

De allerlaatste mosasaurus uit de Curfsgroeve

Anne S. Schulp, Dirk Cornelissen & Louis Verding, *Natuurhistorisch Museum Maastricht, De Bosquetplein 6-7, 6211 KJ Maastricht, e-mail: anne.schulp@maastricht.nl*

Dit voorjaar wijdt het Natuurhistorisch Museum Maastricht een speciale tijdelijke expositie aan de fossielen uit de Curfsgroeve, de ontsluiting bij Geulhem waar tot voor kort de firma Ankerpoort kalksteen afgroef. Een heel bijzondere vondst uit de Curfsgroeve, op 16 april 2004 gedaan door verzamelaar Jacques Severijns, krijgt in deze tentoonstelling een centrale plaats. Het gaat om een gedeeltelijke schedel van een grote mosasaurus, *Mosasaurus hoffmanni*; een exemplaar dat inmiddels beter bekend staat onder de bijnaam 'Curfske'. Wie de mosasauriërs van het Maastrichtse Krijt goed kent zal zich, bij vergelijking van Curfske met vondsten als 'de Bemelse Mosasaurus' of de nog beroemdere 'Bèr', misschien afvragen waarom een minder complete mosasaurus tóch zo bijzonder is... Het belang van Curfske zit 'm vooral in de stratigrafische herkomst.

CURFSKE

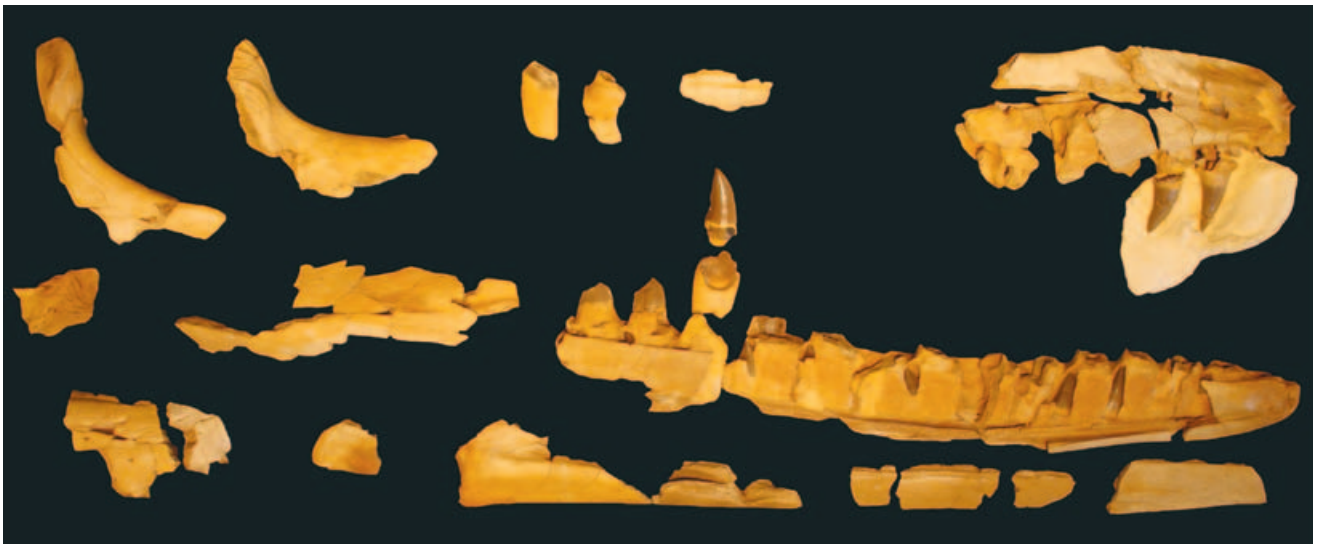
In de Curfsgroeve werd bij de exploitatie van de kalksteen regelmatig gebruik gemaakt van springstof. Veel vondsten zijn afkomstig van de puinhellingen die na een ontploffing overbleven. Voor Curfske was dat niet anders. De vermoedelijk oorspronkelijk nog rede-

