

tussen **Duin & Dijk**



Natuur in Noord-Holland. Jaargang 22 **2** ● **2023**

Ondiep water voor meervleermuismoeders

● Meervleermuis. Tekening: Jos Zwarts.

● De zomerverspreiding van de meervleermuis (*Myotis dasycneme*) populaties in Noord-Holland. In rode (vrouwen) en blauwe (mannen) ruitjes zijn locaties van in de periode mei t/m september gebruikte verblijfplaatsen aangegeven, op basis van historische data (vanaf 1900). Locaties waar meervleermuizen zijn gevangen, zijn aangegeven met gevulde cirkels. Op lichtroze locaties zijn hoofdzakelijk vrouwen gevangen (>60%) en op de lichtblauwe hoofdzakelijk mannen (>60%).



De meervleermuis jaagt vooral boven het water. Zwangere meervleermuismoeders blijken een voorkeur te hebben voor ondiep water, waar ze vooral op de (uitsluitende) poppen van dansmuggen jagen. Noord-Holland is, met al zijn veengebieden en ondiepe wateren, bij uitstek een gunstig leefgebied.

vrouwtjes en de mannetjes tijdens de kraamperiode gescheiden van elkaar (Haarsma & Tuitert, 2009). De kraamperiode van meervleermuizen duurt van begin april tot eind juni. De vrouwtjes clusteren dan samen in kraamkolonies terwijl de mannetjes solitair of in kleinere groepen in andere gebieden verblijven. De vrouwtjes hebben tijdens de kraamperiode een veel grotere energiebehoefte dan de mannetjes (McHuron *et al.*, 2017). Het groeien, baren en voeden van de jongen kost energie, veel energie. Het is een hele uitdaging om voldoende voedsel te verzamelen tijdens de korte lente- en zomernachten. In de maximaal zes beschikbare nachtelijke uren vliegen de zwangere vrouwtjes met een steeds zwaardere buik rond. Na de geboorte keren de moeders een paar keer per nacht terug naar de verblijfplaats om hun jong te voeden. De jachtgebieden kunnen

daarom niet ver van de verblijfplaatsen af liggen en er moet voldoende voedsel te vinden zijn. Waarop jagen de vrouwtjes en kan dit het verschil in leefgebied tussen vrouwtjes en mannetjes verklaren?

Dieetonderzoek

Om te weten te komen wat vrouwtjes in die periode eten is mest geanalyseerd (Haarsma *et al. in druk*, 2023). Net als alle andere in Nederland voorkomende vleermuizen jagen meervleermuizen op insecten en overige geleedpotigen. De onverteerbare delen van het uitwendige skelet van de prooidieren zijn terug te vinden in de mest en geven een goede indicatie van het dieet. Tussen 2003 en 2017 zijn tijdens ruim 450 vangnachten op meer dan 100 verschillende locaties in Nederland meervleermuizen gevangen (voor Noord-Holland: zie kaart). Van elke gevangen vleermuis zijn



Vrouwtjes apart van mannetjes

In Nederland komen twintig verschillende vleermuissoorten voor, waarvan elf in de regio Amsterdam (Van den Tempel & Ho-Sam-Sooi, 2022). In Noord-Holland leven relatief veel meervleermuizen (*Myotis dasycneme*) al blijft het één van de minder algemeen waargenomen soorten in de regio. Hoewel vleermuizen sociale dieren zijn, leven de



● Resten van dansmugpoppen onder de stereomicroscop. Foto: A.-J. Haarsma.



● Keutels van de meervleermuis. Foto: Johann Prescher.



● Meervleermuizen. Foto: Johann Prescher.

kenmerken als geslacht (man of vrouw), gewicht, leeftijd (volwassen of jong) en reproductiestadium (onder andere zwanger en zogend), seizoen (onder andere kraamperiode) en locatie (onder andere ondiep water) genoteerd. Van de meervleermuizen die gedurende het vangproces gepoept hebben, is de individuele mest verzameld. Van elke verzamelde keutel is bekend van welke vleermuis deze afkomstig is. Daarnaast zijn per vangnacht de kenmerken van de vanglocatie, de weersomstandigheden en het seizoen genoteerd.

Analyse

De ruim 850 keutels zijn met twee verschillende methodes geanalyseerd, namelijk visueel onder een stereomicroscop (circa 80%) en analytisch met DNA-metabarcoding (circa 20%). Op batsdiet.com staat een korte herkenningssleutel voor prooi-resten.

In statistische analyses zijn de resultaten van de aangetroffen prooi-resten afgezet tegen geslacht, repro-

ductiestadium, seizoen en locatie (staafdigram).

