagen besøger vi Treldenæs ved Fredericia (hvis der er adgang til denne, der har været nogle skred), og/eller en anden lokalitet i nærheden af Fredericia. Vi vil forsøge at få nogle lokale amatørgeologer med som guider.

Vi overnatter på Kolding Vandrerhjem. Aftensmad og morgenmad spiser vi på vandrerhjemmet, hvor vi også smører madpakke til søndag. Dette er med i prisen. Sengelinned er også med i prisen.

Medbring selv madpakke til lørdag, drikkevarer, fornuftigt tøj, fornuftigt fodtøj og samle-udstyr.

Tilmelding til finn kiilerich-jensen tlf. 3027 2581; finnkille@gmail.com inden 20. august.

Pris 1.250 kr. (1.550 kr. for enkeltværelse), som indbetales på giro 321-2769 eller på kontonr.: 1551 – 0003212769 Foreningen af Stenvenner, Blishøj 3, 1.tv., 3000 Helsingør. Senest 01. september.



Stenvennernes tur til Öland d. 4. til 7. juni 2015

Dag 1 - Torsdag den 4. juni

Præcis kl. 8.00 drog 28 glade og forventningsfulde amatør-geologer af sted fra Sjælør Station. Mål: Öland. Vor chauffør hed Torben og Finn var turleder.

Vejret var med os. Vi lod os transportere gennem det skånske landskab, som minder meget om det danske. Efterhånden som vi kom længere nordpå stak fjeldet frem hist og pist og nu vekslede naturen over til de smukke lyse svenske skove med deres flotte høje fyrretræer.

Vi kørte ad motorvej E 22 og nåede i flot stil Kalmar, hovedby i det østlige Sverige. Ölandsbroen (ca. 4.5 km lang) førte os over til Färjestaden, hvor vi besøgte turistkontoret og forsynede os med dejlige kort og brochurer over Öland.

På vej til Degerhamn passerede vi Gettlinge, Gravfelt, beliggende højt oppe med udsigt over Kalmarsund, med flere hundrede grave og en 30 m lang skibssætning. Meget smukt og en vidunderlig flora.

Vi blev installeret på vandrehjemmet (gamle arbejderboliger), som lå lige ved vandet. Skønt.

Derefter gik turen op til Kunstens Geologiske Trädgård med fantasifulde skulpturer og en skøn udsigt. Så ned til ruinerne af en gammel alunfabrik med en meget smuk ca. 40 m høj skorsten. Et meget spændende område.

Ved fremstillingen af alunsaltet (kaliumaluminiumsulfat) brændte man alunskiferen og derefter foretoges udludning af skiferen i forskellige kar. En yderst slidssom proces. Slutproduktet var alunsaltet, som blev brugt bl.a. til garvning af skind, papirproduktion og ved farvning af tekstiler.

Produktionen startede i begyndelsen af 1700-tallet og endnu i slutningen af 1800-tallet var der 2 aktive alunbruk tilbage. Efter alun-eventyret startede man en produktion af cement (ordovicisk kalksten). Cementfabrikken ligger stadig i Degerhamn.

Problemet i dag er de store mængder af rødfyr, rester af brændt alunskifer, som bl.a. ligger tilbage ud til kysten- dvs. Østersøen! Alunskiferen er en sedimentær bjergart – dannet i ældre Ordovicium for ca. 530-495 mio. år siden – og består af lerpartikler, døde dyr og planter dannet på dybt vand. Lerpartiklerne binder tungmetaller (arsenik, uran, cadmium og barium m.v.) som fandtes i vandet. Dette er et miljømæssigt problem for Sverige.



En anden geologisk seværdighed var Kunsksplatts Navet med fine plancher, værktøj m.v. som bl.a. illustrerede, hvordan bønderne brød skiferen. Den svenske geolog Jan Mickaelson, vores guide om lørdagen, var ophavsmand til stedet.

En yderst interessant dag, som gav stof til eftertanke.

Annelie Bastholm



Kunsksplatts Navet.

Foto: Lisbeth S. Pedersen

Dag 2 - Fredag den 5. juni

Efter at have indtaget morgenmaden i det store madtelt for enden af de huse, som vi blev indkvarteret i, og efter at have fået udleveret madpakker, frugt og drikkevarer til turen, blev bagagen og vi igen installeret i bussen. Her tog vores guide denne dag, Christian Cederroth, imod os. Ud over kendskab til geologien havde han som lokalboende naturvejleder også kendskab til Ølands planter og dyr - ikke mindst fuglene.



Orthocerater i Cementas kalkbrud. Foto: Lisbeth Pedersen

Vi skulle tilbringe det meste af denne dag på forskellige lokaliteter på den sydlige del af øen, og startede med en tur til et nærliggende kalkbrud med ordovicisk kalksten – Cementas Kalkbrud (med et kalkindhold på 49 %) - som ikke ellers var åbent for offentligheden, da der stadig i vidt omfang blev brudt kalk til cement. Men Christian havde fået en særlig tilladelse til at tage os med helt ned i bruddet. På vej derned passerede vi tidligere udgravninger, der for længst var fyldt op med vand, hvor store guldsmede

sværmede og hvor vi blev mødt af en lærkefalk, der et par gange fløj helt tæt ned til bussen.

Her måtte vi gerne bruge hammer og mejsel og her gik meget hurtigt en halv time. Der var en del ortocerater i kalken.

Derefter fortsatte vi sydover, og imens kommenterede Christian flittigt de landskaber vi passerede. Om isen, der under istiden kom nordfra og visse steder skrællede materiale af, så der i dag kun var et ganske tyndt jordlag, for derefter at aflevere det længere sydpå, og om den landhævning, der var sket efter, at den op til 4 km tykke is havde trukket sig tilbage. Han gjorde os også opmærksom på, at den lille gule blomst, Ølands Soløje, som vi så overalt, og som kun findes på Øland, og kun blomstrede i disse dage.



Ølands Soløje.

Foto: Lisbeth Pedersen

Helt nede sydpå passerede vi den 4 km lange mur, som den upopulære Karl Gustav X i 1650 byggede tværs over øen og resterne af Sct. Johannes Kapel (det der ikke var brugt til at bygge fyret med) og gjorde holdt ved det sydligste punkt på øen ved fyret Lange Jan og det lille museum ved siden af fyret. Her er der et usædvanligt rigt fugleliv (og derfor også en del besøgende med avanceret kikkertudstyr). På stenene længere ude i vandet lå sæler og vinkede med halerne.

På vej nordpå igen passerede vi middelalderborgen Eke-torp og en meget stor runesten, der stod helt ud til vejen. Om de mange små træmøller, som vi passerede fortalte Christian, at de blev anvendt til at kværne mel, og at der var så mange, fordi næsten hver husstand havde sin egen mølle - angiveligt fordi de ikke kunne enes om fælles møller.

Inden vi tog ind til søen Möckelmossen inde midt på Alvaret (som betyder tyndt jordlag), gjorde vi holdt i Svensk Ornitologisk Boghandel, hvor mange forsynede sig med litteratur om diverse naturvidenskabelige emner.



Lange Jan.

Foto: Lisbeth Pedersen



Lunchpaketen nydes.

Foto: Lisbeth Pedersen

Ved Möckelmossen spiste vi først vores medbragte madpakker.

Derefter begav vi os hen til søen. Mange steder var jordlaget så tyndt, at kalklaget trådte tydeligt frem med sprækker med div. vækster, så det så ud som om, der var lagt fliser ud.

Der var store områder med hvidtotede Kæruld, og i øvrigt en række forskellige planter i blomst: Soløje, Vibefedt, Mælkeurt, Kugleblomst, Melet Kodriver, Orkidéer (Sankt Jans Nyckel), Potentil, Enebær, vild Purløg m.m.fl. Og Christian spottede højlydt begejstret en silkehejre, der fløj op af mosen, så vi rigtigt

kunne se den. Den skulle slet ikke være på disse breddegrader, men nede ved Middelhavet.

Med en lille afstikker ind til Gråborgen - en ringborg fra jernalderen - kørte vi nordpå langs østkysten. Sidste stop denne dag var ved kysten ved Åleklinta, nord for Borgholm med alunskifer fra slutningen af Kambrium og begyndelsen af Ordovicium. Her sås flere sandsten end ved Degerhamn. Der var desuden mange og store calcitkrystaller, der lugtede af petroleum, når man slog på dem, og en hel del sten med flotte ortoceratitter og mindre trilobitskaller. Peter hjembragte en

kalksten med trilobitspor.

Herfra kørte vi til vandrehjemmet i Borgholm, sagde farvel og mange tak til Christian, og blev indkvarteret i Villa Sol og Villa Ekebo, nogle svenske træhuse med lejligheder med hjemlig hygge. Middagen blev serveret på en restaurant i byen. Og efter middagen mødtes mange til lidt afsluttende hygge på terrassen i Villa Ekebo.

Lisbeth Espensen

Dag 3 - Lørdag den 6. Juni

Dagen begyndte med strålende solskin og en udmærket morgenmad i ”Villa Lavendel”, hvor der var venlig selvbetjening, lidt kaotisk, men dog hyggelige forhold. Her sluttede dagens guide, Jan Mikaelsson, sig til selskabet. Han er geolog ved Linnéuniversitetet i Kalmar, men beskæftiger sig også med geoturisme. Klokken 9⁰⁶ var vi på vej mod den nordlige del af Øland.

