

‘FLINTSTONES, MEET THE FLINTSTONES...’

Wolharige mammoeten en mosasauriërs zij-aan-zij in de Sint-Pietersberg, Maastricht

Lars P.J. Barten¹, Dick Mol² en John W.M. Jagt³

Abstract

During excavation and subsequent preparation at the Science Lab of the Natuurhistorisch Museum Maastricht, a number of fossils were recovered amongst the skeletal remains of a late Maastrichtian (Late Cretaceous) mosasaurid reptile that can only have made their way down via dissolution pipes (‘orgelpijpen’). These include flint internal moulds of late Maastrichtian sea urchins (*Echinocorys* sp.), but also isolated lamellae of teeth of the woolly mammoth, *Mammuthus primigenius*. In this way, late Mesozoic marine reptiles and iconic Pleistocene mammals became associated, apparently (albeit deceptively) proving the makers of ‘The Flintstones’ right.

Introductie

Het zijn de favoriete prehistorische dieren van menig kind: de wolharige mammoet *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) met zijn lange en gekrulde slag tanden, en de gigantische, bloeddorstige *Mosasaurus hoffmanni* Mantell, 1829, een in zee levend reptiel uit het Laat Krijt van Nederland en België. Uiteraard verschilden beide dieren totaal in morfologie, leefwijze en habitat, maar ze spreken allebei enorm tot de verbeelding bij velen, jong en oud. Natuurlijk zijn deze twee prehistorische iconen elkaar nooit tegengekomen. Niet alleen waren mammoeten landdieren en leefden mosasauriërs in zee, maar er zit ook een dikke 66 miljoen jaar aardgeschiedenis tussen het voorkomen van deze twee groepen. En toch zijn er in het Natuurhistorisch Museum Maastricht (afgekort: NHMM) recentelijk resten van een mammoet gevonden. Op zich is dat niet heel bijzonder, maar de vindplaats van deze resten is dat zeker wel; ze lagen namelijk tussen de botten van een mosasauriër! Hoe zit dat?

Krijtzee

Het laatste deel van het Krijttijdperk wordt internationaal aangeduid met de term Maastrichtien. In deze periode, tussen 72.10 en 66.02 miljoen jaar geleden, was dit deel van Noordwest-Europa bedekt door een relatief ondiepe, warme binnenzee. De kalkstenen die hierin werden gevormd, zijn in diverse groeves in deze regio ontsloten, zoals in de welbekende groeve bij Eben-Emael (Romontbos) en natuurlijk in de onlangs stilgelegde ENCI groeve ten zuiden van Maastricht. In de Krijtzee wemelde het van dieren zoals zee-egels, beenvissen, haaien, ammonieten en belemnieten, nautilussen, schelpdieren, krabben enzovoort. Zelfs na meer dan 250 jaar onderzoek komen er nog steeds spectaculaire nieuwe vondsten tevoorschijn. Zo zijn er recentelijk twee unieke nieuwe vogelsoorten toegevoegd

aan de fauna van het type Maastrichtien; *Asteriornis maastrichtensis* Field *et al.*, 2020 (ter grootte van een patrijs, en zonder tanden) en *Janavis finalidens* Benito *et al.*, 2022 (ter grootte van een mantelmeeuw, en met tanden in de bek) (Field *et al.*, 2020; Benito *et al.*, 2022).

Mosasauriërs met koosnaampjes

Al in de tweede helft van de 18de eeuw werden door de blokkbrekers in de ondergrondse gangenstelsels van de Sint-Pietersberg voor het eerst kaken ontdekt van mysterieuze dieren die later bekend zouden worden als mosasauriërs, oftewel Maashagedissen. De zeldzame en gedeeltelijk samenhangende mosasauriërskeletten die tussen 1998 en 2015 zijn ontdekt aan de Nederlandse zijde van de Sint-Pietersberg, zijn allemaal voorzien van een koosnaampje (Jagt, 2018). In 1998 was Rudi Dortangs de gelukkige vinder van ‘Bèr’, het >12-meter-lange holotype van de nieuwe soort *Prognathodon saturator* Dortangs *et al.*, 2002. Een decennium later, in 2009, kwam daar ‘Kristine’ bij, ontdekt door de Belgische amateurpaleontologe Kristine Mariën. Hierbij ging het om onderdelen van het skelet van de middelgrote mosasauriër *Plioplatecarpus marshi* Dollo, 1882 inclusief een aantal schedelbotten. In 2012 was het de beurt aan groevemachinist Carlo Brauer, die tijdens zijn werk in de grijze kalksteen van de Formatie van Gulpen, een kaakfragment en andere botten vond van een enorme mosasauriër die gelijkenis vertoont met het genus *Prognathodon*. Het skelet werd snel na de bekendmaking van de vondst ‘Carlo’ gedoopt. Drie jaar later kwam de waarschijnlijk

