



Et tyndt lag ler med en stor historie

I Stevns Klint kan man via **et tyndt lag ler** komme tilbage i tiden til lige præcis den dag for 66 millioner år siden, da dinosaurernes fremtid brød i brand.

Alle har nok hørt om asteroiden, der hamrede ned i Jorden for små 66 millioner år siden og udryddede dinosaurerne sammen med tre fjerdedele af alle levende væsner. Det er dog ikke nødvendigvis alle, der ved, at den kataklysmiske begivenhed ligger til frit skue i Stevns Klint på Sjælland. Et cirka fem centimeter tykt lerlag adskiller de tykke lag af kridt og kalk, som klinten består af. Laget er et af de mest berømte lag ler på kloden, da det er herfra, teorien om årsagen til dinosaurernes undergang udsprang. Lerlaget har det lidt besynderlige navn Fiskeleret, da det er navngivet, længe før der var nogen snak om dinosaurer eller meteoritter, og det indeholder spredte fiskeskæl, -tænder

og -knogler. Lignende lerlag findes over hele Jorden, men mange steder ligger det dybt begravet, er svært tilgængeligt eller nedbrudt. Ved Stevns Klint er lige præcis den sekvens af undergrunden blevet løftet op, så det ligger frit tilgængeligt.

Afslørende meteorstøv

Det specielle ved Fiskeleret er, at det er aflejret for lige præcis 66 millioner år siden, altså nøjagtig samtidig med den masseudryddelse, hvor dinosaurerne sammen med størstedelen af alle andre arter uddøde. I 1978 var to amerikanske forskere, Luis og Walter Alvarez, som desuden var far og søn, taget til Stevns

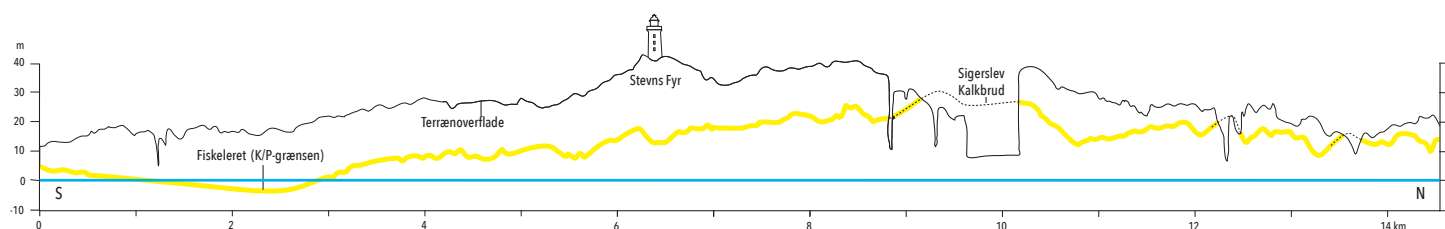


Foto: Jakob Laurrup



Foto: Jakob Laurrup

PROFIL AF STEVNS KLINT

Forløbet af Fiskeleret ses med gult, og linjen markerer overgangen fra Kridt til Palæogen, derfor også kaldet K/P-grænsen. Laget med Fiskeleret er næsten intakt hele vejen, bortset fra enkelte steder, hvor lagene er gravet op, f.eks. ved Sigerslev Kalkbrud. Nogle steder ligger laget desuden under havniveau.

Skitsen her viser en ca. 14 km lang strækning, og for at få det hele med ser terrænet 40 gange højere ud, end det er i virkeligheden.

FISKELERET markerer slutningen på Kridttiden og begyndelsen på Palæogen. Ser man nærmere efter, er Fiskeleret inddelt i tre forskellige lag:

- ① Det nederste lag refereres til som 'The Impact Layer', der starter med materiale afsat ved asteroidens nedslag. Den rødlig farve skyldes højt indhold af jern, og det er også her, at iridiumindholdet er meget højt. Laget indeholder desuden små kugler af materiale, der er smeltet ved nedslaget, slynget højt op i atmosfæren, størknet igen for derefter at regne ned over hele Jorden.
- ② Laget ovenover er sort ler, der har en stor koncentration af organisk materiale fra de døde organismer.
- ③ Herover bliver leret blandet med tiltagende mængder kalk, der gør laget mere gråt og til sidst hvidt, da kalkdannelsen i havene igen var tilbage på fuld styrke og dannede al kalken i de øvre lag af klinten.

