



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 Muytert. Deze laaggelegen natuurgebieden overstroomt 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 geluidsopnames 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 Melick 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 opnamen 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 (*Miniopterus 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')	<i>Genus Myotis</i>				
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	<i>Genus Nyctalus</i>				
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	<i>Genus Eptesicus</i>				
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	<i>Genus Pipistrellus</i>				
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	<i>Genus Plecotus</i>				
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
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Totaal o	Totaal 86	Totaal 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; MIDDLETON, 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 alcaethoe*) 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 signaallengte 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 slecht 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.



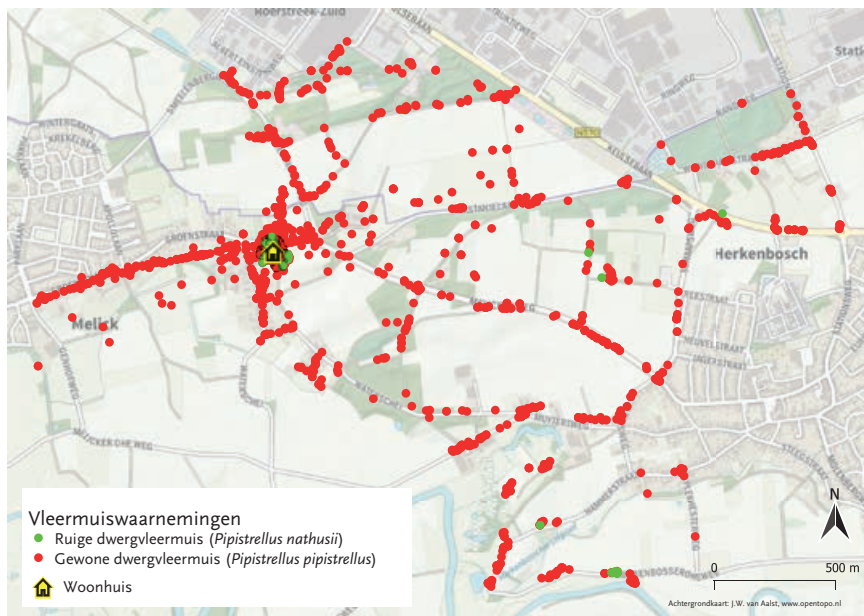
Het geslacht grootoorvleermuizen (*Plecotus*)

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 Grijze grootoorvleermuis (*Plecotus austriacus*) (BROEKHUIZEN *et al.*, 2016). De pulsen van de Grijze 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 Grijze 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 Grijze 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 Grijze 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 prooiaan-



FIGUUR 12

De verspreiding van de Gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*) en mogelijke Grijze grootoorvleermuizen (*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.

bod en de minste kans op predatie. Ook zoeken de dieren beschutting tegen wind (VERBOOM & HUITEMA, 2010) die het foerageren bemoeilijkt. 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 dwergvleermuizen 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 grootoorvleermuis twee verschillende

