

Natuurhistorisch Maandblad

4



Een kritische kijk op het gebruik
van automatische batdetectors

Gentianen in het Mergelland:
de hoogste tijd voor actie: deel 2

Opmerkelijke Luiks-Limburgse
Krijtfossielen: deel 46



Bankzitter

Ton Lenders



Foto: Ton Lenders,
Meppel (NL) - 2021

Zij heeft kwik / lood in haar billen

Vermoedelijk heeft zij wel metaal in haar billen, maar welk is op de foto niet te zien en blijft het geheim van de kunstenaar. We kunnen echter gerust stellen dat het geen kwik is, daarvoor is deze schoonheid te statisch. Ook lood lijkt niet voor de hand liggend, dan was deze verstarde nimf nog wel duidelijker van andere rondingen voorzien. Hoe dan ook, het doet niet af aan de esthetiek van het beeld. Het bijzondere kunstwerk trekt evenwel niet direct de aandacht van opgroeiende pubers die andere gadgets lijken te prefereren. Misschien moet de kunstenaar zich eens richten op nog uitdagender creaties om de jeugd opmerkzaam te maken op zijn werk.

Dit past een beetje in de huidige desinteresse voor naakt. Naast persoonlijke schaamte lijkt oververzadiging daarbij een van de belangrijkste oorzaken. De jeugd heeft terecht andere zorgen. Ze richt zich op zaken die meer relevant zijn voor de toekomst en hinkt daarbij op twee gedachten. Enerzijds is dat het persoonlijke belang van economische welvaart en vrijheid, anderzijds het ecologisch belang van een gezonde leefomgeving en sociale omgang. Ze zoekt naar wegen om deze items met elkaar te verbinden, wat een uitdagende opgave blijkt te zijn.

Natuurorganisaties klagen steen en been over de geringe betrokkenheid van de jeugd. Ikzelf bespeur

daarin een duidelijke kentering. Natuurgerichte studieopleidingen trekken meer studenten en de interesse om zich in de natuur te verdiepen neemt op alle niveaus toe. De consumptiedrang staat langzamerhand met de billen bloot omdat duurzaamheid het lijkt te winnen van (kortstondige) status. Zo komt de kwetsbare mens in al zijn onschuld weer in beeld. Daarbij hoop ik persoonlijk op een terugkeer naar het Aards Paradijs van Adam en Eva.

Vanuit wetenschappelijke optiek blijken billen in de natuur uitstekende indicatoren te zijn voor vruchtbaarheid. Zo is duidelijk geworden dat mannelijke Chimpansees de opgezwollen billen van hun vrouwtjes net zo snel en goed herkennen als mensen elkaars gezichten. We zouden geen echte wetenschappers zijn als we die gave ook niet bij mensen zouden toetsen. Gedragspsychologe Mariska Kret voerde enkele jaren geleden een dergelijk experiment uit met haar studenten. Helaas brachten de Leidse studenten er weinig van terecht. Ze verwijst hierbij als verklaring naar het gebrek aan oefening, vooral toe te schrijven aan bedekkende kleding. Of zou het zijn dat we niet vaak genoeg van bil mogen wisselen?

Betekenis: Zij is ongedurig / Zij is zwanger.



Een kritische kijk op het gebruik van automatische batdetectors

EEN CASUS MET AANBEVELINGEN VOOR VLEERMUISROUTES TUSSEN ROERDAL EN MEINWEG

A.J.W. Lenders, Groenstraat 106, 6074 EL Melick, e-mail: tlenders@live.nl

B.G.W. Aarts, De Rijf 23, 6581 VA Malden, e-mail: omissus@gmail.com

In het buurtschap Waterschei werd geëxperimenteerd met een batlogger om de soorten vleermuizen in beeld te krijgen die gebruik maken van de randbebouwing van het dorp Melick en het aangrenzende landelijke gebied [figuur 1]. In 2016 en 2017 werd de batlogger door de eerste auteur uitsluitend ingezet rond zijn woning. In de daaropvolgende jaren werd het onderzoeksgebied uitgebreid en werd het coulisselandschap tussen Melick en Herkenbosch gebiedsdekkend geïnventariseerd. Deze publicatie gaat in op de resultaten van dat onderzoek, maar vooral op de problemen die zich daarbij voordeden. De eerste auteur moet in dit kader worden gezien als de onervaren vleermuiskenner, de tweede auteur als de professionele specialist. Op het eind van het artikel worden aanbevelingen gegeven voor het creëren van meer verbindende landschapselementen in het studiegebied.

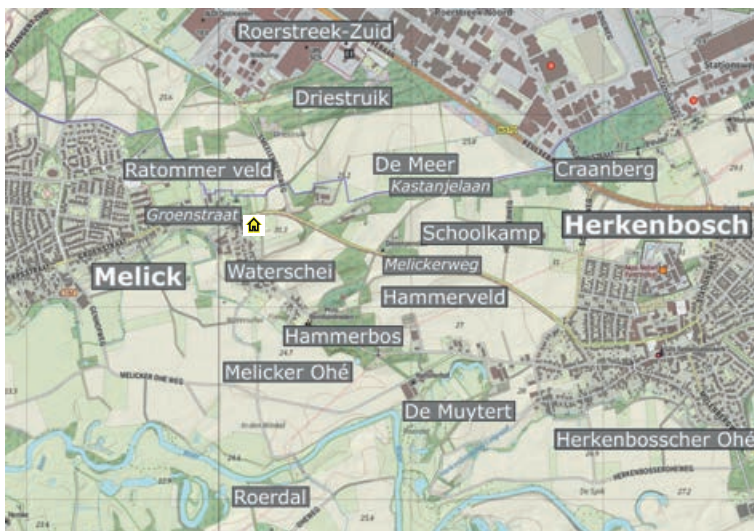
ONDERZOEKSGBIED

De kern van het onderzoeksgebied is gelegen in het landelijk gebied ten zuiden van het Nationaal Park De Meinweg in de gemeente Roerdalen [figuur 2]. Aan de noordzijde ligt het industrieterrein Roerstreek, aan de oostzijde het dorp Herkenbosch, aan de zuidzijde het Roerdal en aan de westzijde het buurtschap Waterschei, via de Groenstraat doorlopend in het dorp Melick.

Het gebied ligt in het stroomgebied van de Roer en de vroegere Maas. Het wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van oude rivierduinen, dus vooral stuifzandafzettingen die ten noorden van de Roer zorgen voor een licht geaccidenteerd landschap. In het Roerdal zelf is in de lager gelegen ohé's (uiterwaarden) vooral rivierklei aanwezig. De hoger gelegen zandgronden zijn weinig vruchtbaar en worden thans vooral voor de tuinbouw gebruikt, met name voor de teelt van asperges, suikerbieten, peulvruchten en bloembollen. In het Roerdal vindt grootschalige akkerbouw met vooral maisteelt plaats, de vochtigere delen zijn nog in gebruik als weiland. Centraal in het gebied ligt De Meer, een voormalig heideveen ontstaan uit een oude Maasmeander, aanvankelijk vooral benut als grasland, maar thans ook in gebruik voor akkerbouw. Ten zuiden en westen daarvan liggen de akkers die door de boeren uit

FIGUUR 1

De Kastanjelaan op de rand van De Meer (grasland links). Aan de rechterzijde een lijnvormig gemengd bos op de voormalige oever van het ven. Aan de linkerzijde op de achtergrond een houtsingel (tussen de Kastanjelaan en de Driestruik) die is aangelegd in het kader van de Ruilverkaveling Roerstreek (foto: Ton Lenders).



▲ FIGUUR 2

Begrenzing van het onderzoeksgebied met daarin aangegeven de in dit artikel gebruikte toponiemen.

► FIGUUR 3

Het begin van de Melickerweg, de verbindingsweg tussen de dorpen Melick en Herkenbosch. De laanbeplanting bestaat uit Beuken (*Fagus sylvatica*) die in de jaren dertig van de vorige eeuw zijn aangeplant. Rechts een gescheiden fietspad met begeleidende lantaarnverlichting (foto: Ton Lenders).



Melick en Herkenbosch al eeuwenlang in gebruik zijn: Ratommer veld, Schoolkamp en Hammerveld. Van belang voor vleermuizen is de opgaande begroeiing in de vorm van grotere en kleinere bospercelen (zowel loof- als naaldbout) die de oude velden omgeven: Driestruik, Craanberg, Kastanjelaan [figuur 1] en Hammerbos. Wat bovendien opvalt is de veel aanwezige laanbeplanting waarvan de Melickerweg (de hoofdverbinding tussen de dorpen Melick en Herkenbosch) het beste voorbeeld is [figuur 3].

In het Roerdal tussen de Melicker en Herkenboscher Ohé en de Roer zelf liggen diverse eigendommen van Staatsbosbeheer. Het zijn vaak open populierenbossen en struwelen, maar ook oude afgesloten

Roermeanders zoals De Muylert. Deze laaggelegen natuurgebieden overstromen regelmatig en bestaan vooral uit gras- en rietlanden.

Het onderzoeksgebied in totaliteit kan worden bestempeld als coulisselandschap: open velden en weilanden omgeven en doorsneden door bossen, houtsingels en lanen.

ONDERZOEK MET BATLOGGER

Werking

Voor het onderzoek werd gebruik gemaakt van een Batlogger M (Elekon AG) waarmee hoogfrequente signalen tussen 10 en 156 kHz kunnen worden geregistreerd en opgeslagen (JANSEN *et al.*, 2017). Zodra een vleermuis binnen het detectiebereik van de recorder komt start de opname automatisch en worden de roepjes opgeslagen op een geheugenkaart (Secure Digital card of SD-kaart). De verzamelde opnamen worden daarna met het programma BatExplorer 2.0 (gratis te downloaden) op een computer uitgelezen. Aan de hand van de vorm van het sonogram, het bereik en de piek van de roep frequenties, het pulsinterval en de duur van de roep doet het programma een suggestie welke soort vleermuis mogelijk geregistreerd is. Als uitkomst van het programma wordt per opname voor de meest in aanmerking komende soorten de kans aangegeven dat de analyse juist is. De uitkomst is zelden absoluut; vaak komen meerdere soorten in aanmerking. Het is goed deze onzekerheid in de determinatie bij elke analyse in ogenschouw te nemen. Vaak is het verstandig om de uitkomst niet op soort- maar op geslachtsniveau aan te geven. Zelfs met goede specialistische apparatuur en literatuur kunnen niet alle Europese soorten worden gedetermineerd (BARATAUD, 2015). Voor de meeste Nederlandse soorten is dat met de hier beschreven methode wel het geval, mits de kwaliteit van de opnamen dit toelaat.

Gebruik

De batlogger kan statisch of dynamisch worden ingezet. In het jaar 2016 (achtmaal) en het jaar 2017 (zesmaal) is het apparaat in continue opnamemodus in de nazomer op een plek bij het woonhuis van de eerste auteur [figuur 4] neergelegd. Dit gebeurde van omstreeks een half uur voor zonsondergang tot bijna middernacht. De logger lag op ongeveer 2 m hoogte op het balkon van het woonhuis, een schutting langs de tuin, het kippenhok of een paardenstal in het langs het huis gelegen weiland. In de jaren 2018 (april) en 2019 (juli) is slechts eenmaal op deze wijze bij het woonhuis geïnventariseerd. De inventarisaties van 2016 vonden plaats in de periode september-oktober, die van 2017 in juni-augustus. In 2019 werden daarnaast eenmalig zes gebieden vooral ten oosten van het woonhuis onderzocht: De Meer-Hammerveld, de Driestruik, het Hammerbos,

de Herkenbosscher Ohé, Schoolkamp-Waterschei [figuur 5] en de omgeving van de Craanberg. In deze gebieden werden alle verharde wegen, veldwegen en wandelpaden te voet belopen (met de batlogger in continue opnamestand) zodat het gebied tussen Melick en Herkenbosch vrijwel gebiedsdekkend werd bestreken. De inventarisaties vonden plaats in de (na)zomer gedurende de maanden augustus en september. Tijdens regenachtige avonden werd niet geïnventariseerd. De inventarisaties werden afgebroken bij een omgevingstemperatuur lager dan 10 °C. Alle waarnemingen werden gedaan in het temperatuurtraject van 11-23 °C.

Criteria

Zoals uit het voorafgaande blijkt is vaak niet met zekerheid tot op soortniveau vast te stellen met welke vleermuis we te maken hebben. Een belangrijk criterium daarbij vormen de uitkomsten van voorafgaande en volgende opnamen. Vaak betreffen dat geluiden van hetzelfde exemplaar of andere exemplaren van dezelfde soort, maar zijn de opnamen daarvan beter analyseerbaar. Alleen registraties met voldoende opnamekwaliteit (ook dit wordt door het computerprogramma aangegeven) zijn in de uitkomsten van het onderzoek meegenomen. Er zijn echter nogal wat verschillen tussen soorten omdat de intensiteit van de roepen en de roepafstand kan variëren. Zo is de roep van grootoorvleermuizen en van vleermuizen uit het geslacht *Myotis* over het algemeen nogal zacht. Ook de begroeiing is van invloed op de kwaliteit van de opnamen. Deze is vaak bepalend voor de plekken waar de vleermuizen foerageren, bijvoorbeeld boven de boomkruinen of juist vlak bij de grond. Een aanvullende moeilijkheid is dat vleermuizen hun signaal aanpassen aan het biotoop waarin ze vliegen. Dezelfde vleermuis heeft een heel andere pulsform als hij in open gebied vliegt (kleiner frequentiebereik en langere pulsduur) dan als hij in besloten gebied tussen bladeren vliegt (groot frequentiebereik en kortere pulsduur). Daarmee is er extra overlap met andere soorten waarmee bij het analyseren rekening moet worden gehouden. En dan zijn er nog de nodige afwijkende pulsen bij sociaal gedrag ('social calls') en het vangen van prooien. In dit onderzoek zijn dat soort pulsen niet in ogenschouw genomen, hoewel ze bij het onderscheid tussen sommige soorten allesbepalend zijn. Met de opgedane ervaringen is onderscheid gemaakt in acceptatie van opnamen [tabel 1] op grond



van de opnamekwaliteit die het computerprogramma aangeeft. Hierbij wordt een grijs gebied gedefinieerd waarin de waarnemer zelfstandig een keuze maakt, rekening houdend met achtergrondruis en voorgaande of volgende opnamen. Eigenstandig zijn ook nog de andere kwaliteitscriteria doorgevoerd. Vrijwel altijd is alleen de soort met de hoogste waarschijnlijkheidskans in overweging genomen voor een geaccepteerde determinatie. Computersuggesties voor soorten met een waarschijnlijkheid van minder dan 50% zijn als aanvulling daarop vrijwel nooit gehonoreerd. Wanneer bovendien als meest waarschijnlijke suggestie twee soorten uit hetzelfde geslacht worden aangedragen, dan dient daar minimaal een verschil van 5% in de waarschijnlijkheidskans tussen te zitten voor het aanvaarden van een in deze studie sluitende soortdeterminatie. Is dat minder, dan wordt onder de opgestelde criteria alleen de geslachtsnaam ingevuld. Het opstellen van deze criteria was vooral bedoeld om de hoeveelheid data te reduceren zonder dat daarbij unieke opnames van bijzondere soorten verloren zouden gaan.

▲▲ FIGUUR 4
Ligging van het woonhuis van de eerste auteur (winteropname), de locatie vanwaar in 2016 en 2017 de meeste geluidsoptnames zijn gemaakt. Rechts de Beuken (*Fagus sylvatica*) langs de Melickerweg die richting dorp overgaat in de Groenstraat (foto: Ton Lenders).

▲ FIGUUR 5
Blik vanuit de open Melicker Ohé op het buurtschap Waterschei. Een van de voorgestelde maatregelen is de houtwal rechts door te trekken richting Roer (foto: Ton Lenders).

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Altijd geaccepteerd	Grijs gebied
Geslacht Myotis ('Muisoren')	<i>Genus Myotis</i>	> 30%	25% - 30%
Rosse vleermuizen	<i>Genus Nyctalus</i>	> 20%	15% - 20%
Laatvliegers	<i>Genus Eptesicus / Vespertilio</i>	> 40%	30% - 40%
Dwergvleermuizen	<i>Genus Pipistrellus / Hypsugo</i>		
Gewone dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	> 60%	50% - 60%
Overige dwergvleermuizen	<i>Pipistrellus/Hypsugo spec.</i>	> 25%	15% - 25%
Grootoorvleermuizen	<i>Genus Plecotus</i>	> 20%	15% - 20%

TABEL 1

Criteria per geslacht voor de kwaliteit van de opnames (opgesteld door de eerste auteur).

TABEL 2

Aantal waarnemingen per soort na toepassing van de opgestelde criteria en de daaropvolgende kritische beschouwing.

Second opinion

Met de door de eerste auteur zelf opgestelde criteria is een eerste analyse van de data gemaakt. Om de opgestelde uitgangspunten te toetsen heeft de tweede auteur volledig onafhankelijk de data nogmaals gecontroleerd. Daarbij heeft hij zich beperkt tot de opnames die door de eerste auteur als correct waren gekwalificeerd. Omdat bij deze analyse alle geluiden van iedere opname opnieuw werden meegenomen, en niet alleen de sonogrammen van de door de eerste auteur vastgestelde soort, komt het aantal analyses bij deze controle een stuk hoger uit.

