



Opmerkelijke Luiks-Limburgse Krijtfossielen

DEEL 46. DE KUNST VAN HET KOPIËREN BIJ TWECKLEPPIGEN

John W.M. Jagt, Natuurhistorisch Museum Maastricht, de Bosquetplein 6-7, 6211 KJ Maastricht, e-mail: john.jagt@maastricht.nl
Mart J.M. Deckers, Industriestraat 21, 5931 PG Tegelen
Eric A.P.M. Nieuwenhuis, Hub. Ortmanstraat 4, 6286 EA Partij-Wittern

FIGUUR 1

Zicht op het hoogste
afbouwniveau in de groeve
Kreco, Haccourt in de
provincie Luik (foto: Mart
Deckers, herfst 2021).

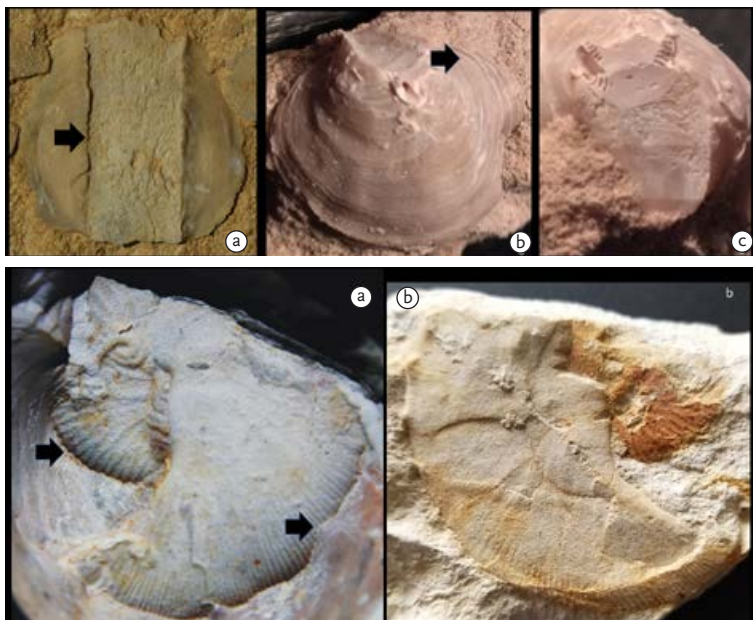
Onder de tweckleppige weekdieren (Mollusca, Bivalvia) uit het Luiks-Limburgse Krijt bevindt zich een reeks soorten die zich meteen na het larvale stadium aan een hard substraat binden. Typische voorbeelden zijn oesters (Ostreidae, Gryphaeidae) en dunschalige paardenzadels (Anomiidae). Schelpen van deze groepen hechten zich rechtstreeks vast op een zelfgekozen ondergrond of zitten er, verbonden door een kort, vlezig steeltje, heel dicht op. Zodra de aanhechting een feit is, volgt de onderliggende klep bij de groei alle oneffenheden op die ondergrond. Als dat opstaande elementen zijn betekent dit meteen dat er wordt ingeboet op de ruimte binnen in de schelp en dus voor de weke delen van het dier. Om dat te compenseren wordt het substraat in een soort spiegelbeeld gekopieerd op de andere, vrije klep. Dit verschijnsel

wordt aangeduid als xenomorfie en is één-op-één verbonden met bioimmuniteit. Beide termen worden hier nader uitgelegd aan de hand van treffende voorbeelden die zijn verzameld in groeves in de Sint-Pietersberg [figuur 1] en op het plateau van Margraten.

ZOWEL DUN- ALS DIKSCHALIGE SCHELLEN

In de kalkstenen en mergels van de wijdere omgeving van Maastricht komen tweckleppige weekdieren in twee gedaantes voor. Allereerst als oorspronkelijke calcietschaal (al dan niet gerekristalliseerd, of verkiezeld) en daarnaast als steenkern ('afgietsel' van de binnenzijde) en bijbehorende afdruk van de buitenzijde. Tot de groep van de Pteriomorpha ('vleugelvormigen') worden die soorten bivalven gerekend die als calcietschaal bewaard zijn gebleven. Hiertoe behoren bijvoorbeeld mantelschelpen (Pectinoidea), oesters (Ostreidae), stekeloesters (Spondylidae), Dimyidae, Terquemiidae en paardenzadels (Anomiidae).

