

RECONSTRUCTIE VAN EEN REUSACHTIG ZEEREPTIEL

R 'T ONBEKENDE DIER VAN MAASTRICHT

Toen machinist Carlo Brauer een paar maanden geleden de reusachtige tanden van zijn graafmachine in het kalksteen liet 'bijten', deed hij een bijzondere ontdekking. In de groeve van cementmaker ENCI in Maastricht vond hij een fossiel van een mosasaurus: een reusachtig zeereptiel van zo'n 13 meter lang! **Leefden deze dieren vroeger in Zuid-Limburg?** Wanneer was dat dan? En waar kun je hem in de geschiedenis plaatsen als je uitgaat van een Bijbels raamwerk?

daarom kreeg het fossiel de illustere naam: 'het grote onbekende dier van Maastricht'. Later bleek dat het afkomstig is uit de familie van de Mosasauridae, een uitgestorven groep zeereptielen, en werd het dier maashagedis (mosa = Maas) genoemd, naar de rivier waar hij dichtbij gevonden is.

Het mosasaurusfossiel van 1770 werd begin negentiende eeuw naar Parijs gebracht, maar een afgietsel ervan is nog steeds te bezichtigen in het Natuurhisto-

Maastricht is een interessante plek om in de grond te graven. Regelmatig worden er bijzondere fossielen gevonden.

Zo vond men er in 1770 de enorme kaken van een mosasaurus. Het was toen nog niet bekend om welk dier het ging,



Voorzichtig wordt Carlo uit de kalk gehaald zodat hij tentoongesteld en onderzocht kan worden.

mosasaurus doodgaat, zinkt en op de bodem belandt, valt hij snel ten prooi aan aasetende haaien. Zo'n dode mosasaurus weegt een paar duizend kilo. Als die haaien daarvan gaan eten, gebeurt het dat ze er met verschillende botten en flippers vandoor gaan. Binnen de kortste keren zijn die weg."

Soms gebeurt het dat fossielen in redelijk gave toestand

daver hebben gevuld. Verder zijn de onderzoekers erachter gekomen waarmee Bèr zich voedde. Hij had krachtige kaken waarmee hij grote zeeschildpadden (van het soort Allopleuron) kan hebben gegeten. Dit vermoeden is later bevestigd door de vondst van een mosasaurus in Canada; op de plek waar zijn maag zat, vond men stukjes zeeschildpad.

TANDEN

De wetenschappelijke naam van de maas-hagedissen die bij Maastricht zijn gevonden, is 'Mosasaurus hoffmanni'. Deze reptielen hadden tanden van wel 5 tot 10 centimeter. Onderzoekers Dirk Cornelissen en Louis Verding ontdekten, na bestudering van onder andere de kaken, dat ze hun tanden wisselden, net als haaien. Die wisseling verliep keurig volgens

UIT CARLO'S GEBIT KUN JE OPMAKEN DAT HIJ VAAK DIEP DE ZEE IN DURFDE TE ZWEMMEN

worden teruggevonden, maar dat kan alleen als de karkassen destijds snel bedekt zijn met sediment. Dat was kennelijk bij Carlo niet het geval.

een vast patroon: eerst de onderkaak, dan de bovenkaak (enzovoort). Dat zorgde ervoor dat het dier nooit een lege plaats in een tandenrij had.

BÈR

Rond Maastricht zijn nog meer mosasaurussen gevonden. In het Natuurhistorisch Museum ligt bijvoorbeeld ook Bèr. Zijn schedel is nog redelijk intact; ook de nekwerfels zijn aanwezig. Door röntgenfoto's van de gevonden botten te maken ontdekten on-

derzoekers dat Bèr destijds een rib had gebroken. Dit kan erop wijzen dat mosasaurussen vechtersbazen waren. Onder mosasaurussen zijn ook voorbeelden bekend van kannibalisme. Over Bèr valt nog meer opmerkelijks te melden. Op de plek waar hij is gevonden, lagen ook verschillende haaiantanden. Deze vissen zullen dus hun magen met Bèrs ka-

risch Museum in Maastricht.

CARLO

In datzelfde museum ligt nu ook een echt mosasaurusfossiel: Carlo. Hij is genoemd naar zijn vinder, Carlo Brauer, die er in september vorig jaar op stuitte toen hij met zijn graafmachine in de kalksteengroeve werkte. Carlo is echter niet compleet. Volgens onderzoeker Anne Schulp is dat te danken aan de haaien die duizenden jaren geleden in het water leefden waar nu de kalksteengroeve is. „Als zo'n mo-

WIL JE CARLO ZELF ZIEN?

Een groot deel van 'Carlo, de mosasaurus' is nog tot 15 september 2013 te bezichtigen in het Natuurhistorisch Museum in Maastricht. Wetenschappers die fossielen bestuderen (paleontologen) zijn nog hard bezig om de resten van het fossiel uit het kalksteen te halen. In dit museum kun je hun werk live volgen. Misschien een leuke vakantietip?

WEET MEER:
www.tiny.cc/fossiel4



In het Natuurhistorisch Museum lacht een enorme hagedis je toe...

