

Uit de kalk, in het grind en op het veld: twee soorten zee-egels uit het Krijt nader bekeken

door John W.M. Jagt*, Ger C.H. Cremers, Mart J.M. Deckers en Frans Kerren

* Natuurhistorisch Museum Maastricht, de Bosquetplein 6-7, 6211 KJ Maastricht;

john.jagt@maastricht.nl

▼ Afb. 1. De gecombineerde Krijtvoorkomens in de groeves CPL SA (nu Kreco) bij Haccourt (provincie Luik) (A) en de voormalige ENCI-HeidelbergCement Group in de Sint-Pietersberg (Maastricht) (B) als een 'totaal-profiel'. In diverse lagen in dit profiel komen de soorten *Hemiaster aquisgranensis* en *Leymeriaster eluvialis* voor. Foto's: Mart J.M. Deckers (A) en Anthonie Helmond (B).

Fossielen uit de kalkstenen en mergels van Maastricht en omgeving zijn heel populair, en zee-egels behoren zonder twijfel tot de 'top 3'. Honderden, zo niet duizenden, exemplaren hebben hun weg al gevonden naar museale en privécollecties. Met een dergelijke hoeveelheid beschikbaar materiaal, zou je geneigd kunnen zijn te denken dat we nu wel alles aan de weet gekomen zijn over die dieren. Dat dit niet het geval hoeft te zijn, wordt aan de hand van recente vondsten van twee soorten zee-egels in dit artikel geïllustreerd.

blijft zeer gewild, maar voor dit artikel hebben we gekozen voor twee soorten ingegraven levende vormen uit de familie Hemiasteridae. Uit de meer dan honderd soorten zee-egels die uit het Krijt (Campanien en Maastrichtien; circa 83–66 miljoen jaar geleden) in de wijdere omgeving van Maastricht bekend zijn, hebben deze twee pas laat een formele Latijnse naam gekregen. De eerste is *Hemiaster aquisgranensis*, waarvan steenkernen en afdrucken in vuursteenconcreties, maar ook perfect materiaal in kalksteen (soms nog met stekels), bekend is. Soort nummer twee is *Leymeriaster eluvialis*, die met name bekend is als vuursteenkern en afdruk. We hebben een selectie gemaakt uit het vele beschikbare materiaal, en beelden hier *in-situ* vondsten af uit kalkstenen van de Formatie van Gulp en uit vuursteeneluvia (lagen waarin de kalksteen volledig is opgelost en alleen vuursteen zijn overgebleven) rond Haccourt-Lixhe (België) en Epen (Nederland).

Daarnaast hebben we vuursteenkernen uit Noord-Limburgs Maasgrind en van Maas-trichtse akkers ter beschikking. Beide genoemde zee-egelsoorten mogen ook elders in Nederland (Gelderland en Utrecht, tot op de Tweede Maasvlakte in Zuid-Holland aan toe) verwacht worden als componenten uit Maasgrind.

De meeste van de afgebeelde stukken bevinden zich in de collecties van het Natuurhistorisch Museum Maastricht (NHMM); andere exemplaren zijn onderdeel van de verzamelingen van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen in Brussel (KBIN/IRScNB) en de Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Steinmann-Institut für Paläontologie in Bonn (RFWUIP).

Kalkstenen en vuursteeneluvia

Als we de kalksteenpakketten die rond Haccourt (Belgische provincie Luik; afb. 1A) en in de Nederlandse Sint-Pietersberg bij Maastricht (afb. 1B) zijn ontsloten, op elkaar zouden stapelen, zouden we komen tot een



Vraag een willekeurig verzamelaar van Luiks-Limburgse Krijtfossielen naar zijn of haar favorieten en het antwoord zal stevast betrekking hebben op het trio 'haaiantanden', 'ammonieten' en 'zee-egels'. Over die laatste gaat het in dit artikel. De vrij forse en bij verzamelaars alom bekende soort *Hemipneustes striatoradiatus* is en