Klint for at undersøge Fiskeleret. Deres prøver viste, at Fiskeleret indeholdt usædvanligt store mængder af grundstoffet iridium, som er sjældent på Jorden. Resultatet gik igen i prøver fra flere forskellige lokaliteter, de havde undersøgt. Da større mængder iridium er almindeligt i klipper og sten i rummet, kom de til den konklusion, at en stor asteroide måtte have kollideret med planeten dengang for 66 millioner år siden. De store iridiummængder i dette tynde lag måtte være blevet spredt ud over kloden ved sammenstødet.

Det begravede krater

Nedslaget måtte i sagens natur have skabt et gigantisk krater, men man kendte ingen kraterer så store, og blandt andet derfor blev teorien dengang modtaget med stor skepsis. Nysgerrige geologer gik dog i gang med at lede efter et passende stort, hidtil ukendt krater, og i 1991 fandt de det: en ringformet, begravet struktur på Mexicos Yuacatan-halvø på 180 kilometer i diameter og 20 kilometer i dybden. Ud fra blandt andet kraterets størrelse kunne de regne ud, at asteroiden har været cirka ti kilometer i diameter, hvilket svarer til Storkøbenhavn. Krateret er siden blevet dækket af nye aflejringer, men med satellitmålinger kan man tydeligt se det. Samtidig kan man estimere, at nedslaget har haft en kraft svarende til over syv milliarder Hiroshima-atombomber. Alt materialet fra det 200 kilometer store hul blev slynget op i atmosfæren og noget endda halvvejs

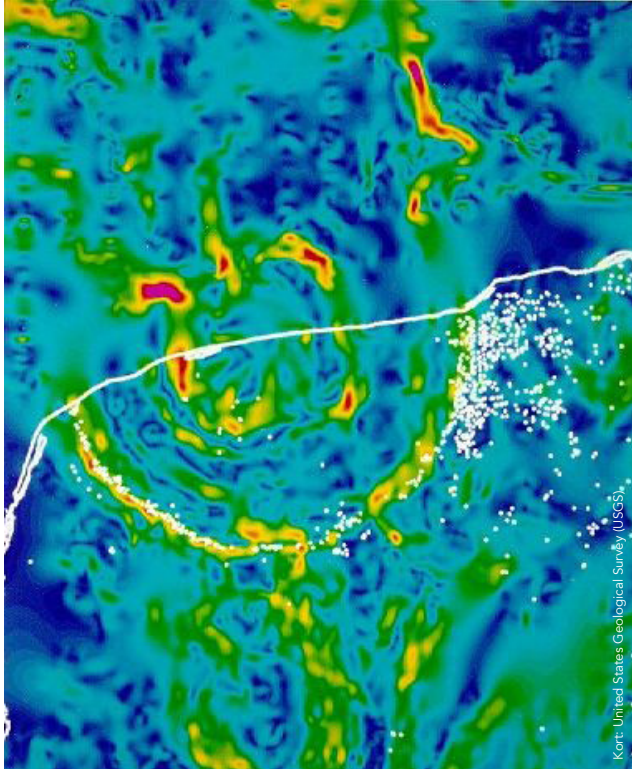
til Månen, før det igen regnede ned over Jorden som en kaskade af sten og støv. Rester heraf kan også findes i Fiskeleret ved Stevns. De enorme mængder støv, der hurtigt blev fordelt ud i hele atmosfæren, blokerede for sollyset i formentlig op til flere år.

Global skygge og syrerregn

Nedslaget skabte desuden en formentlig op til 100 meter høj tsunami, der sammen med chokbølgerne af glødende gas og sten dræbte alt i mange hundrede kilometers omkreds. Efterfølgende blev de overlevende dyr ramt af hungersnød, idet mange planter ikke længere kunne gro i det svage sollys, og fødekæden dermed kollapsede. (Se forklaring th.) På nedslagsstedet fandtes der store mængder af mineralet anhydrit (CaSO_4), som fordampede i kollisionen. Anhydritten reagerede med vanddampen i atmosfæren og skabte en global syrerregn. Det forsurede verdenshavene i en sådan grad, at de kalkdannende alger, der er ansvarlige for kridtet og kalken i netop Stevns Klint og alle andre steder på Jorden, nærmest forsvandt. Derfor blev der i en lang periode kun aflejret ler i havet, og det er netop, hvad laget med Fiskeleret er udtryk for. Det var selvsagt kun de allermest tilpasningsdygtige livsformer, der overlevede katastrofen. De, der gjorde, kunne til gengæld efterfølgende nyde godt af den væsentligt mindre konkurrence om ressourcer, og derfor kunne nye dyregrupper, blandt andet pattedyrene, med tiden overtage landet og havet. •