lijk compleet gefossiliseerde schedel lag dan ook in talloze stukken uiteen; Jacques Severijns heeft het fossiel met de grootst mogelijke zorg geborgen. Uit de stukken die verspreid over de puinhelling lagen heeft hij toch nog een relatief complete schedel bij elkaar kunnen puzzelen. Het verdere preparateurwerk was in handen van de laatste twee auteurs, beiden als vrijwilliger collectiebeheer aan het Natuurhistorisch Museum Maastricht verbonden. Jacques heeft het fossiel overgedragen aan het Natuurhistorisch Museum Maastricht, waar het nu geregistreerd staat als NHMM 2007 093. De overdracht zal tijdens het museumweekend (15 april 2012) op feestelijke wijze officieel bekrachtigd worden.

KAKEN

Van de schedel zijn delen van de linker- en rechteronderkaak bewaard gebleven. Het gaat zowel om het tanddragende gedeelte (de dentale), als om onderdelen van de achterkant van de onderkaak, waaronder de twee coronoïd-botten, de elementen waaraan een belangrijk deel van de kaakspieren is aangehecht. Ook van de bovenkaken en enkele andere elementen van de schedel zijn fragmenten bewaard gebleven (JAGT *et al.*, 2008).

De mosasaurusfauna uit het type-Maastrichtien is heel divers; de vijf bekende soorten varieerden in grootte van een kleine (hooguit drie meter lange) *Carinodens belgicus* via de wat grotere *Prognathodon sectorius* en *Plioplatecarpus marshi* tot de forse (meer dan tien meter lange) *Prognathodon saturator* en *Mosasaurus hoffmanni* (SCHULP, 2006). Alvorens verdergaande conclusies aan de vondst van Curfske op te hangen, is het goed om de belangrijkste punten op een rij te zetten die Curfske daadwerkelijk tot een *Mosasaurus*



FIGUUR 1

Het fossiel van Curfske, *Mosasaurus hoffmanni* NHMM 2007 093 is incompleet, en ook de bewaard gebleven elementen lagen in talloze stukken uit elkaar. Inmiddels gerestaureerd zijn de verschillende onderdelen van de kaken weer herkenbaar (foto: Natuurhistorisch Museum Maastricht, John Stroucken).

FIGUUR 2

Omdat het fossiel van Curfske in honderden stukken gebroken was, kon de tandwisseling, een proces dat zich in de kaak afspeelde en zich daarvoor normaliter zo goed als volledig aan het oog onttrekt, toch in detail gedocumenteerd worden (foto: Natuurhistorisch Museum Maastricht, Dirk Cornelissen).

hoffmanni maken. Immers, het fossiel is flink beschadigd en bij lange na niet compleet. De afmetingen van de tanden, de karakteristieke asymmetrische kronen met de duidelijke facettering en de goed ontwikkelde snijvlakken aan vóór- en achterzijde zijn voldoende om het fossiel met zekerheid aan *Mosasaurus hoffmanni* toe te schrijven. Het quadratum, het bij mosasauriërs doorgaans zéér karakteristieke bot dat deel uitmaakt van het kaakgewricht, ontbreekt helaas bij deze vondst. Uit recent werk aan andere fossielen van *Mosasaurus hoffmanni* blijkt dat het quadratum van *Mosasaurus hoffmanni* een karakteristiek lipje heeft (CORNELISSEN *et al.*, *in druk*); helaas is dat detail in dit fossiel dus niet in de vergelijking mee te nemen.



deeltelijke onderkaak in de Maastrichtse collecties. De meeste volwassen exemplaren van *Mosasaurus hoffmanni* zullen echter rond de 14 meter lang geweest zijn.

