

S

Software biedt verrassende blik op het ontstaan van 's werelds grootste canyon

WAT IS HIER GEBEURD?

Onderzoek met Google Earth heeft een heel nieuw licht geworpen op het ontstaan van de Grand Canyon. **Onze eigen Waddenzee laat zelfs in het klein zien hoe dat gebeurd kan zijn!** Dat betoogt Peter Scheele, bekend van het boek Degeneratie, in een recente publicatie in Journal of Creation... en nu ook in Weet Magazine!

GEOLOGISCHE TIJDSCHAAL

De geschiedenis van de aarde wordt door de gangbare wetenschap ingedeeld in een groot aantal tijdperken, die men heeft gekoppeld aan

bepaalde herkenbare aardlagen. Als je spreekt over de Grand Canyon is het goed om deze tijdperken te weten. Hieronder is een afbeelding te vinden waarin ze zijn aangegeven. We noemen dat de geologische



kolom. De Grand Canyon bestaat voor een groot deel uit Paleozoïsche aardlagen, wat het grootste deel van de geologische tijdschaal zou omvatten.

De Grand Canyon is een van de grootste wereldwonderen in de natuur. Hij is 446 kilometer lang, op sommige punten maar liefst 29 kilometer breed en heeft een diepte tot wel 1,83 kilometer. Ook zijn er in de Grand Canyon (en het gebied eromheen) aardlagen te vinden van een groot deel van de geologische tijdskolom. Dat betekent dat als je kunt verklaren hoe de regio van de Grand Canyon met zijn lagen is ontstaan, je een belangrijke sleutel in handen hebt tot het ontstaan van andere aardlagen op aarde.

Er is tot op de dag van vandaag discussie over hoe de Grand Canyon is ontstaan. Regelmatig worden scenario's bijgesteld. In grote lijnen ziet het plaatje dat meestal geschetst wordt er zo uit:

De oudste, onderste lagen zijn tot bijna **twee mil-**

jard jaar oud, maar voor en groot deel door erosie verdwenen.

Daar bovenop is in de afgelopen **540 miljoen jaar** de grootste groep aardlagen langzaam opgebouwd met relatief weinig tot geen erosie.

In de laatste **17 miljoen jaar** heeft vervolgens de Colorado rivier de Grand Canyon uitgesleten. Deze uitslijting moet samengegaan zijn met een omhoogkomen van het zogenoemde Colorado-plateau.

GOOGLE EARTH HELPT

Onderzoek met Google Earth heeft een

heel nieuw en ander licht geworpen op het ontstaan van de Grand Canyon. Met dit computerprogramma kun je op een

ER IS TOT OP DE DAG VAN VANDAAG DISCUSSIE OVER DE VRAAG HOE DE GRAND CANYON IS ONTSTAAN

virtuele wereldbol satellietbeelden van over de hele wereld op je scherm bekijken. In hoeverre Google Earth van toegevoegde waarde is om een beeld te krijgen van het ontstaan van de Grand Canyon, wordt op de volgende pagina besproken aan de hand van kernvragen.

Met Google Earth kun je je pas echt een goed beeld vormen van de ontstaansprocessen van de Grand Canyon.



DE COLORADO RIVIER IS NIET ZO BREED. HOE KAN ZO'N RIVIER EEN 29 KILOMETER BREDE CANYON IN HARDE ROTS UITSLIJTEN?

Als je kijkt naar een gemiddelde dwarsdoorsnede van de Grand Canyon (of als je bijvoorbeeld in Google Earth precies langs de loop van de rivier door de Grand Canyon kijkt) dan kun je zien dat de Grand Canyon eigenlijk uit twee delen is opgebouwd. Een heel breed gedeelte dat nergens tot het diepste punt gaat en midden daar doorheen

een smal deel met hele steile wanden, waar de Colorado rivier doorheen loopt. Het is duidelijk dat dit tweede deel inderdaad door de Colorado rivier is uitgesleten. Maar het brede, eerste deel ziet er totaal anders uit en kan niet op dezelfde manier zijn ontstaan. Dat moet door een veel bredere en gewelddadigere 'rivier' zijn gebeurd...



HOE KAN DE COLORADO RIVIER IN HARDE ROTS MEANDEREN?



▶ Toen de Colorado rivier begon te stromen, waren de aardlagen nog zacht.