Soort	Stratigrafische reikwijdte
<i>Hemiaster aquisgranensis</i> Schlüter, 1899	Formatie van Vaals; Formatie van Gulpen (Zeven Wegen, Vijlen, Lixhe 1-3, Lanaye members); Formatie van Maastricht (Valkenburg en Gronsveld members); Formatie van Kunrade
<i>Hemiaster rutoti</i> Lambert, 1911	Formatie van Gulpen (Zeven Wegen, Vijlen, Lixhe 3 en Lanaye members)
<i>Bolbaster koninckanus</i> (d'Orbigny, 1855)	Formatie van Gulpen (Lanaye Member); Formatie van Maastricht (Valkenburg, Nekum en Meerssen members)
<i>Bolbaster prunella</i> (Lamarck, 1816)	Formatie van Gulpen (Lanaye Member); Formatie van Maastricht (met name Meerssen Member); Formatie van Kunrade
<i>Leymeriaster eluvialis</i> (Van der Ham, 1995)	Formatie van Gulpen (Lanaye Member); Formatie van Maastricht (Valkenburg, Gronsveld, Schiepersberg, Emael en Nekum members); Formatie van Kunrade
<i>Leymeriaster maestrichtensis</i> (Schlüter, 1897)	Formatie van Maastricht (Emael, Nekum en Meerssen members); Formatie van Kunrade
<i>Leymeriaster campestris</i> Van der Ham, Jagt & Janssens, 2011	Formatie van Vaals (Gemmenich Member)

Tabel 1. Overzicht van de nu bekende soorten uit de familie Hemiasteridae in het Luiks-Limburgse Krijt. *Hemiaster aquisgranensis* en *H. rutoti* worden hier (voorlopig) als twee aparte soorten opgevoerd (zie tekst); Jagt (2000) maakte ook nog melding van het voorkomen van *Bolbaster* sp. (*koninckanus/prunella* groep) van de Vijlen Member, op basis van één enkel exemplaar uit Altembroeck (Voerstreek, België).

‘totaalprofiel’ voor het Krijtgebied van Zuid-Limburg en aangrenzende delen van België en Duitsland. Dit profiel vertegenwoordigt een tijdspanne van bijna 16 miljoen jaar. In deze periode werd niet alleen kalksteen (schrijfkrijt, maar ook ‘mergel’) in zee afgezet; ook zand dat rijk is aan glauconiet (een mineraal uit de glimmergroep) werd gevormd. In het hogere deel van de Formatie van Gulpen komt daar veel vuursteen bij, laagsgewijs afgewisseld met kalksteen. Daar waar de kalksteen later is opgelost, blijven alleen dikke massa’s vuursteenconcreties over. Dit zijn de beroemde, fossielrijke vuursteeneluvia waarover al veel is geschreven (zie geraadpleegde literatuur). Zowel de kalkstenen als de vuursteeneluvia leveren plaatselijk prachtig bewaard zee-egelmateriaal op, ook van de beide soorten Hemiasteridae die we hier bij de kop nemen. In totaal kennen we zes, of zeven, soorten uit deze familie (Tabel 1).

Redelijk algemeen en langlevend

Hoewel de eerste soort, *Hemiaster aquisgranensis*, in bijna het gehele profiel voorkomt, kreeg deze pas laat haar naam. De 19^{de} eeuwse onderzoeker Clemens Schlüter had in 1899 slechts twee deels verdrukte vuursteenkernen, zonder bijbehorende afdrukken, ter beschikking. Beide stukken, verzameld ‘aus dem Hornstein des Aachener Waldes’ (lees: vuursteeneluvium ten zuidwesten van Aken, Duitsland), maken

