

Met visschubben bekleed - het sporenfossiel *Lepidenteron lewesiensis* uit het Krijt van Luik-Limburg

John W.M. Jagt, Natuurhistorisch Museum Maastricht
john.jagt@maastricht.nl

De laatste twee decennia hebben sporen- of ichnofossielen uit het Boven-Krijt (Campanien-Maastrichtien) van zuidelijk Limburg en het aangrenzende Belgisch gebied (provincies Luik en Limburg) over belangstelling niet te klagen gehad. Daarbij ging het in hoofdzaak om voorbeelden van zogeheten bioerosie, oftewel de afbraak van kalkig materiaal door dieren en planten, zoals boorgaten (ichnogenus *Gastrochaenolites*) die door tweekleppigen in kalkstenen, drijfhout of kalkschalen van andere dieren zijn aangelegd en etssporen die getuigen van de aanhechting door middel van vlezige verankeringsdraden bij een speciale groep van bivalven: de paardenzadels of Anomiidae (ichnogenus *Centrichnus*). In deze categorie horen ook de ronde boorgaatjes van vleesetende slakken (ichnogenus *Oichnus*), etssporen van wormslakken of Vermetidae (ichnogenus *Renichnus*) en ingekerfde krasjes van de rasptong (*radula*) van keverslakken en andere zeeslakken (ichnogenus *Radulichnus*) thuis. In dit artikel introduceer ik een heel ander type van een sporenfossiel: een graafgang in zowel fijn- als grofkorrelige kalksteen, rondom bekleed met losse elementen van het skelet en de huid van beenvissen, zoals schubben, stukken kaak, schedeldelen, wervels en graten. De eerste vondsten van dit soort ichnofossiel werden gedaan in Zuid-Engeland; ze werden geduid als fossiele alen of palingen, wat op zich, gezien de langgerekte vorm, niet verwonderlijk is. Later werden er meer vondsten gedaan, ook op het Europese vasteland. De naam *Terebella* kwam in zwang en de associatie met borstelwormen werd al snel gemaakt.

Eind jaren tachtig van de vorige eeuw werd dit soort ichnofossiel opnieuw tegen het licht gehouden en veel beter getypeerd en afgebeeld. De nu geldige naam is *Lepidenteron lewesiensis*, en uit recente artikelen is gebleken dat dit soort beklede graafgangen ware schatkamers van informatie zijn over het voorkomen van beenvissoorten tijdens het Laat-Krijt. In dit artikel volgt een aantal voorbeelden uit het Krijtpakket (Vaals, Gulpen en Maastricht formaties) van Luik-Limburg die kort worden beschreven.

