VLEN-Nieuwsbrief

Nieuwsbrief 81 ● Jaargang 32
November 2020

Figuur 1. De hoefijzerneus *Rhinolophus affinis* (Horsfield 1823) in de Batu Cermin Grot op het eiland Flores, Indonesië. *Intermediate horseshoe bat in Batu Cermin Cave, Flores, Indonesia*. (Dan Brown)

De VLEN-Nieuwsbrief is een uitgave van Vleermuiswerkgroep Nederland (VLEN)

VLEN-Nieuwsbrief 81 – november 2020

Inhoud

3 **Covid-19 geeft de vleermuis een imagoprobleem**
Covid-19 gives bats a bad name
Koen Moons

5 **Wat kunnen we leren van postmortaal onderzoek aan vrij levende vleermuizen?**
What can be learned from post-mortem research on free ranging bats?
Lineke Begeman

13 **Aankondiging: VLEN-Avonden**
Announcement: online bat lectures
René Janssen

15 **'Het is niet de schuld van de vleermuis'**
'The bat is not to blame.'
Sanne Bloemink

20 **Resten van de plaaginsecten in vleermuiskeutels? Een oproep!**
A call for collecting bat droppings.
Ilja Zeilstra

22 **Stuck in the middle: de Aziatische middelste hoefijzerneus *Rhinolophus affinis***
Stuck in the middle: Intermediate horseshoe bat (*Rhinolophus affinis*)
André De Baerdemaeker

29 **Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*) als prooi van een Steenwijker slechtvalk (*Falco peregrinus*)**
Common Noctule (*Nyctalus noctula*) preyed upon by peregrine falcon (*Falco peregrinus*)
Johann Prescher

31 **Kerkzolderonderzoek naar vleermuizen door middel van e-DNA**
Using DNA barcoding of collected droppings to monitor bat presence in Dutch church attics.
Carola van de Tempel & Huub Veldhuijzen van Zanten

35 **Colofon**

Covid-19 geeft de vleermuis een imagoprobleem

Koen Moons

Vleermuizen ontwaakten afgelopen voorjaar uit hun winterslaap in een wereld vol vleermuisangst. Het imago van de vleermuis heeft een knauw gekregen nu hij met het coronavirus in verband wordt gebracht. Het virus kwam immers vermoedelijk vanuit een vleermuissoort via een mierenetend schubdier in de mens terecht.

Reden om voor dagblad Trouw met Marcel Schillemans van de Zoogdiervereniging af te spreken in De Driehoek in Utrecht, een voorbeeld van de vele buurten waar na een renovatie voorzieningen als vleermuiskasten zijn aangelegd voor vleermuizen. De vraag is of de bewoners van deze buurt ook nu blij zullen zijn als ze de beestjes straks weer in de schemer rond de huizen vliegen. En juist deze zichtbare voorzieningen baren her en der mensen zorgen. Zo werden op sommige plekken vleermuiskasten **vernield** en in **Gilze Rijen** protesteerden bewoners en raadsleden tegen het plaatsen van vleermuiskasten door een woningcorporatie.

Bezorgde vragen

De Zoogdiervereniging krijgt veel bezorgde vragen in de mail en op hun Facebook-pagina. De speciale corona-pagina op de website is al tienduizenden keren bezocht. Schillemans snapt de vragen die mensen hebben, maar de angst voor de diergroep is onterecht, liet hij in de reportage weten. "*Er is in een vleermuissoort inderdaad erfelijk materiaal gevonden van een virus dat erg lijkt op covid-19-virus, dat was alleen bij een Aziatische soort hoefijzerneus-vleermuis, een soort die hier helemaal niet voorkomt. Maar wat blijft hangen bij mensen is vleermuis-corona. Alsof mensen standaard de associatie auto's-doden zouden hebben*."

Figuur 2. Marcel Schillemans van de Zoogdiervereniging

Onderschreven
Zijn verhaal wordt onderschreven door hoogleraar Wim van der Poel van Wageningen University en Research, die onderzoek doet naar virussen die van andere dieren op de mens kunnen overspringen. "*Er is geen enkele reden om vijandig te staan tegenover vleermuizen*", zegt Van der Poel. "*Bij dit nieuwe coronavirus gaat het om een enkele oversprong tussen diersoorten, waarschijnlijk met een tussengastheer. Dus dat betekent dat het geen enkele zin heeft om vleermuizen te verjagen of uit te roeien, dat lost niks op*." Wat wel potentieel gevaarlijk is, is een rabiësvirus dat voorkomt bij twee vleermuissoorten, waaronder de laatvlieger, die veel in spouwmuren zit. "*Maar ze kunnen mensen eigenlijk alleen besmetten door te bijten en dat zullen ze nooit doen, het zijn insecteneters. Maar als je een verzwakt exemplaar op de grond ziet liggen, pak die niet zomaar op. Dan kan hij je uit verdediging bijten en je zo besmetten. Maar zolang je 'm met rust laat, is er geen enkel gevaar*", aldus Van der Poel in het artikel.

Onzeker
De angst dat onze vleermuizen allemaal Covid-19 hebben is dan wel onterecht, zekerheid dat ze nooit het virus zullen dragen is er ook niet. In de weken na het verschijnen van het Trouw-artikel werd immers ook duidelijk dat onder andere **katachtigen en nertsen** besmet kunnen worden. Verandert dit ook het beeld voor vleermuizen? Navraag bij Wim van der Poel leert dat er in elk geval geen bewijs is dat Nederlandse vleermuissoorten gevoelig zijn voor SARS-CoV2, maar we moeten wel met die mogelijkheid rekening houden. "De orde van vleermuizen heeft op basis van DNA vroege verwantschap met diverse orden van zoogdieren. De ACE2-receptor die belangrijk is voor SARS-CoV2-infectie, vertoont onder vleermuizen een grote diversiteit, maar op basis van structuuranalyses, zou het kunnen dat een paar vleermuissoorten die in Nederland voorkomen, gevoelig zouden kunnen zijn voor infectie. Het eerlijke antwoord is dus dat we eigenlijk niet weten of bepaalde Nederlandse vleermuissoorten gevoelig zijn voor SARS-CoV2", mailt Van der Poel.

Verder lezen
Het hele artikel '*De vleermuis heeft door het coronavirus een imagoprobleem (en dat is onterecht)*' is te lezen op **www.trouw.nl**

Contact
Koen Moons; koen@superba.nl

Noot van de redactie
De Marcel Schillemans van de Zoogdiervereniging heeft in samenwerking met de VLEN een informatiepakket gemaakt voor vleermuiswerkers om vragen over o.a. het SARS-CoV2 virus te beantwoorden en informatie achter te laten bij het algemene publiek. Je kunt ze - kosteloos - bestellen via https://zoogdierwinkel.nl/producten/Brochures

Wat kunnen we leren van postmortaal onderzoek aan vrij levende vleermuizen?

Lineke Begeman

Vleermuizen zijn een belangrijk onderdeel van ons ecosysteem. In dichtbevolkt Nederland doen vooral die soorten het goed die zich goed hebben kunnen aanpassen aan de mens. Dit zijn de soorten die hun verblijfsplaatsen hebben in gebouwen. Het gebruik van gebouwen heeft voordelen, maar vormt ook een bedreiging voor vleermuizen. Het verlies en de verstoring van vleermuisverblijfplaatsen wordt gezien als één van de grootste bedreigingen van vleermuispopulaties op dit moment (Mickleburgh *et al* 2002 (Voigt and Kingston 2016).

Figuur 3. Een mannetje gewone grootoorvleermuis ten behoeve van het project Zoönosen in de Nacht. *A male brown long-eared bat in service of the viral monitoring program.* (Peter van Run)

Naar aanleiding van de COVID19 pandemie komen vleermuizen veel in het nieuws vanwege andere biologische eigenschappen. Vanwege een deel van de genetische sequentie van het SARS-CoV 2 virus, de ziekteverwekker die COVID19 veroorzaakt, wordt gedacht dat dit virus een oorsprong heeft in Javaanse schubdieren (*Manis javanica*) en Aziatische hoefijzerneusvleermuizen (*Rhinolophus affinis*; Zhou *et al*. 2020). Vleermuizen dragen, net als andere diersoorten, weleens virussen bij zich. Sommige virussen kunnen van dieren naar mensen worden overgedragen; zogenaamde zoönosen. Virussen van vleermuizen en knaagdieren

lijken dit vaker te kunnen dan virussen van andere diersoorten (Olival *et al*. 2017). Hoofdzakelijk buiten Europa worden vleermuizen gezien als een belangrijke bron van zoönotische virussen (Calisher *et al*. 2006; Luis *et al*. 2013). Recent is aangetoond dat wanneer gecorrigeerd wordt voor de enorme soortenrijkdom binnen deze Orde van de zoogdieren, vleermuizen niet meer zoönotische virussen hebben dan andere zoogdieren (Mollentze & Streicker 2020). In Europa zijn geen aan vleermuizen gerelateerde ziekte-uitbraken bij mensen ontstaan.

Rabiës en Corona

In Nederland weten we dat European bat lyssavirus type I circuleert in laatvliegers (*Eptesicus serotinus*), en, hoewel dit de afgelopen 20 jaar niet meer is gedetecteerd, dat European bat lyssavirus type II circuleert in meervleermuizen (*Myotis dasycneme*). Deze virussen kunnen mensen infecteren en rabiës veroorzaken. In Nederland is er nog nooit iemand geïnfecteerd, en in Europa gaat het om slechts vijf gevallen sinds de ontdekking van vleermuisrabiës in Europa in de jaren 50 (Brass 1994). Vleermuiswerkers zijn goed geïnformeerd over deze ziekte en de mogelijkheid voor preventieve vaccinatie (Koppenaal 2013). Het is aannemelijk dat de kennis over de aanwezigheid van rabiës bij vleermuizen, en het succesvol toepassen van beschermende maatregelen verder helpt om de overdracht van rabiës van vleermuis naar de mens te vermijden.

Naast onderzoek naar de aanwezigheid van lyssavirussen, is er onderzoek gedaan naar het voorkomen van coronavirussen (Reusken *et al*. 2010). Van de gevonden coronavirussen is niet verder onderzocht of ze een zoönotische potentie zouden kunnen hebben, en daarnaast is er nog nauwelijks gericht onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van andere virussen in vleermuizen in Nederland. We kunnen dus niet goed antwoord geven op de vraag of er sprake is van een mogelijk gezondheidsrisico van vleermuizen voor mensen in Nederland. Het project Zoönosen in de Nacht is een onderzoeksproject dat als doel heeft om onze kennis te vergroten omtrent vleermuizen als potentiële bron van zoönotische virussen in Nederland. Dit project is gestart in 2017, enkele jaren voor de start van de huidige pandemie en is daar dus geen gevolg hiervan.

