

WATERVLEERMUIZEN IN DE WATERLEIDINGDUINEN. ONDERZOEK NAAR VOEDSEL EN HABITAT

Anne-Jifke Haarsma

Toink, toink, daar gaat weer een watervleermuis. Als een soort botsautootje stuitert hij over het wateroppervlak, hier en daar een insectje oppikkend. In de Amsterdamse Waterleiding Duinen, een van de belangrijkste bolwerken van watervleermuizen in Noord Holland, heb ik in een jaar tijd, met een heleboel veldwerk, literatuuronderzoek en mestonderzoek, het voedsel en habitat van watervleermuizen bekeken. Een erg ingewikkeld en juist daardoor erg interessant onderwerp!

De Amsterdamse Waterleiding Duinen (AWD) is een ongeveer 3600 ha groot waterwingebied tussen Zandvoort en Noordwijkerhout. Mede door ruim 180 ha wateroppervlak is het erg geschikt voor vleermuizen. Per nacht vliegen er zo'n 200 watervleermuizen. In dit

gebied wordt drinkwater gezuiverd. Schoon Rijnwater wordt via toevoersloten het gebied ingepompt. In infiltratiegeulen wordt het door de filterende werking van zand gedurende drie maanden gezuiverd. Het water wordt afgevoerd in afvoerkanalen of opgeslagen in voor-

Plaats langs het Barnaartkanaal, een afvoerkanal, waar vleermuizen en vliegende insecten werden geteld. Vooral de afvoerkanalen zijn in trek bij de jagende watervleermuizen, omdat ze vaak diep in het landschap liggen en dus beschutting bieden. Er zijn meestal ook veel muggen. Een oever met dichte begroeiing, zoals rechts, leidt tot een gevarieerd insectenaanbod, met ook grotere prooien dan muggen. Foto Anne-Jifke Haarsma





Ingang van een holle eik op landgoed Leyduin, waar in juli 1999 drie weken lang 55 volwassen vrouwtjes watervleermuizen zaten. De hele populatie maakte gebruik van 18 koloniebomen, met steeds wisselende bezetting. Foto Anne-Jifke Haarsma

raadkanalen. Door hun verschillende functie in het waterwinproces hebben deze vier watertypen (toevoersloot, geul, afvoer- en voorraadkanaal) een andere waterkwaliteit en dus ook een ander aanbod van insecten (Bokx, 1997).

Voedsel en habitat

Het jachthabitat (jachtomgeving) en het voedselaanbod van watervleermuizen in de AWD vertonen heel veel variatie, in de ruimte en in de tijd. In de hele AWD is geen enkele plek hetzelfde; de zogenaamde ruimtelijke variatie. Elke plek heeft zijn eigen omgevingskenmerken, zoals beschutting en het vegetatietype, maar ook het insecten-aanbod is op elke plek anders. Dit laatste komt onder andere door de waterkwaliteit op die plek en door het bodemtype (zand of klei). Gedurende het seizoen veranderen dit soort omgevingskenmerken, er is dus ook variatie in de tijd. Het is belangrijk om vooraf te beseffen dat omgevingsfactoren, zoals wind en temperatuur, het aanbod van insecten kunnen beïnvloeden. Hierdoor is een plek elke nacht anders, wat te merken is aan het aantal vleermuizen dat daar rondvliegt. Kortom, het aantal watervleermuizen op

een plek is afhankelijk van omgevingsfactoren en van het voedselaanbod en een eventuele interactie hiertussen. Hoe deze twee factoren precies op elkaar inhaken en in welke orde van grootte heb ik tijdens dit onderzoek bekeken.

Grote voeten

De watervleermuis *Myotis daubentonii* is een relatief kleine vleermuis met een witte buik, tamelijk lange smalle vleugels en hele grote voeten. Met deze voeten kan hij razendsnel insecten van het wateroppervlak af harken. Dit gaat zo snel dat vaak alleen een V-vormige rimpeling te zien is als bewijs dat de watervleermuis het wateroppervlak heeft geraakt. Vanwege de snelheid van jagen en vliegen is het vrijwel onmogelijk om een watervleermuis te volgen met een zender. Om toch het gedrag van vleermuizen zo nauwkeurig mogelijk te bekijken is gekozen om op zestien plekken gedurende een aantal avonden het gedrag van de daar rondvliegende watervleermuizen te bestuderen. Op dezelfde plekken werd ook naar omgevingsfactoren en insectenaanbod gekeken. Van mei tot en met juli zijn er 40 geschikte dagen geweest waarop veldwaarnemingen gedaan konden worden, en elk punt is ongeveer 20 keer bezocht; dan werd tweemaal vijf minuten waargenomen. Hiermee is een brede dataset verkregen met voldoende variatie in habitat- en voedselaanbod, zodat de voorkeur van