Waarnemingen

In totaal zijn bij het hele onderzoek 11.571 opnames gemaakt. Het merendeel heeft betrekking op vleermuisgeluiden, maar uiteraard werden ook regelmatig vogel- en insectengeluiden en achter-

grondruis geregistreerd. Van alle registraties zijn er met toepassing van de eerder genoemde criteria 2.915 geaccepteerd. Het betreft 1.941 waarnemingen van de thuislocatie en 974 waarnemingen uit de rest van het onderzoeksgebied. Alle opnamen zijn driemaal, soms viermaal door de eerste auteur gecontroleerd. De verdeling van de soorten over de thuislocatie en het open veld is aangegeven in tabel 2. Op

het eerste oog vallen direct soorten op die normaal niet in Nederland verwacht kunnen worden. Dit beeld wordt nog versterkt bij de analyses van de tweede auteur, waarbij toch weer een aantal suggesties door het programma BatExplorer worden gedaan die bij nadere beschouwing afgewezen dienen te worden [tabel 3]. Het betreft vooral soorten die ook door de eerste auteur al waren afgewezen, maar die nu, soms zelfs in versterkte mate, weer door de software naar voren worden geschoven. Per geslacht wordt een kritische bespreking aan de gevonden resultaten gewijd.

BETROUWBAARHEID VAN WAARNEMINGEN

Terwijl voor een groot aantal opnames de determinatie buiten kijf staat, geldt dat zeker niet voor alle soorten. Voor algemeen voorkomende vleermuizen is het aantonen van de soort vaak geen probleem omdat er meestal voldoende signalen kunnen worden opgenomen van goede kwaliteit. Dat is voor zeldzame soorten duidelijk minder het geval. Zo werd er bijvoorbeeld in de analyse door de eerste auteur met de software vijfmaal Schreibers' vleermuis (*Miniopiterus schreibersii*) gesuggereerd, een Mediterrane soort die (nog) niet in Nederland voorkomt. Vier registraties daarvan lagen onder een opnamekwaliteit van 20%, één ervan op ongeveer 60%. Die laatste determinatie werd op basis van de andere zelf aangenomen criteria verworpen. Bij de second opinion werd de soort zelfs 63 keer als eerste suggestie aangegeven door BatExplorer [tabel 3]. Het blijkt in alle gevallen te gaan om hoge geluiden van de Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*).

Soorten		Waarnemingen conform eigen opgestelde criteria		Waarnemingen na kritische beschouwing	
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Woonhuis	Veld	Woonhuis	Veld
Geslacht Myotis ('Muisoren')					
Watervleermuis	<i>Myotis daubentonii</i>	0	3	0	3
Meervleermuis	<i>Myotis dasycneme</i>	0	0	0	0
Brandts vleermuis	<i>Myotis brandtii</i>	2	0	0	0
Gewone baardvleermuis	<i>Myotis mystacinus</i>	0	0	2	0
Nimfvleermuis	<i>Myotis alcathoe</i>	3	2	0	0
Ingekorven vleermuis	<i>Myotis emarginatus</i>	2	0	2	0
Vale vleermuis	<i>Myotis myotis</i>	2	3	0	0
Tot op geslacht gedetermineerd:	<i>Myotis spec.</i>	22	14	27	19
Rosse vleermuizen					
Rosse vleermuis	<i>Nyctalus noctula</i>	31	29	48	34
Grote rosse vleermuis	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	17	5	0	0
Bosvleermuis	<i>Nyctalus leisleri</i>	0	2	0	2
Tot op geslacht gedetermineerd:	<i>Nyctalus spec.</i>	38	41	38	41
Laatvliegers					
Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>	64	64	64	64
Noordse vleermuis	<i>Eptesicus nilssonii</i>	1	0	0	0
Tot op geslacht gedetermineerd:	<i>Eptesicus spec.</i>	24	1	25	1
Dwergvleermuizen					
Gewone dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1529	715	1529	715
Kleine dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	32	0	32	0
Ruige dwergvleermuis	<i>Pipistrellus nathusii</i>	11	25	23	25
Kuhls dwergvleermuis	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	12	0	0	0
Tot op geslacht gedetermineerd:	<i>Pipistrellus spec.</i>	44	7	44	7
Grootoorvleermuizen					
Gewone grootoorvleermuis	<i>Plecotus auritus</i>	65	42	65	42
Grijze grootoorvleermuis	<i>Plecotus austriacus</i>	1	4	1	4
Tot op geslacht gedetermineerd:	<i>Plecotus spec.</i>	41	17	41	17
Totaal		1941	974	1941	974

TABEL 3
De vergelijking van het aantal waarnemingen per soort tussen de conclusie van de eerste auteur, de hoofdsuggestie van het programma BatExplorer en de second opinion van de tweede auteur.

Soorten		Waarnemingen na kritische beschouwing eerste auteur	Waarnemingen conform hoogste ranking in BatExplorer	Waarnemingen na kritische beschouwing tweede auteur
		Totaal	Totaal	Totaal
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	o	86	60
Geslacht Myotis ('Muisoren')				
	<i>Genus Myotis</i>			
Watervleermuis	<i>Myotis daubentonii</i>	3	7	5
Meervleermuis	<i>Myotis dasycneme</i>	0	0	0
Capaccini's vleermuis	<i>Myotis capaccinii</i>	0	28	0
Brandts vleermuis	<i>Myotis brandtii</i>	0	3	0
Gewone baardvleermuis	<i>Myotis mystacinus</i>	2	3	3
Nimfvleermuis	<i>Myotis alcathoe</i>	0	95	0
Ingekorven vleermuis	<i>Myotis emarginatus</i>	2	2	0
Franjestaart	<i>Myotis nattereri</i>	0	0	0
Bechsteins vleermuis	<i>Myotis bechsteinii</i>	0	0	0
Vale vleermuis	<i>Myotis myotis</i>	0	131	0
Kleine vale vleermuis	<i>Myotis blythii</i>	0	20	0
Tot op geslacht gedetermineerd:	<i>Myotis spec.</i>	46	0	3
Rosse vleermuizen				
	<i>Genus Nyctalus</i>			
Rosse vleermuis	<i>Nyctalus noctula</i>	82	141	96
Grote rosse vleermuis	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	0	186	0
Bosvleermuis	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	52	58
Tot op geslacht gedetermineerd:	<i>Nyctalus spec.</i>	79	0	26
Laatvliegers				
	<i>Genus Eptesicus en Vespertilio</i>			
Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>	128	106	357
Noordse vleermuis	<i>Eptesicus nilssonii</i>	0	25	0
Tot op geslacht gedetermineerd:	<i>Eptesicus spec.</i>	26	0	0
Tweekleurige vleermuis	<i>Vespertilio murinus</i>	0	79	0
Dwergvleermuizen				
	<i>Genera Pipistrellus en Hypsugo</i>			
Gewone dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2244	2168	2783
Kleine dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	32	52	0
Ruige dwergvleermuis	<i>Pipistrellus nathusii</i>	48	43	64
Kuhls dwergvleermuis	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0	35	0
Tot op geslacht gedetermineerd:	<i>Pipistrellus spec.</i>	51	0	0
Savi's dwergvleermuis	<i>Hypsugo savii</i>	0	13	0
Mopsvleermuizen				
	<i>Genus Barbastella</i>			
Westelijke mopsvleermuis	<i>Barbastella barbastellus</i>	0	9	0
Grootoorvleermuizen				
	<i>Genus Plecotus</i>			
Gewone grootoorvleermuis	<i>Plecotus auritus</i>	107	75	15
Grijze grootoorvleermuis	<i>Plecotus austriacus</i>	5	4	0
Balkangrootoorvleermuis	<i>Plecotus kolombatovici</i>	0	47	0
Tot op geslacht gedetermineerd:	<i>Plecotus spec.</i>	58	0	3
Langvleugelvleermuizen				
	<i>Genus Miniopterus</i>			
Schreibers' vleermuis	<i>Miniopterus schreibersii</i>	0	63	0
Totaal		2915	3473	3473

Een soortgelijke ervaring werd opgedaan met de Westelijke mopsvleermuis (*Barbastella barbastellus*). Door het computerprogramma werd deze soort negen maal gesuggereerd. Handmatige analyses (analyses op grond van kennis en ervaring van de tweede auteur) laten echter zien dat de betreffende opnamen niet van de Westelijke mopsvleermuis zijn. Veel vleermuisonderzoekers waarschuwen voor het klakkeloos overnemen van determinaties op grond van opnames van ultrasone geluiden met behulp van batdetectors en batloggers en de daarbij gebruikte herkenningsoftware (OBRIST *et al.*, 2004; BARATAUD, 2015; RYDELL *et al.*, 2017; RUSSO *et al.*, 2018; MIDDLTON, 2020). Bij gebruik door waarnemers met

voldoende kennis en ervaring is het echter ook een zeer krachtige methode, mede omdat de opnames bewaard en door derden (specialisten) geverifieerd kunnen worden. Maar ook dan geldt dat een 100% juiste determinatie nooit gerealiseerd zal worden. Om determinaties te vergemakkelijken wordt wel gesuggereerd om bij gebruik van de huidige kennissoftware bepaalde zeldzame soorten uit te sluiten. Dit andere uiterste is echter ook onwenselijk omdat nieuwe ontwikkelingen in de vleermuisfauna daarmee op voorhand worden genegeerd. Met de beperkt bij de eerste auteur aanwezige kennis is getracht een betrouwbaar beeld te schetsen van de in het onderzoeksgebied voorkomende vleermuizen.



FIGUUR 6
Watervleermuis (*Myotis daubentonii*) (foto: Paul van Hoof).

Het geslacht *Myotis*

Het geslacht *Myotis* is in Nederland vertegenwoordigd met acht soorten. Daarvan werden er vier niet waargenomen: Bechsteins vleermuis (*Myotis bechsteini*), Meervleermuis (*Myotis dasycneme*), Brandts vleermuis (*Myotis brandtii*) en misschien wel als grootste verrassing ook de Franjestaart (*Myotis nattereri*) niet.

Bijzonder is dat vijfmaal de Nimfvleermuis (*Myotis alcathoe*) werd geregistreerd, een soort die niet in Nederland voorkomt. Alle vijf determinaties zijn binnen de opgestelde criteria correct. In de computersuggesties worden daarnaast vrijwel uitsluitend andere *Myotis*-soorten genoemd. De waarschijnlijkheid voor die soorten ligt evenwel 7-10% lager. Nadere beschouwing van de sonogrammen laat zien dat de hoogste energie (piekfrequentie) dicht bij de eindfrequentie zit en dat het sonogram op het eind een lichte hyperbolische kromming vertoont. Dit doet besluiten de opnames toe te kennen aan *Pipistrellus*-soorten die af en toe ook steile roepen van hoge tot lage frequentie produceren (BAS *et al.*, 2011). Een ander argument is dat de opnames van deze 'Nimfvleermuizen' zowel daarvoor als daarna enkel geluiden van dwergvleermuizen laten horen. Bij de second opinion wordt deze soort door het computerprogramma zelfs 95 keer op de eerste plaats gezet. Dit gebeurt ook 20 maal voor de Kleine vale vleermuis (*Myotis blythii*) en 28 keer voor Capaccini's vleermuis (*Myotis capaccinii*). In al deze gevallen betreft het echter zeer hoge geluiden van de Gewone dwergvleermuis. Slechts twee- respectievelijk driemaal werd een vleermuis gedetermineerd als Gewone baardvleermuis (*Myotis mystacinus*). Het is moeilijk deze soort

te onderscheiden van Brandts vleermuis; vaak wordt dit zelfs voor onmogelijk gehouden (BROEKHUIZEN *et al.*, 2016; DIETZ & KIEFER, 2017). Beide soorten worden pas ongeveer 50 jaar van elkaar onderscheiden. Een gedetailleerde beschouwing van de sonogrammen sluit het best aan bij de Gewone baardvleermuis. Verspreidingsonderzoek heeft bovendien aangetoond dat de Gewone baardvleermuis veel algemener is dan Brandts vleermuis (MOSTERT *et al.*, 2005; BROEKHUIZEN *et al.*, 2016).

Het onderscheid tussen de Watervleermuis (*Myotis daubentonii*) en de Meervleermuis is vaak niet gemakkelijk, maar op grond van piek-, begin- en eindfrequentie van de roepen

wel mogelijk (VAN DE SIJPE, 2011). Ook kunnen de pulsen sterk lijken op Vale vleermuis (*Myotis myotis*) en Laatvlieger (*Eptesicus serotinus*) (schriftelijke aanvulling Paul van Hoof). In het onderzoek is met hoge waarschijnlijkheid drie- respectievelijk zevenmaal een Watervleermuis [figuur 6] aangetoond. Deze soort is in ons land heel algemeen, terwijl de Meervleermuis meer geconcentreerd voorkomt in het westen en noorden van Nederland (BROEKHUIZEN *et al.*, 2016).

Bijzondere aandacht verdienen de opnames van de Ingekorven vleermuis (*Myotis emarginatus*) die in september 2016 op twee opeenvolgende dagen vanuit het woonhuis is geregistreerd. Op grond van de hoge begin- en eindfrequentie en de vorm van het sonogram (helemaal rechtlijnig) lijken deze waarnemingen als betrouwbaar te kunnen worden aangemerkt. Hoewel de soort in Nederland zeldzaam is, is de dekking van uurhokken in Limburg aanzienlijk (HUIZENGA *et al.*, 2010; BROEKHUIZEN *et al.*, 2016). De Ingekorven vleermuis maakt gebruik van de Zuid-Limburgse mergelgroeven als overwinteringsplek. In Midden-Limburg is de soort van de gemeente Echt met (kraam)kolonies bekend. Vanuit deze kolonies gebruiken ze de directe omgeving tot op 8 km van hun kraamverblijf als foerageergebied (DEKKER *et al.*, 2013). De waarnemingen bij het woonhuis liggen binnen een actieradius van 5 km vanaf de meest noordelijke kraamkolonie. De tweede auteur wijst de determinaties van de Ingekorven vleermuis echter af en schrijft de opnames op grond van zijn ervaring toe aan de Gewone dwergvleermuis. Het betreft zeer hoge, steile pulsen van Gewone dwergvleermuizen, die door het programma BatExplorer niet worden herkend

maar worden toegeschreven aan Nimfvleermuis of Ingekorven vleermuis.

Ook de Vale vleermuis werd waargenomen met de batlogger. Na toepassing van de eerste criteria bleven vijf observaties over. Bij nadere beschouwing van de opnamen werden drie waarnemingen ondergebracht bij de Laatvlieger en twee waarnemingen bij het geslacht van de grootoorvleermuizen. Bij de tweede determinatieronde werden zelfs 131 waarnemingen aan de Vale vleermuis toegekend. De meeste hiervan hebben evenwel betrekking op de Laatvlieger. De Vale vleermuis wordt overwinterend vrijwel uitsluitend in de Zuid-Limburgse mergelgroeven aangetroffen. In Zuid-Limburg jagen ze ook in het zomerseizoen en is in 2018 een kraamkolonie aangetroffen, maar in de rest van Nederland worden ze in hun activiteitsperiode zelden waargenomen (HUIZENGA *et al.*, 2010; BROEKHUIZEN *et al.*, 2016; VAN NORREN *et al.*, 2020). De bevindingen van dit onderzoek sluiten daarbij aan. Toch kan niet worden uitgesloten dat de soort in Midden-Limburg voorkomt, getuige een waarneming op de Linerheide, hemelsbreed slechts 4 kilometer van het onderzoeksgebied vandaan (schriftelijke mededeling Paul van Hoof).

Het geslacht rosse vleermuizen (*Nyctalus*)

Opvallend bij het geslacht *Nyctalus* zijn de registraties van de Grote rosse vleermuis (*Nyctalus lasiopterus*). Het is niet aannemelijk dat deze soort (nu al) ons land op eigen kracht heeft bereikt (BROEKHUIZEN *et al.*, 2016; DIETZ & KIEFER, 2017). De enige waarneming tot dusverre is afkomstig uit Noord-Holland (LIMPENS *et al.*, 1997).

Het is volgens ESTÓK & SIEMERS (2009) mogelijk deze vleermuis op geluid te onderscheiden van de Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), hoewel er een aanzienlijke overlap is in sonargeluid. De Rosse vleermuis is zeer algemeen en kan door zijn grote actieradius overal in Limburg worden waargenomen. Over het algemeen ligt de piekfrequentie bij de Rosse vleermuis (17–22 kHz) in open biotopen iets hoger dan bij de Grote rosse vleermuis (13–16 kHz). Bij de waarnemingen van dit onderzoek lag de piekfrequentie altijd boven 16 kHz en was de signaal lengte in open gebied relatief kort (tot 20 ms). Bij de Grote rosse vleermuis ligt die soms bij meer dan 500 ms (BARATAUD, 2015; DIETZ & KIEFER, 2017). Op grond hiervan moet worden aangenomen dat alle registraties de Rosse vleermuis betreffen [figuur 7]. Bij die soort zijn de waarnemingen dan ook ondergebracht. Deze conclusie wordt bevestigd door de tweede auteur. Alle 186 determinaties die door het computerprogramma aan deze soort worden toegeschreven moeten toegerekend worden aan de Rosse vleermuis of aan baltsroepen van de Gewone dwergvleermuis.

Een andere verklaring voor de registratie van Grote rosse vleermuis doet zich voor door mogelijke



FIGUUR 7

Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*) (foto: Paul van Hoof).

verwisseling van het geluid met de Bruine rat (*Rattus norvegicus*). Volgens MIDDLETON (2020) lijken de uitgestoten geluiden zeer sterk op elkaar. Bruine ratten produceren langgerekte eentonige geluiden van 22 kHz wanneer ze soortgenoten ontmoeten en de dieren een agressieve houding naar elkaar toe aannemen. De meeste opnamen van de Grote rosse vleermuis zijn afkomstig van het woonhuis [tabel 2]. Tegenover het woonhuis ligt een veldschuurtje waar met een wildcamera een grote populatie Bruine ratten is vastgesteld.

