



# LAPIDOMANEN

STENVENNERNE - KØBENHAVNS AMATØRGEOLOGISKE FORENING

48. årg. nr. 3

Juli 2022



*Den 21-8-2022 har Stenvennerne 50 års jubilæum. Læs mere om hvordan denne begivenhed bliver fejret på side 10 i bladet.*

## INDEX

Stenvennernes tur til Bornholm.....	3
Annonce: Stenvennernes 50 års jubilæum.....	10
Forsyningen af kobolt til den grønne omstilling er udfordret.....	11
Mysteriet om Grønlands 3,7 milliarder år gamle vulkaner er måske løst.....	13
Fossiler af kæmpe vanddyr fundet i Alperne - hvordan kan det lade sig gøre?.....	18
9000 års magnetisk aktivitet kortlagt: Intet tyder på, at polerne er ved at bytte plads..	19
Annonce: Stenmessen København 2022.....	21
Grønlands undergrund er endnu koldere, end forskerne troede.....	22
Billedcollage af Stenvennernes aktiviteter.....	25
DM i søpindsvin genopstår ikke.....	30
GEUS bidrager til historisk grænseaftale om Hans Ø.....	30
Stenvennerne på Stenmessen København 2022.....	32
Færdsel i Ignaberga Kalkbrott.....	32
Annonce: Tur til Ignaberga Kalkbrott.....	33
Stenvennernes efterårsprogram.....	34
Nye medlemmer.....	35
Stemmingsbilleder fra turen til Bornholm.....	36

### 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:**

Kontaktperson Finn Kiilerich-Jensen, Blishøj 3, 1.tv., 3000 Helsingør

Mail: [stenvennerne@gmail.com](mailto:stenvennerne@gmail.com)

## Stenvennernes tur til Bornholm

Torsdag d. 26. maj 2022

Efter en heftigt vippende sejltur til Bornholm besøgte vi Bagå Lergrav – nu Pyrit-søen, men indtil slutningen af 1990'erne stedet for opgravning af ler til produktion af Hasle klinker. I Juratiden for ca. 160 mio. år siden var her et delta, hvor der i årenes løb skiftevis blev aflejret lag af sand, ler og planterester. Leret her var særlig rent og kunne derfor brændes ved højere temperatur end almindeligt ler. På stranden nedenfor Pyrit-søen blev her fundet det første dinosaur-fodspor i Danmark. Det kan nu ses på NaturBornholm. Nogle af os forsøgte at gå ned på stranden, men opgav efter kort tid pga. vild, voldsom storm, der gav sand i munden.



*Det første fodspor fra en dinosaur fundet i Danmark er udstillet på NaturBornholm. Foto: Inge Behrendorff*

Efter frokost ved Hammerhavn, kørte vi til Opalsøen, hvor man indtil 1970 brød Hammergranit fra Prækambrium. Granitten var velegnet til skærver og blev brugt til vejfyld og jernbaneterræner.

Næste stop var Vang granitbrud – Ringebakkerne. Her blev indtil 1996 brudt granit, bl.a. til fundering af



*Bjørn forklarer deltagerne om Ekkodalen. Foto: Steen Elborne*

bropillerne til Storebæltsbroen - et smukt sted, som nu er fredet.

Sidste stop var Ekkodalen i Almindingen – Bornholms længste sprækkedal, der går NØ-SV. Dalen er dannet af sort diabas, der i årenes løb er sprækket op og nu står som en lodret mur af gnejs – et meget besøgt sted af ”råbere”.

*Inge Behrendorff*

## Fredag den 27. maj 2022

Efter at have indtaget morgenmaden og smurt madpakker sad vi igen fuldt udstyrede og forventningsfulde i bussen. Det blæste med op til vindstyrke 20 fra vest, så den lille båd, der skulle have sejlet os fra havnen i Gudhjem til Helligdomsklipperne sejlede ikke den dag. Bjørn og turledelsen i øvrigt havde derfor behændigt byttet rundt på de planlagte programpunkter for dagen og første punkt på programmet, blev derfor at køre til Listed, for der at se på turens sidste grundfjeldsområde.

Undervejs fik vi en forklaring på, hvorfor det bornholmske bindingsværk så anderledes ud end andre steder i landet. Det skyldes, at der skulle spares på tømmeret, fordi der var stor træmangel på Bornholm. Kun nødvendigt tømmer var anvendt og husene ”manglede” derfor de skrå og vandrette bjælker, man ser andre steder.

Vi startede med at gå ud på den lille halvø, Gule Hald, hvor den 1400 år gamle Svanekegranit gennemskæres af en mørk diabasgang, dannet for omkring 800 mio. år siden. Endelig gennemskæres begge bjergarter af en lille grøn sandstensgang, der først blev dannet i Kambrium - for omkring 540 mio. år siden. Bjørn kaldte det skærende relationer.



*Gule Hald. Foto: Steen Elborne*

Bjørn fortalte, at der ca. 400 m. vest for havnen var en grænse mellem den 1700-1800 mio. år gamle gnejs og Svanekegranitten, der kan følges ned til Aarsdale. Det var ikke helt let at se den præcise overgang, måske på grund af det smukke stærkt orangegule lav, der dækker stenene. Men når man gik derud, var det ret tydeligt, at man pludselig havde gnejs under fødderne. Omkring det, der må have været grænsen, var desuden en meget flot og bred pegmatitgang. Undervejs så vi en række forskellige blomster, bl.a. nogle små orkideer og en lille indsø fuld af haletudser.



*Sandsten i stenbruddet i Nexø. Foto: Steen Elborne*

Derfra kørte vi sydpå mod Nexø for at se på sandsten i det gamle Frederiks Stenbrud. Et stenbrud, der blev oprettet under Frederik den V for at skaffe dekorationssten til Frederiksstadens i København og som bl.a. kan ses i soklen under statuen af Chr. IV. ved Nyboder. Bruddet er i dag helt vandfyldt, men i siderne kan man stadig tydeligt

se den røde sandsten, som er den ældste sedimentære aflejring på Bornholm. Sandstenen er dannet i Kambrium – for ca. 540 mio. år siden – og farven tyder på en aflejring på land. Man har bl.a. fundet strukturer som tørkesprækker, regndråber og små bølgeribber dannet i lavvandede søer.

Derfra gik turen til Snogebæk Havn, hvor der er fine blotninger af lagflader af Hardebergasandsten – også kaldet Balkasandsten - med div. gravespor. De første spor i Skandinavien efter flercellet liv – et liv der var en del af ”den kambriske eksplosion”. Der er tale om *Scolithos* med enkeltstående gange og *Diplocaterion* med U-formede gange. Begge er beskyttelsesspor, i modsætning til de udelukkende vandrette ædespor som ses i andre sammenhænge. Sandstenen er lys grå, en næsten ren kvartsandsten opbygget af forvittringsrester fra det underliggende grundfjeld i en tid med et stigende hav. Denne sandsten ligger oven på Nexøsandstenen.



*Hardebergasandsten ved Snogebæk. Foto: Steen Elborne*

Så var det tid til den medbragte frokost, som blev indtaget på havnen, hvor man nogle få steder kunne finde lidt læ for vinden. Nogle kikkede indenfor hos en lille butik med kunsthåndværk og andre besøgte en isbod.

Sorte skyer var i mellemtiden trukket ind over os og turlledelsen udviste endnu engang stor kreativitet og omstillingsparathed og besluttede at køre videre til Læsåen, hvor vi kunne håbe på at gå lidt i læ, selvom det skulle småregne.



*Læsåen med graptolitskifer. Foto: Steen Elborne*

Da vi nåede frem var regnen ophørt og efter at have hilst på hestene på marken ned til åen ved Vasegård fulgte vi vandløbet med skifer – graptolitskifer ovenpå alunskifer - ned til et sted, hvor der var to tydelige tynde gullige lag af forvitret vulkansk aske (bentonit) der stammer fra store vulkanudbrud vest for Norges kyst. Skiferlagene er rige på organisk materiale og er aflejret i et meget dybt og iltfattigt havmiljø over en meget lang periode henover Kambrium og Ordovicium. Kun afbrudt af kortvarige episoder

af kalkaflejringer (Komstad Kalken). Der findes derfor næsten kun fossiler af fritsvømmende dyr som graptolitter og trilobitter.