WANNEER LEEFDE MOSASAURUS?

Het Dinosaur Institute van het Natural History Museum in Los Angeles herbergt een uniek mosasaurusfossiel. De wetenschappers van dit instituut vonden zacht weefsel in de borstholte van een mosasaurusfossiel! Dat weefsel zat op dezelfde plaats als waar bij dolfinen het hart zit. Ook werd er zacht weefsel gevonden op de plek waar waarschijnlijk de lever zat.

Het fossiel dat door het Dinosaur Institute tentoon wordt gesteld, lijkt in een niet al te ver verleden te zijn begraven. Zelfs het netvlies, huidstructuren en hemoglobine zijn nog aanwezig. Creationistische wetenschappers zeggen dat dit gebeurd kan zijn tijdens de zondvloed of in de periode erna, toen het – als gevolg van de zondvloedramp – erg onrustig was op aarde en de aardkorst nog niet gestabiliseerd was. Een recente vondst van C14 in een mosasaurusfossiel ondersteunt deze zienswijze. Aan de hand hiervan dateerden seculiere wetenschappers dat dit dier 24.000 jaar

moet hebben geleefd. Maar dat staat haaks op de gangbare theorie die zegt dat de mosasaurus toen allang moest zijn uitgestorven. De onderzoekers speculeren nu dat de aangetroffen C14 in de mosasaurus afkomstig is van recenter levende bacteriën. Maar ook dat levert problemen op. Deze speculatie past niet goed bij de gevonden data. Men had namelijk al eerder geconstateerd dat er 'geen bacteriële eiwitten of hopanoïden (cholesterolachtige verbindingen) waren gedetecteerd'.

ERKENNEN

Opmerkelijk is dus dat de mogelijkheid opzij wordt geschoven dat het hier écht gaat om C14 uit mosasaurusweefsel. Wie daar wel van uit durft te gaan, moet erkennen dat deze C14-gegevens beter in overeenstemming zijn te brengen met een ouderdom van duizenden jaren in plaats van miljoenen jaren.

WEET MEER:
■ Weet Magazine 13, februari 2012, pag. 10-11.



In de Curfs-groeve bij Geulhem, vlakbij Maastricht, werd een kaak gevonden die dit tandenwisselproces goed laat zien. Die kaak lag in honderden stukjes uiteen. Normaal gesproken zou dat jammer zijn, maar deze keer niet want het liet mooi zien hoe de kaak er vanbinnen uitziet. Onder de tanden bleken wisseltanden te zitten. Uit die tanden waren overigens nog meer dingen af te leiden. Femke Holwerda wilde bijvoorbeeld meer weten over Carlo's voedsel en manier van bijten. Dat leidde ze af uit het aantal krasjes op Carlo's

Ook werden Carlo's tanden onderzocht op stabiele isotopen (niet-radioactieve koolstofdeeltjes). De hoeveelheid van het isotoop koolstof-13 kan namelijk iets zeggen over de eet- en leefgewoonten van de reptielen. Een hoge koolstof-13-waarde in het tandglazuur betekent dat de dieren dicht bij de kust leefden.

Volgens onderzoekers is dit een zenuw die naar een lichtgevoelig orgaan leidt dat boven op de schedel zat. Hiermee zou de mosasaurus het dag- en nachtritme en de seizoenswisselingen kunnen opmerken.

UITGESTORVEN

Mosasaurusen leven nu niet meer. Kernvraag is: wanneer en waardoor is hij van de aardbodem verdwenen? Volgens wetenschappers die uitgaan van de evolutietheorie zwom het zeereptiel 68 miljoen jaar geleden rond waar nu Limburg is. Deze periode wordt het Krijt genoemd omdat er toen in Europa veel kalk is afgezet ('krijt' is afgeleid van 'creta', wat 'kalk' betekent). Volgens deze

Een lagere waarde betekent dat ze wat dieper in zee leefden.

Wat bleek? De kleinere mosasaurus carinodens heeft een hogere koolstof-13-waarde in zijn tanden dan de grotere Mosasaurus hoffmanni. Dat betekent dat de kleinere mosasaurusen dichter bij de kust leefden dan Carlo.

KLEINE HERSENEN

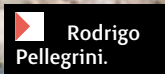
Versteende (gefossiliseerde) mosasaurushersenen zijn nooit gevonden; wel de versteende schedel die om de hersenen heen zat. Aan de hand hiervan maakte onderzoeker Mike Polcyn een digitale reconstructie van het mosasaurusbrein. Eerst maakte hij een CT-scan van de schedel waardoor de binnenzijde in beeld werd gebracht. Daarna printte hij laagsgewijs een tastbaar kunststof model met behulp van een 3D-printer. Dat model laat zien dat het mosasaurusbrein erg klein was. Het had ook een uitsteekseltje aan de bovenzijde.

MOSASAURUS HAD MOGELIJK EEN LICHTGEVOELIG ORGAAN OP ZIJN KOP

tandglazuur. Daar was nog niet eerder onderzoek naar gedaan. De tanden laten zien dat Carlo een gezond gebit had met maar weinig slijtage.