Een flink percentage van deze vormen is aan een



◀ FIGUUR 2

Twee voorbeelden van bioimmuratie: het eerste (a) toont een door andere organismen begroeid zeegrasblad uit de Emael Member (groeve 't Rooth, Bemelen) dat door de oester *Pycnodonte vesicularis* (NHMM EN 89w) als ondergrond werd gebruikt en zo die organismen inkapselde. Het andere voorbeeld (b, c) is van een kleiner aanhechtingsvlak van de oester '*Acutostrea' uncinella* (NHMM JJ 16228) uit de Emael Member (voormalige ENCI-groeve), met daarop een kokerworm (witte koker met interne basisschotjes) en de afdruk van mosdierpjes (Bryozoa). De afmetingen van het zeegrasblad (a) zijn 11 x 27 mm, de grootste breedte van de oesterschelp (b) bedraagt 34 mm (foto's: Eric Nieuwenhuis en John Jagt).

▲ FIGUUR 3

Afdruk op het aanhechtingsvlak van de oester *Pycnodonte vesicularis* (a) van een schelp van een vrouwelijk individu (macroconch) van de ammoniet *Hoploscaphites constrictus* (J. Sowerby, 1817) (NHMM 2019 011; leg. J. Laffineur), met daarnaast (b) een ander exemplaar van diezelfde soort, bewaard gebleven als steenkern (NHMM JJ 6335). De pijlen in figuur 3a duiden de rand van de oesterschaal aan. Een met figuur 3a vergelijkbaar exemplaar uit het boven-Maastrichtien van centraal Polen werd door LEHMANN & WIPPICH (1995) beschreven. Groeve Kreco (Haccourt), Vijlen Member (interval 6). De grootste lengte van deze ammonieten bedraagt resp. 43 en 45 mm (foto's: John Jagt).

harde ondergrond (substraat) gebonden. Die kan biotisch (bijvoorbeeld soortgenoten) of abiotisch (losse stenen, verharde kalksteenbanken) zijn. Dit proces van 'cementeren' is heel belangrijk geweest in de evolutie van tweekleppigen, omdat het hierdoor veel lastiger werd voor predatoren om hun gekozen prooi te hanteren en manipuleren (HARPER, 1991). Tijdens vroege ontwikkelingsstadia hebben oesters heel dunne schelpen die zich volledig en rechtstreeks aan het substraat hechten ('cementeren'). De latere groei is rap en leidt tot dikkere en grotere schelpen. Die kunnen zowel aan het substraat gehecht blijven (als dat substraat dit qua grootte en oppervlak toelaat) of zich van het substraat verwijderen door hun groei in een andere richting voort te zetten. Paardenzadels doen het anders. Zij hechten zich vast door middel van een korte, vlezige steel die het onderliggende substraat chemisch inetst, terwijl de schelp slechts licht contact maakt met die ondergrond. Dit levert een spoor op dat als sporen- of ichnofossiel beschreven kan worden (BROMLEY & MARTINELL, 1991). Zelfs als de bijbehorende schelpjes niet worden gevonden toont dat spoor aan dat er een paardenzadel aanwezig was (BROMLEY & HEINBERG, 2006; NEUMANN *et al.*, 2015). Voorbeelden van dit ichnofossiel (*Centrichnus eccentricus*) uit het Luiks-Limburgse Krijt zijn al beschreven op oesters en zee-egels (JAGT & DORTANGS, 2000; DONOVAN *et al.*, 2011; JAGT *et al.*, 2018), maar zijn (nog) niet herkend op andere biologische substraten.

INKAPSELING

Als het om substraten gaat zijn oesters niet al te kieskeurig; zelfs op drijfhout komen ze voor. Zodra de larve eenmaal is vastgehecht zet de groei vlot door en wordt het substraat ingenomen en alles wat al op die ondergrond vastzit overwoerd, of

eigenlijk ingemetseld. Dit fenomeen staat te boek als bioimmuratie. Hierdoor kunnen ook planten en dieren zonder harde delen (bijvoorbeeld zeegrasbladeren, algen, poliepen of zwak- of niet-verkalkte mosdierpjes) fossiliseren (VOIGT, 1979; ROHR & BOUCOT, 1989; TAYLOR, 1990). Meestal gaat het hierbij om (zeer) kleine organismen of vormen met weinig oppervlaktestructuur, waardoor de oester niet echt hoeft in te boeten op het volume voor de weke delen binnenin de schelp [figuur 2]. Dat houdt in dat er geen 'kopie' wordt gemaakt op de andere, vrije oesterklep, althans geen herkenbare omdat dit soort details verloren gaan. Dan zijn we meteen bij het verschijnsel xenomorfie dat hieronder nader wordt toegelicht.

