

Dengang det hele begyndte

De er flere milliarder år gamle. De skubbede livet på Jorden i gang. Uden dem var drivhuseffekten løbet løbsk, de blå oceaner var fordampet og de grønne skove var aldrig opstået. Det handler om **alger** – og om geologen **Minik Rosing**, der med jævne mellemrum tager til Grønland og går løs på klipperne med sin hammer

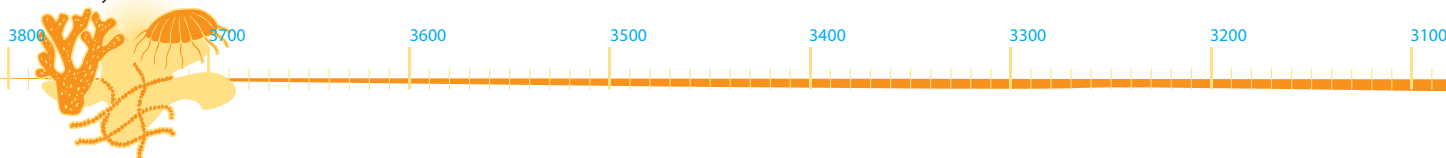
HVORDAN OG HVORNÅR opstod livet? Hvad satte det hele i gang? Og hvorfor udviklede Jorden sig til Solsystemets eneste oase, mens Venus blev en gold ørken? Tilværelsens helt store spørgsmål er i centrum, når professor Minik Rosing på Geologisk Museum i København sidder bøjet over sit mikroskop og undersøger urgamle klippestykker skåret op i papirtynde skiver.

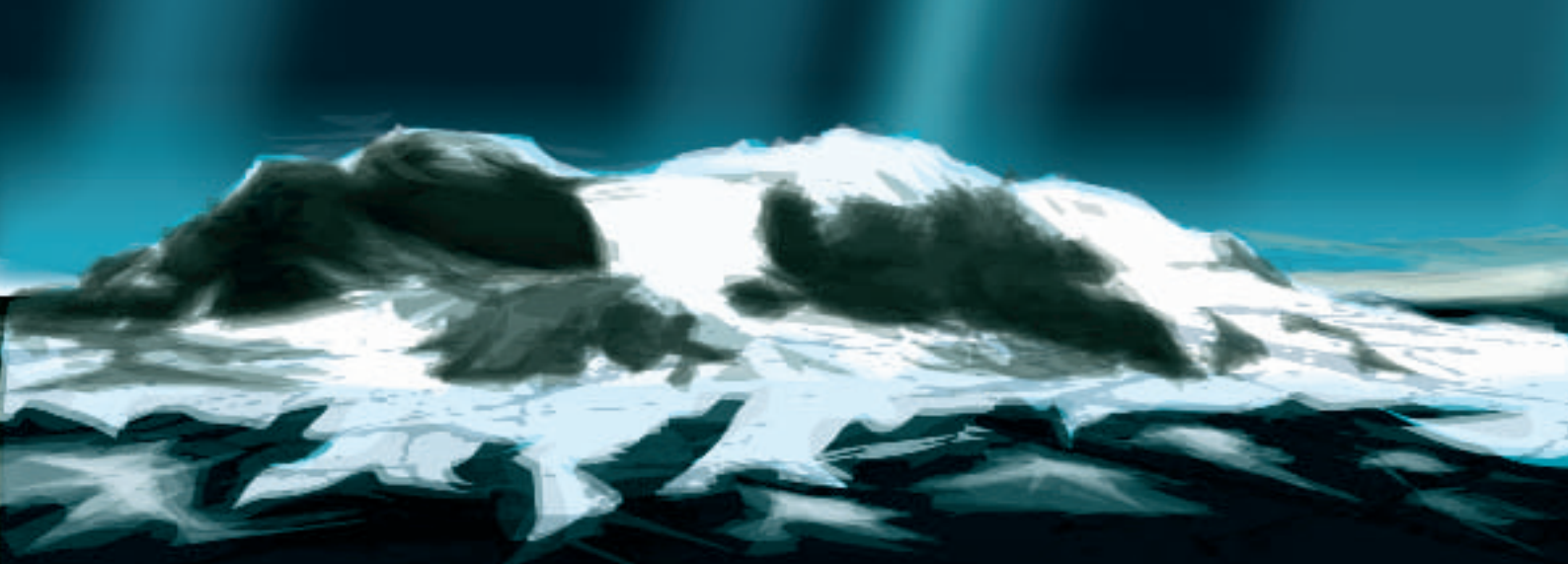
Dag for dag bevæger den grønlandskfødte geolog sig tættere på at løse gåden om livets oprindelse. For det er helt nede i de mikroskopiske detaljer, at livets mysterier skal afsløres – i de forkullede rester af bitte små alger, som levede i oceanerne for mere end 3,7 milliarder år siden. Rosings analyser af de forhistoriske alger har bevist, at der allerede fandtes primitivt liv på Jorden 200 millioner år længere tilbage, end forskerne hidtil havde troet. Men hvad gør et par hundrede millioner år fra eller til?