onderdeel uit van de RFWUIP collecties (‘Goldfuss-Museum’). Eén van de door Schlüter afgebeelde exemplaren is een grijswitte/vuilwitte vuursteenkern waarvan de onderkant niet bewaard is gebleven, met uitzondering van de schaal rond de mondopening (peristoom). Het tweede stuk is grotendeels vergelijkbaar, maar verschilt in een paar details. De afmetingen van de kernen en andere meetbare details van beide exemplaren zijn hier opgesomd in Tabel 2. Omdat Schlüter geen bijbehorende afdruk van de buitenkant van zijn vuursteenzeegels had, kon hij niets melden over belangrijke kenmerken zoals de tuberkels (aanhechtingspunten voor stekels) en de peripetaalfasciole, een band van kleine, dichtstaande tuberkels, die speciale stekels met tangetjes droegen. Die zorgden ervoor dat verontreinigingen niet de schaal bereikten en tot verstikking van de in de zeebodem ingegraven levende zee-egel zouden leiden. Bij alle vertegenwoordigers van de familie Hemiasteridae komt deze fasciole voor; ze volgt de uiteinden van de petalen (het bloembladvormige patroon aan de bovenzijde van de schaal) en varieert hier en daar iets in breedte, zoals goed te zien is in het materiaal dat we hier illustreren (afb. 2-4).

Schlüters gelijk

Juist vanwege het ontbreken van die kenmerken in zijn vuursteenegels hield Schlüter

Nummer	Lengte	Breedte	Hoogte	Lengte voorste petalen	Lengte achterste petalen	Breedte peristoom
RFWUIP 279a	57,8	56,5	27,8	ca. 15	ca. 8,9	9
RFWUIP 279b	55,9	55	26,3	16,5	8,5	ca. 8,6

Tabel 2. Maten (in mm) van de type-exemplaren van *Hemiaster aquisgranensis*.

in zijn beschrijving een slag om de arm, en rekende deze met een vraagteken tot *Hemias-ter*. In een veel latere studie van Raymond van der Ham uit 1985 is overduidelijk aangetoond dat Schlüter met zijn inschatting goed zat. Dankzij de welwillende medewerking van stafleden van de universiteit in Bonn heeft het Natuurhistorisch Museum Maas-tricht nu de beschikking over een afgietsel (afb. 5) van één van de originele exemplaren van Schlüter.

Het is zonder meer opvallend te noemen dat de door Schlüter geïntroduceerde soort amper of niet door latere onderzoekers is aangehaald. Slechts twaalf jaar later, in 1911, introduceerde Jules Lambert de soort *Hemias-ter rutoti*, maar repte met geen woord over de publicatie van Schlüter. Volgens Lambert zijn de afmetingen van het type-exemplaar van *H. rutoti* (KBIN/IRScNB 9215), verzameld door Joseph de Bos-quet en afkomstig uit de Vijlen Member in Gulpen als volgt: lengte, 43 mm; breedte, 42 mm; hoogte, 39 mm. Maar, Lambert moet meer materiaal van “cette magnifique es-pèce” gehad hebben, omdat hij aangeeft dat deze soort nog groter kon worden, en een lengte van 64 mm kon bereiken. Het kan trouwens nog groter, zoals Jagt (2000) heeft aangetoond: tot 75 mm in lengte.