Bussen satte os derefter af på NaturBornholm, hvor en guide gav en introduktion til museet og viste os ind i biografen, der bragte os ud på en rejse langt tilbage i tiden med jordskælv og dinosaur-tramp indbygget i sæderne. Senere var der ”fri leg” på museet og vi gik de få hundrede meter hjem til hotellet, efterhånden som vi havde set os mætte på museet.

Efter middagen trak Bjørn på vanlig, både pædagogisk og underholdende, vis de geologiske linjer i dagens oplevelser op.

Og så var der allerede gået endnu en dejlig og lærerig dag.

*Lisbeth Espensen*

### **Lørdag den 28. maj 2022**

Vejret havde drillet en hel del, så programmet blev ændret nok en gang. Efter morgenmaden klokken 9:01 var der afgang med bussen, hvor vi kørte til Stampen eller Stampe Å, som ligger lidt vest for Bornholms Lufthavn. Vi fulgte en sti, som gik langs med Stampe Å, og kom forbi en kilde, Ørstedes Boring, hvorfra vand pibler frem fra en lille metalfrø. Lidt længere fremme er en skrænt med Arnager Grønsand blotlagt. Arnager Grønsand, glaukonitholdigt sand, blev aflejret i Øvre Kridts tidligste perioder, og overlejrer fosforitkonglomerater dannet på overgangen mellem Nedre- og Øvre Kridt. I Sen Kridt og Tidlig Tertiær blev lagene tippet i forbindelse med sprækkedannelser, således at lagene hælder stærkt og gravegangene er ”vendt på hovedet”. På stien mod kysten er der en tydelig duft af hvidløg, som skyldes et væld af Ramsløg. Hvis man er interesseret i ledeblokke er kysten østpå et eldorado med masser af porfyre. På kysten ses rust/okkergule sandstensformationer fra Nedre Jura, og på stranden kan man finde blokke af lerbjergsten.

En af deltagerne, fortsatte langs kysten til Arnager, som er den næste destination. Men det havde vist været noget af en ”stroppe-tur”. Store sten og hegn skulle forceres undervejs.



*Okkergule Juraaflejringer ved Stampen. Foto: Thorkild Christensen*

Fra Stampen gik turen til Arnager, hvor der i Christian IV's tid var planer om at bygge en flådehavn, men det blev ved planerne, og projektet blev aldrig realiseret. Derimod har man senere bygget en ø-havn, som stadigvæk vedligeholdes.

Arnager ligger nogle kilometer øst for Stampen. Vest for havnen, kan man se hvorledes Arnager Grønsand overlejres af Arnagerkalk, som har et fosforitkon-



*Kiselsvamp i Arnagerkalken.  
Foto: Steen Elborne*

glomerat i bunden. Fosforitkonglomerat består af glaukonitholdigt materiale af fosforitknolde. Arnagerkalk er kiselrig og blev dannet i den midterste del af Øvre Kridt. I kalken kan man finde rustfarvede aftryk af forskellige kiselsvampe og aftryk af kiselsvampenes nåleformede spikler. Spikler er strukturer, som fungerer som skelet i svampe, men kan samtidigt opfattes som en forsvarsmekanisme. Spikler består typisk af calciumkarbonat eller silika.

I kalken kan man finde fossiler af muslinger, der blev således udover kiselsvampe fundet fossiler af muslingen *Inoceramus*, af ammonitter, hjattænder og belemnitter, samt sporfossiler i form af grave gange.

Den medbragte frokost blev nydt på havnen.

Fra Arnager gik turen videre til Skelbro Kalkbrud. Dette brud hører til de mindre, og blev kun anvendt af lokalbefolkningen, selv om der havde været planer om noget større. Skelbro kalken – Komstad Kalk - blev afsat i Nedre Ordovicium; da der i kalken er registreret mange ortoceratitter, taler man også om orthoceratitkalk. Kalken er lysegrå og ganske fossilrig, udover orthoceratitter kan man også finde brakiopoder og trilobitter. På stedet lå der en stor bunke med kalkbrokker, som tydeligvis havde været besøgt af mange geologisk interesserede, alligevel lykkedes det for en af deltagerne at finde nogle trilobithoveder.



*Arnager Klint. Foto: Sten Elborne*



*Skelbro Kalkbrud. Foto: Thorkild Christensen*

Fra Skelbro Kalkbrud gik der en sti mod havet. Inden man nåede kysten, kunne man mod øst se et hesteskoformet område, som er dannet ved udskridning af plastisk ler. Risebæk Leret, som er afsat i et ørkenmiljø i Øvre Trias, er rødtligt på grund af et højt jernindhold. Mod nord er leret afgrænset af en forkastning, mod den Ordovisiske Dichellograptus Skifer som er blotlagt langs Risebæk, som har sit udløb lidt længere vestpå. Der løber en sti langs Risebækken, med masser af



*Afterstoning og bestemmelse af dagens fund.  
Foto: Thorkild Christensen*

Ramsløg suppleret med orkideer vistnok Tyndakset Gøgeurt. Følger man bækken, kommer man til et lille vandfald, som løber ud over Dicellograptus Skiferen. Langs bredden var der rig lejlighed til at finde graptolitter. I nærheden af Risebæks udløb blev der fundet fossilt træ, som er drivtømmer fra Jura. Endvidere blev der registreret kildekalk.

Risebæk blev dagens sidste lokalitet, og vi ankom til Aakirkeby klokken 16:20. Da vejret var fint, blev der afholdt en lille udendørs udstilling af

turens fund, og der blev sat navn på mange fossiler og mineraler.

Efter middagen summerede Bjørn Buchardt i ”Slyngelstuen” op på de lokaliteter, der i dagens løb var blevet besøgt, om deres geologi og de fossiler der kunne findes.

Den sidste aften på turen fortsatte med hyggeligt samvær.

*Aase og Thorkild Christensen*

## **Søndag d. 29. maj 2022**

Vores sidste dag på Solskinsøen startede som vanen tro med morgenmad og god stemning på Kann's Hotel i Aakirkeby.

Herefter gik turen med vores skønne buschauffør til den første lokation, den smukke, velbesøgte rundkirke i Østerlars.

Den flinke kirketjener gav os lov til at se kirken indefra uden at afkræve entre på



*Sightseeing fra båden. Foto: Steen Elborne*



*Helligdomsklipperne. Foto Steen Elborne*



25 kr. pr. person også selvom det var lige før gudstjenesten. Der var et par imponerende runesten fra omkring år 1050. Der var også tid til at besøge kirkegården og se gravstenene, som vi senere i bussen fik en lektion om af vores lokale chauffør.

Vores kære turleder Bjørn havde løbende været meget fleksibel og fået programmet rykket rundt næsten dagligt så lokationer passede med det skiftende vejr. Heldigvis havde vi stadig tid til at nyde en solbeskinnet sejltur til Helligdomsklipperne t/r fra Gudhjem. Dygtig og rutineret kaptajn/guide på turen var værdsat.

Efter turen på Østersøen tog vi til Sandstensbruddet ved Klintebakken i Aakirkeby lige ved NaturBornholm. Vi nød vores medbragte madpakker, det pragtfulde vejr og den smukke 540 millioner år gamle forstenede havbund med bølgeslagsmærker og spor af meget tidligt liv.



*Klintebakken sandstenbrud. Foto: Steen Elborne*



*Balkasandsten med forstenede bølgeribber ved Klintebakken sandstensbrud. Foto: Steen Elborne*



*Klippeløkke granitbrud. Foto: Steen Elborne*

Sidste stop var på vej til færgen hvor vi besøgte Klippeløkke granitbrud lidt uden for Rønne, her var naturligvis forekomst af Rønne granit. Smukt syn.

Vores skønne, lærerige tur endte med en afgang til Ystad kl. 14:30 fra Rønne Havn. Problemfri rejse til Hovedstaden.

Tak til alle for en fantastisk oplevelse og behageligt samvær!

*Andreas Johnsen*



## Stenvennernes 50 års jubilæumsfest

Stenvennerne Københavns Amatørgæologiske Forening har 50 års jubilæum d. 21-08-2022. I den forbindelse inviterer foreningen medlemmerne til jubilæumsfest.

