

EEN NIEUWE MINIMOSASAURUS UIT MAASTRICHT

Anne S. Schulp, Natuurhistorisch Museum Maastricht, De Bosquetplein 6-7, 6211 KJ Maastricht

Het is één van de minst bekende mosasauriërs ter wereld, en de allerkleinste bovendien. Een nieuwe vondst van deze *Carinodens belgicus* uit de ENCI-groeve werpt meer licht op het mysterieuze gebit van de minimosasaurus. Ook over de eetgewoonten van *Carinodens* valt nu wat meer te zeggen.

EERSTE VONDST SINDS 1913

Vondsten van *Carinodens*, de kleinste mosasaurus uit het Maastrichtse Krijt, behoren tot de grote zeldzaamheden. Losse tanden duiken nog wel eens op, maar meer compleet materiaal is nagenoeg onbekend. Verzamelaar Frans Fonken ontdekte in 2000 in de ENCI-groeve een stukje kaak van *Carinodens* (figuur 1). En dat was voor het eerst in bijna negentig jaar, want de eerste beschrijving van dit dier dateert uit 1913. De beroemde mosasauruspaleontoloog Louis Dollo beschreef toen een onderkaakje waar drie tanden in bewaard gebleven waren (DOLLO, 1913). De drie tanden zaten allemaal in de achterkant van de kaak, de andere negen tandholtes waren leeg (figuur 2). Over de voorste tanden van *Carinodens* was nog niets bekend. In de eerste beschrijving doopte Dollo het dier *Globidens Fraasi*. Het genus *Globidens* was net een jaar eerder geïntroduceerd op basis van een bijzonder bol-tandige mosasaurus uit de Verenigde Staten (GILMORE, 1912). De soortnaam *Fraasi* (in de originele beschrijving met een hoofdletter!) was een eerbetoon aan Eberhard Fraas, die het fossiel aan het Institut Royal des Sciences

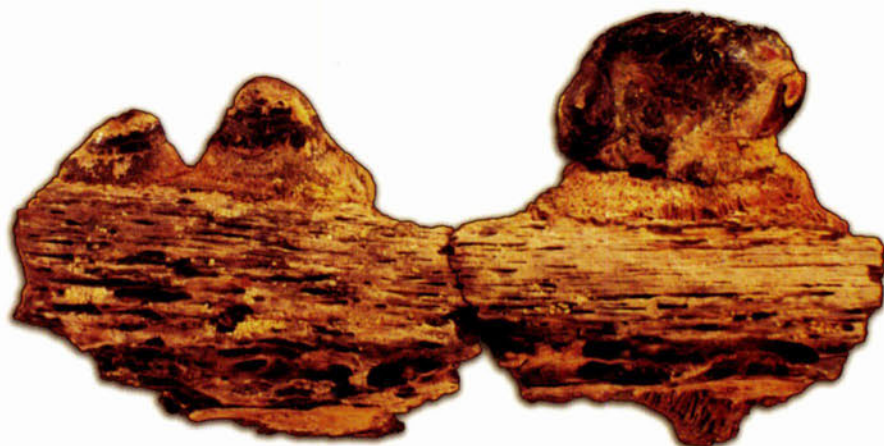
naturelles de Belgique te Brussel schonk. Soms is de geschiedenis van de nomenclatuur van een fossiel nogal onoverzichtelijk. Bij *Carinodens* is dat zeker het geval. Omdat de tanden toch wat meer afgeplat waren dan die van *Globidens* veranderde de naam in *Compressidens*, maar die naam bleek al voor een ander dier in gebruik, dus uiteindelijk werd de naam *Carinodens* geïntroduceerd. Om de verwarring compleet te maken was er in 1869 ook al een tandje beschreven onder de naam *Bottosaurus belgicus*, maar dit tandje bleek niets met de *Bottosaurus*-krokodil te maken te hebben, maar veel meer met *Carinodens*. Omdat de soortnaam *belgicus* uit 1869 uiteraard voorrang heeft boven *fraasi* uit 1913, staat *Globidens fraasi* tegenwoordig dus bekend onder de naam *Carinodens belgicus*. De 15 losse tanden die we tot dusver kennen, zijn flink verspreid in ruimte én tijd. Uit vrijwel alle groeves in het type-Maastrichtien zijn wel exemplaren gevonden, op vrijwel alle niveaus van de Maastricht Formatie. Met die 15 losse tandjes behoort *Carinodens* bepaald niet tot de stamgasten van de Maastrichtse Krijtzee, maar hij moet zich er zeker van tijd tot tijd vertoond hebben. Waaróm het dier zo zeld-

zaam is vergeleken met de zoveel beter bekende *Mosasaurus hoffmanni* blijft nog de vraag.