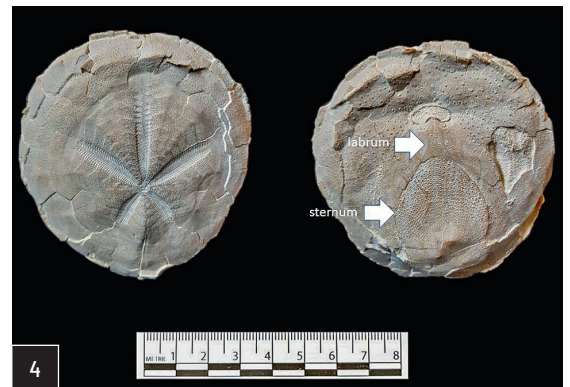
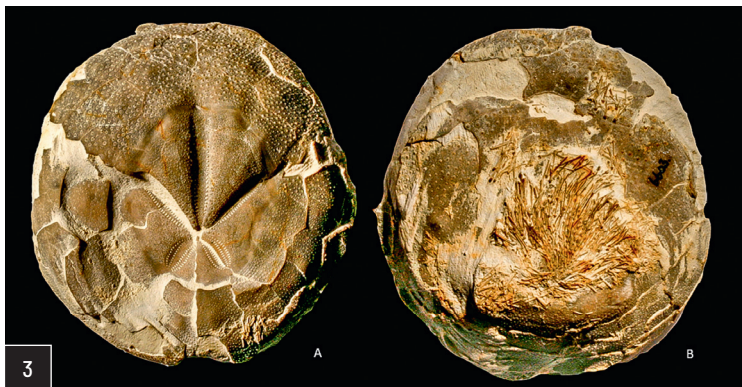
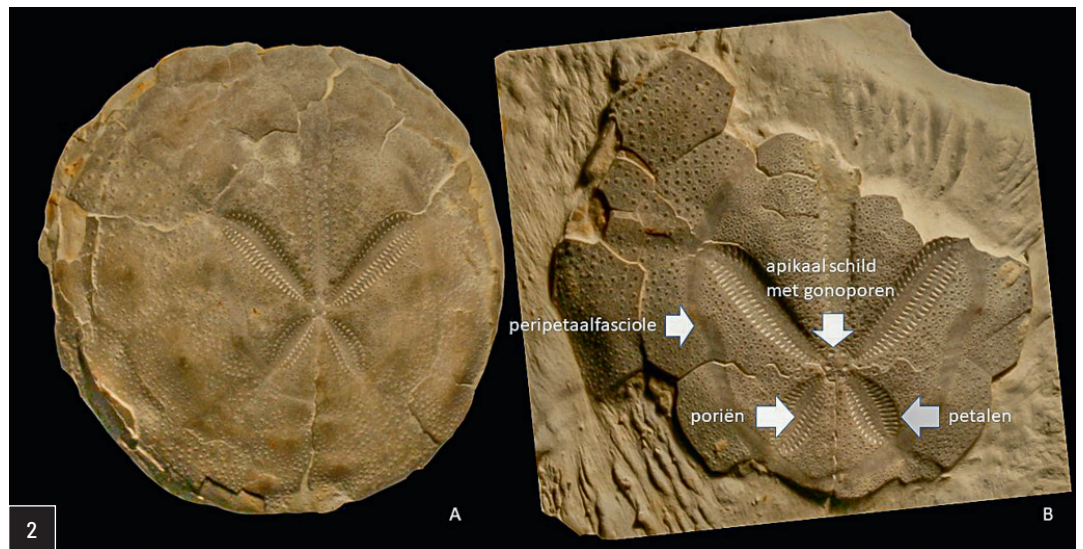
Eén en dezelfde soort?

In de recente literatuur (zie Geraadpleegde li-teratuur) wordt ervan uitgegaan dat de namen *Hemias-ter aquisgranensis* en *H. rutoti* betrekking hebben op één en dezelfde biologische soort, maar er schuilt een addertje onder het gras. Voor het type-materiaal van *H. aquisgranensis* zijn details van de versiering (tuberkulering, fasciole) van de schaal onbekend, hoewel dat gemis door latere vondsten uit het vuursteen-eluvium in het studiegebied goed gemaakt is. Wat blijkt nu? De meeste exemplaren hebben ‘opliggende’ tuberkels, met een iets schuine tuberkelhof (areole), terwijl andere stukken verdiepte (‘verzonken’) tuberkels hebben. Die laatste heten ‘scrobiculaat’ en liggen als het ware in de zee-egelschaal verzonken. Dat kan betekenen dat er toch meerdere soorten in het spel zijn. Mogelijk heeft het te maken met het voorkomen in verschillende types van sediment: fijn- of grofkorrelig, zandig of kalkig, met of zonder een groot kleiaandeel, etc. Ook de lange reikwijdte in sedimentla-gen, van de Formatie van Vaals tot en met de Formatie van Maastricht (een slordige 15 miljoen jaar), doet vermoeden dat er morfo-logische ontwikkelingen (aanpassingen en/of specialisaties) hebben plaatsgevonden. In dat geval zouden de namen *H. aquisgranensis* en *H. rutoti* kunnen worden gekoppeld aan deze