Fig. 1. Het voorste deel van de schedel van mosasauriër ‘Lars’ (NHMM 2015 027), zoals geprepareerd in het Science Lab (NHMM) in 2016. Foto Lars P.J. Barten.





Fig. 2. Het uitzeven van kalkgruis, afkomstig van het blok met het skelet van 'Lars' in het Natuurhistorisch Museum Maastricht (mei 2023). Het residu wordt te drogen gelegd op kranten; tussen het gruis zat onder andere een minuscule kootje van 'Lars' (zie inzet a). Foto's John W.M. Jagt.

laatste mosasauriër uit Nederlandse bodem tevoorschijn. Die vondst werd gedaan door de eerste auteur en zijn vader Jos. Het gaat hierbij om een niet volgroeid exemplaar van de meest algemene soort in Maastricht en omgeving, *M. hoffmanni*. Het gedeeltelijke skelet van dit dier (NHMM 2015 027) werd verzameld in het middelste deel van de

Emael Member (Formatie van Maastricht); in 2016 is het geprepareerd in het Science Lab van het museum. Er is met name veel teruggevonden van de schedel (fig. 1), nek, voorste en achterste flippers, bekkengordel en staart. Voor een uitgebreider verhaal en een recente update over dit individu, wordt verwezen naar Barten *et al.* (2023). Hoe de ontdekking, berging en preparatie van deze mosasauriër verliepen werd al eerder in detail beschreven door Jagt *et al.* (2015a, b, 2016). Alle bovengenoemde mosasauriërs met-koosnaampje zijn opgenomen in de NHMM collecties.

Stukjes mammoet

Tijdens het prepareren van 'Lars' in het NHMM Science Lab is er veel mergelgruis vrijgekomen. Bovendien was er tijdens het transport van de schedel van de groeve naar het museum hier en daar al de nodige kalksteen losgeraakt uit het grote 'schedelblok' (zie Jagt *et al.*, 2015b; Barten *et al.*, 2023). Dit materiaal werd meteen opgevangen in grote plastic bakken, om op een later moment grondig doorzocht te worden op kleine fossielen. Daarnaast is veel losse kalk, voornamelijk matrix afkomstig van de rest van het skelet, in bakken meegenomen vanuit de groeve. In 2022 is dit materiaal al eens nat gezeefd en kwam een aantal interessante zaken tevoorschijn. Te noemen zijn een paar kleine zeeschildpadbotjes die mogelijk resten van het laatste maal van mosasauriër 'Lars' vertegenwoordigen (Barten *et al.*, 2023). Een tijdje terug bleek dat er nog een aantal bakken kalkgruis stond opgeslagen in een NHMM depot elders in de stad; die waren enigszins in de vergetelheid geraakt. Toen deze werden 'herontdekt', zijn ze meteen naar het museum gehaald om alsnog uitgeplozen te worden (fig. 2); en niet zonder resultaat. Al snel werden er tijdens

Fig. 3. Een zo goed als complete onderkaak (mandibula) met kiezen van een wolharige mammoet *Mammuthus primigenius* uit de collectie van het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Foto Lars P.J. Barten.



4

het zeven botfragmentjes gevonden van 'Lars', wat wel in de lijn der verwachting lag. Een aardige vondst was die van een werkelijk pietepouterig kootje van 'Lars' (fig. 2a). Maar ook andere stukjes behoorden tot de buit; deze zijn duidelijk niet afkomstig van een mosasauriër. De eerste auteur noteerde meteen de gelijkenis met een op het strand van Hoek van Holland gevonden fossiel uit zijn eigen collectie van een iconisch dier uit de IJstijd, de wolharige mammoet (fig. 5); het gaat bij de vondst uit de ENCI groeve om een fragment van een kies van die soort (fig. 6).