Forskerne har længe vidst, at Jorden for 3,7 milliarder år siden var udsat for et sandt bombardement af meteorer. Tidspunktet for begivenheden er vigtigt, fordi oceanerne og livet fandtes helt tilbage i denne tidlige fase og åbenbart har kunnet overleve det heftige bombardement. Heldigvis – for algerne hjalp til med at kontrollere klimaet, så Jorden kunne udvikle sig til et beboeligt sted. Algerne var nemlig langt mere avancerede, end man umiddelbart skulle tro.

De mikroskopiske organismer var i stand til at lave fotosyntese – en kompliceret biokemisk proces, der omdanner vand og atmosfærens drivhusgas, kuldioxid, til organiske forbindelser og ilt. Og de var så effektive, at drivhuseffekten på Jorden blev dæmpet. Uden algerne ville drivhuseffekten være gået amok, og Jorden ville være blevet efterladt som en hed →

3.800 millioner år siden
Livet udbredt i havet
– fotosyntese





Professor i geologi Minik Rosing har fundet spor af det tidligste liv i Grønland. Men han mener, at det potentiale, der er i Grønland, ikke udnyttes godt nok. 98 procent af det danske suverænitetsområde ligger i Arktis, og derfor burde vi bruge langt flere penge på arktisk forskning, siger han.



I løbet af en sommer traver han flere hundrede kilometer for at finde de spredte rester af den gamle oceanbund.

ørken uden chance for fortsat liv. De mikroskopiske organismer var ganske enkelt den dynamo, der satte skub i livets udvikling og omdannede Jorden til en frugtbar oase.

En regn af meteoror

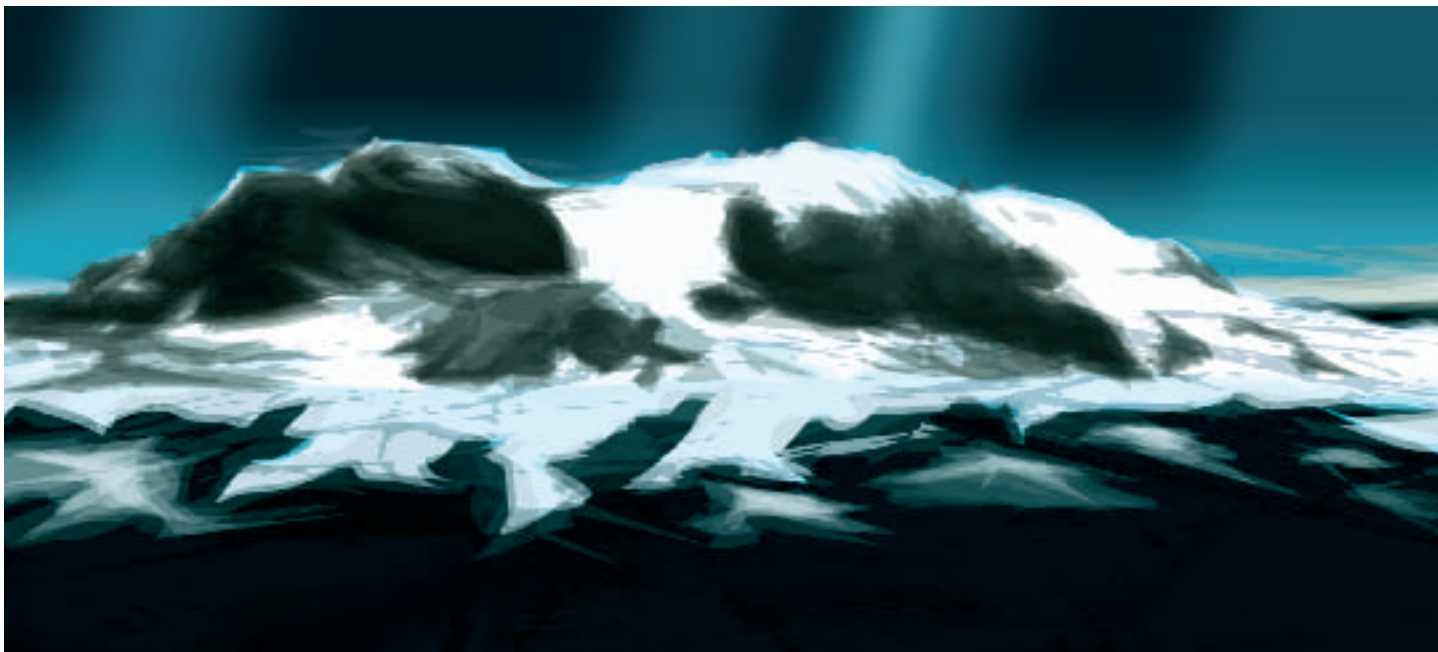
Da Jorden var ganske ung, var der ikke meget, som tydede på, at den ville ende som solsystemets oase. Jorden blev født for 4,6 milliarder år siden, da støv og sten i vores solsystem samlede sig til en glohed planet. Opvæksten var barsk. Myriader af meteoror hamrede ned på Jordens overflade, og først 800 millioner år efter Jordens fødsel stilnede meteorstormen af og tillod Jorden at danne de første kontinenter.