VREEMDE VORM

In de Angelsaksische literatuur (ROHR & BOUCOT, 1989) wordt de term 'xenomorphism' gehanteerd. De Wiktionary definitie daarvan luidt: "The process or result of taking a form that reflects the surrounding environment". Met andere woorden: de vorm, structuur of versiering van een ander object, in het hier besproken geval een biologisch substraat, wordt overgenomen, of spiegelbeeldig gekopieerd. Die kopie is zonder uitzondering minder van kwaliteit en scherpte dan het onderliggende origineel, omdat de schelp van de tweekleppige dit soort details nu eenmaal niet 'aankan'. Een mooi voorbeeld is afgebeeld door LEHMANN & WIPPICH (1995): een ammoniet die door een grote oester was gebioimmureerd. De afdruk van de ammoniet op de vastzittende oesterklep is haarscherp, terwijl de kopie daarvan op de vrije oesterklep veel vager is. Weliswaar is de algemene omtrek van de ammoniet goed te zien, maar naar details van zijn ribben en tuberkels is het vergeefs zoeken. Een vergelijkbaar stuk, en met de steenkern van dezelfde soort ammoniet, is afgebeeld als figuur 3; helaas is de andere oesterklep niet gevonden en missen we dus de 'xenomorfe' tegenhanger van de afdruk.

Ook andere soorten ammonieten raakten zowel tijdens hun leven als na hun dood begroeid met

► FIGUUR 4

Voorbeeld van de oester *Pycnodonte vesicularis* die de ammoniet *Diplomoceras cylindraceum* (Defrance, 1816), goed herkenbaar aan de dicht opeenstaande ribben, als ondergrond heeft gebruikt (vergelijk figuur 5). Groeve CBR-Romontbos, Eben Emael, Formatie van Maastricht, Emael Member. De grootste breedte van de oester bedraagt 82 mm (collectie en foto: Diederik Eysermans).

▼► FIGUUR 5

Nog twee voorbeelden (NHMM EN 771) van de oester *Pycnodonte vesicularis* op de ammoniet *Diplomoceras cylindraceum* (vergelijk figuur 4), zowel als afdruk op het aanhechtingsvlak van de oester (a), en als sprekend voorbeeld van xenomorfie (b, c), waarbij zowel de binnen- als buitenzijde van de oester een kopie van de destijds begroeide ammoniet tonen. Groeve CBR-Romontbos, Eben Emael, Formatie van Maastricht, Emael Member (foto's: Eric Nieuwenhuis).

oesters; meestal gaat het dan om de soort *Pycnodonte vesicularis* (Lamarck, 1806). De typische ringvormige ornamentatie (ribben en tussenruimtes op regelmatige afstanden) van de 'paperclip ammoniet' *Diplomoceras cylindraceum* (Defrance, 1816) is met geen andere te verwarren. In de figuren 4 en 5 zijn hiervan twee voorbeelden afgebeeld.

De dunne schelpen van Anomiidae zijn bij uitstek geschikt om te kopiëren. Die kopie is op zee-egels zelfs zo gedetailleerd dat zowel tuberkels (waarop de langere stekels stonden) als de korrelige granulen, die de ruimtes tussen de tuberkels opvullen, van de gastheer worden overgebracht [figuur 6]. Maar het kan ook anders: zowel boorgaatjes als poriënpaaren van zee-egels, die zich dus *in* en niet *op* de schaal bevinden, worden in detail overgenomen [figuur 7]. Dit soort xenomorfe structuren is

▲► FIGUUR 6

Anomiidae ('paardenzadel') (a) op de zee-egel *Cardiaster granulosus* (Goldfuss, 1829) (b). Duidelijk zijn de grote tuberkels te zien op de schelp, met daartussen de korrelige granulen, als replica van de onderliggende zee-egelschaal. Groeve Kreco (Haccourt), Vijlen Member (interval 6) (NHMM MD 5506). De grootste lengte van het schelpje (a) bedraagt 7,5 mm (foto: Mart Deckers).