Mammoetkiesen

Mammoeten waren de grootste grazers tijdens het Laat Pleistoceen (fig. 7). Ze kwamen veelvuldig voor op de zogenaamde 'mammoetsteppe', een grasachtig ecosysteem dat zich uitstrekte van grofweg Engeland in het westen, over Europa, Azië naar Amerika en Canada. Van de wolharige mammoet zijn veel resten gevonden in Nederland, en dat geldt zeker ook voor Maastricht en omgeving. Daar zijn bijvoorbeeld in de nu opgevlude Belvédère groeve in de jaren tachtig van de vorige eeuw talrijke overblijfselen ontdekt van deze ijstijdgiganten, waaronder hun vaak spiraalvormig gekrulde slagstanden (Roebroeks, 1990). Wolharige mammoeten voedden zich voornamelijk met taai grassen en kruidachtige planten die groeiden op de droge, bijna boomloze en koude steppe (Mol & Langeveld, 2016; Hellemond & Mol, 2018) en hadden daardoor hoogkronige kiezen nodig om dit plantaardige materiaal te kunnen verwerken. De kiezen van deze dieren bestonden uit zogenaamde lamellen, een soort platen van dentine die omgeven waren met dunne laagjes

email of glazuur aan weerszijden die aan de onderkant van de kies met elkaar waren verbonden (Mol & Langeveld, 2016). Deze lamellen waren met behulp van tandcement aan elkaar bevestigd, en vormden zo een ruw kauwvlak met typische richels dat ideaal was voor het fijnmalen van taai plantaardig en mineraalrijk materiaal (fig. 4). Deze

Fig. 4. Kies uit linker kaakhelft van figuur 3 (NHMM coll.). Het ruwe kauwvlak is hier duidelijk zichtbaar, net als de individuele lamellen die met tandcement aan elkaar zijn vastgekit. Foto Lars P.J. Barten.

Fig. 5. Losse lamel van een kies van een wolharige mammoet *Mammuthus primigenius*, gevonden in 2012 op het strand van Hoek van Holland. In zijaanzicht (a) zijn de typische glazuurrichels van het stuk duidelijk zichtbaar, net als het langgerekte kauwvlak in bovenaanzicht (b met detail). Foto's en collectie Lars P.J. Barten.

Fig. 6. Aanzichten van een gedeeltelijk bewaard gebleven lamel van een mammoetkies, aangetroffen tussen de skeletresten van mosasauriër 'Lars'. Het stuk is gerestaureerd uit diverse kleinere fragmenten. Het typische kauwvlak, zoals ook te zien bij de lamel in figuur 5b, is in bovenaanzicht duidelijk zichtbaar (b met detail). Foto's Lars P.J. Barten.





Fig. 7. Twee wolharige mammoeten op de mammoetsteppe gedurende het Laat Pleistoceen (Tekening Remie Bakker).

lamellen kunnen ook los worden aangetroffen, en dan met name van kiezen of molaren die nog niet in gebruik waren. Helaas is er geen complete mammoetkies gevonden in het kalkgruis van mosasauriër 'Lars', maar gaat het om hele kleine stukjes daarvan. De bewuste fragmentjes die werden gevonden zijn echter wel degelijk te identificeren als stukjes van een losse lamel van een mammoetkies (fig. 6). Het grootste fragment daarvan laat namelijk aan zijn bovenzijde een duidelijke, sterk geplooide richel van tandglazuur zien (die maakte deel uit van het kauwvlak) (fig. 6b). Ook enkele splinters tandglazuur - er zijn meer kleinere splinters naast bovengenoemd fragment gevonden - vertonen de typische ruwe oppervlaktestructuur van een losse lamel van een mammoetkies. Dit hier afgebeelde grootste fragment (fig. 6) kan op basis van de dikte van het email (ca. 1 mm) en het geplooid karakter daarvan worden toegeschreven aan de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius*. Bij oudere mammoetsoorten die ook uit Nederlandse bodem bekend zijn zoals de vroeg-pleistocene Zuidelijke mammoet, *Mammuthus meridionalis* (Nesti, 1825) en de midden-pleistocene steppemammoet, *Mammuthus trogontherii* (Pohlig, 1885) is het tandglazuur tot wel 3 mm dik. Aan het grootste fragment is nog te zien dat het tandbeen, het dentine, in zijn geheel is omgeven door tandglazuur (fig. 6a). Op die manier is de dikte van de lamel te bepalen; die bedraagt hier 7 mm. Deze dikte komt het beste overeen met de dikte van lamellen in de premolaren van wolharige mammoeten. Helaas is op

basis van de fragmentarische lamellen niet meer precies vast te stellen aan welk gebitselement deze moeten worden toegeschreven. Het meest waarschijnlijke is dat ze behoorde tot een premolaar; dat houdt in dat de fragmenten moeten worden toegeschreven aan een juveniele wolharige mammoet. Maar hoe komen er resten van een ijstijdgigant terecht in een kalksteenpakket dat werd gevormd in een ondiepe, warme zee tijdens het laatste deel van het dinosauriërtijdperk?

