

## De nieuwe mosasaurus 'Carlo' in Maastricht

door Anne Schulp  
anne.schulp@maastricht.nl

In één schep zwiert Carlo Brauer met zijn graafmachine zo'n 20.000 kilo kalksteen de groevetruck in. In vier scheppen is de kiepauto vol en gaat er wéér een kleine tachtig ton Krijtkalksteen naar de cementoven. Carlo Brauer werkt als groevemachinist bij de ENCI, de grote kalksteengroeve net ten zuiden van Maastricht. In deze groeve wordt gesteente uit het laatste stukje van het Krijt (Maastrichtien) gewonnen. Het grootste deel gaat naar de cementproductie; een héél klein gedeelte van de kalksteen heeft inmiddels zijn weg gevonden naar fossielenverzamelingen van talloze amateurverzamelaars. Waar op enkele zaterdagen de verzamelaars de kalksteen met kleine hamers en ander handgereedschap te lijf gaan, komt op doordeweekse dagen de reusachtige graafmachine van de ENCI van stal. Op maandagochtend 10 september 2012 zag Carlo Brauer tussen een willekeurige hap van 20 ton kalksteen een paar opvallende bruine stukken bot. Hij was juist daarvoor, zo zou later blijken, met de laadschop in één keer door de schedel van een mosasaurus heengegaan. Afb. 1, 2, 3.

### Zeereptielen

Mosasauriërs waren zeereptielen die aan het eind van het Krijt wereldwijd bijzonder succesvol waren. Ze zijn van vindplaatsen overal ter wereld bekend, maar het verhaal van de mosasauri-



Afb. 1. Met deze graafmachine legde Carlo Brauer geheel onverwachts de schedel van een grote mosasaurus bloot.

ers begon twee-en-een-halve eeuw geleden op een steenworp afstand van deze nieuwe vondst. De eerste mosasaurusfossielen werden bij Maastricht, in de Sint-Pietersberg, langs de Maas gevonden, en de hele diergroep is later dan ook naar de



Afb. 2. Vanuit de cabine van de graafmachine herkende Carlo de kaak van de nieuwe mosasaurus.



Afb. 3. Carlo Brauer en de nieuwe mosasaurus (bijnaam 'Carlo').

rivier de Maas vernoemd: de Maashagedis. Niet dat mosasauriërs iets met de Maas te maken hadden. Mosasauriërs waren zeereptielen. De Maas bestond aan het eind van het Krijt nog niet en Maastricht was toen bedekt door een niet al te diepe, warme tot tropische zee, ook wel de Krijtzees genaamd. Het Natuurhistorisch Museum Maastricht mocht de nieuwe vondst opgraven. De ENCI ging intussen verderop verder met graven. Met alle denkbare hulp en ondersteuning vanuit de groeve en met de inzet van enkele van de vaste vrijwilligers van het museum werd het fossiel in drie weken tijd uit de kalksteen

gehaald. De losse brokken werden als eerste geborgen. De puinhelling op de vondstplek is brokje voor brokje doorzocht, op zoek naar scherven van de mosasaurus. Afb. 4. Dat blijkt een gigantische puzzel, die op dit moment (voorjaar 2013) nog niet is opgelost. Wáár passen al die stukjes? Wat is er bewaard gebleven, en wat zijn we kwijt?



Afb. 4. De schedel van de nieuwe mosasaurus lag in talloze stukken uit elkaar. Deze puinhelling is brokje voor brokje doorzocht.

Acht meter van de vindplaats van de schedel verwijderd, zat een stuk staartwervel in de wand. Staartwervels van mosasauriërs zijn makkelijk te herkennen aan de typische uitsteeksels, die ervoor zorgen dat de staart een stevig, gespierd en groot vinoppervlak heeft. Met de staartwervel acht meter van de kop verwijderd, nam de hoop op een relatief compleet skelet toe. Enigszins complete mosasaurusfossielen zijn in de Maastrichtse kalksteengroeven bijzonder zeldzaam, dus dit was reden genoeg voor een uitgebreide opgraving.

Nadat de losse brokken geborgen waren, werd door Carlo en zijn gigantische graafmachine de gesteentelaag tot een halve meter boven het niveau van het fossiel afgegraven. De rest van het gesteente werd met elektrische kaphamers en met hamers en beitels stukje bij beetje verwijderd. Zodra een stuk fossiel in beeld kwam, werd het verstevigd met een impregneermiddel (methylmethacrylaat-copolymeer) en verder vrijgezet door eromheen te graven zodat het op een zuiltje kwam te staan.

