Regelink
Ecologie & Landschap

Batweter
VLEERMUISONDERZOEK EN ADVIES

De Meervleermuis in Noordwest-Overijssel

In het kader van de zesjaarlijkse monitoring

Auteurs:
Anne-Jifke Haarsma
Thijs Molenaar

In opdracht van:

provincie Overijssel

Foto Voorplaat
Meervleermuis – *Myotis dasycneme*, foto: René Janssen

28 april 2020

Haarsma, A-J, Molenaar, T.P., De Meervleermuis in Noordwest-Overijssel, In het kader van de zesjaarlijkse monitoring. Rapport RA19143-01. Regelink Ecologie & Landschap, Wageningen. 2020

Opdrachtgever
Provincie Overijssel
Luttenbergstraat 2
8012EE Zwolle
Telefoon +31384252525

Uitvoerders

Regelink Ecologie & Landschap
Thijs Molenaar
Gerrit Zegelaarstraat 1
6709 TA, Wageningen
E-mail: thijs.molenaar@regelink.nl
Tel: 06 553 26 810

Batweter onderzoek en advies
Anne-Jifke Haarsma
Goorweg 8
7596 MS Rossum
E-mail:info@batweter.nl
Tel: 0031 6 39498605

© Regelink ecologie & Landschap/ Batweter onderzoek en advies. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Inhoud

1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding 1
1.2 Doel van het onderzoek 1
1.3 Leeswijzer 2
2 Meervleermuis 3
2.1 Soortbeschrijving 3
2.2 Levenscyclus 4
2.3 Verblijfplaatsen in de zomer 5
2.4 Verblijfplaatsen in de paartijd en winter 6
2.5 Staat van instandhouding, ontwikkelingen en trends 6
2.6 Natura2000-gebieden in en rondom Noordwest-Overijssel 7
3 Onderzoeksgebied, methode en inspanning 9
3.1 Onderzoeksopzet 9
3.2 De relatie tussen verblijfplaatsen en N2000-gebieden 9
3.3 Netwerk in beeld brengen 10
3.4 Onderzoeksgebied 10
3.5 Inspanning 11
3.6 Methode 11
3.7 Interpretatie van resultaten op vliegroute 14
4 Resultaten 17
4.1 Verblijfplaatsen 17
4.2 Vliegroutes 23
4.3 Kwaliteit foerageergebieden 27
5 Discussie en conclusies 32
5.1 Kwetsbaar 32
5.2 Duidelijk negatieve trend 32
5.3 Overlast 33
5.4 Vliegroutes 34
5.5 Migratieroute 35
5.6 Foerageergebied 35
6 Aanbevelingen 37
6.1 Beleidsmatige wijzigingen 37
6.2 Praktische maatregelen 42
6.3 Vliegroutes 44
7 Zesjaarlijkse monitoring 48
7.1 Keuze monitoring methode 48
7.2 Aansluiten bij bestaande methodiek 49
7.3 Toepassing Natura2000-gebieden 50
7.4 Uitvoering in Overijssel 50
8 Literatuur 54
9 Bijlage 1 58
10 Bijlage 2 59
11 Bijlage 3 62
12 Bijlage 4 65

13 Bijlage 5 72

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Vleermuizen staan landelijk onder druk door landschappelijke ingrepen en de afname van (potentiële) verblijfplaatsen. Alle vleermuissoorten zijn beschermd middels de Europese Habitatrichtlijn. De Natuurbeschermingswet is de Nederlandse uitwerking van onder andere de Habitatrichtlijn en beschermt alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten. Nederland is een belangrijk land voor de meervleermuis (*Myotis dasycneme*). Nederland biedt plaats aan naar schatting 8% van de wereldpopulatie meervleermuizen en 29% van de Europese populatie. In Nederland ligt het zwaartepunt in Friesland, Noord- en Zuid-Holland en Noordwest-Overijssel (Haarsma, 2012). De soort geniet aanvullende bescherming omdat ze in bijlage II van de Europese Habitatrichtlijn staat. Voor de meervleermuis zijn in Nederland daarom Natura2000 gebieden aangewezen met als doelstelling dat de soort voldoende geschikt foerageergebied heeft.
De meervleermuis heeft in het verleden al veel te lijden gehad van onder andere kerkrenovaties, en momenteel staat de soort onder druk door na-isolatie. Om meervleermuis beter te kunnen beschermen is er behoefte aan actuele informatie over het voorkomen van deze soort in en rond de Natura 2000-gebieden ‘De Wieden en Weerribben’. Daarnaast kan kennis over het voorkomen van de meervleermuis ook worden ingezet bij monitoring van deze soort om de staat van instandhouding van de soort te bepalen. Hiervoor is meer kennis nodig over de koppeling tussen verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden (de Natura2000-gebieden).
In de jaren 2000 (Mertens & Willemsen, 2001), 2004 (Tuitert & Haarsma 2005) en 2007 (Zoon, 2008) zijn inventarisaties uitgevoerd naar (kraam)kolonies meervleermuizen. In 2016 hebben de veldwerkgroep van de Zoogdiervereniging en de Zoogdierenwerkgroep Overijssel (Haarsma, Prescher & Noort, 2018) een inventarisatie uitgevoerd naar de verspreiding en het aanbod van zomerverblijfplaatsen van de meervleermuis in de Kop van Overijssel. In vergelijking met eerdere onderzoeken, werd tijdens het onderzoek in 2016 een achteruitgang van de populatie en met name het aanbod verblijfplaatsen geconstateerd. De provincie Overijssel wil dat de bovengenoemde onderzoeken grotendeels worden geactualiseerd en aangescherpt. De onderzoeksgegevens moeten bruikbaar zijn voor een zesjaarlijkse monitoring.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het uitgevoerde onderzoek is het mogelijk maken van een meer gerichte bescherming van de meervleermuis, door:

1. De verspreiding van meervleermuizen en de ligging van hun vliegroutes in en rond de Natura2000-gebieden te actualiseren. Hierbij gaat het om reeds bekende maar ook zoveel mogelijk nieuwe:
    a) zomerverblijfplaatsen (inclusief nieuwe verblijfplaatsvoorzieningen);
    b) foerageergebieden binnen de aangewezen Natura2000-gebieden;
    c) vliegroutes, inclusief nieuwe voorzieningen zoals hopovers en lijnvormige elementen.

2. Bepalen van de huidige staat van instandhouding en populatietrend.

3. Onderzoek naar factoren die de staat van instandhouding kunnen beïnvloeden:
    a) diversiteit prooidieren (insecten);

d) gezondheid van populatie meervleermuizen.

4. Maatregelen die getroffen kunnen worden om de meervleermuis te beschermen.

5. Een monitoringsvoorstel om de populatieontwikkeling van de meervleermuis de komende jaren te volgen.

Met de resultaten van het onderzoek wordt kennis vergaard, die kan helpen bij een gerichte bescherming van de meervleermuis in Noordwest-Overijssel. Tevens kan de vergaarde kennis worden benut in de lage delen van Nederland die vergelijkbaar zijn met de situatie in Overijsel.

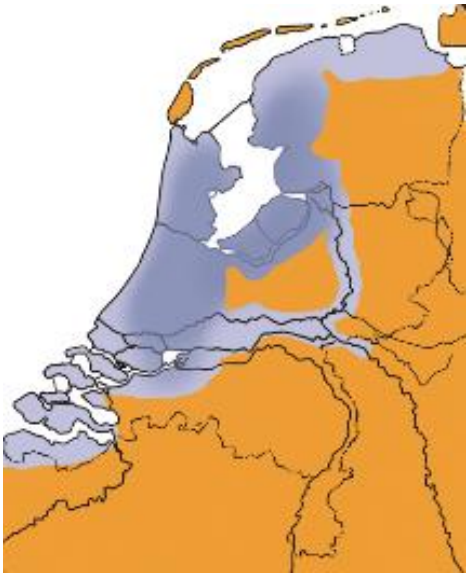
1.3 Leeswijzer

Het voorliggende rapport beschrijft het onderzoek naar de meervleermuis uitgevoerd in 2019. Na een korte inleiding wordt in hoofdstuk 2 de leefwijze van de soort toegelicht. Hierin is ook een deel opgenomen over de bescherming en de relatie met de Natura2000-gebieden. In hoofdstuk 3 wordt de methode, inspanning en het materiaal besproken en is een beknopte beschrijving van het onderzoeksgebied opgenomen. In hoofdstuk 4 worden de resultaten per onderdeel besproken. De conclusies en discussiepunten zijn in hoofdstuk 5 beschreven. De resultaten en aangetroffen knelpunten vormen de aanleiding van concrete beschermingsmaatregelen voor de meervleermuis in hoofdstuk 6. In hoofdstuk 7 worden de aanbevelingen voor het monitoringsplan besproken.

2 Meervleermuis

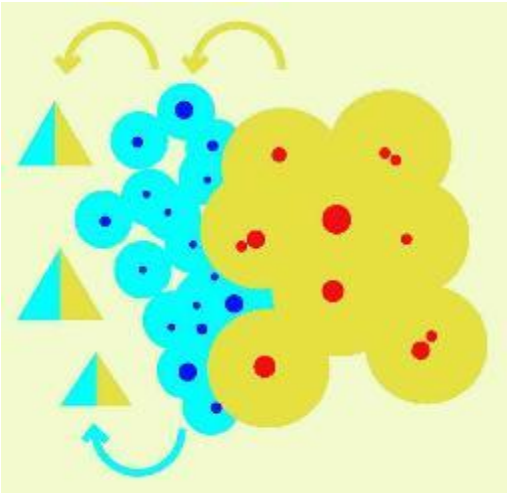
2.1 Soortbeschrijving

De meervleermuis heeft zich gespecialiseerd in het vangen van op het wateroppervlak drijvende insecten. Hiervoor heeft zij aanpassingen aan o.a. de vorm van de voeten, staartvlieghuid, oren en vleugels. De meervleermuis is een middelgrootte vleermuissoort, met een gewicht van maximaal 26 gram, de spanwijdte reikt tot 32 cm. Zij is in de zomermaanden overwegend gebouw bewonend. De meervleermuis is in de waterrijke, lage delen van Nederland één van de algemeen voorkomende soorten.



Figuur 1 Een schematische weergave van de Nederlandse zomerverspreiding van de meervleermuis, gebieden met hoge dichtheid (donkerblauw) en lage dichtheid (lichtblauw).©Haarsma.

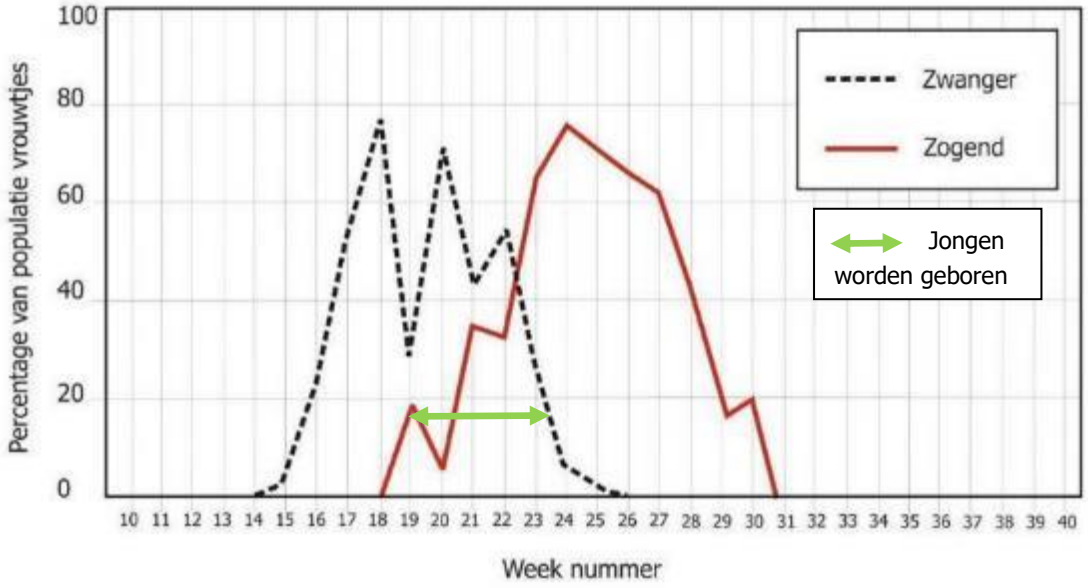
Net als de meeste Europese vleermuissoorten leven mannen en vrouwen meervleermuis in de zomer in gescheiden leefgebieden, waarbij de mannen vrijwel altijd aan de periferie van de leefgebieden van de vrouwen leven (Figuur 2). Ook de grote rivieren, zoals de IJssel, Rijn en Maas zijn het domein van de mannenpopulatie. Deze scheiding op basis van geslacht komt ook tot uiting in het migratiegedrag en de keuze voor winterverblijfplaatsen.



Figuur 2 Een schematische weergave van de zomerverspreiding van de meervleermuis (circels). Typisch vormen de vrouwen (rood) het centrum van een netwerk, met daaromheen mannen (blauw). Beide seksen ontmoeten elkaar in de winter in de winterverblijfplaatsen (driehoeken).

2.2 Levenscyclus

De levenscyclus van de meervleermuis verschilt van de meeste andere Nederlandse vleermuizen. De meervleermuis migreert over een grote afstand tussen zomer- en winterverblijfplaatsen. In het voorjaar vliegen meervleermuizen terug uit hun winterverblijfplaatsen (o.a. Limburg en Duitsland) naar hun zomerverblijfplaatsen. Tijdens de migratie verblijven de dieren in tijdelijke verblijfplaatsen. De eerste meervleermuizen arriveren al vanaf half maart in hun kraamverblijfplaatsen, maar toch duurt het tot begin mei voordat de hele groep compleet is. Begin mei worden de eerste jongen geboren (Figuur 3), dit is drie tot vier weken eerder dan bij andere vleermuissoorten.



Figuur 3. De reproductiecyclus van de meervleermuis (afbeelding uit Haarsma & van Alphen 2009). De terugval rond week 19 komt doordat in deze periode de individuen hoogzwanger zijn en vanuit ethisch oogpunt geen meervleermuizen worden gevangen.

De eerste vliegvlugge jongen kunnen, in gunstige jaren, al vanaf begin juni buiten het verblijf worden waargenomen (Figuur 4). Nadat een jong is gespeend, vertrekt de moeder naar de paarverblijfplaatsen. Een afname van het aantal volwassen vrouwtjes kan al vanaf half juli worden waargenomen. De jonge dieren, met een aantal pleegmoeders, blijven tot half september in de buurt van de kraamverblijfplaatsen hangen. Jonge dieren eten vooral kleinere prooien, zoals poppen van muggen die op het water drijven en hebben daarom een sterke voorkeur voor stilstaande zeer ondiepe (<90 cm) waterpartijen als foerageergebied in plaats van een waterweg. Hiermee is het gedrag en landschapsgebruik van jonge dieren duidelijk anders dan dat van volwassen dieren.

Figuur 4. De levenscyclus van de meervleermuis schematisch weergegeven (afbeelding uit Haarsma et al, 2006).

2.3 Verblijfplaatsen in de zomer

De meervleermuis vormt in de zomer grote groepen van 100 tot 750 dieren (Limpens et al. 2000, Kapteyn 1995). Verblijfplaatsen van de Nederlandse populatie zijn in rijtjeshuizen (51%), vrijstaande woonhuizen (11%), op kerkzolders (7%), ongedefinieerd (25%) en in overige huizen (o.a. flat en bedrijfspand) (Haarsma, 2012). Spouwmuren van jaren ‘60 en in mindere mate ‘70) rijtjeshuizen zijn veruit het meest gebruikte verblijfplaatstype (Figuur 5). De dieren vliegen over het algemeen vooral uit via de beide uiteinden (kopse kanten) van een rijtje woningen. Belangrijke kenmerken zijn een blinde (of vrijwel blinde) zijgevel, het ontbreken van een boeibord, en dakpannen die iets over de gevelrand uitsteken.
Meervleermuizen zijn thermofiel en hebben een voorkeur voor objecten die wel warm worden in de zon, maar het liefst met mogelijkheden om extreme temperaturen (boven de 35 graden) te vermijden. Dit warmteminnen heeft waarschijnlijk vooral te maken met het minimaliseren van energieverlies doordat de dieren zelf minder warmte hoeven te produceren. De energiewinst kan worden gebruikt voor het sneller opgroeien van de jongen en of het opvetten van de volwassen vrouwtjes. Dit opvetten is belangrijk, omdat de vrouwtjes veel energie nodig hebben om aan het einde van hun reproductieve zomer naar hun paar- en winterverblijfplaatsen te migreren.

Figuur 5. Veel mensen denken dat vleermuizen alleen in oude gebouwen, schuren en kerken wonen. De illustratie laat met zwarte cirkels zien in welke plaatsen in moderne woonhuizen door vleermuizen ook kunnen zitten: onder dakpannen, achter de dakgoot,

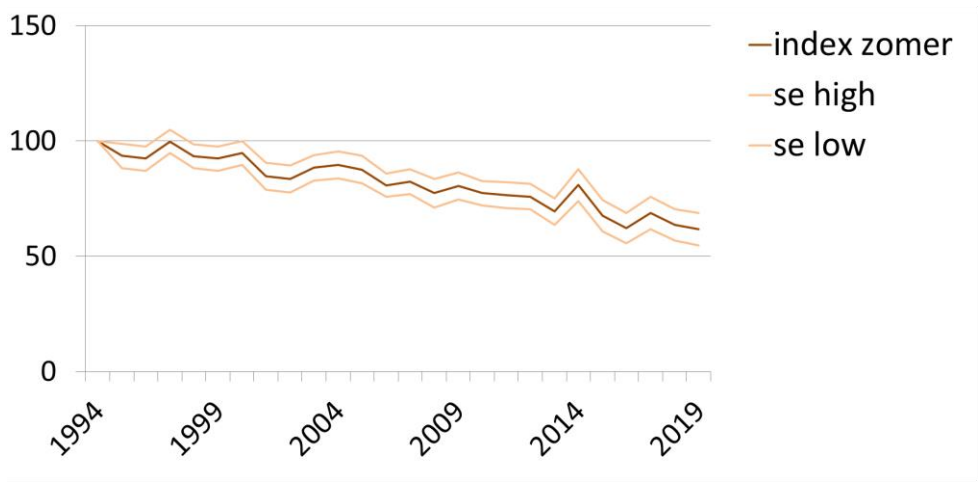
2.4 Verblijfplaatsen in de paartijd en winter

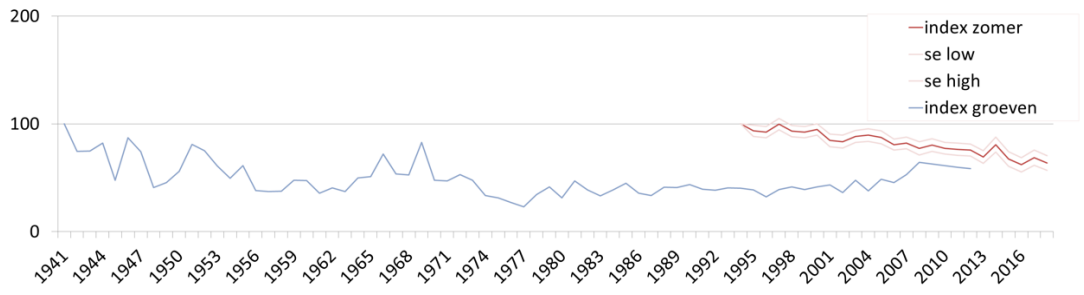
Typische paar- en overwinteringsobjecten zijn: ijskelder, bunker, grafkelder, waterkelder, spouwmuur, mergelgroeve en natuurlijke grotten (in België en Duitsland) (Huizenga et al. 2010, Haarsma 2012). Er zijn meerdere waarnemingen die bevestigen dat de meervleermuis ook in spouwmuren en onder daklijsten van woonhuizen overwintert.
De totale waargenomen winterpopulatie in West-Europa (Nederland, België, West-Duitsland) telt 1500 dieren. Door de hangplekkeuze gedurende de winter is de trefkans laag. In totaal wordt minder dan 5% van de zomerpopulatie in de winter waargenomen. Daarbij hebben mannen en vrouwen meervleermuizen een andere voorkeur voor winterverblijfplaatsen, respectievelijk bunkers en mergelgroeven (Haarsma et al 2019).

2.5 Staat van instandhouding, ontwikkelingen en trends

De populatieomvang van de meervleermuis in de zomer is relatief goed bekend (Haarsma 2012). De totale geschatte zomer populatiegrootte meervleermuizen (vrouwen en mannen tezamen) telt 16.830 dieren. De Nederlandse meervleermuispopulatie is onderdeel van de West-Europese populatie (Nederland, België, West-Duitsland). Het merendeel van ‘onze’ mannen leeft vermoedelijk in Duitsland. Nederland is één van de belangrijkste bolwerken voor de meervleermuis met ongeveer 29% van de Europese populatie (en 8% van de wereldpopulatie).

De meervleermuis is één van de weinige soorten waarvoor, naast het NEM netwerk wintertellingen, ook een netwerk zomertellingen bestaat. Om de landelijke trend van het zomer– en wintermeetnet onderling te kunnen vergelijken worden index waarden ten opzichte van het eerste jaar (1994 geldt als 100%) getoond (Figuur 6). De zomertrend was lange tijd stabiel en toont sinds 2009 een licht negatieve trend. Naast een afname van de populatiegrootte wordt ook in meerdere delen van Nederland een afname van de groepsgrootte waargenomen. De winterpopulatie in Limburg vertoont ook een licht negatieve trend. Alleen in de mannen overwinteringsgebieden (Zuid-Holland en Gelderland) wordt een duidelijk positieve trend waargenomen. Deze toename is te wijten aan een verandering van het migratiepatroon in plaats van een toename van de populatie (Haarsma et al 2019).





