

Fossiele rijkdom uit het Laat-Krijt en vroegste Paleoceen van de voormalige groeve Curfs in Geulhem

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

Ger C.H. Cremers, Oude Venloseweg 48, 5941 HG Velden

Math van Es, Steeg 17, 6171 EA Stein

Paul J.M. Kisters, Natuurhistorisch Museum Maastricht, De Bosquetplein 6-7, 6211 KJ Maastricht

Paul van Knippenberg, Gelrestraat 10, 5995 XH Kessel

Jacques Severijns, Redemptielaan 3, 6213 JC Maastricht

John W. Stroucken, Caumerboord 5, 6418 BK Heerlen

Voor de tentoonstelling “Het staartje van het Krijt – de groeve Curfs in beeld” (Natuurhistorisch Museum Maastricht, 11 maart-13 mei 2012) is een greep gedaan uit de vele prachtige fossielen die de laatste twintig jaar in groeve Curfs verzameld zijn. Zowel de kalkstenen uit het Laat-Krijt als uit het vroeg-Paleoceen bleken plaatselijk zeer rijk aan fossielen te zijn. Dat geldt ook voor dat deel van het profiel waarin zich de Krijt/Paleoceen-grens (K/Pg) bevindt. Dit stelt het moment zelf, en de nasleep, voor van de inslag van een meteoriet op het schiereiland Yucatán (Mexico), een slordige 65 miljoen jaar geleden. De tunnel die de groeve Curfs verbindt met de buitenwereld heeft ervoor gezorgd dat er altijd een zweem van mysterie rond deze plek hing. Dat bleef zo tot de ontginning in 2009 stopte. Nu de groeve binnenkort (mei 2012) door Stichting het Limburgs Landschap wordt opengesteld voor publiek, is het tijd een tipje van die mysterieuze sluier op te lichten.

GEHEIM

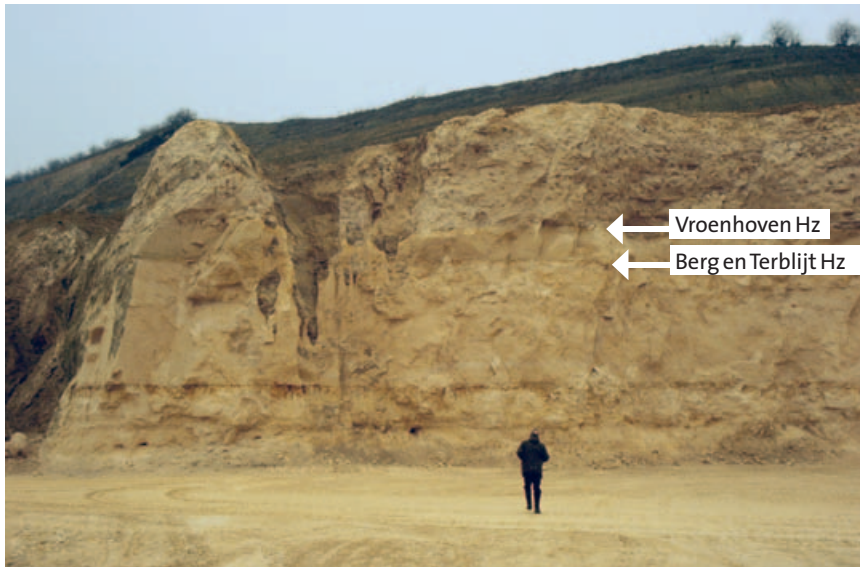
Tot voor kort waren er in het Krijtgebied van Zuid-Limburg vier grotere kalksteengroeven te vinden, waarvan er nu nog maar twee over zijn: de groeves ENCI-HeidelbergCement Group in Maastricht en Ankerpoort-'t Rooth in Bemelen. Van de voormalige