En stump af disse tidligste kontinenter har på forunderlig vis overlevet og blev i 1960erne fundet i Isua-området 150 kilometer nord for Nuuk i Vestgrønland. Det vakte stor opmærksomhed

i geologiske kredse, da klipperne i begyndelsen af 1970erne blev afsløret som verdens ældste. Klipperne viste samtidig tegn på, at der eksisterede et ocean på Jorden, da de blev dannet, og det gav håb om, at der også kunne være spor af tidligt liv i de urgamle klipper. For vand er en betingelse for liv.

Men der skulle gå næsten 30 år, før det første bevis for liv blev opdaget af Minik Rosing. Det var en sensation i 1999, da afsløringen blev offentliggjort i det ansete amerikanske tidsskrift Science. Den danske geolog havde fundet de allerældste livstegn på Jorden – bitte små partikler af organisk stof i en grønlandsk klippe, dannet af alger, som for mere end 3,7 milliarder år siden langsomt dryssede ned på havbunden og på mirakuløs vis blev bevaret helt frem til i dag.

Siden denne opdagelse har Minik Rosing slidt adskillige par feltstøvler op i forsøget på at finde flere beviser på det tidligste →



Uden algerne var Jorden endt som Venus – en skoldhed, tør og gold planet.

liv i Isuas klipper. Og sidste år fremlagde han sammen med en kollega fra Geologisk Institut på Københavns Universitet, Robert Frei, resultatet af nye kemiske analyser, som viser, at algerne levede højt oppe i vandmasserne, hvor sollyset blev brugt i algernes stofskifte, så de kunne omdanne kuldioxid og vand til ilt og organisk stof – den proces, der er kendt som fotosyntese.

Med hammer og falkeblæk

Isua er et af de meget få steder i verden, der virkelig kan fortælle os noget om det allerførste liv. Men det er også et ufremkommeligt område, og feltarbejdet kræver helikopterassistanc. Det tager omkring en time at flyve derud fra Nuuk.

– Og så er du bare dig selv, en kollega og naturen de næste mange uger, siger Minik Rosing.

Feltsæsonen varer typisk et par måneder, hvor et orange telt uden hverken wc eller bad udgør hjemmet for geologerne. Vandrestøvlerne, hammeren og falkeblækket er professorens vigtigste redskaber. I løbet af en sommer travler han flere hundrede kilometer for at lede efter de spredte rester af den gamle oceanbund. Og når han finder de tynde lag af sort skifer, banker han håndstore klippestykker løs med sin hammer, så han i de lange vintermåneder kan afsløre kemiske fingeraftryk

i laboratoriet og under mikroskopet i København.