► FIGUUR 7

Anomiidae op de zee-egel *Echinocorys* gr. *limburgica* Lambert, 1903 (a), groeve CBR-Lixhe, Vijlen Member (interval 6), onderste 4 m (NHMM MD 6020). De grootste lengte van de zee-egel is 64 mm. De schelpjes (b) kopiëren zowel de kleine, ronde boorgaten in de schaal alsook de poriënpaaren van de zee-egel (rechtsboven) (foto: Mart Deckers).



al eerder beschreven voor zee-egels uit de familie Micrasteridae door DE SAINT-SEINE (1951); die hanteerde hiervoor de term ‘mimétisme’. Goed beschouwd zouden we, als we alleen de klepjes van de bivalven ter beschikking hadden, moeten kunnen bepalen op welke soorten zee-egels ze zich hadden vastgehecht.

VAN GROTE WAARDE

Het spreekt voor zich dat bioimmuratie een grote impact heeft op het ‘fossielenarchief’, omdat hierdoor veel organismen die anders onbekend gebleven zouden zijn, worden overgeleverd. Er zijn legio voorbeelden van plantaardige of niet-verkalkte dierlijke taxa in de literatuur te vinden. Met name drijfhout, en alles wat daar al op vastzat voordat de

oester zich nestelde, uitgroeide en bioimmureerde, levert spectaculaire fossielen op (ROHR & BOUCOT, 1989; EVANS & TODD, 1997).

Voor de juiste datering van laagpakketten zijn gidsfossielen onontbeerlijk; ammonieten zijn het beste voorbeeld hiervan. Omdat hun schelpen uit aragoniet (een makkelijk oplosbare variant van calciet) bestonden ontbreekt in sommige lagen elk spoor hiervan. Maar op basis van oesterschelpen in diezelfde lagen is aan de hand van het aanhechtingsvlak te bepalen welke soorten ammonieten oorspronkelijk voorkwamen. Zo kunnen zelfs na meerdere fases van uitspoelen en opnieuw sedimenteren nog gegevens worden verkregen (KENNEDY & MACHALSKI, 2015; MACHALSKI & OLSZEWSKA-NEJBERT, 2016). Voor het krijt van Luik-Limburg kunnen we op deze manier ook de stratigrafische reikwijdte van de ammoniet *Diplomoceras cylindraceum* bepalen [figuren 4 en 5]. Steenkernen en afdrukken (soms zelfs ‘vervuursteend’) hiervan zijn bekend uit de verharde kalksteenbanken in de formaties van Maastricht en Kunrade, maar in de tussenliggende zachte kalkstenen zoeken we er vergeefs naar. Blijven uitkijken naar oesters en hun aanhechtingsvlakken is dan het devies.

DANKWOORD

Dank aan de directies van Kreco (Haccourt), CBR-Romontbos (Eben Emael) en de voormalige ENCI-HeidelbergCement Group (Maastricht) die het veldwerk mogelijk maakten. Diederik Eysermans (Vosselaar) en Johan Laffineur (Maasmechelen) droegen materiaal aan, waarvoor we hen erkentelijk zijn.

Summary

REMARKABLE LATE CRETACEOUS FOSSILS FROM LIÈGE-LIMBURG Part 46. The art of copying amongst bivalves

Examples of xenomorphism in anomiid bivalves, attached to early Maastrichtian holasteroid echinoids (Vijlen Member, Gulpen Formation) from the Haccourt area (province of Liège, Belgium) are illustrated. Added are some specimens of scaphitid and diplomoceratid heteromorph ammonites to which pycnodonteine oysters attached during their larval stages. Where the free valves of the oysters are available, these display a xenomorph sculpture. Finally, two examples of oyster-bioimmured sea grass leaves with attached organisms and of ‘encapsulated’ bryozoans are provided.