groeves Blom (Berg en Terblijt) en Curfs (Geulhem) is de laatste zonder twijfel de meest interessante. Hier is de laatste periode van het Krijt, rond 65 miljoen jaar oud, veel beter dan elders in het gebied te zien. Ook de grens tussen het Krijt en het Paleoceen is hier heel goed ontwikkeld (FELDER & BOSCH, 2000). Daarbij komt ook nog dat die ‘jongste mergel’ heel fossielrijk is. De laatste twee decennia hebben duizenden subtropisch aandoende schelpen, slakken, inktvissen, haaiantanden en koralen hun weg naar verzamelingen gevonden. De klap op de vuurpijl vormde een schedel van een mosasauriër, in april 2004 gevonden op ongeveer een meter onder de K/Pg-grens (SCHULP *et al.*, 2012). Maar ook boven die grens werden rijke fauna's verzameld. In grote lijnen zijn die vergelijkbaar met die uit het Laat-Krijt, maar in detail toch heel verschillend. Zo hebben krokodillen en grote haaien er de plaats van de uitgestorven mosasauriërs ingenomen. Daarbij komt nog dat de voormalige groeve Curfs behoort tot de weinige plekken ter wereld waar ammonieten voorkomen boven de K/Pg-grens (MACHALSKI *et al.*, 2009). Deze inktvissen blijken dus de ecologische ramp overleefd te hebben. Een selectie van wat er de laatste twintig jaar is opgeraapt en uitgehakt door een kleine groep mensen illustreert het belang van deze groeve: Fraaie fossielen van een unieke plek in het Geuldal bij Geulhem.



FIGUUR 1

De tunnel naar de groeve Curfs gezien vanuit het Geuldal (foto: Jacques Severijns).



FIGUUR 2

Kalksteenwand (situatie 1980) in groeve Curfs met Meerssen Member (geel) en Geulhem Member (grijs); de Berg en Terblijt en Vroenhoven horizon-ten zijn aangeduid (foto: Werner M. Feldert).

KORTE HISTORIE

Al in de jaren dertig van de vorige eeuw werd in het Geuldal bij Berg kalksteen gewonnen, eerst door de familie Schunck, later door de firma Curfs. In de vijftiger jaren werd de dalwand hersteld, een tunnel aangelegd [figuur 1] en de groeve aanzienlijk uitgebreid, tot aan de sluiting en overdracht aan de Provincie Limburg in 2009. De groeve, 41 hectare groot, wordt nu beheerd door de Stichting het Limburgs Landschap.

Lang voordat er sprake was van een groeve, was al bekend dat er prachtige Krijtfofossielen, van onder andere ammonieten en slakken, voorkwamen in het Geuldal. Met name de voormalige burgemeester van Meerssen Johannes Theodorus Binkhorst van den Binkhorst verzamelde deze rond 1859. Tevens tekende hij geologische profielen om zijn vondsten te situeren. Een jaar later claimde hij de ontdekking van een nieuwe, interessante laag met zee-egelstekels, haaiantanden en koralen. Dat laatste viel slecht bij de Franse geoloog Jacques Triger, die namelijk deze laag zelf al gezien had tijdens een excursie in



1860 en daarover verslag had gedaan, ere wie ere toekomt. Triger was de eerste die in de gaten had dat deze laag niet meer tot het Krijt gerekend kon worden en een andere fauna bevatte. Een vergelijkbare fauna was hem bekend uit het Bekken van Mons (Bergen, België), uit de zogeheten 'Tuffeau de Ciplly'. Het heeft daarna heel lang geduurd voordat latere onderzoekers doorhadden dat Triger het bij het rechte eind had!

Bijna honderd jaar later, in 1955, 'ontdekte' Jan Hofker in de groeve Curfs een nog onbeschreven laag, althans dat dacht hij. Hij was hier zelfs zo enthousiast over dat hij Den Haag belde om de groeve meteen stil te leggen. Op basis van de minuscule kalkschaaltjes van ééncellige gaatjesdragers (foraminiferen) had Hofker in het Geuldal 'Tuffeau de Ciplly' aangetoond. Triger had dus gelijk gehad.

Wat Hofker in menig artikel dat in het Natuurhistorisch Maandblad verscheen eind jaren vijftig aanduidde als 'Me' is nu laagpakket IVf-7 van de Meerssen Member, met de Berg en Terblijt Horizont aan de basis en de Vroenhoven Horizont aan de top. Tot 1992 werd de K/Pg-grens gelijk gezet met de Vroenhoven Horizont [figuur 2]. Nu is echter bekend dat hij samenvalt met de Berg en Terblijt Horizont, een meter of drie lager in het profiel. De harde bank met paleocene weekdieren is inderdaad van paleocene ouderdom, maar levert ook nog typische Krijtsoorten op: stille getuigen van de overlevingsdrang van een aantal groepen.