BUITEN MAASTRICHT

Buiten Maastricht is *Carinodens* opvallend genoeg maar nauwelijks bekend, terwijl de karakteristieke tanden toch geen ruimte voor verwarring overlaten. In Bulgarije is tot dusver welgeteld één tandje opgegraven (TZANKOV, 1939), maar Plamen Tzankov (géén familie!), die zich momenteel met de studie van de Bulgaarse mosasauriërs bezighoudt, wist ons te vertellen dat er op de Bulgaarse *Carinodens*-vindplaats nog niet veel gegraven is. Dat biedt dus hoop voor de toekomst. Ook uit Marokko is *Carinodens* bekend. Ook hier weer één los tandje, dat in 1952 beschreven werd (ARAMBOURG, 1952). Sindsdien is het tandje, dat zich ergens in de collecties van het Muséum d'Histoire Naturelle in Parijs zou moeten bevinden, niet meer gezien. Alleen de afbeelding in de originele publicatie is nog over. Tot slot Brazilië, ook daar is één tandje ontdekt (PRICE, 1957). En daar moeten we het mee doen. Hoe *Carinodens* er verder uitzag is onbekend. Waarom hij zo zeldzaam is, blijft een raadsel. En wat hij precies at blijft ook de vraag.

Dankzij de vondst van Frans Fonken hebben we nu eindelijk een iets beter idee van de opbouw van het gebit van *Carinodens*, en daarmee kunnen we mogelijk ook de voedselvoorkeur van deze kleine mosasaurus iets nauwkeuriger afbakenen. Over de voedselvoorkeur van *Carinodens* zijn eerder al veel aannames gemaakt. DOLLO (1913) stelde zich voor dat *Carinodens* zee-egels at. Niet verwonderlijk, want de tanden lijken geschikt voor het vermorzelen van deze stekelhuidigen. In de Maastrichtse Krijtzee zal *Carinodens*, als Dollo gelijk had, waarschijnlijk geen honger geleden hebben, want zee-egels vinden we in overvloed. Sinds 1913 bleef het lange tijd rustig aan het durofage-mosasaurusfront, want veel nieuwe durofage ('hard-voedsel-etende') mosasauriërs werden niet ontdekt. Tot 1975, toen Russell een tweede Amerikaanse *Globidens* beschreef (RUSSELL, 1975),



FIGUUR 1

Het nieuwe kaakfragment van *Carinodens belgicus*, gevonden door Frans Fonken (foto: Rudi Dortangs).

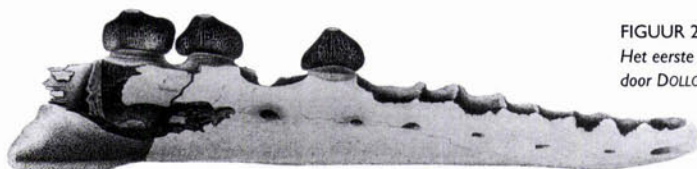


FIG. 1. — Dentaire droit. — Face externe.
Pour montrer sa gracilité et les dents arrondies,
avec leur surface d'usure.



FIG. 2. — Dentaire droit. — Face supérieure.
Pour montrer les dents comprimées bilatéralement et leur
augmentation de taille d'avant en arrière.

ook weer een zeer bol-tandige mosasaurus-soort. 'Mollusken' stonden er op zijn menu, meende Russell. De bolle tanden leken heel bruikbaar voor het kraken van allerlei hard-schalige weekdieren. Maar complete skeletten, met maaginhoud-en-al werden er niet gevonden, dus het bleef bij giswerk.

In 1999 nam Theagarten Lingham-Soliar de mosasauruscollectie van het Institut Royal des Sciences Naturelles in Brussel onder handen. Ook *Carinodens* ontsnapte niet aan zijn aandacht. Op basis van vergelijkingen met andere diersoorten, zoals de Nijlvaraan (*Varanus niloticus*), kwam Lingham-Soliar met een complete reconstructie van de onderkaak, en presenteerde hij een idee van het mogelijke dieet van *Carinodens* (LINGHAM-SOLIAR, 1999). Het was "een kleine mosasaurus, die in staat was de dunne schalen van [...] *Nautilus*, kleine schaaldieren en zee-egels te kraken [...]".