SATELLITMÅLING AF KRATERET

Krateret fra asteroidenedslaget kaldes Chicxulub efter den by, der nu ligger i midten af det. Der er ikke længere nogen fordybning, men satellitter kan måle forskellen mellem tyngdefelter i jorden, og her står kraterstrukturen tydeligt frem. I første omgang var det dog olieboringer i området, der afslørede, at der lå et begravet krater.



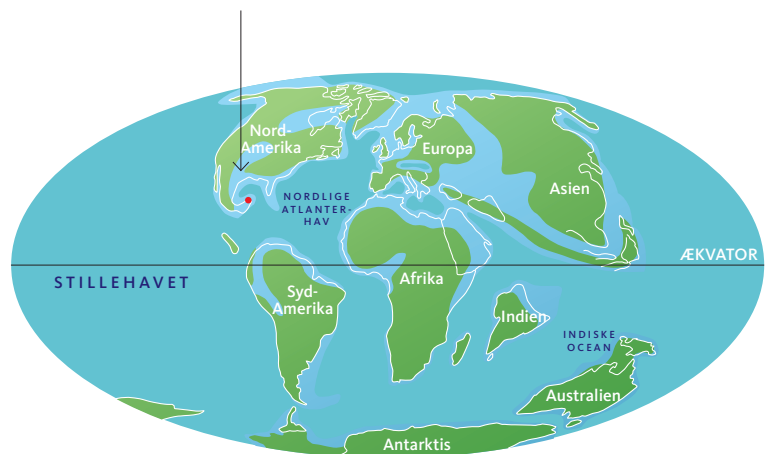
SIDSTE NYT

I maj 2020 viste et nyt studie, at Chicxulub-asteroiden ramte Jorden med den værst tænkelige vinkel, der gjorde mest mulig skade. Vinklen var 60°, og forskernes simulationer viste, at et nedslag i den vinkel på jordoverfladen sendte langt mere materiale op i atmosfæren end f.eks. en lodret (90°) eller spids vinkel (15°). Mængden af CO₂ afgivet til atmosfæren var f.eks. to til tre gange højere, end den ville have været ved et 90°-nedslag. En lidt anden vinkel kunne måske have reddet dinosaurerne, men det gik jo, som det gik ...

Studiet *A steeply-inclined trajectory for the Chicxulub impact* udkom i Nature Communications 26. maj 2020.

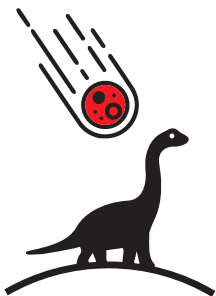
HVOR ASTEROIDEN RAMTE

For 66 mio. år siden var kontinenterne stadig på vej mod deres nutidige placering, og havniveauet var meget højere, end det er i dag. Da asteroiden ramte, faldt den derfor i havet ud for det nuværende Mexico, men med det lavere havniveau i nutiden ligger halvdelen af krateret på land.



Kort: Carsten E. Thuesen

FØDEKÆDENS SAMMENBRUD



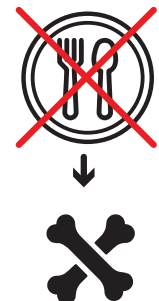
Da asteroiden rammer, brænder alt i mange hundrede kilometers afstand op. Samtidig slynges enorme mængder støv op i atmosfæren, som på grund af Jordens rotation fordeles over hele kloden.



Støvet i atmosfæren blokerer for sollyset i op til flere år, så Jorden indhylles i tussmørke.



Planterne kan ikke gro i det svage lys. Derfor producerer de pludselig næsten intet nyt organisk materiale i hverken havene eller på landjorden.



Da planternes produktion af organisk materiale er basis for fødekæden, bryder denne sammen, og både planteædere og kødædere sulter ihjel.

Illustration: Lykke Sandal, Geoviden

Kilder: Redigeret fra Geoviden 2, 2010, oprindeligt af Arne Thorsøj Nielsen, Statens Naturhistoriske Museum, samt Kalklandet Østsjælland Museum og nautil.us