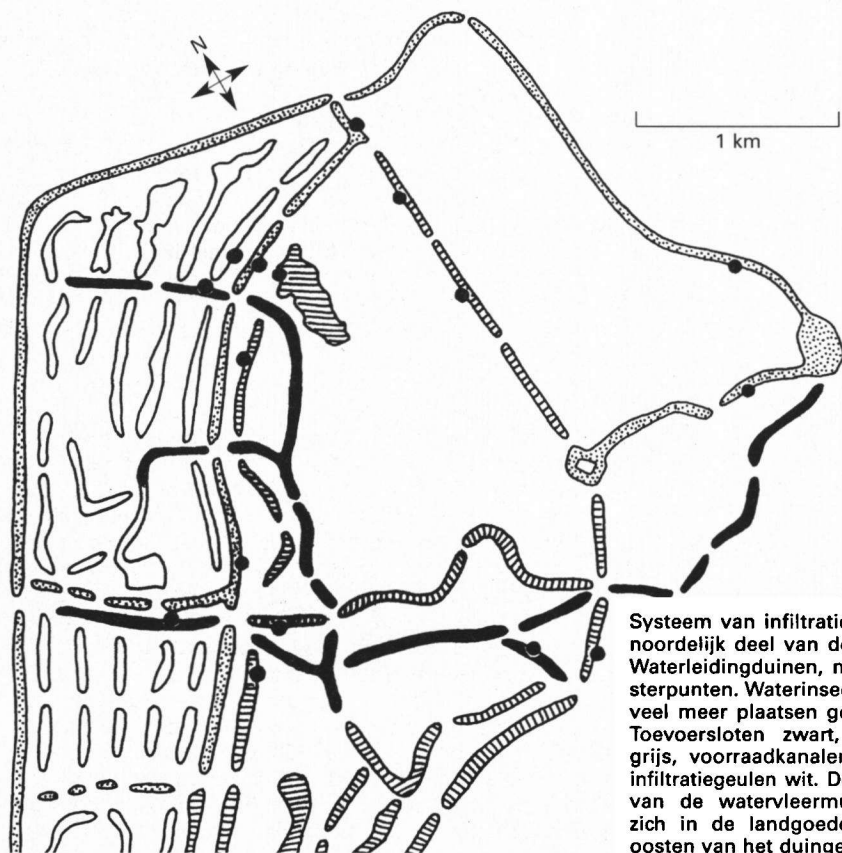
watervleermuizen en ook de variatie daarin onderzocht kan worden.

Beschutting

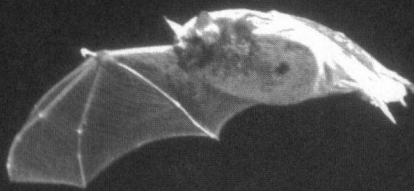
Op sommige locaties vlogen duidelijk meer watervleermuizen rond dan op andere, wat duidt op voorkeur voor bepaalde omgevingskenmerken. Zo bleek uit dit onderzoek dat ze een duidelijke voorkeur hebben voor beschutte plekken en plekken met steile oeverhellingen. Op dit soort locaties zijn ook meestal meer insecten aanwezig, omdat ze daar niet door de wind worden weggeblazen. Zo'n beschut jachtgebied levert dus dubbel voordeel op voor een watervleermuis: zelf beschut en veel voedsel.