Figuur 6. Trendinformatie meervleermuis landelijk vanaf 1994, boven de resultaten van het zomermeetnet, onder het wintermeetnet selectie mergelgroeven (t/m 2011, daarna zijn geen tellingen meer mogelijk i.v.m. Mijnbouwwet). De beide lijnen onder en boven de trendlijn 'SD high en low': standaard deviatie geven de bandbreedte van de schattingen van de trend weer.

2.6 Natura2000-gebieden in en rondom Noordwest-Overijssel

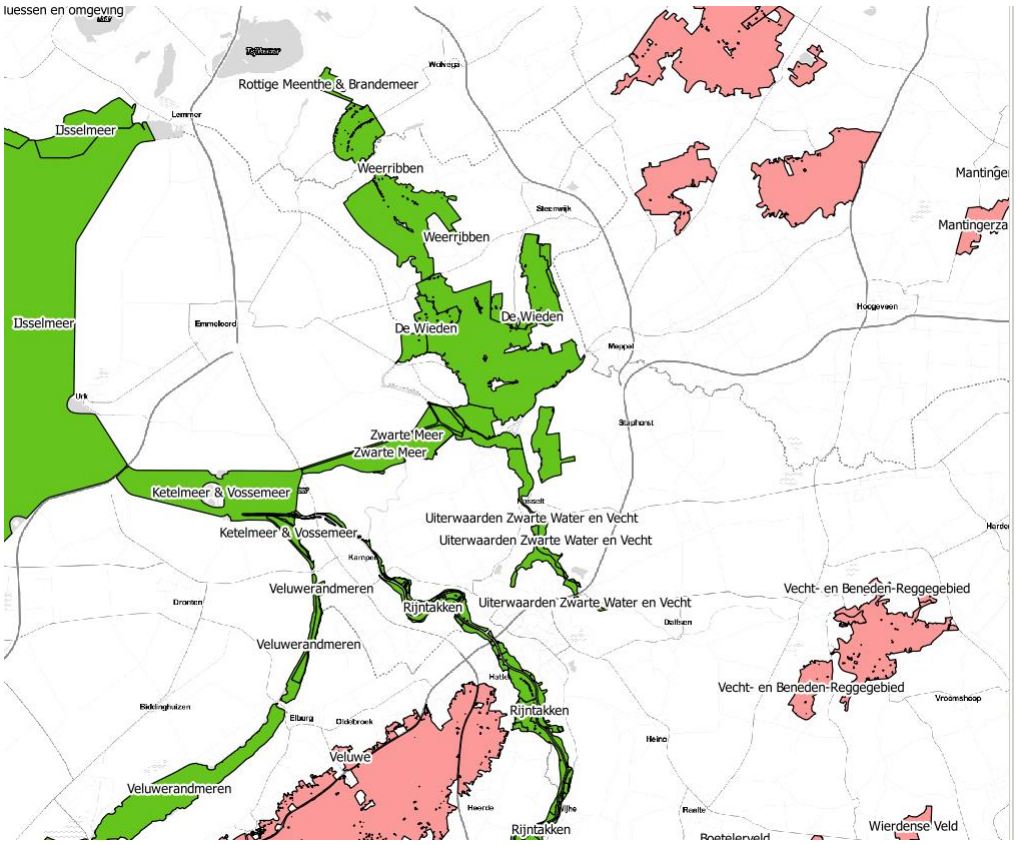
In het kader van het Europese netwerk van natuurgebieden (Natura 2000) zijn in Nederland 166 natuurgebieden aangewezen als Natura2000-gebied. Gebieden worden aangewezen op basis van hun bovengemiddeld belang voor bepaalde soorten of vegetatietypen. Van de aangewezen N2000-gebieden zijn 23 gebieden aangewezen voor de meervleermuis. In Noordwest-Overijssel liggen een aantal van deze gebieden. Het gaat hierbij om gebieden in de waterrijke delen van de provincie; de Wieden, de Weerribben, de Rottige Meenthe en Rijntakken. Andere waterrijke gebieden met hoge dichtheden meervleermuizen zijn niet aangewezen als Natura2000-gebied (Figuur 7), zoals het Ketelmeer en Vossemeer, de uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, de Veluwe randmeren, Olde Maten en Veerslootlanden en het Zwarte Meer. De aanwijzing van een gebied voor een doelsoort is gebaseerd op verouderde gegevens en theoretische modellen en is bedoeld om een levensvatbare populatie van de soort (of habitattype) te handhaven. Dit wil zeggen dat niet alle waterrijke gebieden met hoge dichtheden meervleermuizen ook daadwerkelijk zijn aangewezen voor de soort (Tabel 1).
Uit deze aanwijzingen vloeien enkele instandhoudingdoelen voort die gericht zijn op de meervleermuis. Zo is per Natura 2000-gebied de instandhoudingdoelstelling voor de populatie, oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied voor de soort vastgesteld. De doelstelling is voor de bovenstaande Natura2000-gebieden gericht op stabilisatie van populatie, oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied. Bij het realiseren van de doelen, de planning en bijsturing wordt gefaseerd gewerkt met een zesjaarlijkse cyclus. Na afloop van deze zes jaar worden de doelen geëvalueerd en is het ook mogelijk om in een later stadium soorten toe te voegen aan een Natura2000-gebied, mocht deze essentieel zijn voor deze soort.

Tabel 1. De Natura2000 gebieden in de provincie Overijsel (plus in zeer directe nabijheid) waar hoge dichtheden meervleermuizen te verwachten zijn (geschat op een schaal van 1-5). Per gebied staat samengevat of het gebied uiteindelijk met of zonder de meervleermuis als doelsoort is aangewezen. Per gebied staat een maat voor de oppervlakte weergegeven.

Naam gebied	Gebieds-nummer	Dichtheid meervleermuis	Meervleermuis als doelsoort	Oppervlakte (ha)
Ketelmeer en Vossemeer	75	+	nee	3.843
(Rottige Meenthe & Brandemeer)	18	+++++	ja	1369
Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	36	+	nee	1080
Veluwe randmeren	76	+	nee	6166

Weerribben	34	+++++	ja	3279
Wieden	35	+++++	ja	7156
Zwarte Meer	74	+++	nee	2162
Olde Maten en Veerslootlanden	37	++	nee	790
Uiterwaarden IJssel (Rijntakken)	38	+	ja	8356

De bescherming van soorten die zijn opgenomen in de instandhoudingdoelen van de Natura2000-gebieden reikt tot buiten de grenzen van het betreffende N2000-gebied. Bij instandhoudingsdoelstellingen, zoals het behoud van de populatie, omvat de bescherming ook buiten het N2000-gebied gelegen functies die van essentieel belang zijn voor het behoud van de betreffende populatie. Dit wordt externe werking genoemd. Wanneer projecten of handelingen buiten een Natura2000- gebied leiden tot negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van een Natura2000-gebied, moeten deze getoetst worden aan de Wet Natuurbescherming en zal bij een negatief effect een vergunning nodig zijn. De instandhoudingsdoelstellingen voor meervleermuizen zijn: behoud van populatie, oppervlakte en kwaliteit leefgebied. Alle kraamverblijfplaatsen en vliegroutes liggen buiten de N2000-gebieden, via de externe werking vallen deze onder de bescherming van de Habitatrichtlijn. De doelstellingen kunnen immers niet gehaald worden als het aantal individuen in een kraamverblijfplaats afneemt of geheel verdwijnt.



Figuur 7. De ligging van de N2000-gebieden in Overijssel, met een belang voor de meervleermuis als foerageerhabitat (groen) en met niet of nauwelijks een belang voor de meervleermuis als foerageerhabitat (roze).

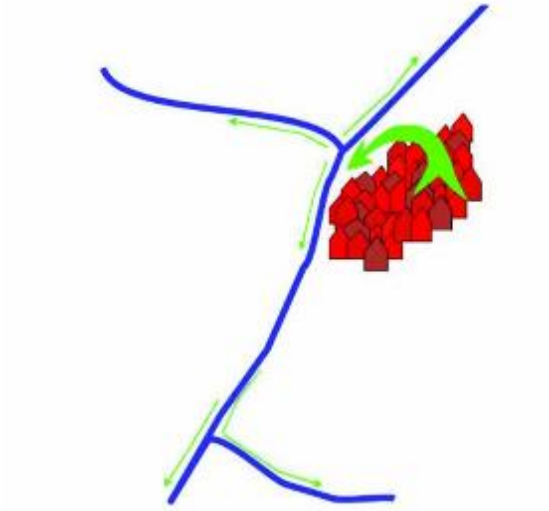
3 Onderzoeksgebied, methode en inspanning

3.1 Onderzoeksopzet

Het onderzoek richt zich op het vaststellen van kraamverblijfplaatsen en de daarbij behorende foerageergebieden en vliegroutes. Een kolonie meervleermuizen heeft een of meerdere kraamverblijfplaatsen met de daarbij behorende foerageergebieden. De verblijfplaatsen en foerageergebieden worden onderling verbonden door vliegroutes. Een populatie meervleermuis bestaat uit meerdere van deze netwerken van verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Deze samenhang komt ook weer terug in de onderzoeksopzet en uitvoering hiervan waarbij de verschillende onderdelen worden toegelicht. Daarbij moet worden beseft dat deze aspecten niet los van elkaar kunnen staan. Zo wordt na het vaststellen van de vliegroute in het begin van avond, aansluitend de foeragerende exemplaren in kaart gebracht waarna in de ochtend het verblijf kan worden opgezocht.

3.2 De relatie tussen verblijfplaatsen en N2000-gebieden

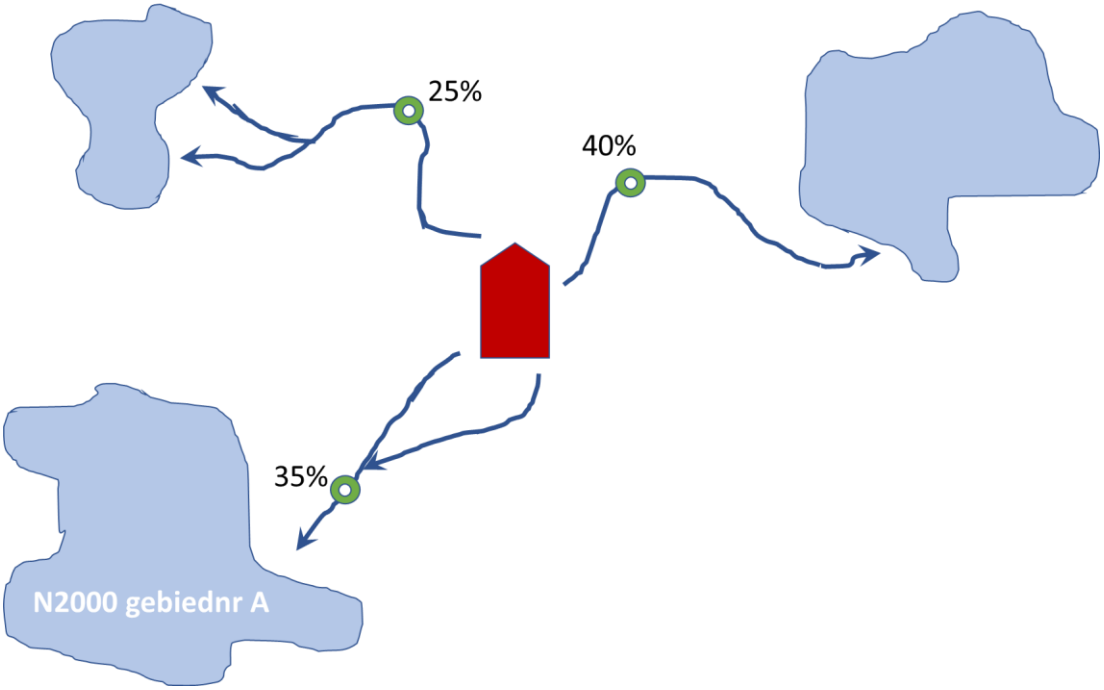
Meervleermuizen zijn zeer traditioneel in het gebruik van hun vliegroutes (Haarsma & Siepel 2014). Dieren van een groep zullen eenzelfde vliegroutes jarenlang gebruiken, ook als de groep ondertussen van verblijfplaats is gewisseld. Deze wisselingen vinden vaak plaats binnen hetzelfde dorp of stad.



Figuur 8 De vliegroutes (groene pijlen) van de meervleermuis blijven gelijk, ook als een groep binnen een dorp tussen verschillende huizen verhuist.

Niet alleen de kolonie, maar ook de individuen zijn trouw aan hun vliegroutes. Uit onderzoek blijkt dat een bepaalde groep individuen binnen een kraamkolonie jarenlang gebruik maakt van dezelfde vliegroute. Bijvoorbeeld degene in oostelijke richting, terwijl een andere groep individuen uit dezelfde kolonie gebruik maakt van de vliegroute in westelijke richting. Uitwisseling tussen beide groepen komt nauwelijks voor. Door op strategisch gekozen punten op een vliegroute het aantal passerende individuen te tellen (Figuur 9) wordt het aantal dieren op een route bepaald. Gecombineerd met het aantal individuen in de bijbehorende kraamkolonie wordt berekend welk percentage van de individuen uit die kraamkolonie gebruik maakt van de vliegroute. Dit berekend percentage geldt als maat om het belang van de vliegroute en het achterliggende foerageergebied voor de kraamkolonie te wegen. In een gelijkblijvend landschap

is de meervleermuis trouw aan zijn vliegroutes en blijft dit percentage constant gedurende de kraamperiode, zowel in een kraamseizoen als over de jaren heen. Veranderingen in de percentages zijn een indicatie dat er in het netwerk van een kolonie knelpunten zijn ontstaan. Bijvoorbeeld dat, bijvoorbeeld als gevolg van ruimtelijke ingrepen, vliegroutes en/of verblijfplaatsen ongeschikt geraakt zijn. In dit rapport wordt het percentage dieren op de route gebruikt als vaste relatie tussen een verblijfplaats en een Natura2000-gebied.



Figuur 9. De vaste relatie tussen een verblijfplaats (rood) en foerageergebieden. In groen zijn de telpunten weergegeven.

3.3 Netwerk in beeld brengen

Om in Noordwest-Overijssel te bepalen wat de huidige verspreiding is van de meervleermuis en welk deel van die populatie afhankelijk is van de Wieden en Weerribben zal het netwerk van verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes in beeld gebracht moeten worden. Om dit netwerk in beeld te brengen zijn de vliegroutes als startpunt genomen, individuen zijn op vliegroute naar de Wieden en Weerribben gevangen en gezenderd. Door de gezenderde individuen te volgen wordt duidelijk waar verblijfplaatsen en foerageergebieden liggen. Door vervolgens het aantal individuen in de kraamverblijfplaats en op vliegroutes te tellen kunnen uitspraken gedaan worden over de grootte van de lokale populatie, het belang van foerageergebieden en de ligging van vliegroutes. Uit biometrische gegevens en mestanalyse van gevangen individuen kunnen uitspraken gedaan worden over de gezondheid van populatie.

3.4 Onderzoeksgebied

Bij het vaststellen van het onderzoeksgebied is uitgegaan van de uit eerder onderzoek (Haarsma et al 2018) bekende teleenheden van verblijfplaatsen. Op deze manier is een zo compleet mogelijk beeld gevormd van de situatie in het verleden. Door hetzelfde gebied te onderzoeken kan een goede vergelijking gemaakt worden van de oude en de huidige situatie. Eventuele verschuivingen in teleenheden binnen de provincie zijn zo zichtbaar. Het onderzoeksgebied

bestaat uit de Weerribben, de Wieden en direct in de nabijheid gelegen waterwegen en meren (Figuur 10).

Figuur 10. Het onderzoeksgebied, met de belangrijkste bezochte plaatsen.

3.5 Inspanning

Alle methodes zijn erg arbeidsintensief en worden uitgevoerd in samenwerking met vrijwilligers, zonder hen was dit onderzoek niet mogelijk geweest. Een volledige lijst met namen is te vinden in bijlage 1. In bijlage 2 is de totale onderzoeksinspanning weergegeven.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in de maanden mei en juni 2019. De werkzaamheden zijn grotendeels uitgevoerd bij voor meervleermuizen optimale weersomstandigheden, <15 ºC, <3 Bft, droog. Op 7 en 8 juni is met harde hard wind in de beschutting van een bos gevangen, wetende dat met winderig weer dit soort plekken veel dieren aanlokt (inderdaad zijn die nacht max 16 meervleermuizen gevangen). We zijn van mening dat de uitgevoerde vliegroute-tellingen, verblijfplaats-tellingen en vangmomenten onderling vergelijkbaar zijn.

3.6 Methode

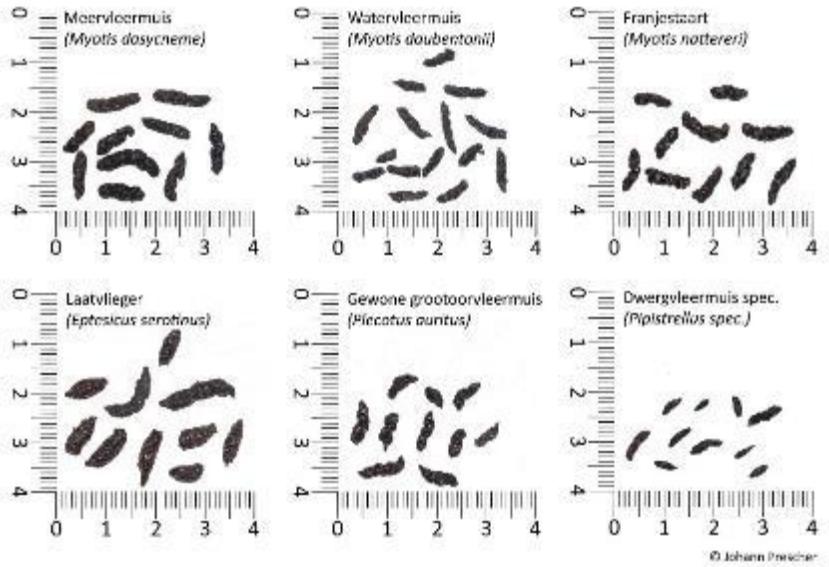
3.6.1 Opbouwen netwerk van vrijwilligers

Het tellen van uitvliegers op de bekende locaties wordt in Noordwest-Overijssel sinds 2006 door vrijwilligers uitgevoerd onder leiding van A. Haarsma namens Vleermuiswerkgroep Nederland (Vlen). In de loop der jaren is het aantal vrijwilligers sterk teruggelopen, zodat het merendeel van de verblijfplaatseenheden niet meer geteld wordt. Voorafgaand aan de start van de veldwerkzaamheden willen we het netwerk van lokale vrijwilligers weer opbouwen. Dit is gebeurd

door o.a. publicaties in sociale media, lezingen en een opleidingstraject. Sinds 2018 woont A. Haarsma in Overijssel, waardoor ook meer intensieve begeleiding van de vrijwilligers mogelijk is.

3.6.2 Tellen van bekende verblijfplaatsen

De vrijwilligers ontvangen een handleiding en instructie over het tellen van aantal individuen in een verblijfplaats (zie bijlage 3). Vleermuizen verlaten in de avondschemering hun verblijfplaats. Meestal vliegen de dieren via één of meerdere openingen uit het gebouw, bijvoorbeeld uit een kier tussen het dak en de gevel. De uitvliegende vleermuizen worden één voor één geteld. Per locatie wordt twee keer geteld. Eenmaal begin juni en eenmaal eind juni, bij de eerste telling vliegen de jongen nog niet mee, bij de tweede telling wel. De eerste telling fungeert tevens als controle of de kolonie nog op het bekende adres aanwezig is (dit kan ook aan de hand van keutels, zie Figuur 11). De tweede telling geeft inzicht in het reproductiesucces. De tellingen worden uitgevoerd door vrijwilligers, in complexe situaties, onoverzichtelijke gebouwen of meerdere uitvliegopeningen, bijgestaan door een professional.



Figuur 11. Keutels van verschillende soorten vleermuizen. In principe zijn keutels van meervleermuizen voor een geoefend oog niet te verwarren met andere gebouw bewonende soorten zoals de laatvlieger. Het verschil zit duidelijk in de gemiddelde lengte van de keutels en de dikte hiervan (tekening Johann Prescher).