Direct onder de K/Pg-grens komen op diverse plekken in de groeve Curfs aanrijkingen voor van fossielen, met name inktvissen, schelpen en slakken. Dit soort concentraties stelt meerdere generaties van bij elkaar gespoelde lege huisjes voor, waarschijnlijk onder invloed van stormen die in deze ondiepe zee huishielden.

ZOWEL NORMAAL ALS AFWIJKEND

Ammonieten, een groep van vleesetende inktvissen, namen hoge posities in de voedselketen in. Van de normaal (= spiraal) gewonden soorten is *Sphenodiscus binckhorsti* J. Böhm de grootste en ongetwijfeld ook de fraaiste [figuur 3]. Zo goed als alle groeistadia van deze soort zijn verzameld in de verharde banken direct onder de Berg en Terblijt Horizont (= top IVf-6), met bijna 20 cm in grootste diameter. Van de familie Pachydiscidae is *Pachydiscus jacquoti* Seunes gevonden, zij het mondjesmaat, en nog zeldzamer is de jongste vertegenwoordiger van die groep, *Menuites terminus* (Ward & Kennedy). Alle andere soorten uit die verharde niveaus (top IVf-6) zijn 'hetero-

FIGUUR 3

Sphenodiscus binckhorsti J. Böhm, Meerssen Member (top IVf-6), collectie G. Cremers no. 3117 (foto: John W. Stroucken). Grootste diameter 105 mm.

FIGUUR 4

Mosacaulis spinifer Van der Ham & Van Konijnenburg-van Cittert, Meerssen Member (bovenste 2 meter van IVf-6), NHMM 2007106A/B (foto: Jan Smit). Grootste lengte 40 mm.

morf'. Dat wil zeggen dat ze wel opgerold beginnen, maar daarna haakvormig of zo goed als recht verder groeien. Hiertoe behoren de staafvormige *Baculites anceps* Lamarck, *Baculites vertebralis* Lamarck en *Phylloptychoceras* cf. *sipho* (Forbes). De eerste twee konden wel een halve meter in totale lengte bereiken. Vormen met een haakvormige woonkamer zijn *Hoploscaphites constrictus johnjagti* Machalski en *Hoploscaphites ex gr. waagei/angmartussutensis* Birkelund. Van de eerstgenoemde zijn tientallen mannetjes verzameld, terwijl de doorgaans grotere vrouwtjes ver in de minderheid zijn. Van de tweede soort is slechts één exemplaar bekend.

ANDERE WEEKDIEREN

Er was in dit biotoop plaats voor nog andere soorten rovers. De pijlinktvisen *Belemnitella junior* Nowak en *Belemnella* (*Neobelemnella*) ex gr. *kazimiroviensis* (Skólozdrówna) zijn verzameld, zij het slechts als het sterk verkalkte achtereinde, het rostrum. De *kazimiroviensis* groep omvat vormen die aan kouder water waren aangepast. Ze migreerden vanuit het Russisch Platform, via Polen en Denemarken, naar zuidelijk Limburg. De neefjes van de ammonieten, de nautilussen, tellen slechts twee soorten: de kogelronde *Eutrephoceras depressus* (Binkhorst van den Binkhorst) en de meer afgeplatte *Cimomia heberti* (Binkhorst van den Binkhorst). Bij de schelpen (bivalven), die in groten getale voorkomen, is een grove tweedeling te maken: levend in de zeebodem of er bovenop. De eerste groep valt uiteen in vormen die de zeebodem zelf opslokken en daaruit voedseldeeltjes filteren (Nuculidae, Nuculanidae), families waarvan vertegenwoordigers geen adembuis hebben, maar leven van neerddwarrelend eten (Astartidae, Glycymerididae, Trigoniidae) en die groepen die voor hetzelfde voedsel gaan, maar wél een adembuis hebben (Pholadomyidae, Poromyidae). Daarnaast is er nog een groep die het eveneens van voedsel in suspensie moet hebben, maar slechts gedeeltelijk ingegraven leeft (Pinnidae, Mytilidae). Een hele aparte categorie vormen de Gastrochaenidae die in rechtopstaande kalkbuizen leven en dus plaatsgebonden zijn.

De vrij op de zeebodem liggende schelpen zijn allemaal aangewezen op neerddwarrelende voedseldeeltjes. Sommige vormen hebben draden van een soort bindweefsel ter verankering (Arcidae, Inoceramidae, *Syncyclonema*,



FIGUUR 5

Meerssen Member (top IVf-6) met graafgangen en daarop een gruisbank (bruinoranje), met een belemniet, en een kleifilm (blauwgrijs) aan de basis van IVf-7 (foto: Jan Smit).