Niet alle vier de watertypen die in de AWD aanwezig zijn, zijn even populair bij watervleermuizen. Er is een (in)directe relatie tussen het aantal watervleermuizen boven een watertype en het aanwezige voedselaanbod. Dit voedselaanbod wordt echter beïnvloed door bijvoorbeeld de watertemperatuur en het bodemtype, zodat het toch de omgevingsfactoren zijn die de habitatvoorkeur van de watervleermuis bepa-

len. Boven de geulen en toevoersloten, met helder water waarin heel veel hertenlarven en schietmotlarven leven, vlogen gedurende de onderzoeksperiode nauwelijks jagende vleermuizen. Deze prooien, herten en larven, worden mogelijk alleen gegeten in combinatie met andere prooien. De 'openheid' van deze twee watertypen speelt waarschijnlijk ook een rol. In de voorraadkanalen, waar het water langer in blijft, meer dan een jaar, is het water veel troebeler. Het zit vol met kroos en wier en er komen vooral schietmotten en langpootmuggen voor. Water met erg veel kroos wordt door watervleermuizen gemeden, omdat watervleermuizen erg moeilijk het verschil tussen een stukje kroos en een insect kunnen horen. Boven voorraadkanalen werd dan ook meestal niet gejaagd. De afvoerkkanalen, met vrij helder water en met muggen en kevers, waren het meest populair bij watervleermuizen. Deze kanalen zijn niet alleen aantrekkelijk wat betreft voedselaanbod, maar ook wat betreft ligging, namelijk dicht in de buurt van het koloniebos. De vleermuizen vliegen dus op de heen- en terugweg over deze kanalen, een soort



Systeem van infiltratiewateren in het noordelijk deel van de Amsterdamse Waterleidingduinen, met de 16 monsterpunten. Waterinsecten werden op veel meer plaatsen geïnventariseerd. Toevoersloten zwart, afvoerkkanalen grijs, voorraadkanalen gearceerd en infiltratiegeulen wit. De koloniebossen van de watervleermuizen bevinden zich in de landgoederen direct ten oosten van het duingebied.



Watervleermuizen jagen bijna altijd boven water, waarbij ze niet alleen vliegende insecten vangen, maar met hun brede en lange voeten ook diertjes van het wateroppervlak af 'harken'. Foto Kamiel Spoelstra

vierbaans snelwegen dus! Ook andere watertypen worden als snelweg gebruikt, maar lang niet op alle snelwegen wordt gejaagd. Dat blijft afhankelijk van het voedselaanbod.

Lekker

Het voedselaanbod per watertype is dus verschillend. Uit mijn onderzoek naar de voedselvoorkeur bleek dat de watervleermuizen alle aanwezige soorten eten. In 1997 deed Vaughan een literatuuronderzoek naar het voedsel van watervleermuizen, waarbij zij tot dezelfde conclusie kwam. Toch is er sprake van een duidelijke voedselvoorkeur. Dit blijkt onder andere uit het feit dat binnen één watertype, met dezelfde omgevingskenmerken maar een ander voedselaanbod, toch een duidelijke voorkeur is gevonden voor de plekken met de 'lekkerste' insecten, muggen, vliegen, vlinders, wantsen en kevers. Tussen deze insectensoorten zijn duidelijke verschillen in energetische waarde; een mug levert lang niet zoveel energie als een nachtvlinder of een kever. Een watervleermuis heeft dan ook een voorkeur voor plekken met veel insecten, waar ook nog een grote verscheidenheid aan soorten aanwezig is.