Materialen en Methoden

Het onderzoeksproject is verdeeld in drie stappen. In het eerste deel gaan we vaststellen welke virussen bij Nederlandse vleermuizen voorkomen door faeces, en karkassen van vleermuizen te onderzoeken. In het tweede en derde deel kijken we, aan de hand van bloedonderzoek en vragenlijsten, of we aanwijzingen kunnen vinden voor overdracht van deze virussen naar mensen en katten. We kijken ook naar katten, omdat zij als jagers op vleermuizen een virus zouden kunnen overbrengen van vleermuis op mens, waardoor zij een tussengastheer zouden kunnen zijn. Op de vleermuisopvangdag van 28 december 2018 hebben we toelichting gegeven op wat we doen met karkassen van doodgevonden vleermuizen voor dit project.

De reden dat we ook vleermuiskarkassen onderzoeken, is dat niet alle virussen in de faeces van vleermuizen terug te vinden zullen zijn. Een voorbeeld is een virusinfectie die van de ene vleermuis op de andere vleermuis kan worden overgedragen door ectoparasieten die bloed zuigen. Een dergelijk virus is mogelijk alleen in organen en bloed te detecteren. Een tweede voorbeeld is een virus dat de luchtwegen infecteert. De kans om een dergelijk virus terug te vinden is mogelijk veel groter via longonderzoek, al zou een dergelijk virus ook in faeces teruggevonden kunnen worden omdat neusuitvloeiing (snot) wordt doorgeslikt. Zodra een dier dood gaat begint een rottingsproces waarbij veel virussen afgebroken worden en daardoor niet meer terug te vinden zijn met onze onderzoeksmethode. Om die reden onderzoeken we alleen karkassen van vleermuizen die kort na de dood gevonden worden.

Figuur 4. Een vrouwelijke ruige dwergvleermuis, vermoedelijk een kattenslachtoffer. De vlieghuid is beiderzijds zwaar beschadigd en een van de armbeenderen heeft een fractuur. Dit dier verkeerde in een goede voedingstoestand en had inwendige bloedingen. *A female Nathusius' pipistrelle, presumed victim of a household cat. Both wings were severely damaged, with on one of them fractured. Autopsy revealed the animal was well nourished but had numerous haemorrhages.* (Peter van Run)

Hoofdzakelijk zal er gezocht worden met PCR, een techniek die genetisch materiaal van virussen detecteert. Dit is een gevoelige techniek, waarbij we ook in staat zijn om een deels afgebroken (niet infectieus) virus nog te detecteren.
Wanneer virussen worden gevonden, willen we dat kunnen koppelen aan onze andere bevindingen. Daarom is het noodzakelijk dat we van ieder karkas weten waar het is gevonden, en wat de datum van de vondst of dood van de vleermuis was. Omdat we onze kennis willen

vergroten omtrent zoönotische potentie, houden we ook bij of er direct contact (vleermuis op huid) is geweest tussen de vleermuis en mensen of katten.
Vervoer van een versdode vleermuis naar ons laboratorium in Rotterdam is meestal niet direct mogelijk. Daarom worden de meeste vleermuizen eerst ingevroren bij -20 ˚C. Dit stopt het rottingsproces grotendeels. Als vervoer snel mogelijk is - binnen twee dagen - bemonsteren we de vleermuis direct.

Voor de bemonstering worden bevroren karkassen ontdooid. Geslacht, leeftijdscategorie (foetus, juveniel of adult), lichaamsgewicht, en zichtbare afwijkingen worden genoteerd. Organen worden bemonsterd voor zowel microscopisch onderzoek in formaline, als voor virologisch onderzoek in een buisje dat ingevroren wordt bij -70 ˚C tot nader onderzoek. Een deel van de longen wordt gebruikt om serum te verkrijgen (Mörner *et al.* 1988; Jakubek *et al.* 2012).

Op gewone dwergvleermuizen (*Pipistrellus pipistrellus*) na, bemonsteren we alle aangeboden karkassen die nog vers genoeg zijn. Van gewone dwergvleermuizen nemen we een selectie, omdat er meer van worden verzameld dan we kunnen onderzoeken (meer dan 60). We selecteren 60 vleermuizen van het totaal in eerste instantie op basis van zo goed mogelijke spreiding over de vier seizoenen. We selecteren in tweede instantie op locatie, zo goed mogelijk verdeeld over Nederland. Verdere selectie doen we op basis van kat- en menscontact. Vanwege onze onderzoeksvraag selecteren we dan vleermuizen waarvan is beschreven dat er een direct contact is geweest.

Tabel 1: Aantallen dood gevonden vleermuizen in Nederland welke werden aangeboden voor bemonstering voor 'Zoönosen in de Nacht'. *The number of collected bats in The Netherlands per species and the numbers sampled for analysis.*

	Aantal vleermuizen bemonsterd (aantal totaal verzameld) *Sampled bats (total collected)*		
Vleermuissoort	**2017**	**2018**	**Totaal**
Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*)	63 (137)	8 (155)[α]	71 (292)
Ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*)	25 (27)	32 (33)	57 (60)
Laatvlieger (*Eptesicus serotinus*)	24 (27)	18 (19)	42 (46)
Gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*)	3 (4)	7 (7)	10 (11)
Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*)	7 (7)	2 (2)	9 (9)
Watervleermuis (*Myotis daubentonii*)	0 (0)	2 (2)	2 (2)
Meervleermuis (*Myotis dasycneme*)	2 (2)	1 (1)	3 (3)
Baardvleermuis (*Myotis mystacinus*)	1 (1)	1 (1)	2 (2)
Totaal	125 (205)	71 (220)	196 (425)

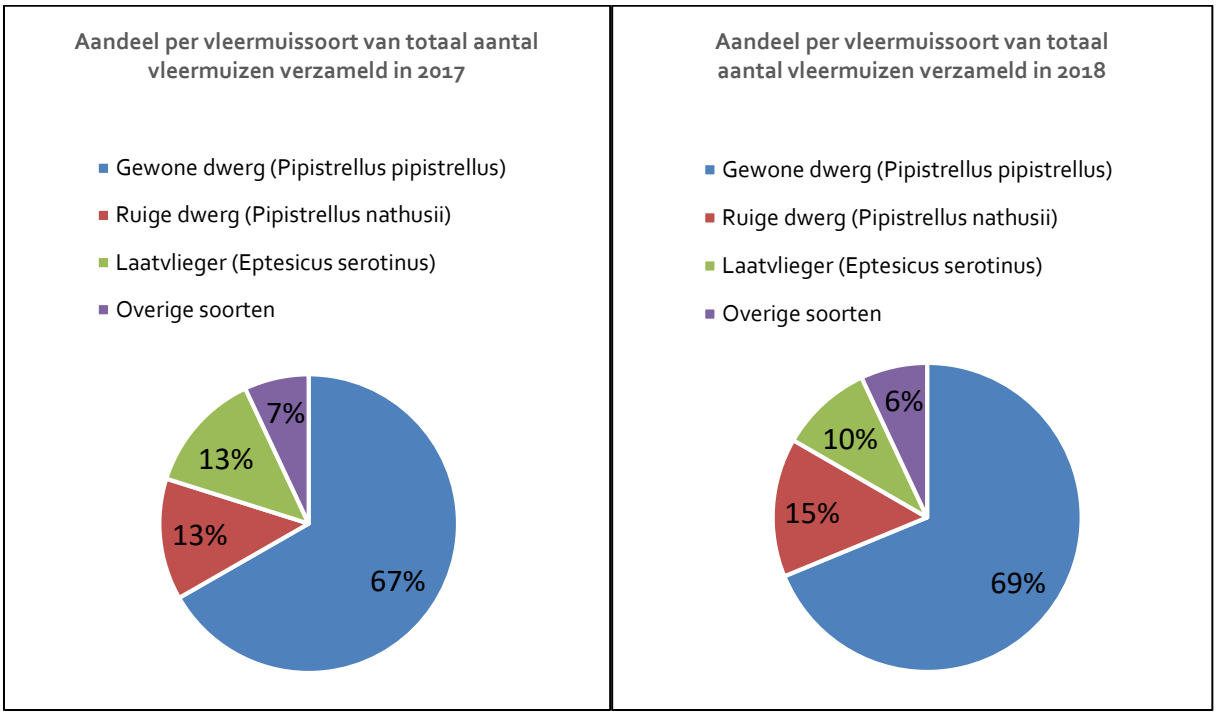
[α] Bemonstering van gewone dwergvleermuizen welke dood werden gevonden in 2018 was nog niet afgerond ten tijde van het samenstellen van de tabel, er zullen rond de 60 gewone dwergvleermuizen worden bemonsterd. *Sampling of Common pipistrelles collected in 2018 was not yet completed.*

Resultaten

De organen van de vleermuizen zijn nog niet onderzocht op virussen en de resultaten van deze virusanalyse zal in de toekomst volgen. Voor de vleermuizen die dood gevonden zijn, hebben we de bemonstering deels afgerond. Hier kunnen we de verzamelde gegevens van laten zien. Ten tijde van schrijven is de bemonstering gedaan van vleermuizen die dood werden gevonden in 2017, en een deel van de vondsten van 2018.

In de periode 2017-2018 zijn er monsters verzameld van acht soorten vleermuizen, hoofdzakelijk van de drie meest voorkomende, gebouwbewonende, vleermuissoorten: gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) en laatvlieger (Tabel 1).
Over het algemeen is de verhouding van het aantal vleermuizen per soort voor 2017 en 2018 gelijk gebleven. Er is een licht stijgende trend voor 2018 ten opzicht van 2017 in de aantallen aangeboden dwergvleermuizen, terwijl er een lichte dalende trend is in het aantal aangeboden laatvliegers (Tabel 1, Figuur 5).

In totaal werden 422 van de 425 vleermuizen aangeboden met een beschrijving van de omstandigheden van de vondst. Katcontact werd voor een groot aantal vleermuizen (120 [28%]) vermoed (24 van 120 [20%]), of gemeld (96 van 120 [80%]). Bijna altijd had de kat de vleermuis verwond, in één geval had de kat een liggende, verzwakte vleermuis gelikt.