3.6.3 Opsporen van vermiste kolonies

Als uit de eerste telling blijkt dat de kolonie niet langer op de bekende plek zit dan wordt deze terug gezocht. Het zoeken van een vermiste kolonie kan het meest efficiënt worden uitgevoerd door een ervaren onderzoeker. Om een onbekende verblijfplaats te achterhalen zijn meerdere methoden beschikbaar, met elk zijn eigen voor –en nadelen. De keuze voor een bepaalde methode is afhankelijk van de situatie, waarbij de grootte van het zoekgebied de belangrijkste factor is. Een uitgebreide omschrijving van de verschillende methoden en hun efficiëntie staat omschreven in Haarsma & Tuitert 2009. Vanwege de hoogste efficiëntie en minste arbeidsuren per verblijfplaats, is gekozen voor telemetrie als onderzoeksmethode.
Telemetrisch onderzoek bestaat uit het markeren van een individu met een lichte (<5% van het lichaamsgewicht) radiozender. Door het signaal van de zender te volgen of op te sporen met een antenne en ontvanger kunnen vliegroutes, foerageergebieden en verblijfplaatsen in beeld worden gebracht. Voor meervleermuizen is het de meest efficiënte methode om individuen te

vangen op een vliegroute boven het water. Daarbij wordt onder een geschikte brug een fijnmazig net (mistnet) opgehangen, dat moeilijk door vleermuizen wordt waargenomen. De gevangen vleermuizen worden beschreven volgens de methode van het vleermuisvangsysteem (vleermuizenvangen.nl). Meervleermuizen die voldoen aan de criteria, namelijk gezond, van voldoende gewicht en niet zwanger, worden voorzien van een radiozender (BD-2N, Holohil). Deze wordt met huidlijm (SAUER Haudkleber) op de rug tussen de schouderbladen geplakt. De zender blijft ongeveer een week zitten en valt daarna vanzelf af. Na het vangen worden de gezenderde vleermuizen direct gevolgd waarbij foerageergebied, vliegroute en uiteindelijk verblijfplaats gevonden worden.
Het vangen en zenderen van vleermuizen is gebonden aan strikte regels. Voor dit onderzoek is goedkeuring verkregen van de vleermuisvangcommissie (van de ZV) en is een ontheffing voor de Wet op de Dierproeven verkregen (VZZ-18-004 met werkprotocol AVD248002016459, FF/75A/2016/048 met machtiging 2019.23A).

3.6.4 Populatietrend berekenen

Het karteren en tellen van verblijfplaatsen sluit aan bij een bestaande methode. In Nederland worden sinds 1994 elk jaar rond de langste dag (21 juni) zoveel mogelijk verblijfplaatsen van meervleermuizen geteld. Vanwege de klimaatsverandering is de teldatum in de loop der jaren iets naar voren geschoven en ligt nu tussen 10 en 15 juni. Dit project wordt gecoördineerd door A. Haarsma namens de Vlen. Op basis van de huidige monitoringsreeks weten we dat de populatie trend van de meervleermuis licht afneemt. De Vlen en de Zoogdierverenging willen monitoring van de meervleermuis omvormen tot een NEM meetnet wat zal aansluiten op het huidige zolder monitoringsmeetnet. Het CBS wil dit meetnet zo snel mogelijk officieel maken, aangezien de gegevens zeer bruikbaar en betrouwbaar zijn (CBS 2018). De gegevens die tijdens dit onderzoek verzameld zijn, worden aangeleverd aan het CBS, waarna zij vervolgens een populatietrend zullen bepalen. De trend en populatie schattingen zullen worden berekend met Generalized lineair model met een Poisson verdeling, toegepast via het software pakket Trim (Pannekoek & Van Strien 2005).

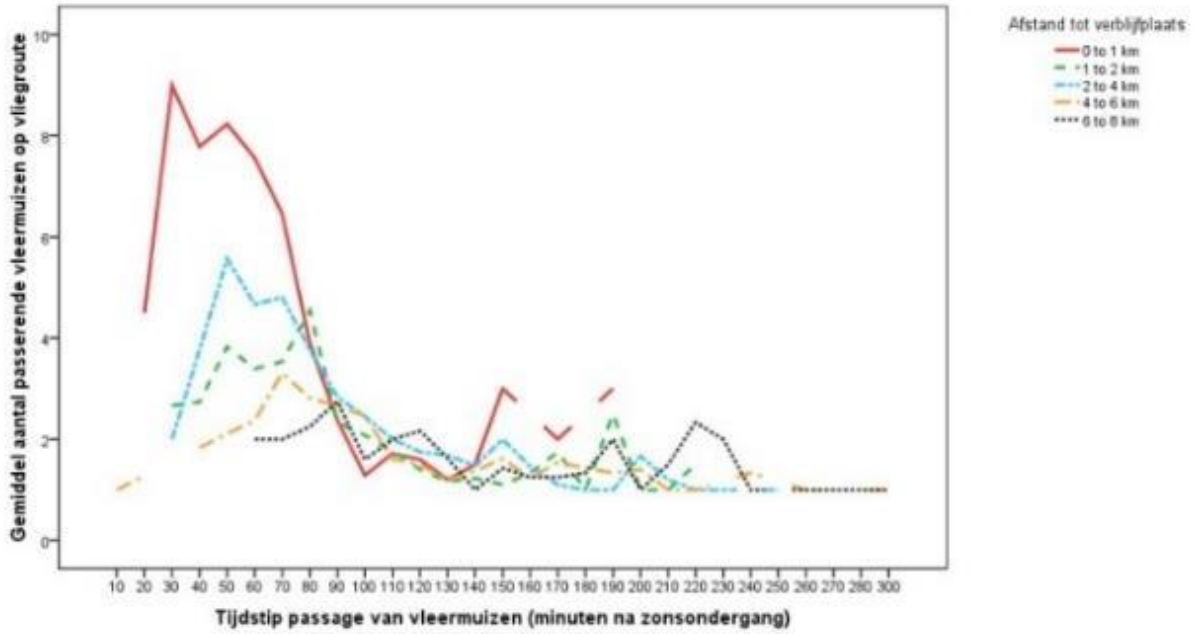
3.6.5 Tellen van vliegroutes

Het tellen van een vliegroute wordt gebruikt om het belang van het bijbehorend foerageergebied te bepalen (zie ook paragraaf 3.2). Het is mogelijk om aan de hand van monitoring op vliegroutes uitspraken te doen over de populatie omvang van de bronpopulatie, de kraamkolonie in de betreffende teleenheid. Echter het blijft een indirecte methode in vergelijking tot het tellen van het aantal individuen in een verblijfplaats, met een bijbehorende onbetrouwbaarheidsmarge. Monitoren van vliegroutes kan een nuttig alternatief zijn als een groep meervleermuizen vaak verhuisd of zich over meerdere locaties heeft verdeeld. We kiezen ervoor om de vliegroutes aan de hand van twee methoden in kaart te brengen:

1. <u>Batdetector.</u> Het vaststellen van gebruik en vinden van verbindingsroutes wordt uitgevoerd door het posten met een batdetector langs een route. Hiervoor wordt de methode gebruikt zoals omschreven door Haarsma en Siepel (Haarsma 2015, Haarsma & Siepel 2013a). De tellingen op vliegroutes worden uitgevoerd gedurende het eerste uur na het uitvliegen of gedurende het laatste uur voor het invliegen, in de onderzoeksperiode respectievelijk 30 min tot 200 min na zonsondergang. Alle passerende dieren op de route worden geteld met een tally counter app, zodat per passerende vleermuis een tijdregistratie wordt gemaakt. We kiezen er hierbij voor om voor elke bekende verblijfplaats tenminste de bestaande vliegroute richting het Natura2000-gebied te tellen.

2. Telemetrie onderzoek Voor het terugvinden van vermiste kolonies worden meervleermuizen gezenderd, hierdoor kan met weinig extra middelen/uren meer inzicht verkregen worden over het landschapgebruik van de gezenderde individuen, waaronder vliegroutes. Per volgteam kan één vleermuis gevolgd worden. Door de hoge vliegsnelheid (tot 35 km/uur) en het beperkte bereik (circa 2 km) van een zender, gecombineerd met de ligging van wegen en waterwegen is het niet mogelijk meerdere dieren tegelijk te volgen. Van een gevolgd individu kan in detail het landschapgebruik worden vastgelegd, waaronder vliegroutes, maar ook foerageerlocaties. We zullen meerdere gezenderde dieren volgen om de vliegroutes en het foerageergebied in kaart te brengen. De inspanning hieromtrent hangt af van het succes en de volgbaarheid in een open gebied als Noordoost-Overijssel, en de dichtheid aan wegen en bruggen.

De meervleermuis vliegt ongeveer 30-45 minuten na zonsondergang uit, op sommige bewolkte avonden iets eerder (Voûte1972). De tijd van de eerste vleermuis na zonsondergang is (logischerwijs) sterk gekoppeld aan de afstand tussen een verblijfplaats en het Natura2000-gebied. Op basis van de bekende relatie tussen afstand en aantallen (zie Figuur 12) kan de essentialiteit van elke vliegroute berekend worden.



Figuur 12. Aantal passerende vleermuizen op de vliegroute in relatie tot tijdstip na zonsondergang en afstand tot verblijfplaats.

3.7 Interpretatie van resultaten op vliegroute

Volgens de Wet natuurbescherming zijn verblijfplaatsen van vleermuizen beschermd. Deze bescherming geldt ook voor de vliegroutes en foerageergebieden als deze essentieel zijn voor het functioneren van een verblijfplaats. De hierbij gebruikte definitie door bevoegd gezag is:

> ‘*Een vliegroute is essentieel, als er geen goede alternatieve (d.w.z. voldoende veilige en niet te lange) vliegroute is om vanuit de verblijfplaats het foerageergebied te*

bereiken". Hieraan wordt toegevoegd dat op geen enkel moment functionaliteitverlies mag optreden ten aanzien van het leefgebied van een soort'.

Om deze definitie nader te kwantificeren, zijn voor dit onderzoek de volgende stelregels toegevoegd:

- Dieren passeren vroeg op de avond, in hoge dichtheid,
- Een route gebruikt door meer dan 10% van de lokale populatie,
- Een route binnen een straal van 7 km van de verblijfplaats.

3.7.1 Analyse kwaliteit vliegroutes en foerageergebied

Zoals eerder aangegeven is een goed functionerend netwerk van verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden noodzakelijk voor behoud en ontwikkeling van de populatie van de meervleermuis. Met andere woorden om de gunstige staat van instandhouding te kunnen waarborgen. De landelijke trend laat een lichte daling zien (paragraaf 2.5). Dit kan een aantal oorzaken hebben. De meest voor de hand liggende zijn het ongeschikt raken en een afname in het aanbod aan verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Naast een afname in oppervlak kan ook een afname in kwaliteit een rol spelen. Afname in oppervlak is over het algemeen duidelijk zichtbaar in ruimtelijke analyse. Een afname in kwaliteit vraagt gericht onderzoek. In voorliggend onderzoek is gekeken naar de kwaliteit van vliegroutes en foerageergebied. Dit is op twee manieren gedaan.

Vliegroutes
Voor de aangetroffen vliegroutes zijn de mogelijke knelpunten in kaart gebracht. Knelpunten doen zich veelal voor in relatie tot kunstlicht, bijvoorbeeld locaties waar een vliegroute een weg kruist. Met name drukke sterk verlichte wegen en bruggen vormen een knelpunt. Maar ook de delen van vliegroutes die parallel aan een sterk verlichte weg liggen of een dorpskern doorkruisen.

Foerageergebied
Diverse insecteneters (zwaluwen, vleermuizen, weidevogels) ondervinden nadelige gevolgen van een verminderd aanbod van insecten door het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Omdat bestrijdingsmiddelen uitspoelen in het oppervlakte water, neemt het aanbod aan watergebonden insecten af (op sommige plekken met 80%). Er zijn diverse aanwijzingen dat ook de populatie meervleermuizen achteruitgaat door een afnemende kwaliteit van het leefgebied. Zo is het dieet van de meervleermuis in de afgelopen 15 jaar veranderd. De diversiteit van het aantal gegeten prooien is afgenomen (Haarsma, in prep.). Ook nemen we waar dat de populatie trend van meervleermuizen in gebieden waar (hoge dichtheden) bestrijdingsmiddelen gebruikt worden, negatiever zijn, dan in gebieden zonder bestrijdingsmiddelen. Om inzicht te krijgen in de kwaliteit van het foerageergebied is een dieetanalyse uitgevoerd. Van de gevangen meervleermuizen zijn mest monsters verzameld. Door deze keutels te analyseren kan bepaald worden of meervleermuizen in Noordwest-Overijssel nog een voldoende hoge diversiteit aan prooien kunnen vangen.

De analyse is uitgevoerd conform de determinatiehandleiding (Krüger et al, 2020). Tijdens dit onderzoek zijn op verschillende locaties mestmonsters verzameld van meervleermuizen. Uit deze monsters is een steekproef van 10 keutels genomen, waarbij gelet is op een zo groot mogelijke spreiding in leeftijd, geslacht en vanglocaties.
Voorafgaand aan de analyse zijn alle samples gewogen op een zeer nauwkeurige weegschaal. Vervolgens zijn de samples 48 uur geweekt in een mengsel van 70% ethanol en glycerine. Onder

een Carl Zeiss Discovery v20 stereomicroscoop zijn de samples uit elkaar gehaald. De gevonden fragmenten zijn gedetermineerd met behulp van de referentie website batsdiet.com. Per sample is het relatieve voorkomen van een prooigroep geschat door het aantal fragmenten zoals 'antenne basis, complete antenne, oog ringen en klauwtjes/ eind tarsen' te tellen en te delen door het aantal onderdelen dat 1 individu kan hebben. Geslacht en leeftijd van prooien wordt geschat door te kijken naar sekse gerelateerde kenmerken zoals een parameer, cornuti, eieren, buikpoten en pophuidjes.
Per sample zijn vier maten voor prooidiversiteit berekend:

- De Shannon diversiteitsmaat (H),
- Eveness (E_D),
- Bulk (het aandeel Culicomorpha/Muggen per sample),
- Energy (som van de oorspronkelijke afmeting van de prooien (lengte x breedte) en som van het totaal gewicht van de prooien (drooggewicht) werden met een Principal Component gecombineerd tot 1 factor (waarmee 71% van de variatie verklaard kan worden).

3.7.2 Gezondheid van populatie meervleermuizen

Om de staat van instandhouding van de populatie meervleermuis in Noordwest-Overijssel te bepalen is naast het aantal individuen ook gekeken naar de fysieke conditie van de gevangen individuen. Alleen aantallen kan een vertekend beeld geven over de conditie van de populatie. Een populatie in slechte conditie kan snel en onverwachts achteruit gaan zonder in staat te zijn deze achteruitgang te compenseren. Terwijl een populatie in goede conditie beter in staat is om met tegenslag om te gaan, stabiel kan blijven en onder gunstige omstandigheden te groeien.
Als maat voor de conditie van een individu is de BCI index genomen. Dit is de unstandardised residual van de lineaire relatie tussen onderarm en gewicht. Door deze met de indexwaarden te vergelijken kan gezegd worden of een individu relatief 'zwaar' of 'licht' is voor zijn of haar lichaamslengte. De verhouding tussen zwaardere en lichtere dieren is een indicatie voor de algehele conditie van de populatie of kraamkolonie.

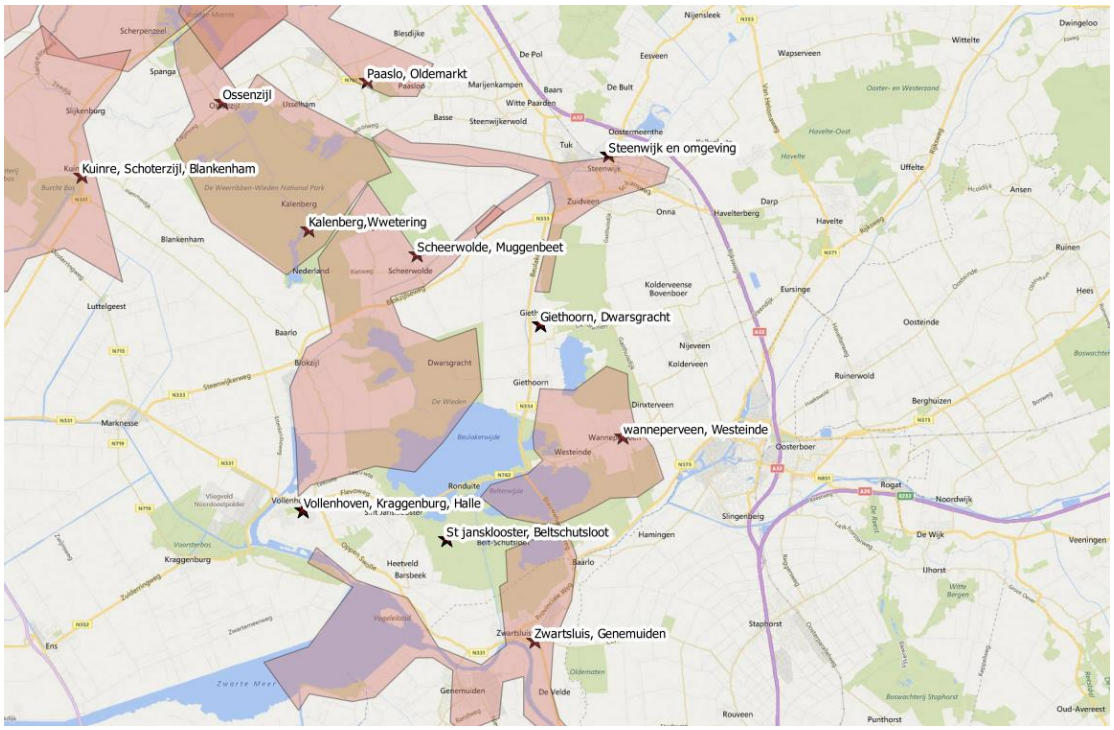
4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken aan de hand van de verschillende onderdelen van het netwerk van de meervleermuis, namelijk de verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes.

4.1 Verblijfplaatsen

4.1.1 Teleenheden

In dit rapport wordt een kraamkolonie gedefinieerd als een hechte groep vrouwelijke vleermuizen en hun jongen. Een mannengroep is een groep mannelijke dieren, vanaf begin juli aangevuld met vrouwelijke dieren die hun jong hebben gespeend en/of eerste kalenderjaar dieren.
Een kolonie vleermuizen bewoont één of meerdere verblijfplaatsen tegelijkertijd of om de beurt, gezamenlijk ook wel teleenheid genoemd (vanwege het doel tijdens de monitoring).
In Noordwest-Overijssel worden 12 kraamkolonies, of teleenheden, van meervleermuis verblijfplaatsen onderscheiden. De hoofdlocatie van elke teleenheid ligt in het dorp/de stad waar de afgelopen jaren de kolonie het meest is waargenomen. Elke teleenheid heeft een homerange (bepaald op o.a. de basis van vliegroute-tellingen en telemetrie, zie methode). De afmeting en vorm van de homerange van de teleenheden verschillen sterk; met uitzondering van het gebied nabij het verblijf zijn de dichtheden meervleermuizen in een homerange vaak laag (Figuur 13).



Figuur 13. Overzicht van de hoofdlocatie van de vrouwelijke teleenheid en een inschatting van de essentiële homerange van elke teleenheid.

*Tabel 2. Overzicht van de vrouwenteleenheden. Samenvatting van de waarnemingen in het verleden en heden (aanwezig = groen, afwezig = rood, onbekend= geen kleur). * De status van de teleenheid in Nijeveen is nog onduidelijk, we vermoeden dat het hier vrouwen betreft.*

	Teleenheid	Plaatsnaam	verleden	heden
1	Belt-schutsloot/ Sint Jansklooster en omgeving	Belt-schutsloot		
		Heetveld/ Lauwte		
		Sint Jansklooster		
		Halleweg		
2	Dwarsgracht/ Jonen/ Giethoorn Noord en Zuid	Dwarsgracht		
		Jonen Oost		
		Giethoorn Noord		
		Giethoorn Zuid		
3	Kalenberg/ Wetering/	Kalenberg		
		Wetering Oost		
		Wetering West		
		Nederland		
		Paasloo		
		Basse		
4	Kuinre/ Schoterzijl/ en omgeving	Kuinre		
		Blankenham		
		Schoterzijl/Worstdijk		
		Scherpenzeel		
		Slijkenburg		
5	Oldemarkt/ Paasloo/ Basse	Oldemarkt		
		De Hare		
6	Ossenzijl	Ossenzijl		
		Hogeweg/Lageweg		
7	Scheerwolde/ Muggenbeet/ Blokzijl	Scheerwolde		
		Muggenbeet		
		Blokzijl		
8	Steenwijk en omgeving	Steenwijk		
		Zuidveen/ Verlaat		
		Kallenkote		
		Tuk		
9	Vollenhoven/ Kraggenburg	Vollenhoven		
		Kraggenburg		
		Jonen west		
10	Wanneperveen/ Westeinde	Wanneperveen		
		Westeinde		
11	Zwartsluis/ Genemuiden	Zwartsluis		
		Heetveld		
		Kampen/Zeedijk		
12	Nijeveen*	Nijeveen		

Tabel 3. Overzicht van de mannenteleenheden. Samenvatting van de waarnemingen in het verleden en heden (aanwezig = groen, afwezig = rood, onbekend= geen kleur).