Resultaten

Het gros van de prooidieren bestaat bij zowel vrouwtjes als mannetjes uit dansmuggen (*Diptera: Culicomorpha*) en motten (*Lepidoptera*). Dit komt overeen met resultaten uit eerder onderzoek (Britton *et al.*, 1997; Sommer & Sommer, 1997). Daarnaast zijn ook veelvuldig verschillende soorten langpootmuggen (*Diptera: Tipulomorpha*), middelgrote vliegen (*Diptera: Brachycera*) en schietmotten (*Trichoptera*) aangetroffen. In totaal zijn dertien verschillende taxa van insecten en andere geleedpotigen in de mest aangetroffen. Dit is een grotere diversiteit aan prooidieren dan in eerdere dieetonderzoeken (Ciechanowski & Zapart, 2012; Krüger *et al.*, 2012).

Geconcludeerd kan worden dat vrouwtjes tijdens de kraamperiode significant meer kleinere en lichtere prooidieren vangen dan mannetjes. Zwangere en zogende vrouwtjes

blijken tijdens de kraamperiode significant meer (uitsluitende) poppen van dansmuggen (*Diptera: Chironomidae*) te vangen dan de vrouwtjes zonder jongen. Kortom, de vrouwtjes eten vooral veelvuldig aanwezige, kleine en lichte dansmuggen.

Efficiëntie

De resultaten van het onderzoek geven inzicht in de ecologische uitdaging van de moeders om tijdens de kraamperiode zo efficiënt mogelijk, voldoende voedsel te vergaren. Er zijn drie ecologisch voor de hand liggende redenen, waarom het jagen op de bulk van dansmugpoppen voor de meervleermuismoeders efficiënt is.

Allereerst is de meervleermuis morfologisch aangepast om vlak boven het water te jagen, inclusief hun echolocatiesysteem (Haarsma & Siepel, 2013). Deze jachtstrategie noemt men 'trawling'. Zo hebben ze grote poten met haren tussen de tenen. Met hun grote, harige poten kunnen ze eenvoudig de dansmugpoppen van het wateroppervlak opvissen. De ►

● *Optimale oeverbeschoeiing voor de meervleermuis. Foto: A.-J. Haarsma.*

vlieghuid van de staart is daarnaast hoger op de poten aangehecht, zodat ze tegelijkertijd hun poten dieper in het water kunnen steken. Het is aannemelijk dat 'trawling' voor meervleermuismoeders het meest efficiënt en dus optimaal is. Met andere woorden: ze doen waar ze het beste in zijn!

Ten tweede is 'trawling' energie-efficiënt qua vliegbewegingen. Het vliegen wordt voor de zwangere vrouwtjes namelijk steeds zwaarder naarmate het embryo groeit. De wendbaarheid zal afnemen (Hayssen & Kunz, 1996). Met 'trawling' wordt in relatief ruime cirkels vlak boven het water heen en weer gevlogen. Anders is dat bij de jacht op bijvoorbeeld motten. In het luchtruim hoger boven het water of boven land zijn meer uitdagende capriolen nodig om de wendbare motten te vangen (Van de Sijpe & Holsbeek, 2007). Motten zijn daarbij tevens alerter op vijanden en zullen de meervleermuizen proberen te ontwijken.

Ten derde zijn dansmuggen in grote hoeveelheden aanwezig, ook al in het vroege voorjaar. De aanwezigheid en beschikbaarheid van voldoende prooi is voor de meervleermuismoeders voorspelbaar. Grotere prooien zoals motten en waterkevers zijn in kleinere aantallen aanwezig of zijn alleen zeer lokaal of in een kortere periode in grote aantallen aanwezig. Ook in Polen wordt een vergelijkbare voorkeur waargenomen: daar foerageren meervleermuizen tijdens de zwangerschap met name boven relatief eutroof water, terwijl ze later in het seizoen vooral boven mesotroof water foerageren (Ciechanowski *et al.*, 2017)

Het belang van ondiep water

Hoe uit dit zich in de gescheiden leefgebieden van vrouwtjes en mannetjes? Uit de resultaten blijkt dat vrouwtjes vaker voorkomen in gebieden met ondiep water (1,5 tot 2 m) en significant meer voorkomen in veengebieden. Ecologisch is dit te



verklaren aan de hand van de watertemperatuur in het vroege voorjaar (maart-april-mei), als de kraamkolonies gevormd worden. In het voorjaar warmen de ondiepe wateren en de bruine veenwateren sneller op (Pilla *et al.*, 2018), waardoor er eerder in het seizoen meer dansmuggen aanwezig zijn. De vrouwtjes arriveren eerder dan de mannetjes in de zomerleefgebieden (Haarsma *et al.*, 2019) en bezetten daarmee de voorhen beste jachtgebieden (Stockley & Bro-Jørgensen 2011; Smith *et al.*, 2018). Behalve de kwaliteit van het jachtgebied zullen uiteraard ook de kenmerken van de verblijfplaatsen een rol spelen in de keuze van het zomerleefgebied.