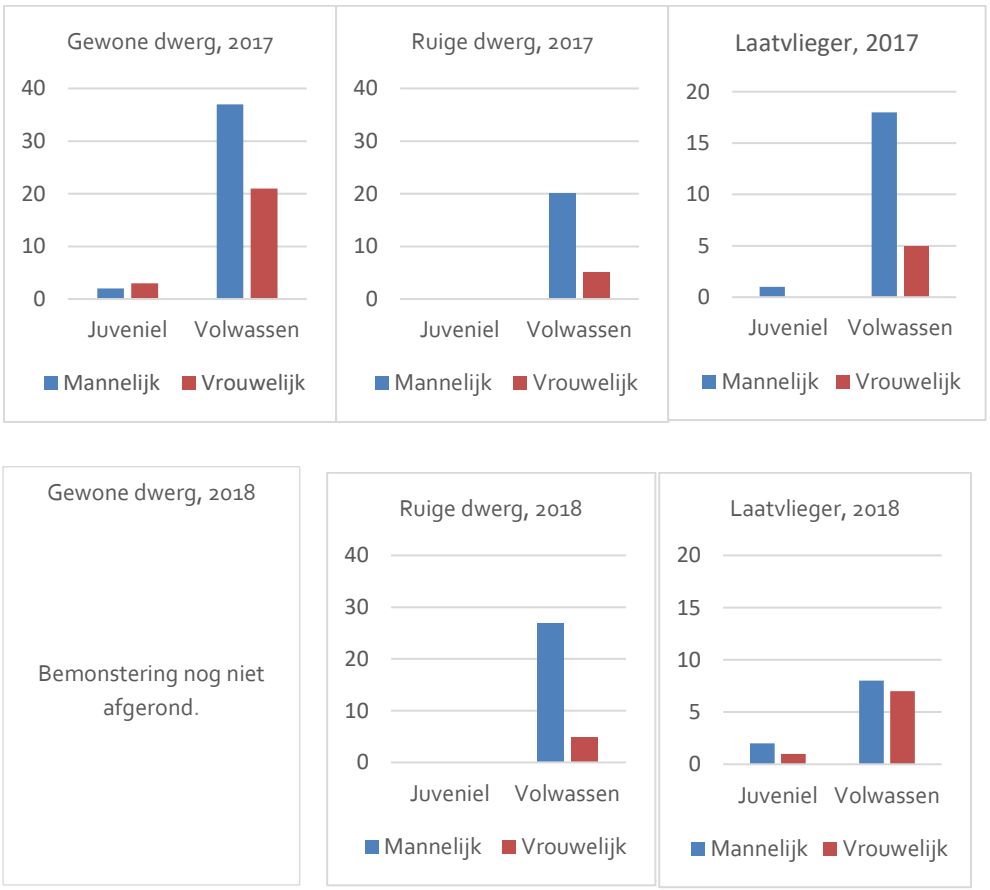


Figuur 5. Het aandeel per vleermuissoort van het totale aantal dood gevonden vleermuizen welke werden aangeboden voor bemonstering. Dit blijft nagenoeg gelijk voor beide jaren. *The percentage of sampled bats on the total number collected per year remains constant for all species.*

Katcontact werd hoofdzakelijk vermoed of gemeld voor gewone dwergvleermuizen (96 van 292, 32%), maar ook voor ruige dwergvleermuizen (10 van 60; 17%), laatvliegers (10 van 46, 22%), gewone grootoorvleermuizen (*Plecotus auritus*, 3 van 11; 27%) en een baardvleermuis (*Myotis mystacinus*, 1 van 1; 100%). Opvallend is hier dat voor rosse vleermuizen (*Nyctalus noctula*, 9 aangeboden voor onderzoek) niet één keer katcontact is vermeld.

Menscontact (met de blote handen) werd veel minder vaak gemeld, namelijk voor 10 van 422 (2%) aangeboden vleermuizen. Menscontact werd vooral gemeld bij ruige dwergvleermuizen (6 van 60, 10%). Menscontact bij andere soorten was lager: laatvliegers (1 van 46, 2%) en gewone dwergvleermuizen (2 van 292, 0.7%). Bij rosse vleermuizen waren de aantallen te laag om een uitspraak te kunnen doen.

Bemonsterde vleermuizen waren hoofdzakelijk volwassen en van het mannelijke geslacht (Figuur 6). Voor ruige dwergvleermuizen werden helemaal geen juvenielen bemonsterd. Dit komt doordat er nauwelijks kraamkolonies ruige dwergvleermuizen in Nederland voorkomen. In 2017 werd één drachtige gewone dwergvleermuis bemonsterd, voor de andere twee soorten werden geen op het blote oog zichtbare, drachtige vleermuizen bemonsterd. Opvallend is het hoge aantal mannelijke volwassen laatvliegers in 2017 ten opzichte van 2018.



Figuur 6. Leeftijd en geslacht van de drie meest bemonsterde vleermuissoorten. *Age and sexe fort he three most sapmled bat species.*

Discussie

Het verzamelen van dode vleermuizen voor nader onderzoek, op een gestandaardiseerde manier, levert naast monsters voor onze virologische analyse, waardevolle aanvullende data op. Vindlocaties en datums van vondsten worden per soort bijgehouden (data niet getoond). Dit geeft ons kennis over de verspreiding van verschillende vleermuissoorten door het jaar heen. De registratie van menscontact en katcontact geeft een indicatie van de frequentie en de type contacten die voorkomen tussen kat, mens en verschillende vleermuissoorten. Dit is waardevolle informatie voor eventuele risicoanalyses. De huidige data geeft enkele trends weer, hoewel deze nu (nog) niet statistisch significant zijn. Het lijkt bijvoorbeeld alsof katten hoofdzakelijk gewone dwergvleermuizen vangen, en in mindere mate rosse vleermuizen en laatvliegers. Het valt te verwachten dat katten dus hoofdzakelijk aan virussen van dwergvleermuizen worden blootgesteld. Aan de andere kant vormen katten dus juist voor deze soort een bedreiging, aangezien uit het pathologisch onderzoek blijkt dat de kat de dood van de vleermuis had veroorzaakt, en niet dat de vleermuis al ziek was. In het algemeen zal onderzoek van dode vleermuizen ons helpen om de hoofdoorzaken van sterfte per soort vleermuis te kunnen vaststellen. Deze kennis kan bijdragen aan de bescherming van vleermuizen.

Het huidige overzicht is slechts een kleine selectie van de beschikbare data. Wanneer de virusanalyse is afgerond zullen meer data worden gepresenteerd op bijeenkomsten en in bijdragen zoals een volgende vleermuisopvangdag, en uiteindelijk ook worden gepubliceerd in wetenschappelijke artikelen. We zetten ons in om het onderzoek naar doodgevonden vleermuizen ook na maart 2021, wanneer het onderzoeksproject ten einde komt, voort te zetten.

Dank

Zoönosen in de Nacht (projectnummer is 50-52200-98-308) wordt mogelijk gemaakt door ZonMw, programma infectieziekten. Het grootste deel van de aangeboden vleermuizen komen van vleermuisopvangadressen. Zonder de vrijwillige inzet en nauwkeurige administratie van de betrokken vrijwilligers zou deze studie niet mogelijk zijn. De bemonstering van vleermuizen wordt mede uitgevoerd door een team van vrijwilligers van de afdeling Viroscience van het Erasmus MC en Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Utrecht, en het Dutch Wildlife Health Centre.

Literatuur

Brass, Danny A. 1994. Rabies in bats natural history and public health implications (Livia Press: Ridgefield, Conn.) 335 pp.

Calisher, C. H., J. E. Childs, H. E. Field, K. V. Holmes, and T. Schountz. 2006. 'Bats: Important reservoir hosts of emerging viruses', Clin Microbiol Rev, 19: 531-45.

Douma, T., D. Tuitert & A. De Baerdemaeker. 2019. Een tweede kraamkolonie ruige dwergvleermuizen (Pipistrellus nathusii) voor Nederland. VLEN-Nieuwsbrief 80: 8-11.

Jakubek, E. B., R. Mattsson, T. Mörner, J. G. Mattsson, and D. Gavier-Widén. 2012. 'Potential application of serological tests on fluids from carcasses: detection of antibodies against Toxoplasma gondii and Sarcoptes scabiei in red foxes (Vulpes vulpes)', Acta Vet Scand, 54: 13.

Koppenaal, H. 2013. "Vleermuisbeten, risico's en rabiësprofylaxe bij vleermuiswerkers en medewerkers van de dierenambulancesin Oost-Nederland." Rapport GGD IJsselland, 33p.

Luis, A. D., D. T. Hayman, T. J. O'Shea, P. M. Cryan, A. T. Gilbert, J. R. Pulliam, J. N. Mills, M. E. Timonin, C. K. Willis, A. A. Cunningham, A. R. Fooks, C. E. Rupprecht, J. L. Wood, and C. T. Webb. 2013. 'A comparison of bats and rodents as reservoirs of zoonotic viruses: are bats special?', Proc Biol Sci, 280: 20122753.
Mickleburgh, S., A. Hutson, and P. Racey. 2002. A review of the global conservation status of bats. Oryx, 36: 1, 18-34. doi:10.1017/S0030605302000054
Mollentze, N., & D. G. Streicker, 2020. Viral zoonotic risk is homogenous among taxonomic orders of mammalian and avian reservoir hosts. Proceedings of the National Academy of Sciences 117 (17): 9423-9430; DOI: 10.1073/pnas.1919176117
Reusken, C.B.E.M., Lina, P.H.C., Pielaat, A., de Vries, A., Dam-Deisz, C., Adema, J., Drexler, J.F., Drosten, C., Kooi, E.A. 2010. Circulation of group 2 coronaviruses in a bat species common to urban areas in Western Europe. Vector-borne and Zoonotic Diseases 10(8): 785-791.
Mörner, T., G. Sandstrom, and R. Mattsson. 1988. 'Comparison of serum and lung extracts for surveys of wild animals for antibodies to Francisella tularensis biovar palaearctica', J Wildl Dis, 24: 10-4.
Olival, K. J., P. R. Hosseini, C. Zambrana-Torrelio, N. Ross, T. L. Bogich, and P. Daszak. 2017. 'Host and viral traits predict zoonotic spillover from mammals', Nature, 546: 646-50.
Voigt, Christian C., and Tigga Kingston. 2016. Bats in the anthropocene : conservation of bats in a changing world. (Cham: New York, NY) 606 pp.
Zhou P, Yang XL, Wang XG, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. Nature. 2020;579(7798): 270-273. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7

Summary

What can be learned from post-mortem research on free ranging bats?