Hoewel de Bosvleermuis (*Nyctalus leisleri*) zeker niet algemeen is in Nederland, lijkt de soort toe te nemen, vooral langs de oostgrens (DIETZ & KIEFER, 2017). Uit Midden- en Noord-Limburg zijn niet veel waarnemingen bekend (VAN GRINSVEN, 2017), maar er wordt wel een kraamkolonie gemeld uit Posterholt (HUIZENGA *et al.*, 2010), relatief dicht bij het thans onderzochte gebied. Het is daarom niet verbazingwekkend dat de Bosvleermuis in dit onderzoek is geregistreerd. Het is echter wel opmerkelijk dat de Bosvleermuis relatief vaak is waargenomen. De soort is blijkbaar een algemenere verschijning in de omgeving van Melick dan gedacht. Een soort die verward kan worden met de Bosvleermuis is de Tweekleurige vleermuis (*Vespertilio murinus*). Deze soort kon met de gehanteerde criteria niet worden aangetoond, maar ligt qua sonogram precies tussen de Laatvlieger en de Rosse vleermuis in. Datzelfde geldt voor de Bosvleermuis. Door de eerste auteur konden bij het hanteren van zijn criteria maar een paar Bosvleermuizen met zekerheid worden vastgesteld. Bij het opnieuw



▲▲ FIGUUR 8
Laatvlieger (*Eptesicus serotinus*) (foto: Paul van Hoof).

▲ FIGUUR 9
Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*) (foto: Paul van Hoof).

beoordelen van de geluiden door de tweede auteur konden veel meer opnames aan de Bosvleermuis worden toegeschreven. Deze waren in eerste instantie aan de drie hierboven genoemde, qua sonogram gelijkende, soorten toegerekend.

Het geslacht laatvliegers (*Eptesicus*)

In Nederland kunnen twee soorten van het geslacht *Eptesicus* worden waargenomen, de Laatvlieger en de Noordse vleermuis (*Eptesicus nilssonii*). Hiervan is de Laatvlieger [figuur 8] zeer algemeen, de Noordse vleermuis daarentegen uiterst zeldzaam en alleen bekend als dwaalgast (BROEKHUIZEN *et al.*, 2016). Volgens de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) is op het vasteland slechts één waarneming bekend tussen 1990 en 2020 (NATIONALE DATABANK FLORA EN FAUNA, 2020). De soort is wel aangetroffen op

olieplatforms in de Noordzee (BOSHAMER & BEKKER, 2008). Ze staat erom bekend dat ze grote afstanden kan afleggen. De Limburgse zoogdieratlas vermeldt de soort niet (HUIZENGA *et al.*, 2010).

De determinatie van de Noordse vleermuis door de eerste auteur verdient daarom nadere beschouwing. Het opgenomen sonogram komt goed overeen met het voorbeeld van de soort in het programma BatExplorer. De sonar in de opname lijkt evenwel ook sterk op de Laatvlieger die soortgelijke sonogrammen kan produceren, zij het met een iets lagere frequentie (LIMPENS *et al.*, 1997; DIETZ & KIEFER, 2017). De Noordse vleermuis is bovendien een soort die in areaal achteruit gaat. Vooral gebonden aan noordelijke en bergachtige, dus koudere streken, lijkt ze behoorlijk af te nemen onder invloed van het opwarmende klimaat (RYDELL *et al.*, 2020). Dit alles doet de eerste auteur besluiten om deze waarneming als niet betrouwbaar te kwalificeren. Dit ligt in de lijn van de herijking van de gegevens door de tweede auteur. Het programma BatExplorer kent zelfs 25 opnamen aan de Noordse vleermuis toe. Het blijken echter allemaal Laatvliegers te zijn.

De determinaties van de Laatvlieger kunnen in zijn algemeenheid als correct worden beschouwd. Wel is er een duidelijke onderschatting van de aantallen. Deze soort wordt door het computerprogramma slecht geïdentificeerd. Vaak worden de geluiden toegeschreven aan grootoorvleermuizen.

Het geslacht dwergvleermuizen (*Pipistrellus*)

De Gewone dwergvleermuis [figuur 9] is verreweg de meest algemene soort in ons land (BROEKHUIZEN *et al.*, 2016), wat door dit onderzoek wordt bevestigd.

De zeldzame waarnemingen van Kuhls dwergvleermuis (*Pipistrellus kuhlii*) in Nederland worden toegeschreven aan verplaatsingen met (vracht-) vervoer (DIETZ & KIEFER, 2017). Hoewel de soort zich in heel Europa naar het noorden lijkt uit te

breiden (SACHANOWICZ *et al.*, 2006; DIETZ & KIEFER, 2017) hebben zich bij ons nog geen populaties gevestigd. In Limburg is wel tweemaal een waarneming ten gevolge van een kunstmatige verplaatsing vastgesteld (HUIZENGA *et al.*, 2010). De soort is bij het foerageergedrag op geluid niet te onderscheiden van de Ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) (DIETZ & KIEFER, 2017; MIDDLETON, 2020). Dit is alleen mogelijk wanneer ook sociale geluiden worden geproduceerd. Dat was bij de opnamen in dit onderzoek niet het geval. Een sterke aanwijzing dat we te maken hebben met

Ruige dwergvleermuis vormen de roepen met een quasi-constante frequentie die allemaal liggen tussen 40-41 kHz. Bij een onderzoek in Italië werd dit type roepen met een frequentiebereik tussen 39-42 kHz toegeschreven aan de Ruige dwergvleermuis, roepen met een frequentiebereik van 36-39 kHz aan Kuhls dwergvleermuis (TOFFOLI *et al.*, 2016). Na ampele overweging zijn de waarnemingen door de eerste auteur van Kuhls dwergvleermuis, hoewel ze aan de zelf opgestelde criteria voldoen, ondergebracht bij de Ruige dwergvleermuis. Deze mening is ook de tweede auteur toegedaan. Alle suggesties door BatExplorer van Kuhls dwergvleermuis moeten worden toegeschreven aan de Ruige dwergvleermuis.

De Kleine dwergvleermuis (*Pipistrellus pygmaeus*) is pas sinds kort uit Nederland bekend (CORNELIS, 2011). In België was de soort al eerder aangetoond, maar kon ze recent voor het eerst ook op morfologische kenmerken worden gedetermineerd (DEKEUKELEIRE, 2010). Mogelijk is de presentie van de Kleine dwergvleermuis altijd onderschat en voorziet toenemend echolocatie-onderzoek in een betere kennis van de verspreiding (BROEKHUIZEN *et al.*, 2016). Tijdens dit onderzoek werd de soort in het onderzoeksgebied op vijf datums met zeer hoge waarschijnlijkheid vastgesteld. Over het algemeen is ze met een batlogger gemakkelijk aan te tonen, hoewel het verschil in echolocatie ten opzichte van de Gewone dwergvleermuis vrij gering is. De piekfrequenties liggen echter hoger dan bij de Gewone dwergvleermuis en worden zo door het computerprogramma herkend. Er is echter ook een overlapzone tussen beide soorten. Dit is precies de reden waarom de determinaties door de tweede auteur werden afgewezen. Het betrof in alle gevallen zeer hoge geluiden van de Gewone dwergvleermuis.



Het geslacht grootoorvleermuizen (*Plecotus*)

Geluiden van grootoorvleermuizen zijn zeer zacht en eigenlijk alleen van zeer korte afstand te detecteren. De echolocatie wordt niet zozeer gebruikt om prooien op te sporen maar meer voor oriëntatie. De Gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*) is op geluid vrijwel niet te onderscheiden van de Grijszige grootoorvleermuis (*Plecotus austriacus*) (BROEKHUIZEN *et al.*, 2016). De pulsen van de Grijszige grootoorvleermuis zijn gemiddeld lager en met beperktere bandbreedte dan bij de Gewone grootoorvleermuis (BARATAUD, 2015).

Gewone grootoorvleermuizen [figuur 10] zijn in Nederland en Limburg algemener dan Grijszige grootoorvleermuizen (HUIZENGA *et al.*, 2010; BROEKHUIZEN *et al.*, 2016). De soorten zijn met behulp van de batlogger moeilijk op naam te brengen. Toch meende de eerste auteur dat de Grijszige grootoorvleermuis aan de hand van de opgestelde criteria op een drietal datums aanwezig was in het onderzoeksgebied. Op zich zijn deze waarnemingen bovendien niet zo bijzonder omdat de soort in de directe omgeving (kerk Vlodrop, kerk Herkenbosch, Nationaal Park De Meinweg) al eerder is vastgesteld (JANSSEN, 2013). Een kritische beschouwing door de tweede auteur deed echter alsnog besluiten deze waarnemingen onder te brengen als *Plecotus spec.* met als kanttekening dat het waarschijnlijk Gewone grootoorvleermuizen betreft, maar dat het ook Grijszige grootoorvleermuizen zouden kunnen zijn. Bij de analyses werd door het programma BatExplorer ook vaak de soortsuggestie Balkangrootoorvleermuis (*Plecotus kolombatovici*) gedaan. Dit zijn evenwel vaak Laatvliegers, een verwarring die met alle soorten uit het geslacht *Plecotus* dikwijls optreedt. Dit is tevens een van de redenen van de aantaloverschatting van de Gewone grootoorvleermuizen door de eerste auteur.

FIGUUR 10

Gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*) (foto: Paul van Hoof).



FIGUUR 11
Verspreidingsoverzicht van de Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*) en de Ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*). Met een symbool is de ligging van het woonhuis aangegeven (kaartbron: J.W. van Aalst, www.opentopo.nl).

Als referentie voor dit facet van hun ecologie is gebruik gemaakt van een viertal publicaties: LIMPENS *et al.* (1997), HUIZENGA *et al.* (2010), BROEKHUIZEN *et al.* (2016) en DIETZ & KIEFER (2017).

Keuzes van dwergvleermuizen

De Gewone dwergvleermuis is verreweg de meest aangetoonde soort in het gebied [tabel 2]. Voor het zoeken van voedsel maken de dieren gebruik van vaste routes waarbij ze langs lijnvormige landschapselementen patrouilleren op zoek naar prooi. De verspreiding van de waarnemingen [figuur 11] lijkt hier ook op te duiden. Ze maken gebruik van laanbeplanting, houtwallen en bosranden. Ze zoeken daarbij vaak de straatverlichting op. De combinatie van lantaarnpalen met opgaande bomen lijkt plekken op te leveren waar hun voorkeur naar uitgaat. Zo volgen ze de Melickerweg (de laanverbinding tussen beide dorpen) via de Groenstraat tot ver in het dorp Melick. Eenzelfde combinatie is te vinden langs de rand van het dorp Herkenbosch en de zuidkant van industrieterrein Roerstreek-Zuid. Daarentegen wordt het open veld gemeden. Gewone dwergvleermuizen komen wel voor langs de randen daarvan. Waarschijnlijk is daar het hoogste prooiaanbod en de minste kans op predatie. Ook zoeken de dieren beschutting tegen wind (VERBOOM & HUITEMA, 2010) die het foerageren bemoeilijkt.



FIGUUR 12
De verspreiding van de Gewone grootvleermuis (*Plecotus auritus*) en mogelijke Grijszandvleermuis (*Plecotus austriacus*) tussen Melick en Herkenbosch. Met een symbool is de ligging van het woonhuis aangegeven (kaartbron: J.W. van Aalst, www.opentopo.nl).

COULISSELANDSCHAP EN VLEERMUIZEN

In feite vallen de waarnemingen uiteen in twee groepen: die aan de rand van de bebouwing van de dorpen Melick en Herkenbosch en die van het tussenliggende landelijk gebied. Uitgangspunt voor het onderzoek was de vraag in welke mate het landschap tussen Melick en Herkenbosch door vleermuizen wordt gebruikt. Tevens kan de studie bijdragen aan het verkrijgen van inzicht in de verplaatsingen van vleermuizen tussen Roerdal en Meinweg. Een exacte bepaling van de route van de vleermuizen is echter alleen met zenderonderzoek vast te stellen. Het in Roerdalen uitgevoerde onderzoek richtte zich vooral op de foerageer- en verplaatsingsmogelijkheden voor de dieren. Het geeft een indruk waar de dieren zich ophouden tijdens de zomer en nazomer en of ze daarbij de inrichting van het landschap als leidraad gebruiken.

De Ruige dwergvleermuis is vooral in open gebieden waargenomen [figuur 11]. Vrijwel alle waarnemingen zijn gedaan in de maand september. Er zijn slechts twee zomerwaarnemingen. Dit doet vermoeden dat veel dieren op najaarstrek zijn waargenomen of dat ze dan andere habitats opzoeken. De Ruige dwergvleermuis uit Noordoost-Europa (Baltische staten, Zweden, Noord-Duitsland) trekken in het najaar in zuidwestelijke richting om bij ons of verder naar het zuiden te paren en te overwinteren (BOSHAMER & BEKKER, 2008; DIETZ & KIEFER, 2017).

Cultuurminnende grootoren

DIETZ & KIEFER (2017) onderscheiden bij de Gewone grootvleermuis twee verschillende

FIGUUR 13

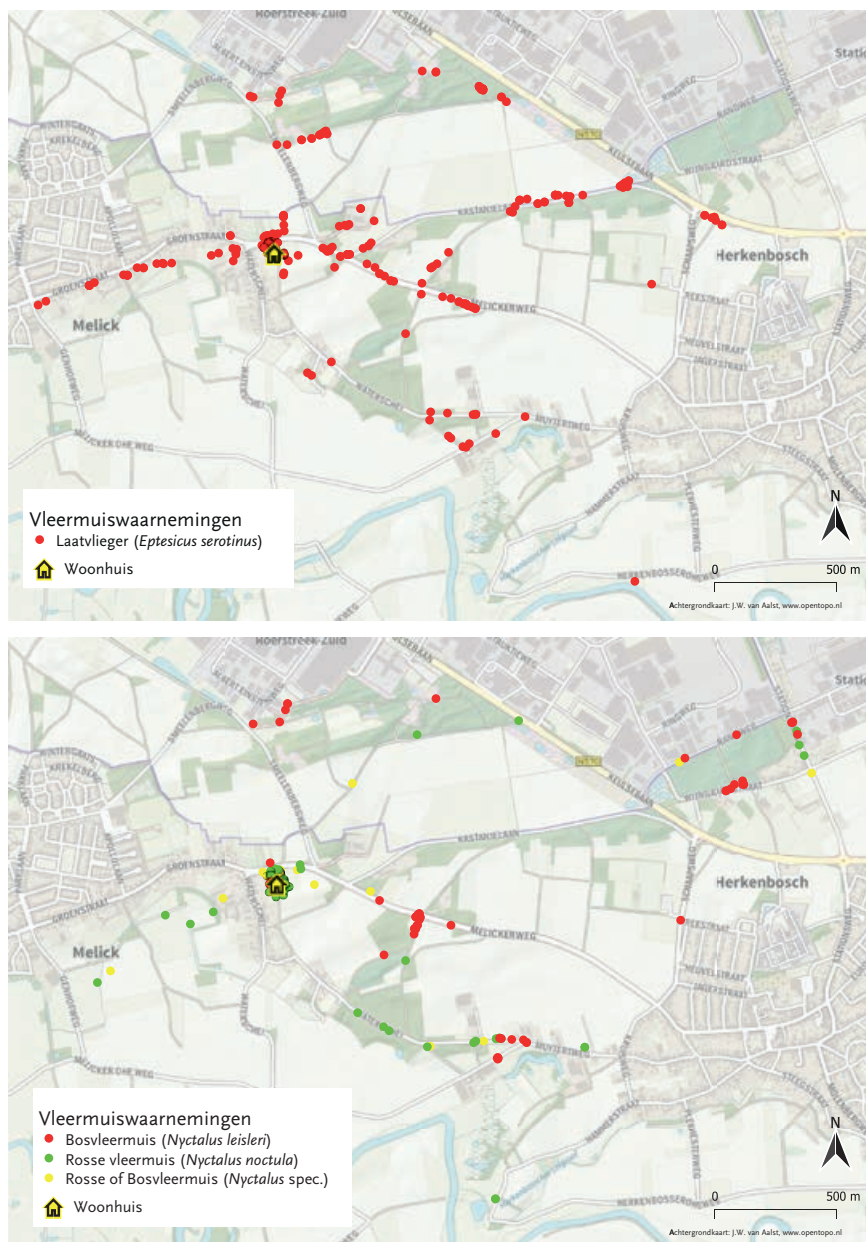
Verspreidingsoverzicht van de Laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), een vrij algemene soort in het onderzochte gebied. Met een symbool is de ligging van het woonhuis aangegeven (kaartbron: J.W. van Aalst, www.opentopo.nl).

ecotypen: boombewonende exemplaren die vooral foerageren in bossen en gebouwbewonende exemplaren die meer jagen in het open landschap. De Grijszandgrootvleermuis is een typische vleermuis van menselijke bewoning en het omringende cultuurlandschap. Dieren van beide soorten die zijn gebonden aan het cultuurlandschap overwinteren meestal in gebouwen. Ze hebben daar 's zomers ook hun kraamkolonies.

In het gebied tussen Melick en Herkenbosch is alleen de Gewone grootvleermuis met zekerheid waargenomen [figuur 12]. De Grijszandgrootvleermuis wordt normaliter meer tussen en tegen de bebouwing waargenomen. Toch lijkt het erop dat beide soorten overzomereren in het gebied. De Grijszandgrootvleermuis is met een enkel exemplaar in juli 2012 in de kerk van Herkenbosch waargenomen, de Gewone grootvleermuis op dezelfde dag in de kerk van Melick (JANSSEN, 2013). Omdat hun foerageergebied in de zomer niet ver van hun schuilplaatsen overdag ligt, is het logisch te veronderstellen dat het coulisselandschap tussen beide dorpen geschikt is voor met name de Gewone grootvleermuis. Deze soort is daar vooral waargenomen langs de randen van kleine bosschages.