Meanderen is het ontstaan van bochten en slingers in de loop van een rivier, waardoor hij door het landschap gaat kronkelen. Het is onmogelijk dat dit proces zich in harde rots voltrekt, want de ondergrond voor het meanderen moet juist zacht

zijn, zodat sedimenten kunnen worden verplaatst. Aan de ene kant slijten de sedimenten weg en aan de andere kant worden ze afgezet (als het water daarvoor langzaam genoeg stroomt). Zo ontstaat een slingerpatroon. Daarom zal water dat over harde rots stroomt nooit gaan meanderen.

Maar hoe kan het dan dat de **Colorado rivier** dwars door keiharde rots kronkelt? Je ontkomt er niet aan om de volgende conclusie te trekken: **toen de Colorado rivier begon te stromen, waren de aardlagen nog zacht.** Ze zijn pas uitgehard nádat de rivier zijn sporen had achtergelaten in het sediment.

Dat betekent ook dat het uitslijten van de eerste brede fase van de Grand Canyon gebeurde terwijl de lagen nog zacht waren. En als dat waar is, dan kan dat in een relatief hele korte periode hebben plaatsgevonden.



HET GEMAK VAN GOOGLE EARTH

De Grand Canyon is zo enorm groot. Het is vrijwel onmogelijk om te begrijpen wat er gebeurd is als je aan de rand ervan de canyon inkijkt. Je komt daarmee wel onder de indruk van de omvang, maar het geeft je nog geen overzicht over het grote geheel. Zelfs als je met een vliegtuigje erboven vliegt, kun je dat overzicht niet krijgen. Pas met de komst van goede satellietfoto's en het gemak van Google Earth, waarmee je het totale gebied kunt bestuderen, kun je je pas écht goed een beeld vormen van de gigantische processen die daar hebben plaatsgevonden.

BREACHED DAM THEORY



Als je de Grand Canyon dicht zou maken (en ooit moet dat een keer het geval geweest zijn) dan zou het regenwater dat in het gebied achter het Kaibab Plateau valt, ten noorden van de Grand Canyon, niet weg kunnen. Er zouden zich daar twee enorme meren vormen...

Een tot nog toe populaire theorie onder creationisten is dat de twee meren op catastrofale wijze doorgebroken zijn en zo in rap tempo de Grand Canyon uitgesleten hebben. Daar is een kanttekening bij te zetten:

- ▶ het is helemaal niet logisch dat die doorbraak juist op een hoger gelegen punt gebeurt.
- ▶ Ook is het een probleem dat de Grand Canyon twee grote zijarmen heeft die **dwars op die stroomrichting** staan.
- ▶ Bij een plotselinge doorbraak verwacht je eerder meerdere **parallele kanalen** waardoor het water wegstroomt, zoals bijvoorbeeld bij de Scablands in Noord-Amerika, waar een enorm gletsjermeer doorbrak.



▶ De gele pijl geeft de dam weer waarover de Breached Dam Theory spreekt.

In het model van het Terugtrekkende Vloedwater daalde het vloedwater en sleet zo een geul uit. Als de meren bestaan hebben, is dat slechts kort geweest omdat het water steeds verder zakke en de meren zo langzaam door de bestaande geul leegliepen.

▶ HOE KAN HET DAT DE GRAND CANYON DOOR HOGERE PUNTEN IN HET LANDSCHAP LOOPT?

Je zou je het als volgt voor kunnen stellen:

▶ het zakkende water na de zondvloed raakte als het ware opgesloten in een enorme kom van beruggen en verhogingen, waardoor **een soort continentale binnensee ontstond die ongeveer zo groot was als de Middellandse Zee**; mogelijk zelfs wel twee keer zo groot.

▶ In eerste instantie had dat water wel een paar ontsnapingsroutes over de rand van de kom, maar naarmate het

water zakte en naar lager gelegen gebieden stroomde, droogden sommige routes op.

Alleen de laagst uitgesneden geul bleef operationeel.

▶ Het vele water dat zich een uitweg door deze geul zocht, erodeerde het verder en verder. **Die 'geul' is uiteindelijk dus wel kilometers breed geworden** en mag eigenlijk geen geul meer heten.