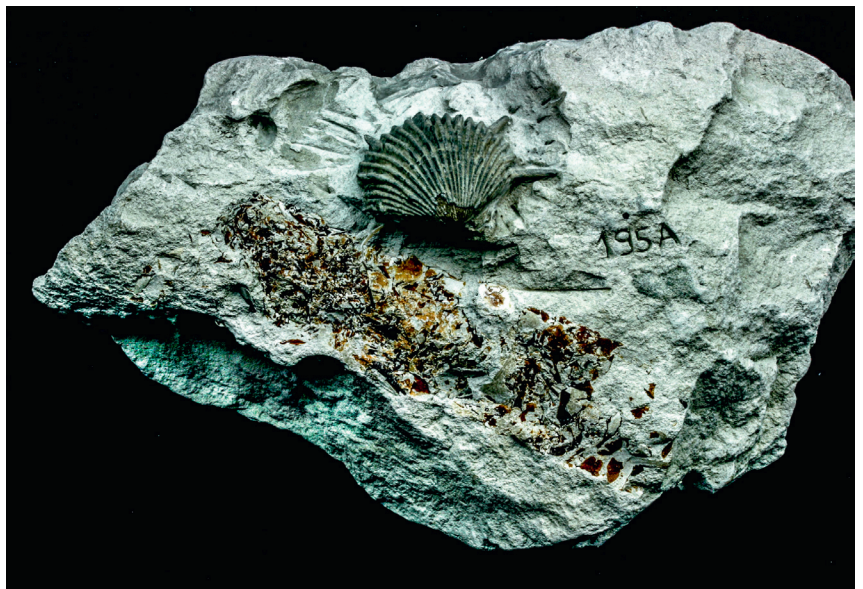
Op het verkeerde been

In 1822 beschreef Gideon Algernon Mantell, onder de naam *Muraena? lewesiensis*, een fossiel dat hij aanzag voor een 'eel' (murene). Gezien de langgerekte vorm van het fossiel, de associatie met visschubben en -botjes en de gelijkblijvende breedte komt dat niet echt als een verrassing. Twee decennia later werden de eerste 'aalvormige' vissen uit het Krijt beschreven - de soortnaam spreekt boekdelen: *Dercetis elongatus* van Münster & Agassiz, in Agassiz, 1843. Ook waren er onderzoekers die dit soort fossielen interpreteerden als coprolieten (fossiele

uitwerpselen). Hier valt meteen een wezenlijk verschil in duiding op. Wat in de Engelstalige literatuur als 'body fossils' te boek staat, zijn oorspronkelijke onderdelen van de dieren zelf. Denk maar aan schelpen van slakken, tweekleppigen en inktvissen, kalkplaatjes van stekelhuidigen, krabben- of kreeftenpantser en skeletonderdelen van gewervelde dieren. Sporenfossielen daarentegen getuigen van het (actieve) leven van dieren op en in de zeebodem of op het land, en zijn dus geen 'body fossils'. Om die reden is ook gekozen voor een aparte naamgeving, namelijk die van sporen- of ichnofossielen.

Juiste duiding

Het was Anton Frič die in 1878 voor het eerst (en correct!) dit soort fossielen, op basis van materiaal uit het Boheemse Krijtgebied rond Praag (Tsjechië), beschreef als met visschubben beklede graafgangen. Hij voerde hiervoor de naam *Lepidenteron longissimus* Frič, 1878 in. Meer dan een eeuw later bewees Suhr (1988) dat de aanduiding *Muraena? lewesiensis* van Mantell (1822) betrekking had op hetzelfde soort ichnofossiel en de naam van Frič dus als jonger synoniem gezien kon worden. Dat maakt dat de geldige naam nu *Lepidenteron lewesiensis* is. Hoewel er dus tegen het einde van de 19de eeuw al duidelijkheid was over de naamgeving van dit soort sporen, bleef de aanduiding *Terebella* hardnekkig aanwezig in de paleontologische literatuur. Ook voor het Krijtgebied van Luik-Limburg was



Afb. 1. *Lepidenteron lewesiensis* (Mantell, 1822), NHMM JJ 195A, geassocieerd met de 'stekeloester' *Spondylus spinosus* (J. Sowerby, 1814) uit de voormalige groeve CPL SA (Haccourt, Luik); Formatie van Vaals. Grootste lengte 78 mm. Foto: John W. Stroucken.

Over de auteur: Sinds januari 1991 is John Jagt (promotie: Vrije Universiteit, mei 2000) werkzaam als conservator paleontologie aan het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Hij is vooral geïnteresseerd in ongewervelde dieren uit het Krijt/Paleogeen van Maastricht en omgeving, zoals stekelhuidigen, inktvissen en weekdieren.



Afb. 2. *Lepidenteron lewesiensis* (Mantell, 1822), NHMM JJ 12327, uit de voormalige groeve CPL SA (Haccourt, Luik); Formatie van Vaals. Grootste lengte 136 mm. Foto: John W. Stroucken.