Weinig kieskeurige Laatvliegers

De Laatvlieger is een standsoort, zomer- en winterverblijven liggen meestal niet ver van elkaar. De kraamkolonies zitten altijd in de bebouwing. Vanuit de zomerverblijven worden foerageervluchten uitgevoerd tot een afstand van een tiental kilometers (VAN HOOFF *et al.*, 2020). De dieren hebben meerdere jachtgebieden, waarbij de meest geschikte door wel enkele tientallen dieren kunnen worden bezocht. Bij verplaatsingen tussen jachtgebieden worden meestal lijnvormige structuren gevolgd. Uit het verspreidingsoverzicht [figuur 13] blijkt inderdaad dat de dieren vaak aangetroffen zijn langs bosranden en lanen. Toch zijn op een aantal plekken (onder andere het Roerdal) ook waarnemingen gedaan in meer open gebied. Het zijn goede en snelle vliegers die gemakkelijk open stukken oversteken en ook kunnen jagen boven akkers en



glaslanden. De soort maakt van het coulisselandschap gebruik om zich te oriënteren bij verplaatsingen en gebruikt de houtwallen, bosschages en grotere boscomplexen om te foerageren. Waarschijnlijk was er aan de rand van het dorp Melick een vaste verblijfplaats van de Laatvlieger aanwezig. In de zomer van 2019 werden op zicht gedurende een aantal dagen vlak voor zonsondergang een vijftiental na elkaar uitvliegende exemplaren waargenomen. Ze kwamen met korte tussenpozen vanuit westelijke richting achter het woonhuis langs en vervolgden hun vlucht in oostelijke richting door de beukenlaan langs de Melickerweg. Waar deze dieren zich overdag ophielden in de bebouwing kon niet worden achterhaald.

Bosvleermuizen alleen in bossen?

De Rosse vleermuis komt ook in dit onderzoek meer voor dan de zeldzamere Bosvleermuis [figuur

FIGUUR 14

Verspreiding van de Rosse vleermuis (*Nyctalus noctua*) en de Bosvleermuis (*Nyctalus leisleri*) in het onderzoeksgebied. Met een symbool is de ligging van het woonhuis aangegeven (kaartbron: J.W. van Aalst, www.opentopo.nl).



FIGUUR 15

De aangetoonde locaties van de Watervleermuis (*Myotis daubentonii*) en de Gewone baardvleermuis (*Myotis mystacinus*). Met een symbool is de ligging van het woonhuis aangegeven (kaartbron: J.W. van Aalst, www.opentopo.nl).

waarnemingen in het onderzoeksgebied berusten dan ook waarschijnlijk op foeragerende dieren die in de aangrenzende bossen van het Elmpter Wald, de Luzenkamp, de Zandbergen, de Meinweg, de Linnerheide, het Rozendaal, het Munningsbosch of het Annendaalsbosch in bomen hun dagverblijf hebben.

Zeldzame 'muisoren'

De *Myotis*-soorten zijn over het algemeen moeilijk uit elkaar te houden. Bovendien worden ze door hun zachte geluid weinig waargenomen. Uit het overzicht [figuur 15] wordt duidelijk dat slechts twee soorten, de Gewone baardvleermuis en de Watervleermuis, met zekerheid konden worden aangetoond. Het kan echter niet worden uitgesloten dat er meer *Myotis*-soorten van het gebied gebruik maken. Daarvoor komt de Ingekorven vleermuis als eerste in aanmerking omdat er diverse (kraam)kolonies in Midden-Limburg zijn vastgesteld. De zomerverblijfplaatsen liggen zowel bij de Ingekorven vleermuis als de Gewone baardvleermuis op relatief korte afstand van hun foerageergebieden (tot 40 km). Van belang is een structuurrijk landschap dat zowel voor voedselopname als oriëntatie bij verplaatsingen wordt gebruikt. Van de Ingekorven vleermuis zijn de zomerverblijven in Midden-Limburg voor een deel bekend (DEKKER *et al.*, 2013), voor Gewone



FIGUUR 16

Kuhls dwergvleermuis (*Pipistellus kuhlii*) een soort uit Zuid-Europa die met de huidige klimaatverandering binnenkort in Nederland verwacht kan worden (foto: Paul van Hoof).

14]. Het hoge aantal waarnemingen van de laatste soort komt dan ook als een verrassing. Beide zijn typische bosbewoners die vaak foerageren in de buurt van bomen. Tijdens deze studie zijn ze veelal waargenomen in de buurt van straatverlichting. Ook deze voorkeur wordt in de literatuur beschreven (DIETZ & KIEFER, 2017).

Beide soorten trekken in het najaar naar het zuiden en kunnen daarbij afstanden van honderden kilometers afleggen (DIETZ & KIEFER, 2017). In de zomerperiode foerageren ze in een ruime omgeving van hun zomerverblijfplaatsen. De daarbij afgelegde afstanden kunnen tot enkele tientallen kilometers bedragen. Ze hebben geen vaste routes en jachtgebieden. Gunstige plekken, zoals bij straatlantaarns, worden vaker bezocht. De

baardvleermuizen niet. Op grond van de weinige waarnemingen kan gezegd worden dat het landschap tussen Melick en Herkenbosch voldoet aan de ecologische eisen van beide soorten.

De Watervleermuis is veel algemener. In het onderzoek is ze vooral aangetoond op de rand van het Roerdal. Dit past ook bij de ecologie van deze soort die om te jagen veel gebruik maakt van open waterpartijen, vaak in combinatie met bossen. Het Roerdal biedt met zijn vele oude afgesloten meanders, met een in de zomer langzaam stromende rivier en vele rivierbegeleidende houtopstanden, een ideaal foerageergebied voor deze soort. De soort is al geruime tijd bekend van het Roerdal, maar ook van het Meinweggebied (HELMER, 1987). In hoeverre de kleine landschapselementen op de

hogere gronden worden gebruikt voor verplaatsingen tussen beide gebieden is niet duidelijk. Feit is dat de Watervleermuis ook bij vijvers in het Meinweggebied regelmatig is aangetoond. Voedselmigraties tussen beide gebieden lijken voor de hand liggend, omdat ze tijdens nachtelijke uitstapjes deze afstand gemakkelijk kunnen overbruggen.

LANDSCHAPSINRICHTING VOOR VLEERMUIZEN

Het belang van inventarisaties

Het determineren van vleermuizen wordt in Nederland vooral overgelaten aan specialisten. Dat is begrijpelijk gezien de problemen die zich daarbij voordoen. Tot een 100% sluitende soortdeterminatie komt het op grond van opgenomen geluiden zelden. Een van de doelstellingen van dit onderzoek was om vast te stellen hoe ook minder ervaren personen een bijdrage kunnen leveren aan het verkrijgen van inzicht in het landschapsgebruik van deze soortgroep. Daarvoor is het op de eerste plaats belangrijk dat kan worden aangetoond welke soorten er daadwerkelijk gebruik maken van een bepaald gebied. Met dit als uitgangspunt is getracht een methode te ontwikkelen die het voor een amateur met enige verdieping mogelijk maakt om minimaal het soortenspectrum vast te stellen. Door het opstellen van criteria wordt allereerst bereikt dat het aantal bulkgegevens wordt gereduceerd. Een van de belangrijkste keuzes daarin is de kwaliteit van de sonogrammen. Van de Gewone dwergvleermuis kunnen zonder probleem alleen de beste opnames worden uitgeselecteerd om te komen tot een betrouwbare verspreiding. Bij de andere soorten ligt dat moeilijker, vandaar dat daarvoor een lagere kwaliteitsgrens is geaccepteerd om geen soorten te missen. Dit betekent wel dat de determinaties daarmee ook moeilijker worden. Aan het inzoomen op deze data kon daaraan vervolgens echter meer tijd worden besteed, met een alleszins acceptabel resultaat. In de vergelijking van de determinatie van de eerste auteur met de herbeoordelingen van de tweede auteur heeft de eerste auteur geen enkele soort gemist. Wel heeft hij een tweetal soorten verkeerd gedetermineerd, de Ingekorven vleermuis en de Kleine dwergvleermuis. De andere foutieve suggesties van BatExplorer konden met de gangbare literatuur worden weerlegd. Dit neemt niet weg dat er ook foutieve determinaties hebben plaatsgevonden die vooral betrekking hadden op de Laatvlieger, die te vaak als grootvleermuis werd bestempeld. Ook het aantal Bosvleermuizen werd duidelijk onderschat.



Uitheemse soorten

De belangrijkste voorwaarde voor het gebruik van verspreidingsgegevens van vleermuizen die zijn verzameld met behulp van een batlogger is een kritische beoordeling van de opgenomen geluidsoptnamen. Hierbij is de lijn gevolgd van de handleiding NEM-Vleermuis transecttellingen (JANSEN *et al.*, 2017), met zoals eerder aangegeven aanvullende, door de eerste auteur zelf opgestelde en consequent gehanteerde criteria. Er is bewust gekozen om de uitheemse soorten in de analyses mee te wegen, in tegenstelling tot de genoemde handleiding waarin bij de monitoring wordt aanbevolen deze soorten buiten beschouwing te laten. De overweging bij het huidige onderzoek is dat andere soorten, vooral uit Zuid- en Oost-Europa, zoals Kuhls dwergvleermuis [figuur 16], Savi's dwergvleermuis (*Hypsugo savii*) en Schreibers' vleermuis, binnenkort ook in Nederland kunnen worden verwacht. Dit gezien in het licht van klimaatverandering en de daaraan gekoppelde areaalverschuiving en ecologische consequenties daarvan (SHERWIN *et al.*, 2012; SIEMERS *et al.*, 2019; BOUILLARD & DEKEUKELEIRE, 2020).

Het meenemen in de analyses van uitheemse soorten zorgt voor een complicerende factor bij de soortdeterminaties en bij de beoordeling van de vleermuisbiotoop. Het weglaten van de soorten vereenvoudigt de analyses, maar zou kunnen leiden tot het missen van essentiële informatie. In dit onderzoek zijn achteraf bij de analyses geen suggesties voor uitheemse soorten geaccepteerd.

Waardering van het landschap tussen Melick en Herkenbosch

Het is al lang bekend dat de aanwezigheid van vleermuizen een indicatie is voor een hoge kwaliteit van het landschap. De afwisseling van opgaan-

FIGUUR 17

Maatregelen die in het kader van optimalisering van vleermuis-habitat in het gebied tussen Melick en Herkenbosch genomen zouden kunnen worden.



FIGUUR 18
Voorbeeld van een situatie op de (veel te) open Schoolkamp waar de houtwal links doorgetrokken zou kunnen worden naar de laanbeplanting van de Melickerweg aan de rechterzijde (foto: Ton Lenders).

de begroeiing (struikgewas, lanen, houtwallen en bosschages) met akkers, weilanden en allerlei wiertypen staat garant voor een hoge biodiversiteit. Dit uit zich vooral in een grote insectenrijkdom die zich zowel kwantitatief als kwalitatief vertaalt naar de aanwezige vleermuizen. In het landelijke gebied tussen Herkenbosch en Melick zijn met zekerheid acht verschillende soorten vleermuizen aangetroffen. Hoewel de landschappelijke inrichting nog open staat voor verbetering is het evident

dat de Natura 2000-gebieden Roerdal en Meinweg niet los van elkaar kunnen worden gezien, maar moeten worden beschouwd als een ecologische eenheid.

Om de verbindingen tussen Roerdal en Meinweg verder te optimaliseren moet gedacht worden aan de aanleg van noord-zuid lopende lijnvormige structuren in de vorm van houtwallen [figuur 2] of lanen die in de open landbouwgebieden (zoals de Melicker en Herkenbosscher Ohé, De Meer, het Hammerveld en de Schoolkamp) de vleermuismigratieroutes kunnen completeren. In veel gevallen handelt het slechts om afstanden van tientallen of honderden meters waarmee het ideale netwerk van landschapselementen kan worden gerealiseerd. In figuur 17 wordt aangegeven welke landschappelijke veranderingen men

in dit kader zou moeten nastreven. Het betreft de aanleg van doorlopende houtwallen in de Meer (1), de Schoolkamp (2) [figuur 18], het Hammerveld (3), stukken in de Melicker Ohé (4) [figuur 5] en de Herkenbosscher Ohé (5). Het aanbrengen van laanbeplanting langs wegen in het Ratommerveld (6), de Schoolkamp (7), de Melicker Ohé (8) en de Herkenbosscher Ohé (9) zou het netwerk van migratieroutes van Roer naar Meinweg en omgekeerd kunnen vervolmaken.

Summary

A CRITICAL VIEW OF THE USE OF AUTOMATIC BAT DETECTORS

A case study with recommendations for migration routes between the Roerdal and Meinweg areas

A survey of bats was carried out in the agricultural landscape between Meinweg and Roerdal, two Natura 2000 sites in the central part of the Dutch province of Limburg. The landscape is characterised by small arable fields and meadows, surrounded by bushes, small forests and several tree-lined roads. The research question was: to what extent is this rural landscape important for the migrations of bats between the two Natura 2000 sites?

Bat data were gathered with a Batlogger M (Elekon AG) over more than 20 nights during late summer and autumn in the 2016–2019 period. Over 11,500 recordings were analysed at least three times using the BatExplorer 2.0 computer program (Elekon AG).

Prior to addressing the research question, a critical review of the data was necessary. Using criteria specially defined for this study, 2,915 recordings were accepted as being sufficiently clear to establish the genus name. These data enabled the software to establish the presence of 16 species of bats. However, some of the species identified were very rare in the

Netherlands or not found before, necessitating a supplementary critical review of individual calls.

After the signals had been compared with the literature, and the co-author had provided a second opinion, it was concluded that only eight species of bats were definitely present in the study area. Most of the species were common or very common: the Noctule (*Nyctalus noctula*), Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*), the Serotine (*Eptesicus serotinus*), the Common pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*) and Nathusius' pipistrelle (*Pipistrellus nathusii*). Others were rarer: Whiskered bat (*Myotis mystacinus*), Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*) and Brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). The known ecology of the recorded bats allowed us to make an assessment of the landscape. It was concluded that the current situation is quite favourable for bats. The elements present, like lanes, small forests and wooded banks, provide opportunities for all species to forage and orientate themselves between Roerdal and Meinweg. Nevertheless, a few complementary measures are proposed to optimise the connections between these two Natura 2000 sites, in order to complete a bat-friendly landscape network.

DANKWOORD

Dank gaat uit naar Martine Lemmens, gegevenscoördinator Stichting NatuurBank Limburg, voor het uitzoeken van de verspreidingsgegevens en het maken van de (voorlopige) verspreidingskaartjes. Paul van Hoof wordt bedankt voor het commentaar op een conceptversie van dit artikel, voor de steekproefsgewijze controle van de determinaties en voor het beschikbaar stellen van de soortfoto's.

Deze studie maakt deel uit van het Meerjarenprogramma Onderzoek van het Nationaal Park De Meinweg en is mede gesubsidieerd door de Provincie Limburg vanuit de subsidieverordening SILG, paragraaf soortenbeleid. Ze geeft invulling aan het transitieproces van de Limburgse Nationale Parken.