FIGUUR 13

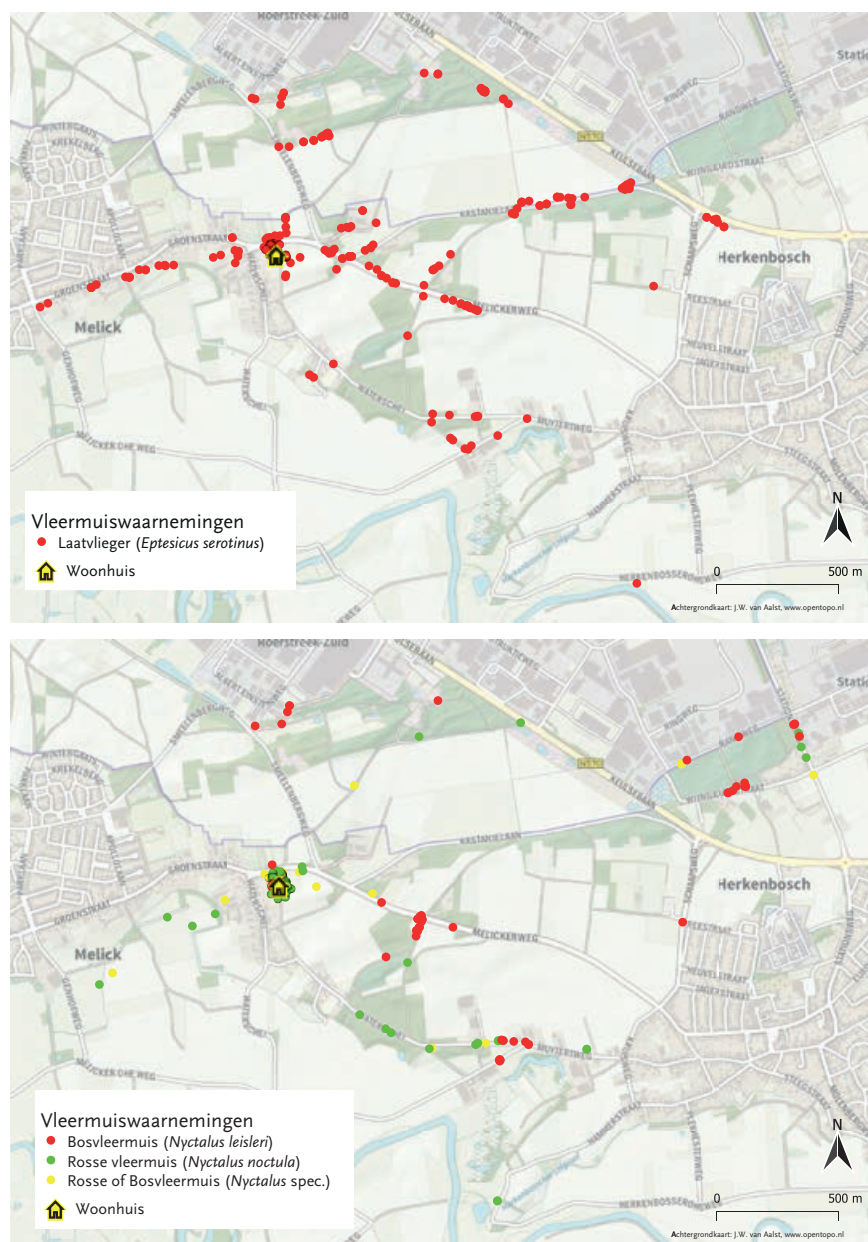
Verspreidingsoverzicht van de Laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), een vrij algemene soort in het onderzochte gebied. Met een symbool is de ligging van het woonhuis aangegeven (kaartbron: J.W. van Aalst, www.opentopo.nl).

ecotypen: boombewonende exemplaren die vooral foerageren in bossen en gebouwbewonende exemplaren die meer jagen in het open landschap. De Grijsz grijze grootoorvleermuis 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 grootoorvleermuis met zekerheid waargenomen [figuur 12]. De Grijsz grijze grootoorvleermuis wordt normaliter meer tussen en tegen de bebouwing waargenomen. Toch lijkt het erop dat beide soorten overzomereren in het gebied. De Grijsz grijze grootoorvleermuis is met een enkel exemplaar in juli 2012 in de kerk van Herkenbosch waargenomen, de Gewone grootoorvleermuis 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 grootoorvleermuis. 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



graslanden. 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 Melickerkweg. 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 (*Pipistrellus 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

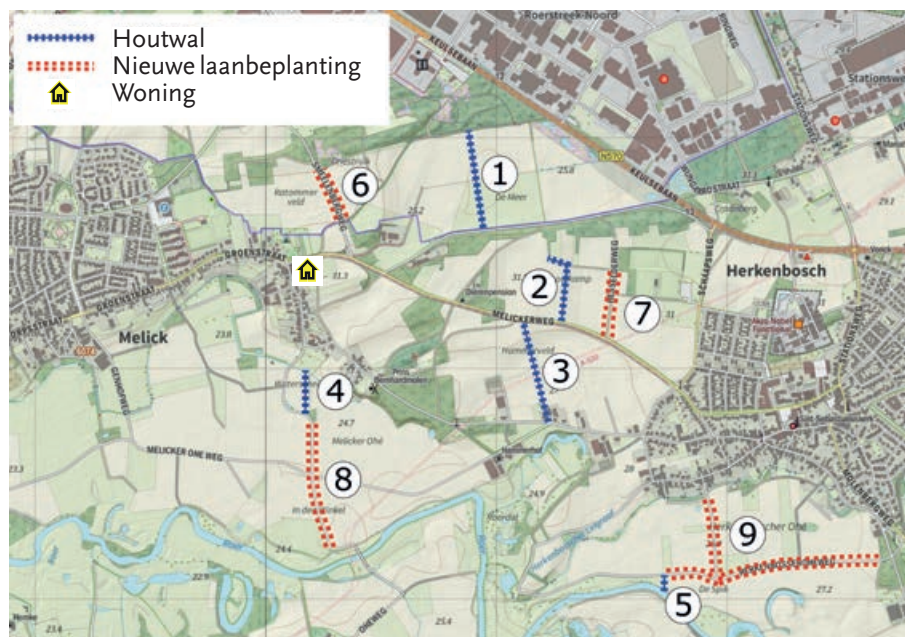
baardvleermuizen niet. Op grond van de weinige waarnemingen kan gezegd worden dat het landschap tussen Melick en Herkenbosch voldoet aan de ecologische eisen van beide soorten. De Watervleermuis is veel algemener. In het onderzoek is ze vooral aangetoond op de rand van het Roerdal. Dit past ook bij de 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. NDFF 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.
- OBRIEST, 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. KUGELSCHAFER, 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. HUIITEMA, 2010. The influence of treeline structure and wind protection on commuting and foraging common pipistrelles (*Pipistrellus pipistrellus*). *Lutra* 53(2): 63-80.



NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP in LIMBURG

Colofon

DAGELIJKS BESTUUR

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

ALGEMEEN BESTUUR

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

KANTOOR

Olaf Op den Kamp, Ellen Zwart & Martine Lemmens.

ADRES

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

LIDMAATSCHAP

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

BESTELLINGEN/PUBLICATIEBUREAU

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

NATUURHISTORISCH M A A N D B L A D

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

RICHTLIJNEN VOOR KOPIJ-INZENDING

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

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

EDITING SUMMARIES Jan Klerkx, Maastricht.

DRUK Grafagroep Zuid, Swalmen.



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

ISSN 0028-1107

provincie limburg



KRINGEN

KRING HEERLEN

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

KRING MAASTRICHT

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

KRING ROERMOND

Math de Ponti (kringroermond@nhgl.nl).

KRING VENLO

Peter Eenshuistra (kringvenlo@nhgl.nl).

KRING VENRAY

Patrick Palmen (kringvenray@nhgl.nl).

STUDIEGROEPEN

FOTOSTUDIEGROEP

Bert Morelissen (fotostudiegroep@nhgl.nl).

HERPETOLOGISCHE STUDIEGROEP

Pieter Puts (herpetostudiegroep@nhgl.nl).

LIBELLENSTUDIEGROEP

Jan Hermans (libellenstudiegroep@nhgl.nl).

MOLLUSKEN STUDIEGROEP LIMBURG

Stef Keulen (molluskenstudiegroep@nhgl.nl).

MOSSENSTUDIEGROEP

Paul Spreuwenberg (mossenstudiegroep@nhgl.nl).

PADDENSTOELSTUDIEGROEP

Henk Henczyk (paddenstoelenstudiegroep@nhgl.nl).

PLANTENSTUDIEGROEP

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

PLANTENWERKGROEP WEERT

Jacques Verspagen
(plantenwerkgroepweert@nhgl.nl).

SPRINKHANENSTUDIEGROEP

Harry van Buggenum
(sprinkhanenstudiegroep@nhgl.nl).

STUDIEGROEP EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA EN TRICHOPTERA

Harry Tolkamp (ept@nhgl.nl).

STUDIEGROEP ONDERAARDSE KALKSTEENGROEVEN

Rob Visser (secretariaat@sok.nl).

VISSENWERKGROEP

Victor van Schaik (vissenstudiegroep@nhgl.nl).

VLINDERSTUDIEGROEP

Mark de Mooij (vlinderstudiegroep@nhgl.nl).

VOGELSTUDIEGROEP

Nicky Hulsbosch (vogelstudiegroep@nhgl.nl).

WANTSENSTUDIEGROEP LIMBURG

Martine Lemmens (wantsen@nhgl.nl).

WERKGROEP DRIESTRIJK

Wouter Jansen (werkgroepdriestruik@nhgl.nl).

WERKGROEP PLANTENSOCIOLOGIE

Johan den Boer (plantensociologie@nhgl.nl).

ZOOGDIERENSTUDIEGROEP

Aegidia van Grinsven
(zoogdierenstudiegroep@nhgl.nl).

STICHTINGEN

STICHTING NATUURPUBLICATIES LIMBURG

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

STICHTING DE LIERELEI

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

STICHTING IR. D.C. VAN SCHAIK

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

STICHTING NATUURBANK LIMBURG

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