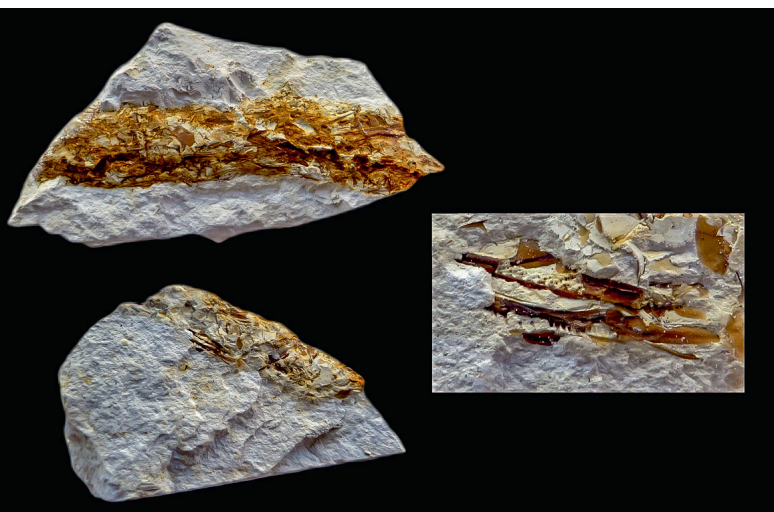
Maastrichtien uit Polen, typeerden Jurkowska & Uchman (2013) *Lepidenteron lewesiensis* opnieuw. Vrij vertaald luidt hun omschrijving als volgt: 'Onvertakte, buisvormige structuur zonder echte wand, gedeeltelijk voorzien van bioklasten. Oriëntatie ten opzichte van de gelaagdheid van het gesteente variabel; uiteinden meestal diffuus, niet geassocieerd met enige onderbreking aan het sedimentoppervlak.' Ook beeldden de onderzoekers een reeks voorbeelden af, waaruit blijkt dat de meeste daarvan recht zijn, hoewel er ook licht gebogen exemplaren zijn gevonden. Het gaat bij de inhoud (bioklasten), die bestaat uit allerlei onderdelen van skeletten

van beenvissen en schubben van diverse groottes en vormen, niet om een passieve opvulling. Dat wil zeggen dat de inhoud niet lukraak is ingespoeld na het verlaten van de graafgang door de maker daarvan. Bij *Lepidenteron lewesiensis* weten we dat er een directe relatie met het gedrag van de producent van de graafgang is, omdat het materiaal taxonomisch geselecteerd (alleen visresten!) is. Bovendien is er geen enkel verband aantoonbaar met enige onderbreking in de sedimentatie van waaruit de graafgang naar beneden aangelegd had kunnen worden. Qua afmetingen en vorm noteerden Jurkowska & Uchman (2013) een breedte van de gangen tussen 9-35 mm en een elliptische doorsnede. Een echte wand is niet voorhanden; er is slechts een miniem kleurverschil tussen de graafgang en het omringende sediment te zien. De visresten liggen meestal opeengehoopt aan één zijde van de graafgang; doorgaans gaat het om schubben. De meeste langwerpige bioklasten liggen ruwweg parallel aan de lengteas van de graafgang, maar ze kunnen ook loodrecht op de buitenrand daarvan staan (zie ook Niebuhr & Wilmsen, 2016).

Drie jaar later verscheen het artikel van Bieńkowska-Wasiluk et al. (2015), waarin *Lepidenteron lewesiensis* op een geheel andere manier wordt beschouwd - als onvermoede databank voor het voorkomen van beenvissen tijdens het Laat-Krijt. In de kalkstenen en mergels uit het Boven-Krijt van Europa zijn, op een handvol uitzonderingen na, min of meer complete visfossielen uitermate zeldzaam (Friedman, 2012; Poyato-Ariza & Martín-Abad, 2016). Losse onderdelen zijn er des te meer, en als die dan ook nog eens, geselecteerd en al, in graafgangen kunnen worden aangetroffen, dan groeit het belang van dit soort ichnofossielen met betrekking tot ons beeld van de diversiteit en het voorkomen van beenvissen aanzienlijk. Kortom: dit is een nieuwe bron aan gegevens die ons in staat kan stellen de evolutie van beenvissen beter te begrijpen, ook aan de hand van losse, harde onderdelen zoals schubben (Schultze, 2018).