provincie limburg



Nationaal Park
De Meinweg



NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP LIMBURG



gemeente roerdalen

Bosgroep Zuid Nederland

Literatuur

- BARATAUD, M., 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope Éditions, Mèze / Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
- BAS, Y., J. CORNUT & R. COLOMBO, 2011. Détermination visuelle des *Myotis* sur sonagramme. Association l'Ascalaphe. <http://lascalaphe.free.fr/spip.php?article46>.
- BOSHAMER, J.P.C. & J.P. BEKKER, 2008. Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. *Lutra* 51(1): 17-36.
- BOUILLARD, N. & D. DEKEUKELEIRE, 2020. Kuhls dwergvleermuis bezoekt Brussel. Vleermuizenwerkgroep Natuurpunt, nieuwsbericht 27 augustus 2020. Geraadpleegd 17 april 2021. <https://www.natuurpunt.be/nieuws/kuhls-dwergvleermuis-bezoekt-brussel-20200827>.
- BROEKHUIZEN, S., K. SPOELSTRA, J.B.M. THISSEN, K.J. KANTERS & J.C. BUYS (red.), 2016. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. *Natuur van Nederland* 12. Naturalis Biodiversity Center / EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden.
- CORNELIS, F., 2011. First recording of the soprano pipistrelle (*Pipistrellus pygmaeus*) in the Netherlands. *Lutra* 54(2): 89-97.
- DEKKER, J.J.A., J.R. REGELINK, E.A. JANSEN, R. BRINKMANN & H.J.G.A. LIMPENS, 2013. Habitat use by female Geoffroy's bats (*Myotis emarginatus*) at its two northernmost maternity roosts and the implications for their conservation. *Lutra* 56(2): 111-120.
- DEKEUKELEIRE, D., 2010. First record of soprano pipistrelle (*Pipistrellus pygmaeus* Leach, 1825; Chiroptera: Vespertilionidae) in Wallonia (Belgium). *Lutra* 53(2): 105-107.
- DIETZ, C. & A. KIEFER, 2017. Veldgids vleermuizen van Europa. Kennen, determineren, beschermen. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- ESTÓK, P. & B.M. SIEMERS, 2009. Calls of a bird-eater: the echolocation behaviour of the enigmatic greater noctule, *Nyctalus lasiopterus*. *Acta Chiropterologica* 11(2): 405-414.
- GRINSVEN, A. VAN, 2017. De Bosvleermuis op Landgoed Arcen. *Natuurhistorisch Maandblad* 106(1): 18-21.
- HELMER, W., 1987. Een onderzoek naar het voorkomen van vleermuizen in 25 bosgebieden in Nederland. Stichting Vleermuisonderzoek, Soest.
- HOOF, P. VAN, T. MOLENAAR, P. LEMMERS, J. JEUCKEN & K. VAN BREEMEN, 2020. Activiteit en verblijfplaatsen van laatvliegers in het najaar. *De Levende Natuur* 121(1): 14-18.
- HUIZENGA, C.E., R.W. AKKERMANS, J.C. BUYS, J. VAN DER COELEN, H. MORELISSEN & L.S.G.M. VERHEGGEN (red.), 2010. Zoogdieren van Limburg, verspreiding en ecologie in de periode 1980-2007. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- JANSEN, E., H.J.G.A. LIMPENS, V.J.A. HOMMENSEN, T. VAN DER MEIJ & M.J. SCHILLEMANS, 2017. Handleiding NEM-Vleermuis transecttellingen. Rapport 2017.19. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- JANSEN, R., 2013. Vleermuizen in Nationaal Park De Meinweg. Resultaten van een soortgroepgerichte inventarisatie in 2012. *Natuurhistorisch Maandblad* 102(4): 57-63.
- LIMPENS, H., K. MOSTERT & W. BONGERS, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. Stichting Uitgeverij van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- MIDDLETON, N., 2020. Is that a bat? A guide to non-bat sounds encountered during bat surveys. Pelagic Publishing, Exeter.
- MOSTERT, K., K. SPOELSTRA & J. P. BEKKER, 2005. Het voorkomen van de gewone baardvleermuis (*Myotis mystacinus*) en Brandts vleermuis (*Myotis brandtii*) in Nederland. *Lutra* 48(1): 57-64.
- NATIONALE DATABANK FLORA EN FAUNA, 2020. NDFV Verspreidingsatlas zoogdieren. Geraadpleegd 22 maart 2020. <http://verspreidingsatlas.nl/zoogdieren>.
- NORREN, E. VAN, J. DEKKER & H. LIMPENS, 2020. Basisrapport rode lijst zoogdieren 2020 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Rapport 2019.026. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- OBRIST, M.K., R. BOESCH & P.F. FLÜCKER, 2004. Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia* 68(4): 307-322.
- RUSSO, D., L. ANCILLOTTO & G. JONES, 2018. Bats are still not birds in the digital era: echolocation call variation and why it matters for bat species identification. *Canadian Journal of Zoology* 96(2): 63-78.
- RYDELL, J., S. NYMAN, J. EKLÖF, G. JONES & D. RUSSO, 2017. Testing the performances of automated identification of bat echolocation calls: A request for prudence. *Ecological Indicators* 78: 416-420.
- RYDELL, J., M. ELFSTRÖM, J. EKLÖF & SONIA SÁNCHEZ-NAVARRO, 2020. Dramatic decline of northern bat *Eptesicus nilssonii* in Sweden over 30 years. *Royal Society Open Science* 7: 191754. Geraadpleegd 24 maart 2020. <https://doi.org/10.1098/rsos.191754>.
- SACHANOWICZ, K., A. WOWER & A.-T. BASHTA, 2006. Further range extension of *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) in central and eastern Europe. *Acta Chiropterologica* 8(2): 543-548.
- SHERWIN, H.A., W.I. MONTGOMERY & M.G. LUNDY, 2012. The impact and implications of climate change for bats. *Mammal Review* 43(3): 171-182.
- SIEMERS, H., D. BARRE & K. KUGELSCHAFTER, 2019. Nachweise der Alpenfledermaus (*Hypsugo savii* Bonaparte, 1837), der Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii* Kuhl, 1817) und der Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii* Kuhl, 1817) aus Schleswig-Holstein (Norddeutschland). *Nyctalus (Neue Folge)* 19(3): 246-251.
- SIJPE, M. VAN DE, 2011. Differentiating the echolocation calls of Daubenton's bats, pond bats and long-fingered bats in natural flight conditions. *Lutra* 54(1): 17-38.
- TOFFOLI, R., P. CULASSO, A.G. LOCATELLI & L. GIRAUDO, 2016. Bats of Alpi Maritime Nature Park (north west Italy) and site of community importance: distribution and status. *Natural History Sciences* 3(1): 3-13.
- VERBOOM, B. & H.H. HUITEMA, 2010. The influence of treeline structure and wind protection on commuting and foraging common pipistrelles (*Pipistrellus pipistrellus*). *Lutra* 53(2): 63-80.



Gentianen in het Mergelland: de hoogste tijd voor actie

DEEL 2: PLANTENSOCIOLOGISCHE POSITIE EN TOEKOMST

FIGUUR 1

De Kunderberg geldt als één van de toplocaties voor gentianen in ons land, maar helaas is de helling de laatste jaren een deel van zijn soorten aan het verliezen. Daaronder twee van de drie gentianensoorten, te weten Veldgentiaan (*Gentianella campestris*) en Franjementiaan (*Gentianopsis ciliata*). De precieze oorzaken van de teloorgang zijn grotendeels nog onduidelijk, maar feit is dat de productie van biomassa op de helling is toegenomen (foto: Joop Schaminée).

Joop H.J. Schaminée, Ploeglaan 18, 6681 EZ Bommel, e-mail: joop.schaminee@wur.nl

Sina Bohm, Gernsstraat 6, 6531 TD Nijmegen, e-mail: sina.bohm@wur.nl

Remar Erens, Oudeweg 74, 3770 Kanne, België, e-mail: remarerens@yahoo.com

Gerard Oostermeijer, Noordergeeststraat 16, 1851 TG Heiloo, e-mail: j.g.b.oostermeijer@uva.nl

Sheila Luijten, Noordergeeststraat 16, 1851 TG Heiloo, e-mail: s.h.luijten@science4nature.nl

Nils M. van Rooijen, Postweg 251, 6523 LB Nijmegen, e-mail: nils.vanrooijen@wur.nl

Guido Verschoor, Keutenberg 1, 6305 PP Schin op Geul, e-mail: ecovers@online.nl

In een vorig artikel (SCHAMINÉE *et al.*, 2022) is ingegaan op de ecologie en verspreiding van een drietal gentianen in het Mergelland: Veldgentiaan (*Gentianella campestris*), Franjementiaan (*Gentianopsis ciliata*) en Duitse gentiaan (*Gentianella germanica*). In het voorliggende artikel komt de plantensociologische positie van deze soorten aan bod, gevolgd door een blik in de toekomst. Hoe heeft de terugloop van deze iconische soorten zo geruisloos kunnen plaatsvinden en wat is het perspectief voor de gentianen in de nabije en wat verdere toekomst?

PLANTENSOCIOLOGISCHE POSITIE

Wanneer de plantensociologische positie van de drie in het voorgaande artikel (deel 1) behandelde gentianen in het Heuvelland afzonderlijk onder de loep wordt genomen, aan de hand van de beschikbare vegetatiekundige gegevens, blijkt niet alleen dat de Veldgentiaan – zoals eerder gesteld – een buiten-

beentje is, maar ook dat de beide andere soorten, anders dan het vegetatiekundig spectrum in Europa laat zien, opmerkelijke verschillen vertonen.

Veldgentiaan

Met betrekking tot haar voorkomen in het Heuvelland is er slechts één vegetatiebeschrijving waarin de Veldgentiaan met zekerheid voorkomt. Het betreft een door Hennekens en Schaminée op 4 september 1981 gemaakte opname van de Kunderberg [figuur 1] die staat weergegeven in deel 1 van het eerder genoemde artikel van KREUTZ (1982). Hierin wordt een zeker aandeel aan heischrale soorten gezien zoals Tandjesgras (*Danthonia decumbens*), Struikhei (*Calluna vulgaris*), Groene nachtorchis (*Coeloglossum viridis*) en Parnassia (*Parnassia palustris*). De vroegere groeiplaats op het Nederlandse deel van de Sint-Pietersberg laat eenzelfde beeld zien. DE WEVER schrijft in 1938 dat de soort hier voorkwam op de Kannerhei (“op de westhelling tegenover het kasteel Canne”), waar destijds zeldzaamheden groeiden als Gelobde maanvaren (*Botrychium lunaria*), Welriekende nachtorchis (*Platanthera bifolia*), Parnassia en Herfstschroeforchis (*Spiranthes spiralis*) (zie DE GRAAF *et al.*, 1983). Het gaat hier om een vorm van de Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel (BETONICO-BRACHYPODIETUM), een heischraal

TABEL 1

Vegetatietabel van de Duitse gentiaan (*Gentiana germanica*) en Franjegentiaan (*Gentianopsis ciliata*) in Zuid-Limburg. De twee eerste kolommen hebben betrekking op het voorkomen van de soorten op respectievelijk de Wylre-akkers (kolom 1) en de Wrakelberg (kolom 2) omstreeks 1980, kolom 3 op het voorkomen van beide soorten op goed ontwikkelde kalkgraslanden over de gehele periode van waarnemingen. Hierin zijn ook zes opnamen met Duitse gentiaan verwerkt die door de Plantenstudiegroep van het Natuurhistorisch Genootschap in 2020 zijn gemaakt.

grasland, waarop in 1975 ook door WILLEMS & BLANCKENBORGH wordt gewezen, destijds onder de naam BRACHYPODIO-SIEGLINGIETUM. In het artikel van KREUTZ (1982) wordt de opname tot dezelfde associatie gerekend, ook al is het aandeel aan soorten van het Kalkgrasland (GENTIANO-KOELERIETUM; zie verderop) aanzienlijk groter. In de Landelijke Vegetatie Databank (SCHAMINÉE *et al.*, 2006) staat een tweede opname met Veldgentiaan van de hand van Westhoff, gemaakt op 5 juni 1941 in een “Mesobrometum” langs het “Eyser Bosch” op een zuidwestelijke helling “onder het bosch”. Deze locatie betreft een vermaard kalkgraslandje (DIEMONT *et al.*, 1953) zonder heischrale soorten, waar Veldgentiaan verder nooit is aangetroffen. Vermoed wordt dat de Veldgentiaan hier door Westhoff is verward met Duitse gentiaan. Veldgentiaan heeft altijd vier kroonslippen, Duitse gentiaan meestal vijf kroonslippen, maar “van de laatste vindt men echter ook vaak planten met vierslippige kroon”, aldus DE WEVER in 1938 (p. 221). Het duidelijkste verschil zit hem in de kelkbladen, waarvan bij Veldgentiaan de twee buitenste veel breder zijn dan de twee binnenste, terwijl deze bij de Duitse gentiaan alle gelijk zijn. Wellicht heeft Westhoff dit kenmerk niet gecontroleerd.

Franjegentiaan

Negen opnamen met Franjegentiaan, alle opgenomen in de Landelijke Vegetatie Databank, betreffen zonder uitzondering voorbeelden van ‘klassiek’ kalkgrasland, dat wil zeggen van stabiele, soortenrijke kalkgraslanden die worden gekenmerkt door het voorkomen van soorten als Wondklaver (*Anthyllis vulneraria*), Aarddistel (*Cirsium acaule*), Voorjaarszegge (*Carex caryophylla*), Driedistel (*Carlina vulgaris*), Smaragdmos (*Homalothecium lutescens*), Beemdhever (*Helictotrichon pratense*) en Breed fakkelgras (*Koeleria pyramidata*) [tabel 1]. De beide laatstgenoemde soorten zijn in hun verspreiding nagenoeg beperkt tot het oostelijke deel van Zuid-Limburg, waartoe – zoals in deel 1 is beschreven – ook Franjegentiaan beperkt is. Vijf van de opnamen zijn afkomstig uit de publicatie van DIEMONT *et al.* (1953), gemaakt tussen 1940 en 1942, met als locaties de Kunderberg, het Platte Bos onder Nyswiller, de Eyserberg en een krijthelling ten zuidoosten van Gulpen. De overige

Vegetatietype		1	2	3
Aantal opnamen		55	247	129
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam			
Gentianen				
Duitse gentiaan	<i>Gentiana germanica</i>	100	100	98
Franjegentiaan	<i>Gentianopsis ciliata</i>	0	0	5
Indicatorsoorten Wylre-akkers				
Goudgele honingklaver	<i>Melilotus altissimus</i>	65	2	0
Bosrank	<i>Clematis vitalba</i>	87	2	9
Echt bitterkruid	<i>Picris hieracioides</i>	82	31	14
Frans raaigras	<i>Arrhenatherum elatius</i>	96	25	6
Kropaar	<i>Dactylis glomerata</i>	96	45	28
Goudhever	<i>Trisetum flavescens</i>	85	27	28
Rode klaver	<i>Trifolium pratense</i>	80	40	20
Brunel	<i>Prunella vulgaris</i>	87	12	26
Gewoon puntmos	<i>Calliergonella cuspidata</i>	89	12	20
Gewoon dikkopmos	<i>Brachythecium rutabulum</i>	78	28	6
Kleivedermos	<i>Fissidens taxifolius</i>	80	32	11
Groot laddermos	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	73	9	19
Gewone berenklauw	<i>Heracleum sphondylium</i>	75	9	7
Rode kornoelje	<i>Cornus sanguinea</i>	65	14	8
Gewoon kantmos	<i>Lophocolea bidentata</i>	65	1	5
Hondsroos	<i>Rosa canina (juveniel)</i>	64	6	11
Beemdlangbloem	<i>Festuca pratensis</i>	62	4	7
Gerimpeld boogsterrenmos	<i>Plagiomnium undulatum</i>	60	11	0
Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	60	0	2
Es	<i>Fraxinus excelsior (juveniel)</i>	58	9	19
Scherpe boterbloem	<i>Ranunculus acris</i>	53	0	6
Rode ogentroost	<i>Odontites vernus</i>	53	0	1
Borstelkrans	<i>Clinopodium vulgare</i>	47	5	25
Gewoon haakmos	<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	45	1	7
Kleisnavelmos	<i>Oxyrrhynchium hians</i>	42	9	11
Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	42	2	9
Bosorchis	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	42	0	2
Indicatorsoorten Wylre-akkers en Wrakelberg				
Peen	<i>Daucus carota</i>	96	94	14
Viltig kruiskruid	<i>Jacobaea erucifolia</i>	95	48	10
Dauwbraam	<i>Rubus caesius</i>	44	35	4
Gele morgenster	<i>Tragopogon pratensis</i>	27	22	5
Akkerwinde	<i>Convolvulus arvensis</i>	31	17	2
Indicatorsoorten Wrakelberg				
Muizenoor	<i>Pilosella officinarum</i>	0	63	31
Plat beemdgras	<i>Poa compressa</i>	0	26	2
Voorjaarsganzerik	<i>Potentilla tabernaemontani</i>	0	21	10
Aardkastanje	<i>Bunium bulbocastanum</i>	0	9	0
Kranssalie	<i>Salvia verticillata</i>	0	9	0
Kalkgraslandsoorten inclusief Wrakelberg				
Beventjes	<i>Briza media</i>	16	85	92
Duifkruid	<i>Scabiosa columbaria</i>	4	78	70
Grote tijm	<i>Thymus pulegioides</i>	0	79	48
Driedistel	<i>Carlina vulgaris</i>	9	78	36
Wondklaver	<i>Anthyllis vulneraria</i>	0	34	9
Smaragdmos	<i>Homalothecium lutescens</i>	0	13	14

Vervolg tabel		1	2	3
Stabiele kalkgraslandsoorten				
Grasklokje	<i>Campanula rotundifolia</i>	13	5	73
Voorjaarszegge	<i>Carex caryophylla</i>	2	3	58
Knolboterbloem	<i>Ranunculus bulbosus</i>	0	1	46
Stengelloze distel	<i>Cirsium acaule</i>	0	0	46
Smal fakkelgras	<i>Koeleria macrantha</i>	0	4	43
Kalkwalstro	<i>Galium pumilum</i>	4	2	37
Beemd haver	<i>Helictotrichon pratense</i>	0	19	31
Breed fakkelgras	<i>Koeleria pyramidata</i>	0	0	17
Generieke kalkgraslandsoorten				
Gevinde kortsteel	<i>Brachypodium pinnatum</i>	45	73	98
Ruige leeuwentang	<i>Leontodon hispidus</i>	76	95	89
Grote centaurie	<i>Centaurea scabiosa</i>	65	91	88
Zeegroene zegge	<i>Carex flacca</i>	44	56	93
Geelhartje	<i>Linum catharticum</i>	100	76	94
Zachte haver	<i>Helictotrichon pubescens.</i>	31	49	76
Hopklaver	<i>Medicago lupulina</i>	95	62	50
Stijve ogentroost	<i>Euphrasia stricta</i>	84	67	40
Kleine pimpernel	<i>Sanguisorba minor</i>	44	60	89
Wilde marjolein	<i>Origanum vulgare</i>	98	92	56
Beemdkroon	<i>Knautia arvensis</i>	75	74	64
Kleine bevernel	<i>Pimpinella saxifraga</i>	89	43	97
Gewone agrimonie	<i>Agrimonia eupatoria</i>	76	53	46
Algemene graslandsoorten				
Gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i>	87	90	98
Knoopkruid	<i>Centaurea jacea</i>	33	62	74
Veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i>	33	8	29
Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>	47	43	82
Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	89	63	69
Gewone margriet	<i>Leucanthemum vulgare</i>	15	96	61
Jakobskruid	<i>Jacobaea vulgaris</i>	25	17	14
Duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>	5	71	54
Overige soorten				
Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna (juвениel)</i>	84	43	26
Kammos	<i>Ctenidium molluscum</i>	47	3	29
Fijn schapengras	<i>Festuca filiformis</i>	0	8	32
Grote muggenorchtis	<i>Gymnadenia conopsea</i>	58	2	30
Sint-Janskruid	<i>Hypericum perforatum</i>	80	38	28
Schermhavikskruid	<i>Hieracium umbellatum</i>	0	36	2
stalkruid	<i>Ononis repens/spinosa</i>	5	48	51
Bijenorchis	<i>Ophrys apifera</i>	0	6	2
Soldaatje	<i>Orchis militaris</i>	22	0	11
Grote bevernel	<i>Pimpinella major</i>	27	1	7
Ruige weegbree	<i>Plantago media</i>	38	1	78
Nachtorchis	<i>Platanthera x hybrida</i>	0	16	5
vleugeltjesbloem	<i>Polygala comosa/vulgaris</i>	77	79	62
Zilverschoon	<i>Potentilla anserina</i>	20	9	0
Kleine ratelaar	<i>Rhinanthus minor</i>	42	28	19
Egelantier	<i>Rosa rubiginosa (juвениel)</i>	35	0	2
Blauwe knoop	<i>Succisa pratensis</i>	18	2	28
Gewone paardenbloem	<i>Taraxacum officinale</i>	49	20	25
Vogelwikke	<i>Vicia cracca</i>	33	70	30

opnamen dateren uit de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw.