Øens vigtigste erhverv er landbrug, turisme og stenindustri. Det er en ø med to ansigter med ca. 22.000 fastboende indbyggere, som i sommermånederne invaderes af op mod 1 million turister.

Lige nord for Borgholm kom vi forbi Köpingvik med stenbrud, hvorfra der allerede i vikingetiden blev brudt og udskibet sten. Vi fortsatte ad vej 136 mod Sandvik, som indtil for nylig var udskibningshavn for øens stenbrud, men nu er et eksklusivt turistområde. Vi fortsatte på en smal vej langs Kalmarsund, som kaldes Stenkysten, en vej som kan føres tilbage til Jernalderen.

Vi nåede Jordhamn, der som navnet siger, var en havn eller udskibningssted med let adgang til havet. Her fik vi indblik i stenens kulturhistorie, hvordan man i et cirkulært formet skureværk, trukket af okser eller heste og med en gammel kælling på slibestenen, kunne bearbejde kalkblokkene, så de fik en glat overflade. Allerede Gustav Vasa (1496-1560) standardiserede fremstillingen af sådanne sten med dimensionerne 50x50 cm. I 1852 blev der konstrueret et vinddrevet skureværk, som udkonkurrede den gamle type, og ved Jordhamn blev der opført 16 sådanne skureværker, som var i drift indtil omkring år 1900.

I området sås også pseudorauer



Jan Mikaelsson forklarer om den hestedrevne slibe-anordning. Foto: Thorkild Christensen



Det vinddrevne skureværk. Foto: Thorkild Christensen

(indlandsrauger) og enstensætning for en kvindelig vikingehøvding.

På Øland har man haft en diskussion om, hvad man skulle stille op med de mange nedlagte stenbrud, skulle man fylde brudene op eller på anden vis foretage en forskønnende naturgenopretning. En delegation kom netop til området, vi kørte i, hvor man i et vandfyldt område fiskede et gammelt bildæk op, som man syntes, ikke pyntede i området. Da det imidlertid viste sig, at sjældne salamandre, blodigler og andre interessante vanddyr dukkede op, da man tømte dækket, kombineret med en spændende flora i området, blev det medvirkende til, at man besluttede, at



Gillberga Stenbrott. Foto: Thorkild Christensen

lade moder natur foretage naturgenopretning. Og dækket blev kastet tilbage.

Vi kørte nu ind i Geopark Gillberga Stenbrott, stadigvæk aktivt, men også et område som anvendes til kulturelle formål såsom koncerter og teater. Man kan måske også kalde stedet et geologisk museum sådan at forstå, at det er muligt et følge aflejringerne af kalksten gennem Ordovicium. Man ser tydeligt de forskellige lag typisk med forskellig farve, de røde lag afsat i iltrige perioder, mens de grå lag blev afsat i iltfattige perioder. Da vi

stod ved foden af den 16 m høje kalkstensvæg, mærkede man geologiens vingesus. Der var gået 1.000 år for hver mm kalk, der var blevet afsat, altså en stenvæg som havde været omkring 16 millioner år undervejs.

Her var det tilladt at samle fossiler med måde, og man måtte gå i gang med hammer



Raukerne ved Byrum. Foto: Thorkild Christensen

og mejsel. Der sås mange orthoceratitter, og en sjælden snegl blev fundet af Uta Haun. En meget flot trilobit blev fundet af Lisbeth Espensen!!

Efter frokost fortsatte vi til Horns Udde (Aludden), hvor vi så stenbruddet med den blodrøde kalksten samt mængder af Skolithos sandsten og stribede sandsten i rødt og gråt.



Trilobit fra Gillberga Stenbrott. Foto: Thorkild Christensen

Vi fortsatte nordpå og kom til Byrums Rauker, som er det eneste sted på Øland med ægte rauker. Jan Mikaelsson manudcerede her i, hvordan rauker dannes, hvordan pladeteknikken skaber revner i klippegrund også med sprækker vinkelret på hovedretningen, og dannede en struktur, som han sammenlignede med en pakke krystalsukker. En struktur som alt i alt resulterer i svage områder, som kan eroderes af havet, og rauker kan dannes. I øvrigt var der fra området en smuk udsigt til Blå Jungfrun, en lille ø lidt udfør kysten (ses i baggrunden af billedet), som skulle have en meget spændende geologi.

Vi fortsatte gennem et tidligere sandflugtsområde, som skulle have været det største af slagsen i Norden, sandflugten var blevet standset ved at plante træer, således at store områder på Nordøen nu er dækket af skov.

Vi passerede Byxelkrok, og kom til Neptuni Åkrar. Her vokser mængder af den giftige plante Svalerod. Da man har fundet denne plante i tilknytning til vikingebostæder, er den hypotese fremsat, at det netop var et afkog af denne plante, måske som en slags the, som vikingerne indtog for at gå bersærk.



*Klapperstensstranden på Neptuni Åkrar undersøges for fossiler.
Foto: Thorkild Christensen*

bostæder, er den hypotese fremsat, at det netop var et afkog af denne plante, måske som en slags the, som vikingerne indtog for at gå bersærk.

På strandområdet var der mængder af fossilholdige kalksten, Aase fandt således en ikke

helt almindelig kalkalge (*Receptaculites*).

Efter et kort ophold på P-pladsen ved Grankullavik, hvor man kunne købe sig en kop kaffe, gik turen mod syd, ad vej 136 til Källa, hvor vi så den gamle kirke og kirkegård. Det var en stenkirke fra 1100-tallet, som udover kirkelige formål også blev benyttet som tilflugtssted og fæstning i urolige tider. Man mener at kirken, som navnet også antyder, er bygget ved en gammel hedensk kilde. På Kirkegården findes mængder af liggende gravmæler ofte med bomærker.

Dagens sidste lokalitet var Högenäsorde, landskabet heromkring var anderledes end det, vi hidtil havde oplevet. Vi gik op ad en elliptisk eller oval bakke, som kaldes for en



Det falske fyrttårn på toppen af en drumlin ved Högenäsorde. Foto: Thorkild Christensen

drumlin. Drumlins dannes i forbindelse med isens tilbagetrækning og retningen af ellipsens storakse angiver isens tilbagetrækningsretning, med det højeste punkt mod isens tilbagetrækningsretning. Som vi har forstået det, er der blandt geologer forskellige forklaringsmodeller.

På toppen af denne drumlin var der rejst en stenkonstruktion, som på den ene side havde en indfyringskanal som til en ovn, hvori der kunne tændes et bål. Denne konstruktion er et falsk fyr, som øboerne i sin tid anvendte, for i hårdt vejr at narre søfolk ude på havet til at tro, at her var en sikker havn, med det lønlige håb, at skibet grundstødte, og blev slået til vrage, og dermed kunne forsyne ølændingene med mange gode ting.

Vi var nu på vej tilbage til Borgholm til festmiddagen, som blev indtaget på ”Borgholm KÖK og BAR”.

En rigtig, rigtig god og spændende dag var ved at være gået, med en rigtig god og vidende guide, som med glæde delte ud af sin store viden kombineret med en rigtig god humoristisk sans og et blink i øjet. En stor tak til Jan Mikaelsson.

Jan Mikaelsson udleverede udover kort over ”Norra Öland” også: ”SGUs tidslinje. 14 miljarder år på 175 cm”. En folder som meget pædagogisk viser Sveriges udvikling fra Big Bang til og med Kvartær. Samt et hæfte, som han selv havde forfattet med titlen ”Spännande ölandsk Kalksten”.

Aase og Thorkild Christensen

Dag 4- Søndag den 7. juni

Hjemrejse med historisk vingesus.

Mættet af geologiske og botaniske indtryk besøgte vi på hjemturen 2 af de slotte, der har spillet en vigtig rolle gennem Sveriges historie i 7-800 år. Men ikke mindst også i Danmarks historie!

Borgholm Slot - i dag en statelig ruin.



I 2003 fik ruinen EU's kulturarvs-pris. Foto: Inge Behrendorff.

I 1100 årene var her et borgtårn til beskyttelse mod sørøvere, i 1300-1400 tallet et af Sveriges vigtigste militære støttepunkter, som blev yderligere befæstet i 1600-tallet. Det lykkedes dog danskerne at erobre det i 1611 – dog kun et års tid, så tog svenskerne det tilbage. I 1700 årene mistede

slottet sin militære rolle, og i 1806 blev det hærget af en voldsom brand og ikke genopbygget. I dag er det et spændende museum, med udstillinger og koncerter.

Kalmar Slot - også i dag et smukt slot med tårne og spir

Dette slot begyndte også som forsvarstårn mod sørøvere, men allerede i 1200-



En model af Kalmar Slot. Foto: Inge Behrendorff.

tallet blev det udbygget til Sveriges mest moderne fæstning. Slottet blev i 1397 ramme for en af de vigtigste begivenheder i Nordens historie: Dannelsen af Kalmarunionen. Her fik Dronning Margrethe I samlet Norden som modvægt til de tyske hansestæder. Det kom dog kun til at vare indtil 1523, hvor Kong Gustav Vasa opløste unionen.

I løbet af 1500-tallet blev borgen ombygget til det renæssanceslot, vi stadig kan se. Under Kalmarkrigen fra 1611-13 havde det strategisk betydning som grænse mod Danmark. Sverige og Danmark blev som bekendt ved med at slå om, hvem der var den stærkeste i Norden, og her tabte danskerne jo og måtte afstå Skåne, Halland og Blekinge ved freden i Roskilde i 1658. Herefter mistede slottet sin militære betydning og blev benyttet til andre formål, bl.a. fængsel.