**Søndag d. 21-08-2022**

Der vil være fælleskørsel med bus, Helsingør Turistfart, til Cafe Udsigten, Østervej 4, Faxe (ved side af Faxe Kalkbrud)

**Menu: Krobuffet med øl og vin og sodavand**

**Afgang med bussen fra:**

Snekkersten St. v/busparkering kl. 10:30

Lyngby St. v/Køkkenforretningerne kl. 11:10

Sjælør St. v/P-pladsen kl. 11:45

Ankomst til Cafe Udsigten kl. 12:50



Afgang fra Cafe Udsigten kl. 18:00

Ankomst til Sjælør St. v/P-pladsen kl. 19:10

Ankomst til Lyngby St. v/Køkkenforretningerne kl. 19:45

Ankomst til Snekkersten St. v/busparkering kl. 20:20

**Pris for middag og transport: 250 kr.**

Tilmeldingsfrist senest d. 1-8-2022 - bindende - til Finn Kilerich-Jensen på 3027 2581 eller [stenvennerne@gmail.com](mailto:stenvennerne@gmail.com)  
 Betaling på kontonr.: 2255-8972486621 eller MobilePay: 30272581 eller direkte til kassereren.

**NB: Husk at meddele Finn hvor du/I ønsker at stå på bussen.**



## Forsyningen af kobolt til den grønne omstilling er udfordret

11-05-2022

Kobolt er et nøgleråstof i produktionen af batterier til bl.a. elbiler og er dermed afgørende for den grønne omstilling. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) har deltaget i et studie publiceret i Nature Communications, som viser, at forsyningen af kobolt er udfordret. Studiet viser også, at øget genanvendelse og batterityper med mindre eller helt uden kobolt kan mindske fremtidig forsyningsmangel på kobolt betydeligt, men at der frem til 2033 vil være behov for at øge minedriften efter kobolt for at elektrificere transportsektoren.



Foto: Shutterstock

Den grønne omstilling kræver øget produktion af en lang række mineralske råstoffer, og det skaber udfordringer med at sikre fremtidens forsyning. Særligt udfordret er transportsektoren, som er afhængig af store mængder mineraler til batterier - bl.a. kobolt. Den globale efterspørgsel på kobolt er mere end femdoblet mellem 1995 og 2019 og næsten halvdelen af det samlede koboltforbrug var til batterier. Den stigende efterspørgsel forventes at fortsætte pga. den hurtige udbredelse af elektriske køretøjer som alternativ til benzin- og dieseldrevne transportmidler, og der er derfor stort fokus på, hvordan vi undgår, at der opstår knaphed på bl.a. kobolt til den grønne omstilling.

### Nyt studie er det hidtil mest omfattende af sin slags

Videncenter for Mineralske Råstoffer og Materialer (MiMa) i GEUS har deltaget i et nyt studie, som for nylig er blevet publiceret i Nature Communications, der undersøger forsyningsikkerheden for kobolt. Studiet er baseret på en materialestrømanalyse ledet af en forskningsgruppe fra Syddansk Universitet og undersøger, hvorvidt øget genanvendelse og teknologiudvikling kan være afgørende tiltag for at undgå forsyningsproblemer for kobolt frem mod år 2050.

Studiet simulerer det fremtidige udbud og efterspørgsel på kobolt og opstiller syv scenarier, som bl.a. tager højde for forskellige batteriteknologier, fremskridt i mulighederne for genanvendelse og varierende batterilevetider. Desuden undersøger studiet de regionale forskelle, der er i forsyningsikkerheden, hvor EU og USA har overført en del af forsyningsudfordringen for kobolt til især Kina ved at out-

source batteriproduktionen dertil.

”Dette er ikke det første studie, der undersøger udfordringer for forsynings sikkerheden for kobolt – men det er det hidtil mest detaljerede. Bl.a. fordi vi opstiller syv forskellige scenarier, hvilket gør det til et meget omfattende studie,” siger Jakob Kløve Keiding, centerleder i MiMa.

### **Den primære koboltforsyning skal styrkes**

Studiets hovedkonklusion er, at udviklingen af batterityper med mindre eller ingen kobolt og øget genanvendelse er vigtige strategier for at undgå knaphed på kobolt – og på længere sigt frem mod 2050 vil de spille en betydelig rolle. Men studiet viser også, at der vil opstå mangel på kobolt på kort til mellemlang sigt (år 2028-2033) selv under det mest teknologisk optimistiske scenarie.

”Det kan måske være overraskende,” siger Juan Tan, forsker i MiMa, ”men det skyldes bl.a., at implementering af disse tiltag tager tid, samtidig med at den hurtige udrulning af elbiler kræver mange flere råstoffer allerede nu.”

Der er derfor brug for at øge produktionen af kobolt for at sikre opfyldelsen af de globale ambitioner for elektrisk transport. Studiet fremhæver nødvendigheden af at styrke den primære koboltforsyning, dvs. fra minedrift, samtidig med at der skal arbejdes på højere grad af genanvendelse og teknologiudvikling af batterier.

”Vi er nødt til at anerkende, at øget minedrift er helt afgørende for, at vi kan gennemføre den grønne omstilling. Det er desværre en problemstilling, som ofte bliver overset, når vi taler om, hvordan vi kommer i mål med CO<sub>2</sub>-reduktionerne, selvom det er forudsætningen for de teknologier, som skal implementeres,” siger Jakob Kløve Keiding. Han fortsætter:

”Der er mange flaskehalse i forsyningen af batteriråstoffer, som ikke kun knytter sig til udvindingskapaciteten. Forsyningskæderne er komplekse og sårbare, og der er omfattende problemer med koboltudvindingen, som for størstedelen sker i DR Congo under ofte kritisable sociale og miljømæssige forhold. Desuden er koboltproduktionen udvundet som biprodukt til kobber- eller nikkelmalm, så kobolt er tæt forbundet med produktionen og prisudsving på disse to metaller.”

For at kortlægge og forstå forsyningsudfordringer bedre er MiMa nu i gang med en større analyse af forsyningskæderne for batteriråstofferne kobolt og litium - hele vejen fra mineralefterforskning til slutprodukt og genanvendelse. Dette studie publiceres senere i år.

*Sakset fra [www.geus.dk](http://www.geus.dk)*

## Mysteriet om Grønlands 3,7 milliarder år gamle vulkaner er måske løst

Nyt dansk studie underbygger teorien om, at verdens ældste vulkaner opstod uden pladetektonik, men via processer, der minder om dem, vi ser på Venus.



*Kristoffer Szilas, denne artikels forfatter, står på bjergarten peridotit ved Isua, som er det, der blev undersøgt i det nye studie fra Københavns Universitet. (Foto: Tomoaki Morishita)*

Jordens tektoniske plade er i konstant bevægelse, om end i et tempo der er svært at få øje på.

Typisk bevæger jordskorpens plader sig i en fart, der minder om væksthastigheden for en fingernegl – altså ganske få centimeter om året.

Umiddelbart lyder det ikke af meget, men konsekvenserne af disse pladetektoniske bevægelser er enorme for vores planet.

Når pladerne flytter sig bort fra hinanden, opstår der vulkanisme, og ny skorpe dannes langs midtoceanryggene på havbunden.

Når disse plader kolliderer, synker den ene side ned under den anden i det, der kaldes en subduktionszone, og der opstår kontinentalskorpe og bjergkædedannelse.

Ingen andre planeter, vi kender til, har pladetektonik.

### Var Jorden for varm til pladetektonik?

I stedet taler man om vertikal tektonik, som fungerer lidt i stil med en lavalampe, hvor varme dele af kappen stiger op, og kolde dele af skorpen synker ned.

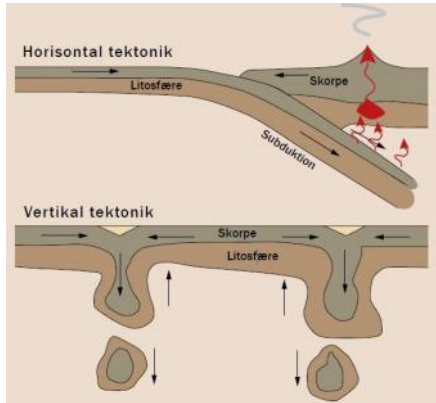
Jorden var markant varmere i sin tidlige historie, hvilket formentlig betød, at de tektoniske plader ikke var stabile.