Duitse gentiaan

Van de Duitse gentiaan [figuur 2 & 3] zijn verreweg de meeste vegetatiebeschrijvingen beschikbaar: in totaal gaat het om meer dan vierhonderd opnamen [tabel 1]. Alle bekende kalkgraslanden zijn in de loop van de tijd wel een keer bemonsterd, waarmee recht wordt gedaan aan woorden van De Wever dat de soort “bijna overal [voorkomt] waar 't krijt aan den dag komt, van den Pietersberg af tot Vaals” (DE WEVER, 1917). Wanneer de gegevens nader worden bezien, komt een bijzondere standplaats aan het licht waar deze soort in ons land optimaal lijkt te gedijen en die in de botanische literatuur grotendeels over het hoofd is gezien. Het betreft verlaten kalkkalkers die zich ontwikkelen in de richting van kalkgrasland. Deze ommissie betreft ook Heukels' Flora van Nederland (DUISTERMAAT, 2020) en de Nederlandse Oecologische Flora (WEEDA *et al.*, 1988). Het optreden in ruigere begroeiingen dan laagblijvende graslanden (gehooit dan wel begrast) waaraan de Veldgentiaan en doorgaans ook de Franjegentiaan gebonden lijken te zijn, strookt ook met de meer robuuste habitus van deze Duitse gentiaan vergeleken met haar beide familieleden. De soms forse planten zijn vaak sterk vertakt en kunnen tientallen bloemen dragen. DE WEVER (1938) merkt op dat de planten op de Sint-Pietersberg tot 75 cm hoog konden worden en wel 80 bloemen konden dragen, schattingen die overeenkomen met eigen waarnemingen van de eerste auteur op de Wylre-akkers in de jaren tachtig van de vorige eeuw en met waarnemingen van VAN TOOREN *et al.*, die in hun artikel uit 1987 melding maken van een exemplaar van de Duitse gentiaan in het Gerendal met 84 bloemen. Vooral in de jaren tachtig van de vorige eeuw is het voorkomen van de Duitse gentiaan op voormalige kalkkalkers uitvoerig gedocumenteerd in doctoraalstudies en daarop gebaseerde artikelen. Het betreft met name de Wrakelberg en de Wylre-akkers (DIJKMAN & DEN HOED, 1980; HENNEKENS & SCHAMINÉE, 1983; HENNEKENS *et al.*, 1983; 1985; SCHAMINÉE & HENNEKENS, 1985). De gegevens zijn samengevat in tabel 1, waarin het voorkomen van de Duitse gentiaan in die periode op de Wylre-akkers (vegetatietype 1) en de Wrakelberg (vegetatietype 2) vergeleken wordt met haar optreden in de loop van de tijd in goed ontwikkeld kalkgrasland (vegetatietype 3). De soort kan ook in goed ontwikkeld kalkgrasland met hoge aantallen en bedekking voorkomen, maar dit is zeker de laatste decennia eerder uitzondering dan regel. De Wylre-akkers (55 opnamen) herbergden in die tijd een vegetatie met een wisselend aandeel van soorten uit de Honingklaver-associatie (ECHIO-MELILOTETUM) en andere gemeenschappen van het Wormkruidverbond (DAUCO-MELILOTION) alsmede ruige vormen

van de Glanshaver-associatie (ARRHENA-THERETUM ELATIORIS, in het bijzonder de subassociatie FESTUCETOSUM ARUNDINACEAE). Woekerende soorten als Bosrank (*Clematis vitalba*) en Dauwbraam (*Rubus caesius*) complementeren dit beeld. Opvallend is ook het hoge aandeel van een reeks algemene bladmossen van voedselrijke en naar verhouding vochtige omstandigheden, in lijn met de op het noordwesten gerichte expositie van deze helling en haar besloten ligging aan de rand van het bos met een hoog aandeel van struweel. Hieronder vallen bijvoorbeeld Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*), Gewoon haakmos (*Rhytidiadelphus squarrosus*), Gewoon puntmos (*Calliergonella cuspidata*) en Gewoon kantmos (*Lophocolea bidentata*). Het hoge percentage juveniele struiken en bomen vormt hiervan ook een weerslag.

De Wrakelberg (247 opnamen) laat in veel opzichten een overeenkomstig beeld zien, al is het aandeel van tamelijk exclusieve kalkgraslandsoorten, waaronder Duifkruid en Driedistel, op deze op het zuiden gerichte helling hoger dan op de Wylre-akkers.

Ook leeftijd speelt hier mogelijk een rol, aangezien de helling in de jaren zeventig-tachtig ook al wat langer als kalkgrasland in beheer was. De verschillende aspecten van de vegetatie gaan op de Wrakelberg samen met de positie op de helling: de hogere delen van het reservaat, dat destijds ook al lange tijd uit landbouwkundig gebruik was, zijn veel minder productief dan de delen onder aan de helling. In het bijzonder worden hier soorten aangetroffen als Muizenoor (*Pilosella officinarum*), Plat beemdgras (*Poa compressa*) en Voorjaarsganzerik (*Potentilla verna*), terwijl in het onderste deel de zeldzame Aardkastanje (*Bunium bulbocastanum*) en Kranssalie (*Salvia verticillata*) deel uitmaken van de rijke flora.

De goed ontwikkelde kalkgraslanden (123 opnamen) worden gekenmerkt door een groep van soorten die doorgaans pas in oude, stabiele graslanden vaste voet aan wal krijgen (dit fenomeen is ook bekend van stroomdalgraslanden, waar overeenkomstige soorten alleen in reeds lang bestaande reservaten worden aangetroffen). Voorbeelden zijn Voorjaarszegge (*Carex caryophylla*), Kalkwalstro (*Galium pumilum*), Beemdhaaver en Breed en Smal fakkelgras (*Koeleria macrantha*).

Het hoge aandeel van zoomsoorten uit de Associatie van Dauwbraam en Marjolein (*Rubo-Origanetum*) is geen exclusief kenmerk voor voormalige akkers in Zuid-Limburg; ook reguliere kalkgraslanden worden gekenmerkt door een hoge presentie van onder andere Wilde marjolein (*Origanum vulgare*) en Gewone agrimonie (*Agrimonia eupatoria*) alsmede het voorkomen van Borstelkrans (*Clinopodium vulgare*) en Viltig kruiskruid (*Jacobaea emicifolia*), maar de bedekkingen zijn op verlaten akkers doorgaans wel hoger.



ANDERE GENTIANEN IN NEDERLAND

Naast de drie hier behandelde soorten komen er buiten het Mergelland nog drie andere gentianen in Nederland voor, waarvan Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) en Kruisbladgentiaan (*Gentiana cruciata*) in deel 1 al kort zijn ingeleid.

De Klokjesgentiaan is een soort van vochtige heischrale graslanden en naamgever van de Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (GENTIANO PNEUMONANTHES-NARDETUM). Deze vrij zeldzame associatie komt voornamelijk voor op de pleistocene zandgronden, waarbij de verspreiding min of meer samenvalt met die van de natte heide. In het verleden kwam deze associatie in Zuid-Limburg buiten de Brunsummerheide ook voor op venige en heideachtige plekken op de plateaus en plateau-randen, maar door herhaalde ontginning en zware bemesting van de plateaus zijn deze standplaatsen uit Zuid-Limburg verdwenen (WEEDA *et al.*, 1988). De historische waarnemingen van Klokjesgentiaan uit het zuidelijke Heuvelland (drie atlasblokken; bron: Verspreidingsatlas.nl, geraadpleegd op 15 maart 2021) hebben alle hierop betrekking. Op het Waalse deel van de Sint-Pietersberg is nog een populatie van enkele tientallen Kruisbladgentianen bekend [figuur 4]. De Kruisbladgentiaan geldt in eigen land als een kensoort van de Duin-Paardenbloem-Associatie (TARAXACO-GALIIETUM VERI), een kenmerkende plantengemeenschap van de kalkrijke kustduinen.

TOEKOMST

Wanneer de wederwaardigheden van de kalkgraslanden in de vorige eeuw worden samengevat is er na een teloorgang sinds de jaren dertig een duidelijk herstel te zien vanaf de jaren tachtig, met name door het opnieuw invoeren van de (al dan niet gescheperde) beweiding met Mergellandschapen

FIGUUR 2

Duitse gentiaan (*Gentiana germanica*) op een kalkhelling van de Belgische Sint-Pietersberg; Coteau du Tunnel bij Wonck. Voor de nabijgelegen kalkgraslanden geldt hetzelfde als in Zuid-Limburg; ook hier zijn alle gentianen sterk in hun voorkomen bedreigd (Foto: Joop Schaminée).

FIGUUR 3
Duitse gentiaan
(*Gentianella germanica*)
op een Zuid-Limburgs
kalkgrasland, zoals
weergegeven op
een aquarel van Ed
Hazebroek.



in combinatie met een sterke uitbreiding van het oppervlak aan geschikt grasland. Maar toch staat het behoud van de gentianen onder druk en lijkt het beoogde herstel nog ver weg, zoals hieronder wordt beschreven, toegespitst op de Duitse gentiaan en de Franjgentiaan.

WEEDA *et al.* (1988) merken al op dat de korte levenscyclus van de Zuid-Limburgse gentianen deze soorten kwetsbaar maakt. Daarbij gaat het om de bijzondere interactie tussen levensstrategie en standplaatsfactoren. In het geval van de Duitse gentiaan geldt dat de soort zowel op weinig begroeide plekken kan kiemen als in vrij hoge en dichte vegetatie. In het eerste geval zouden de planten veelal vroegtijdig afsterven door verdroging of erosie, in het tweede geval kwijnen ze weg door lichtgebrek, aldus Weeda. LENNERTSSON & OOSTERMEIJER (2001) wijzen er echter op dat een korte en open vegetatie geen probleem hoeft te zijn. Op de Kunderberg, in het verleden een voorbeeld van een strooiselarm systeem, was er in de lente altijd voldoende licht voor kieming (en de eerste groeispuurt) alsook voor de ontwikkeling van de bloeistengels van de reeds aanwezige rozetten. De laatste jaren lijkt de hoeveelheid strooisel in het terrein echter toe te nemen. Lichte nabeweidning, na de bloei en vruchtzetting van de gentianen, zou hier wel eens een sleutelfactor kunnen zijn, omdat dit tot afname van de strooisellaag leidt. Een dergelijk beheer wordt ook al dertig jaar met succes toegepast op de Tiendeberg bij Kanne en is mogelijk voor alle hellinggraslanden van betekenis.

Feitelijk dient bij het beheer van 'hellinggraslanden

met gentianen' altijd de toestand van het terrein in ogenschouw te worden genomen. In graslanden die in zeer goede conditie verkeren, dat wil zeggen voldoende schraal zijn met weinig of geen opslag van struiken en bomen, kan worden volstaan met een extensief beweidingsbeheer in het najaar, maar ook hier zal af en toe een maaibeurt nodig zijn om de successie tijdelijk te onderbreken. Alleen in zeer droge jaren, waarbij amper biomassa wordt gevormd, kan actief beheer achterwege blijven. Een dergelijke periode van rust is ook van belang is voor de fauna. Voor de minder schrale terreinen, en voor terreinen die nog in ontwikkeling zijn vanuit een ander (agrarisch) gebruik, is vegetatiebeheer in het hoofdeizoen noodzakelijk: in de vorm van maaien en afvoeren of door middel van piekbegrazing. In de meest productieve terreinen moet zelfs worden gedacht aan tweemaal maaien en/of begrazen, bijvoorbeeld eerst in de maanden juni-juli en met een tweede cyclus in het najaar (september-oktober). In deze terreinen is ook een voorafgaande derde begrazingsronde in april een optie (een beheer dat aansluit bij de traditionele beheervorm in het verleden). In alle gevallen moet bekeken worden of de populaties van de gentianen kunnen worden ontzien, bijvoorbeeld door ze uit te rasteren.

Het voortdurend afmaaien van planten in de bloeitijd (zoals op de Wrakelberg en Wylre-akkers), dan wel het begrazen ervan (zoals op de Kunderberg), leidt op den duur tot uitputting van de zaadbank. De populatiegrootte neemt af, waardoor deze minder aantrekkelijk wordt voor insecten en de bestuiving en bevruchting in gevaar komen, waardoor – als zelfbestuiving mogelijk is – inteelt kan toenemen. Onderzoek van VAN TOOREN *et al.* (1987) liet zien dat voor de Duitse gentiaan het tijdstip van maaien uiterst precair is. Een populatie van deze soort op de Wrakelberg bleek een maaibeurt op 20 augustus goed te overleven door hergroei van reeds aanwezige planten en kieming van nieuwe planten (die wel kleiner bleven maar wel rijp zaad vormden). Maar maaien van een populatie van de soort in het Gerendal (Laamhei) op 9 september bleek funest: er vond geen enkele nieuwe bloei met zaadzetting plaats.

Op het Belgische gedeelte van de Sint-Pietersberg bij Wonck op de Coteau du Tunnel (in beheer bij Natagora) en aansluitend op het erboven gelegen Dessus le Long Thier (niet beheerd), waar ook Kruisbladgentiaan en Herfstschroeforchis (*Spiranthes spiralis*) aanwezig zijn, resteert een kleine populatie van de Duitse gentiaan die een rol zou kunnen spelen bij het versterken van het genetische draagvlak van de soort in het Mergelland.

Zolang een soort plaatselijk in grote hoeveelheden voorkomt, is er doorgaans weinig aan de hand, totdat de aantallen beginnen terug te lopen en op een gegeven moment beneden een kritische ondergrens komen. In veel gevallen is dit toe te schrijven aan

een voor bepaalde stadia in de levenscyclus ongunstige vegetatiestructuur (OOSTERMEIJER *et al.* 1998; 2002; 2003). Het plaatselijk massaal optreden van de Duitse gentiaan in het verleden is hiervan een voorbeeld, waarbij het – zoals reeds vermeld – niet alleen om goed ontwikkelde kalkgraslanden gaat. Het onderzoek van Hennekens en Schaminée (HENNEKENS *et al.*, 1983; 1985; SCHAMINÉE & HENNEKENS, 1985) heeft, net als dat van Luijten en Oostermeijer (OOSTERMEIJER *et al.*, 2002), laten zien dat soortenrijk kalkgrasland zich met een beheer van jaarlijks maaien en afvoeren prima kan ontwikkelen op voorheen intensief bewerkte en bemeste akkers. De Wrakelberg, Wylre-akkers en meer recent Roodborn bij Piepert zijn hiervan voorbeelden, waarbij anders dan bij een ontwikkeling uitgaande van productiegrasland vanuit het oogpunt van natuurbehoud in het bijzonder ook de tussenliggende stadia van belang zijn. Hier heeft de natuurbescherming dus een sleutel in de handen: het aanleggen en vervolgens braak laten liggen van kalkakkers. Eenmalig ploegen en vervolgens jaarlijks maaien en afvoeren van de vegetatie zijn de maatregelen die genomen moeten worden. In Roodborn heeft de Duitse gentiaan ooit een populatie gehad, in het kleine restant kalkgrasland aan de bovenrand ervan – waaraan eerder al is gerefereerd –, maar de soort is daar helaas uitgestorven voordat hij de kans had zich in het ‘nieuwe’ kalkgrasland te vestigen en uit te breiden. Herintroductie zou hier kansrijk kunnen zijn, en hetzelfde geldt voor gelijksoortige percelen. Te denken valt aan de nabije omgeving van de Wylre-akkers aan de kant van Stokkem en mogelijk ook aan de Gronseledel tussen Stokkem en de Keutenberg. Voor de Franjegentiaan geldt een eigen verhaal. Deze soort heeft weliswaar een lage detectiekans (ze wordt hooguit gespot tijdens de bloei), maar toch lijkt het erop dat af en toe zaden worden geproduceerd die zich succesvol kunnen verspreiden, omdat de waargenomen individuen aan de onderrand van het Eyserbos op verschillende locaties opduiken. Door de strategie van de soort zijn er echter diverse flessenhalzen voor een volledig herstel: (1) de genetische diversiteit is zeer waarschijnlijk erg laag en mogelijk speelt inteelt daardoor een rol; (2) de Franjegentiaan is zéér gevoelig voor droge zomers: in dergelijke jaren drogen de ontwikkelende bloeistengels al in een vroeg stadium uit en vindt geen bloei en zaadzetting plaats; (3) doordat de soort zo laat bloeit is er een groot risico dat de bloeistengels worden afgevreten of gemaaid omdat met kleine aantallen van zulke late bloeiers in het beheer van grotere terreinen moeilijk rekening kan worden gehouden, en (4) wanneer bloei wél plaatsvindt, is er nog steeds maar een kleine kans dat deze bloe-



FIGUUR 4
Een vierde gentiënsoort die recent in het Mergelland is waargenomen, is de Kruisbladgentiaan (*Gentiana cruciata*), maar de soort wordt hier niet als inheems beschouwd. Het bolwerk van deze soort in ons land ligt in de kalkrijke duinen van Meijndel (foto: Joop Schaminée).

men door hommels worden gevonden en dat deze hommels dan ook nog eens met het stuifmeel naar een ander individu vliegen, omdat de planten vaak ver van elkaar groeien.

Met name door bovengenoemde problemen moet men zich terdege afvragen of een zo droogtegevoelige soort als de Franjegentiaan wel toekomst heeft in Nederland. Zomers worden door klimaatverandering steeds vaker droog en heet, hetgeen zeer nadelig uitpakt voor deze soort. Aan de andere kant komen ook regenrijke periodes vaker voor en neemt de totale hoeveelheid neerslag eerder toe dan af. De zomer van 2020 heeft aangetoond dat de Franjegentiaan na de lange hittegolf gevolgd door overvloedige regens nog steeds kon bloeien. Alle hoop is dus nog niet vervlogen, maar deze soort balanceert wel op het randje van de afgrond.