Borggårdens mure er i disse år ved at blive ført tilbage til deres oprindelige udsmykning, og slottet er fortsat et vigtigt symbol for Kalmar by og et sted, hvor der holdes udstillinger, konferencer og koncerter. Men ikke mindst er slotskirken en af de mest populære bryllupskirker.

Tak for en dejlig tur.

Inge Behrendorff

I borggården står en prægtig brønd udført af Ölands-kalksten af en fransk stenhugger i 1800-tallet efter ønske fra kong Oskar I. Foto: Inge Behrendorff.

Skandinaviens kæmpejordskælv

Ved slutningen af den seneste istid ramte en række voldsomme jordskælv Skandinavien og skabte forkastninger, som endnu i dag sætter deres tydelige præg på landskabet.

Af Marie Kløve Keiding, postdoc., Norges Geologiske Undersøgelser

Somme tider rystes Danmark eller et af vores nordiske nabolande af jordskælv, som er store nok til at blive mærket af mennesker. Senest, i september 2014, blev det sydlige Sverige ramt af et jordskælv med størrelse 4,1 på Richterskalaen. I december 2008 mærkede mange danskere deres hjem ryste, og en asfalteret vej i Helsingør slog revner, da et jordskælv på størrelse 4,7 ramte Skåne.

Jordskælv, som måles til mere end 4 på Richterskalaen rammer typisk Skandinavien en gang hver 10. år. Større jordskælv forekommer også, men er mere sjældne. Det største jordskælv i Skandinavien i nyere tid fandt sted i 1819 ved Helgelandskysten i det nordlige Norge. Det skabte så store rystelser, at mennesker og husdyr ikke kunne holde sig oprejst, dele af bygninger kollapsede, og stenskred ramlede ned fra de stejle fjeldsider.

Ud fra de historiske beretninger er det senere anslået, at jordskælvet havde en størrelse på omkring 5,8. De folk, som i dag bor på Helgelandskysten, kan flere gange om året rapportere om rystelser fra mindre jordskælv, typisk omkring 2-3 på Richterskalaen. Dette er stort nok til at blive mærket, hvis man er tæt nok på epicentret, men udgør ikke nogen fare for mennesker eller bygninger, vej etc.

Jordskælv sker ved pludselige forskydninger i jordskorpen, hvor der udløses nogle af de spændinger, som er bygget op på grund af jordskorpepladernes bevægelser. Størstedelen af den seismiske energi udløses ved Jordens aktive pladegrænser, hvor jordskælv større end 8 forekommer jævnligt. De største jordskælv sker i subduktionszoner, ved for eksempel Japan og Chile, fordi meget store spændinger bliver opbygget i de områder, hvor oceanpladerne trækkes ned under kontinenterne. Områder, som ligger langt fra pladegrænserne, bliver derimod yderst sjældent ramt af jordskælv med 7 på Richterskalaen. Et jordskælv med størrelse 8 udløser hele 32 gange mere energi end et jordskælv med størrelse 7, da Richterskalaen er logaritmisk opbygget.

Eftersom Skandinavien ligger langt væk fra de aktive pladegrænser, er risikoen for, at vi rammes af et ødelæggende jordskælv, meget lille. Sådan har det dog ikke altid været. Der var engang, hvor Skandinavien blev rystet af jordskælv så kraftige som nogle af de jordskælv, der rammer de aktive pladegrænser.

Ved slutningen af den seneste istid for cirka 10.000 år siden blev meget store spændinger udløst i det nordlige Skandinavien gennem en række jordskælv, hvor

det største havde en størrelse på omkring 8. Spændingerne var opbygget gennem lang tid og skyldtes primært trykket fra havbundsspredningen langs Den Midatlantiske Ryg. Dette tryk har præget spændingsfeltet i Skandinavien siden dannelsen af Nordatlanten for 65 millioner år siden, og under de forhold vi har i dag, bliver spændingerne udløst ved små eller moderate jordskælv.

Under den seneste istid, da isen lå tungt over Skandinavien, forhindrede trykket fra isen at spændingerne kunne udløses. Det forhold kan forskere i dag konstatere under de store iskapper i Grønland og Antarktis, hvor der kun er meget begrænset jordskælvsaktivitet.

Da isen smeltede bort ved afslutningen af den seneste istid, kunne spændingerne endelig udløses, muligvis hjulpet på vej af smeltevand, som var trængt ned i den øverste del af jordskorpen og åbnede op for eksisterende brudzoner. Dette førte til en række voldsomme jordskælv, som primært skete i Lapland, og som må have rystet hele Skandinavien.

Jordskælvene skabte forkastninger, der endnu i dag rejser sig op i landskabet med meterhøje, næsten lodrette forskydninger. Et enkelt sted måler forskydningen nær 30 meter. Forkastningerne er alle flere kilometer lange, og den længste af dem, den såkaldte Pärvie-forkastning i Nordsverige, kan følges mere end 150 kilometer.

Geologiske undersøgelser af disse imponerende strukturer tyder på, at de blev dannet ved enkeltstående jordskælv, og at det er ud fra beregninger af forkastningernes udstrækning og forskydning, at man har anslået, at jordskælvene har målt mellem 7 og 8 på Richterskalaen.

De store jordskælv skete alle for et sted mellem 9.000 og 11.000 år siden. Men

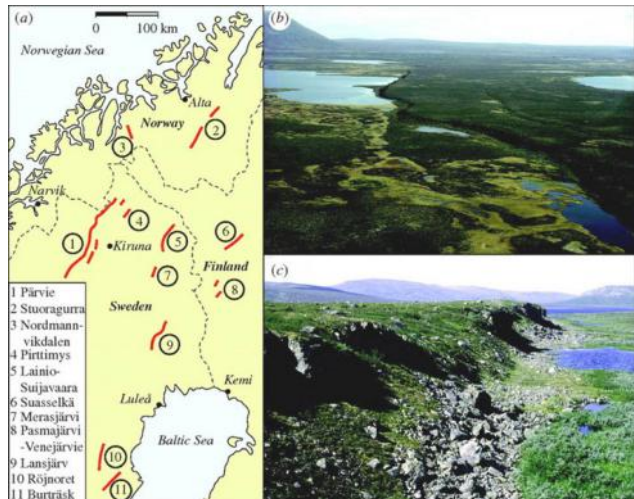


Illustration: The Royal Society

aldersbestemmelser af jordskred, som man mener er udløst på grund af rystelser fra jordskælv, tyder på, at jordskælvsaktiviteten var høj i omkring 5.000 år efter de første store jordskælv. Endnu i dag er der forøget jordskælvsaktivitet i områderne

omkring forkastningerne, men disse jordskælv er som regel ganske små.

De store forkastninger i Skandinavien blev dannet i en bølge af jordskælvsaktivitet, som vi ikke har kendt magen til. Det må have været en skræmmende oplevelse for de stenalderfolk, der levede i området. Man kan forestille sig, at en lignende jordskælvsaktivitet vil kunne ske i Grønland og Antarktis, hvis iskapperne en dag forsvinder. Der er dog ikke længere nogen risiko for så voldsomme jordskælv i Skandinavien, fordi spændingsforholdene i dag er helt anderledes, end de var efter den sidste istid, da de store forkastninger blev dannet.

Den største risiko for jordskælv i Skandinavien er af mere indirekte karakter. Langs de norske fjorde rejser sig ofte stejle fjeldsider, og en del af disse er ustabile og ville måske kunne løsne sig, hvis de bliver rystet af et kraftigt jordskælv. Hvis en hel fjeldside styrter ned i en fjord, kan den forårsage ødelæggende tsunamier i beboede områder langs fjorden.

Overordnet set udgør jordskælv dog ikke en betydelig fare, særligt ikke i Danmark, så vi kan sove roligt om natten uden at frygte mere end lejlighedsvis smårystelser fra undergrunden.

Sakset fra Weekendavisen 17.04.2015, Red.

Ny dataportal over grønlandske rubinforekomster

13. april 2015

GEUS har åbnet en ny dataportal over grønlandske rubinforekomster

En ny dataportal over rubinforekomsterne i Vestgrønland indeholder oplysninger om forekomsternes geologi, mineralogi og geografiske positioner, og henviser til publikationer og andet kildemateriale.

GEUS har åbnet en dataportal over rubinforekomsterne i Vestgrønland. Dataportalen giver information om 87 forekomster af rubin-sapphirin i området omkring Qeqertarsuaat (Fiskenæsset) syd for Nuuk samt i 8 forekomster i områderne omkring Nuuk og Maniitsoq.



Grønlandske rubiner

Dataportalen omfatter beskrivelser af forekomsternes geologi og mineralogi, geografiske positioner med angivelse af koordinater, samt henvisninger til kildemateriale som geologiske kort, videnskabelige publikationer, dagbøger og rapporter.

Forekomsterne af de røde rubiner og lyserøde safirer er næsten altid associeret med det blå mineral sapphirin, som blev fundet for første gang i 1809 i byden Fiskeråset, som er typelokalitet for dette mineral. Forekomsterne omfatter desuden en vifte af andre relativt sjældne mineraler som gedrit, phlogopit, enstatit, cordierit, kornerupin, rød spinel og kyanit, samt varianter af hornblende spændende fra pargasit til tschermakit.

Datamaterialet er hovedsageligt baseret på arbejde udført af GEUS' geologer i perioden 1964 - 74 samt frigivne resultater fra det canadiske efterforskningselskab Platinomino i årene 1969 - 83. Resultater af undersøgelser siden 2004 af selskabet True North Gems, som planlægger at åbne en rubinmine i 2015, er fortrolige og indgår derfor ikke i dataportalen.