► Afb. 2. Twee exempla-ren van *Hemias-ter aquis-granensis* uit de Vijlen Member, interval 6 (NHMM JJ 3775 en JJ 5698); Kreco groeve (voormalige CPL SA), Haccourt. Grootste lengte 41 mm en 38 mm. Foto's: John W. Stroucken.

▼ Afb. 3. Boven- en onderaanzicht van *Hemias-ter aquisgranensis* uit de Vijlen Member, interval 6 (NHMM JJ 6603); Kreco-groeve (voormalige CPL SA), Haccourt. Grootste lengte 58 mm. Duidelijk zijn de stekels op de onderzijde (sternum) te zien. Foto's: John W. Stroucken.

▼ Afb. 4. Boven- en onderaanzicht van *Hemias-ter aquisgranensis* uit de basale Gronsveld Member (NHMM MD 2266); voormalige ENCI-HeidelbergCement Group groeve, Maastricht. Foto's: Mart J.M. Deckers.





◀ Afb. 5. Afgietsel (NHMM 1996 107) van het tweede exemplaar dat Schlüter (1899) beschreef (paralectotype, RFWUIP 279b) van *Hemiaster aquisgranensis* – een vuursteenkern uit het Aachener Wald (Aken, Duitsland), resp. in boven-, onder- en linkerzij aanzicht. Grootste lengte 55,9 mm. Foto's: John W. Stroucken.



◀ Afb. 6. In de lengterichting vervormde (lees: verkorte) vuursteenkern van *Hemiaster aquisgranensis* (NHMM 2014 001), gevonden (circa 1990) op een aard-appelperceel in Wolder (Maastricht) en duidelijk een lokale grindcomponent, resp. in boven-, rechterzij- en achter-aanzicht. Grootste lengte 52 mm. Foto's: John W. Stroucken.

twee types en herzien worden. Misschien is er zelfs nog een derde soort in het spel. Dit zou een prima onderzoeksproject voor een student kunnen zijn, voor een bachelor's of master's thesis. Stratigrafisch nauwkeurig verzameld materiaal is volop beschikbaar, zowel uit kalkstenen als uit vuursteeneluvia.

Tussen de aardappelen

Hemiaster aquisgranensis, om die naam voorlopig maar even te hanteren voor vuursteenmateriaal, kan soms ook op een derde ('tertiaire') vindplaats worden aangetroffen. De primaire vindplaats refereert natuurlijk aan de kalksteen waarin de vuursteen ontstond die de zee-egelschaal omsloot. De tweede (secundaire) heeft dan betrekking op het vrijkomen van de vuursteen, door oplossing van de omringende kalksteen. Tot slot, de 'derde' vindplaats is die van een akker in Wolder (Gemeente Maastricht), dicht aan de Nederlands-Belgische grens en langs het Albertkanaal bij Vroenhoven. Deze verdrukte vuursteenkern (afb. 6) werd door een anoniem gebleven lokale boer aan het NHMM geschonken. Hij vond het wel 'e hiel rare eerappel' (pers. comm. P. Kisters, NHMM).

Uit de kalk - zelfs met stekels!