Derfor mener forskere, at vores planet startede med at have vertikale tektoniske bevægelser som alle andre planeter.

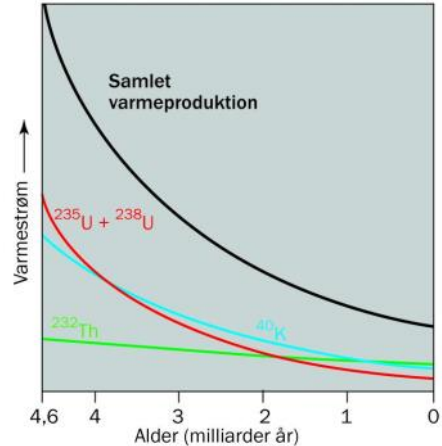
Med tiden opstod tydeligvis pladetektonik med sine karakteristiske horisontale tektoniske bevægelser, som vi har i dag.

Pladetektonikkens kontinuerlige fornyelse af Jordens overflade frigiver essentielle næringsstoffer og regulerer atmosfærens sammensætning og dermed klimaet.

Forskere mener derfor, at den pladetektoniske mekanisme er essentiel for, at liv kan trives og udvikle sig i tidsrum af milliarder af år. Derfor er et af de mest fundamentale spørgsmål indenfor geologien: 'Hvorfor og hvornår opstod pladetektonik her på Jorden?'



Figurerne illustrerer forskellen på vertikal tektonik i Jordens tidlige og varme fase i forhold til horisontal pladetektonik. Da Jordens kappe og skorpe blev lidt køligere, blev det muligt at have stabile litosfæriske plader og dermed subduktionszoner, hvor kolliderende plader kan forskydes under hinanden. (Figur: *Aktuel Naturvidenskab* efter Stern)



Jordens varmeudvikling over tid som følge af radioaktivt henfald fra uran, thorium og kalium. (Figur: CC BY-SA 3.0 *Evolution of Earth's radiogenic heat & Aktuel Naturvidenskab*).

## Grønland gemmer på svaret

Jeg leder en forskergruppe på Københavns Universitet, som netop undersøger dette og relaterede spørgsmål.

Vi udfører feltarbejde i Grønland hver sommer og indsamler prøver, som vi undersøger for deres indhold af mineraler og deres geokemiske sammensætning. Denne information bruger vi til at tolke deres alder og de geologiske processer, som oprindeligt dannede bjergarterne.

Hidtil har man tolket 3,7 milliarder år gamle grønlandske lavbjergarter ved Isua tæt ved Nuuk som værende skabt af pladetektonik. Men de seneste år har en række studier sat spørgsmålstegn ved den tolkning.

Min postdoc, Pedro Waterton, har netop publiceret et studie, som bakker den nye tolkning op. Vi finder dermed ikke grundlag for, at Isuas særlige bjergarter er opstået ved pladetektonik. Tværtimod (det vender jeg tilbage til).

## Forskerne er vildt uenige om pladetektonikkens oprindelse

Umiddelbart skulle man tro, at et så grundlæggende spørgsmål som: 'Hvornår opstod pladetektonik?' var afklaret for længst.

Men faktum er, at der foregår en heftig debat om netop dette, på trods af årtiers forskning.

Estimaterne for, hvornår pladetektonik opstod her på Jorden, strækker sig fra for fire milliarder år siden til for under én milliard år siden. Med andre ord er der slet ingen konsensus om dette vigtige geologiske spørgsmål.

Årsagen til denne enorme usikkerhed er i høj grad, at der ikke er enighed om kriterierne for, hvad der kan tolkes som geologisk evidens for pladetektonik og vulkanisme ved subduktionszoner.

Nogle geologer hæfter sig ved variationer i koncentrationen af sporgrundstoffer i gamle vulkanske bjergarter, eksempelvis ratioen mellem thorium og niobium, der typisk er høj i lavaer, som er dannet ved pladetektoniske grænser.

Andre geologer kræver, at diagnostiske højtryksmineraller skal være bevaret, såsom mineralerne glaukofan og omfacit, som udelukkende dannes dybt i subduktionszoner.

Endelig er der geofysikerne.

Via computermodeller kan de modellere de vertikale tektoniske processer, der måtte have eksisteret, før pladetektonikken opstod, men de kan ikke bevise, hvornår skiftet til pladetektonisk fandt sted alene ud fra computermodellerne.

Der skal mere håndgribelige beviser til i form af bevarede bjergarter med diagnostiske mineraler og en bestemt geokemisk sammensætning.

### **Implikationer for exoplaneter**

Debatten om hvornår pladetektonik opstod på Jorden er blevet endnu mere relevant de seneste år, i takt med at der konstant bliver opdaget nye exoplaneter i vores galakse.

For hvis vi ikke engang har styr på vores egen planets geologiske udvikling, hvordan skal vi så kunne tolke data fra exoplaneter?

Pladetektonik resulterer som nævnt i kollisionszoner, hvor der opstår vulkanisme og bjergkædedannelse.

Dermed sker der kemisk udveksling mellem Jordens indre og hydrosfæren (oceaner og atmosfære), for eksempel reaktion mellem lava og havvand.

Det er denne udveksling, som bestemmer atmosfærens sammensætning og udvikling over millioner af år, og det vil netop være sådanne signaturer, som vil blive observeret med det nye James Webb-rumteleskop.

### **Grønlandsk forkærlighed for pladetektonik**

Videnskab burde som bekendt være helt objektiv og upåvirket af, hvem der fremsetter en given model eller teori.

Ikke desto mindre ser man tydelige lokale videnskabelige traditioner indenfor den geologiske tolkning af ellers identiske bjergarter i henholdsvis Grønland og Australien.

Det op til 3,6 milliarder år gamle Pilbara-område i det nordvestlige Australien betragtes som det bedste eksempel på den form for vertikal tektonik, der eksisterede, før pladetektonik opstod på Jorden.

Her mener man, at der i stedet for horisontale pladetektoniske bevægelser eksisterede den form for vertikale bevægelser, hvor lava og vulkaner opstod via dybe opstigende dele af Jordens kappe, som tilsvarende blev erstattet af nedsynkende dele af Jordens skorpe.

Hvorfor? Fordi Jorden, som nævnt ovenfor, var markant varmere dengang, end den er i dag.

Derfor var de tektoniske plader ikke stabile nok til at kunne andet end at synke direkte tilbage i Jordens kappe.

Lignende vulkanske bjergarter med en alder på 3,7 milliarder år finder man ved Isua i det sydvestlige Grønland.

Alligevel har man en meget lang tradition for at tolke disse bjergarter med udgangspunkt i nutidens geologiske processer, det vil sige i et pladetektonisk paradigme.

Dette gælder både forskere fra Danmark, Tyskland, Canada og Australien, som beskæftiger sig med bjergarter med en tilsvarende alder andre steder i verden.

### Et paradigmeskifte er på vej

En række studier har de seneste par år sat spørgsmålstegn ved den hidtil fremherskende model for Grønlands berømte bjergarter ved Isua, som regnes for at være de ældste vulkanske og sedimentære aflejringer på Jorden.

Et studie, der blev publiceret i 2020, undersøgte strukturerne af bjergarterne ved Isua og fandt, at disse tyder på en form for vertikal tektonik, som man ikke kan forklare med pladetektonik, der resulterer i horisontal deformation af bjergarter.

Et andet studie fandt sidste år, at jernisotoper i lava fra Isua udviste tegn på en meget dyb kilde i Jordens kappe, som ligeledes tyder på vertikale tektoniske bevægelser.

Den samme konklusion fandt en af verdens ledende geokemikere i en sammenfattende artikel.

Han konkluderede, at de vulkanske bjergarter ved Isua ikke er dannet ved pladetektonik, men i stedet via vertikale tektoniske bevægelser.

Meget tyder altså på, at det pladetektoniske paradigme for Isua er ved at blive erstattet med et nyt paradigme, der kan forklare disse meget gamle bjergarter ved vertikale tektoniske processer.

### Ingen geokemiske tegn på pladetektonik ved Isua

I et helt nyt studie udgivet i tidsskriftet *Earth and Planetary Science Letters* undersøgte vi bjergarterne ved Isua.