Afb. 5. Uiteindelijk zijn twaalf van dergelijke zuiltjes ingepakt in een jute-gipsverband en voorzien van die versteviging naar het museum vervoerd. Zo kunnen ze daar, in alle rust, in het lab verder vrijgeprepareerd worden. Vóór de eerste nachtvorst lagen alle blokken in de opslag – met dank aan de geweldige inzet van de ENCI en alle vrijwilligers.



Afb. 5. Mosasaurusbotten in gipsverband.

## Evolutie

De ouderdom van de vondst was nogal verrassend. De meeste mosasaurusfossielen kennen we uit de bovenste helft van de ENCI-groeve en uit vergelijkbare kalklagen elders in de omgeving. Dit fossiel kwam uit de Lixhe-3-kalk, een stuk dieper in de groeve, dat op ruim 67 miljoen jaar wordt gedateerd. Uit die onderste helft kennen we tot dusver niet veel meer dan een paar losse tanden. Was het toen in de omgeving van Maastricht misschien minder prettig voor mosasauriërs? Of hadden ze, toen die onderste lagen gevormd werden, gewoon minder kans fossiel te worden, dankzij subtiele verschillen in de sedimentatie? Hoe het ook zij, dit nieuwe fossiel biedt eindelijk een gedetailleerd kijkje vóór terug naar de eerdere evolutie van de Maastrichtse mosasaurusfauna.

Het prepareren van de vondst is half december 2012 begonnen. Normaliter vindt het preparaatwerk in het museum plaats in het lab in de kelder, maar nu hebben we ervoor gekozen de preparaatwerkzaamheden in een 'open lab' uit te voeren, zodanig dat iedereen de voortgang kan volgen. Afb. 6. Het open lab is onderdeel van een nieuwe tentoonstelling waarin van alles te leren valt over de nieuwste paleontologische onderzoekstechnieken (de expo is nog te zien tot en met 15 september 2013).



Afb. 6. In het 'open lab' in het Natuurhistorisch Museum Maastricht wordt het fossiel vrijgeprepareerd.

Het fraaie kaakfragment dat Carlo Brauer in de laadschop zag vallen is als één van de eerste botten aan de beurt gekomen. Gezien de afmetingen moeten we rekenen op een mosasaurus van rond de dertien meter lang – fors, maar niet de allergrootste die we kennen. Nu de tanden wat verder zijn blootgelegd kunnen we al iets meer zeggen over de soort waar we mee te maken hebben. De vorm van de tanden, met een ietwat gezwollen onderkant en de zijdelingse afplatting, doet vermoeden dat we met een dier te maken hebben dat qua morfologie/soort in de buurt zit van *Prognathodon sectorius*, een neefje van de meer bekende grote mosasaurus 'Bèr' (*Prognathodon saturator*). Toch is op het moment van schrijven nog niet bekend met welke soort we precies te maken hebben.

In de tussentijd zijn er meer botten blootgelegd. Het skelet van 'Carlo', zoals het nieuwe exemplaar intussen heet, is waarschijnlijk niet compleet. Met nog een stuk of acht gipsblokken te gaan hebben we eind april 2013 onder meer de snuitpunt te pakken (afb. 7). Verder kaakfragmenten, delen van de achterkant van de onderkaak, een jukbeen, verschillende wervels (rugwervels, staartwervels) en een pterygoid. Het pterygoid is één bot (van een tweetal) in het verhemelte; het zijn de botten waarin extra rijen weerhaaktandjes zitten. Met die twee extra tanden kwam het totale aantal kaken bij een mosasaurus dus op zes uit. Wat bij het prepareren vooral opvalt, is dat veel botten aan de

buitenkant behoorlijk beschadigd zijn. Het lijkt erop dat het fossiel geruime tijd op de zeebodem gelegen heeft vóórdat het door sediment bedekt raakte. Ook liggen lang niet alle botten in het oorspronkelijke anatomische verband. Het skelet is uiteengevallen en over een flink oppervlak verspreid geraakt. Stroming en aaseters zijn daarvan de meest voor de hand liggende oorzaken.