	Teleenheid	Plaatsnaam	Verleden	Heden
1*	Belt-schutsloot/ Sint Jansklooster en omgeving	Belt-schutsloot		
		Heetveld/ Lauwte		
		Sint Jansklooster		
		Halleweg		

2*	Dwarsgracht/ Jonen/ Giethoorn Noord en Zuid	Dwarsgracht		
		Jonen Oost		
		Giethoorn Noord		
		Giethoorn Zuid		
3*	Kalenberg/ Wetering/ Paasloo/ Basse	Kalenberg		
		Wetering Oost		
		Wetering West		
		Nederland		
		Paasloo		
		Basse		
4*	Kuinre/ Schoterzijl/ en omgeving	Kuinre		
		Blankenham		
		Schoterzijl/Worstdijk		
		Scherpenzeel		
		Slijkenburg		
5*	Oldemarkt	Oldemarkt		
		De Hare		
6	Ossenzijl	Ossenzijl		
		Hogeweg/Lageweg		
7	Scheerwolde/ Muggenbeet/ Blokzijl	Scheerwolde		
		Muggenbeet		
		Blokzijl		
8	Steenwijk en omgeving	Steenwijk		
		Zuidveen/ Verlaat		
		Kallenkote		
		Tuk		
9	Vollenhoven/ Kraggenburg	Vollenhoven		
		Kraggenburg		
		Jonen west		
10	Wanneperveen/ Westeinde	Wanneperveen		
		Westeinde		
11	Zwartsluis/ Genemuiden	Zwartsluis		
		Heetveld		
		Kampen/Zeedijk		
12	Rouwveen/ Staphorst	Rouveen		
		Staphorst		
		Hasselt		
13	Nijeveen	Nijeveen		

4.1.2 Locaties en aantallen

4.1.3 Mannenverblijfplaatsen

Tijdens het onderzoek zijn twee nieuwe mannenverblijfplaatsen ontdekt. Het gaat hierbij om verblijfplaatsen in Basse en Zwartsluis. Daarnaast is op drie plaatsen de aanwezigheid van mannen bevestigd; Giethoorn, Staphorst en Blokzijl (Tabel 4). Van het overige deel van de locaties is de huidige status niet bekend en zijn geen gegevens beschikbaar van de groepsgrootte. Tijdens dit onderzoek, maar ook in het verleden, hebben mannenverblijfplaatsen een ondergeschikt belang gehad ten opzichte van de veel grotere vrouwenverblijfplaatsen. Uitspraken over een populatietrend hebben daarom een beperkte waarde. Het is mogelijk dat enkele kleinere mannengroepen verdwenen zijn. Dit is niet met zekerheid te zeggen, omdat de groepen klein zijn en dieren nu mogelijk een andere vliegroute hebben. Het onderscheid tussen verdwenen of gemist op de vliegroutes is dan ook niet maken.

In Staphorst bevindt zich de grootste groep mannen, tot nu toe is altijd vermoed dat dit om een kraamkolonie ging. Tijdens dit onderzoek hebben we 11 mannetjes op de vliegroute gevangen, waarmee we hebben aangetoond dat dit daadwerkelijk om een mannengroep gaat. In Duitsland en het Groene Hart in Zuid-Holland zitten mannetjes wel vaker in grote groepen (30 tot 150 dieren), in Overijssel zijn grote mannengroepen (nog) zeldzaam.

Tabel 4. Resultaten van de geschatte groepsgrootte van de mannenverblijfplaatsen. Een (mogelijke) populatietrend is aangegeven met een rood of groen veld (respectievelijk afnemend of toenemend). Een onzekere trend is aangeven in blauw.

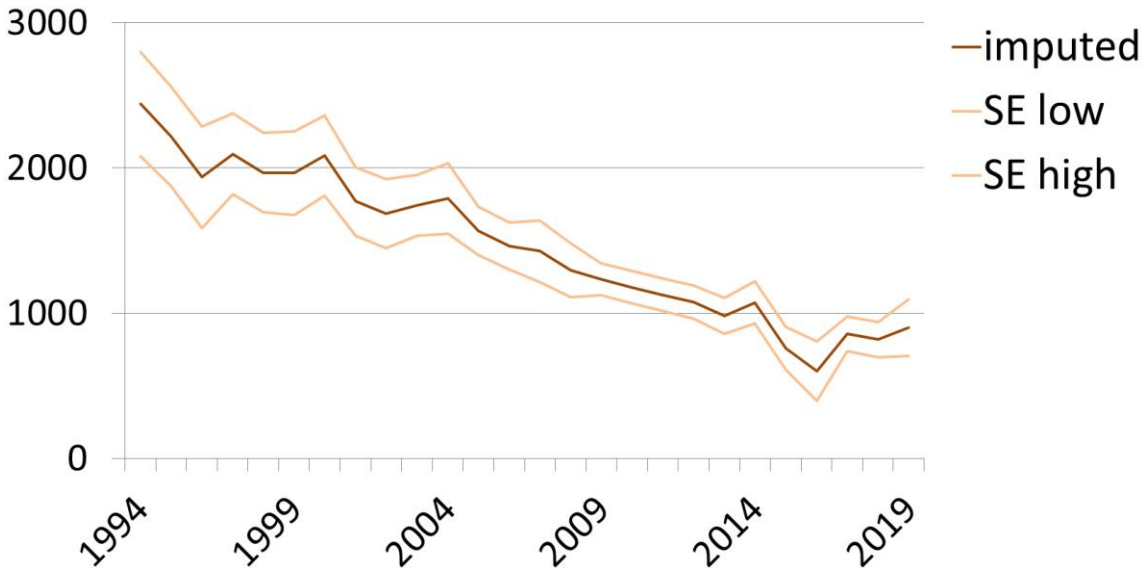
Locatie	Bekend tussen 2000-2018	Aangetroffen in 2019	Groepsgrootte tussen 2000-2018	Groepsgrootte in 2019	Trend
Wanneperveen kerk	ja	?	15	?	?
Giethoorn kerk	ja	nee	5	0	↓
Giethoorn woonwijk	ja	ja	5-10	1	↓
Paasloo/ Basse	nee	ja	?	1	?
Staphorst	ja	ja	100	20	↓
Zwartsluis	nee	ja	?	1	?
Blokzijl	ja	ja	1-5	1	?
Scherpenzeel/ Slijkenburg	ja	?	1-5	?	?
Vollenhoven/ Kraggenburg	ja	nee	1-5	?	?

4.1.4 Kraamverblijfplaats

Tijdens het onderzoek zijn acht kraamverblijfplaatsen herbevestigd en geteld (Figuur 14. De bijgeschatte trendgrafiek van de Overijsselse populatie (teleenheden die niet zijn geteld, zijn voor dat jaar bijgeschat m.b.v. Trim). De fluctuaties van jaar tot jaar zijn normaal, de negatieve trend over alle jaren heen is duidelijk negatief.

Tabel 5 en Figuur 15 voor een voorbeeld telling) en vermoedelijk is een nieuwe kraamverblijfplaats gevonden in Nijeveen. Van drie locaties is met zekerheid bevestigd dat zich hier geen meervleermuizen meer bevinden, het betreft Beltschutloot/ Sint-Jansklooster, Dwarsgracht/ Giethoorn en Vollenhoven/ Kraggeburg.
De totale getelde populatie in Noordwest-Overijssel is nu 895 dieren (Tabel 5). Voorheen werd de populatie op 2440 dieren geschat (Figuur 14). Deze sterke achteruitgang wordt bij 9 van de 11 teleenheden waargenomen (van Nijeveen zijn geen telgegevens beschikbaar). Deze afname is significant en kan ook niet komen door schommelingen in aantallen of door onnauwkeurigheid van de tellingen (de SE waardes zijn zeer klein).
Tijdens dit onderzoek is geen systematische inventarisatie uitgevoerd naar het aanbod van beschikbare geschikte verblijfplaatsen. In onderzoek uit 2016 (Haarsma & Prescher 2018) bleek dat in de afgelopen 30 jaar tenminste 36 verblijfplaatsen ongeschikt zijn geraakt. Tijdens het onderzoek in 2019 bleek de gevonden verblijfplaats in Steenwijk in de nabije toekomst ongeschikt te worden. Het pand waarin de verblijfplaats zit is klaar om gesloopt te worden. In Overijssel zijn anti-vleermuisvoorzieningen (39%) de meest voorkomende oorzaak voor het verdwijnen van bekende verblijfplaatsen van meervleermuizen, gevolgd door na-isolatie (5%) en renovatie (8%).
Het wordt voor meervleermuizen steeds lastiger om een alternatieve woning te vinden nadat ze zijn verdreven. Het aanbod alternatieve verblijfplaatsen neemt sterk af. Belangrijkste reden voor deze afname is na-isolatie van gebouwen, momenteel is slechts 18-53% van de voormalig

geschikte verblijven nog geschikt. In een aantal kleineren dorpen is het aanbod potentieel geschikte woningen mogelijk onder het benodigde niveau voor een levensvatbare populatie gekomen.
Tijdens het onderzoek zijn 2 verblijfplaatsen aangetroffen in moderne woningen of in het verleden geïsoleerde woningen. Het is bekend dat de in het verleden gebruikte na-isolatie materialen na verloop van tijd inzakken. Met name ingespoten steenwol of glaswol vlokken zakken in, waardoor er boven in de spouw weer ruimte ontstaat. Het gaat echter nooit meer de omvang en volume hebben om grote groepen meervleermuizen te vestigen. Bovendien bestaat het risico dat deze woningen "bijgevuld" worden. De hedendaagse na-isolatiematerialen bestaan doorgaans uit geëxpandeerde schuimkorrels of parels die met een bindmiddel ingespoten worden. Deze zakken niet na.

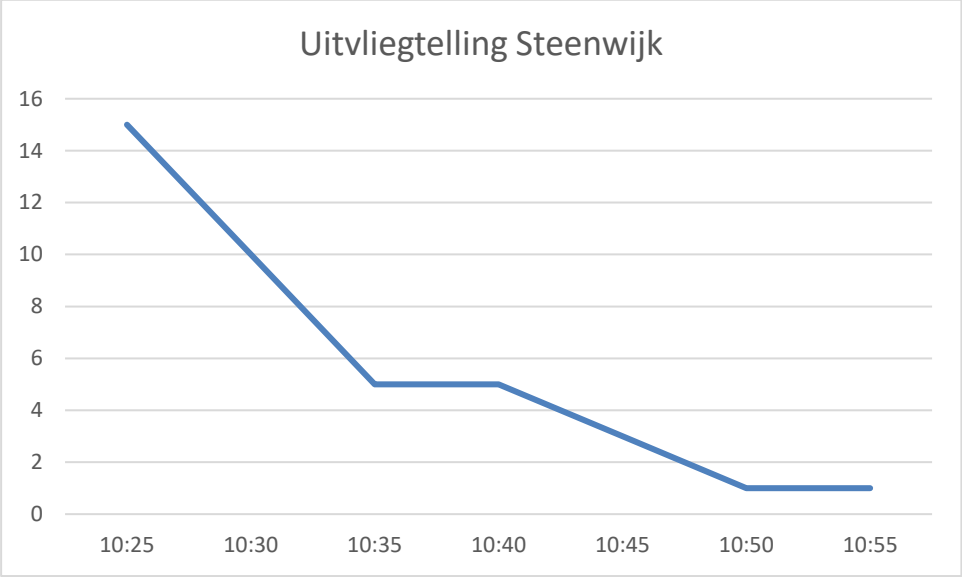


Figuur 14. De bijgeschatte trendgrafiek van de Overijsselse populatie (teleenheden die niet zijn geteld, zijn voor dat jaar bijgeschat m.b.v. Trim). De fluctuaties van jaar tot jaar zijn normaal, de negatieve trend over alle jaren heen is duidelijk negatief.

Tabel 5. De geschatte groepsgrootte van de kraamverblijfplaats-teleenheden (gebaseerd op uitvliegers). Een verschil van maximaal 15 dieren tussen beide perioden wordt opgevat als een natuurlijke fluctuatie in een populatietrend. Als de waarde van de groepsgrootte in 2019 tussen de eerder waargenomen min/max waarde bevindt, wordt gekeken naar de trend waargenomen bij de teleenheid zelf (dus op basis van tussenwaarden, hier niet weergegeven). Een (mogelijke) populatietrend is aangegeven met een rood of groen veld (respectievelijk afnemend of toenemend). Een onzekere trend is aangeven in blauw.

Teleenheid	Groepsgrootte tussen 2000-2018	Groepsgrootte in 2019	Trend
Belt-schutsloot/ Sint Jansklooster	100-283	0	↓
Dwarsgracht/ Giethoorn	74-206	0	↓
Kalenberg/ Wetering	60-213	62	↓
Kuinre	140-447	235	↓
Oldemarkt/ Paasloo	120-250	135	↓
Ossenzijl	198-425	116	↓
Scheerwolde/ Muggenbeet	93-147	136	**Stabiel**
Steenwijk en omgeving	131-150	48	↓

Vollenhoven/ Kraggenburg	96-127	0	↓
Wanneperveen/ Westeinde	150-217	75	↓
Zwartsluis/ Genemuiden	60-100	88	**stabiel**
Nijeveen			
Totaal aantal geteld		**895**	↓

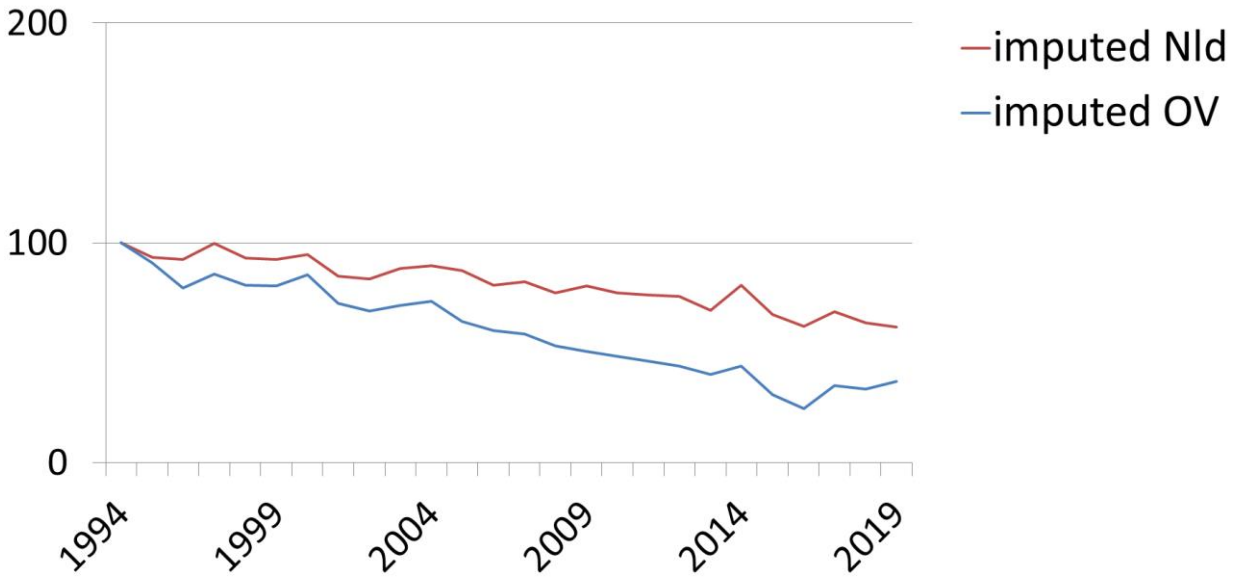


Figuur 15. Voorbeeld grafiek verloop uitvliegtelling. In het begin van de avond vliegen veel dieren per 5 minuten uit, daarna steeds minder. In totaal zijn tijdens deze telling (7 juni) 40 uitvliegers waargenomen.

4.1.5 Overijsselse trend in vergelijking met Nederlandse trend

In de jaren ‘60 heeft de meervleermuis al een sterke achteruitgang meegemaakt, waarschijnlijk door een combinatie van renovatie van kerkzolders, gebruik van bestrijdingsmiddelen en inrichting en hergebruik van diverse winterverblijfplaatsen (Daan 1980; Voûte 1980; Weinreich & oude Voshaar 1987; Kervyn et al 2009). In de jaren '80 stabiliseerde de populatietrend zich weer. De populatietrend is lange tijd vrij stabiel geweest. Sinds 1994 verzamelen we in Nederland op gestandaardiseerde manier betrouwbare gegevens waarmee een trend berekend kan worden.

In zowel Overijssel als in de rest van Nederland gaat de meervleermuispopulatie licht achteruit. De hellinghoek van de trend in Overijssel is -0.0455 , met een SE van 0.0101. In Nederland wordt een hellinghoek van -0.0173 waargenomen met een SE van 0.0032. Met andere woorden, in Overijssel gaat de populatie bijna 3x zo snel achteruit dan in de rest van Nederland (Figuur 16).



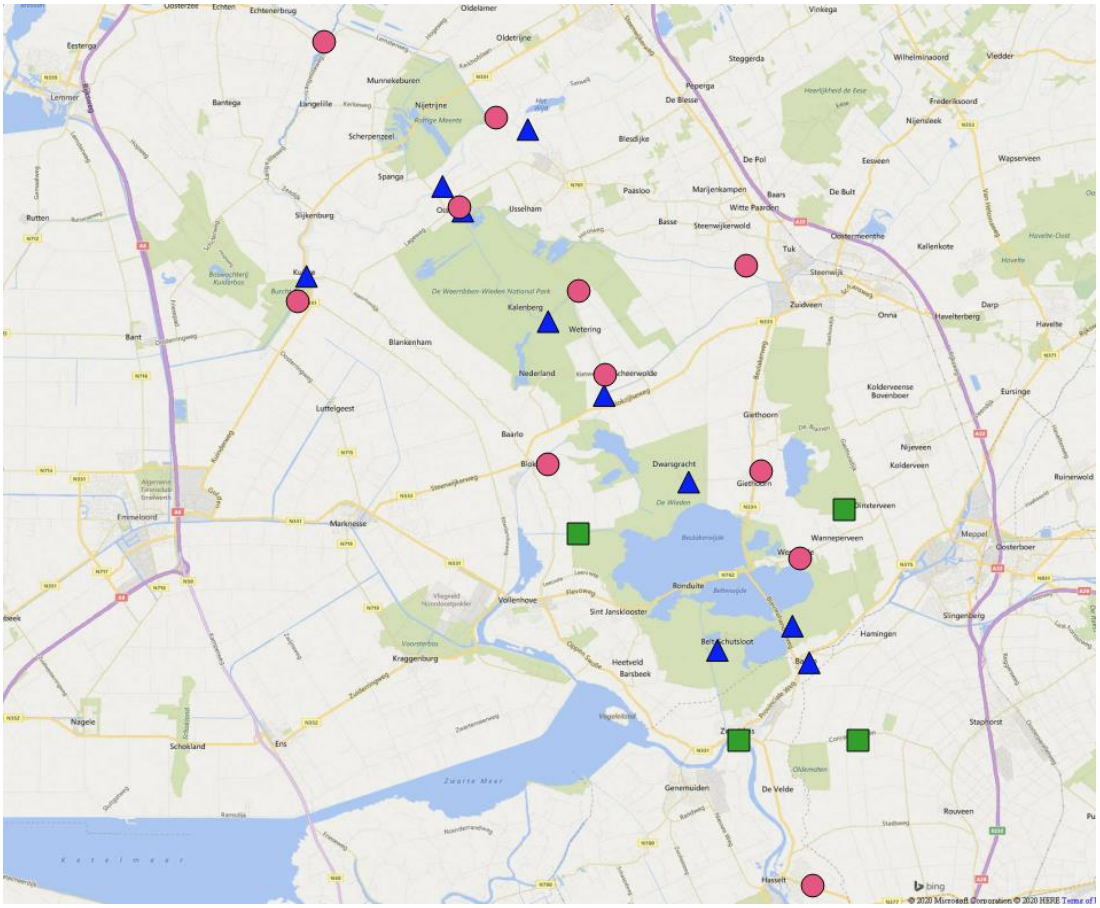
Figuur 16. Vergelijk tussen trendinformatie van de meervleermuis in Nederland t.o.v. Overijssel vanaf 1994. De beide lijnen geven een waarde aan vanaf het startjaar (1994-100%), dit omdat nu de trends vergelijkbaar zijn.

4.2 Vliegroutes

4.2.1 Algemeen

Vanuit een verblijfplaats kunnen meervleermuizen na uitvliegen meerdere richtingen uitvliegen. Tijdens dit onderzoek zijn op 25 verschillende punten vliegbewegingen van meervleermuizen onderzocht (Figuur 17). De punten zijn strategisch gekozen op een kruising van één of meerdere waterwegen. In totaal zijn op deze manier van 74 waterwegen het aandeel passerende dieren bepaald.

De absolute aantallen van dieren op de route zijn lastig onderling te vergelijken, omdat de ene verblijfplaats groter is dan het andere. We kiezen er daarom voor om het aantal dieren op de route uit te drukken als percentage van de bronpopulatie (zie paragraaf 3.2). Voor de volledigheid geven we ook de absolute aantallen dieren op. De Weerribben, de Wieden, Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, Zwarte Meer, Rottige Meenthe & Brandemeer en Olde Maten & Veerslootlanden zijn allemaal essentieel als foerageergebied voor één of meerdere verblijfplaatsen meervleermuizen.



Figuur 17. Overzicht van de waarneempunten. Blauwe driehoek: telpunt (alleen detector), rode cirkel: vangpunt (detector + vangen), groen vierkant: punt met meerdere waarnemingen.

Tabel 6. Het percentage dieren dat vanuit de kraamverblijfplaatsen via vliegroute naar een Natura2000-gebied vliegt. Een route over land (bomenroute) is gemarkeerd met een asterisk (*).