Wat we hier aanduiden als *H. aquisgranensis*, en dan met name dat type dat overeenkomt met *H. rutoti*, komt redelijk vaak voor in fijnkorrelige kalkstenen, zoals die van de Vijlen Member bij Haccourt en Lixhe (provincie Luik). De schaal van deze ingegraven levende zee-egel is dun, wat betekent dat gesteentedruk zo goed als altijd heeft geleid tot ver-

drukking en vervorming (afb. 2 links, afb. 3 links). Soms zijn schalen in de lengterichting in elkaar gedrukt en ontbreken delen daarvan. Schaalfragmenten, zeker van de bovenzijde met de petalen en fasciole, zijn goed in gips in te bedden en dan van de andere zijde vrij te prepareren, met een simpele tandenborstel en leidingwater. Details van de peripetaalfasciole, de poriën in alle ambulacrale velden (petalen) en het apicaal schild met vier gonoporen (afb. 2 rechts) zijn prachtig te zien. Met veel geluk zijn ook exemplaren met een deel van de stekels op de boven- en onderzijde (afb. 3) te bemachtigen. Het lijkt er zelfs op dat bij één exemplaar (NHMM-collecties) een paar onderdelen van de pedicellariae (tangetjes op steeltjes, soms met gifklieren) bewaard zijn gebleven. Ook in het onderste deel van de Formatie van Maastricht komt deze soort voor (afb. 4). Kenmerkend zijn de sierlijke petalen, met vele poriën, de brede fasciole en, aan de onderzijde, de brede driehoekige 'bodemplaat' (sternum) met tuberkels en een schuine sutuur tussen de beide platen van dat sternum, een breed aanzetende lip (labrum) en een mondopening met een opvallende, opstaande rand (afb. 4 rechts).

Eveneens pas laat herkend

Een andere typische soort Hemiasteridae uit het 'Maastrichtse Krijt' (nu de Formatie van Maastricht) is *Hemiaster maastrichtensis* (nu *Leymeriaster maastrichtensis*). Ook deze kreeg pas laat een naam: Schlüter (1897) had één exemplaar ter beschikking dat hij in een voetnoot beschreef en van een naam voorzag.



▲ Afb. 7. Vuursteenkernel van *Leymeriaster eluvialis* (NHMM MD 6712.01) in diverse aanzichten; vuursteeneluvium (Lanaye Member, vuursteenlaag 18 en hoger), CBR-Lixhe. Foto's: Mart J.M. Deckers.

Het verloren gewaande type-exemplaar is een jaar of tien geleden teruggevonden in de collecties van de Luikse universiteit. In de tijd dat er nog weinig verzamelaars (concurrentie!) rondliepen in de omgeving van Maastricht, was Max Meijer zo gelukkig om een flink aantal exemplaren van *H. maestrichtensis* te verschalken, met name rond het Albertkanaal bij Vroenhoven. Hij wijdde in 1955 een korte, maar gedegen studie aan deze “échinide peu connu”. We weten nu dat deze soort tot de Formatie van Maastricht beperkt is en voor het eerst voorkomt aan de basis van de Gronsveld Member en reikt tot het hoogste deel van de Meerssen Member. Jagt *et al.* (2013) meldden de soort zelfs uit het onderste Paleoceen (onder-Danien) van de voormalige Ankerpoort-Curfs groeve in Geulhem. Ook in het westelijke vuursteeneluvium, in de buurt van Eben-Emael (Luik) en tussen Vechmaal en Kanne (Belgisch Limburg), is deze soort aan te treffen. Pas heel laat, in 1995, kwam het besef dat er nog een tweede soort te onderscheiden was, namelijk *Leymeriaster eluvialis* (afb. 7). Deze

was tot die tijd aangezien voor *Leymeriaster maestrichtensis*, maar verschilt daarvan in wezenlijke kenmerken en heeft ook een andere stratigrafische reikwijdte: van de Lanaye Member, vuursteenlaag 11 (Formatie van Gulpen) tot en met de onderste Nekum Member (Formatie van Maastricht). Er is een korte overlap in de reikwijdtes tussen beide soorten in de gehele Emael Member en het onderste deel van de Nekum Member. Opvallende kenmerken van *L. eluvialis* zijn met name de ondiepe, korte voorste groeve (ambulacrum III), die niet tot aan de rand van de schaal reikt en de omtrek van de peripetaalfasciole (Van der Ham, 1995).