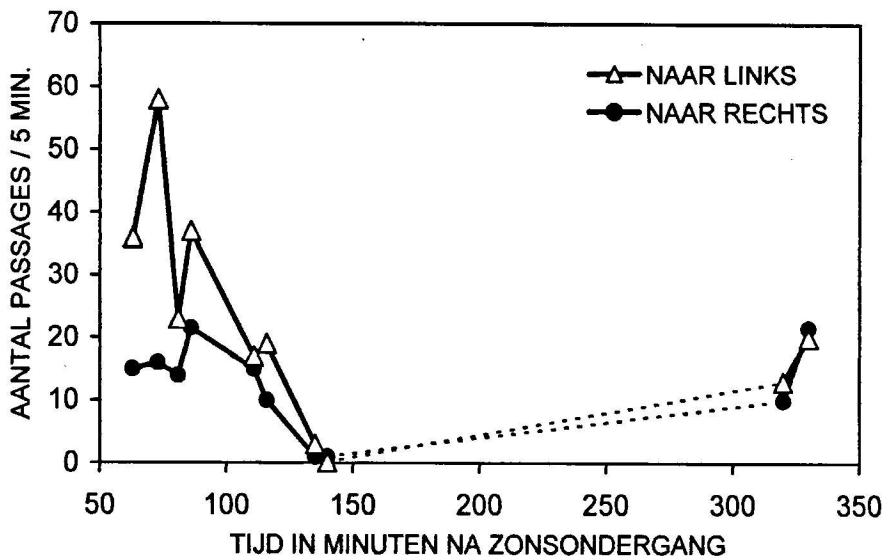
Mist

Watervleermuizen mijden mist en regen zoveel mogelijk (Zahn & Mayer, 1997). Op mistige nachten daalt de temperatuur meestal tot beneden de 8 graden en neemt bovendien het aantal rondvliegende (koudbloedige) prooien sterk af. In hoeverre mist de echolocatie van watervleermuizen verstoord, blijft onbekend. Wel heb ik een aantal keer waargenomen dat watervleermuizen boven de (laaghangende) mist gaan vliegen, op 1 à 2 meter boven het wateroppervlak in plaats van op 5-30 cm! Ze werden dus jagend waargenomen bij een temperatuur onder de 8 graden.

Ook was opvallend dat de watervleermuizen op mistige nachten iets eerder uitvlogen, waardoor aan het begin van de nacht een opvallend hoge activiteit kon worden waargenomen. Dit komt waarschijnlijk doordat het vooral mistig is op nachten dat het overdag heel erg warm is geweest; de insecten zijn dan in de schemering nog erg actief. Het is net of de watervleermuizen rekening houden met de komende mist door aan het begin van de avond het meest actief te zijn.

Van mei tot juli

Het verband tussen vleermuizen, insecten en omgevingsfactoren bleef, zoals verwacht, niet altijd gelijk: gedurende één nacht, maar ook gedurende één



maand, kon de invloed van insecten en omgevingsfactoren enorm variëren. Toch bleven de afvoerkanalen het hele onderzoek de populairste watertypen. Zo af en toe vertoonde de populariteit van voorraadkanalen en toevoersloten een piek, vooral na een periode van warm en windstil weer. Erg opvallend is dat het aantal muggen gedurende het onderzoek afnam. Zowel uit veldwaarnemingen als uit mestonderzoek bleek dan ook dat de watervleermuizen op andere (grotere) prooien overgingen. De weersomstandigheden werden in de loop van het onderzoek steeds milder; in het begin waren de nachten erg koud en vaak erg winderig, later steeds warmer en vaak windstil. Deze veranderingen brachten een duidelijke toename van de activiteit per nacht met zich mee. In de laatste periode van het onderzoek kan deze toename aan activiteit ook geweten worden aan de hogere activiteit van zogende vrouwtjes (Swift et al, 1985) en het uitvliegen van jonge vleermuizen.

Hoe verder?

Dit onderzoek levert stof tot discussie, want wat is er nu eigenlijk belangrijker voor een watervleermuis, voedsel of omgevingskenmerken? Of een combinatie van beiden? Hiermee is een eerste aanzet gemaakt. Om deze vraag echt op te lossen zal waarschijnlijk moeten worden overgegaan op experimenteel onderzoek, in een laboratorium met controleerbare omgeving. Maar het blijft oppassen geblazen, want er zijn

Een voorbeeld van de vliegactiviteit van watervleermuizen in de loop van de nacht, in mei, op een monsterpunt langs een afvoerkanal. Weergegeven zijn de passages, voor beide richtingen apart. Dit komt niet overeen met het aantal passerende individuen, want ze kunnen al foeragerend heen en weer vliegen. Het koloniebos ligt aan de rechterkant; in het begin van de nacht zien we dus vooral naar links vliegende vleermuizen.

een hoop factoren die de voorkeur van watervleermuizen beïnvloeden, zoals bijvoorbeeld de bereikbaarheid van een plek! Zie dat maar eens te onderzoeken in een laboratorium...

Literatuur

- Bokx, E.M. de, 1997. Hydrobiologisch onderzoek in de AWD. Rapport Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Boonman, A.M., M. Boonman, M. Bretschneider & W.A. van der Grind, 1998. Prey detection in trawling insectivorous bats. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 44:99-107.
- Swift, S.M., P.A. Racey & M.I. Avery, 1985. Feeding ecology of *Pipistrellus* during pregnancy and lactation. *Journal of Animal Ecology* 54:217-225.
- Vaughan, N., 1997. The diet of British bats. *Mammal Review* 27:77-94.
- Zahn, A. von & S. Maier, 1997. Jagdaktivität von Fledermäusen an Bächen und Teichen. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 62:1-11.

Anne-Jifke Haarsma,
Boerhavelaan 11, 2334 EB
Leiden (NL)