FIGUUR 6

Eubaculites carinatus (Morton), afdruk in het hoogste deel van IV-7, NHMMJJ 14265 (foto: Robert P. Speijer).



FIGUUR 7

Hoploscaphites constrictus johnjagti Machalski, afdruk van een microconch (δ) in het hoogste deel van IVf-7, NHMM JJ 14268 (foto: Anne S. Schulp). Grootste lengte 32 mm.

Septifer, *Plagiostoma*, Limidae). Andere (Neitheinae) nemen de vorm aan van een soort sneeuwschoen, terwijl weer andere (Ostreidae, Spondylidae) vastgehecht zitten met één van de beide kleppen. De eerste en de laatste groep zijn plaatsgebonden; eenmaal vastzittend is er geen weg terug en is verplaatsen uitgesloten. Schelpdieren die zich wel konden verplaatsen, en zelfs zwemmen, zijn bepaalde waaierschelpen (Pectinidae, *Entolium*, *Dhondtichlamys*).

Bij de slakken overheersen soorten die er een plantenetende levensstijl op na houden, maar er zijn ook geduchte vleeseters (Actaeonidae, *Cylichna*, Fusidae, Muricidae, Volutidae, Naticidae en *Popenoëum*) die actief prooi achtervolgden en niet voor kannibalisme terug-

deinsden. Dat laatste is te illustreren aan de hand van boorgaten, gemaakt door middel van de rasp tong, in schelpen van soortgenoten. Andere carnivoren zochten de zeebodem af naar eetbaars (*Confusiscula*, *Solarium*). Weer andere geslachten waren opportunistisch en aten zowel dierlijk als plantaardig voedsel (*Emarginula*). Plantenetters kwamen zowel op fijnkorrelige zeebodems (Aporrhaidae, Xenophoridae) als op verharde bodems of koraalgruis voor (Patellidae, Cerithiidae, Trochidae, Acmaeidae, Neritidae). Een laatste groep omvatte vormen die leefden van neerdwarrelende voedseldeeltjes (Turritellidae).

WAT NOG MEER?

Net als elders in het Krijtgebied zijn de kalkstenen in de groeve Curfs rijk aan zee-egels. Duizenden stuks van *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske), *Bolbaster prunella* (Lamarck), *Nucleopygus scrobiculatus* (Goldfuss), *Faujasia apicalis* (Desor), *Rhyncholampas macari* (Smiser), *Procassidulus lapiscancrici* (Leske), *Rhynchopygus marmorini* (Desmoullins), *Codiopsis disculus* Peron & Gauthier en *Salenia (Pleurosalenia) maestrichtensis* (Schlüter) zijn in diverse verzamelingen aanwezig. Daarnaast leverden de verharde banken onder de Berg en Terblijt Horizont in clusters levende kokerwormen, solitaire koralen (met name *Diploctenium cordatum*) en af en toe kolonievormende koralen op. Behalve kalkalgen, die door het hele Krijtpakket voorkomen en er uit zien als wolk- of schotelvormige klompen is recentelijk (VAN DER HAM *et al.*, 2011) een wel heel apart plantje beschreven onder de naam *Mosacaulis spinifer*. Er wordt vanuit gegaan dat deze soort volledig aan het leven in zee was aangepast. Ze vormt lange 'stengels' met aanhechtingslittekens voor bladeren [figuur 4]. Op plaatsen komt deze plant groepsgewijs voor.

DE KLAP

De kleilaag die de geologische 'Middelleeuwen' scheidt van de 'Nieuwe Tijd' is wereldwijd aangetoond. Ondanks dat zijn er verschillen waarneembaar. Feit is wel dat er rond 65,5 miljoen jaar geleden een massaal uitsterven van diverse groepen dieren en planten, op het land, in meren en in de zee plaats had. Bovendien getuigen in de klei zittende concentraties van het edelmetaal iridium, dat zeldzaam is op aarde, en kwartskorrels met schoklamellen aan dat er enorme kosmische energie vrijgekomen moet zijn. Dit kan worden gekoppeld aan de inslag van een meteoriet op het Mexicaanse schiereiland Yucatán. In vergelijking met andere catastrofes in de aardgeschiedenis leek de K/Pg-gebeurtenis van korte duur: slechts een aantal tienduizenden jaren. Hoewel nog steeds fel wordt gediscussieerd over wat er nu precies gebeurd is, worden directe vergiftiging van de zeeën en het wegvallen van fotosynthese door roetdeeltjes in de atmosfeer als doodsteek voor veel soorten, algemeen aanvaard. Omdat het een wereldwijd verschijnsel was, zullen er ongetwijfeld meerder factoren in het spel zijn geweest, en tevens een wisselwerking tussen deze. Ook geleidelijke klimaatwijzigingen tijdens het Laat-