En oversigt over rubin-sapphirin forekomsterne findes i GEUS rapporten 2014/72, som kan downloades fra portalen:

Ruby- and Sapphirine-bearing mineral occurrences in the Fiskeråset, Nuuk and Maniitsoq Regions, West Greenland. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport 2014/72.

Portal: Ruby/sapphirine occurrences in West Greenland

http://data.geus.dk/geusmap/?lang=en&mapname=greenland_ruby_sapphirine

Sakset fra www.geus.dk/nyheder. April 2015, Red.

Stenmessen København d. 12. og 13. september 2015

Vandtårnsvej 55, 2860 Søborg - (Gladsaxe Sportshaller)
Åbningstider begge dage 10-17.

Stenvennerne er repræsenteret med en stand på messen.
Kom og besøg os og gå på opdagelse blandt mange udstillere.
Der er halv pris på entré til alle foreningsmedlemmer, hvis forening udstiller på messen.

Se mere om messen på: www.stenmessen-kbh.dk

Syv-årig dreng opdager besynderlig dinosaur-art

Den kun syv år gamle dreng Diego Suarez har med fundet af en knogle i det sydlige Chile sat en ny dinosaur-art på det forhistoriske landkort. Dinoen var slægtning til den kødædende *Tyrannosaurus rex*, men selv levede den udelukkende af planter.

Af: Sari Borggaard Vegendal

Chilesaurus diegosuarezi var i familie med *Tyrannosaurus rex* og gik ligesom den også på bagbenene. Men på andre punkter adskilte den sig meget fra sin kødglade slægtning. Den spiste for eksempel kun planter.

Drengen Diego Suarez fra Sydamerika har indledt sin palæontologiske karriere på et utrolig tidligt tidspunkt. Med fundet af en forstenet knogle i Andesbjergene i det sydlige Chile tilbage i 2004 opdagede han, som kun syv-årig, en helt ny dinosaurart. Arten, der nu er navngivet *Chilesaurus diegosuarezi* efter drengen selv, er en del af theropod-familien, ligesom den kødædende *Tyrannosaurus rex*. Helt særligt er det derfor, at den nyopdagede dino kun spiste planter til middag.

»Det er en theropod, som blev vegetar«, siger Fernando Novas fra the Bernardino Rivadavia Natural Sciences Museum i Buenos Aires til theguardian.com. Han har sammen med et hold geologer og palæontologer fortsat arbejdet, hvor syvårige Diego Suarez slap.

Nyopdaget dinosaur er familiens sære fætter

Holdets senere forskningsresultater, der er publiceret i det videnskabelige tidsskrift Nature, har vist, at *Chilesaurus diegosuarezi* på mange forskellige måder er theropod-familiens mærkelige fætter.



Chilesaurus diegosuarezi var i familie med *Tyrannosaurus rex* og gik ligesom den også på bagbenene. Men på andre punkter adskilte den sig meget fra sin kødglade slægtning. Den spiste for eksempel kun planter. (Illustration: Gabriel Lío)

Dens særegne udseende, der mest af alt ligner en krydsning mellem den langhalsete sauropodomorph, den planteædende ornithischian og den kødædende theropod, adskiller sig i hvert fald fra de fleste andre dinosaur-arter.

»Den har en utrolig underlig blanding af anatomiske træk. Hvis vi havde fundet isolerede knogler fra dette ene dyr forskellige steder, ville vi sikkert have konkluderet, at knoglerne kom fra vidt forskellige dinosaur-grupper. I stedet repræsenterer knoglerne tilsammen en usædvanlig art«, siger Paul Barrett, som forsker i dinosaurer på The Natural History Museum i London til theguardian.com.

Skabt som en evolutions-mosaik

De fleste knogler, der er fundet af arten *Chilesaurus diegosuarezi*, har tilhørt eksemplarer, som kun var på størrelse med en kalkun. Andre fossiler viser dog, at dyret kunne blive op til hele tre meter langt.

Den underlige knogle-sammensætning, som gør *Chilesaurus* til en helt unik dinosaur-art, er et ekstremt eksempel på, hvad forskerne kalder mosaik konvergent evolution. Det vil sige, at dyret gradvist har tilpasset sig det omgivende miljø - herunder de forskellige andre skabninger, som det har delt Jorden med.

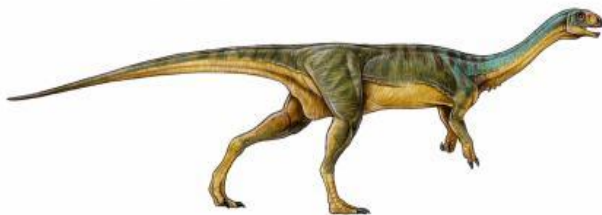
Den mosaik-lignende knoglestruktur gør det svært for forskerne at fastslå dyrets genetiske rødder med hundrede procents sikkerhed.

»Dens relation til andre dinosaurer er virkelig vanskelig at fastslå på grund af dette mix, og det ville ikke overraske mig, hvis

dens position i dinosaurernes evolutionære stamtræ ændrer sig i takt med, at flere mennesker ser materialet«, siger Paul Barrett til theguardian.com.

Der er i alt fundet knogler fra cirka 12 dinosaurer samt fire næsten komplette skeletter.

Langt de fleste knogler stammer fra eksemplarer, som kun har været på størrelse med en kalkun, men enkelte fossiler vidner om, at dyret kunne blive helt op til tre meter langt.



De fleste knogler, der fundet af arten Chilesaurus diegosuarezi, har tilhørt eksemplarer, som kun var på størrelse med en kalkun. Andre fossiler viser dog, at dyret kunne blive op til hele tre meter langt. (Foto: Gabriel Lio)

Det fossile landskab

Strata Smith. Fra hårdt fodarbejde, gæld og fængsel til anerkendelse og berømmelse. Vejen til det videnskabelige gennembrud var lang, men i år kan naturvidenskaben fejre 200-året for det første geologiske kort over en hel nation.

Af Jakob Walløe Hansen, *geolog og naturvejleder*

Sårbarhed over for lys gør, at William Smiths ellers så berømte kort, lever noget af en skyggetilværelse, lidt ligesom William Smith selv. Men i dag bliver gardinet forsigtigt trukket til side, så man ved selysyn kan se det kæmpe kort, der hænger på væggen i det fine Burlington House i London. Mens Google er i færd med at løfte kartografien til nye højder, vælger The Geological Society of London og den geologiske verden i år at fejre en anden markant bedrift, der ligger 200 år tilbage i tiden – William Smiths geologiske kortlægning af England, Wales og dele af Skotland.

Der var tale om den første geologiske kortlægning af en hel nation, og nu har selskabet afholdt en række møder til ære for William 'Strata' Smith, som han kaldtes, fordi han i 1815 præsenterede dette mesterværk, der om noget, definerede geologiens udvikling i 1800-tallet.

Som landsbysmedens søn lå det ikke ligefrem i kortene, at Strata Smith skulle gå hen og være personen, der kickstartede udviklingen af den nye videnskab, geologi, der om noget var faget, der i det 19. århundrede og især i England var med til at sætte den videnskabelige dagsorden. Smith kom først i lære som opmåler og senere hen arbejdede han som kanalingeniør og rådgiver for mineindustrien. Dette arbejde bragte ham vidt omkring i England og Wales, og i den periode, hvor han havde mest travlt, fik han tilbagelagt mere end 16.000 kilometer til fods, på hesteryg eller i vogn.

Undervejs havde han gjort sig mange observationer og indsamlede store mængder fossiler. Det var på baggrund af disse observationer, at Smith var den første til at indse, at man kunne bruge fossiler til at identificere regulære sekvenser og geologiske enheder over større områder. En observation, der til at starte med blev mødt med en stærk skepsis, både fra kirken og fra det nyligt etablerede geologiske selskab.

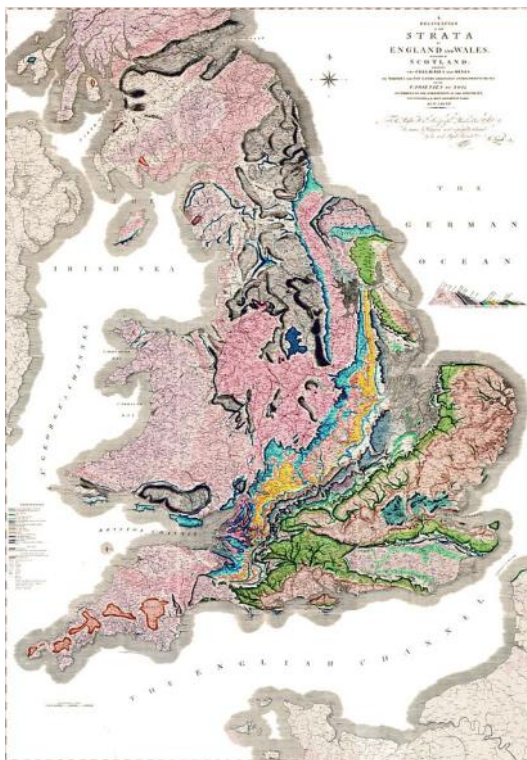
Smiths studier af fossiler indikerede ikke blot, at der kunne spores en udvikling af dyrearter igennem de geologiske lag, og at alt livs udseende dermed ikke var givet til at begynde med for blot få tusinde år siden, men også at Jordens historie dermed strakte sig betragteligt længere tilbage, end det kirken ellers i århundreder havde doktrineret. Ydermere var det en torn i øjet på de lærde i Geological Society, der med George Bellas Greenough i spidsen ikke syntes, at teorierne

holdt, og at en sådan kortlægningsopgave i øvrigt burde ligge i det geologiske selskabs regi.