Vi fokuserede på den information, man kan udlede af platin-gruppe-metallerne



*Detalje fra Isua, som viser mørke krystaller af olivin, som vokser senere end selve bjergarten blev dannet fra magma. (Foto: Kristoffer Szilas)*



samt isotopsammensætningen af osmiums henfald fra rhenium.

Platin-gruppen omfatter udover platin også grundstofferne ruthenium, rhodium, palladium, iridium og osmium.

Disse metaller er vigtige, fordi de er blev tilført til Jorden, efter dens kerne blev dannet. De fortæller os derfor noget om, hvilken temperatur en given vulkansk bjergart blev dannet ved.

Desuden kan man bruge osmium-isotoper til at datere, hvornår den vulkanske aktivitet fandt sted.

De geokemiske signaturer, vi observerede, viser med al tydelighed, at der ikke findes fragmenter af Jordens kappe ved Isua, hvilket ellers har været et af de stærkeste argumenter for en pladetektonisk tolkning af bjergarterne.

I stedet viser disse bjergarter tegn på dannelse fra dybt opsmeltende kappe og varm magma. Dette stemmer overens med argumenterne fra de nyere studier, der tolker Isua i det vertikal-tektoniske paradigme.

### **Minder om Venus**

En lignende model, hvor vulkanisme med dyb forankring i kappen er domineret af vertikale bevægelser, er faktisk det, man antager for planeten Venus.

Det giver rigtig god mening, at Jordens tidligste tektoniske processer fungerede på samme måde, fordi Jorden var betydeligt varmere dengang, og tektoniske plader derfor ikke var stabile.

Så hvornår opstod pladetektonik på Jorden? Formentlig et sted mellem 3-2,5 milliarder år siden, og vand spillede en ikke ubetydelig rolle i den sammenhæng.

Den historie har jeg skrevet mere om i *Aktuel Naturvidenskab*.

Hvis du vil læse om, hvorfor mange forskere mener, pladetektonik er fundamentalt for liv, kan du se mere i boksen lige herunder.

Det nye danske studie blev udført af Postdoc Pedro Waterton som en del af mit forskningsprojekt med titlen 'The Oldest Rocks on Earth', som er støttet af Carlsbergfondet.

*Sakset fra [www.videnskab.dk](http://www.videnskab.dk) - 13. marts 2022*

#### **Pladetektonik er fundamental for liv**

Opløst af kontinentalskorpen er en meget vigtig geologisk proces, fordi dybtliggende bjergarter bliver eksponeret for vejr og vind, hvilket gør, at mineralerne nedbrydes via forvitring og reaktion med atmosfærens kuldioxid.

Når klimaet er varmt, foregår denne nedbrydning hurtigt, og kuldioxid fjernes dermed effektivt fra atmosfæren.

Når klimaet er koldt, går processen langsomt, og kuldioxid får lov at akkumulere i atmosfæren for til sidst at varme klimaet op via drivhuseffekten.

Denne forvittringsproces fungerer med andre ord som en slags naturlig termostat for klimaet over geologiske tidsrum og er med til at gøre Jorden beboelig.

Desuden frigiver nedbrydningen af mineralerne en masse næringsstoffer, såsom kalium og forfor, som er kritiske for komplekst liv.

Eftersom pladetektonik er unik for vores planet, mener man, at denne geologiske mekanisme er essentiel for, at liv kan trives og udvikle sig over lange tidsperioder.

Derfor er et af de mest fundamentale spørgsmål indenfor geologien: 'Hvorfor og hvornår opstod pladetektonik her på Jorden?'

## Fossiler af kæmpe vanddyr fundet i Alperne - hvordan kan det lade sig gøre?

Af Emma Klinker Stephensen



*Et bud på, hvordan en ichthyosaur har set ud. Foto: Andrey Atuchin / Scanpix Denmark*

**Før mange millioner år siden var Alperne endnu ikke dannet, og området var egentlig bunden af en lagune**

Fossiler efter en stor uddød reptilart – nemlig ichthyosaurusen – er blevet fundet i de Schweiziske Alper. Og det er opsigtsvækkende, eftersom arten levede under vandet.

Ifølge CNN er der tale om fossiler fra Ichthyosaurer. En art, der var at finde på Jorden for mellem 230 til 65 millioner år siden – altså før dinosaurerne uddøde. Ifølge et nyt studie har de været nogle af de største rovdyr til at have befolket denne jord og kunne veje omkring 80 ton og blive 20 meter lange. De mindede en smule om nutidens delfiner i udseendet.

### Lå under vand før i tiden

Hvordan er ichthyosaurer så havnet i en europæisk bjergkæde?

For millioner og atter millioner år siden var Alperne ikke bjerge, men bunden af en lagune, og derfor gætter Heinz Furrer, der er en af forskerne bag studiet, på, at de dyr, der sidenhen er blevet fossiler har fulgt en stime fisk ind i lagunen. Han kan dog også forklare det med, at det kan være, at ichthyosaurerne på en måde er kommet væk fra deres flok og derfor er havnet i lagunen.

Fossilerne er præget af at være blevet skubbet – de er blevet ”tektonisk deformet”

fordi den tektoniske plade under Afrika har skubbet sig op i den under Europa på et tidspunkt for mellem 30 og 40 millioner år siden. Den bevægelse har skabt Alperne.

### Endnu et stort fund

Det er fossiler af tre ichthyosaurer, der er fundet. Men derudover er der også blevet fundet en tand, der efter ichthyosaur-standard er meget stor.

Den er seks centimeter i diameter, og ifølge Martin Sander, der er professor på universitetet i Bonn og en anden af forfatterne bag studiet, var den største tand indtil da to centimeter i diameter.

De tidlige ichthyosaurer var mindre og havde mange tænder ligesom en spækhugger, mens de fleste af de store var tandløse og formentlig spiste ting som blæksprutter.

'Det er svært at sige, om den (tanden, red.) er fra en ichthyosaur med kæmpetænder, eller om den er fra en kæmpe ichthyosaur med almindelige tænder, siger Martin Sander til CNN.

Han forklarer, at det ikke hænger sammen at være stor og at være et rovdyr med tænder. En blåhval kan blive over 30 meter lang og veje 150 ton, men har ingen tænder. Det har en kaskelothval derimod.

Det får professoren til at gætte på, at det nok er den maksimale størrelse et vanddyr kan opnå.



*Det er denne tand, der har siddet i munden på en ichthyosaur for mange, mange millioner år siden. Det er den tykkeste, man har fundet. Foto: Rosi Roth / Ritzau Scanpix*

*Sakset fra TV2/Nyheder - 2. maj 2022. Red.*

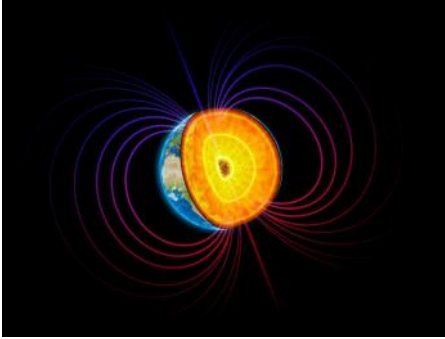
## 9.000 års magnetisk aktivitet kortlagt: Intet tyder på, at polerne er ved at bytte plads

*Kilde: ScienceAlert*

I en overgang var forskerne ret sikre på, at vores klode var på vej mod en såkaldt polvendning, hvor Jordens magnetiske poler bytter plads.

Det er et ganske naturligt fænomen, men fordi magnetfeltet svækkes under forløbet, kan vi risikere, at partikler fra Solen, som vi normalt er beskyttede mod, forårsager ragnarok – hvilket skete under den sidste polvendning for 42.000 år siden.

Andre forskere har forholdt sig skeptiske, og nu lader ny forskning til at give dem ret: Der er intet der tyder på, at vi er på vej mod en ny polvendning.



*De voldsomme kræfter inde i Jorden skaber det magnetfelt, der omkranser vores planet og beskytter os mod partikler fra Solen. (Illustration: Shutterstock)*

Det skriver 'ScienceAlert' om den glædelige konklusion på et nyt studie, hvor forskere har genskabt de sidste 9.000 års aktivitet i Jordens magnetfelt.

Særlig to faktorer gjorde, at forskere sin tid begyndte at mistænke en nært forestående polvending:

- Jordens magnetfelt er de sidste 200 år blevet gradvist svagere,

- Og den såkaldte 'sydatlantiske anomali', et enormt område over Atlanten, hvor magnetfeltet er særligt svagt.