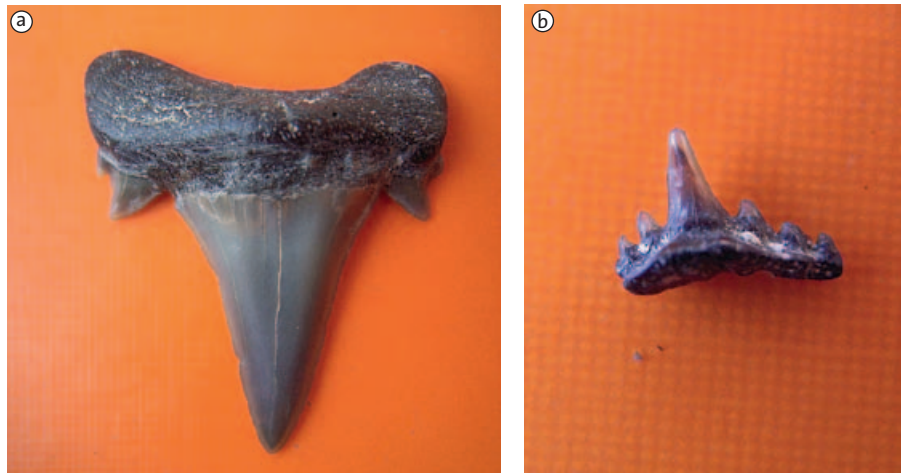


FIGUUR 8

'Vlinder' van *Goniomya* sp. (NHMM 2002 252) uit het hoogste deel van IVf-7. Grootste lengte 27 mm (foto: John W. Stroucken).

FIGUUR 9

Tanden van de haaien *Cretalamna appendiculata pachyrhiza* (Herman) [a] en *Synechodus faxensis* Davis [b] uit het hogere deel van de Geulhem Member (collectie en foto's: Math van Es, resp. Cu77 en Cu39). Grootste breedtes resp. 22 en 5 mm.



Krijt of veranderingen in de zeespiegel kunnen hebben bijgedragen aan het totaalbeeld.

In het Limburgse Krijtgebied is de K/Pg-grens het fraaist ontwikkeld in de omgeving van Geulhem. Met name in het ondergrondse gangenstelsel van de Geulhemmerberg komen prachtige kleilagen voor op die grens (BRINKHUIS & SMIT, 1996). In de groeve Curfs, die een kilometer of twee westelijker ligt, zijn daarvan maar twee dunne kleifilmpjes overgebleven [figuur 5]. Eén ervan ligt direct op de Berg en Terblijt Horizont, het ander halverwege die horizont en de Vroenhoven Horizont. Met deze vaststelling zijn de fossielen van zowel onder als boven die grens goed te dateren.

Direct volgend op de K/Pg-grens ligt in de groeve Curfs een pakket van circa drie meter aan lichtgrijze kalkstenen met een vrij rijke, maar eerder eenzijdige, fauna [figuur 2]. In tegenstelling tot de concentraties van direct onder die grens komen de schelpen, slakken en inktvissen hier verspreid voor, de meeste in originele leefpositie.

HERSTEL

Afwijkend van wat direct onder de K/Pg-grens te zien was, zijn er alleen maar heteromorfe ammonieten gevonden in de keiharde kalksteenbank ('tauw') direct onder de Vroenhoven Horizont. Met name *Eubaculites carinatus* (Morton) [figuur 6], *Baculites cf. anceps* Lamarck en *Hoploscaphites constrictus johnjagti* [figuur 7] zijn verzameld. Van de eerstgenoemde is een exemplaar van circa 40 cm

lengte gevonden, terwijl van andere de mondrand van de woonkamer zo goed als compleet bewaard is gebleven. Dit sluit uitspoelen en omwerken uit onderliggende lagen uit. Bovendien is de samenstelling van deze fauna anders dan die uit de onderliggende lagen. De warmwatervorm *Eubaculites carinatus* is hier talrijk, terwijl deze soort elders slechts mondjesmaat in de Meerssen Member voorkomt. Nautilussen vergezellen de ammonieten, maar zijn eerder zeldzaam te noemen.