Geen voorkeur

De Poolse voorbeelden van *Lepidenteron lewesiensis* die Jurkowska & Uchman (2013) beschreven, kwamen uit diepere 'shelf' kalkstenen en mergels, maar het lijkt erop dat geen echte voorkeur voor sediment en/of waterdiepte bestond bij het dier dat dit soort graafgangen produceerde (zie ook Niebuhr & Wilmsen, 2016). Er wordt nu vanuit gegaan dat *Lepidenteron*



Afb. 3. *Lepidenteron lewesiensis* (Mantell, 1822), NHMM MD 5710, uit de voormalige groeve CPL SA (Haccourt, Luik); Formatie van Gulpen, Zeven Wegen Member. Grootste lengte van 133 mm. Foto: Mart J.M. Deckers.

dat het geval, ofschoon ik maar weinig goede voorbeelden in oude collecties ben tegengekomen. De naam *Terebella* (tegenwoordig vaker *Lanice*) is voor dit sporenfossil niet beschikbaar, omdat hij betrekking heeft op een 'body', oftewel het lichaam van het dier; in dit geval een soort worm. Juist vanwege die verwarring in de naamgeving en de lastige duiding van de producent van de beklede graafgangen werd dit soort sporen dikwijls als problematisch bestempeld en, om die reden, niet verzameld (zie Jurkowska & Uchman, 2013). Dat is heel erg jammer omdat ze veel beter verdienen, zoals hieronder kort wordt beschreven.

Nieuw elan

Nadat Suhr (1988) de naamgeving van de nodige stabiliteit had voorzien, duurde het nog twee decennia voordat er opnieuw belangstelling kwam voor dit soort sporenfossielen, en dan nog wel uit onverwachte hoek. Op basis van materiaal uit kalkstenen met een ouderdom van midden-Campanien tot vroeg-



Afb. 4. *Lepidenteron lewesiensis* (Mantell, 1822), Collectie Frans Smet (ongenummerd), uit de voormalige groeve CPL SA (Haccourt, Luik); Formatie van Gulpen, Vijlen Member (interval 6). Grootste lengte circa 185 mm. Foto: Elena A. Jagt-Yazykova.



Afb. 5. *Lepidenteron lewesiensis* (Mantell, 1822) in glauconietrijke, grofkorrelige kalksteen; Formatie van Maastricht, basis Valkenburg Member in de ENCI-HeidelbergCement Groep groeve, Maastricht (niet verzameld). De geologenhamer is circa 32 cm lang. Foto: Werner Peters.



Afb. 6. *Lepidenteron lewesiensis* (Mantell, 1822), NHMM 2015 013, uit de groeve ENCI-Heidelberg-Cement Group (Maastricht); Formatie van Maastricht, basale deel Valkenburg Member. Grootste lengte 200 mm. Foto: John W. Stroucken.

werd aangelegd door gravende rovers ('predators') of aaseters; de skeletresten en schubben van de vissen in de graafgangen vertegenwoordigen dan mogelijk de onverteerbare resten. Als makers komen diverse vormen van wormen (Polychaeta, Eunicidae) of aalachtige vissen in aanmerking, maar dit is niet meer dan een 'educated guess'.



Afb. 7 A en B. *Lepidenteron lewesiensis* (Mantell, 1822), NHMM JJ 16310, uit de groeve Marnebel (Eben Emael, Luik), Formatie van Maastricht, top Schiepersberg Member, in oorspronkelijke positie (A) en detail (B) van de visresten; schubben en schedelbotten van Dercetidae. De geologenhamer is circa 32 cm lang. Foto's: Mart J.M. Deckers.

Diverse voorbeelden, nader beschouwd

Om aandacht te vragen voor het voorkomen van *Lepidenteron lewesiensis* in het Luiks-Limburgse Krijt volgt hieronder een aantal typische voorbeelden, die qua geologische tijd gerangschikt zijn; de oudste eerst. De afkorting NHMM staat voor Natuurhistorisch Museum Maastricht.