Natura2000-gebied	Teleenheid	Man/ vrouw	Absoluut aantal op route	Percentage dieren op route	Afstand tussen verblijfplaats en Natura2000-gebied via vliegroute (km)	vliegroute essentieel?
Weerribben	Ossenzijl	vrouw	58	41%	0,24	ja
	Kalenberg/ Wetering	vrouw	46	90%	0	ja
	Kuinre e.o.	vrouw	0	0%	7-8	nee
	Steenwijk	vrouw	10	20%	8-9	ja
	Scheerwolde/ Blokzijl	vrouw	43	32%	3-4	ja
	Basse	Man	?	?	2-3	ja
	Oldemarkt	vrouw	6	4%	4-5*	nee
Wieden	Scheerwolde/ Blokzijl	vrouw	87	64%	2-3	ja
	Nijeveen	?	30	?	?	ja
	Wanneperveen	vrouw	75	100%	1-1,5	ja
	Giethoorn	man	?	?	0,4	ja
	Steenwijk	vrouw	10	21%	10-11	ja
	Zwartsluis	man	0	0%	1	nee
	Zwartsluis/ Genemuiden	vrouw	40	45%	0,5-1	ja
Uiterwaarden Zwarte water en Vecht	Zwartsluis/ Genemuiden	vrouw	48	55%	1-2	J
	Zwartsluis	man	0	100%	0,2	ja
Zwarte meer	Zwartsluis/ Genemuiden	vrouw	48	55%	5-6	ja
	Zwartsluis	man	?	?	5-5,5	?
	Scheerwolde/ Blokzijl	vrouw	30	22%	17	ja
Rottige Mente & Brandemeer	Kuinre e.o.	vrouw	?	?	8-10	?
	Oldemarkt e.o.	vrouw	153	96%	3-4	ja
	Schoterzijl	man	4	?	5-7	?
	Ossenzijl	vrouw	51	44%	1-2	ja
Olde Maten & Veerslootlanden	Staphorst/ Rouwveen	man	11	55%	4-5	ja

4.2.2 Kwaliteit vliegroutes

De Overijsselse meervleermuizen wonen in de bebouwde kom en gaan jagen in de Weerribben/Wieden. Om van A naar B te komen gebruiken ze (vaste) vliegroutes. Meervleermuizen vliegen bij voorkeur over waterwegen, maar ook een bomenrij, dijktalud of een hekwerk in een weiland worden als lijnvormig element gevolgd. Waar lijnvormige elementen zoals wegen, infrastructuur of bebouwde omgeving kruisen kunnen knelpunten ontstaan. Op basis van de door ons verzamelde data hebben we een begin gemaakt van een kaart met vliegroutes (zie ook 6.2.2 voor advies over vervolgstappen). De resultaten zijn weergegeven in bijlage IV. In deze paragraaf geven we een samenvatting van de waargenomen knelpunten. Eerst leggen we uit hoe deze knelpunten kunnen ontstaan en welke risico's erbij horen.
Om vanuit hun verblijfplaats naar de meest nabije waterweg te vliegen moeten meervleermuizen eigenlijk altijd over land. Meervleermuizen zullen verlichting vermijden door over daken van huizen te vliegen en door donkere steegjes. Hoe korter de afstand tussen verblijfplaats en water, en hoe donkerder de route die ze kunnen volgen, hoe kleiner de kans op knelpunten. Indien het verlichtingsniveau van een route wordt verhoogd bestaat de kans dat meervleermuizen een route geheel mijden. Een meervleermuis vliegt meestal opvallend laag langs lijnvormige elementen, met een afstand van 0,5-1 meter. Hierbij vermijden ze indien mogelijk sterk verlichte trajecten. Een kruising tussen een meervleermuis -vliegroute en een autoweg betekent dat de meervleermuis hier ook laag zal oversteken. Dit heeft een risico tot aanrijding. Door geleidende elementen (hop-over) en/of gerichte toepassing van licht kunnen meervleermuizen omhoog worden geleid, zodat aanrijding vermeden wordt.

De drie belangrijkste typen knelpunten in het gebied worden hieronder weergeven, mogelijke oplossingen volgen in paragraaf 6.3:

I. Een watergebonden vliegroute wordt onderbroken door land. Bijvoorbeeld om een gemaal of sluis te passeren of omdat de watergang met een, voor meervleermuis, te krappe duiker onder een weg doorgaat. Het risico bestaat uit aanrijdingen door voertuigen.
II. Een route langs een bomenlaan. Een dergelijke route heeft voor meervleermuizen een grote meerwaarde. De huidige trend om bomen langs openbare wegen zoveel mogelijk te verwijderen zonder herplant levert een risico voor het duurzaam voortbestaan van dergelijke routes op. Bovendien bestaan de bomenrijen in het gebied voor een belangrijk deel uit essen. Vanwege de essentaksterfte worden deze gerooid als ze besmet raken, maar regelmatig ook preventief.
III. Een watergebonden vliegroute welke over een grote lengte door de bebouwde kom gaat of parallel aan een verlichte doorgaande weg loopt. Strooilicht van lantarenpalen op de oever kan betekenen dat de lichtschuwe meervleermuis een route verlaat. Ook werkzaamheden op een route (denk aan renovatie van een brug) of een festival kunnen voor tijdelijke verstoring zorgen.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de gedurende dit onderzoek aangetroffen knelpunten. De kaartjes van de bewuste locatie zijn opgenomen in Bijlage 4. Het type nummer van de knelpunten correspondeert met de hierboven gegeven knelpunten.

Tabel 7. Overzicht aangetroffen knelpunten. De locatiekaartjes zijn opgenomen in bijlage 4. Het typenummer van de knelpunten correspondeert met de in de tekst gegeven knelpunten. De beide routes langs een bomenrij zijn tijdens dit onderzoek net niet essentieel bevonden. Echter, het is mogelijk dat in een andere periode van het jaar of bij andere weersomstandigheden deze routes wel essentieel zijn.

Nr	Omschrijving	Figuurnr. in bijlage 4	Essentiele vliegroute	Type knelpunt		
				I	II	III
1	Stadsroute langs Giethoorn	Figuur 39	ja			x
2	Landroute vanaf Basse	Figuur 41	onbekend		x	
3	Stadsroute door Steenwijk	Figuur 38	ja			x
4	Stadsroute via Dolderkanaal	Figuur 38	ja			x
5	Oversteek N334 in Giethoorn	Figuur 39	onbekend	x		
6	Oversteek Paaslooërvaart en oa Gasthuisdijk	Figuur 39	ja	x		
7	Bomenlaan parallel aan Veneweg	Figuur 39	ja		x	
8	Bomenlaan parallel aan Veneweg	Figuur 39	ja		x	
9	Stadsroute door Blokzijl incl sluis	Figuur 37	ja			x
10	Gemaal A.F. Stroink	Figuur 37	ja	x		
11	Meppelerdiepkeersluis (staat meestal open)	Figuur 42	onbekend			x
12	Kolksluis	Figuur 42	onbekend	x		x
13	Arembergersluis	Figuur 42	ja	x		x
14	Kostverlorenstreng aansluiting op Conrad	Figuur 42	ja	x		
15	Oversteek A6	Figuur 40	ja	x		
16	Oversteek Oosterringweg	Figuur 40	ja	x		
17	Oversteek net ten noorden van rotonde N351	Figuur 40	ja	x		
18	Oversteek over N351	Figuur 40	Onbekend	x		
19	Bomenrij langs Ossenzijlerweg	Figuur 41	Nee*		x	
20	Bomenrij langs Ossenzijlerweg	Figuur 41	Nee*		x	

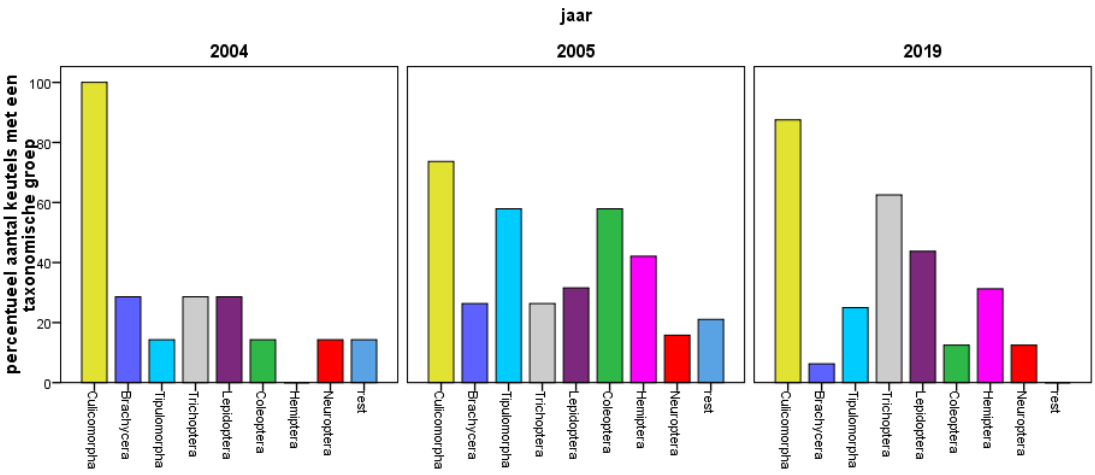
4.3 Kwaliteit foerageergebieden

De kwaliteit van de foerageergebieden wordt bepaald aan de hand van de diversiteit in gegeten prooidieren. Hiervoor zijn mestmonsters geanalyseerd. In bijlage 5 wordt een overzicht gegeven van de gebruikte monsters voor de mestanalyse. Naast keutels uit 2019 zijn ook keutels uit 2004 en 2005 gebruikt om te kunnen zien of er een, tussen de jaren, vergelijkbare diversiteit aan prooidieren gegeten wordt of dat er verschuivingen zijn geweest.

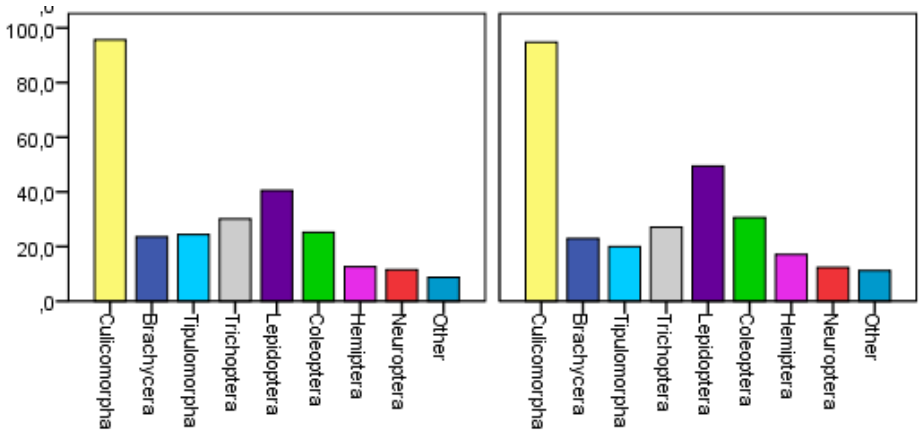
In Figuur 18 is een overzicht van het dieet van de meervleermuis gegeven, verdeelt over 10 taxonomische groepen: Brachycera (vliegen), Coleoptera (kevers incl. waterkevers), Culicomorpha (muggen), Hemiptera (o.a. bootsmannetjes), Lepidoptera (vlinders), Neuroptera (gaasvliegen), Tipulomorpha (langpootmuggen), Trichoptera (schietmotten) en een rest groep met orders zoals Hymenoptera (o.a. bijen), Cicadomorpha (o.a. cicaden), Aphididae (o.a. luizen) en Ephemeroptera (haften).
Het dieet van de meervleermuis in de Weerribben Wieden verschilt licht met het landelijk beeld (zie Figuur 19). In de Weerribben Wieden is het aandeel schietmotten (Trichoptera) duidelijk hoger dan landelijk. In 2019 werden in maar liefst 62,5% van de onderzochte keutels

schietmotten waargenomen (t.o.v. 30,1% landelijk). Het is mogelijk dat ze deze prooisoort prefereren boven Culicomorpha (muggen), welke in de Wieden en Weerribben in zowel 2005 (N=19, 73%) en 2019 (N=16, 87%) iets minder vaak in keutels zijn waargenomen vergeleken met het landelijk beeld (94-95%). Opvallend hierin is het lage aantal Culicomorpha per keutel. In de onderzochte keutels zaten maximaal 10 Culicomorpha, maar de meest waargenomen waarden (mediaan) was 3,9. Dit is minder dan de landelijke mediaan van 7,92 per keutel (Figuur 20).

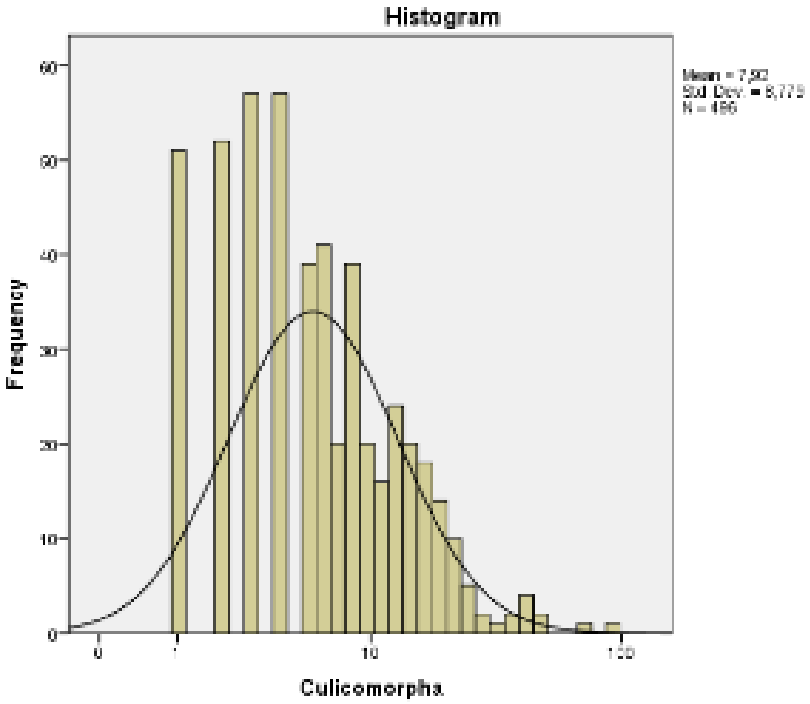
Zowel Culicomorpha als Trichoptera leven als larve in het water. Trichoptera worden over het algemeen in verband gebracht met een goede waterkwaliteit. Door de hoge dichtheden van beide prooien zijn ze als bulk beschikbaar. Met name zwangere en zogende vrouwtjes hebben tijdens de zwangerschap behoefte aan kleine bulk prooien (Haarsma et al in prep). Waarschijnlijk omdat vliegen met een zwarte foetus (25% van het lichaamsgewicht) de wendbaarheid beperkt. Het vangen van grotere wendbare prooien is dan minder rendabel als veel kleine makkelijker te vangen prooien. Het bulk dieet wordt aangevuld door andere prooien, zoals vlindersoorten (Lepidoptera), langpootmuggen (Tipulomorpha) en bootsmannetjes (Hemiptera).



Figuur 18. Het gemiddeld aandeel van de prooien per 100 keutels weergegeven per taxonomisch level (hiervoor is orde gebruikt, m.u.v. Diptera, die zijn onderverdeeld in infra order, nl Culicomorpha, Tipulomorpha en Brachycera). De resultaten zijn apart weergegeven voor de drie onderzoeksjaren (2004 N=7, 2005 N=19 en 2019 N= 16).



Figuur 19. Gemiddeld aandeel prooidieren per 100 keutels voor de gehele populatie in Nederland, aan de linkerzijde de vrouwen, aan de rechterzijde de mannen.



Figuur 20. De frequentie grafiek van de landelijke populatie waarin het aantal waargenomen Culicomorpha per keutel staat weergegeven. De meest waargenomen waarden (mediaan) is 7,92 Culicomorpha per keutel op basis van 496 onderzochte keutels. In de Wieden Weerribben is dit met 3,9 beduidend lager als de landelijke populatie.

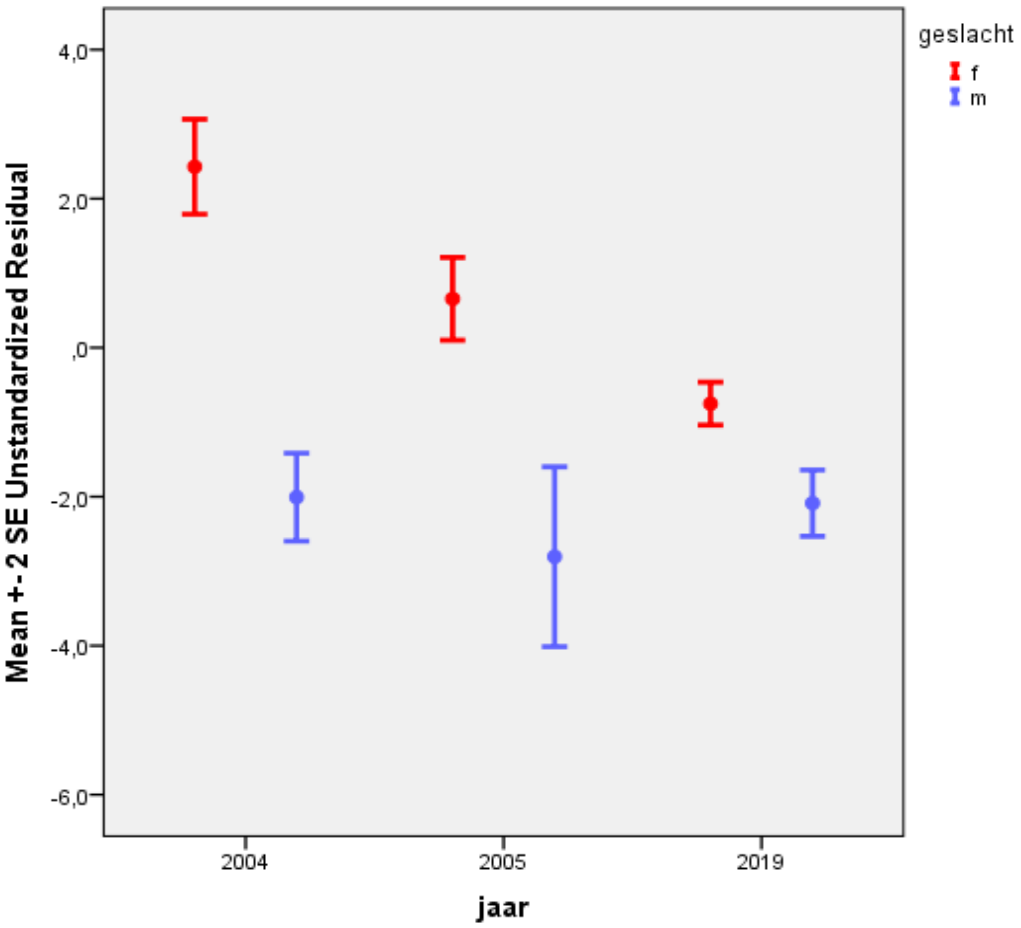
4.3.1 Fitness en BCI

Op basis van het gewicht en de onderarmlengte van alle tot op heden door Haarsma gevangen meervleermuizen is de relatie tussen onderarmlengte en gewicht bepaald. Dit is de unstandardized Residual of te wel BCI. Hierbij is de nul het gemiddelde van de landelijke populatie. Als het gemiddelde van een lokale populatie onder de nul ligt is er sprake van ondergewicht, ligt het gemiddelde boven nul dan is er een overgewicht ten opzichte van het

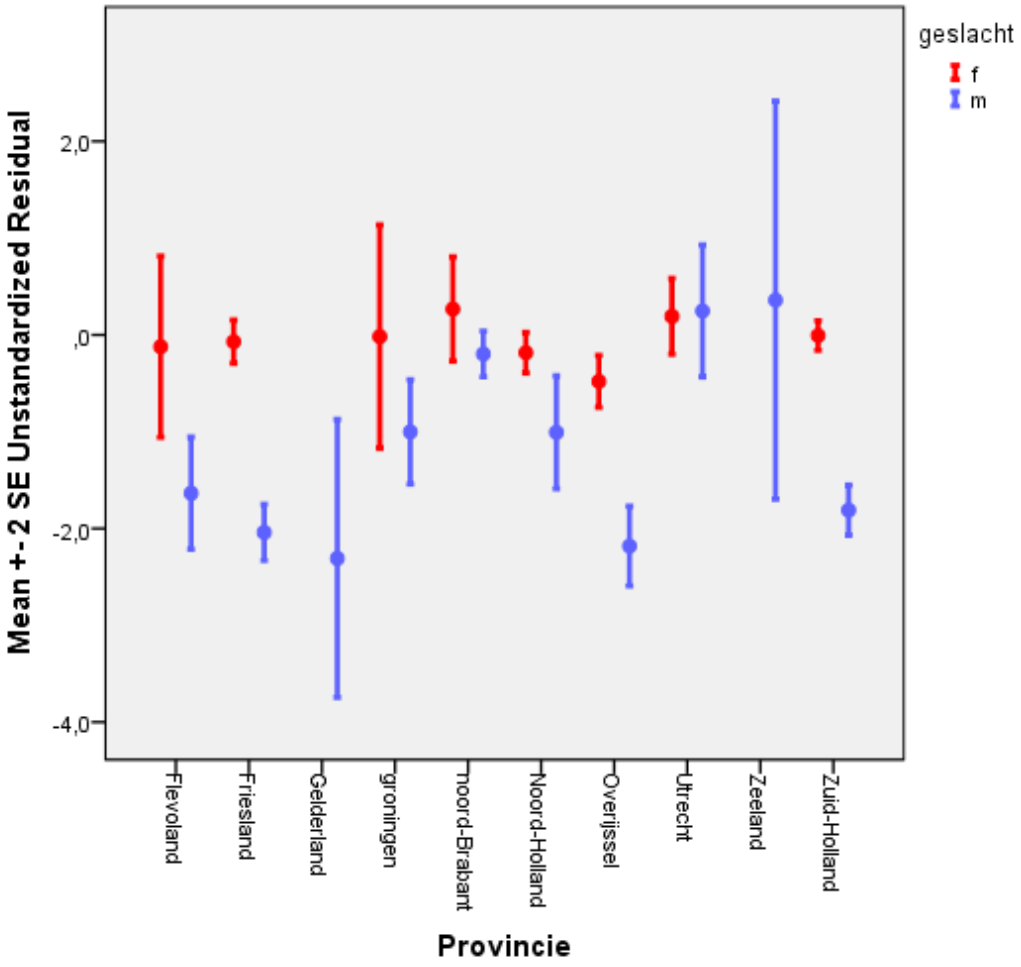
landelijk gemiddelde. Hoe verder van de nul af hoe groter het onder- dan wel overgewicht. Bij de meervleermuis verschillen de mannen en vrouwen in afmeting en gewicht. Normaliter ligt de BCI voor mannen lager dan voor de vrouwen.