Der er ingen tvivl om, at Smiths kortlægningsprojekt var meget ambitiøst. Hensigten med kortet var klart af mere praktisk karakter, og det var da også industrien, der hurtigt implementerede hans ideer. Hans metoder skabte præcedens for visse af de mest grundlæggende geologiske principper, der igen hjalp på forståelsen af råstoffers udbredelse i undergrunden. Dette var et direkte bidrag til den industrielle revolution. I 1801 havde Smith på baggrund af sine observationer præsenteret et skitsekort over hele England, men det var først i 1815, han kunne præsentere sit store kort med det mundrette navn: *A Delineation of the Strata of England and Wales, with Parts of Scotland; Exhibiting the Collieries and Mines, the Marshes and Fen Lands Originally Overflowed by the Sea, and the Varieties of Soil According to the Variations in the Substrata.*

I skala adskilte kortet sig fra tidligere udgivelser; kortet dækker et areal på hele 175.000 kvadratkilometer, og selve det fysiske korts format målte svimlende 2,6 gange 1,8 meter. Det virkelig nye ved kortet, om end det endte med at være en dyr fornøjelse, var dog den smarte brug af håndkolorering med vandfarver i mørke toner til at markere bunden i de geologiske enheder og lysere mod toppen, hvilket forstærkede indtrykket af dimensionerne. Efterhånden som Smith indhentede ny viden, blev kortet tilpasset, og samme år som kortet blev publiceret, udgav Smith også et digert forklaringsværk, og en række store tværprofiler, der minutøst gennemgik kortet.

Den umiddelbare succes var dog begrænset. Håndkoloreringen og udgifter til dyre



The William Smith Map

adresser i London, hvorfra det ville nemmere at sælge kortet havde bragt Smith på ruinens rand. Da The Geological Society, der flere gange havde afvist at optage ham i selskabet, begyndte at lave sit eget kort ved delvis at plagiere William Smith, gik det ikke meget bedre. Selskabets arbejde med kortet blev genoptaget og færdiggjort.

På dette tidspunkt var Smith dog i så stor gæld, at han kortvarigt måtte i gælds-fængsel. Da han blev løsladt, levede han reelt som hjemløs i 10 år indtil 1831, hvor han blev sat i kontakt med The Geological Society og opnåede den anerkendelse han fortjente. Som den første person nogensinde blev han i 1831 tildelt selskabets Wollaston-medalje (hvilket er nær den fineste udmærkelse, en geolog kan få) og blev af den britiske konge William IV tildelt en livslang pension på 100 pund om året. Ved uddelingen af medaljen i 1831 skrev den berømte britiske geolog Adam Sedgwick en lovtale over Smith som den engelske geologis fader. Det har undret, hvorfor det etablerede selskab af gentlemen-geologer pludselig fik så travlt med at anerkende og prise Smith, som de ellers i årtier havde modarbejdet. En af teorierne går på, at der på kontinentet var flere geologer, der var begyndt at arbejde med de samme tanker og at al æren helst ikke skulle ende i udlandet.

I dag har også den digitale tidsalder taget Smiths kort til sig og sammenholder hans kort med en digital højdemodel, hvorved det nu er muligt at beskue Smiths kort i tre dimensioner. Herved fremstår effekten af Smiths skelsættende bidrag til videnskaben endnu mere markant. Få bedrifter inden for geologien har haft så stor betydning. Her er det værd at notere sig, at med sig om bord på HMS Beagle havde Charles Darwin et eksemplar af *Principles of Geology* (1830) skrevet af Charles Lyell, hvis mange principper byggede netop på William Smiths tanker.

Nye paradigmer er som oftest lang tid undervejs og møder på deres vej megen modstand. I dette tilfælde nåede ophavsmanden dog at opleve, hvordan hans ideer gik hen og blev gængs praksis. En praksis der bruges den dag i dag.

Hvordan ser fremtiden ud for den geologiske kortlægning, og hvordan vil den digitale revolution influere på, hvordan kort kommer til at se ud i fremtiden? I moderne tider, hvor man søger efter alverdens råstoffer, heriblandt sjældne jordarter i Grønland, og hvor moderne teknologi gør det muligt at lave kortlægning i næsten fire dimensioner, så man kan finde olie og gas i Nordsøen, er forståelsen for de geologiske processer som en af naturens præmisser altafgørende.

Smith var reelt forud for sin tid. Trods modstanden banede hans metoder vejen for fremtidens geologer, der med kortlægningen i værktøjskassen har kunnet tage ud og erobre undergrunden til alles nytte og vise at Strata Smiths ideer har lige så stor validitet i dag som for 200 år siden.

ISAAFFIK webportalen samler oplysninger om forskningsaktiviteter i Arktis

7. april 2015

ISAAFFIK Arctic Gateway er navnet på en ny arktisk webportal, der åbner den 8. april og som bliver et dynamisk værktøj for alle, der arbejder i Arktis.

ISAAFFIK betyder den store port på grønlandsk. Nu er det også navnet på en ny webportal, der skal være en hjælp til alle, der planlægger en ekspedition til de arktiske områder, og som samtidig vil fungere som et forum for udveksling af ideer og bidrag til undervisning, forskning og uddannelser.



Udviklingen af hjemmesiden er sket på tværs af danske, grønlandske og færøske universiteter og forskningsinstitutioner samt det danske forsvar.

Hele verdens øjne retter sig mod de arktiske områder i disse år. Ændringer i klimaet åbner både nye muligheder og nye udfordringer for et økosystem, der rummer enorme ressourcer og livsgrundlaget for den arktiske befolkning.

Olie, mineraler og mulige nye sejlruiter bidrager til den politiske opmærksomhed om Arktis, men det er dyrt og omstændeligt at operere i et område, hvor der kun findes en begrænset infrastruktur. Webportalen dækker derfor et påtrængende behov for koordinering og facilitering af de samlede arktiske aktiviteter i forhold til den bedst mulige udnyttelse af for eksempel transportmuligheder, feltstationer og udstyr.

"ISAAFFIK gavner den enkelte forskers overblik over de aktiviteter, der er i gang, og hjælper ham eller hende med at planlægge sine aktiviteter. Vi er måske en lille nation, men rigsfællesskabet er en stormagt inden for arktisk forskning, og vi skal kunne agere helt i front på den arktiske scene," siger prodekan Kurt Nielsen, Aarhus Universitet, der har været formand for den arbejdsgruppe af forskere, koordinatore og konsulenter der har udviklet portalen på tværs af universiteter, myndigheder og forskningsinstitutioner.

GEUS deltager i koordinationen af forskningsindsatsen i Arktis. Vicedirektør Flemming Getreuer Christiansen fra GEUS er medlem af Forum for Arktisk Forskning og seniorforsker Jørgen Bojesen-Koefoed repræsenterer GEUS' partnerskab i ISAAFFIK.

Se den nye arktiske webportal på: www.isaaffik.org

Sakset fra: www.geus.dk (Red.)

SMYKKE, MINERAL OG FOSSILMESSE

Velkommen til den 24. Internationale
Sten- & Smykkemesse

10. og 11. OKTOBER 2015
Grønnegades Kaserne Kulturcenter,
Grønnegade 10, 4700 Næstved

KUN ET STENKAST FRA CENTRUM



Er du mellem
18 og 30 år?
Så bliv gratis
medlem af
Stenklubben!

En oplevelse for hele familien

Udstillingen byder bl.a. på salg af: Smykker, mineraler, fossiler, smykkesten, rav, slibeudstyr, gaveartikler m.m. samt arbejdende værksteder med smykkefremstilling
Få bestemt dine fund af fossiler, mineraler og bjergarter gratis!



Arr.: S.A.F.'s Venner
Næstved

Åben: lørdag & søndag kl. 10-17.

Entré: Voksne 60 kr. Pensionister 50 kr.

Børn (7-15 år) 30 kr., under 7 år gratis adgang.

Ældste stenmesse i Danmark!

www.stenmessen.dk

Verdens første videokanal for geovidenskab



UNDERGROUND
CHANNEL

21. april 2015

Geocenter Danmark lancerer online videokanal om geovidenskab.

Underground Channel. I dag lanceres verdens første online videokanal med fokus på geovidenskab. Bag kanalen står en række af Danmarks stærkeste forskningsinstitutioner på området. Gennem filmmediet vil Underground Channel give svar på komplicerede spørgsmål om klodens udfordringer såsom klimaforandringer, råstofudnyttelse, sikring af rent drikkevand og forståelse af voldsomme fænomener som jordskælv, vulkanudbrud og tsunamier.

- Vi lever i en tid, hvor der er stadig større fokus på jagten og fordelingen af jordens ressourcer. Kampen om vand, mineraler og olie samt frygten for klimaændringer og klodens generelle velbefindende har pludselig skubbet geologien og geovidenskabene meget tættere på vores hverdag, siger professor Kurt Kjær fra chefgruppen ved Geocenter Danmark, der til daglig er direktør på Statens Naturhistoriske Museum.

Men det kan være vanskeligt for skole- og gymnasieelever og helt almindelige mennesker med en naturlig interesse for vores fælles fremtid at blive klog på klodens tilstand - dens stærke naturkræfter, knappe ressourcer og mulige fremtid. Derfor lanceres Underground Channel. Det bliver verdens første online videokanal med fokus på geovidenskab.