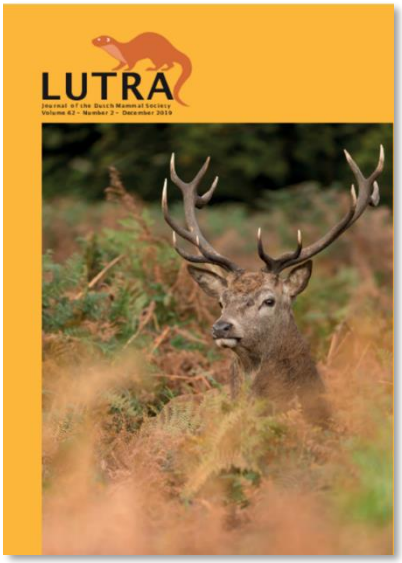
None provided. This research will result in peer-reviewed publications in a later stage.

Contact

Lineke Begeman (Erasmus MC; l.begeman@erasmusmc.nl), namens het Zoönosen in de Nacht Consortium

(Advertentie – klik op de afbeelding)

Lutra is het wetenschappelijk blad van de Zoogdiervereniging met bijdragen over onderzoek naar, en over de bescherming van, wilde zoogdieren. Lutra zal dit najaar verschijnen als een dubbeldikke uitgave. Naar verwachting valt deze in december bij de abonnees op de mat. Ook deze Lutra zal weer een aantal mooie zoogdierartikelen bevatten. De eerste daarvan, over de otter, is inmiddels gereed.



Aankondiging: VLEN-Avonden

René Janssen

Door de Corona-pandemie was het dit jaar onmogelijk een VLEN-dag te organiseren. Jammer, want het is altijd gezellig om elkaar te zien en ervaringen uit te wisselen. Om toch wat kennis te delen komt de VLEN daarom met een serie informatieve online avondlezingen over vleermuisbescherming- en onderzoek in Nederland: de VLEN-Avonden.

De eerste VLEN-Avond vindt plaats op **vrijdagavond 20 november**. Marco Snijder en Wiegert Steen trappen de avond af met een presentatie over hun observaties bij een kraamkolonie Laatvliegers: **Jaarrond activiteit rondom kraamverblijfplaats Laatvlieger**. Daarna worden zij opgevolgd door Kamiel Spoelstra. Hij gaat een verhaal houden met als titel: **"Licht en vleermuizen - Over de effecten van nachtelijk licht op vleermuizen, en hoe deze afhangen van het spectrum".** Na afloop is er gelegenheid tot het stellen van enkele vragen.

Figuur 7. De allereerste lezing van de VLEN-Avond op 20 november 2020 gaat over Laatvliegers.

Het programma van de volgende VLEN-Avonden wordt binnenkort bekend gemaakt via www.vleermuis.net.

Details
De VLEN-Avonden vinden allen plaats op een vrijdagavond van 20:00 uur tot ongeveer 21:30 uur. De datums zijn:

20 november 2020
4 december 2020
11 december 2020
18 december 2020

Deelname is gratis, maar aanmelden wordt op prijs gesteld via avond@vleermuis.net
De VLEN-Avonden zijn te volgen via ZOOM (installeren is niet nodig). De link wordt de deelnemers per mail toegezonden en zal ook worden geplaatst op www.vleermuis.net.

Contact
René Janssen; avond@vleermuis.net

Figuur 8. Onderzoeksopstelling naar de effecten van licht op vleermuizen. (Kamiel Spoelstra)

‘Het is niet de schuld van de vleermuis’*

Sanne Bloemink

Virussen als ebola en corona zijn waarschuwingssignalen van de natuur. Want de mens zet de balans tussen (wilde) dieren en hun omgeving op z’n kop. De consensus onder wetenschappers is dat we daarom steeds meer epidemieën moeten verwachten.

Om de volgende pandemie te kunnen voorkomen moet je eerst op zoek naar de herkomst van het huidige Covid-19-virus. Die zoektocht begint bij de sars-epidemie van 2003 die destijds 774 mensen het leven kostte. Zheng-Li Shi, de Chinese viroloog die ook wel *bat woman* wordt genoemd vanwege haar talloze expedities naar vleermuisgrotten, bewees in 2005 met haar collega’s dat het sarsvirus afkomstig was van hoefijzervleermuizen, die hun naam ontlenen aan een halve cirkelvormige uitstulping, een soort hoefijzer, rondom hun snuit. Het sarsvirus is eveneens een coronavirus, het bolletje met de inmiddels bekende stekels. Officieel heet het dan ook Sars-CoV. De huidige variant is een stuk besmettelijker, in die zin is ze ‘nieuw’.

Figuur 9. Beschermende kleding (biohazard suits) in het National Bio-safety Laboratory in Wuhan, China. (Wuhan Virology Institute).

* *Uit: De Groene Amsterdammer; 8 april 2020, nr. 15*

Reservoir

Wetenschappers wisten al langer van het bestaan van nieuwe varianten van het sars-coronavirus. Na 2005 zette Zheng-Li Shi en haar collega's namelijk hun onderzoek voort in een grot in Yunnan, China, waar ze vier jaar lang de uitwerpselen van vleermuizen bestudeerden op de aanwezigheid van coronavirussen. In 2017 publiceerde Shi met een gerespecteerde groep virologen een paper waarin werd geconcludeerd dat in de grot vleermuizen leefden die nieuwe varianten van Sars-CoV's met zich meedroegen. Een virus kan razendsnel muteren en is om die reden een soort snelkookpan van evolutie. Evolutionaire veranderingen waar homo sapiens miljoenen jaren over doet kan een virus soms wel in een paar dagen bewerkstelligen. Daarom ontstaan er zo snel verschillende varianten. Griepvirussen muteren extra snel en dat is dan ook de reden dat je elk jaar een nieuwe griepprik moet halen. De griep van vorig jaar is niet dezelfde als die van het komende.

Terug naar de coronavirussen in de grot in Yunnan. Sommige varianten hiervan waren, net als sars, in staat tot het binnentreden van menselijke cellen. De studie benadrukt in de laatste zin 'het risico van toekomstige opkomende sars-achtige ziekten'. Bat woman Shi weet al lang dat vleermuizen veel pathogenen, ziekteverwekkende virussen, herbergen. Maar waarom fungeren vleermuizen, maar ook bijvoorbeeld ratten of muizen, zo vaak als 'reservoir' voor virussen? En waarom hebben ze zelf nergens last van?

Onkruid

Sommige organismen hebben een soort 'onkruidachtige' trekken, een '*live fast, die young*'-karakter, legt Rick Ostfeld, medisch ecoloog aan het *Cary Institute of Ecosystem Studies in Millbrook* in New York, in een videogesprek uit. Deze soorten, waaronder ratten en andere knaagdieren, kenmerken zich door jong, vaak en veel baby's te krijgen om vervolgens relatief jong te sterven. Hoewel vleermuizen naar verhouding oud worden, krijgen ook zij veel nakomelingen. '*Dit is een soort trade-off*', zegt Ostfeld. '*Deze soorten zijn beter bestand tegen veranderingen in hun omgeving en hebben een hogere tolerantie voor ziekteverwekkende virussen, omdat hun levensenergie niet zozeer zit in het doorontwikkelen van hun immuunsysteem, als wel in het zo snel mogelijk voortbrengen van nageslacht. Hun fitness hangt samen met hoe ze zich zo snel mogelijk kunnen reproduceren. Daarom zitten ze meestal vol met pathogenen en hebben ze de neiging om goed te overleven in een door mensen verstoorde omgeving*.' Het doet denken aan een paardenbloem die zelfs tussen de stoeptegels door blijft groeien, terwijl een orchidee precies de juiste omstandigheden nodig heeft om tot bloei te komen.

Hoe meer de mens ingrijpt in ecosystemen met een hoge biodiversiteit, zoals het tropisch regenwoud, hoe meer er, relatief, van die onkruidachtige soorten zullen overblijven, terwijl de meer kwetsbare organismen juist eerder zullen verdwijnen. Een orchidee groeit nu eenmaal niet tussen stoeptegels. Ostfeld vertelt: '*Het is geen grote hand van God die bepaalt welke soorten uit een ecosysteem verdwijnen. Dat is in zekere zin voorspelbaar. Carnivore organismen met grotere lichamen hebben bijvoorbeeld een veel grotere kans om uit te sterven dan*

de onkruidachtige organismen als ratten en vleermuizen. Die grotere, carnivore organismen gebruiken hun energie om lang in leven te blijven, hebben een veel verder doorontwikkeld immuunsysteem en hebben, zoals alle vleeseters, een groot gebied nodig om in leven te blijven.' Dit mechanisme van selectief verlies van soorten heet ook wel het '*dilution effect*', oftewel het verwateringseffect, een term die werd gemunt door viroloog Felicia Keesing, tevens echtgenote van Rick Ostfeld. Keesing staat tijdens mijn videogesprek met Ostfeld in de aangrenzende kamer een andere journalist te woord. '*We werken samen in de wetenschap en in de opvoeding van onze kinderen*.'

Balans

Thomas Gillespie, medisch ecoloog aan *Emory University*, bestudeert hoe menselijk ingrijpen in ecosystemen bijdraagt aan het risico dat ziekten van dieren op mensen overspringen. Per e-mail corresponderen we verder over dit verwateringseffect. Gillespie wijst erop dat het '*aantrekkelijk is om dit effect als uitgangspunt te nemen voor strategieën voor natuurbehoud en volksgezondheid'*, maar ook dat het '*empirische bewijs niet consistent*' is. Zijn team onderzocht hoe pathogene virussen zich verspreiden als gevolg van veranderingen in biodiversiteit, veroorzaakt door het verlies van habitat. Daarbij maakte hij gebruik van een model met verschillende gastheren voor het virus, elk met een verschillende lichaamsgrootte. Dit werk liet zien dat afname van habitat, en dus van de biodiversiteit, zowel kan leiden tot een verhoogd als tot een verlaagd risico op infectieziekten. Waarom een verlaagd risico?