Advies inrichting en beheer

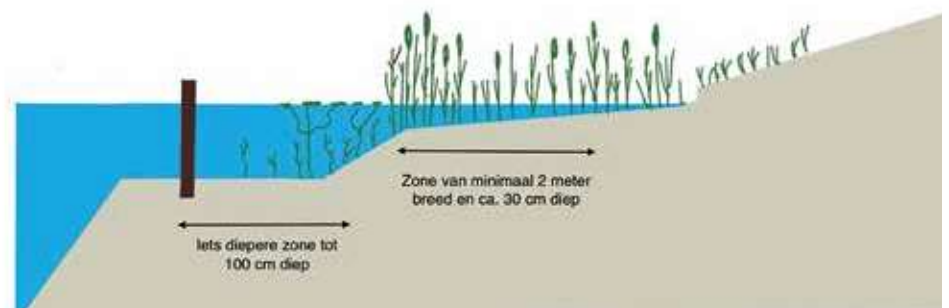
Hoe kunnen we de onderzoeksresultaten van het dieetonderzoek van meervleermuizen in Nederland gebruiken voor de algemene be-

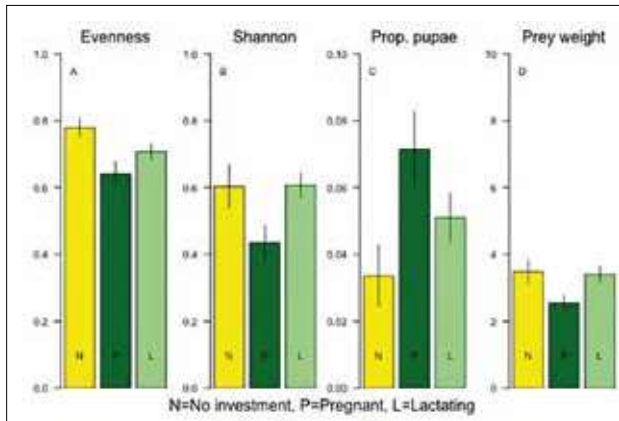
scherming van de meervleermuis in Noord-Holland?

Allereerst moeten de jachtgebieden bij voorkeur dichtbij de kraamkolonies liggen, vanwege de vliegafstand om de jongen 's nachts te kunnen voeden. Zet daarom in op het uitvoeren van beheermaatregelen bij wateren in een straal van zes kilometer rond bekende kraamkolonies. Meervleermuizen vliegen altijd laag boven water; als ze een weg over steken doen ze dat ook laag. Op plekken met veel verkeer bestaat hierbij de kans op een aanrijding. Het creëren en inrichten van optimale doorgangen (brug/duiker) om wegen te passeren is daarom belangrijk. Een brug of duiker dient ten minste 4 meter breed en 1,5 meter hoog te zijn.

Zet in op leefgebied voor een grote diversiteit aan watergebonden insecten waaronder dansmuggen, om

● *Een dwarsdoorsnede van een watergang met een natuurvriendelijke oever. Tekening: A.-J. Haarsma.*





- Geanalyseerde keutels van meervleermuisvrouwen in de kraamperiode. A: gelijkheid in prooiverdeling over negen taxonomische groepen (Evenness), B: Shannon diversity index (Shannon), C: aandeel dansmugpoppen (Prop. Pupae) en D: gemiddeld prooigewicht (Prey weight). Resultaten per keutel en onderverdeeld in geel: vrouwen zonder jong (N = No investment), donkergroen: zwangere vrouwen (P = Pregnant) en lichtgroen: zogende vrouwen (L = Lactating). De verticale lijnen geven de standaardfout aan.

- Optimale oeverbeschoeiing voor de meervleermuis. Foto: A.-J. Haarsma.

wateren beter geschikt te maken voor prooidieren van vrouwtjes meervleermuizen. Dit kan bijvoorbeeld door ondiepe wateren (1,5 - 2 m) te creëren of natuurvriendelijke oevers met een ondiepe waterzone van minimaal tien meter breed aan te leggen. Zorg ervoor dat delen van watergangen niet worden uitgediept voor de scheepvaart en er oevers onbeschoeid blijven.

Beperk in sloten en waterwegen breder dan 5 meter de aanwezigheid van drijvende waterplanten in het voorjaar en de vroege zomer (april - juni) en in de late zomer en najaar (juli - september) voor zowel de vrouwtjes als de opgroeiende jongen. Voorkom ook dat er kroos met het slootwater in een boezemvaart wordt ingelaten. Voor meervleermuizen is het namelijk lastig om te jagen als het wateroppervlak bedekt is met kroos (Boonman *et al.*, 1998) of ander organisch materiaal (Mackey & Barclay, 1989).