Voor de Veldgentiaan ziet de toekomst er het somberst uit, ook al omdat heischrale graslanden een van de moeilijkst te beheren en behouden habitat-typen vormen. De hoop dat de laatste groeiplaats van de soort op de Belgische Sint-Pietersberg als springplank naar het Mergelland zou kunnen fungeren, lijkt ijdel. De soort is hier in 2020 niet meer teruggevonden en indien nog aanwezig gaat het ongetwijfeld om een genetisch sterk verarmde populatie. Het valt te overwegen om te proberen de heel misschien nog aanwezige zaadbank van de voormalige populatie op de Kunderberg weer tot leven te wekken. Het touwtje aan de reddingsboei voor Veldgentiaan is hoe dan ook zeer zwak.

Mogelijk biedt ‘Operatie Peperboompje’ enig soelaas voor de gentiën in Zuid-Limburg. Dit betreft een ambitieus plan van de Provincie Limburg, in nauwe samenwerking met het Elisabeth Strouven Fonds, om honderd (ernstig) bedreigde plantensoorten in het Heuvelland voor een ondergang te behoeden. Het onderzoeks- en herstelprogramma, dat wordt uitgevoerd door Bosgroep Zuid samen met Wageningen Universiteit en Wageningen En-

vironmental Research, is gericht op het borgen van de zaden van de bedreigde plantenpopulaties in de Nationale Zadencollectie van het Levend Archief (Hetlevendarchief.nl). Met deze zaden worden vervolgens kweekprogramma's opgezet om waar mogelijk nog bestaande maar sterk verzwakte populaties

te versterken of de soort in kwestie zelfs te herintroduceren op plekken waar zij vroeger voorkwam. Plekken waar de standplaats hersteld is en waarvan gevoegelijk kan worden aangenomen dat de soort er zonder hulp niet zal terugkomen.

Summary

GENTIAN IN THE HILLS OF SOUTHERN LIMBURG: HIGH TIME FOR ACTION Part 2: Phytosociological position and prospects

A previous article (part 1) addressed the ecology and distribution of three gentian species in the hills of southern Limburg, as well as their lifecycle and their pollination, seed and germination biology. It discussed the Field gentian (*Gentianella campestris*), the Fringed gentian (*Gentianopsis ciliata*) and the German or Chiltern gentian (*Gentianella germanica*). The present article (part 2) discusses their phytosociological position, as well as prospects for their conservation and restoration. Hope for this focuses on the 'Operatie Peperboompje' project, an ambitious initiative of the foundation *Het Levend Archief* (The Living Archive), which aims to rescue one hundred of the threatened species in this area, by collecting and storing their seeds in the National Seed Depository and using them in a recovery programme for the reinforcement of declining plant populations, and for reintroductions where possible. The most favourable prospects are those for the Chiltern gentian, which could be saved by carefully adjusting present management practices and responding to new options for this species on fallow land.

Literatuur

- DIEMONT, W.H., A.J. VAN DE VEN & J.J. BARKMAN, 1953. De kalkgraslanden van Zuid-Limburg. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. Reeks VI. Natuurhistorisch Genootschap, Maastricht.
- DIJKMAN, W. & M.A. DEN HOED, 1980. Een successieonderzoek op de Wrakelberg, Z Limburg. Doctoraalverslag. Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht.
- DUISTERMAAT, L., 2020. Heukels' Flora van Nederland. Vierentwintigste druk. Noordhoff uitgeverij, Groningen/Utrecht.
- GRAAF, D.T.H. DE, B.G. GRAATSMAN, R.W.J.M. VAN DER HAM & J.H. WILLEMS, 1983. Flora en vegetatie van de Sint Pietersberg: vergane glorie en behouden rijkdom. In: Van Schaik, D.C. *et al.*, De Sint Pietersberg. Met een aanvullend gedeelte van 1938-1983. Ef & Ef, Thorn: 487-524.
- HENNEKENS, S.M. & J.H.J. SCHAMINÉE, 1983. Een onderzoek naar de positie van de Wylre-akkers in een ontwikkeling van bemest bouwland naar eventueel krijthellinggrasland. Doctoraalverslag. Katholieke Universiteit Nijmegen.
- HENNEKENS, S.M., J.H.J. SCHAMINÉE & V. WESTHOFF, 1983. De ontwikkeling van krijthellinggraslanden op verlaten akkers in Zuid-Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 72(8): 136-143.
- HENNEKENS, S.M., J.H.J. SCHAMINÉE & V. WESTHOFF, 1985. The development of chalk grassland on abandoned fields in South Limburg, The Netherlands. Colloques Phytosociologiques. XI. La végétation des pelouses calcaires. Strasbourg, 1983. J. Cramer, Vaduz: 471-485.
- KREUTZ, C.A.J., 1982. De Veldgentiaan, *Gentianella campestris* L. (Börner) terug in Zuid-Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 71(1): 4-5.
- LENNARTSSON, T. & J.G.B. OOSTERMEIJER, 2001. Demographic variation and population viability in *Gentianella campestris*: effects of grassland management and environmental stochasticity. *Journal of Ecology* 89(3): 451-463.
- OOSTERMEIJER, J.G.B., S.H. LUIJTEN & J.C.M. DEN NIJS, 2003. Integrating demographic and genetic approaches in plant conservation. *Biological Conservation* 113(3): 389-398.
- OOSTERMEIJER, J.G.B., S.H. LUIJTEN, Z.L. KRENOVA & J.C.M. DEN NIJS, 1998a. Relationships between population and habitat characteristics and reproduction of the rare *Gentiana pneumonanthe* L. *Conservation Biology* 12(5): 1042-1053.
- OOSTERMEIJER, J.G.B., S.H. LUIJTEN, M.M. KWAK, E.J.M. BOERRICHTER & J.C.M. DEN NIJS, 1998b. Zeldzame planten in het nauw: problemen van kleine populaties. *De Levende Natuur* 99(9): 134-141.
- OOSTERMEIJER, J.G.B., S.H. LUIJTEN, A.C. ELLIS-ADAM & J.C.M. DEN NIJS, 2002. Future prospects for the rare, late-flowering *Gentianella germanica* and *Gentianopsis ciliata* in Dutch nutrient-poor calcareous grasslands. *Biological Conservation* 104(3): 339-350.
- RUSMAN, Q., J.A.M. JANSSEN & A. CORPORAAL, 2018. Een orchideetje meer of minder. In: Schaminée, J.H.J. & J.A.M. Janssen (red.), *Buigen of barsten – beschouwingen over de veerkracht van de natuur*. Vegetatiekundige Monografieën 7. KNNV Uitgeverij, Zeist: 17-49.
- SCHAMINÉE, J.H.J., S.M. HENNEKENS, M. CHYTRY & J.S. RODWELL, 2009. Vegetation-plot data and databases in Europe: an overview. *Preslia* 81: 173-185.
- SCHAMINÉE, J.H.J. & S.M. HENNEKENS, 1985. Bodem en vegetatie van de Wylre akkers (Zuid-Limburg): van bouwland naar krijthellinggrasland. *De Levende Natuur* 86(2): 53-60.
- SCHAMINÉE, J.H.J., J.A.M. JANSSEN, R. HAVEMAN, S.M. HENNEKENS, G.B.M. HEUVELINK, H.P.J. HUISKES & E.J. WEEDA, 2006. Schatten voor de natuur. Achtergronden, inventaris en toepassingen van de Landelijke Vegetatie Databank. Uitgeverij KNNV, Zeist.
- TOOREN, B.F. VAN, L. BIK & R. BOBBINK, 1987. Hoe reageert Krijtgentiaan (*Gentianella germanica*) op het vervroegd maaien van kalkgraslanden? *Natuurhistorisch Maandblad* 76(3): 56-59.
- WEEDA, E.J., R. WESTRA, CH. WESTRA & T. WESTRA, 1988. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3. IVN/VARA/VEWIN, Amsterdam.
- WEVER, A. DE, 1917. Lijst van wildgroeiende en eenige gekweekte planten in Z.-Limburg VII. *Jaarboek van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg*: 3-52.
- WEVER, A. DE, 1938. Planten van den Sint Pietersberg. In: Van Schaik, D.C. *et al.*, De Sint Pietersberg. *Leiternypels*, Maastricht: 187-257.
- WILLEMS, J.H. & F.G. BLANCKENBORGH, 1975. Kalkgraslandvegetaties van de St. Pietersberg ten zuiden van Maastricht. *Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg* XXV(1): 1-24.



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-Wittem

FIGUUR 1

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

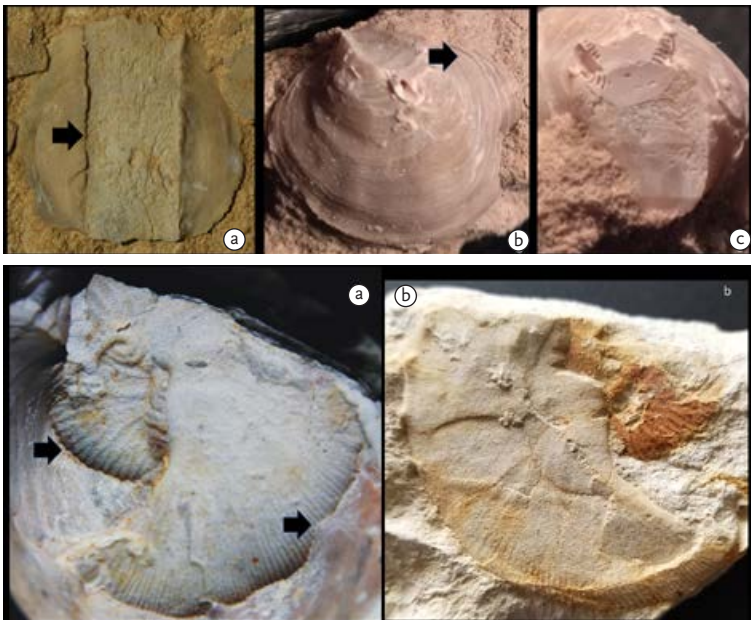
Onder de tweckleppige weekdieren (Mollusca, Bivalvia) uit het Luiks-Limburgse Krijt bevindt zich een reeks soorten die zich meteen na het larvale stadium aan een hard substraat binden. Typische voorbeelden zijn oesters (Ostreidae, Gryphaeidae) en dunschalige paardenzadels (Anomiidae). Schelpen van deze 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 (Ostreoidea), 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 mosdierdjes (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 *Hoploscapites 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 'cementer' 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 ('cementer'). 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 ichnofossil 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 ichnofossil (*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 drijf hout 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 mosdierdjes) fossiliseren (VOIGT, 1979; ROHR & BOUCOT, 1989; TAYLOR, 1990). Meestal gaat het hierbij om (zeer) kleine organismen of vormen met weinig oppervlakestructuur, 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 poriënparen 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 poriënparen 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 tus-senliggende 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. LAFFINEUR, 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 *Hoploscaphites 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 « pseudo-morphose » 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.

Onder de Aandacht

Nieuws van de vuursteenmijn Rijkholt

De Van Schaikstichting, een van de stichtingen die onder het Natuurhistorisch Genootschap vallen, heeft 14 in mergel aangelegde ondergrondse ruimtes in beheer. Deze variëren van mergelgroeves, tunnels en schuilkelders tot mijnen. De overeenkomst is dat alle ondergrondse ruimtes in de mergel zijn te vinden.

Een van deze in de mergel uitgehakte ondergrondse gangen is de wereldberoemde 6000 jaar oude prehistorische vuursteenmijn van Rijkholt in het Savelsbos. De Van Schaikstichting heeft in 2017 het beheer van deze mijn overgenomen van Staatsbosbeheer. In 2019 werd gestart met een restauratie en vernieuwing van de presentatie. Dit alles gebeurt met een ploeg van 20 vrijwilligers. Daarnaast wordt er gewerkt aan



(FOTO: JOEF ORBONS)

een informatiecentrum over de geologie, archeologie en het landschap van de omgeving. Dit komt in Rijkholt te staan. De grote opening staat gepland in april 2023. Nieuws over de verbouwing is te lezen op de speciale verbouwingswebsite <https://verbouwing.vuursteenmijn.nl>. Tijdens de verbouwing organiseert de Van

Schaikstichting excursies om de mooiste ondergrondse plekken van dit prehistorisch monument aan geïnteresseerden te tonen. Er zijn panoramavensters waardoor het lijkt of je zelf in de prehistorische mijn rondkruipt. Wilt u ook een keer de vuursteenmijn bezoeken, ga dan naar <https://vuursteenmijn.nl>.

SOK Mededelingen 77

Verborgen geborgen: de fascinerende fauna van de onderaardse kalksteengroeven. Een inventarisatie

De nieuwste uitgave van SOK-mededelingen is een themanummer over de kleinste diertjes van de onderaardse kalksteengroeven.

De Zuid-Limburgse en Belgische onderaardse kalksteengroeven bieden ruimschoots invalshoeken voor diverse vormen van onderzoek. Voor wat de aanwezige fauna betreft, is er vanaf de dertiger jaren van de vorige eeuw tot op heden vooral veel aandacht besteed aan de vleermuizen. Andere representanten van de aanwezige cavernicole (grotbewonende) fauna daarentegen kregen in al die jaren minder aandacht en zijn als gevolg daarvan ook minder bekend bij de geïnteresseerde natuurliefhebber en grottenloper. Niet dat er geen onderzoek is geweest, integendeel, maar zich dan wel afspelend in de luwte, min of meer onopvallend dus.

De insteek van de beide samenstellers van dit themanummer van SOK-Mededelingen is vooral om die onbekende dierenwereld, die 'kleine wereld', nu bij een breder publiek onder de aandacht te brengen. Allereerst worden in het hoofdstuk

'Historie van het onderzoek' de resultaten van de vele studies aan de groevenfauna gedurende een tijdsbestek van meer dan een eeuw besproken. Een historie onderverdeeld in vijf perioden. In het volgende hoofdstuk 'Grotten en groeven' wordt het onderscheid tussen natuurlijke- en kunstmatige grotten aan de orde gesteld. In de 'Ecologische indeling' wordt de specifieke nomenclatuur van de aanwezi-



Verborgen geborgen

De voorliggende bundel schijnt een oog en blik te hebben op de onderaardse kalksteengroeven, maar is vooral gericht op de kleine wereld van de onderaardse kalksteengroeven. De onderaardse kalksteengroeven bieden ruimschoots invalshoeken voor diverse vormen van onderzoek. Voor wat de aanwezige fauna betreft, is er vanaf de dertiger jaren van de vorige eeuw tot op heden vooral veel aandacht besteed aan de vleermuizen. Andere representanten van de aanwezige cavernicole (grotbewonende) fauna daarentegen kregen in al die jaren minder aandacht en zijn als gevolg daarvan ook minder bekend bij de geïnteresseerde natuurliefhebber en grottenloper. Niet dat er geen onderzoek is geweest, integendeel, maar zich dan wel afspelend in de luwte, min of meer onopvallend dus.

Verborgen geborgen: de fascinerende fauna van de onderaardse kalksteengroeven. Een inventarisatie

Wim Verbeek, Herman B. G. van der Kooij, Wim Verbeek, Herman B. G. van der Kooij, Wim Verbeek, Herman B. G. van der Kooij

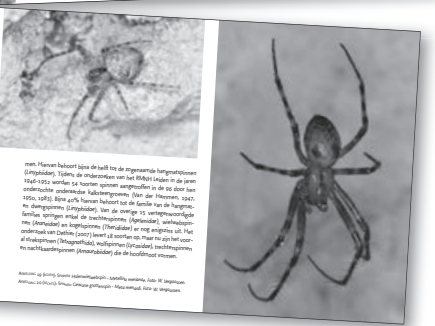
Spinachtigen (Arachnida)

De Arachnida behoren niet tot de paardjes, maar vormen een aparte klasse van de gewervelde dieren. Het aantal soorten is zeer groot, met name in de tropische gebieden. In Nederland zijn er ongeveer 1000 soorten bekend. De meeste zijn kleine, onopvallende dieren die vaak in de schaduw of in de duisternis leven. Ze zijn vaak moeilijk te zien, maar zijn wel belangrijk voor het ecosysteem. Ze spelen een rol in de voedselketen en kunnen ook schadelijk zijn voor de mens.

14. Spinachtigen (Arachnida) - Assen

De Assen zijn een groep van de spinachtigen. Ze zijn vaak kleine, onopvallende dieren die vaak in de schaduw of in de duisternis leven. Ze zijn vaak moeilijk te zien, maar zijn wel belangrijk voor het ecosysteem. Ze spelen een rol in de voedselketen en kunnen ook schadelijk zijn voor de mens.

Soort	Aantal	Soort	Aantal
1. <i>Arachnida</i>	14	15. <i>Arachnida</i>	14
2. <i>Arachnida</i>	14	16. <i>Arachnida</i>	14
3. <i>Arachnida</i>	14	17. <i>Arachnida</i>	14
4. <i>Arachnida</i>	14	18. <i>Arachnida</i>	14
5. <i>Arachnida</i>	14	19. <i>Arachnida</i>	14
6. <i>Arachnida</i>	14	20. <i>Arachnida</i>	14
7. <i>Arachnida</i>	14	21. <i>Arachnida</i>	14
8. <i>Arachnida</i>	14	22. <i>Arachnida</i>	14
9. <i>Arachnida</i>	14	23. <i>Arachnida</i>	14
10. <i>Arachnida</i>	14	24. <i>Arachnida</i>	14
11. <i>Arachnida</i>	14	25. <i>Arachnida</i>	14
12. <i>Arachnida</i>	14	26. <i>Arachnida</i>	14
13. <i>Arachnida</i>	14	27. <i>Arachnida</i>	14



ge cavernicolen verklaard en in 'Verblijfplaatsen en zonering' komt aan bod waar de diverse organismen in de onderaardse kalksteengroeven vertoeven. 'Overwinteren en overzomereren' zijn begrippen die gerelateerd zijn aan seizoensgebonden ondergronds verblijven. In het laatste hoofdstuk 'Bespreking soortgroepen' komen 26 tot op heden waargenomen soortgroepen aan de orde.