De oudste voorbeelden stammen uit het onderste deel van de Formatie van Vaals (onder-Campanien, *lingua/quadrata* zone) uit Hallembaye (Haccourt, Luik) (afb. 1 en 2), waarin ze vrij talrijk waren. Schubben van variabele grootte, onderdelen van de schedel, maar ook graten en wervels liggen vrij willekeurig gerangschikt: soms in clusters bij elkaar en dicht op elkaar gepakt, soms met grote tussenruimtes. Bij de grotere schubben zijn regelmatig groeilijnen en ornamentatie te zien, zodat deze ook op naam te brengen zijn, op familie- of zelfs genusniveau. De grootst gemeten lengtes liggen rond 150 mm; bij geen enkel mij bekend exemplaar zijn de uiteinden bewaard gebleven. De doorsnede is elliptisch, maar er moet rekening gehouden worden met enige vervorming door compressie.

Uit het boven-Campanien (Formatie van Gulpen, Zeven Wegen Member) van Haccourt-Lixhe (Luik) zijn ook voorbeelden bekend, maar die zijn minder talrijk dan in de Formatie van Vaals. Bij het hier afgebeelde exemplaar (afb. 3) zijn schubben dicht op elkaar gepakt, over een grootst bewaarde

lengte van 133 mm. Bovendien zijn kaakdelen met tanden te zien; dat is vrij uitzonderlijk. Minder zeldzaam is *Lepidenteron lewesiensis* in de Vijlen Member (interval 6) van dezelfde streek; hier zijn relatief lange graafgangen gevonden, met dikwijls dicht op elkaar gepakte schubben, graten en onderdelen van de schedel van beenvissen. Het hier afgebeelde exemplaar (afb. 4) is licht gebogen en vertoont ook een lichte insnoering naar het linker uiteinde.

Een vergelijkbaar stuk (afb. 5) stamt uit het basale deel van de Valkenburg Member (Formatie van Maastricht), waarin clusters van dakpansgewijs gerangschikte schubben te zien zijn, plus een interval met slechts weinig materiaal en een volgende pluk naar het andere einde toe. Bij de laatste zijn ook langwerpige botjes te zien, die parallel liggen aan de lengteas van de gang. Hetzelfde beeld komt terug bij een stuk uit de Valkenburg Member (Formatie van Maastricht) (afb. 6) dat diverse clusters vertoont, met tussenruimtes, die suggereren dat de beervisresten onregelmatig door de gang verspreid lagen. Er is een licht kleurverschil tussen de gang en het omliggende gesteente te zien. Datzelfde kan geconstateerd worden in een ander voorbeeld (afb. 7A en B) dat recht (verticaal) op de gelaagdheid van de kalksteen werd aangetroffen. De losse schubben en stukken kaak, die zonder uitzondering toebehoren aan vissen uit de familie Dercetidae, liggen geconcentreerd in het diepste deel van de graafgang. De langwerpige kaakdelen liggen parallel aan de lengteas van de gang.

Op basis van de rangschikking (clusters) en ligging van de diverse visresten in de hierboven beschreven voorbeelden kan meteen afgeleid worden dat het geen 'body fossils' zijn. Dit in tegenstelling tot de min meer complete vissen die uit het Luiks-Limburgse Krijt zijn gemeld (Lambers, 1998; Friedman, 2012; Taverne & Goolaerts, 2015). Samenhangende resten van beenvissen, en dan met name van barracuda- en