LENGTE

Curfske was een forse mosasaurus, maar niet extreem groot voor *Mosasaurus hoffmanni*. Het stuk onderkaak dat bewaard gebleven is meet van de snuitpunt tot de achterkant van de 14^e tandpositie ongeveer 55 cm. Als die verhoudingen als vertrekpunt worden genomen, dan komt de totale lengte van de schedel op iets meer dan een meter uit. Voor *Mosasaurus hoffmanni* geldt ruwweg de vuistregel “*lengte dier is tien keer lengte kop*”, waarmee Curfske met ruim tien meter net iets groter was dan het model dat in het Natuurhistorisch Museum Maastricht te zien is [figuur 3]. Andere vondsten tonen aan dat Curfske ook grotere soortgenoten naast zich heeft moeten dulden. Een (wellicht ietwat uitbundige) reconstructie van de hand van LINGHAM-SOLIAR (1995) komt op 17,6 meter als allergrootste *Mosasaurus hoffmanni*, gebaseerd op een ge-

VULKANEN EN EEN METEORIT

Over de vraag “Wat er nou precies gebeurde aan het eind van het Krijt” is nog steeds een geanimeerd wetenschappelijk debat gaande. Naast de goed gedocumenteerde meteorietkrater van ruim 120 kilometer doorsnede in Yucatán (Mexico), en alle aanwijzingen voor het samenvallen van het einde van het Krijt met de inslag die die krater veroorzaakte, heeft ook het vulkanisme in noordwest India (dat rond het eind van het Krijt en het begin van het Paleogeen voor onrust zorgde) de volle aandacht. Terwijl de meteorietinslag een zeer plotseling, catastrofaal gebeuren was, duurde de piek van dit zogenaamde ‘Deccan Traps-vulkanisme’ in India vele honderdduizenden jaren. Om het grote uitsterven aan het eind van het Krijt aan

FIGUUR 3

Voor *Mosasaurus hoffmanni* geldt ruwweg de vuistregel “*lengte dier is tien keer lengte kop*”, waarmee Curfske met ruim tien meter net iets groter was dan deze skeletreconstructie in het Natuurhistorisch Museum Maastricht (foto: Natuurhistorisch Museum Maastricht).



hetzij de meteoriet, hetzij het vulkanisme toe te schrijven, is het van groot belang te weten of het uitsterven werkelijk plotseling en catastrofaal in zijn werk ging (qua timing dus scherp en ondubbelzinnig gekoppeld aan de meteorietinslag), of dat er meer sprake is van een geleidelijk uitsterven. Of, als derde mogelijkheid, dat een eventueel catastrofaal uitsterven juist niet samenvalt met de inslag. Nu biedt het fossiele archief zoals dat in de omgeving van Maastricht bewaard gebleven is een uitstekende documentatie van de laatste paar honderdduizend jaar van het Krijt en het begin van het daaropvolgende Paleoceen. Hoewel in de meeste groeves rondom Maastricht het allerlaatste stukje van het Krijt ontbreekt, is het in de ondergrondse kalksteengroeves bij Geulhem (Geulhemmerberg) in prachtig detail bewaard gebleven, en ook in Curfsgroeve is deze zogenaamde 'K/Pg-sectie' nagenoeg volledig beschikbaar.

GRENS

Tot dusver waren er ook tot vlak onder de K/Pg-grens fossielen van losse mosasaurustanden bekend; meer compleet materiaal was slechts mondjesmaat voorhanden. De vondst van Jacques Severijns bracht daar verandering in. Curfske is afkomstig van een laag die ongeveer één meter onder de K/Pg-grens ligt. Met de reusachtig hoge sedimentatiesnelheid komt dat overeen met hooguit tienduizend jaar vóór de K/Pg-catastrofe – geologisch gezien een oogwenk. Het betekent ook dat de mosasauriërs in Maastricht nog probleemloos doorleefden tot vlak voor de K/Pg-meteorietinslag. Van een langzame achteruitgang was duidelijk geen sprake. Natuurlijk is het verleidelijk die conclusie ook al te trekken op basis van de reeds bekende losse tanden; echter, juist de tanden zijn heel stevig, en daardoor kunnen ze theoretisch ook 'reworked' zijn. 'Reworking' wil zeggen dat ze eerder al op de zeebodem terecht gekomen zijn, vervolgens door stromingen of het opwoelen van sediment weer zijn losgekomen en later op een hoger niveau alsnog zijn afgezet en gefossiliseerd. Dat is geen puur theoretisch risico: we kennen meerdere voorbeelden van fossiele tanden van Krijt-reptielen uit het Paleoceen. Met losse tanden is 'reworking' dus duidelijk een mogelijkheid om rekening mee te houden; met complete schedels waarvan de verschillende losse elementen nog in het oorspronkelijke anatomische verband liggen is zo'n scenario om voor de hand liggende rede-

nen uitgesloten. Daarnaast is de kwaliteit van het bot, en het ontbreken van sporen en resten van opgroei van andere organismen op het bot, duidelijk bewijs dat Curfske vrijwel onmiddellijk na zijn (of haar) dood door sediment bedekt geraakt is.