De kampioen tot nog toe

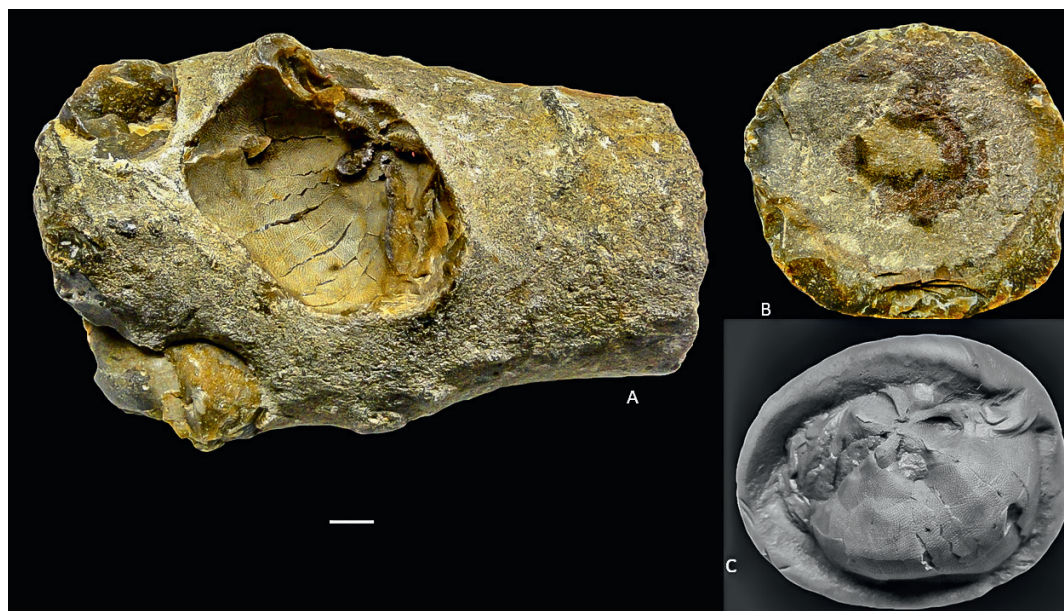
Voor *Leymeriaster eluvialis* werden eerder maximale schaallengtes tot 52–53 mm (gemiddeld 41,5 mm) aangegeven. De hier afgebeelde vuursteenkernel (afb. 8), die met een deel van de afdruk is gevonden door één van ons (FK) op een akker in het buurtschap Crapoel, ten zuiden van Gulpen, is nog een maatje groter. De grootste lengte, breedte en hoogte van deze kern zijn resp. 58,2 mm, 58,8 mm en 31,5 mm. Van der Ham (2000) merkte op dat hij zelf slechts fragmenten van deze soort had gevonden in het oostelijk vuursteeneluvium. Hij refereerde ook aan het in de rand van een bloemenbak ingemetselde exemplaar bij hotel ‘Ons Krijtland’ bij Epen dat mogelijk afkomstig is uit voormalige grindgroeves op de Eperheide.

Een Noord-Limburgse zwerver

Dat de hier besproken Hemiasteridae, en *L. eluvialis* in het bijzonder, ook elders in Nederland gevonden kunnen worden, bewijst een recent in Tienray (Noord-Limburg) verzameld exemplaar (afb. 9). Het zit deels ingekapseld in een ‘vervuursteende’ graafgang

► Afb. 8. Vuursteenkernel van *Leymeriaster eluvialis* (NHMM 2020 012a, leg. F. Kerren) in resp. boven-, onder- en linker zijaanzicht; akkervondst in het buurtschap Crapoel, ten zuiden van Gulpen. Grootste lengte 58,2 mm. Foto's: John W. Stroucken.