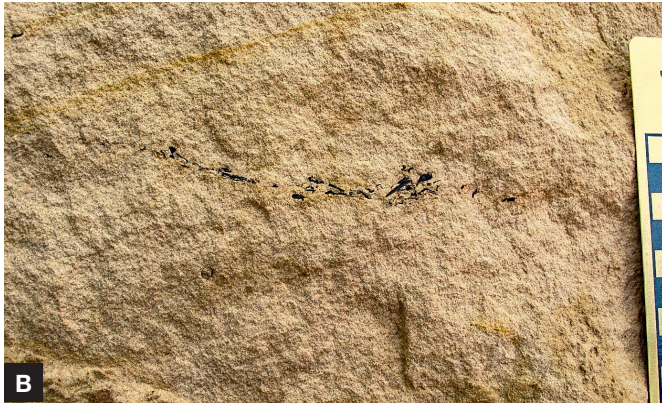


cen), Frans Smet (Sint-Gillis-Waas), Werner Peters (Balgoy) en Alfred Uchman (Jagiellonian University, Kraków). Ook ben ik de eigenaren van CPL SA (Haccourt) en ENCI-HeidelbergCement Group (Maastricht) erkentelijk voor de jarenlange toegang tot hun terreinen.

Literatuur

- Bieńkowska-Wasiluk, M., Uchman, A., Jurkowska, A. & Świerczewska-Gładysz, E., 2015. The trace fossil *Lepidenteron lewesiensis*: a taphonomic window on diversity of Late Cretaceous fishes. *Paläontologische Zeitschrift* 89, pp. 795-806.

- Frič, A., 1878. Die Reptilien und Fische der Böhmisches Kreideformation. Fr. Řivnáč, Praha.
- Friedman, M., 2012. Ray-finned fishes (Osteichthyes, Actinopterygii) from the type Maastrichtian, the Netherlands and Belgium. In: Jagt, J.W.M., Donovan, S.K. & Jagt-Yazykova, E.A. (red.). Fossils of the type Maastrichtian (Part 1). *Scripta Geologica* 8, pp. 113-142.
- Jurkowska, A. & Uchman, A., 2013. The trace fossil *Lepidenteron lewesiensis* (Mantell, 1822) from the Upper Cretaceous of southern Poland. *Acta Geologica Polonica* 63, pp. 611-623.
- Lambers, P., 1998. Beenvissen. In: Jagt, J.W.M., Leloux, J., & Dhondt, A.V. (red.). Fossielen van de St. Pietersberg. *Grondboor & Hamer* 52 [Limburgnummer 9B], pp. 142-143.
- Mantell, G., 1822. The fossils of the South Downs or illustrations of the geology of Sussex. Lupton Relfe, London.
- Niebuhr, B. & Wilmsen, M., 2016. Ichnofossilien. *Geologica Saxonica* 62, pp. 181-238.
- Poyato-Ariza, F.J. & Martín-Abad, H., 2016. The Cretaceous in the evolutionary history of the Actinopterygii. In: Khosla, A. & Lucas, S.G. (red.). *Cretaceous Period: biotic diversity and biogeography*. New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin 71, pp. 275-286.
- Schultze, H.-P., 2018. Hard tissues in fish evolution: history and current issues. *Cybium* 42, pp. 29-39.
- Suhr, P., 1988. Taxonomie und Ichnologie fossiler Wohnröhren terebelloider Würmer. *Freiberger Forschungshefte C419*, pp. 81-88.
- Taverne, L. & Goolaerts, S., 2015. The dercetid fishes (Teleostei, Aulopiformes) from the Maastrichtian (Late Cretaceous) of Belgium and The Netherlands. *Geologica Belgica* 18, pp. 21-30.



Afb. 8 A en B. Gedeeltelijk samenhangende visresten ter vergelijking met *Lepidenteron lewesiensis* (Mantell, 1822). A. ENCI-HeidelbergCement Group groeve (Maastricht), Formatie van Maastricht, Gronsveld Member. Grootste lengte 110 mm (foto/collectie: Arie de Regt, nummer AR00161); B. ENCI-HeidelbergCement Group groeve (Maastricht), Formatie van Maastricht, Schiepersberg Member (oktober 2015, niet verzameld). De maatbalk rechts in centimeters. Foto: Stephen K. Donovan.

naaldvisachtige soorten (families Enchodontidae en Dercetidae), zijn vrij zeldzaam. Eén van de voorbeelden die ik hier geef (afb. 8A) vertoont uit elkaar gevallen schedels en nog in anatomisch verband liggende wervels en (delen van) vinnen. Het andere stuk is lastiger te interpreteren omdat het werd aangetroffen in de groevewand (afb. 8B). Hier is te zien dat er geen kleurverschil rond de zwart gekleurde skeletonderdelen is, wat suggereert dat er geen graafgang was waarin deze resten lagen. Dit stuk kan dus geïnterpreteerd worden als uit elkaar gevallen visskelet op de zeebodem; ook de ligging van de diverse onderdelen duidt daarop.