Men disse fænomener behøver ikke nødvendigvis at være tegn på, at kloden er på vej mod polvending.

I stedet lader det blot til at være en del af magnetfeltets omskiftelige natur og ikke tegn på noget som helst, fortæller Andreas Nilsson, geolog ved Lunds Universitet i Sverige, ifølge ScienceAlert.

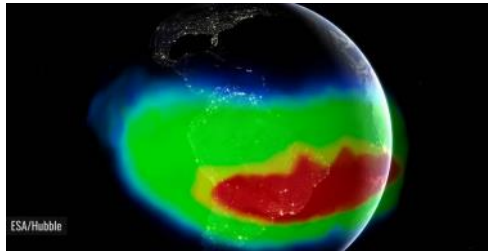
'Ud fra ligheder med de genskabte anomalier, forudsiger vi, at den sydatlantiske anomali formentlig vil forsvinde indenfor de næste 300 år, og at Jorden ikke er på vej mod en polvending.'

Faktisk spår de, at vores magnetfelt snart kan ende med at være endnu stærkere, end det var for 200 år siden.

Hvorvidt en fremtidig polvending ville medføre dommedagsagtige forhold, som fandt sted sidste gang, er ikke til at sige. Polvendingen faldt dengang sammen med en periode med usædvanlig solaktivitet, hvilket formentlig gjorde udslaget.

Dog er det at foretrække slet ikke at skulle bekymre sig om det endnu! Studiet blev udgivet i tidsskriftet PNAS

*Ovenstående er udvalgt og resumeret af Videnskab.dk, men redaktionen har ikke udført selvstændig research. Gå til den oprindelige kilde for flere detaljer.*



*Størrelsen på den sydatlantiske anomali, som illustreret af NASA. (Illustration: NASA Goddard/ESA/Hubble)*

# STENMESSEN KØBENHAVN

10. - 11. september 2022

Nyheder & billetter: [www.stenmessen.dk](http://www.stenmessen.dk)

VELKOMMEN TIL NORDENS STØRSTE  
STEN- OG SMYKKEMESSE

Fossiler - Mineraler - Smykkematerialer  
Stenslibning - Råsten - Børneområde mm.  
Gratis parkering - Rødovrehallen  
Rødovreparkvej 425

For stenfolket vestpå... Vi afholder Stenmessen FYN  
3. - 4. september 2022 i Aaruphallen. Se mere online!



## Grønlands undergrund er endnu koldere, end forskerne troede

Geotermiske varmemstrømninger i undergrunden i og omkring Grønland har været underbelyst indtil nu, hvor et stort hold forskere har samlet den eksisterende viden i en ny database og varmemodel for hele området. Noget, der både kan bruges til udvikling af grøn, geotermisk energi og til generelt at forstå regionen bedre.



*Boring tæt ved Sisimiut som dem, der er indhentet geotermiske data fra til den nye model og database. Foto: DTU*

Der er i gennemsnit endnu koldere under Grønland, end man tidligere har troet. Det er en af konklusionerne på et stort videnskabeligt studie, der netop er udkommet i tidsskriftet *Earth System Science Data* (ESSD) af et internationalt forskerhold ledet af De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS).

Forskerne har lavet en ny database og tilhørende computermodel over geotermisk varme ved at samle al den data, der er produceret fra Grønland gennem årtier, men hvoraf meget ikke er blevet koblet sammen før. Det involverede en betragteligt gravearbejde i det, der kaldes 'den grå litteratur'. For eksempel gamle rapporter med geotermiske målinger, som ikke uden videre kan søges frem på nettet. Det tilvebragte en hel del data, som ikke tidligere har været inkluderet i geotermiske modeller for Arktis. Ved hjælp af maskinlæring har forskerne samlet de eksisterende data og brugt dem som baggrund til at lave et geotermisk kort over strømningerne i hele området.

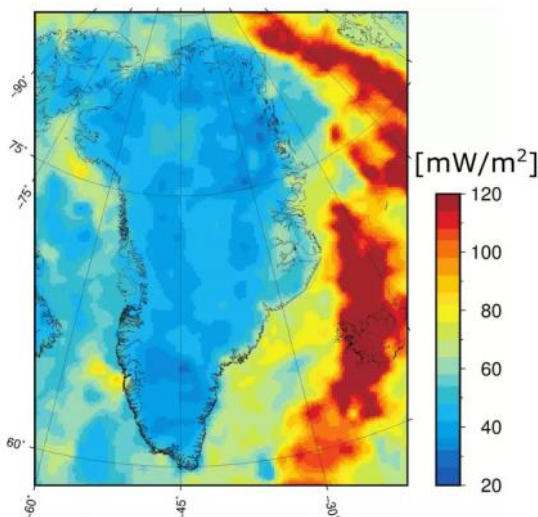
Her har forskerne fundet ud af, at det gennemsnitlige varmefflow fra Jordens indre og op gennem terrænet er  $44 \text{ mW/m}^2$  (milliwatt, som er en tusindedel af en watt, pr. kvadratmeter). Hvilket er væsentligt lavere, end tidligere varmemodeller har regnet sig frem til med det hidtil begrænsede datagrundlag. Den nye datamodel består af 419 datapunkter, hvoraf de 129 ikke har været inkluderet før.

## Hotspots ud for vestkysten

Generelt set ser det altså ud til, at Grønlands undergrund er koldere, end man troede, men den nye model viser faktisk også, at nogle områder er overraskende varme. Næmlich områder i havbunden, som for nylig (i geologisk tid) er løftet op fra undergrunden og dermed stadig er i gang med en langsom afkøling. Hvilket – påpeger forskerne – potentielt kan være gode nyheder for befolkningen i de områder.

“Området ud for vestkysten har en varmestrømning, der er tre gange højere, end vi ser længere inde på fastlandet. Så her kunne det give mening at undersøge muligheden for at høste den geotermiske energi til brug i lokalsamfundene,” siger førsteforfatter og seniorforsker hos GEUS William Colgan.

*Kort over den gennemsnitlige geotermiske varmestrøm fra undergrunden i Grønland og arealet omkring. Kortet er lavet ved hjælp af maskinlæring. Bemærk de relativt varme områder ud for sydvestlysten, hvor det potentielt kan give mening at undersøge muligheden for at udnytte geotermisk energi til byerne i området. Det generelle billede er dog, at undergrunden på selve det grønlandske fastland er koldere end oprindeligt antaget.  
Kort: Colgan and Wansing, 2022*



## Et dynamisk område

Dette lidt brogede billede af varmestrømningerne i Grønlands undergrund viser ifølge William Colgan, hvor meget vi stadig har at lære om regionen.

”Grønland og området omkring er en regulær geotermisk ‘freak zone’. Helt i syd ligger ældgammelt, stabilt grundfjeld, hvor varmestrømmen er ret lav. Lige mod øst derfra har du den Midtatlantiske Ryg og Island med høj vulkansk aktivitet og høj geotermisk varmestrømning. For ikke at nævne tilstedeværelsen af Indlandsisen. Alt sammen faktorer, der tilsammen giver en temmelig usædvanlig geotermisk region.”

Usædvanlig og dermed ekstra vigtig for forskerne at forstå, tilføjer han.

Blandt andet spiller geotermisk varmestrømning ind i afsmeltningen af Indlandsisen fra bunden. Noget, som William Colgan og kollegerne er meget interesserede

i at forstå bedre. Samtidig pointerer han, at det faktum, at Grønlands undergrund er koldere end forventet, ikke ændrer ved den afsmeltning, forskerne rent faktisk måler.

### **Vi kan lige så godt tage havet med**

Til at starte med var det faktisk samspillet mellem varmen fra undergrunden og isen, der fik forskerne til at starte projektet. Når de ledte efter undergrundsvarme-data fra Grønland, blev det hurtigt klart, at det var et temmelig underbelyst område. Eller I hvert fald uorganiseret.

William Colgan fortæller, at der sådan set har været en hel del indsamling af geotermiske data fra området gennem tiden, men fra et væld af forskellige projekter med forskellige fokuspunkter. For eksempel olieindustrien, der har ledt efter lokker med olie og gas, hvor geotermiske data kan pege på de rigtige områder. Eller geotermiske målinger taget med henblik på undersøgelser af permafrost.