Klipperne er velbevarede i forhold til deres høje alder, men de har været igennem voldsomme geologiske processer. Det har derfor krævet en god portion stædighed at lede efter liv i Isua. Der skulle næsten en snes ekspeditioner til, før Rosing fandt, hvad han søgte: Et lille område på 50 gange 50 meter, hvor klippens oprindelige strukturer og kemiske sammensætning er velbevaret. Tykke lag af grå muddersten veksler med sorte bånd af skifer på få decimeters tykkelse. De grå lag er skabt af mudderstrømme på havbunden, mens de tynde sorte skiferlag er dannet ved aflejring i rolige perioder.

Skiferen får sin farve af mikroskopiske kulstofpartikler. Rosing forklarer, at kulstoffet stammer fra alger, der i ufattelige mængder stortrivedes i urtidshavet. Når algerne døde, sank de langsomt ned og lagde sig som et sort ligklæde på havbunden, hvor de senere blev begravet og omdannet til kulstof.

Det afgørende bevis for, at kulpartiklerne er rester af organismer – og dermed det ældste kendte liv på Jorden – bliver fremskaffet ved kemiske analyser i laboratoriet, hvor Minik Rosing undersøger skiferen. Kulpartiklerne i den sorte skifer fra Isua har en meget karakteristisk sammensætning. Den kan kun dannes af levende organismer, som udfører fotosyntese. Med sin viden om klippernes alder har Rosing kunnet konkludere



1400

1300

1200

1100

1000

900

800

700

Når algerne døde, sank de langsomt ned og lagde sig som et sort ligklæde på havbunden, hvor de senere blev begravet og omdannet til kulstof.

dere, at der var liv på Jorden for mere end 3,7 milliarder år siden. Det er et epokegørende skridt i jagten på livets begyndelse, for tidligere har forskerne regnet med, at livet opstod langt senere.

Knastørre Venus

Fotosyntese er en kompleks proces, så urtidshavets organismer må have været avancerede, mener Rosing.

– Og med avanceret mener jeg ikke, at de var i stand til at gå rundt på to ben og ryge cigaretter. Det var noget i retning af de blågrønne alger, som vi kender i nutidens havvand, siger han. Han er overbevist om, at de har udviklet sig over meget lang tid. Sandsynligvis har livet eksisteret næsten lige så længe, som der har været oceaner på Jorden – i 4,4 milliarder år. For vand var helt afgørende for, at livet kunne opstå.

Og vandet i oceanerne, hvordan opstod så det? I planetens barndom spyede voldsomme vulkaner kvælstof, kuldioxid og vanddamp ud i atmosfæren, og da Solen stadig var ung, med svagt blus på lampen, kunne vanddampen fortætte og falde ned som regn. Ganske langsomt kølede Jorden ned, og 200 millioner år efter sin fødsel var overfladen så kold, at regnvandet samledes på Jordens overflade, og oceanerne kunne tage form. Det samme skete sandsynligvis på Venus, der på mange måder ligner Jorden.

De to planeter er næsten lige store, og de befinder sig i nogenlunde samme afstand fra Solen. Men der er også kolossale forskelle. Temperaturen på Venus' overflade er 465 grader,

mens gennemsnitstemperaturen på Jordens overflade er 15 grader. Og så er Venus knastør. For drivhuseffekten er nemlig løbet løbsk på Venus. For 3,7 milliarder år siden var der masser af kuldioxid, der er en drivhusgas, i både Venus' og Jordens atmosfære, og derfor var drivhuseffekten uhyre effektiv. I takt med at Solen skruede op for blusset, steg temperaturen på Venus, og vandmasserne på planetens overflade fordampe og tørrede fuldstændigt ud.

Helt anderledes gik det med Jorden, takket være algerne i Jordens oceaner. De mikroskopiske organismer gjorde med deres fotosyntese et så effektivt arbejde med at fjerne kuldioxid fra Jordens atmosfære, at drivhuseffekten blev dæmpet. Temperaturen blev derfor holdt i ave, da den unge Sol gradvis kom op på fuldt blus, og det var redningen for det fortsatte liv på Jorden. Uden algerne var Jorden endt som Venus – en skoldhed, tør og gold planet. Jordens blå oceaner havde ikke eksisteret, og de grønne skove var aldrig opstået. Og mennesket – det var endt på tegnebordet. ♦