Orgelpijpen en andere oplossingsverschijnselen

Het antwoord op bovenstaande vraag is betrekkelijk eenvoudig: orgelpijpen. Voor diegenen die niet bekend zijn met deze term; het gaat hier om een geologisch verschijnsel, en uiteraard niet om het kerkgerelateerde instrument. Iedereen die wel eens in de kalksteengroeves rondom Maastricht is geweest, zal ongetwijfeld de talloze bruine, verticale cilinders in de gele mergel hebben gezien. Dit zijn verticaal optredende karstverschijnselen, waarbij de zachte kalksteen door onder andere de werking van zuur regenwater langzaam maar zeker oplost (Rademakers, 1998); een erosief proces dus. De holte die dan ontstaat heeft vaak de vorm van een trechter of cilinder, en loopt geleidelijk vol met jongere lagen die bovenop het kalksteenpakket waren afgezet. Het gevolg is dat de kalksteensequentie lokaal wordt 'verontreinigd' met veel jongere sedimenten. Bovenop de Sint-Pietersberg ligt een pakket Maasgrind, dat gedurende het Laat

Pleistoceen is afgezet (Felder & Bosch, 1998; Rademakers, 1998). Deze deklaag bestaat voornamelijk uit bruine leem (kleefaarde) met daarin keien en kiezels die door de Maas uit haar stroomgebied in Noord-Frankrijk en dwars door de Belgische Ardennen zijn meegevoerd.

Geologische orgelpijpen kunnen enorme afmetingen bereiken wanneer het oplossen van de kalksteen maar lang genoeg doorgaat (Rademakers, 1998). Dat hebben we ook kunnen waarnemen tijdens de opgraving van mosasauriër 'Lars'. Niet alleen de achterkant van het skelet lag in de directe nabijheid van diverse orgelpijpen (Jagt *et al.*, 2015a, b), maar ook de snuitpunt van de schedel bevond zich op minder dan tien centimeter van de rand van een orgelpijp met een diameter van bijna tien meter (Barten *et al.*, 2023). Overigens ontsnapten ook niet alle mosasauriërs in het Bekken van Mons (België) aan de invloed van dit soort karstverschijnselen. Zo is het skelet van *Hainosaurus bernardi* Dollo, 1885 (tegenwoordig tot het genus *Tylosaurus* gerekend) zo goed als compleet, op een gedeelte van de staart na (Lingham-Soliar, 1992). Deze reeks staartwervels was doorsneden door een orgelpijp en is dus nooit meer teruggevonden. De schedel van 'Lars' is eveneens behoorlijk beschadigd als gevolg van de nabijheid van orgelpijpen en de diverse verticale en horizontale 'haarscheuren' in de kalksteen (Barten *et al.*, 2023).

Het Maasgrind met bruine leem dat nu volgt op het kalksteenpakket, daarvan gescheiden door een dun pakket zandige klei uit het Laat Eoceen, werd gevormd tijdens het Laat Pleistoceen. Om die reden is het dus heel aannemelijk dat er mammoetresten onderdeel uitmaken van dit grindpakket. Door middel van de geologische orgelpijp zijn ze uiteindelijk in de kalksteen (Emael Member) beland. En dat toevallig net op de plek, maar mosasauriër 'Lars' een slordige 66 miljoen jaar geleden zijn laatste rustplaats vond. Kortom, mosasauriër 'Lars' is een *in situ* vondst, terwijl de fragmentarische mammoetresten overduidelijk *ex situ* zijn.