Afb. 7. Op de snuitpunt van de nieuwe mosasaurus zit een flink abces (en, op dit moment, nog wat overtollige lijm...) Zou een andere mosasaurus Carlo in zijn snuit gehapt hebben?

## Niches

In samenwerking met de Vrije Universiteit Amsterdam hebben we een onderzoek lopen naar de stabiele-isotopensamenstelling van het tandglazuur (afb. 8). De hoeveelheid  $^{13}\text{C}$  in het tandglazuur is afhankelijk van het dieet. Dieren die hoog in de voedselketen staan hebben een andere  $^{13}\text{C}$ -koolstofwaarde dan dieren onderaan de voedselpiramide. Ook de habitat speelt daarin een rol. In moderne ecosystemen althans geldt dat we dicht bij de kust andere  $^{13}\text{C}$ -koolstofwaardes tegenkomen dan verder buitengaats. Ook diep duiken speelt een rol in de uiteindelijke  $^{13}\text{C}$ -koolstofwaardes; door vaak diep te duiken verandert de  $\text{CO}_2$ -concentratie in het bloed, wat ook weer van invloed is op de uiteindelijke  $^{13}\text{C}$ -koolstofwaardes die we in het tandglazuur terugvinden.

Uit ons onderzoek komt naar voren dat de grotere mosasauriërs lagere  $^{13}\text{C}$ -koolstofwaardes hebben en de kleinere soorten wat hoger scores. Die duidelijke verschillen wijzen sowieso op verschillen in ecologie en niche-exploitatie en zijn te relateren aan mogelijk wat vaker en/of dieper duiken van de grotere soorten. Een snelle eerste meting aan het glazuur van de nieuwe mosasaurus Carlo pakte verrassend uit. Had Carlo echt een héél ander dieet? De verrassend hoge waarde past nog niet in het



Afb. 8. Renée Janssen en Remy van Baal (VU Amsterdam) hebben monsters genomen voor isotopen- en biomoleculenonderzoek.

plaatje dat we eerder uit de mosasauriërs van de bovenste lagen te voorschijn kregen. We gaan nog een paar metingen doen en zijn heel nieuwsgierig naar hoe dat uitpakt.

## Eiwit

Een ander onderzoek staat in de steigers in samenwerking met de Universiteit Maastricht. In de afgelopen paar jaar is het bij verschillende mosasaurusfossielen (én bij andere reptielen uit het dinotijdperk!) gelukt om eiwitten uit bot te isoleren. Het blijkt dat fossielen niet altijd compleet versteend zijn en dat niet altijd alle 'biologisch afbreekbare' stoffen daadwerkelijk zijn afgebroken. Vooral de relatief 'stevige' eiwitten, zoals collageen, blijken binnenin fossiel bot soms bewaard te zijn gebleven. Deze zomer gaat een groepje studenten proberen om uit de botten van Carlo eventuele eiwitten te isoleren, en – mocht dat lukken – die eiwitten ook te karakteriseren. Wellicht kunnen die eiwitten ons wat vertellen over de wijze van fossilisatie, en mogelijk zelfs over de verwantschappen van Carlo.

Ook onderzoeken we de krasjes op zijn tanden. De Nederlandse paleontologe Femke Holwerda, nu verbonden aan het museum in München (de Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie), heeft de afgelopen jaren veel onderzoek gedaan naar de zogenaamde 'microwear': tandslijtage op microniveau. Bij dinosauriërs is daar al uitgebreid naar gekeken, maar bij mosasauriërs is daar nog niet veel onderzoek naar gedaan. We hebben inmiddels het tandglazuur van een paar Maastrichtse mosasauriërs met een elektronenmicroscop bestudeerd. Wat daarbij onmiddellijk opvalt, is dat het tandglazuur van Carlo een stuk gladder is dan het tandglazuur van, bijvoorbeeld, de knobeltandmosasaurus *Carinodens*. Op basis van de vorm van de tanden wisten we natuurlijk al dat de verschillende mosasauriërs verschillende voedselvoorkeuren hadden, maar het is erg interessant om dat verschil ook aan de hand van kleine krasjes op het glazuur op een onafhankelijke manier bevestigd te zien. We hopen in de komende maanden nog meer elektronenmicroscopfoto's te kunnen maken en zo alle vijf soorten die we al kennen uit het Maastrichtse Krijt én het gebit van Carlo met elkaar te vergelijken.