In Overijssel zijn in drie jaren (2004, 2005 en 2019) meervleermuizen gevangen (Figuur 21). In 2004 lag het BCI van de gevangen individuen boven het landelijk gemiddelde, goed doorvoede dieren dus. In 2005 lagen deze waarden rond het gemiddelde, in 2019 liggen ze er onder en is er sprake van ondergewicht. Tussen de drie jaren is een neerwaartse trend te zien, de fitness van de Overijsselse populatie neemt dus af.

Een vergelijking tussen de BCI van de individuen uit Overijssel en die van individuen uit andere provincies laat zien dat de Overijsselse populatie het grootste ondergewicht heeft ten opzichte van andere provincies (Figuur 22). Dit duidt erop dat de Overijsselse populatie onvoldoende voedsel kan verzamelen om fit te blijven. Dit hoeft niet enkel aan de diversiteit aan prooidieren te liggen. Ook de kwantiteit, dichtheid van prooidieren en de bereikbaarheid van foerageergebieden spelen een rol. Ook kan een te hevige concurrentie tussen kolonies een rol spelen.



Figuur 21. De BCI (unstandardized Residual tussen onderarm en gewicht) waargenomen in de jaren 2004, 2005 en 2019. Hierbij is onderscheidt gemaakt tussen vrouw (rood) en man (blauw)



Figuur 22: De BCI (unstandardized Residual tussen onderarm en gewicht) waargenomen in de zomer gemiddeld over alle jaren. Hierbij zijn de provincies uitgesplitst. De mannen zijn weergeven in blauw, de vrouwen in rood.

Tijdens het in 2019 uitgevoerde onderzoek zijn opvallend weinig juveniele meervleermuizen waargenomen, ondanks dat er in een periode werd gevangen waarbij volop juveniele dieren aanwezig zouden moeten zijn. Ook is bij een groot deel van de lacterende vrouwen geconstateerd dat de melkklier leeg was. Dit kan komen omdat het jong alle melk tot op de laatste druppel heeft opgedronken of omdat het jong overleden is, en de melkklier daardoor niet meer wordt geactiveerd. De combinatie van een door de jaren heen afnemende fitness en het ontbreken van juveniele dieren en grotendeels lege melkklieren bij de volwassen vrouwtjes zijn zeer zorgwekkend. Het grote risico wat zich voordoet is dat er een populatie ontstaat die bestaat uit volwassen vrouwen die geen of zeer weinig jongen grootbrengen. Dit houdt in dat in zeer korte tijd de gehele populatie kan verdwijnen.

.

5 Discussie en conclusies

5.1 Kwetsbaar

Voor hun verblijfplaats zijn meervleermuizen volledig afhankelijk van gebouwen. De meeste verblijfplaatsen worden aangetroffen in de spouwmuur of onder het dakbeschot van een woning. Door de afhankelijkheid van gebouwen zijn meervleermuizen erg kwetsbaar voor bijvoorbeeld verjaging bij overlast of verstoring als gevolg van verbouwing, renovatie en na-isolatie. De gevolgen variëren van mild (de vernietiging van een verblijfplaats) tot zwaar (verdwijnen van de kolonie). Hoe zwaar de effecten zijn, wordt bepaald door drie factoren: de periode van uitvoeren, het type werkzaamheden en de functie van de verblijfplaats. Aangenomen wordt dat een deel van de populatie meervleermuizen in hun zomerverblijfplaatsen overwintert. Bij koud weer zijn dieren lethargisch, ze verlagen hun metabolisme, hartslag en ademhaling. Ze zijn daardoor niet in staat te reageren bij plotselinge gebeurtenissen. Bij werkzaamheden aan bezette verblijfplaatsen raken dieren ingesloten of gewond (Figuur 23). Buiten de overwinteringsperiode zijn kraamverblijfplaatsen met jongen buitengewoon kwetsbaar. Moeders met jongen kunnen minder makkelijk verhuizen. Bij renovatie, na-isolatie en ongediertebestrijding kunnen individuen ingesloten raken. In het geval van kraamgroepen betekent dit het verlies van een groot deel van, tot alle individuen in de verblijfplaats. In het gunstigste geval, betekent dit het verlies van de jongen van dat jaar. In het ongunstigste geval treft het, naast de jongen, ook de volwassen individuen. Het spreekt voor zich dat dit grote gevolgen heeft voor de populatie meervleermuizen in Nederland.

Figuur 23. Twee vleermuizen die het slachtoffer zijn geworden van spouwmuur na-isolatie. Foto links een bosvleermuis (René Janssen) foto rechts een meervleermuis.

5.2 Duidelijk negatieve trend

De zomerpopulatie van de meervleermuis in Noordwest-Overijssel laat een duidelijk negatieve trend zien. De achteruitgang is grotendeels te herleiden tot de ontwikkelingen rond de verblijfplaatsen van de soort. Hier spelen drie problemen parellel aan elkaar: (1) ongediertebestrijding, (2) renovatie en (3) spouwmuurisolatie. Uit het onderzoek uitgevoerd in 2016 blijkt dat het merendeel van de verblijfplaatsen verdwijnt omdat ze afgesloten worden in het kader van ongediertebestrijding. Grotere groepen meervleermuizen, en vleermuizen in het

algemeen, worden vaak als overlast ervaren en als ongedierte bestreden (meer info in paragraaf 5.3). Parallel aan deze ontwikkeling neemt ook het aanbod geschikte alternatieve woningen sterk af. In sommige gemeentes is het aanbod geschikte woningen mogelijk al onder een kritische grens gezakt. De grootste oorzaak voor de achtergang van geschikte alternatieve verblijfplaatsen is na-isolatie. Dit speelt zowel voor gebouwen in particulier eigendom als het woningbezit van woningbouwverenigingen. Particulieren isoleren ieder voor zich hun woning en laten zich daarbij adviseren door een aannemer die de werkzaamheden uitvoert. Doorgaans wordt voor na-isolatie, waarbij de spouwmuur volgespoten, volkomen onterecht geen ontheffing van de Wet natuurbescherming aangevraagd. Ook voor het strippen van een woning en het plaatsen van een nieuwe gevel/ dak wordt ten onrechte geen ontheffing van de Wet natuurbescherming aangevraagd. Een vergunning voor dit type werkzaamheden is onder de Wabo niet nodig. Een particulier weet doorgaans niet van de Wet natuurbescherming en zal dan ook geen ontheffing aanvragen. Omdat er geen Wabo vergunning nodig is, kan ook de gemeente niet signaleren dat er mogelijk een ontheffing van de Wet natuurbescherming nodig is. Door jarenlang na-isoleren van particuliere woningen zijn momenteel cumulatieve effecten meetbaar.

Woningbouwverenigingen spelen een veel grotere rol, zeker met de komst van het landelijke project ‘Stroomversnelling’ en de daarbij behorende gedragscode. Woningbouwverenigingen isoleren hun woningbezit met hele wijken tegelijk. De komst van de gedragscode behorende bij het project ‘Stroomversnelling’ zal dit probleem alleen maar versterken. De gedragscode verkort de proceduretijd omdat geen ontheffing aangevraagd hoeft te worden. Dat verkort de doorlooptijd van een na-isolatieproject aanzienlijk, en daarmee kan jaarlijks een nog groter deel van hun woningbezit na-geïsoleerd worden. Ondanks dat deze gedragscode niet mag worden toegepast bij verblijfplaatsen van de meervleermuis, wordt ze toch vaak ingezet. Het ontbreekt bij woningbouwverenigingen, aannemers en gemeenten vaak aan voldoende kennis over vleermuizen en de locatie van verblijfplaatsen. In de praktijk wordt een gedragscode opgevat als een vrijbrief om na-isolatie uit te voeren. Dit houdt in dat deze grootschalige projecten worden uitgevoerd zonder of met beperkt vooronderzoek en ecologische begeleiding. Waardoor zelfs bekende locaties van kraamgroepen het risico lopen over het hoofd gezien te worden in dit proces.

5.3 Overlast

De meervleermuis veroorzaakt, vaker dan andere vleermuissoorten, overlast door geluid en geur (Tabel 8). Dit heeft te maken met het gedrag van de soort. Meervleermuizen leven in grote groepen van 100 tot 750 dieren. Deze gebruiken dezelfde verblijfplaats jaren achtereen, in principe zolang deze geschikt is en er in de rest van het leefgebied geen knelpunten ontstaan. Bovendien zijn ze in een jaar lang in de verblijfplaats aanwezig. Ze arriveren in april/mei en verlaten een pand soms pas in augustus/oktober. De overlast als gevolg van hun aanwezigheid is daardoor voor bewoners van de woning een jaarlijks terugkerende ergernis.

Goede voorlichting van bewoners en eigenaren, dat zijn niet altijd dezelfde personen, van gebouwen met een verblijfplaats van meervleermuizen kan dergelijke problemen in de toekomst voorkomen. In veel gevallen kan de overlast door kleine aanpassingen aan het huis voorkomen worden, zonder dat de vleermuizen hier hinder van ondervinden (zie aanbevelingen paragraaf 6.2.4).

Tabel 8. Waargenomen knelpunten veroorzaakt door meervleermuizen.

Type	Oorzaak	Oplossing
Geluidsoverlast	Slechte isolatie van muur	Isolatie aanbrengen tegen binnenblad spouwmuur
Angst voor het onbekende, angst voor vleermuizen, angst voor hondsdolheid besmetting	Onwetendheid	Voorlichting aan huiseigenaren
Overlast door keutels op ramen, gevels en kozijnen	Meervleermuizen leven in zeer grote groepen en ontlasten bij het in- en uitvliegen	Plaatsen keutelopvangplankje, wekelijks wassen van ramen
Stankoverlast	Vooral bij slechte ventilatie, last van opeenhoping van keutels	Gaten in binnenblad spouwmuur (vaak gebruikt voor radiator leidingen) dichtmaken.
Unheimisch gevoel	Vervreemding van de natuur. Gedachtengang: dieren horen in de natuur, niet in huis	Voorlichting aan groot publiek

5.4 Vliegroutes

Tijdens dit onderzoek zijn 74 vliegroutes onderzocht. Op bijna alle telpunten zijn meervleermuizen waargenomen, vrijwel altijd vanaf het begin van de avond. Dit betekent dat de vliegroutes op die telpunten van essentieel belang zijn voor de meervleermuis.
Tijdens dit onderzoek zijn 20 knelpunten op vliegroutes waargenomen, verdeeld in drie typen (zie paragraaf 4.2.2). Deze knelpunten zouden moeten worden opgelost om negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding te voorkomen.
Uit sommige kraamverblijfplaatsen worden geen meervleermuizen in de Weerribben Wieden waargenomen. Zo ligt Kuinre hemelsbreed op 3 km van de Weerribben, maar de dieren komen er niet. Zoiets kan meerdere oorzaken hebben, de belangrijkste twee zijn:

- De kortste route is niet (meer) geschikt. Het zou kunnen dat dieren vanuit Kuinre vroeger over land naar de Weerribben vlogen. Tegenwoordig is het tussenliggende gebied zeer open en zijn er geen geleidende elementen meer om langs te vliegen. Een eventuele route is daardoor ongeschikt geraakt.
- Langs de route bevindt zich een niet meer passeerbaar knelpunt. Bijvoorbeeld een kruising met een brede verlichte autoweg. De meervleermuis is een lichtgevoelige vleermuissoort (Voûte, A.M. 1972). Op vliegroutes is verstoring door licht bekend (Schut et al. 2009; Limpens et al. 2011). Verlichting over een te lange lengte (meerdere kilometers) kan een route ongeschikt maken. Het ontwijken van verlichte delen van vliegroutes is tijdens dit onderzoek o.a. teruggevonden bij de meervleermuizen uit de kolonie Wanneperveen. Deze groep vliegt om de kern Wanneperveen heen, terwijl de route door Wanneperveen korter en efficiënter is (het centrum van Wanneperveen is echter fel verlicht en wordt gemeden). Een tweede duidelijk knelpunt kan ontstaan bij de verbreding van de N351. Meervleermuizen vliegen deze weg op minstens 2 plekken over, zonder toepassing van een vleermuis hop-over kan hier in de toekomst een niet meer te passeren knelpunt ontstaan.

5.5 Migratieroute

Van migratieroutes mag aangenomen worden dat dezelfde knelpunten zich voordoen als bij vliegroutes. Dit is echter (nog) niet specifiek onderzocht, en gezien de afstand waarover ze migreren ook geen gemakkelijke opgave. De alsmaar toenemende verlichting in steden en het buitengebied, bijvoorbeeld op oevers, bruggen, sluizen e.d., heeft vrijwel zeker een negatief effect op het functioneren van migratieroutes.

5.6 Foerageergebied

5.6.1 Gebruik N2000-gebieden

De meervleermuis gebruikt de volgende N2000-gebieden:

- De Wieden
- De Weerribben
- Rottige Meenthe en Brandemeer
- Veluwe Randmeren
- Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht
- Ketelmeer en Vossemeer
- Olde Maten en Veerslootlanden
- Uiterwaarden IJssel (Rijntakken)

De dichtheid van de meervleermuis is veruit het hoogste in de Wieden, Weerribben en Rottige Meenthe en Brandemeer (Tabel 6). Deze drie gebieden worden door meerdere kraamkolonies gebruikt en er zit slechts op één plek een substantiële overlap in de homerange van de kolonies, de homeranges van de kolonies Ossenzijl en Oldemarkt. Dit is opmerkelijk want in vergelijkbare gebieden (bijv. Alde Feanen in Friesland) is sprake van meer overlap. Het ontbreken van overlap kan een indicator zijn voor twee dingen:

- In de Wieden, Weerribben en Rottige Meenthe en Brandemeer is een overdaad aan voedsel, waardoor kolonies zich met een beperkte homerange kunnen redden. Echter op basis van de BCI (paragraaf 4.3.1) lijkt dit onwaarschijnlijk.
- De aantallen individuen in de kolonies zijn afgenomen of kolonies zijn geheel verdwenen, terwijl het beschikbare oppervlak aan foerageergebied niet is afgenomen. Dit leidt tot een lagere dichtheid aan individuen in de foerageergebieden. Individuen komen elkaar niet zo snel meer tegen en de noodzaak voor het verdedigen van een foerageergebied vervalt. Gezien de grote achteruitgang in het aantal individuen lijkt vooral het laatste aan de orde te zijn.

Daar waar de Wieden en Rottige Meenthe en Brandemeer nagenoeg geheel verdeeld zijn onder de omliggende kolonies, is in de Weerribben nog ruimte. Met name de zuidwest hoek van de Weerribben hoort niet langer tot de homerange van een kraamkolonie. Dit komt overeen met het niet aantreffen van een kraamkolonie in de hoek Vollenhove, St. Jansklooster en Belt-Schutsloot. De noordzijde lijkt eveneens niet lager in de homerange van een kraamkolonie te vallen, dit komt overeen met het niet aantreffen van een kraamkolonie in Giethoorn.

De Natura2000-gebieden uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, Zwarte Meer en Olde Maten & Veerslootlanden blijken een essentieel onderdeel te zijn van het leefgebied van een aantal kraamgroepen (Tabel 6). De Uiterwaarden IJssel, onderdeel van Natura2000-gebied Rijntakken, lijkt een laag belang te hebben. De andere gebieden (Veluwe Randmeren en Ketelmeer & Vossemeer) zijn niet onderzocht. Hier zijn echter geen kraamverblijfplaatsen bekend. Deze gebieden zijn zeer waarschijnlijk van belang tijdens de migratie.

5.6.2 Kwaliteit foerageergebied

Het aanbod prooidieren in de foerageergebieden is divers genoeg. In afwijking van het landelijk gemiddelde worden meer Trichoptera (schietmotten) gegeten, ongeveer het dubbele. Landelijk is Culicomorpha (muggen) de meest gegeten prooi, in de Wieden en Weerribben komt de prooi procentueel gezien iets minder vaak voor in vergelijking met het landelijk gemiddelde. Wat echter een belangrijk verschil is, is het aantal Culicomorpha per keutel. Landelijk is 7,92 het meest waargenomen aantal, in de Wieden en Weerribben is dat 3,9.

De gewicht-lengte (BCI) verhouding van individuen uit de populatie in Overijssel ligt zorgwekkend laag vergeleken met het landelijk gemiddelde. Tevens is over de drie meetpunten (2004, 2005, 2019) in de afgelopen 15 jaar een duidelijke negatieve trend te zien. Dit roept de nodige vragen op. Het kan zijn dat de bulk in het dieet (Trichoptera) minder energie oplevert. Het kan ook zijn dat er te weinig aanbod is. Dit betekent dat er ofwel te weinig gegeten kan worden of dat het te veel moeite kost om aan genoeg eten te komen. In beide gevallen leidt het tot hetzelfde resultaat, namelijk ondervoede dieren. Bij vrouwelijke individuen kan dit een aantal effecten hebben: ze worden niet zwanger, de foetus komt niet tot ontwikkeling of wordt niet voldragen, de melkproductie blijft achter waardoor een kleiner percentage van de jongen volwassen wordt. Kort gezegd neemt het reproductiesucces (sterk) af. Tijdens het onderzoek in 2019 zijn vrijwel geen jonge dieren gevangen en het grootste deel van de vrouwtjes hadden een lege melkklier. In combinatie met de lage BCI is dit een zeer zorgwekkende ontwikkeling. Het risico bestaat dat er een populatie overblijft de enkel uit volwassen vrouwtjes bestaat, zonder dat er jonge dieren bijkomen. Zo’n populatie kan in een zeer kort tijdsbestek verdwijnen. Omdat de trend landelijk ook negatief is, is de kans op herpopulatie uit verder weg gelegen kolonies klein en kan decennia in beslag nemen.

6 Aanbevelingen

Uit het onderzoek blijkt dat de afname van de Overijsselse meervleermuispopulatie grotendeels te maken heeft met het afnemend aanbod aan geschikte verblijfplaatsen in woningen. We hebben knelpunten geconstateerd op het vlak van na-isolatie, renovatie, overlast en bijbehorende beleidsvoering. In dit hoofdstuk geven wij aanbevelingen voor zowel beleidsmakers als woningbezitters. Een gecombineerde aanpak, overleg en samenwerking tussen de verschillende instanties is noodzakelijk voor een optimaal resultaat.

6.1 Beleidsmatige wijzigingen

6.1.1 Procedure en handhaving ontheffingverlening Wet natuurbescherming

De bescherming van de verblijfplaatsen van de meervleermuis is vastgelegd in de Wet natuurbescherming. Toch blijkt in de praktijk dat dit niet voldoende is om de kraamverblijfplaatsen te beschermen. Dit heeft een aantal redenen:

- Werkzaamheden worden zonder vooronderzoek uitgevoerd,
- Verblijfplaatsen worden gemist bij vooronderzoek,
- Er is onvoldoende kennis over functionele mitigatie van verblijfplaatsen,
- Mitigatie wordt niet uitgevoerd.

De eerste twee punten zijn op beleidsniveau moeilijk te ondervangen. De laatste twee kunnen verbeterd worden.
Het op beleidsniveau standaard opleggen van monitoring van maatregelen waarvan onbekend is of ze functioneren, zal meer kennis opleveren over de functionaliteit van toegepaste maatregelen. Bovendien is het niet ontvangen van het monitoringsrapport een signaal dat er iets misgaat. Ten tweede zou er (uit eigen beweging) gecontroleerd en gehandhaafd kunnen worden bij projecten waar kritische soorten mee gemoeid zijn. Als casus nemen we de kraamkolonie in Paasloo. Ontheffing is verleend voor de sloop van een kraamverblijfplaats, terwijl onvoldoende kennis bestond over het functioneel mitigeren van een kraamverblijfplaats. Bovendien werd de mitigatie niet uitgevoerd. Bij een vroegtijdige controle van handhaving was duidelijk geworden dat de mitigatie niet uitgevoerd was. De monitoring had in dit geval kunnen bijdragen aan meer kennis over functionele maatregelen voor kraamverblijfplaatsen van de meervleermuis. Naast het correct beoordelen van de effecten van de ingreep, is ook het beoordelen van de tijdelijke effecten van belang. Met name bij onderhoudswerkzaamheden wordt dit vergeten. Bij een ingreep als het slopen van panden wordt fysiek een verblijfplaats verwijderd en zal er een ontheffing aangevraagd worden. Bij onderhoudswerkzaamheden is dit in de regel niet het geval. Terwijl onderhoud aan een brug al snel enkele weken kan duren. Bij dergelijke werkzaamheden wordt soms de passerende watergang afgesloten en vaak veel tijdelijke verlichting aangebracht in het kader van veiligheid, of omdat er ‘s nachts doorgewerkt wordt of juist enkel ‘s nachts gewerkt wordt. Het effect op meervleermuizen kan afhankelijk van de uitvoeringsperiode aanzienlijk zijn. Het onbereikbaar raken van foerageergebieden van zogende vrouwtjes heeft gevolgen voor het reproductiesucces.