Andere verrassingen

Dat geologische orgelpijpen ons beeld van fossielen en hun stratigrafie behoorlijk op zijn kop kunnen zetten moge duidelijk zijn. Twee andere voorbeelden van fossielen die werden aangetroffen op de vindplaats van 'Lars', illustreren dit eveneens. In 2015 werden op die plek namelijk twee vuursteenkernen (dus zonder de oorspronkelijke schaal) van het zee-egel geslacht *Echinocorys* Leske, 1778 (fig. 8) aangetroffen. Afzonderlijk van elkaar lukte dit Jos Barten en Dirk Cornelissen: hun beider stukken bevonden zich in het lemige Maasgrind (Jagt & Cornelissen, 2016; Barten, 2017). Deze grote zee-egel is geliefd bij vele verzamelaars en komt lokaal massaal voor in de Formatie van Gulpen (Jagt, 1995), met name in de Lixhe 1, 2 en 3 members. In de daaropvolgende Formatie van Maastricht zijn vertegenwoordigers van dit genus volledig verdwenen en vervangen door de eveneens forse zee-egel *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske, 1778). Maar hoe komen deze exemplaren van

Echinocorys, die veel ouder zijn dan de fossielen die *in situ* in de Emael Member voorkomen, hier terecht?

Wederom kan de verklaring worden gezocht in de geologische orgelpijp. De oorspronkelijke laag waaruit de toen nog van schaal voorziene zee-egels afkomstig zijn is zonder twijfel de Formatie van Gulpen, ten zuiden van Maastricht, op Luiks grondgebied. Bij de Waalse dorpen Hallembaye en Haccourt dagzoomt deze formatie, inclusief de Lixhe members 1, 2 en 3. Het is dus heel aannemelijk dat de oer-Maas de zee-egels daar uit hun oorspronkelijke geologische context heeft geërodeerd en vervolgens een aantal kilometers verder naar het noorden, stroomafwaarts heeft gedeponeed. Tijdens dat transport is ook de schaal van de zee-egels aan erosie ten prooi gevallen. Nog later zijn de *Echinocorys* steenkernen, samen met keien, kiezels en kleefaarde, via een orgelpijp in de Emael Member beland, heel dicht in de buurt van het skelet van 'Lars'.

Conclusies

Fragmenten (lamellen) van kiezen van wolharige mammoeten werden gevonden tussen skeletelementen van mosasauriër 'Lars', van de soort *Mosasaurus hoffmanni*. Deze opmerkelijke combinatie kan verklaard worden aan de hand van de geologische orgelpijpen in de nabijheid van het mosasauriërskelet. De mammoetresten, die op basis van hun morfologie (dikte van het tandglazuur en die van de lamel waartoe de fragmenten hebben behoord) konden worden gedetermineerd als *Mammuthus primigenius*, zijn tijdens het Laat Pleistoceen terecht gekomen in Maasgrind op de Sint-Pietersberg. Later kwamen ze via de opvulling van een geologische orgelpijp in de kalksteen van de Emael Member terecht, in de directe nabijheid van het skelet van 'Lars'. Twee vuursteenkernen

Fig. 8. Vuursteenkern van *Echinocorys* sp., afkomstig van de vindplaats van 'Lars' in de kalksteen van de Emael Member (ENCI groeve), in boven- (A), onder- (B), zij- (C) en achteraanzicht (D). Foto's en collectie Lars P.J. Barten.



van zee-egels van het genus *Echinocorys* die zijn aangetroffen op de vindplaats van 'Lars', illustreren eveneens dat we op plaatsen waar geologische orgelpijpen de kalksteensequentie doorsnijden, fossielen mogen verwachten die daar eigenlijk niet thuishoren. Het lijkt er dus op dat de makers van de beroemde tekenfilmreeks *The Flintstones*, waarin mammoeten en dinosauriërs gelijktijdig en naast elkaar voorkomen in de oertijd, wel eens gelijk gehad konden hebben! Maar niet heus... In ons voorbeeld zit er ruwweg 66 miljoen jaar tussen de mammoetresten en de skeletonderdelen van een Maas-hagedis. Die laatste is wel nog in de buurt gevonden van vuursteenknollen en -concreties: flint, of flintstone dus! Kortom: een uniek, en ludiek, eerbetoon aan 'Flintstones, meet the Flintstones.'

Dankwoord

Wij bedanken de directie van de voormalige ENCI-Heidelberg Cement Group groeve voor de toestemming om onderzoek te doen en te verzamelen, en eveneens het personeel van het Natuurhistorisch Museum Maastricht voor het faciliteren van al dat geklieder en gesjouw met kalkmodder en bakken gruis gedurende de zeefsessies. Tot slot een woord van dank aan Remie Bakker (Rotterdam) voor toestemming om zijn mammoettekening te mogen gebruiken.