Et vindue til fremtiden - 'Jordens fortid virker uendelig, og det er svært at forestille sig et ocean kan opstå eller at kontinenter kan flytte sig. Vi kommer aldrig til at stå og opleve de processer, men med UNDERGROUND CHANNEL, hvor vi følger geoforskernes arbejde, skaber vi et vindue, hvor alle kan få et glimt af jordens historie, og hvad fremtiden bringer os', siger Anders Drud Jordan, der er projektleder på Underground Channel.

Bag Underground Channel står Geocenter Danmark, der er et formaliseret samarbejde mellem fire af Danmarks stærkeste forskningsinstitutioner inden for geovidenskabene, der alle er parate til at byde ind med deres viden og nyeste forskning på området.

Det drejer sig om:

Statens Naturhistoriske Museum på Københavns Universitet

Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning på Københavns Universitet

Institut for Geoscience på Aarhus Universitet

GEUS, De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland

Besøg videokanalen : www.undergroundchannel.dk

Sakset fra www.geus.dk. (Red.)

Klodens stregkoder noteret i sten

Astrogeologi. *Et sribet naturfænomen i Kina giver geologer chancen for at se 1,4 milliarder år tilbage og afkode Jordens samspil med andre himmellegemer. Det er sribet, som sladrer om vind og vejr og et klima, som svingede i en anden takt, end det gør i dag.*

Af Emma Hammarlund

Ph.d.

Nordisk Center for Jordens Udvikling

Syddansk Universitet

Hvis man kommer kørende ind mod Beijing ad vej S 342, kan man på højde med forstaden Xiahuayuan betragte et helt særegent naturfænomen. Der, hvor vejen skærer sig igennem landskabet, kan man se, hvordan undergrunden er helt gennemstribet.

Striberne spejler den enorme kraft, der igennem milliarder af år har vekselvirket mellem Solen, Jorden, Månen og planeterne Jupiter og Venus. Det er som en flere hundrede meter lang stregkode eller en sort-hvid filmstrimmel, der afkoder en astronomisk dans mellem himmellegemerne. De geologiske spor af dette samspil er nu udforsket, og resultaterne er netop offentliggjort i Proceedings of the National Academy of Sciences.

Vejskæringen var havbund for halvanden milliard år siden. Altså mere end halvs gennem Jordens hidtidige historie, men stadig næsten en milliard år, før dyrelivet udvikledes. Så vi må tænke os til en klode med regn og vind, men med et biologisk tomt superkontinent – det vi nu kalder Rodinia – med alskens alger og mikroorganismer, mens de dyrefossiler, der ellers ville kunne fortælle om gode og dårlige tider, savnes helt.

Der findes ikke ret meget havbund med så høj en alder, som er bevaret, og der mangler således ledetråde til at forstå den tid. Det ensformige billede, der følger deraf, har gjort, at perioden populært kaldes the Boring billion – altså den ked-sommelige milliard år, der gik, fra den første stigning i iltindholdet fandt sted i Jordens atmosfære og frem til, at dyrene blev synlige i landskabet, og der kom mange af dem.

Men her i Kina er den gamle havbund bevaret, og den viser tydeligt, at så kedelig var den periode altså heller ikke.

Det er dr. Shuichang Zhang fra det nationale kinesiske olieselskab, der igennem 15 år har undret sig og været fascineret af de rytmiske aftegninger i klipperne i Xiamaling-formationen. Han har indsamlet, fotograferet og gransket stedet, som



Foto: Shuchang Zhang

han beskriver som magisk og fortryllet sammenlignet med andre af de steder, hvor han arbejder.

På den baggrund fik vi her på Nordisk Center for Jordens Udvikling ved Syddansk Universitet og Københavns Universitet en invitation til – under ledelse af professor Don Canfield – at dykke ned i fortolkningen af den forstenede stregkode.

DET billede, som Xiamaling-formationen giver os, er skarpt – næsten som at kigge 1,4 milliarder år tilbage med et stort teleskop. Det er et billede af lang tids stabile forhold, hvor den rytmiske påvirkning fra Solen og andre himmellegemer er blevet noteret i sten i form af optag af forskellige kemiske forbindelser. Tik, tak, tik, tak.

Solens stråler opvarmer ikke Jordens overflade ensartet. Strålernes fokus er afhængig af jordklodens position og hældning. Som en underkop, der både spinder og rokker, inden den falder til ro på bordet, således rokker og drejer Jorden også med en vis regelmæssighed. Desuden ændres klodens hældning lidt med mellemrum, også det sker efter et cyklisk mønster. Men det er ikke kun Jorden, som bevæger sig i bestemte cykliske mønstre og rytmer. I sin bane rundt om Solen påvirkes Jorden også af andre planeter, såsom den tunge Jupiter eller naboplaneten Venus, i lange, tydelige rytmer.

Det betyder alt sammen, at Solens stråler så at sige danser hen over Jordens ydre i flere forskellige takter samtidigt. Indstrålingen koncentrerer sig til ækvator og spre-

des ud over planetens overflade efter sin helt egen rytme. Disse pulsrytmer har sidenhen effekt på vinde, på klima og på havstrømme, og indimellem er man så heldig, at sporene herfra aftegnes og bevares i Jordens mere pålidelige materialer, såsom gletsjer-is, havbund og klippe.

Det første, vi kan aflæse i Xiamaling-formationens klippers kemiske ledetråde, er, at klimaet har ændret sig fra et tørt klima med blæst, sådan som vi kender det fra bæltet omkring Saharaørkenen, til vådt ækvatorialt klima og tilbage igen. Vi kan også aflæse, at det hede bånd ved ækvator, hvor Solen står og varmer hårdt og lige på, og hvor den varme luft stiger til vejrs, er vandret i løbet af de millioner år, vi studerer. Eller der kan være tale om, at hele kontinentet har bevæget sig gennem forskellige klimazoner, eller både og. Uanset hvad, så ligger Xiamaling-formationen geografisk perfekt i forhold til at registrere og aflæse disse klimazoneskift.

Det andet, vi ser, er, at for hver klimazone kan man spore små rytmiske ændringer i stenedes kemiske optagelser. Tydeligst ses, at lag med lyse sten altid ligger sammen med lag af mørke sten. Disse såkaldte makkerlag varierer, både i tykkelse og indhold, over mere end to hundrede meter. Vi mener, at disse mønstre afspejler radikalt forskellige vind- og havstrømme med henholdsvis et lavt eller højt indhold af næringsstoffer. Så havets små organismer fik altså enten føde eller ingen føde, alt efter de forskellige livsforhold, som pulserede i havet oven over havbunden ved Xiamaling.

Vi kan altså se, at solsystemets bevægelser påvirker vind, havstrømme og liv i havet på en måde, der ligner den, vi kender i dag, men i en anden takt.

»Det er et unikt og usædvanligt vindue til fortiden, der udfordrer begrebet om the Boring billion. At vi ser en jord, vi kender, men hvor klimaet svinger med en anden rytme, end det gør i dag«, siger Don Canfield.

Når vi nærstuderer de enkelte rytmer, ser vi, at de svinger med netop den regelmæssighed, som findes mellem Jordens og andre kloders bevægelser i solsystemet. Vi kalder den regelbundenhed for Milankovic-cykler efter serberen Milutin Milankovic, der i starten af 1900-tallet undrede sig over istidernes rytme.

Vi har vidst, at Jordens position og klima ændres cyklisk, også for 1,4 milliarder år siden. Grækerne blev opmærksomme på det omkring 150 år før vor tidsregning, sidenhen blev teorien videreudviklet af astronomen Kepler i 1600-tallet. Man vidste også, at Jorden ændrer aksehældning med en middellang cyklus på 41.000 år, og at Jordens elliptiske bane rundt om Solen varierer over længere tid, mens Jordens akseslængden har en cyklus på 23.000 år.

Milankovic' bidrag var elegant at sætte mål på, hvordan Jordens kredsløb påvir-

kes af andre kloders omdrejninger og hældninger – altså at tolke planeternes indbyrdes snak om, hvem der så at sige er den tungeste dreng i klassen.

Til trods for at Milankovic' model var smuk og enkel, er det svært at genfinde de ældgamle rytmer, som er noteret her på Jorden. Heldigvis er der én rytme, der er til at stole på: Jupiters indflydelse på vores elliptiske bane rundt om Solen og den påvirkning af solindstrålingen, det afføder, har en cyklus på 405.000 år, og sådan har det været i hele solsystemets historie.

Netop denne puls prøvede vi at finde i Xiamaling-formationen.

Ofte mangler der på geologiske fundsteder en mulighed for at bestemme og sammenholde alder i overensstemmelse med solsystemets rytmer. Xiamaling-formationen indeholder dog to lag med vulkansk aske med et særligt hårdt mineral – zirkon – hvis alder kan bestemmes, og med ekstrem præcision, ved Geologisk Museum i København. Det skyldes, at i zirkon henfalder uran langsomt til bly og danner en slags geologisk ur – hvis mineralet ellers lader sig finde.

Postdoc Mafalda Costa fra Center for stjerne- og planetdannelse har fundet de bittesmå mineraler og analyseret dem i laboratorier med flere gange rengjort luft, vand og syrer for at afkode det geologiske ur.