Kate Jones, voorzitter van de afdeling ecologie en biodiversiteit aan University College London, legt dit verder uit in een e-mail: '*Neem een stedelijke omgeving. Daar kan betere hygiëne bijvoorbeeld leiden tot een lager risico op infectieziekten die zich via water verspreiden. Een kleinere kans op contact tussen reservoir, gastheer en mensen kan eveneens leiden tot een kleinere kans op infectieziekten*.' In ieder geval is het zo dat elke verandering van biodiversiteit door het verdwijnen van habitat leidt tot een verandering in de balans van het gehele ecosysteem. Als dit leidt tot een lager risico op infectieziekten, dan zullen we dat niet merken. Maar als het leidt tot een verhoging van de risico's merken mensen dit wel degelijk. Wetenschappers zijn het er echter over eens dat als de vermindering van biodiversiteit het gevolg is van het wegkappen van tropisch regenwoud om plaats te maken voor landbouw dit in de regel zal leiden tot een toename van het risico op infectieziekten die op mensen kunnen overspringen. In dat geval zullen de 'onkruidachtige' soorten de overhand krijgen, en die dragen relatief meer pathogene virussen met zich mee.

Gastheer

De volgende stap van het ziekteverwekkende virus is meestal niet direct van 'reservoir' naar mens, maar via het tussenstation van een 'gastheer' naar mens. In die gastheer muteert het virus dan nog een stukje verder. Het versterkt zich daar, voordat het bij de mens uitkomt en menselijke cellen binnendringt. Deze gastheer kan zowel een wild als een gedomesticeerd dier zijn. Voor virussen maakt dat geen groot verschil. Er zijn alleen veel meer soorten wilde

dieren dan gedomesticeerde. Door mensen gehouden vee bestaat uit vijftien soorten, terwijl er alleen al twaalfhonderd verschillende soorten vleermuizen zijn.
Bij sars was de tussenpersoon de wilde civetkat, een roofdier dat een soort kruising lijkt te zijn tussen een grote katachtige en een slanke otter. De civetkat geldt in Zuid-China als een delicatesse en wordt verhandeld op '*wet markets*', markten waar levende dieren worden verhandeld en geslacht (figuur 10). Nadat was vastgesteld dat het sars-virus aanwezig was in civetkatten werd de handel erin tijdelijk verboden in China, maar na uitdoving van de ziekte werd dit verbod weer opgeheven.

Figuur 10. Illegale dierenhandel op een markt in Myanmar (Dan Bennett)

Op dergelijke *wet markets* worden talloze verschillende, vaak bedreigde diersoorten dicht op elkaar gehouden. Alle gelegenheid voor een virus om over te springen van dier naar dier of van dier naar mens. In die zin zijn deze markten tikkende tijdbommen voor de uitbraak van zoönotische infecties. Het vermoeden is dat het schubdier de gastheer is geweest voor het huidige coronavirus en dat het op een wet market in Wuhan is overgesprongen op de mens. Na de uitbraak van het huidige coronavirus heeft China deze markten dan ook verboden, maar de vraag is of dit verbod stand zal houden als deze pandemie weer enigszins onder controle is.

Ebola

Brian Bird denkt de laatste dagen vaak terug aan de grote ebola-uitbraak in West-Afrika in 2014. Hij is als veterinair arts en onderzoeker verbonden aan de universiteit UC Davis in Californië en is gespecialiseerd in ebola. '*Ebola in West-Afrika is eigenlijk een soort microkosmos van wat ik nu wereldwijd zie gebeuren'*, zegt hij in een videogesprek. '*Ook toen fungeerden vleermuizen als het reservoir van het virus, ook toen kwamen mensen ermee in aanraking via contact met wilde dieren en ook toen verspreidde het virus zich razendsnel. Ook daar hadden we geen tests, geen medicijnen, geen vaccin. Ook daar moesten we de verspreiding zien te beperken door het elimineren van fysiek contact. En ook daar was het systeem van volksgezondheid compleet overdonderd door het virus*.'

Hij vertelt dat er al vaker geconcentreerde uitbraken van ebola hadden plaatsgevonden in Afrika, maar nog nooit was er een epidemie op zó'n grote schaal als in 2014. Dit had ook te maken met de aanleg van nieuwe wegen in West-Afrika die het oerwoud met de stad verbonden. '*Een reis van de jungle naar de stad kostte vroeger dagen, zo niet weken. Nu leg je die weg af in twaalf uur. Virussen pluggen gemakkelijk in op de netwerken die wij mensen hebben gemaakt*.' Ebola reisde per auto, corona per vliegtuig.

Virussen als ebola en corona zijn volgens hem waarschuwingssignalen van de natuur: '*We maken steeds intensiever gebruik van wilde grond en wilde dieren. Kijk, die virussen zijn er al heel lang. En het is écht niet de schuld van de vleermuis. Wij verschuiven de balans van dieren en hun omgeving en zetten die compleet op z'n kop met onze activiteiten*.'

Verder lezen (red.)

Dit is een ingekorte versie van het artikel dat Sanne Bloemink schreef voor De Groene Amsterdammer en dat hier met haar toestemming deels is overgenomen. Lees het complete artikel op de website van ***De Groene.***

DE GROENE AMSTERDAMMER

Summary

None provided.

Noot van de redactie

Het werk van Brian Bird aan de overdracht van ebola en aanverwante filovirussen door vleermuizen is zeer interessant voor vleermuisbeschermers. De redactie tipt deze publicaties:

Marburg Virus Found in Sierra Leone Bats. K. Burns. UC Davis, January 2020. https://www.ucdavis.edu/news/marburg-virus-found-sierra-leone-bats/

Park, D.J. *et al.* 2015. Ebola Virus Epidemiology, Transmission, and Evolution during Seven Months in Sierra Leone. Cell 161: 1516-1526. https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.06.007

Resten van de plaaginsecten in vleermuiskeutels? Een oproep!

Ilja Zeilstra

In het kader van een studentenproject zijn wij vanuit Universiteit Maastricht aan het kijken naar het dieet van vleermuizen en de inzet van vleermuizen als biologische controle bij verschillende plaaginsecten. Te denken valt aan stalvliegen, eikenprocessierups (figuur 11). Hierbij willen we een methode ontwikkelen waarbij we aan de hand van DNA-analyses uit vleermuiskeutels kunnen onderzoeken welke insecten onderdeel zijn van het dieet en of daar ook plaaginsecten tussen zitten. Het onderzoek vindt plaats op Brightlands Chemelot Campus in de stad Maastricht en wordt begeleid door Erik Steen Redeker (geneticus), John Sloggett (entomoloog) en Ilja Zeilstra (ecologisch adviseur).

Keutels gezocht

Om dit onderzoek te kunnen uitvoeren hebben we uiteraard (veel) vleermuiskeutels nodig. Via deze route willen we dan ook een verzoek uitzetten bij de verschillende vleermuiswerkers, specialisten of enthousiastelingen op het gebied van vleermuizen die wellicht locaties weten waar verzameld kan worden of bij eigen inventarisaties keutels tegenkomen en die aan de hand van instructies voor ons willen verzamelen en toesturen. Uiteraard delen we graag de resultaten met jullie indien we gebruik maken van door jullie verzamelde keutels. Hierbij kun je denken aan het identificeren van prooidieren, maar ook willen we gaan kijken of we de vleermuis zelf op soort kunnen brengen via DNA-methodes.

Meer lezen:

Voor de geïnteresseerde is hier een mooie referentie om eens na te lezen wat er op dit moment aan onderzoek mogelijk is op dit gebied:

Kemp *et al.* 2019. Bats as potential suppressors of multiple agricultural pests: A case study from Madagascar. Agriculture, Ecosystems & Environment 269: 88-96. https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.09.027

Contact

Mocht je interesse hebben om hieraan mee te werken kun je een mailtje sturen naar msp-biobats@maastrichtuniversity.nl en dan nemen we zo snel mogelijk contact met je op.

Figuur 11. Een eikenprocessierups (*Thaumetopoea processionea*) in het vlinderstadium.

Advertentie. Klik op het logo

APODEMUS
field equipment

- ✓ Kostenloos leen batdetector bij defect binnen 3 jaar.
- ✓ Veel producten op voorraad.
- ✓ Gratis verzending binnen Europa.
- ✓ Verzending binnen enkele dagen (bij spoed dezelfde dag).

batdetectors, opname apparaten, zaklampen, hoofdlampen, analyse software, veerunsters, jack-plug kabels en oplaadbare batterijen

www.apodemus.eu

Stuck in the middle: de Aziatische middelste hoefijzerneus *Rhinolophus affinis*

André De Baerdemaeker

Na driekwart jaar van maatregelen waarin de mensheid in meer of mindere mate opgehokt thuis zit, klinken steeds weer negatieve sentimenten over 'die ziektes overbrengende vleermuizen' (zie bijvoorbeeld De Telegraaf 17 juni '20). Het is immers zo goed als algemene kennis dat de coronacrisis zijn oorsprong vindt bij de vleermuis. Het gaat specifiek om de hoefijzerneusvleermuis *Rhinolophus affinis* (Horsfield 1823). Bij dit dier is een betacoronavirus aangetroffen dat 96,2% gelijkenis vertoont met het Covid-19-virus (Zhou *et al.* 2020). Hoe en of een aanverwant virus vanuit een vleermuissoort bij ons mensen terecht is gekomen blijft vooralsnog onbekend, al zijn er theorieën over verscheidene tussengastheren (Liu *et al*. 2020). Over wie ook weinig bekend is, is de beschuldigde zelf. Wat weten we eigenlijk van deze hoefijzerneus, waar tot voor kort nauwelijks iemand van had gehoord en die nu ineens in het middelpunt van de belangstelling staat?

Figuur 12. De Aziatische middelste hoefijzerneus *Rhinolophus affinis* in de Batu Cermin Grot op het eiland Flores, Indonesië. *Intermediate horseshoe bat in Batu Cermin Cave, Flores, Indonesia*. (Dan Brown)

Hoefijzersneus

De familie van de hoefijzerneuzen is welbeschouwd een supergenus. Alle 90 soorten in deze familie behoren tot het geslacht *Rhinolophus*. De familie leeft verspreid over een groot deel van de wereld, met soorten in Zuid- en Oost-Europa, Afrika, Australië en zuidelijk Azië. Recent zijn er behoorlijk wat nieuwe soorten aan deze familie toegevoegd en het lijkt erop dat dit aantal de komende jaren nog wel zal blijven groeien. Met name in Afrika leven nog veel onontdekte soorten en nieuwe inzichten als gevolg van genetisch onderzoek leiden ertoe dat bestaande soorten geregeld worden opgesplitst in twee of meer soorten. Voor de laatste stand van zaken kan men terecht bij het recent verschenen standaardwerk *Handbook of the Mammals of the World* Volume 9 (Hutson *et al.* 2019).