6.1.2 Kennisontwikkeling bij initiatiefnemers en overheden

Om vergunning- en ontheffingsaanvragen goed te beoordelen en om proactief bij te dragen aan behoud en ontwikkeling van de populatie meervleermuis is kennis noodzakelijk. De ervaring leert dat kennis over de meervleermuis, en vleermuizen in het algemeen, sterk wisselen bij overheden en initiatiefnemers. Zo kan onbewust en ten onrechte, een ontheffing of vergunning afgegeven worden voor een ingreep. Dat komt doordat niet gesignaleerd wordt dat er ongewenste effecten

optreden ten aanzien van de meervleermuis. Een voorbeeld is verlichting. Het vervangen van oude straatverlichting door witte ledverlichting kan zeker bij wegen langs kanalen en rivieren negatief effect hebben op foerageergebieden, vlieg- en migratieroutes. Bij navraag of daar ontheffing voor nodig is, reageert het bevoegd gezag dat voor het vervangen van verlichting geen ontheffing nodig is. In dat geval komt het niet tot een onderzoek en ook niet tot mitigatie. Een ander voorbeeld is het afgeven van een vergunning onder de Wabo. Voor de renovatie van een woning is een vergunning nodig, in principe hoort de gemeente ambtenaar bij de beoordeling van de aanvraag te constateren dat er mogelijk negatieve effecten op beschermde natuurwaarden optreden. Dit is echter zelden het geval. In beide gevallen gaat het in eerste instantie om een gebrek aan kennis bij de behandelend ambtenaar.
Aan de andere kant ervaart de initiatiefnemer de beschermde soorten in zijn project vaak als lastig, zeker als het om zeldzame soorten en moeilijk te mitigeren functies gaat. Terwijl een gezonde lokale populatie met voldoende aantallen en alternatieve verblijfplaatsen veel beter bestand is tegen ingrepen in hun leefomgeving. In die situatie zou het verkrijgen van een ontheffing ook makkelijker kunnen. Zeker bij partijen als woningbouwverenigingen liggen kansen om op het vlak van verblijfplaatsen winst te halen. Een betere voorlichting aan verantwoordelijke overheden, woningbouwverenigingen en particulieren kan hierin een eerste stap zijn. Het opstellen van een, vooral praktijkgericht, protocol voor de omgang met meervleermuizen in gebouwen en het aanbieden van alternatieven geeft handvatten om in de praktijk mee aan de slag te gaan.

6.1.3 Functionele mitigatie en compensatie ontwikkelen

Voor de meervleermuis is nog maar weinig bekend over mitigerende en compenserende maatregelen die ook daadwerkelijk, bewezen, functioneel zijn. Dat leidt ertoe dat per geval maatregelen bedacht moet worden, waarvan op basis van expert judgement wordt aangenomen dat ze werken. Indien een eigenaar een woning met meervleermuizen wil renoveren kan hiervoor een vergunning worden verleend. Hierbij worden compensatie en of mitigatiemaatregelen voorgesteld. In veel gevallen blijkt achteraf dat de genomen maatregelen onvoldoende zijn voor de meervleermuis. Het netto resultaat is dat de kolonie meervleermuizen een verblijfplaats definitief kwijt zijn. Bij projecten waar in een keer een groot aantal woningen ongeschikt raakt neemt het aanbod alternatieve verblijfplaatsen snel af. Dit proces is al een aantal jaar gaande, met meerdere projecten per jaar, en in de aankomende jaren wordt een explosieve groei van het aantal projecten verwacht als gevolg van de klimaat afspraken. Het resultaat voor de meervleermuis is het krimpen en uiteindelijk verdwijnen van de kolonies als gevolg. Dit heeft grote gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen voor meervleermuis in de omliggende Natura2000-gebieden. Als de kolonies rondom de N2000-gebieden verdwijnen worden de doelstellingen voor behoud van de populatie in ieder geval niet gehaald. De provincie heeft hier een dubbelrol in, enerzijds moet ze de instandhoudingsdoelstellingen halen, anderzijds is zij ook degene die de verduurzaming van woningen moet realiseren. Het is dan ook van groot belang dat de provincie komt met een onderzoeksprogramma naar de functionaliteit van mitigerende maatregelen. Instandhouding van de populatie en verduurzamen van woningen kan alleen samen gaan als de genomen mitigatie- en compensatiemaatregelen bewezen functioneel zijn.

6.1.4 Effectenindicator herschrijven of aanpassen

Om de Wet natuurbescherming beter te verankeren en toegankelijker te maken voor initiatiefnemers zijn diverse tools ontwikkeld. Deze tools bestaan uit diverse effectenindicatoren en de vergunningscheck. Deze tools worden gebruikt door particulieren, bedrijven en adviesbureaus. De tools zijn een goed initiatief, er is echter wel een heel belangrijke voorwaarde: de informatie waar ze op gebaseerd zijn moet wel kloppen. De beschikbare effectenindicatoren

en de vergunningscheck laten meerdere hiaten zien als het gaat om de meervleermuis. Tabel 8 en 9 en figuur 20 geven een overzicht van de uitkomst van de verschillende tools. Als locatie is een woning in Ossenzijl gebruikt, waarvan bekend is dat er een kraamkolonie meervleermuis aanwezig is. Uit de resultaten blijkt dat de meervleermuis in de effectenindicator wel genoemd wordt, maar dat er verder geen duidelijk advies volgt over eventuele vervolgstappen. De tekst onder 'inschakelen soortdeskundige' is bijzonder misleidend en onvolledig. Het suggereert dat met begeleiding van de werkzaamheden door een soortdeskundige, voldaan kan worden aan de wet, dat is uiteraard onjuist. In de tool vergunningscheck wordt aan het eind in algemene context genoemd dat als er beschermde planten en dieren voorkomen mogelijk een ontheffing van de Wet natuurbescherming nodig is. Daar moet de initiatiefnemer goed voor zoeken, de opmerking staat ver onder het resultaat van de vergunningscheck zelf. De beschikbare tools dragen met andere woorden maar zeer marginaal bij aan de bescherming van de meervleermuis.

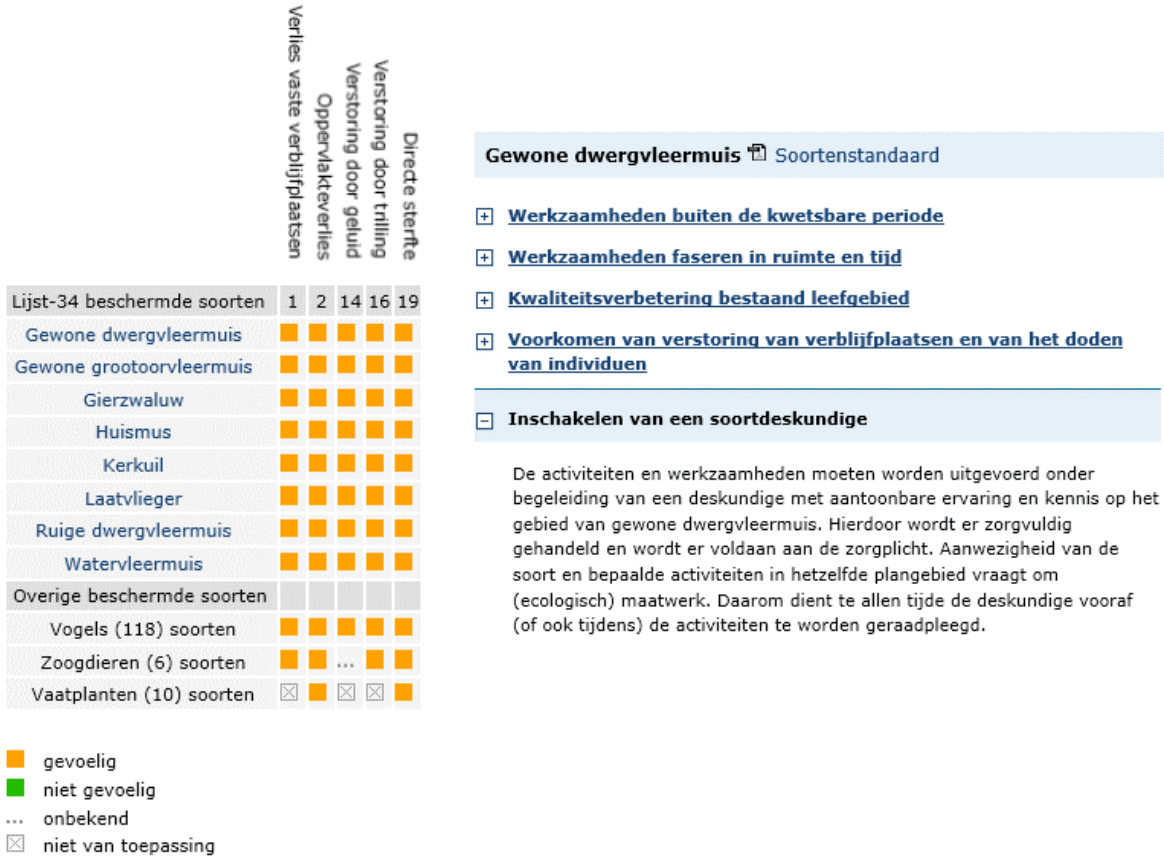
Tabel 9. Overzicht van knelpunten geconstateerd in de effectenindicator/ omgevingsloket.

Knelpunt in effecten indicator/ omgevingsloket	Oplossing
De achtergrondinformatie gebruikt bij dergelijke soort-indicatoren is onvolledig, waardoor regelmatig de Meervleermuis niet genoemd wordt.	Achtergrondinformatie verbeteren.
Spouwmuur na-isolatie wordt niet genoemd.	Spouwmuur na-isolatie opnemen als losse activiteit in zowel effecten indicator als omgevingsloket.
Het effect van sloop of renovatie wordt onderschat, de term 'gevoelig' dekt de lading niet.	Gevoelig aanpassen naar zeer gevoelig.
Bij effecten op beschermde soorten worden onvolledig de beschikbare soortenstandaards / kennisdocumenten weergegeven.	Effectrelaties tussen soorten en ingrepen herzien
Soorten waarvoor geen soortenstandaard of kennisdocument beschikbaar is worden niet meer specifiek genoemd. Er wordt voor meervleermuis wel aangegeven dat er effecten optreden, maar daar stopt het.	Soortenstandaard voor de meervleermuis maken.
De algemene tekst onder inschakelen soortdeskundige is onvolledig en bijzonder misleidend. De gevolgtrekking van de aanwezigheid van meervleermuis en het verwachten van effecten zou tot het advies moeten leiden om een deskundige in te schakelen, ruim voor de werkzaamheden starten. Het advies 'Met het inschakelen van een soortdeskundige wordt voldaan aan de zorgplicht' klopt niet	Aanpassen tekst onder inschakelen soortdeskundige.

Tabel 10. Resultaten test 'wat is het effect van sloop' of 'normaal onderhoud' in gemeente Ossenzijl (op het adres van een meervleermuisverblijfplaats). In de literatuurlijst staat de volledige link naar de bijbehorende website genoemd.

Naam	Geschreven door	Meervleermuis	Overige soorten	Maatregelen genoemd	Onvoldoende omdat
Effectenindicator soorten	EZ (2017)	Niet genoemd	gevoelig	Soortenstandaard, inschakelen soortdeskundige	Meervleermuis wordt niet genoemd en dus vergeten
Omgevingsloket, vergunnings-check voor particulieren	IenW (2017)	Niet genoemd	Niet genoemd	In zijn algemeenheid wordt een waarschuwing gegeven dat mogelijk een ontheffing Wet natuurbescherming nodig is.	Het wordt aan de welwillendheid van de initiatiefnemer overgelaten of ecologisch onderzoek wordt uitgevoerd.

Omgevingsloket, vergunnings-check voor bedrijven	IenW (2017)	Niet genoemd	Niet genoemd	In zijn algemeenheid wordt een waarschuwing gegeven dat mogelijk een ontheffing Wet natuurbeschermin g nodig is.	Het wordt aan de welwillendheid van de initiatiefnemer overgelaten of ecologisch onderzoek wordt uitgevoerd.



Figuur 24. Voorbeeld van resultaat van effecten indicator van het Ministerie van Economische Zaken (EZ 2017) voor de sloop van een huis in de gemeente Ossenzijl.

6.1.5 Gedragscode ‘ natuurinclusief renoveren’ en vergelijkbare initiatieven

Initiatiefnemers werken graag met een gedragscode. In een gedragscode wordt per ingreep een vaste set maatregelen gegeven die de effecten van de ingreep mitigeren. Van deze maatregelen wordt aangenomen dat ze functioneren, terwijl dit lang niet altijd ook zo is. Gedragscodes zijn specifiek inzetbaar voor werkzaamheden en soorten die in de gedragscode zijn opgenomen. Voor werkzaamheden of soorten die niet opgenomen zijn, kan de gedragscode logischerwijs niet ingezet worden. Een gedragscode wekt de gedachte dat omschreven maatregelen ook daadwerkelijk functioneren. In het geval van de gedragscode natuurinclusief renoveren zijn de voorgestelde maatregelen bijzonder eenzijdig, alles wordt opgelost met een vleermuiskast. Terwijl uit onderzoeken duidelijk is dat het overgrote deel van de vleermuissoorten niet in een kast gaan zitten. Bijzonder zorgwekkend is dat de gedragscode zwaar leunt op bestaande verspreidingsgegevens en een omgevingsscan. In de praktijk blijkt dat met name de

meervleermuis gemist wordt als potentieel aanwezige soort bij een quickscan of omgevingsscan. Dat houdt in dat de meervleermuis aan de basis al buiten de boot valt. In het geval van de aanwezigheid van meervleermuis moet er overleg komen met de provincie over een plan van aanpak, onder de specifieke vermelding dat het toepassen van grote kasten toelaatbaar is. In overleg met de provincie wordt dan bepaald wat de werkwijze wordt. Terwijl in feite de opmerking dat grote kasten toelaatbaar zijn, iedere andere vorm van mitigatie al uitsluit.

Er ligt op dit punt een grote opgave voor de provincie. In de eerste plaats moet overduidelijk zijn waar de verblijfplaatsen van meervleermuis aanwezig zijn. Ten tweede zal er voldoende kennis moeten zijn over meervleermuizen bij de provincie, omdat zij immers moet beoordelen of de voorgestelde maatregelen afdoende zijn.

Los van het voorgaande betekent de gedragscode natuurinclusief renoveren een enorme achteruitgang van het aantal beschikbare verblijfplaatsen. De standaard werkwijze voorziet in een minimum aantal voorzieningen welke aangeboden worden voor huismus, gierzwaluw en vleermuizen. De voorgestelde maatregelen, het ophangen van kasten, zijn totaal ongeschikt voor meervleermuiskolonies, en een hoop andere vleermuissoorten. In de praktijk blijkt dat verblijfplaatsen van meervleermuis vaak over het hoofd worden gezien. De standaard oplossing uit de gedragscode functioneert niet voor de meervleermuis. Gevolg is dat een geschikte wijk na het toepassen van de gedragscode ongeschikt raakt. Dat wil zeggen dat alternatieve verblijfplaatsen in hoog tempo verdwijnen, terwijl ook nog bezette verblijfplaatsen vernietigd worden. Gecombineerd met een negatieve populatietrend is het duidelijk dat het simpelweg toepassen van de gedragscode alleen maar kan leiden tot een verdere achteruitgang van de populatie meervleermuizen in Overijssel.

6.1.6 Kennisdocument meervleermuis

Op dit moment bestaat er voor de meervleermuis nog geen kennisdocument. Iedere initiatiefnemer treft nu eigen maatregelen, op advies van een ingehuurde adviseur. Monitoring vindt niet of nauwelijks plaats en wordt zelden gepubliceerd. De kennisdocumenten worden door bevoegd gezag ook gebruikt om ontheffingsaanvragen te beoordelen. Een kennisdocument meervleermuis zou op zijn minst een duidelijk overzicht kunnen geven van wat er wel bekend is en wat niet, en dus ook wanneer er absolute voorzichtigheid geboden is bij het verlenen van een ontheffing.

6.1.7 Verblijfplaatsen en vliegroutes ven vastleggen in N2000-beheerplannen

Verblijfplaatsen van meervleermuis liggen altijd buiten de begrenzing van een Natura2000-gebied. Tegelijkertijd is het aantal meervleermuizen in een Natura2000-gebied afhankelijk van het aantal individuen in de verblijfplaatsen in de omgeving van de Natura2000-gebieden. Het behalen van de doelstelling ‘behoud van populatie’ is dan ook onlosmakelijk verbonden met het behoud van verblijfplaatsen. Het is voor de beheerders van het N2000-gebied lastig om gerichte maatregelen te nemen als het gaat om verblijfplaatsen, zij zijn immers geen eigenaar van het pand met de verblijfplaats. Sommige voor de meervleermuis aangewezen Natura2000-gebieden zijn ondertussen verlaten, omdat de bijbehorende verblijfplaats is vernietigd. In het beheerplan zou opgenomen moeten worden welke verblijfplaatsen een relatie hebben met het Natura2000-gebied. Dit maakt inzichtelijk dat bij toetsing van ingrepen er naast een ontheffing van het soortendeel van de Wet natuurbescherming, óók een vergunning voor het gebiedendeel nodig

is. Tevens is het voor de beheerders dan duidelijk waar de meervleermuizen in hun gebieden vandaan komen.

6.1.8 Meervleermuisverblijfplaatsen eigendom maken van natuurorganisaties

Meervleermuizen en hun verblijfplaatsen zijn beschermd. Echter, doordat o.a. particulieren, woningbouwverenigingen, kerkbesturen en gemeentes eigenaar zijn van de panden waarin de verblijfplaatsen zich bevinden, zijn deze partijen op dit moment hoofdverantwoordelijk voor het welzijn van de Overijsselse populatie. Het natuurbeleid vanuit de provincie is niet één van de speerpunten waaraan eigenaren van meervleermuisverblijfplaatsen denken tijdens bijvoorbeeld een renovatie. Dit gebeurt niet uit onwilligheid, maar omdat men gewoon niet beseft dat er vleermuizen in de gebouwen verblijven. Een aantal van de bekende meervleermuisverblijfplaatsen zijn op dit moment nog niet na-geïsoleerde woningen in eigendom van een woningbouwvereniging. Dit zijn vaak verouderde, minder courante woningen. Door de huizenmarkt in de gaten te houden, of door actief te zoeken, is het mogelijk om meervleermuisverblijfplaatsen eigendom te maken van een natuurorganisatie. Of de panden door natuurorganisaties te laten adopteren.

6.2 Praktische maatregelen

6.2.1 Eigen database met geschikte en gebruikte gebouwen

In het ideale geval komen alle bekende verblijfplaatsen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) naar voren. Onze ervaring is dat niet iedere ambtenaar binnen de overheid toegang heeft tot deze gegevens. Het zou dan ook wenselijk zijn om deze data te ontsluiten voor iedere ambtenaar binnen de provincie, zodat de afdelingen die zich bezighouden met grootschalige ruimtelijke projecten al in een vroeg stadium kunnen zien of meervleermuizen aanwezig zijn. Daarnaast is het belangrijk om te weten waar het aanbod van geschikte, maar nog ongebruikte verblijfplaatsen aanwezig is. Met name kraamkolonies kunnen niet zomaar ergens anders heen, zeker de grotere (<100 individuen) kolonies niet. Voor het duurzaam voortbestaan van een kraamkolonie hebben ze meerdere geschikte verblijfplaatsen nodig. Met inzicht in de ligging van de uitwijkmogelijkheden kan een zorgvuldige afweging gemaakt worden en kunnen in wijken met een kolonie meervleermuizen, er aanvullende eisen gesteld worden aan na-isolatie en andere ruimtelijke ingrepen.

6.2.2 Knelpuntenkaart

We raden aan om een kaart te maken met daarop het gehele bekende netwerk van de meervleermuis, de verblijfplaatsen, foerageergebieden en de vliegroutes. Deze kaart kan intern bij de provincie verspreid worden, met name bij de afdelingen die zich bezighouden met infrastructuur en grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen. Projectleiders kunnen dan in een vroeg stadium rekening houden met de aanwezigheid van meervleermuizen. Bijvoorbeeld bij onderhoudswerkzaamheden aan bruggen, sluizen en provinciale wegen.

6.2.3 Financiële compensatie voor particuliere huiseigenaren

Een groot deel van de meervleermuis-verblijfplaatsen verdwijnt omdat de dieren worden behandeld als ongedierte. Naast voorlichting, zou financiële compensatie het draagvlak voor meervleermuizen vergroten. Denk hierbij aan vergoeding van schade of een tegemoetkoming in

renovatiekosten die het gevolg zijn van de aanwezigheid van een (kraam)kolonie. Renoveren waarbij rekening wordt gehouden met vleermuizen is nu eenmaal duurder.