Carlo's flippers.

 Rodrigo Pellegrini.

LEEFTIJDSBEPALING

Van een boom kun je de jaarringen tellen om te weten hoe oud hij is. Om de leeftijd van dierlijke botten te weten, kun je onder een microscoop de groeilijnen bekijken. Sommige onderzoekers zeiden dat deze meetmethode bij een mosasaurus niet werkt omdat dit

dier botten van sponsachtig materiaal heeft. Onderzoeker Rodrigo Pellegrini trok de stoute schoenen aan en haalde wat materiaal uit de botten van recent gevonden fossielen. Hij onderzocht dit en kon hieruit twee dingen afleiden:

- Een leeftijdsbepaling is inderdaad niet nauwkeurig te geven omdat de jongere groeilijnen bij de oudere mosasaurusen niet meer zichtbaar zijn.
- De seksuele rijpheid werd bereikt bij de leeftijd van 5 tot 7 jaar.

aan natuurrampen. De wereldwijde zondvloed of een catastrofe erna worden hiervoor aangedragen. De meeste creationisten accepteren de chronologie van de geologische kolom, die ook evolutionistische wetenschappers gebruiken (zie kader); alleen verwerpen ze de tijdschaal van miljoenen jaren. En daarvoor hebben ze hun redenen (zie bijvoorbeeld pagina 12 over Mount St. Helens) net zo

wetenschappers leefde mosasaurus aan het eind van het dinosaurustijdperk, toen de omgeving van het huidige Maastricht bedekt was door een ondiepe zee. Een natuurramp als gevolg van meteorietin-

slagen is één van de verklaringen voor het uitsterven van de mosasaurus.

Ook creationistische wetenschappers wijten het uitsterven van de mosasaurus

goed als dat seculiere wetenschappers aan hun enorme tijdspannes willen vast blijven houden.

WEET MEER:

- www.tiny.cc/fossiel1
- www.tiny.cc/fossiel2
- www.tiny.cc/fossiel3

WANNEER STIERF MOSASAURUS? VIER CREATIONISTISCHE ANTWOORDEN

Binnen de creationistische wetenschap is het moment van uitsterven van de mosasaurus onderwerp van discussie. Het hangt namelijk af van waar je de zondvloedgrens plaatst in de geologische kolom. Die kolom bestaat uit de verschillende aardlagen die gerangschikt zijn op ouderdom: de oudste onder, de jongste boven. Waar zitten de verschillen in mening? Ruim genomen zijn er vier mogelijkheden:

1. HET MODEL VAN SCHEVEN-HOGERDUIJN-DE WIT

Dit model stelt dat de geologische kolom onder het Carboon leven bevat dat vóór de zondvloed voorkwam (en begraven werd tijdens de vloed). Alles wat dateert boven het Carboon is van na de zondvloed. Dit zou betekenen dat de mosasaurus (Krijt) na de zondvloed omkwam, in de turbulente periode na de vloed. Dit model heet 'rekolonisiatiemodel' omdat de aardlagen na het Carboon de rekolonisatie van de wereld na de zondvloed zouden tonen.

2. HET MODEL VAN SETTERFIELD

Dit model stelt dat de vloedafzetting het onderste gedeelte is van de geologische kolom (Precambrium). Alles wat na het Precambrium komt, dateert van na de zondvloed. Dit betekent dat de mosasaurus na de vloed omkwam.

3. HET MODEL VAN WISE-WOOD-WHITMORE-GARNER

Dit model omvat dat de zondvloedgrens gelijkgesteld moet worden aan de Krijt-Tertiair-grens. Alles vóór het Krijt kan in de geologische kolom als zondvloedafzetting worden gezien. Alles na het Krijt (Tertiair en Kwartair) is van na de zondvloed. Dit zou betekenen dat de mosasaurus in de eindfase van de vloed omkwam.

4. HET MODEL VAN WHITCOMB-MORRIS-HOLT-OARD

Dit model stelt dat de zondvloedgrens zich hoog in de geologische kolom bevindt, tussen het Pliocéen en Pleistoceen. Veel Amerikaanse creationisten zijn deze mening toegegaan. Het wordt daardoor onterecht het 'Amerikaanse zondvloedmodel' genoemd. Alles wat zich in de geologische kolom onder het Pliocéen bevindt, zou door de zondvloed zijn afgezet. Dit betekent dat de mosasaurus in het midden van de vloed omkwam.

TIJDPERK PERIODE

| | | |
|-------------|------------|-------------|
| Kenozoïcum | Kwartair | Holoceen |
| | Tertiair | Pleistoceen |
| | | Pliocéen |
| | | Mioceen |
| Mesozoïcum | Oligoceen | |
| | Eoceen | |
| | Paleoceen | |
| Paleozoïcum | Krijt | |
| | Jura | |
| | Trias | |
| | Perm | |
| | Carboon | |
| Precambrium | Devoon | |
| | Siluur | |
| | Ordovicium | |
| | | Cambrium |