In Nederland kenden we voorheen ook vertegenwoordigers van deze familie. De Kleine hoefijzerneus (*Rhinolophus hipposideros*) en de Grote hoefijzerneus (*R. ferrumequinum*) bewoonden de Limburgse mergelgroeven, maar als gevolg van landschappelijke veranderingen en het gebruik van pesticiden namen hun aantallen sinds de jaren '50 sterk af. Rond het begin van de jaren '80 zijn beide soorten in ons land uitgestorven (Limpens *et al.* 1997, Broekhuizen *et al.* 2016, van Norren *et al.* 2020).

Middelste

Rhinolophus affinis (Horsfield 1823, Java Indonesië) heeft voor zover bekend geen officiële Nederlandse naam. In het Engels wordt het dier aangeduid met *Intermediate horseshoe bat*. Waartussen deze vleermuis dan precies het midden houdt is mij niet helemaal duidelijk. Misschien dat het dier qua formaat tussen de Grote en de Kleine hoefijzerneus in zit? Vreemd, want die twee soorten komen niet in hetzelfde gebied voor als *affinis*. In de Duitse taal spreekt men van de *Mittelgroße Asiatische Hufeisennase*. Zoals wel vaker bieden onze Oosterburen daarmee een passende taalkundige oplossing. Als we dan toch een Nederlandse aanduiding voor *R. affinis* zouden moeten kiezen, lijkt de vertaling van de Duitse naam het best passend. Daarom zal *R. affinis* vanaf hier aangeduid worden als de Aziatische middelste hoefijzerneus.

Verspreiding

De verspreiding van de Aziatische middelste hoefijzerneus is ruim en bestrijkt vrijwel geheel Zuidoost-Azië (Indochina, Thailand, het Maleisisch Schiereiland, Indonesië en de Filipijnen), met een uitloper in Noord-India langs de zuidelijke hellingen van het Himalaya-gebergte. Binnen dat verspreidingsgebied worden zeven ondersoorten erkend, waarvan er één nog onbeschreven is (Burgin 2019). Een achtste ondersoort op de eilandengroep van Andamanen heeft recent promotie gemaakt en gaat vanaf heden als de soort *R. andamanensis* door het leven (Srinivasulu *et al.* 2019).

Figuur 13. De Aziatische middelste hoefijzerneus (*Rhinolophus affinis*) in de Batu Cermin Grot op het eiland Flores, Indonesië. *Intermediate horseshoe bat in Batu Cermin Cave, Flores, Indonesia*. (Dan Brown)

Leefwijze

Met zo'n ruim verspreidingsgebied is het niet vreemd dat *R. affinis* er een nogal brede biotoopkeuze op na houdt. De soort kent een groot aanpassingsvermogen en komt voor in uiteenlopende landschappen, waaronder tropische bossen inclusief primair regenwoud, meer open landschappen en hooglanden, maar ook in agrarische gebieden, boomgaarden en tuinen (Burgin 2019). De grote gemene deler van al deze habitats is de aanwezigheid van bamboe, wat een bepalende factor voor de Aziatische middelste hoefijzerneus lijkt te zijn (Hutson *et al.* 2019). De soort is strikt nachtactief. Het dieet bestaat grotendeels uit motten en kevers, die zowel in volle vlucht als met uitvallen vanaf een vaste zitpost kunnen worden gevangen (Jiang *et al.* 2012). Daarbij wordt vooral gebruik gemaakt van actieve echolocatie met pulsen van het type FM-CF-FM, met doorgaans een sterke tweede harmonische en met piekfrequenties tussen 69 en 84 kHz (Jiang *et al.* 2007, Ith *et al.* 2015).

Grotten

Zoals zoveel hoefijzerneuzen verblijft de Aziatische middelste hoefijzerneus overdag in grotten, al wordt de soort ook in rotsspleten, spelonken en soms in boomholtes aangetroffen (Burgin 2019). Daarin vertoont deze soort veel gelijkenis met andere in zijn verspreidingsgebied voorkomende hoefijzerneuzen, zowel qua geluid als wat betreft voedselkeuze

en leefwijze. Dat komt ook goed tot uitdrukking in de verblijfplaatsen. In de grotere grottenstelsels, waar ook de grootste vleermuiskolonies worden gevonden, bestaan kolonies vaak uit meerdere vleermuissoorten. In China verblijft 77% van de 131 in het land levende vleermuissoorten in grotten en soortgelijke ondergrondse ruimtes, waarbij sommige kolonies tot wel vijftien soorten huisvesten (Luo *et al.* 2013). In een oude mijngang in de Chinese provincie Yunnan deelde Aziatische middelste hoefijzerneuzen een grote kolonie met vijf andere soorten: *Rhinolophus sinicus* (een soort die hier vertaald wordt als Chinese rosse hoefijzerneus), *Hipposideros pomona* (Pomona's rondbladneus; vert.), Schreibers' vleermuis *Miniopterus schreibersii*, *Miniopterus fuliginosus* (Oostelijke langvleugelvleermuis; vert.), en *Miniopterus fuscus* (Aziatische langvleugelvleermuis; vert.) (Ge *et al.* 2016).
Het zijn deze megakolonies waarin de uitwisseling van virussen onder vleermuizen op grote schaal plaatsvindt. De plafonds zijn er behangen met honderden, zo niet duizenden vleermuizen van verschillende soorten die dicht opeengepakt de dag doorbrengen en hun jongen zogen. Daarmee vormen deze kolonies een rijke voedingsbodem voor de evolutie van parasieten en ziekteverwekkers, waaronder virussen zoals meerdere SARS-achtige coronavirussen (Willoughby *et al.* 2017, Zhou *et al.* 2020). Dat klinkt misschien wat beangstigend, zo'n borrelende stoofpot van potentiële pandemieën, maar in deze grotten zijn de vleermuizen tamelijk geïsoleerd van de mensenwereld, waardoor de oversprong naar een menselijke gastheer onwaarschijnlijk is. Onder normale omstandigheden dan.

Figuur 14. Een kolonie dicht opeengepakte Schreibers' vleermuizen (*Miniopterus schreibersii*) in een grot. *A packed colony of schreiber's long-fingered bats*. 8 august 2012, Gobholo Cave, Swaziland. (Johannes Lundberg)

Bedreigingen

Veel soorten vleermuizen in Zuidoost-Azië staan zwaar onder druk. Vleermuiskolonies worden kleiner of verdwijnen volledig als gevolg van menselijk handelen. Analoog aan het lot van de Kleine en de Grote hoefijzerneuzen in Nederland spelen pesticiden hierin een centrale destructieve rol. Niet alleen doordat er minder insecten beschikbaar zijn, maar ook als gevolg van doorvergiftiging van vleermuizen (Torquetti *et al.* 2020). Daarnaast zijn er ook directe verstoringen. Steeds vaker worden vleermuizen in grotten opgeschrikt door recreanten en toeristen die zich waarschijnlijk van geen kwaad bewust zijn, maar die flinke verstoringen teweeg brengen die tot afnames en verdwijningen van kolonies leiden (Zhang *et al.* 2009, Furey & Racey 2016).

De meest besproken wijze waarop mensen in contact komen met Aziatische vleermuizen is de illegale jacht en handel in wilde dieren, voornamelijk met als doel ze op te eten (zie elders in deze VLEN-Nieuwsbrief). Op zogenaamde *wet markets* worden allerhande wilde dieren onder erbarmelijke omstandigheden uitgestald en als voedselwaren verkocht. Hygiënemaatregelen lijken er niet aan de orde te zijn (Aguirre *et al.* 2020).

Beschermen

Nu deze besmettingsroute voor SARS-COV-2 en SARS is geïdentificeerd, klinkt er een steeds luider wordende roep om dergelijk *wet markets* te verbieden (Aguirre *et al.* 2020). Zowel voor het voortbestaan van Aziatische vleermuizen en vele andere diersoorten, als voor dat van onszelf. Ook wanneer (onwetende) mensen zich in grotten met vleermuizen begeven, stellen zij zich mogelijk bloot aan nog onbekende ziekteverwekkers. Bovenop allerlei redenen omwille van natuurbescherming is dit toch ook een belangrijk argument om vleermuiskolonies in grotten toch vooral met rust te laten en ze te beschermen (Luo *et al.* 2013, Willoughby *et al.* 2017). Wat mij in dit hele verhaal als cynische noot treft, is dat er schijnbaar een wereldwijde pandemie voor nodig is om de noodzaak van vleermuisbescherming (en alle natuurbescherming uiteraard) breed onder de aandacht te krijgen. Al is de wereld nu nog in rep en roer. En in het midden van al dit tumult vinden we *Rhinolophus affinis*, de Aziatische middelste hoefijzerneus. Een ogenschijnlijk eenvoudig hoefijzerneusje met een naam die misschien toch best wel past.

Literatuur

Aguirre, A.A., Catherina, R., Frye, H. and Shelley, L. (2020), Illicit Wildlife Trade, Wet Markets, and COVID-19: Preventing Future Pandemics. World Medical & Health Policy, 12: 256-265.

Broekhuizen, S., K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys. 2016. Atlas van de Nederlandse Zoogdieren. Naturalis, Leiden.

Burgin, C.J. 2019. Intermediate Horseshoe Bat *Rhinolophus affinis.* Pp. 320-321. *In:* Wilson D.E. & R.A. Mittermeier (eds.) Handbook of the Mammals of the World. Vol 9. Bats. Lynx Edicions, Barcelona.

Calisher, C.H. J.E. Childs, H.E. Field, K.V. Holmes & T. Schountz. 2006. Bats: Important Reservoir Hosts of Emerging Viruses. Clinical Microbiology Reviews 19(3): 531-545.

Furey N.M. & P.A. Racey. 2016. Conservation Ecology of Cave Bats. *In:* Voigt C., Kingston T. (eds) Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. Springer.

Ge, X.Y., N. Wang, W. Zhang, *et al.*2016. Coexistence of multiple coronaviruses in several bat colonies in an abandoned mineshaft. Virologica Sinica 31(1): 31-40.