De aangetroffen soorten worden hier besproken op basis van literatuurgegevens en van door de auteurs of door derden vergaarde waarnemingen. Het finale resultaat: de momentele stand van zaken voor wat betreft het onderzoek naar de cavernicole fauna. Het nummer eindigt met een uitgebreide literatuurlijst, die tegelijkertijd fungeert als een vrij volledig overzicht van relevante publicaties.

Bestelinformatie

SOK-Medelingen 77 is te bestellen door € 8,50 over te maken op rekening NL31INGB0000429851 (BIC: INGB-NL2A) ten name van het Publicatiebureau Natuurhistorisch Genootschap te Roermond. Dit bedrag is inclusief verzendkosten. Vermeld bij uw bestelling de gewenste publicatie en daarnaast uw adres, postcode en woonplaats.

Binnenwerk Buitenwerk

Op de internetpagina www.nhgl.nl is de meest actuele agenda te raadplegen

N.B. de excursies en lezingen zijn open voor iedereen, ongeacht of u wel of geen lid van een kring of studiegroep bent.

De activiteiten in april vinden alleen doorgang als de situatie omtrent corona dit toelaat. In geval van twijfel kunt u op de website nagaan of de betreffende activiteit doorgang vindt.

Donderdag 7 april verzorgt Carlo van Seggelen voor de **Kring Maas-tricht** een lezing over de Vogelatlas van Belgisch-Limburg. Aanvang: 20.00 uur vanaf de parkeerplaats kringmaastricht@nhgl.nl.

Zaterdag 9 april is er een excursie van de **Molluskenstudiegroep** naar de Heerderberg. Vertrek om 10.30 uur vanaf de parkeerplaats van restaurant 'Bij de Paters', Pater Kustersweg 20, 6267 NL Cadier en

Keer. Opgave verplicht via: tel. 06-44404350 of biostekel@gmail.com.

Zaterdag 9 april leiden Mai Arets & Pieter Puts (tel. 06-54946066) voor de **Herpetologische Studiegroep** een excursie naar natuurgebied Carisborg te Kerkrade met speciale aandacht voor de Vinpootsalamander. Vertrek: 10.00 uur vanaf parkeerplaats nabij Haanraderstraat 9 Kerkrade (parkeerplaats sporting HAC Haanrade).

Dinsdag 12 april is er een werkvond van de **Molluskenstudiegroep**. Aanvang: 20.00 uur in Maas-tricht. Verplichte opgave via tel. 06-44404350 of biostekel@gmail.com.

Zaterdag 16 april leidt Pieter Puts (tel. 06-54946066) voor de **Herpetologische Studiegroep** een excursie naar Nationaalpark De Meinweg met speciale aandacht voor de Kamsalamander. Vertrek: 10.00

uur vanaf parkeerplaats bij Kruising Meinweg-Spoorlijn IJzeren Rijn te Herkenbosch.

Woensdag 20 april is er een bijeenkomst van de **Vlinderstudiegroep**. Aanvang: 20.00 uur in het Natuurhistorisch Museum, de Bosquetplein 6 te Maastricht.

Zondag 24 april verzorgt Pierre Grooten voor de **Plantenstudiegroep** en de **Kring Heerlen** een lente-excursie langs de Geleenbeek. Vertrek: 10.00 uur vanaf uitspanning De Naamse Steen, Laar 16 te 6363 CT Wijnandsrade.

Donderdag 5 mei verzorgt Ward Tamsyn voor de **Kring Maastricht** een lezing over wilde bijen in Lanaken. Aanvang: 20.00 uur. Opgave verplicht via kringmaastricht@nhgl.nl.

Zaterdag 7 mei verzorgen Henk Heijligers & Pieter Puts (tel. 06-54946066) voor de **Herpetolo-**

gische Studiegroep een excursie naar de Tuspeel. Vertrek: 10.00 uur vanaf de kerk van Grathem.

Vrijdag 13 mei verzorgt Harry Tolcamp (opgave via ept@nhgl.nl) voor de **Kring Heerlen** een excursie naar de Selzerbeek waar de macrofauna wordt bekeken. Aanvang: 10.00 uur, het vertrekpunt wordt bij opgave bekend gemaakt.

Zaterdag 14 mei is er een excursie van de **Molluskenstudiegroep** naar de mergelwanden langs de Daelhemmerweg en de Plenkert. Vertrek: 10.30 uur vanaf parkeerplaats Tivoli, Plenkertstraat 63 te Valkenburg. Verplichte opgave via 06-44404350, biostekel@gmail.com.

Dinsdag 17 mei is er een werkvond van de **Molluskenstudiegroep**. Aanvang: 20.00 uur in Hulsberg. Verplichte opgave via tel. 06-44404350 of biostekel@gmail.com.

KRINGEN

KRING HEERLEN

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

KRING MAASTRICHT

Johan den Boer (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).

PADDENSTOLENSTUDIEGROEP

Henk Henczyk (paddenstolenstudiegroep@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 Tolcamp (ept@nhgl.nl).

STUDIEGROEP ONDERAARDE KALKSTEENSGROEVEN

Rob Visser (secretariaat@sok.nl).

VISSENWERKGROEP

Frank Spikmans (vissenstudiegroep@nhgl.nl).

VLINDERSTUDIEGROEP

Mark de Mooij (vlinderstudiegroep@nhgl.nl).

VOGELSTUDIEGROEP

Nicky Hulbosch (vogelstudiegroep@nhgl.nl).

WANTSENSTUDIEGROEP LIMBURG

Martine Lemmens (wantsen@nhgl.nl).

WERKGROEP DRIESTRUIK

Wouter Jansen (werkgroepdriestruik@nhgl.nl).

WERKGROEP PLANTENSOCIOLOGIE

Johan den Boer (plantensociologie@nhgl.nl).

ZOOGDIENSTUDIEGROEP

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 SCHAİK

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).

Het Eiland van Weert

Ontdek de natuur in Weert en Nederweert

Bij de Stichting Natuurpublicaties in Limburg verschijnt op 2 april een nieuwe uitgave. Het boek 'Het Eiland van Weert, Ontdek de natuur in Weert en Nederweert' laat u de gevarieerde natuur in deze twee gemeentes ontdekken. Het boek opent met een algemene inleiding op de fysieke geografie van het Eiland van Weert waaruit blijkt dat het gebied niet alleen uit zand bestaat. Ook de geschiedenis van het gebied komt uitgebreid aan het bod, deze begint bij de jagers-verzamelaars en loopt door tot het heden. Vervolgens wordt in 18 hoofdstukken de natuur in de diverse natuurgebieden beschreven. Deze natuurgebieden zijn bekende natuurreservaten als het Weeterbos, de Groote Peel, het Sarsven en De Banen, De Krang en de Tungelerwallen. Maar er zijn ook minder bekende gebieden opgenomen als de Moeselpel, het Ringselven, de Laurabossen en de Weeter- en Budelerbergen. De gebieden zijn ingedeeld in vijf grote eenheden, namelijk de leemgronden, de Peelrestanten, de doorstrooimoerassen, de zandgronden en het stedelijk gebied. Alle hoofdstukken zijn voorzien van kaders, 56 in totaal, waarin bijzondere soorten of bijzondere plekken meer in detail worden beschreven. Zo zijn er kaders over de Wolf, Dodaarzen, Edelherten en de Kamsalamander, maar ook over De Gebroeders Dor, Mijnhout en de Laurabossen en de trektelpost op de Loozerheide. Om hetgeen in het boek staat ook zelf te kunnen ontdekken is bij ieder gebied een wandelroute opgenomen middels een wandelkaart met een route en points-of-interest. De routebeschrijving is als PDF en als GPX-track ook via de website van het Natuurhistorisch Genootschap beschikbaar. Raadpleeg hiertoe: <https://eiland-van-weert.nhgl.nl>.

Bestelling

Het Eiland van Weert kost € 15,50 voor leden en € 19,50 voor niet-leden. Indien u interesse heeft in deze uitgave verzoeken we u dit bedrag over te maken op rekening NL31INGB0000429851 (BIC: INGB-NL2A) ten name van het Publicatiebureau Natuurhistorisch Genootschap te Roermond onder vermelding van "Het Eiland van Weert". De boeken kunnen worden afgehaald op het kantoor van het Natuurhistorisch Genootschap, Kapellerpoort 1 te Roermond (na telefonische afspraak via tel. 0475-386470 of kantoor@nhgl.nl) of in het Natuurhistorisch Museum, de Bosquetplein 6 te Maastricht. Bij toezending komt hier een bedrag van € 7,50 (buiten Nederland € 10,00) bij. Vermeld bij uw bestelling de titel van de publicatie en daarnaast uw adres, postcode en woonplaats.

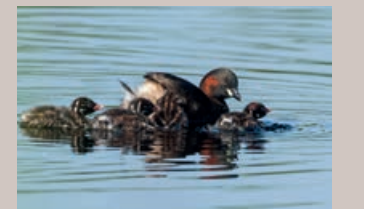
Specificaties

Het Eiland van Weert. Ontdek de natuur in Weert en Nederweert. Redactie: Reinier Akkermans, Harry Suijlen, Renata Bruinsma-Fortuin & Olaf Op den Kamp. ISBN 9789074508360. 468 pagina's, meer dan 1000 kleurenfoto's, 18 wandelroutes. Prijs € 19,50, ledenprijs: € 15,50.



146 kader 19 VENPAARDEN OF DODAARZEN? Roermond, Palings
HET SARSVEN EN DE BANEN 147

In voorgeen en zover kijkt rond de vele groene jaars of verren of ten een verandering geluk, het er in de veldt omgeving geen jaars in bebaten is. De kans is groot dat het om roepende Dodaarzen gaat. De roep kan enkel worden vernemd met die van een jaars of voor de kansen, met die roep van een vroeke kadek. Een enkele kadek over het water heeft meestal wel een samenwerking op van een Dodaarzen. Hevel kadek zijn goed herkenbaar aan de roedbruis kadek, een gele punt aan de snuvel en in een dekkige jaars. Deze kleine kadek heeft van kleine rijk en grote restant, ten en kadek in de oever van de roep. De rijk zijn kleine kadek, sommige kadek rijk van de eeren worden gelief, of er eenmaal



Mede dankzij het verharst is de regio Weert en Nederweert van grote betekenis als broedgebied voor de Limburgse populatie van de Dodaarzen (Foto: Otto Panman).



De zang van de Nachtegaal (N) is nog in juni te horen in het struweel rondom De Banen en het Sarsven. Hoewel de Nachtegaal de laatste decennia op veel plaatsen is verdwenen, vormt dit gebied nog altijd een habitat. Wie goed oplet vindt soms musceten aan het publiektoedgangswegget, het werk van de Grauwe Klauwer (G) die op deze wijze zijn voedselvermooft beweest (Foto: Otto Panman).

voeren hun broedgebied. Na het verharst is die bosbouw in openvakkige gebieden. Toch waren er in zoortig als structuur in het gebied aanwezig de komende jaren, als de vegetatie plaatselijk rijk zal worden, als dit zomaar kunnen toestaan. De kroon op het werk wat het breed- vogels is de komst van de Grauwe Klauwer. Deze specialist van structuurrijke landschap, met een voorkeur voor aanwezig van korte vegetaties en doornstruiken, heeft er één territorium juist door de paardenbezetting de jaars gebieden in een groot deel van De Banen, is die landschap ontstaan.

392 DE WEERTSE STADSNATUUR

0 250 500 m

LEGENDA

1. Spoorpark met Boechovenbos
2. Uitspanningspark
3. Oude Kloostertuin
4. Oude Kloostertuin
5. Stadsplein met ruine kadek
6. Nijntorg
7. Kadek
8. Kadek
9. Kadek
10. Oude kadek
11. Kadek
12. Zullekadek

WANDELROUTE DOOR DE WEERTSE STADSNATUUR (8,5 km)

Weert de meeste mensen bij het centrum van de stad wandel aan wandelen dan aan natuur wandel, laat deze route in de stad van de natuur zijn. In het oostelijk gebied heeft een wandel van planten en dieren. De wandelroute gaat door het centrum en de buitenwijken en geeft een kijk op de natuurlijke veranderingen van het stedelijk gebied.

STADSPUNT

P1 Oude Reganapark, Weert
P2 Molenskerpelen, Weert

HOEKA

In het centrum bevinden zich diverse cafés en andere horecagelegenheden.

Download de route als pdf of als GPX track

DE WEERTSE STADSNATUUR 393

vestigen in geschikte gebieden en die ook weer ontvankelijk zijn in de omstandigheden minder geschikte worden. Van origine zijn het soorten van dynamische landschappen, zoals de kant of de bedding van meanderende grove rivieren. Deze soorten hebben het in Nederland moeilijk omdat het steeds meer ontbreekt aan voor hen geschikte gebieden, maar ze profiteren van de dynamiek in het urbane milieu. En niet alleen plantensoorten maar ook uitheemse soorten die van elders zijn gekomen (zoeten) vinden in de stad niches om zich te vestigen. Eenzaam beschikken soms over eigenschappen die daar net iets beter van pas kunnen. Deze eenzaam zijn vaak vertoef op uit tuinen en velden of soms ook botweg gebieden. Vaak zijn deze soorten ongewenst of afkomstig uit tuincentra en dierreserves. Een deel van die nieuwkomers vertoef de inheemse flora en fauna. Die heet dan een invasieve soort, voorbeelden zijn Nijlgans, Roodwingschijfblad, Zonnebaars. Grote water-navel en Japanse duitsduikp.

DE BINNENSTAD

Het centrum is het meest verstoede gedeelte van Weert. Reputatie soorten gedien goed in deze steden omgeving, waaronder soort ten die van oorsprong hun habitat hebben in een rustige omgeving. Zo profiteren de Stadsluis en de Sluiswijk van de aanwezigheid van bebouwing in het centrum van Weert.

Dreives in een stad

Dreives in een stad zijn van de in oorspronkelijke natuur, waardoor soorten uit andere werelddelen, die zogenaamde exoten, juist in het stedelijk gebied mogelijk hebben worden. Nijlgansen in het stadspark (N), gedrukte Roodwingschijfbladen in de stadspark (B) en vroeke kadek in de stadspark (C) zijn. Otto Panman (N) & Olaf Op den Kamp (B,C)

Inhoudsopgave

81 Een kritische kijk op het gebruik van automatische batdetectors

Een casus met aanbevelingen voor vleermuisroutes tussen Roerdal en Meinweg

A. Lenders & B. Aarts

Het landelijk gebied tussen de dorpen Melick en Herkenbosch werd van 2016-2019 op vleermuizen geïnventariseerd. Daarvoor werd gebruik gemaakt van een Batlogger M waarvan de opnames met behulp van het computerprogramma BatExplorer werden geanalyseerd. Daarbij werden criteria opgesteld die het aanvankelijk aantal vastgestelde soorten vleermuizen van 16 naar 10 terugbracht. Op grond van de gegevens wordt geconcludeerd dat het coulisselandschap tussen Meinweg en Roerdal voldoet aan de eisen van de meeste soorten wat betreft foerageren en migreren tussen de beide Natura 2000-gebieden. Toch worden nog enkele aanvullende maatregelen voorgesteld om het netwerk van landschapselementen voor vleermuizen te optimaliseren.



96 Gentianen in het Mergelland: de hoogste tijd voor actie Deel 2: Plantensociologische positie en toekomst

J. Schaminée, S. Bohm, R. Erens, G. Oostermeijer, S. Luijten, N. van Rooijen & G. Verschoor

In het Mergelland komen van oudsher drie soorten gentianen voor: Veldgentiaan (*Gentianella campestris*), Franjgentiaan (*Gentianopsis ciliata*) en Duitse gentiaan (*Gentianella germanica*). Met geen van deze soorten gaat het goed, één ervan is zelfs verdwenen. Hoe heeft deze terugloop zo geruisloos kunnen plaatsvinden? In een vorig artikel (deel 1) is ingegaan op de verspreiding, ecologie en levensstrategie van de soorten, het voorliggende artikel (deel 2) beschouwt hun plantensociologische positie en schetst een beeld van het perspectief voor deze gentianen in Zuid-Limburg in de nabije en verdere toekomst.



103 Opmerkelijke Luiks-Limburgse Krijtfossielen Deel 46. De kunst van het kopiëren bij tweekleppigen

J. Jagt, M. Deckers & E. Nieuwenhuis

Sommige tweekleppige weekdieren, zoals oesters en paardenzadels, zijn aan harde substraten gebonden en kunnen vergankelijke organismen inkapselen of 'bioimmureren'. Omdat ze direct vastgehecht zijn op dat substraat (of er via een steeltje heel dicht op zitten) nemen ze ook de grovere kenmerken van die ondergrond over.

Die worden dan 'gekopieerd' op de andere, vrije klep van het dier; dit heet xenomorfie. Voorbeelden van oesters en paardenzadels op zee-egels en ammonieten uit de Vijlen en Emael members illustreren bioimmuratie en xenomorfie.



107 Onder de Aandacht

108 Binnenwerk Buitenwerk

108 Kringen, studiegroepen, stichtingen

Foto omslag:

De Watervleermuis (*Myotis daubentonii*) is een bekende soort uit het Roerdal (foto: Paul van Hoof).

 **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 Grafiegroep Zuid, Swalmen.



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

ISSN 0028-1107

provincie limburg