◄ Afb. 9. Gedeeltelijke afdruk van *Leymeriaster eluvialis* in 'vervuursteende' kreeftengraafgang in zijaanzicht (A) en op doorsnede (B), met rubberprint van de zee-eegel (C) (collectie Cremers, no. GC 7370) van grindgroeve Teunesen (Tienray) uit Maasgrind (Formatie van Beegden). Maatstreepje is 10 mm. Foto's: Ger Cremers.

van kreeftachtigen (sporenfossiel *Thalassinoides*); het andere deel is ten prooi gevallen aan erosie. Een print van een rubberachtige substantie doet wonderen in het tonen van de typische kenmerken van *L. eluvialis* – met name de korte, amper verdiepte voorste groeve is goed te zien en er kan geen twijfel bestaan aan de determinatie.

Dankwoord

Veel dank aan de uitbaters van de (voormalige) groeves CPL SA (Haccourt), ENCI-HeidelbergCement Group (Maastricht) en Teunesen (Tienray) voor toegang tot hun terreinen, aan Paul Kisters en een aantal collegaverzamelaars van de afdeling Limburg (Nederlandse Geologische Vereniging) voor het tonen en/of doneren van materiaal. Professor Dr. P. Martin Sander (Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Steinmann-Institut für Paläontologie, Bonn), Anthonie Hellemond (Grimbergen) en John W. Stroucken (NHMM) leverden een aantal van de foto's, waarvoor wij hen erkentelijk zijn.

Geraadpleegde literatuur

- 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: p. 181–375.
- Jagt, J.W.M., Van Bakel, B.W.M., Cremers, G., Deckers, M.J.M., Dortangs, R.W., Van Es, M., Fraaije, R.H.B., Kisters, P.J.M., Van Knippenberg, P., Lemmens, H., Nieuwenhuis, E., Severijns, J. & Stroucken, J.W., 2013. Het Vroeg Paleoceen (Danien) van zuidelijk Limburg en aangrenzend gebied – nieuwe fauna's en nieuwe inzichten. *Afzettingen [Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie]* 34: p. 198–230.
- Lambert, J., 1911. Description des Échinides crétacés de la Belgique principalement de ceux conservés au Musée royal de Bruxelles. II. Échinides de l'étage Sénonien. *Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique* 4 (1910): p. 1–81.
- Meijer, M., 1955. Sur un échinide peu connu du Maestrichtien du Limbourg hollando-belge. *Hemiaster (Leymeriaster) maestrichtensis* Schlueter. *Natuurhistorisch Maandblad* 44: p. 74–77.
- Schlüter, C., 1897. Ueber einige exocyclische Echiniden der baltischen Kreide und deren Bett. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft* 49: p. 18–50.
- Schlüter, C., 1899. Ueber einige von Goldfuss beschriebene Spatangiden. II. Stück. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft* 51: p. 104–124.
- Van der Ham, R.W.J.M., 1985. De zeeëgel *Hemiaster aquisgranensis* Schlüter, 1899 in het Campanien en het Maestrichtien van Zuid-Limburg en aangrenzende delen van België en Duitsland. *Natuurhistorisch Maandblad* 74: p. 147–156.
- Van der Ham, R.W.J.M., 1995. *Hemiaster (Leymeriaster) eluvialis*, a new echinoid from the late Maestrichtian of NE Belgium and SE Netherlands. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre* 65: p. 153–164.
- Van der Ham, R.W.J.M., 2000. Zee-egels uit het vuursteeneluvium van Zuid-Limburg, de Voerstreek en het Aachener Wald. *Grondboor & Hamer* 45: p. 96–103.
- Van der Ham, R., Indeherberge, L., Defour, E. & Meuris, R., 2006. Zee-egels uit het vuursteeneluvium van Hallembaye (Montagne Saint-Pierre) Staringia 12: p. 1–59.
- Van der Ham, R.W.J.M., Jagt, J.W.M. & Janssens, H.J., 2011. *Leymeriaster campestris*, a new early Campanian hemiasterid echinoid from southern Limburg, the Netherlands. In: Jagt, J.W.M., Jagt-Yazykova, E.A. & Schins, W.J.H. (red). A tribute to the late Felder brothers – pioneers in Limburg geology and prehistoric archaeology. *Netherlands Journal of Geosciences* 90: p. 179–185.