Anne-Jifke Haarsma
ahaarsma@dds.nl
Carolien van der Graaf
carolien@vroegvlieger.nl

Literatuur

- BOONMAN, A.M., M. BOONMAN, F. BRETSCHNEIDER & W.A. VAN DE GRIND, 1998. Prey detection in trawling insectivorous bats: duckweed affects hunting behaviour in Daubenton's bat, *Myotis daubentonii*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 44: 99–107.
- BRITTON, A.R.C., G. JONES, J.M.V. RAYNER, A.M. BOONMAN & B. VERBOOM, 1997. Flight performance, echolocation and foraging behaviour in pond bats, *Myotis dasycneme* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Zoology* 241: 503–522.
- CIECHANOWSKI M., A. ZAPART, T. KOKUREWICZ, M. RUSIŃSKI, M. LAZARUS, 2017. Habitat selection of the pond bat (*Myotis dasycneme*) during pregnancy and lactation in northern Poland. *J Mammal* 98(1): 232–245.
- CIECHANOWSKI, M. & A. ZAPART, 2012. The diet of the pond bat *Myotis dasycneme* and its seasonal variation in a forested lakeland of northern Poland. *Acta Chiropterologica* 14: 73–79.
- HAARSMA, A.-J. & A.H. TUITERT, 2009. An overview and evaluation of methodologies for locating the summer roosts of pond bats (*Myotis dasycneme*) in the Netherlands. *Lutra* 52: 47–64.
- HAARSMA, A.-J. & H. SIEPEL, 2013. Macro-evolutionary trade-offs as the basis for the distribution of European bats. *Animal Biology* 63: 451–471.
- HAARSMA, A.-J., E. JONGEJANS, E. DUIJM, C. VAN DER GRAAF, Y. LAMMERS, M. SHARMA, M. SIEPEL & B. GRAVENDEEL. 2023 in druk. "Female Pond Bats hunt in other Areas than Males and consume lighter Prey when pregnant" *Journal of Mammalogy*.
- HAARSMA, A.-J., P.H. LINA, A.M. VOÛTE & H. SIEPEL, 2019. Male long-distance migrant turned sedentary; The West European pond bat (*Myotis dasycneme*) alters their migration and hibernation behaviour. *PLoS ONE* 14: EE217810.
- HAYSEN, V. & T.H. KUNZ, 1996. Allometry of litter mass in bats: maternal size, wing morphology, and phylogeny. *Journal of Mammalogy* 77: 476–490.
- KRÜGER, F., I. HARMS, A. FICHTNER, I. WOLZ & R.S. SOMMER, 2012. High trophic similarity in the sympatric North European trawling bat species *Myotis daubentonii* and *Myotis dasycneme*. *Acta Chiropterologica* 14: 347–356.
- MACKEY, R.L. & R.M.R. BARCLAY, 1989. The influence of physical clutter and noise on the activity of bats over water. *Canadian Journal of Zoology* 67: 1167–1170.
- MCHURON, E.A., M. MANGEL, L.K. SCHWARZ & D.P. COSTA, 2017. Energy and prey requirements of California sea lions under variable environmental conditions. *Marine Ecology Progress Series* 567: 235–247.
- PILLA, R.M., C.E. WILLIAMSON, J. ZHANG, R.L. SMYTH, J.D. LENTERS, J.A. BRENTROP, L.B. KNOLL & T.J. FISHER, 2018. Browning-related decreases in water transparency lead to long-term increases in surface water temperature and thermal stratification in two small lakes. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* 123: 1651–1665.
- SIJPE, M. VAN DE & L. HOLSBEEK, 2007. Hunting strategy and tympanate moth predation by the pond bat (*Myotis dasycneme*). *Lutra* 50(2): 91–106.
- SMITH, K.T., J.L. BECK & C.P. KIROL, 2018. Reproductive state leads to intraspecific habitat partitioning and survival differences in greater sage-grouse: implications for conservation. *Wildlife Research* 45: 119–131.
- SOMMER R. & S. SOMMER, 1997. Ergebnisse zur Kotanalyse bei Teichfledermäusen, *Myotis dasycneme* (Boie, 1825). *Myotis* 35: 103–107.
- STOCKLEY, P., AND J. BRO-JØRGENSEN, 2011. Female competition and its evolutionary consequences in mammals. *Biological Reviews* 86:341–366.
- TEMPEL, C. VAN DEN & U. HO-SAMSOOI, 2022. Vleermuizen in Amsterdam. *Tussen Duin & Dijk* 21(4): 12–15.