Hutson, A.M., S.J. Rossiter & G. Csorba. 2019. Family Rhinolophidae (Horseshoe bats). Pp. 260-277 *In:* Wilson D.E. & R.A. Mittermeier (eds.) Handbook of the Mammals of the World. Vol 9. Bats. Lynx Edicions, Barcelona.
Ith, S., Bumrungsri, S., Furey, N.M. *et al*. 2015. Taxonomic implications of geographical variation in *Rhinolophus affinis* (Chiroptera: Rhinolophidae) in mainland Southeast Asia. Zool. Stud. 54: 31.
Jiang, T., J. Feng, K. Sun & J. Wang. 2008. Coexistence of two sympatric and morphologically similar bat species *Rhinolophus affinis* and *Rhinolophus pearsoni*. Progress in Natural Science. 18: 523-532.
Jiang, T., G. Lu, K. Sun, J. Luo & J. Feng. 2012. Coexistence of *Rhinolophus affinis* and *Rhinolophus pearsoni* revisited. Acta Theriologica 58(1): 47-53.
Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers 1997. Atlas van de Nederlandse Vleermuizen. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
Liu, Z, Xiao, X, Wei, X, *et al.* 2020. Composition and divergence of coronavirus spike proteins and host ACE2 receptors predict potential intermediate hosts of SARS-CoV-2. J Med. Virol. 92: 595– 601.
Luo, J., T. Jiang, G. Lu, *et al*. 2013. Bat conservation in China: should protection of subterranean habitats be a priority? Oryx 47(4): 526-531.
Norren, E. van, J. Dekker en H. Limpens, 2020. Basisrapport Rode Lijst Zoogdieren 2020 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Rapport 2019.026. Zoogdiervereniging, Nijmegen.
Torquetti, C.G., A.T.B. Guimarães and B. Soto-Blanco. 2020. Exposure to Pesticides in Bats. Science of the Total Environment 142509
Srinivasulu, C., A. Srinivasulu, B. Srinivasulu, G. Jones. 2019. Integrated approaches to identifying cryptic bat species in areas of high endemism: The case of *Rhinolophus andamanensis* in the Andaman Islands. PLOS ONE 14(10): e0213562.
Willoughby, A.R., K.L. Phelps, *et al.* 2017. A Comparative Analysis of Viral Richness and Viral Sharing in Cave-Roosting Bats. Diversity 9(3): 35.
Zhang, L., G. Zhu, G. Jones & S. Zhang.2009. Conservation of bats in China: problems and recommendations. Oryx 43(2): 179-182.
Zhou P, Yang XL, Wang XG, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. Nature. 2020;579(7798): 270-273. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7

Summary

Stuck in the middle: Intermediate horseshoe Bat (Rhinolophus affinis)

Before the Covid-19 pandemic made it a worldwide celebrity, only few people in The Netherlands had ever heard of the Intermediate horseshoe bat. Although it is seen as the culprit for the current lockdowns, there still is little attention for the life and ecology of this Asian bat species. The Intermediate horseshoe bat frequents large mixed-species bat colonies in caves, which are the main reservoirs for SARS-like corona viruses. Under normal circumstances these bats are pretty well isolated from human society. However, they are under threat: cave tourism is on the increase and along with the bush meat trade this could unlock new pandemics. Even though public outrage often blames bats for being dangerous cesspools of diseases, it appears human behaviour is the real cause for concern. There is a serious need to step up conservation efforts for Asian bats to meet both biodiversity and public health goals.

Dank

Met dank aan Dan Brown voor het aanleveren van uitstekende foto's van de Aziatische middelste hoefijzerneus. *Kind thanks to Dan Brown for providing excellent photos of Intermediate horseshoe bat.*

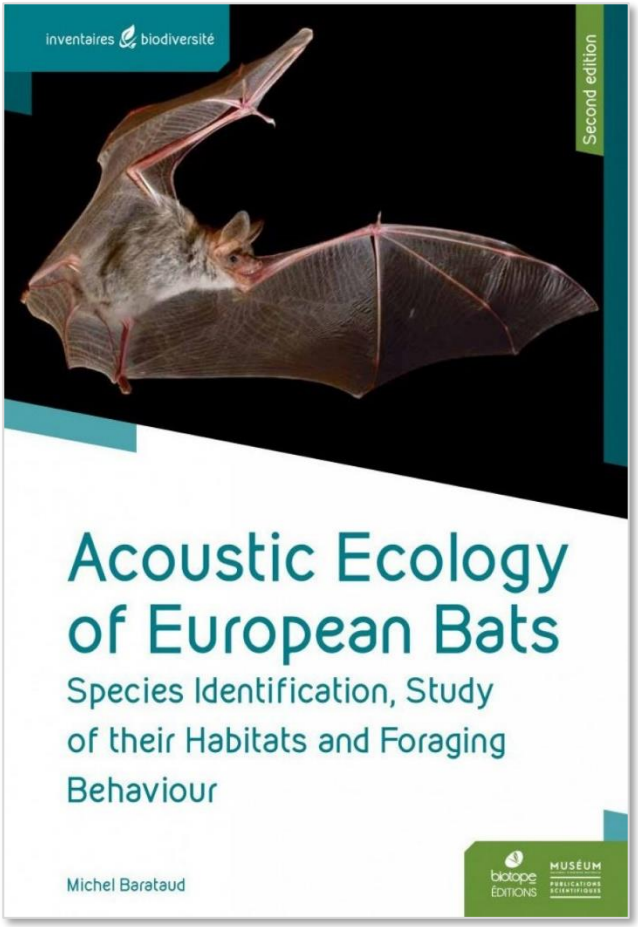
Contact

André De Baerdemaeker; debaerdemaeker@hetnatuurhistorisch.nl

Advertentie.

Michel Barataud - Acoustic Ecology of European Bats. 2nd ed. Biotope éditions
Dit jaar is de 2e compleet herziene editie van Acoustic Ecology of European Bats verschenen. Dit is hét standaardwerk voor iedere vleermuisecoloog waarin een methode wordt beschreven waarmee 35 soorten vleermuizen voorkomend in Europa kunnen worden geïdentificeerd aan de hand van ultrasone analyse. Met deze methode, ontwikkeld door Michel Barataud, is het mogelijk om niet-invasief onderzoek te doen naar kolonies en om de uitkomsten van het onderzoek digitaal te bestuderen. U krijgt daarnaast toegang tot meer dan 300 online bestanden waarmee u uw vaardigheden kunt ontwikkelen en trainen.

Voor lezers van de VLEN-Nieuwsbrief nu bij Veldshop.nl te koop met **10% korting** t/m 31 december.



Klik op afbeelding

Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*) als prooi van een Steenwijker slechtvalk (*Falco peregrinus*)

Johann Prescher

In mijn woonplaats Steenwijk hield ik al enige tijd een paar slechtvalken (*Falco peregrinus*) in de gaten. Niet heel wetenschappelijk, maar gewoon uit interesse. De vogels verbleven vaak op de Steenwijker Toren, de 86 meter hoge toren van de Grote of Sint-Clemenskerk. Die toren wilde ik niet alleen beklimmen voor de valken, maar ook om er te kijken naar vleermuissporen. Ik zag mijn kans op 13 oktober 2018. Op die dag glipte ik met toestemming mee met een groep mensen die nieuw in Steenwijk waren komen wonen en die een rondleiding in de toren kregen. Het was een mooie beklimming, waarbij ik uiteindelijk niet alleen de gebruikelijke sporen van vleermuizen vond, maar ook sporen in een iets andere vorm.

Figuur 15. Prooiresten van slechtvalken op de Steenwijker Toren, met naast enkele duivenveren ook de kop van een rosse vleermuis. (Johann Prescher)

Kop

Boven aangekomen was ik nieuwsgierig wat ik aan prooiresten van de slechtvalken zou vinden. Uiteraard kom je veel resten van duiven tegen. Maar ook leuk was de vondst van een kop en een vleugel van een rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*). Iets wat mij overigens weinig verbaasde, aangezien we flinke kraamgroepen met rosse vleermuizen in deze omgeving hebben. Bovendien, op de Roofvogeldag 2017 in Meppel, kwam Klaas van Dijk bij René Janssen vragen of hij vleermuisvleugels kon determineren. In de keuken van het restaurant regelde ik een liniaal (vreemd keukengerei) en René en ik namen de onderarmlengtes op van beide vleugels. Zo kwamen we vrij vlot tot de conclusie dat het om een rosse vleermuis moest gaan. Klaas van Dijk zorgde er vervolgens voor dat dit netjes op papier kwam te staan en schreef hier een artikel over in het vogeltijdschrift De Grauwe Gors (van Dijk 2018).

In collectie

Mijn eigen vondst plaatste ik op de sociale media en deze kwam zo bij André de Baerdemaeker onder de aandacht. De kop wilde hij graag hebben om ook met eigen ogen te kunnen zien dat het inderdaad een rosse vleermuis betrof. Op de eerstvolgende VLEN-dag heb ik hem de kop overhandigd zodat André hem op kon nemen in de collectie van het Natuurhistorisch Museum in Rotterdam. Hier wordt de vondst bewaard onder collectienummer NMR9990-3682.

Het is goed om te weten is dat André niet alleen geïnteresseerd was vanwege de determinatie. Hij had eerder al eens opgeroepen dergelijke vondsten te melden. Recent schreef hij een mooi onderbouwd artikel over predatie bij vleermuizen door Nederlandse dagactieve roofvogels in roofvogeltijdschrift De Takkeling welke het lezen waard is (De Baerdemaeker 2019). Overigens zijn (ook oude) waarnemingen van vleermuizen als prooi van dagactieve roofvogels nog steeds het melden waard bij de redactie van de VLEN-Nieuwsbrief.

Literatuur

Baerdemaeker, A., De. 2019. Vleermuizen als prooi van Nederlandse roofvogels: overzicht van een onderbelicht fenomeen. De Takkeling 27(1): 83-90.

Dijk, K. van. 2018. Slechtvalken broeden opnieuw in de stad Groningen. De Grauwe Gors 45: 54-57.

Summary

Noctule (Nyctalus noctula) preyed upon by peregrine falcon (Falco peregrinus)

At a roost of a Peregrine falcon Falco peregrinus on a church tower (Sint-Clemenskerk, Steenwijk), some remains of a bat were found. It involved the wing and head of a Common noctule (Nyctalus noctula), which is unsurprising because several large colonies are known in the area. The remains were collected and added to the collection of the Natural History Museum Rotterdam.

Contact

Johann Prescher ; prescher86@gmail.com

Kerkzolderonderzoek naar vleermuizen door middel van e-DNA

Carola van den Tempel & Huub Veldhuijzen van Zanten

Veel kerken in Nederland staan er al honderden jaren. Waarschijnlijk zijn kerken altijd al belangrijk geweest voor vleermuizen. Bij gebrek aan natuurlijke verblijfplaatsen hebben zij zich aangepast aan het landschap dat wij hebben ingericht. De eerste gedocumenteerde waarnemingen van vleermuizen in kerken komen uit 1964 (Braaksma 1964). Hoewel we weten dat veel soorten van kerkzolders gebruik maken, weten we ook dat we meestal niet alles zien als we een zolder bezoeken. We bezoeken de zolders in de regel maar één maal in het jaar en de vleermuizen zitten dan vaak goed verstopt.