Dat het merendeel van de fauna in leefhouding bewaard is gebleven tonen doubletten ('vlindertjes') van een aantal soorten aan [figuur 8]. Ook hier is een onderverdeling te maken tussen schelpdieren die ingegraven leven (Nuculidae, Nuculanidae) en zowel sediment eten als afhankelijk zijn van neerdwarrelende voedseldeeltjes. Ze hebben wel (Pholadomyidae, Poromyidae) of geen adembuis (Astartidae), of leven ingekapseld in een kalkbuis. Andere vormen zijn gebonden aan de zeebodem middels draden (Arcidae, Inoceramidae, Pectinidae, Limidae) of liggen los en kunnen zwemmen (Pectinidae). Beide groepen filteren voedseldeeltjes in suspensie. De familie Lucinidae leeft in symbiose met zwaveletende bacteriën.

Net als direct onder de K/Pg-grens komen ook hier weer vleeseters (Actaeonidae, *Cylichna*, Fusidae, Muricidae, Naticidae, Ringiculidae, Cypraeidae) naast planteneters voor. Tot de laatste groep horen



FIGUUR 10

Tand van de krokodil *Thoracosaurus* sp. uit het hogere deel van de Geulhem Member (collectie: Math van Es, Cu91; foto: Anne S. Schulp). Grootste lengte 22 mm.

Aporrhaidae (veel voorkomend), Xenophoridae (idem), Cerithiidae en Trochidae. Turritellidae zijn eerder zeldzaam te noemen. Een aantal soorten is identiek, maar er zijn er ook die alleen maar op dit niveau lijken voor te komen. Al met al tonen deze fauna's aan dat er in de omstandigheden (bodemgesteldheid, voedselaanbod) niet veel veranderd is. Met andere woorden, het herstel moet snel op gang gekomen zijn.

Naast *Hemipneustes striatoradiatus*, die soms in 'nesten' voorkomt, zelfs tot vlak onder de Vroenhoven Horizont, is onder de zee-egels *Diplodetus aff. americanus* (Stephenson) een opvallende verschijning. Dit is een gravende soort, die in de onderliggende Meerssen Member geheel ontbreekt; een migratie van elders is dus aanneemelijk (JAGT, 2000). Heel zeldzaam is een andere graver, *Leymeriaster maestrichtensis* (Schlüter), een soort die wel veel voorkomt in de lagen eronder.

LINKS MET DENEMARKE

Direct volgend op de Vroenhoven Horizont ligt een pakket van circa tien meter vuilwitte tot grijsgroene glauconiethoudende kalksteen, de Geulhem Member, waarin een duidelijke tweedeling te maken is. Dit pakket is van vroeg-paleocene ouderdom en is vergelijkbaar met de 'Bryozoan Limestone' in Denemarken (Stevns Klint). Een aantal sterk verkitte banken levert steenkernen en afdrukken van schelpen en slakken die weliswaar lijken op die uit onderliggende lagen, maar op soortniveau verschillen. Ook hier zullen stormen ervoor gezorgd hebben dat zulke concentraties konden ontstaan. Lichte deeltjes werden weggevoerd, terwijl de zwaardere schelpen schots en scheef, en soms op elkaar gestapeld, bleven liggen.

Heel kenmerkend voor dit pakket zijn knotsvormige stekels van reguliere zee-egels: onderin is het *Tylocidaris hardouini* (Desor), bovenin *Tylocidaris bruennichi* Ravn. Ook brachiopoden, met name *Danocrania geulhemensis* (Kruytzer & Meijer) komen plaatselijk massaal voor, net als sommige kleinere soorten zeesterren en zeelelies. Zon-

der uitzondering zijn deze te vergelijken met soorten die in Denemarken voorkomen. Opvallende afwezigen zijn echter de zeelelie-familie Isocrinidae en het zee-egelgenus *Echinocorys*. De reden daarvoor kan de geringe waterdiepte in onze contreien geweest zijn.

Tegen de tijd dat de Geulhem Member werd afgezet, waren ammonieten definitief verdwenen. De niches werden ingenomen door nautilussen, hoewel er meteen bij moeten worden gezegd dat deze hier zeldzaam waren en al helemaal niet divers. Enkele exemplaren van *Eutrephoceras ex gr. bellerophon* (Lundgren) zijn bekend, en ook een losse bovenkaak van een heel groot exemplaar behoort tot de vondsten.