“Mere eller mindre alle inden for geoscience i Arktis bruger geotermiske data på en eller anden måde – der har bare ikke været nogen, før nu, der har samlet alle de data til ét samlet billede.”

Jo mere forskerne talte med kolleger fra andre forskningsfelter med feltarbejde i Grønland, des flere 'uopdagede' data fandt de frem til. Først var fokus på data fra under Indlandsisen, men siden på resten af Grønland. Og til sidst også havbunden.

”Til sidst tænkte vi, at vi lige så godt kunne tage havet med og få samlet informationen for hele området én gang for alle,” siger William Colgan.

### **16 institutioner fra otte lande**

På den måde blev det, der startede som en forholdsvis sluttet flok af GEUS-glaciologer, til et internationalt hold af forskere fra mange forskningsfelter og -institutioner: hele 16 universiteter og forskningsinstitutioner fra otte forskellige lande.

Selvom den nye database ganske vist er en stor landvinding, er der selvfølgelig plads til forbedring. Grønland er så varieret i sin geologi og tilhørende fysiske processer, at der uundgåeligt vil være store variationer i geotermiske strømninger fra område til område. Noget, der skal belyses og underbygges endnu bedre med flere data, påpeger studiets andenforfatter, ph.d.-studerende Agnes Wansing fra Kiel University.

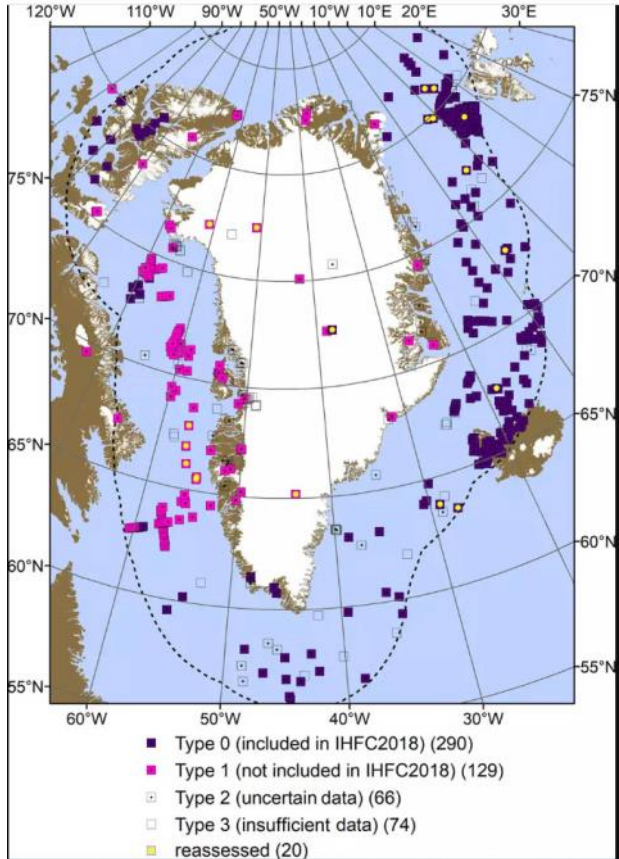
”For eksempel er der stadig kun ganske få datapunkter fra de indre dele af Grønland, så deres rolle i de maskinlæringsbaserede modeller vejer for eksempel uforholdsmæssigt tungt.”



Holdet undersøger nu muligheden for at skaffe måleinstrumenter, som kan sendes med ud på forskningskibe, der skal på togter rundt om i Grønland.

”På den måde kan vi forhåbentlig hurtigere få fyldt hullerne i kortet ud,” siger William Colgan.

*Overblik over datapunkterne i studiet, herunder placering og type. Ved gule punkter har holdet gentolket data, der indgår i modeller hos the International Heat Flow Commission (2018) og lignende studier. Den stiplede linje viser forsøgsområdet, som er 500 km fra kysten, dog med et par undtagelser i Canada, hvor data fra gletsjere er medregnet. Kort: Colgan and Wansing, 2022*



Sakset fra GEUS/nyheder12.5.2022 Red

## Billedcollage af Stenvennernes aktiviteter

Billederne på de følgende sider er lånt fra foreningens hjemmeside, [www.stenvennerne.dk](http://www.stenvennerne.dk). Øverst i menuen under 'Foto, video, historie' ligger billeder fra nogle af aktiviteterne, som foreningen har afholdt igennem årene. Da vi ikke har billeder fra før 1981, er der derfor et hul fra foreningens begyndelse og til den første viste aktivitet. De benyttede billeder i collagen er kun et lille udvalg. Har du ikke allerede set dem, eller læst om foreningens historie, så er her en mulighed for at se mere..!



1981 - Finland



1981 - Saurland



1988 - Lapland



1994 - Finland



1988 - Lapland



1996 - Idar-Oberstein



1996 - Idar-Oberstein



1998 - Laurion



2003 - Skåne



2003 - Sydengland

2004 - Island



2005 - Limfjorden



2006 - Slovakiet



2006 - Saltholm



Saltholm - 2008



2008 - Gilleleje



2009 - Gotland



2009 - Stibjerg





2010 - Värmland



2010 - Gedser



2011 - Klampenborg



2011 - Besog hos 10 Tons



2012 - Krakow



2012 - Byvandring i København



2013 - Västergötland



2014 - Gotland

2015 - Gram



2016 - Mors/Fur



2017 - Mineralien Hamburg



2017 - Øland



2017 - Saltholm



2018 - Skåne



2018 - Bjuv



2021 - Mors/Thy



**DM i SØPINDSVIN**  
**genopstår**  
**IKKE**  
**efter Corona nedlukning**

Sydsjællands Amatørgeologiske Forening der i sin tid skabte og i en lang årrække arrangerede DM i SØPINDSVIN må give op. VI KAN IKKE FÅ TILLADELSE / ADGANG til grusgravene i området omkring Roskilde og Hedehusene hvor vi tidligere har afholdt DM i SØPINDSVIN.

Grusgravsejerne vil, grundet strammere miljøkrav, ikke længere give os adgang.

Vi kunne sagtens få adgang i grusgrave omkring Sorø, her er der desværre stort set ingen søpindsvin, så den mulighed har vi droppet.

**DERFOR**

**DM i SØPINDSVIN er SLUT**

**VI SIGER TAK**

**FOR NOGLE SJOVE OG HYGGELIGE DAGE**

*Sydsjællands Amatørgeologiske Forening*

**WWW.STENKLUBBEN.DK**

## **GEUS bidrager til historisk grænseaftale om Hans Ø**

**Den 14. juni 2022 blev der underskrevet en grænsedragningsaftale mellem Canada og Kongeriget for Hans Ø/Tartupaluk og Labradorhavet. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) har udarbejdet det geodætiske kortgrundlag til aftalen.**

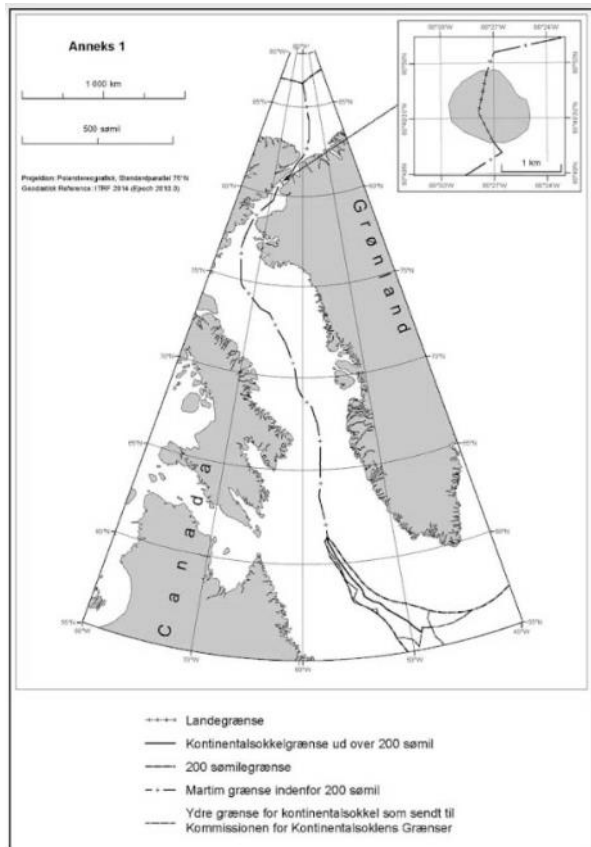
Konflikten om Hans Ø har i 50 år været en af de mest omtalte territorialkonflikter i Arktis - ofte med et glimt i øjet under henvisning til parternes udveksling af flaske mv. på øen.