Literatuur

- Barten, L., 2017. The Good, the Big and the Ugly: driemaal *Echinocorys* uit het Boven-Krijt. – *Sprekende Bodem* 61 (4): 104-107.
- Barten, L.P.J., J.W.M. Jagt, J.H.M. Barten & E.A.P.M. Nieuwenhuis, 2023. 'Lars', de nieuwste mosasauriër uit Maastricht. Deel 4: Onderzoek & conclusies. – *Gea* 56 (2): 18-25.
- Benito, J., P.-C. Kuo, K.E. Widrig, J.W.M. Jagt & D.J. Field, 2022. Cretaceous ornithurine supports a neognathous crown bird ancestor. – *Nature* 612 (7938): 100-105.
- Felder, W.M. & P.W. Bosch, 1998. De St. Pietersberg: typelocatie van het Maastrichtien. – *Grondboor & Hamer*, 52 [Limburgnummer 9A: Geologie van de St. Pietersberg]: 53-63.
- Field, D.J., J. Benito, A. Chen, J.W.M. Jagt & D.T. Ksepka, 2020. Late Cretaceous neornithine from Europe illuminates the origins of crown birds. – *Nature* 579 (7799): 397-401.
- Hellemond, A. & D. Mol, 2018. Mammoeten & mammoetecologie. Verslagen van het 2018 Internationaal Mammoet Symposium. Belgische Vereniging voor Paleontologie, Antwerpen & Werkgroep Pleistocene Zoogdieren, Leiden.
- Jagt, J.W.M., 2000. Late Cretaceous-Early Palaeogene echinoderms and the K/T boundary in the southeast Netherlands and northeast Belgium - Part 4: Echinoids. – *Scripta Geologica* 121: 181-307.
- Jagt, J.W.M., 2018. Mosasauriërs en amateurpaleontologen - een ideale combinatie. – *Gea* 51 (3): 73-75.
- Jagt, J.W.M., J.H.M. Barten & L.P.J. Barten, 2015a. 'Lars', de nieuwste mosasauriër uit Maastricht. Deel 1: Stand van zaken. – *Gea* 48 (2): 49-52.
- Jagt, J.W.M., J.H.M. Barten & L.P.J. Barten, 2015b. 'Lars', de nieuwste mosasauriër uit Maastricht. Deel 2: Voortgang en berging. – *Gea* 48 (3): 63-69.
- Jagt, J.W.M., M. Baars, J. Barten, L. Barten, D. Bastiaans, D. Cornelissen, M. Deckers, R. Dortangs, M. van Es, D. Eysermans, A. Hellemond, P. Kisters, E. Nieuwenhuis, S. Renkens, J. Severijns, J. Stroucken & J. Van Woensel, 2016. 'Lars', de nieuwste mosasauriër uit Maastricht. Deel 3: Prepareren en conserveren in het nieuwe Science-lab. – *Gea* 49 (1): 1-5.
- Jagt, J.W.M. & D. Cornelissen, 2016. Opmerkelijke Luiks-Limburgse Krijtfossielen. Deel 26. De tijdreis van een zee-egel. – *Natuurhistorisch Maandblad* 105 (6): 116-117.
- Lingham-Soliar, T., 1992. The tylosaurine mosasaurs (Reptilia, Mosasauridae) from the Upper Cretaceous of Europe and Africa. – *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre* 62: 171-194.
- Mol, D. & B. Langeveld, 2016. Safari Mammoetsteppe. Historyland, Hellevoetsluis.
- Rademakers, P.C.M., 1998. Geologische orgelpijpen. – *Grondboor & Hamer*, 52 [Limburgnummer 9A: Geologie van de St. Pietersberg]: 71-76.
- Roebroeks, W., 1990. Oermensen in Nederland. De archeologie van de oude steentijd. Meulenhoff, Amsterdam.

¹Lars P.J. Barten, Hoogeindsestraat 6, 5447 PD Rijkevoort e-mailadres: bartenlars@live.nl

²Dick Mol, Natuurhistorisch Museum Rotterdam, Westzeedijk 345 (Museumpark), 3015 AA Rotterdam, e-mailadres: dickmol@telfort.nl

³John W.M. Jagt, Natuurhistorisch Museum Maastricht, De Bosquetplein 6-7, 6211 KJ Maastricht, e-mailadres: john.jagt@maastricht.nl