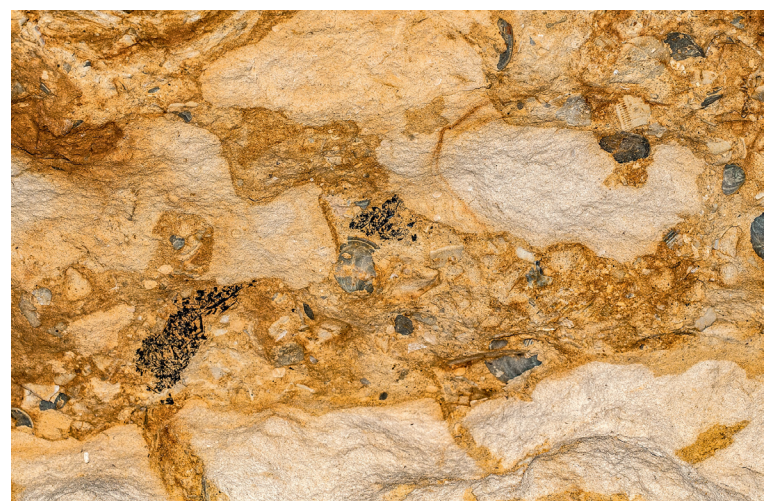
Als laatste voorbeeld (afb. 9) van *Lepidenteron lewesiensis* beeld ik hier twee exemplaren af uit de ondergrondse gangenstelsels van de Geulhemmerberg (Geulhem; niet verzameld). Beide bevinden zich in andere, door kreeftachtigen aangelegde gangenstelsels (ichnogenus *Thalassinoides*) die in het plafond zijn aangesneden. Dit zijn de jongst bekende voorbeelden uit zuidelijk Limburg; ze stammen uit het jongste Maastrichtien vlak voor de inslag van de Chicxulub-meteoriet in Yucatán (Mexico) en zijn geassocieerd met typische fossielen uit het Laat-Krijt.

Tot slot

Er is ongetwijfeld meer materiaal beschikbaar in de diverse (privé-)collecties, maar ook in de nog in bedrijf zijnde kalksteengroeven in Luik-Limburg zijn er legio mogelijkheden tot het verzamelen van dit soort sporenfossielen. Met name in de Vijlen, Valkenburg, Gronsveld en Emael members komen ze regelmatig voor.

Dankwoord

Voor de uitleen van collectiestukken, foto's en literatuurbronnen dank ik, in alfabetische volgorde: Frans Bergsteijn (Geulhem), Mart Deckers (Tegelen), Stephen K. Donovan (Naturalis Biodiversity Center, Leiden), Rudi W. Dortangs (Bonn), Ad van Hout (Meerssen), Elena A. Jagt-Yazykova (Opole), Arie de Regt (Ar-



Afb. 9. *Lepidenteron lewesiensis* (Mantell, 1822) op het grensvlak tussen eenheden Ivf-6 en Ivf-7 van de Meerssen Member (Formatie van Maastricht) in de ondergrondse gangenstelsels van Geulhemmerberg (Geulhem/Berg en Terblijt). Andere met bruinig sediment opgevulde graafgangen zijn van het ichnogenus *Thalassinoides*, en bij de macrofossielen vallen grijsblauwe oesterschelpen (*'Acutostrea' uncinella*) en kleine (circa 4 mm), geelwit gekleurde brachiopoden, *Thecidea papillata*, op. Foto: Ad van Hout.