Vleermuiswerkgroep Noord-Holland heeft in 2019 subsidie bij Betrekken bij Groen aangevraagd om kennis van de verspreiding van vleermuizen te vergroten. De nadruk lag hierbij op de in noordelijk Noord-Holland (boven het Noordzeekanaal) zeldzaam waargenomen baardvleermuis (*Myotis mystacinus*). De baardvleermuis is een soort van kleinschalige landschappen. In Nederland komt de vleermuis dan ook vooral voor in Utrecht, Gelderland en Zuid-Limburg (Twisk 2016) . Omdat Noord-Holland grotendeels uit open polders en veengebieden bestaat, is geschikt habitat voor de baardvleermuis niet overal aanwezig. Dit verklaart deels het schaarse voorkomen van de soort.

Figuur 16. Eén van de onderzochte Noord-Hollandse kerken in Wognum. *One of the studie sites in the town of Wognum.* (Huub Veldhuijzen van Zanten)

In de Atlas van de Noord-Hollandse zoogdieren (Hoogeboom *et al.* 2014) staat dat de baardvleermuis vooral in de winter wordt waargenomen en weinig in de zomer. En dat, gezien de korte migratieafstand van baardvleermuizen van zomer naar winterverblijf, er waarschijnlijk meer baardvleermuizen in Noord-Holland zijn dan dat we weten.

e-DNA

Omdat de baardvleermuis schaars is en bovendien lastig te herkennen is op de batdetector, is besloten dit te doen aan de hand van e-DNA. Dit is een van de nieuwste methodes bij verspreidingsonderzoek van soorten. Men verzameld genetisch materiaal dat door dieren wordt achter gelaten in de vorm van haren, speeksel of uitwerpselen. Aan de hand van uitwerpselen die op de zolders gevonden werden, is middels DNA-analyse achteraf bepaald welke soorten de zolder als verblijfplaats hebben gebruikt. De analyses zijn uitgevoerd door DNA-onderzoeksbureau Datura Molecular Solutions BV. De uitwerpselen zijn middels metabarcoding-analyse onderzocht op het voorkomen van de soorten. De resultaten zijn gebaseerd op basis van sequencen van een stuk van het CO1 gen.

Op basis van oude waarnemingen in West-Friesland (Kapteyn 1995) van de baardvleermuis is het onderzoek uitgevoerd in een beperkt gebied: vijf kerken in Aartswoud, Hoogwoud, Wognum, Spanbroek en Benningbroek. Vrijwilligers van de werkgroep hebben hier uitwerpselen van vleermuizen van de zolders verzameld. Daarbij zijn alleen recente uitwerpselen meegenomen. De kerkzolders worden zelden tot nooit schoongemaakt, dus uitwerpselen die grijs of droog zijn kunnen erg oud zijn. Er is ook gelet op het verzamelen van uitwerpselen verspreid over de zolder en van verschillende maten. Zo is de kans vergroot om van alle op de zolder voorkomende soorten keutels mee te nemen.

Resultaten

De resultaten waren verrassend. Uit de DNA-analyses kwam de aanwezigheid van zes soorten vleermuizen naar voren. Naast de baardvleermuis maken gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), watervleermuis (*Myotis daubentonii*) en gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*) gebruik van de zolders. Een ander opvallend resultaat is dat op elke kerk meerdere soorten vleermuizen zijn aangetroffen. De methode met e-DNA leverde meer vleermuissoorten op dan de visuele inspecties (resp. 4,4 soorten en 2,0 soorten per kerk gemiddeld). Op twee zolders zijn maar liefst vijf soorten aanwezig, waarbij tijdens visuele tellingen maar één tot vier soorten werden gezien.
Op alle zolders van de vijf kerken is DNA van de baardvleemuis gevonden. De baardvleermuis komt dus waarschijnlijk meer voor in West-Friesland dan we tot nu toe wisten. Ook de gewone grootoorvleermuis en de watervleermuis zijn, net als de baardvleermuis, op alle onderzochte zolders aanwezig. Dat is veel meer dan op basis van de visuele tellingen is vastgesteld (Tabel 1).

Tabel 1. De aanwezigheid van vleermuizen in vijf Noord-Hollandse kerkzolders op basis van visuele inspectie en e-DNa uit mestmonsters. *The presence of bats on the attics of five North-Holland churches by means of visual inspection and by dna-barcoding of collected droppings.*

	Presentie *presence*	
Soort *species*	**Visueel**	**e-DNA**
Watervleermuis *Myotis daubentonii*	2	5
Baardvleermuis *Baardvleermuis M. mystacinus*	1	5
Laatvlieger *Eptesicus serotinus*	2	1
Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*	2	3
Ruige dwergvleermuis *P. nathusii*	1	3
Gewone grootoorvleermuis *Plecotus auritus*	2	5

Figuur 17. Een gewone grootoorvleermuis laat zich goed zien tijdens een van de visuele inspecties van de kerkzolders. *A Brown Long-eared bat shows itself during a visual inspection of a church attic*. (Huub Veldhuijzen van Zanten)

Discussie

DNA-analyse van vleermuiskeutels blijkt dus een zeer waardevolle aanvulling op het visuele onderzoek van kerkzolders. Maar we weten door dit onderzoek nog niet wanneer de soorten op de zolder zitten en waarvoor ze de zolder gebruiken. Mogelijk worden de zolders naast zomerverblijfplaats als winterverblijfplaats, of tijdelijke verblijfplaats gebruikt, of vinden vleermuizen er slechts een lekkere snack 's nachts en verblijven ze er niet. Uitgebreider onderzoek met camerabeelden en of geluidsopnames zal dit moeten uitwijzen.
Dit onderzoek heeft in ieder geval meer inzicht gegeven in de verspreiding van de baardvleermuis in Noord-Holland. Naast de DNA-analyse zijn er van nog twee kerken visuele waarnemingen van baardvleermuis. Dit betreft de kerken in Opperdoes en een andere kerk in Spanbroek. De kerken in West-Friesland lijken een belangrijke verblijfplaats voor deze

soort. Maar ook de watervleermuis is op alle zolders aangetroffen. Deze van nature boombewonende soort heeft in het waterrijke, maar bosloze, West-Friesland de kerk als goed alternatief gevonden voor boomholtes. Kerkzolders zijn dus mogelijk van een nog groter belang voor vleermuizen dan werd aangenomen. Nu steeds meer kerken een dubbelbestemming krijgen is bescherming van de op de zolders verblijvende vleermuizen tegen overvloedig gebruik van verlichting van groot belang.

Literatuur

Braaksma, S. 1964. Overwinterende Laatvlieger en Dwergvleermuizen. De Levende Natuur 67(5): 103-104.

Hoogeboom, D., W. Ruitenbeek, F. Visbeen & J. Wondergem (red.) 2014. Atlas van de Noord-Hollandse zoogdieren 1989-2014. Landschap Noord-Holland, Heilo / Noordhollandse Zoogdier Studiegroep (NOZOS), Alkmaar, Nederland.

Kapteyn, K. 1995. Vleermuizen in het Landschap. Over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Schuyt & Co, Haarlem.

Twisk, P. 2016. Baardvleermuis *Myotis mystacinus*. pp. 183-185 *In*: Broekhuizen, S., K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys. 2016. Atlas van de Nederlandse Zoogdieren. Naturalis, Leiden.

Summary

Using DNA barcoding of collected droppings to monitor bat presence in Dutch church attics.

The Whiskered bat (Myotis mystacinus) is rarely encountered in large parts of the province Noord-Holland, although it is thought some numbers must be present. Local volunteers performed visual bat counts in five church attics and collected bat droppings to identify bat species by DNA analysis. Whiskered bats were recorded at all sites by DNA analysis, but were only sighted on two locations. Most bats species turned out to be more widespread than visual inspections suggest.

Contact

Carola van den Tempel, Vleermuiswerkgroep Noord-Holland; vleernh@gmail.com

Advertentie. Klik op het logo

Colofon

De Nieuwsbrief is een uitgave van de Vleermuiswerkgroep Nederland (VLEN)

ISSN 0928-3587

Redactie: André de Baerdemaeker, Marga van der Tol, René Janssen.

Eindredactie: André de Baerdemaeker, Carlo Wijnen.

De redactie houdt zich niet verantwoordelijk voor de inhoud van de artikelen. Wel houdt de redactie zich het recht voor artikelen in te korten, te redigeren en voor personen of groepen kwetsende artikelen niet te plaatsen.

Bijdragen in de VLEN-Nieuwsbrief gaan over vleermuizen, vleermuisbescherming, (lopend) onderzoek, ervaringen van vleermuiswerkers en aanverwante zaken, bij voorkeur in de Nederlandse context.

Artikelen insturen:
Bijdragen hebben een minimale lengte van 500 woorden (1 blz) en zijn maximaal 2.000 woorden lang (afwijken in overleg). Teksten digitaal aanleveren in Word. Figuren, tabellen en foto's (Excel, JPG) in origineel formaat worden in afzonderlijke bestanden meegezonden. Op verzoek stuurt de redactie u per mail uitgebreide aanwijzingen voor het insturen van bijdragen toe.

Adreswijzigingen kunnen rechtstreeks doorgegeven worden door te mailen naar:
leden@vleermuis.net

Deadline kopij volgend nummer: 15 februari 2021 .

E-mail: redactie@vleermuis.net

VLEN-Nieuwsbrief is the newsletter of the Dutch Bat Workgroup (VLEN)

People from outside the Netherlands can subscribe to the Newsletter by sending an e-mail to leden@vleermuis.net to become a VLEN member. Subscriptions a free of charge.

Contributions on bats in a Dutch context are appreciated. Send your inquiries to the editor:
redactie@vleermuis.net

Deadline for the next edition: 15 Februari 2021

De VLEN is een werkgroep van de Zoogdiervereniging. *VLEN is part of the Dutch Mammal Society*

(klik op het logo)

Gezocht: redacteur M/V VLEN-Nieuwsbrief
De VLEN-Nieuwsbrief zoekt een redacteur voor het inhoudelijk en taalkundig bewerken van kopij. Interesse? Mail de redactie: redactie@vleermuis.net