Sinds de nieuwe vondst zijn ook de voortanden van *Carinodens* bekend (SCHULP *et al.*, in druk). De tamelijk kleine, haast 'miezerige' voortanden bevestigen wat we aan de vorm van de onderkaak en de grootte van de tandkassen van het exemplaar uit 1913 al vermoedden: er is een duidelijke tweedeling in functie tussen de voorste zeven tanden en de achterste vijf. Bij de meeste mosasauriërs is het gebit eigenlijk een beetje 'saai'. Van voor tot achter lijken de tanden op elkaar. Het gebit van *Carinodens* is echter 'heterodont': in de kaak komen we verschillende soorten tanden tegen. De voorste zeven tanden zijn klein, bot, en duidelijk ongeschikt voor knippen of snijden. Ze zijn nog het best te vergelijken met een spaghetti tang, bedoeld om voedsel mee beet te pakken en te manipuleren. De achterste tanden, dik, bol, iets geribbeld en behoorlijk bot, doen meer aan een notenkraker denken: dicht bij het scharnier, geschikt om kracht mee

FIGUUR 2

Het eerste kaakje van *Carinodens*, door DOLLO (1913) beschreven.

te zetten, duidelijk bedoeld om hard voedsel mee fijn te kraken.

VOEDSELVOORKEUR

Het leek ons interessant om de vraag over de voedselvoorkeur van *Carinodens* ook experimenteel te benaderen. Ik heb daarom het achterste gedeelte van het gebit, het stuk met de vijf kraak-tanden, nagebouwd. De tanden werden afgegoten in een harde kunsthar, en gemonteerd in een constructie van aluminium-profiel (figuur 3 en 4). De bijtkracht viel eenvoudig te meten, door aan de hefboom een unstertje met een handgreep te monteren. De schedel van *Carinodens* is weliswaar onbekend, maar van de nauw-verwante *Globidens* en *Prognathodon* kennen we de schedel wel. De positie van de tanden ten opzichte van het scharnier werd gebaseerd op deze familieleden. Voor bijt-experimenten is niet alleen een nageemaakt gebit nodig, ook de bijtkracht moeten we kennen. In een gereconstrueerde *Carinodens*-schedel vallen de kaakspieren vrij eenvoudig in te tekenen – we weten immers hoe die spieren lopen bij varanen en slangen, de nog levende familieleden van de mosasauriërs. Bovendien zijn de aanhechtingsplaatsen van de



FIGUUR 3

Door met een unster via een katrol en een hefboom de nagebouwde *Carinodens*-kaak dicht te trekken, is de kracht die nodig is om bijvoorbeeld een krabbepootje kapot te kraken vrij nauwkeurig te bepalen (foto: A. Schulp).

spierbundels in andere mosasaurusschedels duidelijk zichtbaar (figuur 5). Omdat de kracht van een spierbundel evenredig is met de dikte van de bundel, is de schatting van de bijtkracht niet meer dan een simpel sommetje. Een handjevol klassieke mechanica volstaat.

De maximale bijtkracht per kaakhelft zal voor *Carinodens* een paar honderd Newton geweest zijn. 'Prooien' die met minder dan twee à driehonderd Newton door het model te vermorzelen zijn, zullen bij *Carinodens* op het menu gestaan kunnen hebben. Prooien die bij meer dan vijfhonderd Newton nog niet uit elkaar spatten lagen ongetwijfeld buiten bereik.

SOEP

De Maastrichtse vismarkt heeft een goede omzet aan schaal- en schelpdieren gedraaid.

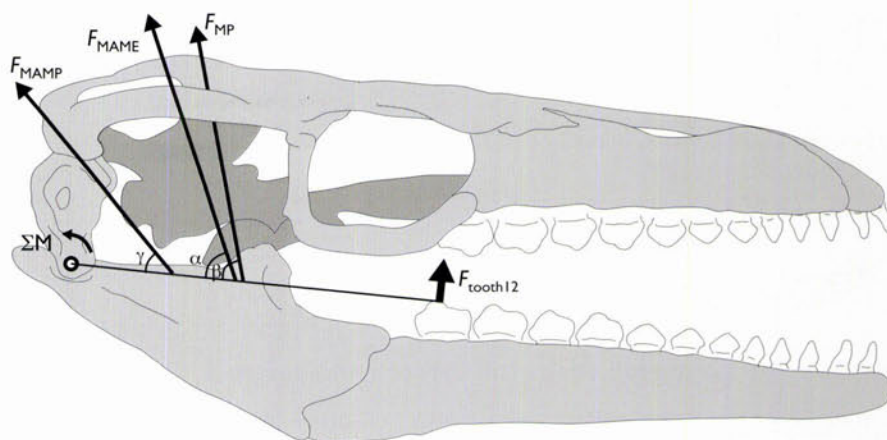


FIGUUR 4

Carinodens had botte, bolle tanden. Hier de afgietsels in harde kunsthar in close-up (foto: A. Schulp).

FIGUUR 5

Door de grootte van de verschillende spiergroepen die bij het sluiten van de kaak betrokken zijn te bepalen, valt een redelijke schatting te maken van de bijtkracht (F_{MAMP} : bijdrage in de bijtkracht van de *M. adductor mandibulae posterior*; F_{MAME} : idem van de *M. adductor mandibulae externus* groep; F_{MP} : idem van de *M. pseudotemporalis*; ΣM : totaal moment onderkaak; $F_{tooth12}$: bijtkracht op de 12e tand) (illustratie: A. Schulp).