Na het wegvallen van de mosasauriërs zien andere gewervelden hun kans schoon. De Geulhem Member kent een keur van haaien- en roggesoorten [figuur 9a en b] en ook ratvissen (Chimaeridae) zijn bekend. Zowel actieve jagers van gemiddelde grootte als soorten die de zeebodem afstruinden of omwoelden voor voedsel zijn vertegenwoordigd. Aan de top van de voedselketen zullen naast de grotere haaiensoorten krokodillen [figuur 10] gestaan hebben. Hiervan zijn diverse resten aangetroffen. Veel haaiensoorten zijn ook bekend uit Denemarken (DAMHOLT & RASMUSSEN, 2005), en ook de krokodil *Thoracosaurus* komt daar voor. Dit illustreert de sterke verwantschap van de fauna's in zuidelijk Limburg, Denemarken en zuid-Zweden tijdens het vroegste Paleogeen.

DANKWOORD

Voor toestemming tot het betreden van het groeveterrein, hulp ter plekke en in het museum en voor het aanleveren van fossielen en foto's danken we de firma Ankerpoort, Dirk Cornelissen, Simon D'haenens, Werner M. Felder (†), Stijn Goolaerts, Raymond van der Ham, Henk Heijligers, Hein Lemmens, Sijr Renkens, John Reijmer, Willy van Rijsselt, Anne S. Schulp, Jan Smit, Robert P. Speijer, Peter Stassen, Jef Strijthagen, Leon Tillie, Daan Vanhove, Kris Van Tilborgh, Louis Verding en Hubert Vonhof.

Summary

A FOSSIL TREASURE TROVE FROM THE LATE CRETACEOUS AND EARLIEST PALEOCENE AT THE FORMER CURFS QUARRY, GEULHEM

During the last twenty years, numerous macrofossils, including a partial skull of a mosasaur, have been collected from the latest Maastrichtian (Late Cretaceous) and earliest Paleocene (Paleogene) at the former Curfs quarry near Geulhem (Maastricht area, southern Limburg, the Netherlands), which is the sole chalk pit to be connected to the outside world by a tunnel. Until recently, the Cretaceous/Paleogene (K/Pg) boundary was well exposed here, having been equated with the Berg en Terblijt Horizon, rather than with the Vroenhoven Horizon. The indurated chalkstone directly below this hori-

zon has yielded ammonite survivor species, as well as rich, albeit species-poor, assemblages of gastropod and bivalve molluscs. The glauconitic Geulhem Member is easily correlated with the lower Danian 'Bryozoan Limestone' at Stevns Klint (Denmark), and a range of shark and ray species, as well as chimaeroids and crocodiles appear to have occupied the niche of mosasaurs which went extinct at the boundary.

Literatuur

- BRINKHUIS, H. & J. SMIT, 1996 (red). The Geulhemmerberg Cretaceous/Tertiary boundary section (Maastrichtian type area, SE Netherlands). *Geologie en Mijnbouw* 75 (2-3):101-293.
- DAMHOLT, T. & A. RASMUSSEN, 2005. Fossiler fra Faxe Kalkbrud. Østsjællands Museum, Store Heddinge.

- FELDER, W.M. & P.W. BOSCH, 2000. Geologie van Nederland, deel 5. Krijt van Zuid-Limburg. Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Delft/Utrecht.
- VAN DER HAM, R.W.J.M., J.H.A. VAN KONIJNENBURG-VAN CITTERT, B.N. KIEFT & A. WALSMIT SACHS, 2011. *Mosacaulis spinifer* gen. et sp. nov.: an enigmatic Maastrichtian plant. *Review of Palaeobotany and Palynology* 168: 51-67.
- 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* 121:181-375.
- MACHALSKI, M., J.W.M. JAGT, C. HEINBERG, N.H. LANDMAN & E. HÅKANSSON, 2009. Dańskie amonity – obecny stan wiedzy i perspektywy badań. *Przegląd Geologiczny* 57 (6):486-493.
- SCHULP, A.S., D. CORNELISSEN & L. VERDING, 2012. De allerlaatste mosasaurus uit de Curfsgroeve. *Natuurhistorisch Maandblad* 101 (4):74-76.