”Det faktum, at det gennem lange og intensive forhandlinger er lykkedes landene at opnå en forhandlet aftale, viser, at diplomati og dialog baseret på international retsorden fortsat kan levere solide resultater. Aftalen understøtter bestræbelserne på at søge at fastholde målsætningen om Arktis som lavspændingsområde. En bestræbelse, der er både vanskeligere og vigtigere end nogensinde før,” siger Nina Skaarup, statsgeolog for Afdeling for Geofysik og Sedimentære Bassiner i GEUS.

Aftalen indebærer, at der etableres en landegrænse mellem Grønland og Canada på Hans Ø/Tartupaluk, som følger den nord-sydgående naturlige kløft, der deler øen og fortsætter i en maritim grænse fra Lincolnshavet i nord til Labradorhavet i syd. Ved en positiv afgørelse fra Sokkelkommissionen ved FN vedrørende Canada og Kongeriget Danmarks indleverede krav i området udenfor 200 sømil vil Labradorhavet blive delt i dette område, og Kongeriget Danmark bliver dermed udvidet med et nyt maritimt område, der omtrent svarer til arealet af Jylland, Fyn og Sjælland tilsammen.

”Det gode forhandlingsresultat skyldes i høj grad et tæt og tillidsfuldt samarbejde mellem udenrigsministerierne i Grønland og Danmark og den store kollegiale indsats fra GEUS, Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, Geodætystyrelsen og DTU Space,” siger Nina Skaarup.

*Sakset fra [www.geus.dk](http://www.geus.dk)  
15-6-2022*



## Stenvennerne på Stenmessen København 2022

Stenvennerne vil igen i år være repræsenteret med en stand på Stenmessen København. På standen vil flere af foreningens medlemmer hjælpe besøgende med at bestemme deres medbragte fund eller køb eller besvare geologiske spørgsmål.

Der plejer at være skjulte skatte hos udstillerne og en god stemning, så kom forbi og hils på og få en spændende oplevelse.

Messen afholdes i weekenden d. 10. og 11. september i Rødovre Hallen, Rødovre-parkvej 425, 2610 Rødovre.

Åbningstid lørdag 10-18 og søndag 10-17.

Billetter kan købes på [www.stenmessen.dk](http://www.stenmessen.dk) eller i døren.

(se annoncen på side 21)

## Færdsel i Ignaberga Kalkbrott

***NB: Svenske fossilsamlere har skrevet nedenstående opfordring ang. færdsel og opførsel i Ignaberga Kalkbrott, som vi også skal efterleve på vores tur..!***



### Fossiljägare!



Ignaberga Kalkbrott är en arbetsplats där arbetsmiljöansvar gäller. Tänk på följande så vi kan fortsätta vår hobby:

- Vistas absolut inte i det aktiva brottet under arbetstid. Inte ens i en del där de inte arbetar. Gå endast ned i brottet efter att allt arbete är nedlagt för dagen.
- Tänk på säkerheten. Gräv och hacka inte i branta sluttningar och väggar.
- Rör inte Nordkalks material och utrustning.
- Skräpa inte ned. Varken i brottet eller på parkeringarna.

Om vi inte sköter detta riskerar vi att Nordkalk hägnar in och stänger området.

**MVH Fossilens vänner**



## Tur til Ignaberga Kalkbrott

Lørdag den 17. september 2022

Ignaberga Kalkbrott ligger i Kristianstad-området i Skåne, Sverige, nær Hässleholm. I et stort brud graves der i en skalgruskalk, der består af fragmenter og hele eksemplarer af f.eks. bryozoaer, søpindsvin, muslinger, brakiopoder og belemnitter.



### Bustur med Solibus

Afgang fra Sjelør Station kl. 08:00  
 Opsamling ved Lyngby Station/v. køkkenforretningerne kl. 08:30  
 Opsamling ved Snekkersten Station kl. 09:00  
 Ankomst til Ignaberga ca. kl. 11:00  
 Afgang fra Ignaberga ca. kl. 15:00  
 Afsætning ved Snekkersten Station ca. kl. 17:00  
 Afsætning ved Lyngby Station ca. kl. 17:30  
 Ankomst til Sjelør Station ca. kl. 18:00



**Tilmelding** – bindende - til turen til:  
 Finn Kiilerich-Jensen på 3027 2581 eller [stenvennerne@gmail.com](mailto:stenvennerne@gmail.com)  
**Betaling for turen: kr. 400,- senest 1. sep.**  
 På kontonr.: 2255 – 8972486621  
 eller MobilePay: 30272581  
 eller direkte til kassereren

***NB: Der kræves billedlegitimation ved indrejse til Sverige, så husk pas og/eller kørekort***

## Stenvennernes efterårsprogram 2022

### August

- 21. Stenvennernes 50 års jubilæumsfest (se annoncen på side 10)
- 27. Gladsaxedagen - afholdes v/Rådhus Alle 7, 2860 Søborg - kl. 13-17

### September

- 02. Bazar
- 10.+11. Stenmessen København (se annoncen på side 21)
- 16. Sofie Lindström, (*PhD, Docent*) *Senior Researcher*: Klimakrisen og masseuddøen i slutningen af *Trias*.
- 17. Tur til Ignaberga (se annoncen på side 33)
- 23. Medlemmerne: Hvad fandt vi i Ignaberga?
- 30. Bornholmsturen d. 26.-29. maj. Foto, fund og andet - Bjørn Buchardt deltager

### Oktober

- 7. Peter Scheibye, *amatørgeolog*: *Viser fossiler fra Misburg, et aktivt kridtbrud ved Hannover i Tyskland.*
- 14. ? Endnu ikke aftalt, se nyt på hjemmesiden og næste nr.
- 28. Tom Weidner, *klubmedlem*: De sjældne jordarter

### November

- 04. Medlemmerne: Dit bedste fund, dit mærkeligste fund etc.
- 11. Line Henriette Broen, *geolog v. Århus Kommune*: Fossiler i Danmark.
- 18. Medlemmerne: Mikroskopaften - opdag nye ting på dine fund gennem et mikroskop.
- 19. Julefrokost på Telefonfabrikken
- 25. Ane Elise Schrøder, *geolog og PhD studerende*: Danmarks dybe fortid: Fisk fra Moleret - part 2.

### December

- 03. Tur til stenmessen Minerale Hamburg-Schnelsen

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 6. SEPTEMBER 2022**

**STENVENNERNES KONTAKTPERSONER :**

**Kasserer og kontaktperson:**

**Finn Küllerich-Jensen, Blishøj 3, 1.tv., 3000 Helsingør 3027 2581**  
**Bankkonto (i Nordea): 2255-8972486621 Foreningen af Stenvenner**  
**mail: [stenvennerne@gmail.com](mailto:stenvennerne@gmail.com)**

**Kasserersuppleant: Johnny Rinds, Fredericiavej 59 B, 3000 Helsingør 3965 4475**

**Sekretær: 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 2012 0956**

**Frantz Strange, Vardegade 10, 2. tv., 2100 Kbh. Ø 2680 3543**

**Dorrit Nors Thomsen, Øster Allé 25, 4., Lejlighed 151, Kbh. Ø 2176 4956**

**Suppleant: Finn T. Sørensen, Slotsparken 70, 2880 Bagsværd 4498 2593**

**Aase Christensen, Bellisvej 55, 3450 Allerød 2462 2423**

**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**

**Sølvværksted og slibeværksted: Lisbeth Espensen, Nyskiftevej 37, 2610 Rødovre 2671 3710**

**Slibeværksted: Stanislav Kostic, Høje Gladsaxe 65, 4.tv., 2860 Søborg 6087 7387**

**Webmaster: Finn Küllerich-Jensen, Blishøj 3, 1.tv., 3000 Helsingør 3027 2581**

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



Sif Graff

## Stemmingsbilleder fra turen til Bornholm



Fotos: Steen Elborne