»Arbejdet kræver tålmodighed, men når resultatet kommer ind, er belønningen stor«, siger Mafalda Costa. Så med en næsten eksakt alder på askelagene og dermed et mål for, hvor lang tid der gik, før denne havbund kom på plads, har vi fået mulighed for at skille de lange fra de korte cyklusser.

I den forbindelse har vi brugt et helt almindeligt sorthvidt foto af vejskæringen, hvor vi har noteret hver pixels gråtone. Tonerne sladrer om forskelligt indhold af for eksempel kulstof fra algeopblomstringer i havene, og på den måde får vi noget at vide om klima og havstrømme og indhold af næringsstoffer. I billedernes variation ser vi flere robuste rytmer – også den lange, konstante, Jupiter-genererede påvirkning, der har fundet sted i løbet af 405.000 år, ses hen over et to meters interval. Forstået på den måde, at når Jorden suser rundt i sin elliptiske bane, så varierer solstrålernes intensitet jævnlige i løbet af den næsten halve million år, og den variation er optaget og forstøret og kan således aflæses i to meter havbund. Vi kan også iagttage, at andre kortere rytmer, aksehældning og akse-slingren, var hurtigere, end de er i dag.

Vi har på denne måde fået muligheden for et unikt tilbageblik til Jordens klima, som det tog sig ud for 1,4 milliarder år siden, og til hvordan solsystemets rytmer påvirkede planeten og livsforholdene i havene – helt ned til den tids algeopblomstringer.

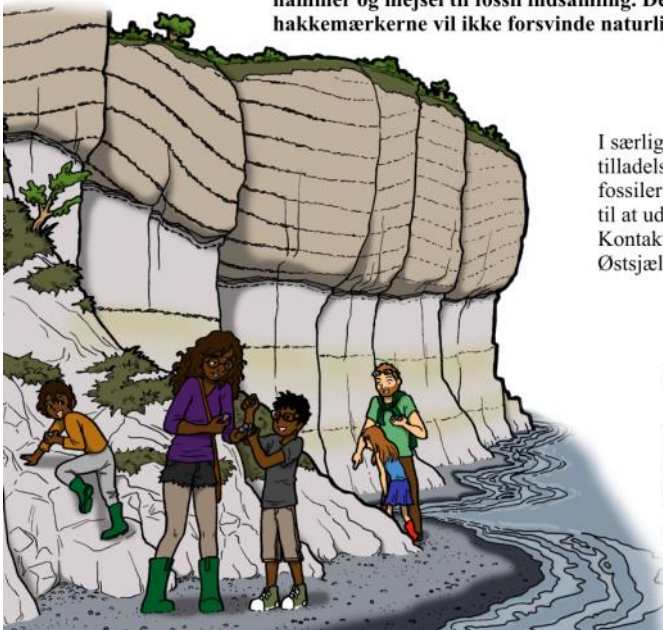
Stevns Klint er blevet UNESCO Verdensarv! Hvad betyder det for os?

Det betyder, at vi nu er forpligtet til at passe ekstra godt på klinten. Det betyder også, at vi kan forvente at der vil komme mange turister, som ikke ved hvordan man passer på en klint. Derfor bliver vi nødt til at melde nogle retningslinjer klart ud, så det er tydeligt for alle hvad man må og hvad man ikke må.

Stevns Klint også en meget besøgt lokalitet for amatørgeologer fra ind- og udland.

Vi ved hvor meget amatørgeologernes arbejde betyder for videnskaben, da rigtig mange af de smukkeste og vigtigste fund netop er blevet gjort af ildsjæle på fossiljagt langs klinten. Derfor er vi meget glade for at kunne fortælle, at det stadig er muligt at samle fossiler langs Stevns Klint, hvis man bare følger tre enkle regler:

- 1. Du må samle fossiler i alt materiale, der ligger løst på stranden eller er skredet ned fra klinten.**
- 2. Du må ikke hakke i selve klinten eller tage prøver af fiskeleret.**
- 3. På stranden nedenfor Højerup Gl. Kirke må du ikke bruge hammer og mejsel til fossilindsamling. Der er kystsikring så hakkemærkerne vil ikke forsvinde naturligt ved erosion fra havet.**



I særlige tilfælde kan der gives tilladelse til at hugge vigtige fossiler fri af selve klinten eller til at udtage prøver til forskning. Kontakt da Jesper Milån på Østsjællands Museum

God fossiljagt!

Østsjællands Museum
Højerup Bygade 38
4660 Store Heddinge
Tlf: 56502806
e-mail: museum@oesm.dk

Mindeord om Hans Hansen, 1923-2015

Hans Hansen var medlem af Stenvennernes bestyrelse i 17 år, 1976-1993, de sidste 3 år som formand.

Det følgende er nogle personlige, spredte erindringer om Hans som døde d. 13 marts, og man kan ikke sige Hans uden også at sige Margit, hans kone som døde for nogle år siden.

Hans var ikke med til at starte klubben i 1973, men må være kommet til kort efter. Jeg ved, at Hans var med på min første klubbetur til Skåne i 1975, ikke fordi jeg husker Hans selv, men fordi jeg husker en lille knægt på 9-10 år, som ivrigt fulgte i hælene på turlederen for at komme til de bedste findesteder for calcit og fluorit som var dagens mål. Det var Hans' søn, Hans Peter og han var jo ikke taget alene med på tur.

På klubbens tidlige ture til Tyskland havde vi den luksus, at vi ikke selv skulle sørge for frokosten. På en af disse ture husker jeg, at Hans og Margit stod tidligt op om morgenen for at snitte grønsager til salat og ordne andet godt til vores frokost. Den blev serveret på en dug på græstæppet, og det var et dejligt tag-selv bord.

Hans og Margit var også flittige deltagere på vores Laurion ture, lige fra den første i 1985 til deres sidste i 2001. Når vi var ude i "bjergene" sad vi ofte og spiste frokost med udsigt til et par toppe af vulkanrester. En dag følte de to trang til at bestige en af toppene, siden hed den altid "Hans's og Margits top". Der udviklede sig også en dejlig tradition, at Grækenlandsfarerne om foråret nød Hans og Margits gæstfrihed i Jyllinge. Vi blev dejligt beværtet, så hinandens fotos, og altid skulle vi en tur i haven, hvor Hans viste os nye planter, noget der var i blomst eller andet interessant – Hans elskede og plejede sin have, og den var meget spændende at gå rundt i.

Det har været en stor fornøjelse for mig at have kendt Hans og Margit, og jeg har mange dejlige minder fra samværet med dem.



Lise Vistisen

Paris – et mekka for mineralglade stenvenner

Byernes by, lysets by, kærlighedens by og i høj grad en by for stenvenner.

Om du er interesseret i fossiler, mineraler, smykker eller jordens historie, så har Paris meget at byde på. Centralt står det store naturhistoriske museum 'Muséum national d'Histoire naturelle', grundlagt i 1793.

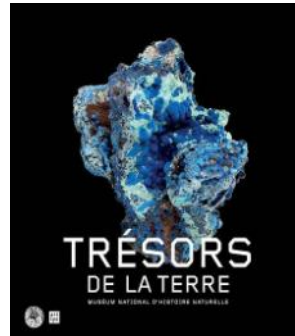
Især to afdelinger har interesse for stenvenner:

Palæontologi: 'Galerie d'Anatomie comparée et paléontologie'

Mineraler og geologi: 'Galerie de Minéralogie et de Géologie'.

Geologifløjten har været lukket for ombygning i 10 år, men en del af afdelingen er nu genåbnet med en udstilling om Jordens skatte 'Trésors de la terre'. Og denne udstilling varer til januar 2016.

I maj i år besøgte jeg denne udstilling og den var imponerende. Af museets over 130.000 numre var 600 udstillet – og det var pragtstykkerne. Midt gennem lokalet på 250 m² er opstillet en række på 20 kæmpekrystaller, som næsten tager vejret fra en.



Langs væggene er indrettet 8 nicher. De første fire beretter om dannelsen af mineraler, viser variationer i former og farver og fluorescens. De sidste 4 nicher fortæller om menneskets udnyttelse af mineralerne til smykker og anden kunstnerisk udsmykning. F.eks. udstilles Ludvig den 14. store safir. En niche viser også, hvorledes museets samling er blevet bygget op gennem årene. Til slut vises en samling spændende meteoritter.

Der er grundige og pædagogiske forklaringer på det hele, men kun på fransk og det er meget ærgerligt, da netop denne udstilling har stor international interesse. Men mineralerne fra hele verden er så spektakulære, at udstillingen kan anbefales på det varmeste.

Webadresse: <http://www.galieriedemineralogieetgeologie.fr/>

Åbningstider: Hver dag undtagen tirsdag fra 10-17, (fra 1. maj til 1. september fra 10-18)

Entré: Voksne 6 euros, børn og unge 4 euros.

Et andet mineralogisk museum findes i forbindelse med den franske skole for mineingeniører. 'Musée de minéralogie', MINES ParisTech, 60 Boulevard St.Michel. (I det nordøstlige hjørne af Luxembourgshaven)



Nogle af de fantastiske mineraler og kæmpekrystaller på det naturhistoriske museum. Foto: Steen Elborne

www.musee.mines-paristech.fr

Åbningstider: tirsdag – fredag 13.30-18.00, lørdag 10-12.30 og 14-17.

Entré: 6 euros, pensionister og studerende 3 euros, børn under 12 år gratis.

Endelig findes der en fin mineralsamling på Paris' Universitets Institut for mineralogi, Campus Jussieu, 4 Place Jussieu, Paris 5. arr., (tæt på 'Jardin des Plantes').