Mosselen, alikruikjes, Sint-Jakobsschelpen, allerlei krabben en kreeftjes, maar ook zee-egels en inktvis werden aan de mechanische *Carinodens* gevoerd alvorens in de zeebeestensoep te verdwijnen. Een paar verrassende uitkomsten: *Carinodens* had waarschijnlijk moeite met inktvissen. Hoewel Lingham-Soliar suggereerde dat ook Nautilussen op het menu stonden, blijkt het bolle gebit van *Carinodens* nauwelijks geschikt om het rubberachtige inktvissenvlees te verwerken. Alikruikjes zijn erg klein, maar hun bolle, dikke schelp geeft de bolle tanden nauwelijks grip. Kleine Sint-Jakobsschelpen, wulken, mosselen en allerlei kleine geleedpotigen waren geen enkel probleem voor *Carinodens*. Het kraken van zee-egels kost al helemaal geen moeite, alhoewel de mate van stelkeligheid natuurlijk ook een factor geweest moet zijn in de maaltijdkeus van *Carinodens*. Nu we de voedselvoorkeur van *Carinodens* experimenteel een beetje beter afgebakend hebben, en en passant een reconstructie van de schedel hebben gemaakt, is het natuurlijk aardig om ook een beeld te vormen van het uiterlijk van dit dier. Wouter Verhesen is geen onbekende bij het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Hij stelde voor om ook *Carinodens* te portretteren. Er blijft nog wel wat giswerk over. Details van de kop en de kleur van de huid zijn bijvoorbeeld onbekend. Hoe de rest van het lichaam er uitzag weten we slechts bij benadering. Toch zullen we – met het beschikbare materiaal dat we hebben – hiermee best een beetje in de buurt gekomen zijn (figuur 6).

OPROEP

Heeft u toevallig nog een *Carinodens*-tandje, of iets wat daar op lijkt in uw collectie, waar wij geen weet van hebben? Wij horen het graag, en indien mogelijk komen wij het fotograferen en opmeten. Uiteindelijk hopen wij daarmee het beeld dat we van het gebit van dit vreemde dier hebben nog een beetje te kunnen verbeteren.

FIGUUR 6

Zo zou *Carinodens belgicus* er, volgens Wouter Verhesen, uitgezien kunnen hebben.

Het nieuwe kaakje van *Carinodens* is, samen met het schilderij van Wouter Verhesen, te zien in het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Op de website van het museum, www.nhmmaastricht.nl, is een speciale pagina aan de vondst gewijd.

SUMMARY

A NEW MINI-MOSASAUR FROM MAASTRICHT

Carinodens belgicus is one of the most enigmatic mosasaurs from the type Maastrichtian. Apart from isolated teeth, only two jaw fragments of this Late Cretaceous marine reptile are known. An experimental attempt to narrow down its possible dietary habits is presented here. Smaller mollusks, sea urchins and small arthropods were likely prey items. Squid, by the 'rubbery' nature of its flesh, are less likely to have featured on the menu of *Carinodens*.

LITERATUUR

- ARAMBOURG, C., 1952. Les vertébrés fossiles des gisements de phosphates (Maroc-Algérie-Tunisie). Notes et Mémoires du Service Géologique du Maroc 92: 1-372.
- DOLLO, L., 1913. *Globidens Fraasi*, mosasaurien mylodonte nouveau du Maestrichtien (Crétacé supérieur) du Limbourg, et l'Éthologie de la Nutrition chez les Mosasauriens. Archives de Biologie 28: 609-626.
- GILMORE, C.W., 1912. A new Mosasauroid reptile from the Cretaceous of Alabama. Proceedings of the United States National Museum 41: 479-484.
- LINGHAM-SOLIAR, T., 1999. The Durophagous Mosasaurs (Lepidosauromorpha, Squamata) *Globidens* and *Carinodens* from the Upper Cretaceous of Belgium and The Netherlands. Paleontological Journal 33: 638-647.
- PRICE, L.I., 1957. A presença de *Globidens* no Cretácico superior do Brasil. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia 169: 1-24.
- RUSSELL, D.A., 1975. A New Species of *Globidens* from South Dakota, and a Review of Globidentine Mosasaurs. Fieldiana 33: 235-256.
- SCHULP, A.S., J.W.M. JAGT & F. FONKEN (in druk). New material of the mosasaur *Carinodens belgicus* from the Upper Cretaceous of The Netherlands. Journal of Vertebrate Paleontology.
- TZANKOV, V., 1939. Note sur la présence des reptiles fossiles du Crétacé supérieur de la Bulgarie du Nord. Geologica Balkanica 3: 13-20.