▶ Met het leeglopen werd de waterstand lager, **maar erodeerde de geul ook dieper**

en werd hij steeds langer en langer naar het laagste punt toe waar nog water stond. Er ontstonden zelfs allerlei zijarmpjes, op die plekken waar het water ook van de zijkant de geul instroomde en afgesneden raakte van de hoofdstroom. Deze zijarmen waren op een aantal plekken zelfs enorm lang geworden doordat tijdelijke meren daar hun water door loosden.

COLORADO RIVIER

De basisstructuur van de Grand Canyon vormde zich dus nadat al het water op deze manier was gedraineerd. Alleen de Colorado rivier, die alle regenval van die regio afvoert, is overgebleven. Hij bleef er door-

heen stromen zoals dat tot op de dag van vandaag gebeurt. Ondertussen droogden de sedimenten op en hardden deze in steen uit. Door de erosie van de kleinere Colorado rivier zijn de diepere, steilere wanden ontstaan. Natuurlijk zijn ook alle uitgesleten structuren verder gaan eroderen en doen ze dat vandaag ook nog, maar dat gebeurt op veel kleinere schaal dan in het eerste begin.



▶ HOE ZIJN DE AARDLAGEN VAN DE GRAND CANYON ONTSTAAN?

Aardlagen kunnen **sedimenten** zijn, **vulkanisch gesteente** of bijvoorbeeld **versteende windafzettingen**. Sedimenten worden altijd in water afgezet, maar het verschilt natuurlijk wel of dit door oceanen, zeeën, meren of rivieren gebeurt.

Het gros van de afzettingen in de Grand Canyon-regio bestaat uit versteende sedimenten. Grofweg de eerste helft bestaat uit zeeafzettingen. De helft daar bovenop bestaat uit een afwisseling van zee-, rivier- en windafzettingen, blijkt uit onderzoek van **dr. Ronald C. Blakey** van de **Northern Arizona University**.

Je kunt daaruit dus eenvoudig concluderen dat de lagen van de Grand Canyon onder oceaan- of zeewater zijn ontstaan en dat het gebied na een tijd droog is komen te liggen. De toplagen zijn gevormd door een samenspel van getijdenwerking, droogvallen en wind; net zoals op dit moment in onze **Waddenzee** ook gebeurt.

▶ HOE IS DE GRAND CANYON DAN ONTSTAAN?

Ter hoogte van **Kaibab Plateau** kun je (met Google Earth) heel goed zien dat de Grand Canyon dwars door een hoger punt in het landschap loopt. Dat is heel onlogisch, want waarom zou water zich door de top van een berg een weg banen als het ook aan de zijkant erlangs kan stromen?

▶ Een verklaring die wel gegeven wordt is dat dit gedeelte **eerst lager lag en pas later omhoog is gekomen**. Maar een belangrijk probleem daarbij is bijvoorbeeld dat dit omhoogkomen dan wel **17 miljoen jaar** lang gelijk op moet lopen met de erosie, terwijl erosie juist redelijk constant is en verschuivingen schoksgewijs gaan. Als dit omhoogkomen sneller gaat dan de erosiesnelheid, kiest het water net zo makkelijk een andere lagere route.

▶ Een andere verklaring kun je vinden wanneer je naar de Waddenzee kijkt. Als een zandbank onder water

ligt en het waterpeil zakt (doordat het eb wordt), dan stroomt dat water links, rechts en over de zandbank weg naar de zee toe. Naarmate het water zakt, gaat het over de top van de zandbank harder stromen, omdat het daar minder ruimte krijgt om weg te kunnen. De erosie daar gaat dan ook harder. En daarmee kan er zomaar door de hoger gelegen delen van een zandbank een geul ontstaan. Als je met Google Earth de Waddenzee afspeurt, kun je veel mooie voorbeelden daarvan vinden.

Het terugtrekkende water van de zee kan vrij eenvoudig geulen uitsnijden in hogere delen van zandbanken. Op dezelfde wijze kan, toen het water uit het Grand Canyon-gebied zich terugtrok (nadat het daar al die sedimenten had afgezet), een enorme geul uitgesleten zijn dwars door hoger gelegen delen. Dat is dan zelfs twee tot drie keer gebeurd; in het oosten bij het Kaibab Plateau en in het westen bij Hualapai Plateau, maar ook bij Marble Canyon, dat nog voor het Kaibab Plateau ligt.



▶ Terugtrekkend zeewater sleet geulen uit in het Waddenzeegebied.