Åbningstider: mandag til lørdag fra 13-18 (lukket tirsdag)

Entré: 6 euros, studerende og pensionister 3 euros. http://www.impmc.upmc.fr/fr/collection_de_mineraux.html

Lisbeth S. Pedersen

Stenvennernes efterårsprogram 2015

August

22. Gladsaxedagen. Kl. 13-17. Gladsaxe Rådhus.

September

4. Bazar – medlemmernes salg af sten, smykker, værktøj m.m.

11. Henrik Breunum-Madsen: "Dybe huller og brønden på højen - Boringer i Jellinghøjene". Vi borede en række huller i Jellinghøjene i 2001-10 for at løse følgende problemstillinger:

Hvad er højene lavet af (ML, DS, DG, ES .), og hvordan er bevaringsforholdene i højene. Hvordan var landskabet og vegetationen omkring højene i Vikingetid, og indeholdt jorden dengang mere kulstof end i det moderne landbrug? Er det rigtigt, at der har været en brønd på toppen af den ene gravhøj og hvis ja, hvordan var vandkvaliteten? Hvem blev højlagt i Nordhøjen i 957, og var kernen en gammel høj fra bronzealderen? Hvorfor drænedede Frederik den 7. Nordhøjen i 1860'erne?

12.-13. Stenmessen i Gladsaxe. Stenvennerne har en bod på messen.

18. Hans Peter Birk Hansen: Grundvandsbeskyttelse i Danmark.

I Danmark drikker vi grundvand, som vi pumper op af jorden og bruger efter en simpel iltning og filtrering på vores vandværker. Grundvandet er generelt rent og godt at drikke. Men flere og flere trusler dukker op. Derfor arbejder vandværker og kommuner sammen om at beskytte grundvandet, så vores efterkommere også har rent og godt vand. Geolog Hans Peter Birk Hansen vil fortælle om vandets vej fra jord til bord, og om hvordan grundvandsbeskyttelse sker i praksis.

25. Ella Hoch: Gennem lægevidenskab til lære om fossiler - ny forståelse i 1600-tallets Danmark og møde med Ole Worm og Otto Sperling

På Christian IV's tid blomstrede Renæssancen i Danmark. Den var en genfødsel af Antikkens interesse for naturen. Nu begyndte lægerne at åbne døde mennesker for at lære om anatomi og sygdomme, og deres medicinske viden om botanik og kemi brugte de til også at analysere naturen. Fossiler, der hidtil havde været forbundet med overtro, blev sammenlignet med dele af levende dyr. Dog kendte ingen til udviklingslære eller geologisk tid. To dygtige lægers beretninger i 1600-tallet tegner et billede af palæontologiens svære fødsel.

26.-27. Stenvennernes tur til Gram og Fredericia. Se annoncen side 3.**Oktober****2. Jochen Kolb:** Guld i Grønland.**3. Mineral indkøbstur.** Se annoncen side 2.**9. Ingeborg Bjerre:** Gemmologi.**16. Ferie****23. Bjørn Buchardt:** Masseuddøen af dinosaurer m.fl.

30. Peter Myrhøj, Tom Jørgensen og Finn Killerich-Jensen: Fossilberetning fra Yorkshire-turen i foråret 2015. **Steen Elborne:** Mineral- og fossilfotos fra udstillingen 'Trésor de la terre' og det palæontologiske museum i Paris.

31. Løvfaldsfest med middag ved Jeanette Merling. Kl. 13 på Telefonfabrikken.**November****6. Bent Erik Kramer Lindow:** Menneskets evolution - fra firbenet til tobenet primat.

Med udgangspunkt i fossile fund, gennemgår foredraget vores evolution fra da de første primater dukkede op for 55 millioner år siden og frem til det moderne menneske vandrede ud af Afrika for mellem 70 og 50.000 år siden.

13. Sten L. Jakobsen og Mette Hofstedt: USA og Canada**20. Christian M.Ø. Rasmussen****27. Asger Ken Pedersen:** Jern fra Disko og Nuussuaq.**December****5. Hamborg stenmesse.** Annonce i næste nr. svarende til sidste års annonce.

Geologi på Folkeuniversitetet i efteråret 2015

Vedrørende tilmelding til kurserne, se Folkeuniversitetets program for efteråret 2015 på www.fukbh.dk hvor også priser og lokaler bliver offentliggjort. Red.

Grundfjeldet i Skandinavien

Hold 5134: 10 mandage fra kl. 19:15-21 (7/9 - 16/11)

Ved cand. Scient. Klaus Fynbo Hansen

Hvorfor er der vulkaner i Skåne? Hvor gamle er de, og hvor findes de ellers i Skandinavien? Det skandinaviske grundfjeld overrasker og rummer nogle af de ældste bjergarter på jorden. Kurset begynder med universets skabelse og fortsætter op gennem jordens geologiske historie med fokus på dannelsen og udviklingen af det komplekse grundfjeld i Skandinavien. Skjoldet er dannet ved flere bjergkædefoldninger og udgør i dag store dele af de blottede bjergarter i Norge, Sverige, Finland og på Bornholm.

Vi kigger på dannelsesprocesserne og den pladetektoniske sammenhæng. Følgende hoveddiscipliner indgår i kurset: Regional geologi, tektonik, dannelse af specielle granitter og gnejsr, strukturgeologi og mineralogi. De geologiske grunddiscipliner indenfor grundfjeldsgeologi gennemgås kort, og vi arbejder med identifikation og beskrivelse af geologiske materialer.

Gennemgangen er bygget op som en kombination af forelæsninger og praktiske øvelser, herunder bjergarts- og mineralbestemmelser.

Sted: Nørre Campus

Juratidens lag i Europa

Hold: 5135: 1 lør-søn. Kl. 10:15-16 (31/10 - 1/11)

Ved museumsinspektør, seniorforsker Palle Graversen

I juratiden kunne man i Europa og det dengang tæt på beliggende Østgrønland opleve de mest forskelligartede miljøer: Bjerge og lavtliggende områder med tropisk varme regnskove, floder, søer og deltaer samt brakke laguner nærmest kysten. Her var et frodigt planteliv og talrige dyr som fisk, padder, dinosaurer og krokodiller. Luftrummet indtoges af flere slags flyveøgler. I de lavvandede, salte have levede der et utal af fx snegle, muslinger, ammonitter, belemnitter, blæksprutter, nautiler, brachiopoder, søliljer, søpindsvin, fisk og de højt specialiserede fiskeøgler. Sydpå fandtes biologisk varierede koralrev.

Tektonisk set var juratiden en urolig periode præget af en kraftig opfoldningsfase i Alperne og opsprækning af det nordatlantiske område. Det medførte en udbredt vulkanisme og dannelsen af markante rifts.

Kurset belyser alt dette og slutter med et udblik til de klassiske fossilmråder i Danmark-Skåne, Yorkshire i Nordengland, Dorset i Sydengland og Schwäbische

Alb i Sydtykland med bl.a. de berømte Fossil-Lagerstätten Holzmaden og Solnhofen.

Sted: Nørre Campus

Pladetektonik, palæobiogeografi og palæoklima

Hold 5136: 10 tirsdage fra kl. 19:15-21 (1/9 - 10/11)

Ved dr.phil. Svend Stouge, Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet og lektor, cand scient Jan Thygesen

Palæobiogeografi er studiet af fossilers geografiske fordeling gennem tid. Rekonstruktion af fossilers geografiske udbredelse er et vigtigt emne for palæontologers undersøgelser. Fx *Mesosaurus* - en ferskvandsreptil - blev et afgørende bevis for Alfred Wegeners idé om kontinentaldriften. Den langt senere, men nu accepterede pladetektoniske model har erstattet Wegeners kontinentaldrift hypotese.

Kurset fremlægger pladetektonikkens historie, principper og anvendelse. Grundprincipper i palæobiogeografi og palæoklima vil blive gennemgået. Disciplinerne kombineres og en samlet udredning af jordens nyere historie baseret på pladetektoniske bevægelse præsenteres.

Kurset kan evt. ledsages af en ekskursion, hvor udvalgte lokaliteter, der har relevans for kurset, vil blive besøgt. Ekskursionen vil blive aftalt nærmere med deltagerne på holdet. Transport vil fortrinsvis ske med egne biler, og udgifterne hertil vil blive afholdt af deltagerne

Sted: Nørre Campus

Skriv til Lapidomanen

Spændende stof fra medlemmerne er altid velkomment.

Indlæg kan mailes til redaktionen

**lisbethpedersen48@gmail.com - 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 hos 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 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 Hanne Juhl)

DEADLINE FOR NÆSTE LAPIDOMAN 2. SEPTEMBER 2015

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	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
Bestyrelsesmedlem:	Peter Myrhøj, Søtoften 15, 2820 Gentofte	5854 8106 eller 3968 2232
	Lisbeth Skousen Pedersen, Godthåbsvej 195, 1. th., 2720 Vanløse	20120956
	Frantz Strange, Vardegade 10, 2. tv., 2100 Kbh. Ø	2680 3543
Suppleant:	Margit Johannisson, Stjernevej 13, 2300 Kbh. S	2422 0376
Suppleant:	Johnny Rinds, Fredericiagade 59 B, 3000 Helsingør	3965 4475
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	2155 4048
Webmaster:	Claus Leopold, Søndertoften 160, 2630 Tåstrup	4371 3102

Nye medlemmer - vi byder velkommen til:



Gurl Fedderholdt
 Claus Barholm-Hansen
 Dannie Fajtovic