Literatuur

- BROMLEY, R.G. & C. HEINBERG. 2006. Attachment strategies of organisms on hard substrates: a palaeontological view. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 232(2-4): 429-453.
- BROMLEY, R.G. & J. MARTINELL. 1991. *Centrichnus*, new ichnogenus for centrally patterned attachment scars on skeletal substrates. *Bulletin of the Geological Society of Denmark* 38: 243-252.
- DONOVAN, S.K., J.W.M. JAGT & D.N. LEWIS. 2011. Notes on some trace fossils and other parataxa from the Maastrichtian type area, southeast Netherlands and northeast Belgium. In: J.W.M. Jagt, E.A. Jagt-Yazykova & W.J.H. Schins (red.), *A tribute to the late Felder brothers – pioneers in Limburg geology and prehistoric archaeology*. *Netherlands Journal of Geosciences* 90(2/3): 99-109.
- EVANS, S. & J.A. TODD. 1997. Late Jurassic soft-bodied wood epibionts preserved by bioimmuration. *Lethaia* 30: 185-189.
- HARPER, E.M., 1991. The role of predation in the evolution of cementation in bivalves. *Palaeontology* 34(2): 455-460.
- JAGT, J.W.M., B.W.M. VAN BAKEL, M.J.M. DECKERS, S.K. DONOVAN, R.H.B. FRAAIJE, E.A. JAGT-YAZYKOVA, J. LAFINEUR, E. NIEUWENHUIS & B. THIJS. 2018. Late Cretaceous echinoderm ‘odds and ends’ from the Low Countries. *Contemporary Trends in Geosciences* 7(3): 255-282.
- JAGT, J.W.M. & R.W. DORTANGS. 2000. Opmerkelijke Luiks-Limburgse Krijtfossielen. Deel 4. Goedzittende paardezadels. *Natuurhistorisch Maandblad* 89(8): 183-186.
- KENNEDY, W.J. & M. MACHALSKI. 2015. A late Albian ammonite assemblage from the mid-Cretaceous succession at Annapol, Poland. *Acta Geologica Polonica* 65(4): 545-553.
- LEHMANN, J. & M.G.E. WIPPICH. 1995. Oyster attachment scar preservation of the late Maastrichtian ammonite *Hoploscapites constrictus*. *Acta Palaeontologica Polonica* 40(4): 437-440.
- MACHALSKI, M. & D. OLSZEWSKA-NEJBERT. 2016. A new mode of ammonite preservation – implications for dating of condensed phosphorite deposits. *Lethaia* 49(1): 61-72.
- NEUMANN, C., M. WISSHAK, M. ABERHAN, P. GIROD, T. RÖSNER & R.G. BROMLEY. 2015. *Centrichnus eccentricus* revisited: a new view on anomiid bivalve bioerosion. *Acta Palaeontologica Polonica* 60(3): 539-549.
- ROHR, D.M. & A.J. BOUCOT. 1989. Xenomorphism, bioimmuration, and biologic substrates: an example from the Cretaceous of Brazil. *Lethaia* 22(2): 213-215.
- SAINT-SEINE, R. DE. 1951. Mimétisme ou « pseudomorphose » chez les lamellibranches fixés sur échinides. *Bulletin de la Société géologique de France* 6(1): 653-656.
- TAYLOR, P.D., 1990. Preservation of soft-bodied and other organisms by bioimmuration: a review. *Palaeontology* 33(1): 1-17.
- VOIGT, E., 1979. The preservation of slightly or non-calcified fossil Bryozoa (Ctenostoma and Cheilostomata) by bioimmuration. In: G.P. Larwood & M.B. Abbott (red.), *Advances in bryozoology*: 541-564. Academic Press, London.



NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP in LIMBURG

Colofon

DAGELIJKS BESTUUR

Frank Oelmeijer (voorzitter), Alfred Paarlberg (penningmeester), Susanne Hanssen, Ben Mattheij, Math de Ponti & Frank Assendelft.

ALGEMEEN BESTUUR

Wilfred Alblas, Toon van Baal, Jan-Joost Bakhuizen, Wouter Jansen, Stef Keulen, Pieter Puts, Aidan Williams & Linda Wortel.

KANTOOR

Olaf Op den Kamp, Ellen Zwart & Martine Lemmens.

ADRES

Kapellerpoort 1, 6041 HZ Roermond,
tel. 0475-386470 (kantoor@nhgl.nl).
www.nhgl.nl.

LIDMAATSCHAP

€ 38,00 per jaar. Leden t/m 23 jaar € 17,50; bedrijven, verenigingen, instellingen e.d. € 120,00.
Okjen Weinreich (leden@nhgl.nl).
IBAN: NL73RABO0159023742, BIC: RABONL2U.

BESTELLINGEN/PUBLICATIEBUREAU

Publicaties zijn te bestellen bij het publicatiebureau (publicaties@nhgl.nl).
Losse nummers € 4,-; leden € 3,50 (incl. porto),
themanummers € 7,-.
IBAN: NL31INGB0000429851, BIC: INGBNL2A.