TANDWISSELING

Een onderwerp dat op dit moment nog de speciale aandacht geniet, is de tandwisseling bij mosasauriërs, en meer in het bijzonder de tandwisseling bij *Mosasaurus hoffmanni* (VERDING *et al.*, 2010). Uit de meer complete kaken blijkt keer op keer dat *Mosasaurus* een 'vier-één'-ritme aanhield bij het wisselen van de tanden. Steeds zijn er vier tandposities volledig functioneel; de vijfde tandpositie is dan bezig met wisselen. Dat wisselen lijkt goed gesynchroniseerd tussen boven- en onderkaken en ook tussen de linker- en rechterkaak. Op deze manier blijft het gebit continu functioneel. Hoe het precieze tandgroei- en wisselproces van individuele tanden in zijn werk gaat is goed bekend, maar de vondst van Curfske biedt mogelijkheden om dat proces in nog meer detail in beeld te brengen. De ontwikkeling van de wisseltanden vindt *in* de kaak plaats, normaliter dus buiten het zicht van de paleontologen. Uiteraard is de groei van wisseltanden goed te volgen op röntgenfoto's, maar omdat de kaken van Curfske in talloze stukken uiteengevallen zijn, konden tijdens de prepareer- en reparatiewerkzaamheden aan het fossiel de verschillende groeifasen van het gebit ook 'binnenin' tot in groot detail gedocumenteerd worden. Een eerste presentatie hierover werd verzorgd (samen met Lex Meijer en John Jagt) op de derde 'mosasaurusmeeting' in Parijs, in 2010; een meer uitgebreide beschrijving van dit proces is in de maak. In dit geval leverde het in stukken uiteengevallen fossiel dus méér informatie op dan een volledig onbeschadigd exemplaar!

DANKWOORD

Allereerst dank aan Jacques Severijns die het bijzondere fossiel aan het museum overdroeg, en aan het toenmalige management van Ankerpoort voor toegang tot de Curfsgroeve. Dank aan John Jagt voor aanvullingen op de tekst.

Summary

ONE FINAL MOSASAUR FROM THE CURFSGROEVE QUARRY

New finds of fossilised remains of the mosasaur *Mosasaurus hoffmanni* in the disused Curfs limestone quarry in Geulhem (Province of Limburg, the Netherlands) indicate that the species persisted until the end of the Cretaceous.

Literatuur

- CORNELISSEN, D., L. VERDING, A.S. SCHULP & J.W.M. JAGT (in druk): The mosasaurs (Squamata, Mosasauridae) of the Garcet Collection. Bulletin de la Société géologique de France.
- JAGT, J.W.M., D. CORNELISSEN, E.W.A. MULDER, A.S. SCHULP, J. SEVERIJNS & L. VERDING, 2008. The youngest *in situ* record to date of *Mosasaurus hoffmanni* (Squamata, Mosasauridae) from the Maastrichtian type area, The Netherlands. In: Everhart, M.J. (red), Proceedings of the Second Mosasaur Meeting. Fort Hays Studies, Special Issue 3: 73-80.
- LINGHAM-SOLIAR, T., 1995. Anatomy and func-

tional morphology of the largest marine reptile known, *Mosasaurus hoffmanni* (Mosasauridae, Reptilia) from the Upper Cretaceous, Upper Maastrichtian of The Netherlands. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B347: 155-180.

● SCHULP, A.S., 2006. On Maastricht Mosasaurs. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Reeks XLV, aflevering 1. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.

● VERDING, L., D. CORNELISSEN, A.W.F. MEIJER, A.S. SCHULP & J.W.M. JAGT, 2010. On tooth replacement in *Mosasaurus*. In: Bardet, N. (ed.): Third Mosasaur Meeting, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, p.23.