NATUURHISTORISCH M A A N D B L A D

REDACTIE Olaf Op den Kamp (hoofdredacteur), Philip Bossenbroek, Henk Heijligers, Jan Hermans, Ton Lenders, Gerard Majoor (eindredactie), Guido Verschoor & Marc Poeth (redactie-assistent) (redactie@nhgl.nl).

RICHTLIJNEN VOOR KOPIJ-INZENDING

Diegenen die kopij willen inzenden, dienen zich te houden aan de richtlijnen voor kopij-inzending. Deze kunnen worden aangevraagd bij de redactie of zijn te bekijken op www.nhgl.nl.

LAY-OUT & OPMAAK Van de Manakker,
Grafische communicatie, Maastricht
(mvandemanakker@xs4all.nl).

EDITING SUMMARIES Jan Klerkx, Maastricht.

DRUK Grafagroep Zuid, Swalmen.



Copyright. Auteursrecht voorbehouden. Overname slechts toegestaan na voorafgaande schriftelijke toestemming van de redactie.

ISSN 0028-1107

provincie limburg



KRINGEN

KRING HEERLEN

Olaf Op den Kamp (kringheerlen@nhgl.nl).

KRING MAASTRICHT

Bert Op den Camp (kringmaastricht@nhgl.nl).

KRING ROERMOND

Math de Ponti (kringroermond@nhgl.nl).

KRING VENLO

Peter Eenshuistra (kringvenlo@nhgl.nl).

KRING VENRAY

Patrick Palmen (kringvenray@nhgl.nl).

STUDIEGROEPEN

FOTOSTUDIEGROEP

Bert Morelissen (fotostudiegroep@nhgl.nl).

HERPETOLOGISCHE STUDIEGROEP

Pieter Puts (herpetostudiegroep@nhgl.nl).

LIBELLENSTUDIEGROEP

Jan Hermans (libellenstudiegroep@nhgl.nl).

MOLLUSKEN STUDIEGROEP LIMBURG

Stef Keulen (molluskenstudiegroep@nhgl.nl).

MOSSENSTUDIEGROEP

Paul Spreuwenberg (mossenstudiegroep@nhgl.nl).

PADDENSTOELSTUDIEGROEP

Henk Henczyk (paddenstoelenstudiegroep@nhgl.nl).

PLANTENSTUDIEGROEP

Olaf Op den Kamp (plantenstudiegroep@nhgl.nl).

PLANTENWERKGROEP WEERT

Jacques Verspagen
(plantenwerkgroepweert@nhgl.nl).

SPRINKHANENSTUDIEGROEP

Harry van Buggenum
(sprinkhanenstudiegroep@nhgl.nl).

STUDIEGROEP EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA EN TRICHOPTERA

Harry Tolkamp (ept@nhgl.nl).

STUDIEGROEP ONDERAARDSE KALKSTEENGROEVEN

Rob Visser (secretariaat@sok.nl).

VISSENWERKGROEP

Victor van Schaik (vissenstudiegroep@nhgl.nl).

VLINDERSTUDIEGROEP

Mark de Mooij (vlinderstudiegroep@nhgl.nl).

VOGELSTUDIEGROEP

Nicky Hulsbosch (vogelstudiegroep@nhgl.nl).

WANTSENSTUDIEGROEP LIMBURG

Martine Lemmens (wantsen@nhgl.nl).

WERKGROEP DRIESTRIJK

Wouter Jansen (werkgroepdriestrijk@nhgl.nl).

WERKGROEP PLANTENSOCIOLOGIE

Johan den Boer (plantensociologie@nhgl.nl).

ZOOGDIERENSTUDIEGROEP

Aegidia van Grinsven
(zoogdierenstudiegroep@nhgl.nl).

STICHTINGEN

STICHTING NATUURPUBLICATIES LIMBURG

Uitgever van publicaties, boeken en rapporten (snl@nhgl.nl).

STICHTING DE LIERELEI

Projectbureau voor onderzoek van natuur en landschap in
Limburg (lierelei@nhgl.nl).

STICHTING IR. D.C. VAN SCHAIK

Stichting voor het beheer van onderaardse kalksteengroeven
in Limburg. Postbus 2235, 6201 HA Maastricht
(vanschaikestichting@nhgl.nl).

STICHTING NATUURBANK LIMBURG

Stichting voor het beheer van waarnemingen van het NHGL
(natuurbank@nhgl.nl).