6.2.4 Vleermuisvriendelijk huis

Onbekend maakt onbemind. Mede hierdoor is het van belang om meer aandacht voor verblijfplaatsen te generen. In Duitsland wordt sinds 2002 een zeer succesvolle actie gevoerd: fledermausfreundliches-haus (Figuur 25), deze actie is 2013 overgenomen door de NABU in Duitsland. Deze actie houdt in dat mensen met vleermuizen in huis jaarlijks voorlichting krijgen over 'hun' vleermuizen. Deze voorlichting wordt ook aan buurtbewoners gegeven, om een zo groot mogelijk draagvlak te creëren voor de vleermuizen. Via samenwerking met overheden en diverse instanties (zoals aannemers en plaagdierbestrijders) zijn vleermuizen van plaagdier tot gewenste huisgenoot geworden. Mensen die vleermuizen een warm hart toedragen kunnen hun huis vleermuisvriendelijk inrichten en krijgen zo de status 'Vleermuisvriendelijk huis'. Het vleermuisvriendelijk huis is vooral geschikt voor drie gebouwbewonende vleermuizen: gewone dwergvleermuis, laatvlieger en meervleermuis. Ook gewone grootoorvleermuis en watervleermuis worden hiermee gefaciliteerd.

In Nederland worden vleermuizen in veel gevallen nog steeds gezien als plaagdieren. Door een vergelijkbare actie als in Duitsland te realiseren, zijn er goede mogelijkheden om een breed draagvlak voor vleermuizen onder woningeigenaren te creëren. Een bijkomend voordeel van deze actie is dat via meldingen van deelnemers mogelijk meer locaties van vleermuisverblijfplaatsen gevonden kunnen worden.
Het initiatief kan gekoppeld worden of onderdeel uitmaken van de financiële bijdrage vanuit de provincie.

Figuur 25. Plakkaat vleermuisvriendelijke object in Nederland of 'Fledermausfreundliches-haus' waarmee in Duitsland wordt aangegeven dat een huis bewoond wordt door vleermuizen.

6.2.5 Nader onderzoek voedselaanbod in relatie tot fitness van meervleermuis

Het dieet van een opportunistische predator, zoals de meervleermuis, geeft een afspiegeling van het aanwezige aanbod prooidieren. Soorten die veel aanwezig zijn, zullen waarschijnlijk veel gegeten worden, prooien die weinig aanwezig zijn zullen weinig gegeten worden. Deze stelregel

betekent dat een meervleermuis een goede bio-indicator is voor de staat van de natuur in de Weerribben en Wieden. Hiermee volgen we de lijn van o.a. Jones (Jones et al, 2000) die aangeeft dat vleermuizen belangrijke bio-indicatoren zijn. Dat het dieet van de meervleermuis in de Weerribben Wieden anders is dan elders in Nederland (paragraaf 4.3) is op zichzelf niet zorgwekkend. Het dieet is immers een afspiegeling van het aanbod. De waargenomen lage fitness van de Overijsselse populatie (paragraaf 4.3.1) geeft echter duidelijk aan dat er iets mis is met het voedselaanbod. Het kost verhoudingsgewijs te veel energie om aan voedsel te komen, er is een te grote disbalans in de energie inname en uitgave. Het is op dit moment onduidelijk wat de reden van deze disbalans precies is, mogelijke hypothesen zijn:

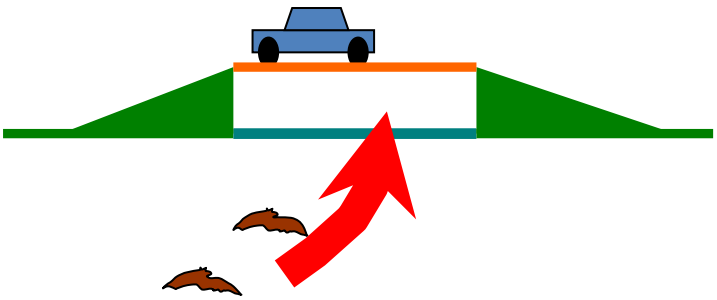
- Het aanbod prooidieren is te laag, dit kan zowel om de dichtheid als om de diversiteit gaan.
- de calorische waarde van de makkelijkst te vangen prooien is te laag.
- Het kost te veel energie om de prooien te lokaliseren.
- Het kost te veel energie om foerageergebieden te bereiken.
- het aanbod prooidieren is niet constant genoeg door het hele seizoen heen, op sommige momenten is het aanbod te laag.
- De thermische eigenschappen van de verblijfplaatsen zijn suboptimaal, waardoor het warm houden van de jongen meer energie kost dan voorheen. Als de moeder dit verschil niet kan aanvullen met melk gaan de jongen dood.

Onderzoek waarbij simultaan het dieet van de meervleermuizen en het prooiaanbod onderzocht wordt is nodig om de achterliggende oorzaak van het fitness probleem te onderzoeken.
Hierbij raden we aan ook buiten het kraamseizoen (april-mei en eind juni, begin juli) te kijken. Dit om te bepalen of de Weerribben Wieden jaarrond geschikt is voor de meervleermuis. Naar verwachting neemt in de nazomer het aanbod vliegende waterroofkevers (Dytiscidae en Hydrophilidae) toe. In het voorjaar zal juist het aanbod muggen, in de vorm van poppen, hoog zijn.
We raden aan om bij ten minste twee kraamverblijfplaatsen elke 2 weken verse mest samples te verzamelen. Dit in combinatie met op ten minste 10 vaste plekken rondom deze verblijfplaatsen onderzoek te doen naar de diversiteit en kwantiteit van prooidieren. Dit kan bijvoorbeeld met de automatische meetmethode ontwikkeld door Naturalis, Radboud Universiteit en het EIS.

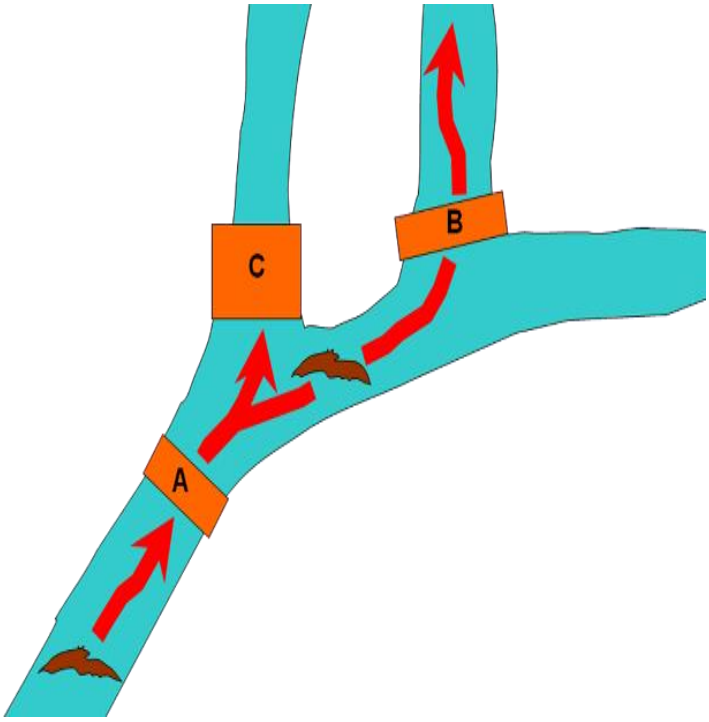
6.3 Vliegroutes

6.3.1 Minimale brugmaat

Meervleermuizen moeten een weg kunnen passeren zonder risico op aanrijding. Indien een brug te klein (te smal, of te laag) is, bestaat de kans dat dieren over de brug heen vliegen. Het is daarom belangrijk de hieronder gegeven maatvoering aan te houden.



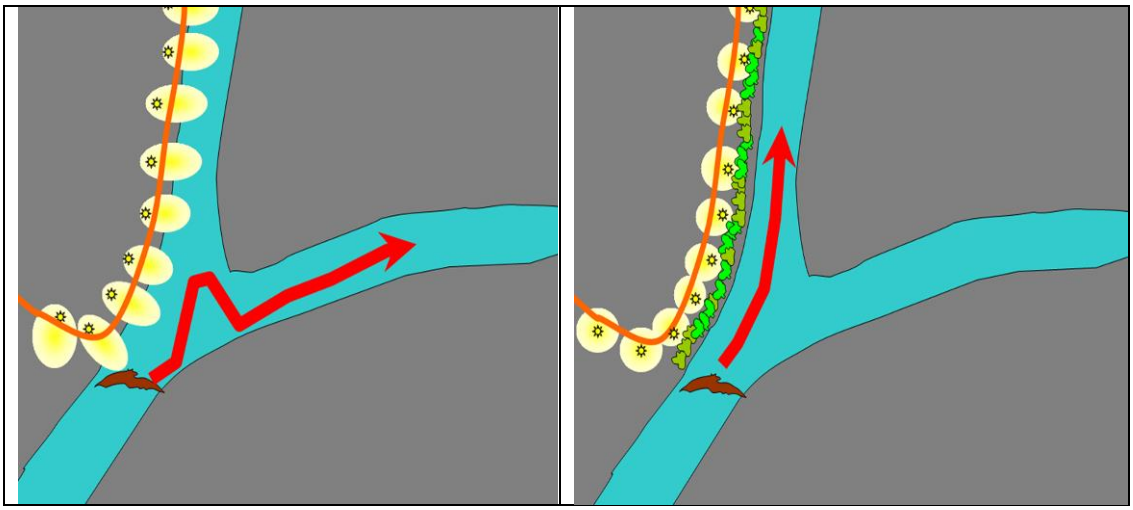
Figuur 26: Een doorgang onder een brug of tunnel moet minimaal 1,5 meter hoog zijn zodat een water- en meervleermuis er ongehinderd onderdoor kunnen vliegen. Hoe lager een brug, hoe groter de kans dat dieren (vooral als meerdere tegelijkertijd een brug passeren) de brug over vliegen in plaats van onderdoor. © Haarsma



Figuur 27: De breedte maat van de doorgang wordt bepaald door de aanvliegroute. Een doorgang moet minimaal 4 meter breed zijn zodat een water- en meervleermuis deze ongehinderd kunnen passeren. Als de aanvliegroute via een waterweg (in het blauw in deze figuur) recht op de brug afgaat, is (Brug A) is 4 meter voldoende. Hoe groter de bocht die meervleermuizen moeten maken alvorens een brug onderdoor te vliegen (B) hoe breder de doorgang moet zijn. Bij een hoek van 90 graden ten opzichte van de vaart raden we een doorgang met een breedte van 6 meter aan. Voor bruggen of tunnels onder een weg door, die langer zijn dan 10 meter (brug C), moet per 10 meter de doorgang 0,5 meter hoger en 0,5 meter breder worden. © Haarsma

6.3.2 Verlichting

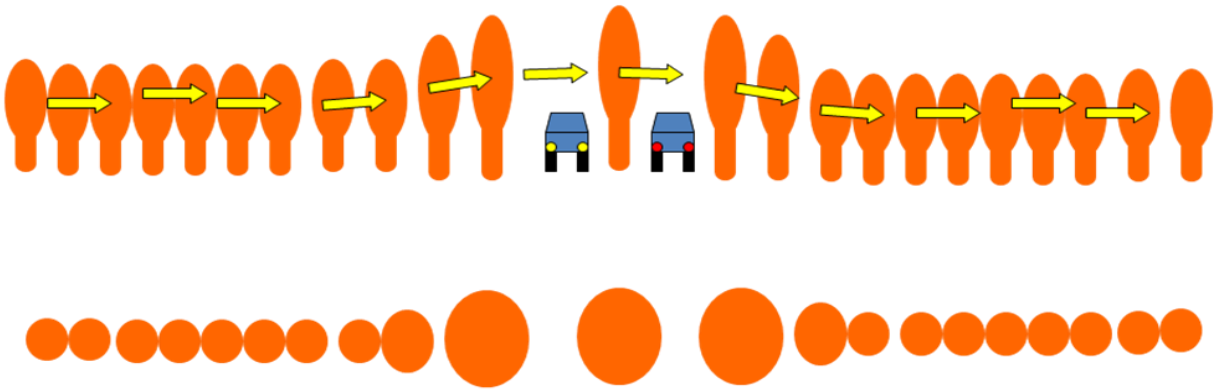
Verlichting en vleermuizen zijn een ongelukkige combinatie. Naast direct effect van licht op vleermuizen, spelen ook indirecte effecten mee zoals ongelijke ruimtelijke distributie van de prooidieren waardoor het jachtsucces afneemt. Het achterwege laten van verlichting is dan ook altijd de beste oplossing. Aangepaste verlichting kan effecten nooit geheel wegnemen, enkel minimaliseren. Indien het plaatsen van verlichting onvermijdelijk is dan heeft het plaatsen van vleermuisvriendelijke verlichting, smalbandig (golflengte 590nm) amberkleurige ledverlichting de voorkeur. Als stelregel geldt dat verlichte stukken over een lengte van meer dan 20 meter met een lichtsterkte groter dan 0,5 lux afgeschermd moeten worden. Bijvoorbeeld door het aanplanten van bomen, of door verlichting op zijn minst met de ‘rug’ naar de vaart te plaatsen (Figuur 28).



Figuur 28: In de linker figuur wordt door de aanwezigheid van bomen (of struiken, riet etc.) het licht van de lantarenpalen gefilterd. Door de lantarenpalen van de vaart af te laten schijnen wordt tevens de hoeveelheid strooilicht op de waterweg beperkt. In de rechterfiguur schijnen de lantarenpalen naar de vaart toe en vindt geen lichtfiltering plaats. Deze route heeft een grote kans om door vleermuizen vermeden te worden.

6.3.3 Kruisende wegen passeren

Obstakels op een vliegroute van meervleermuizen, bijvoorbeeld wegen, lage bruggen, sluizen en stuwen, worden bovenlangs gepasseerd. Waarbij de meervleermuis de neiging heeft om deze laag over te steken. Bij drukke wegen en bruggen, met name buiten de bebouwde kom, bestaat een groot risico op aanrijdingen. Het is daarom van belang om een geleidende structuur aan te brengen, zoals bomen, om de meervleermuizen over de weg te laten vliegen. Bij het vervangen van of nieuw aan te leggen bruggen worden deze minimaal 1 meter boven het wateroppervlak geplaatst, bij bruggen breder dan 4 meter is dit 1,5 meter. Duikers in grote doorgaande watergangen worden overmaats aangelegd, zodat boven het wateroppervlak een vrij doorvliegbare ruimte ontstaat van minimaal 200 bij 150 cm, bij duikers langer dan 4 meter, 300 bij 150 centimeter. Meervleermuizen kunnen dan onder de brug of door de duiker vliegen en hoeven de weg niet over te steken.



Figuur 29: Door middel van een bomenrij dwars op een autoweg kunnen vleermuizen over een weg geleid worden. Door de bomen net voor een autoweg net iets hoger te maken dan de eerdere bomen wordt een vleermuis omhoog gestuurd. Door een hoge boom in de middenberm blijft een vleermuis hoog. Een zijaanzicht en een bovenaanzicht. Tekening: A-J Haarsma.

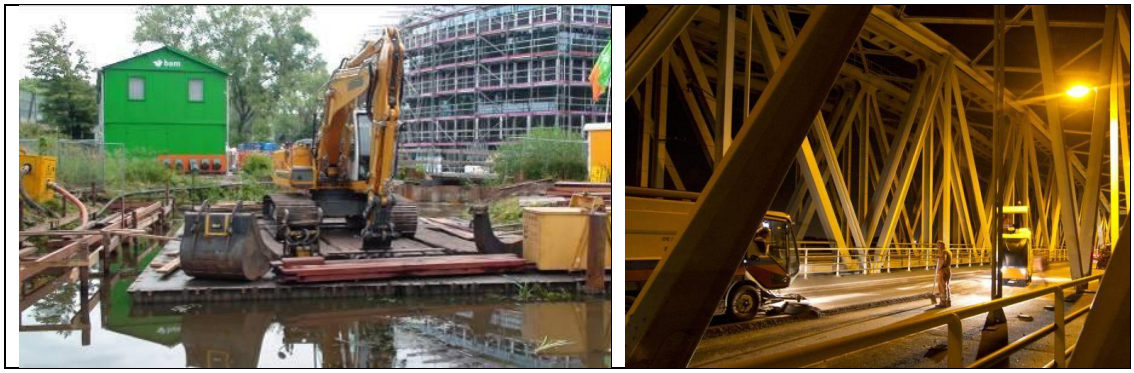
6.3.4 Effecten tijdens werkzaamheden

Voor vleermuizen zijn bruggen onderdeel van hun vliegroute. Renovatiewerkzaamheden in de zomermaanden betekent dat een doorgang onder een brug gehinderd wordt of soms geheel geblokkeerd wordt. Voor vleermuizen kan een dergelijke tijdelijke verstoring zeer negatief uitpakken, vooral als een brug op een essentiële vliegroute ligt en daardoor een groot deel van het foerageergebied niet meer bereikt kan worden.
Door te werken buiten de periode dat vleermuizen gebruik maken van vliegroutes kan verstoring geheel of gedeeltelijk voorkomen worden. De werkbare periode is afhankelijk van de functie van een plek. Tussen de verschillende functies zijn soms overgangsperiodes mogelijk (in de tabel weergegeven als oranje). In deze periode dient verstoring ook voorkomen te worden. Alleen na goedkeuring van een ecologisch deskundige zijn werkzaamheden in de oranjeperiodes mogelijk.

Indien het niet anders kan om werk in de ongunstige periode uit te voeren, is overleg met een vleermuisdeskundige nodig, om maatregelen op te stellen om verstoring tot het minimum te beperkten.

Functie	jan		feb		mrt		Apr		mei		jun		jul		aug		sep		okt		nov		Dec	
Vliegroute (incl. hop-over)																								
Migratieroute																								

Tabel 11: Natuurkalender met indicatieve kwetsbare perioden voor vleermuizen voor de vliegroute en migratieroute. Rood = meest kwetsbare periode, oranje = overgangsperiode kwetsbaarheid afhankelijk van gebruik, groen = minst kwetsbare periode. Alleen na goedkeuring van een ecologisch deskundige zijn werkzaamheden in de oranjeperiodes mogelijk.



Figuur 30: Twee voorbeelden van een volledige blokkade van een vliegroute boven water.

7 Zesjaarlijkse monitoring

Voor de instandhoudingsdoelstellingen van Natura2000-gebieden is het belangrijk om de aantallen in de populatie meervleermuizen te monitoren, vanuit Europa wordt iedere 6 jaar een rapportage verwacht met de resultaten. Uit het onderzoek blijkt dat afname van de Overijsselse meervleermuis-populatie grotendeels te maken heeft met antivleermuis-voorzieningen in combinatie met een afnemend aanbod van geschikte verblijfplaatsen. Deze ontwikkelingen blijven in de toekomst doorgaan, en naar verwachting op grotere schaal en met een hoger tempo. Monitoring met een frequentie van eens in de zes jaar geeft een te laag aantal meetpunten om tijdig te kunnen reageren op de achteruitgang van de populatie. Om veranderingen in de populatie tijdig te kunnen signaleren is een jaarlijkse monitoring nodig. Door verblijfplaatsen jaarlijks te monitoren kunnen trends nauwkeuriger bijgehouden worden en kan tijdig worden gesignaleerd wanneer extra aandacht nodig is.

7.1 Keuze monitoring methode

Monitoring kan op meerdere manieren met elk hun eigen voor- en nadelen (Tabel 12). Bij populaties die achteruitgaan zijn twee punten belangrijk: het reproductiesucces moet onderdeel zijn van de monitoring en de monitoring moet plaatsvinden op factoren die een knelpunt kunnen zijn voor de populatie.

- Verblijfplaatsen: Voor de meervleermuis betekent dit een monitoringsmethode welke verblijfplaatsen incorporeert sterk de voorkeur heeft. Immers uit alle tot nog toe uitgevoerde onderzoeken (o.a. Haarsma& Koopmans 2018, Haarsma et al 2018, Haarsma & Twisk 2013) komt heel duidelijk naar voren dat het knelpunt van de populatie bij de verblijfplaatsen ligt.
- Reproductiesucces: Bij achteruitgang van de fitness van een kraamgroep neemt het reproductiesucces af. Niet-reproducerende dieren leven langer als de reproducerende dieren, bovendien leven vleermuizen vrij lang (max 41 jaar). Ook zonder reproductie kunnen de aantallen jarenlang gelijk blijven, echter deze zijn dan gebaseerd op enkel volwassen individuen. Na verloop van tijd neemt het aantal individuen plotseling en drastisch af, omdat de volwassen individuen sterven en er geen jongen zijn. Dit wordt ook wel het grutto-effect genoemd. Herstel van de populatie is dan vrijwel onmogelijk, kostbaar en kan decennia duren.

Het op een directe manier monitoren van de populatie kan op de volgende manieren:

1. Uitvliegtellingen. Tweemaal per jaar worden de uitvliegers bij de kraamkolonie geteld, eenmaal vroeg in het kraamseizoen, dan vliegen de jongen nog niet mee, en eenmaal laat in het kraamseizoen, met de meevliegende jongen. Op deze manier wordt ook de reproductie meegenomen.
2. Vangen op vliegroute. Door dieren op de vliegroute te vangen kan de ratio jong en oud bepaald worden.
3. Zoldertellingen, kraamkolonies van meervleermuizen kunnen op zolders, bijvoorbeeld van kerken, hangen. Ze hangen dan vrij en zichtbaar. Individuen worden geteld en onderscheid tussen volwassen en jonge individuen kan dan ook gemaakt worden.
4. Punt transect of punt telling. Met een batdetector op een vast transect of vaste punten naar activiteit van vleermuizen luisteren.

Tabel 12: Vergelijk tussen verschillende potentiële monitoringsmethoden

	Uitvliegtelling	Vangen	Zoldertelling	Punt/ transect telling
Nauwkeurigheid	Hoog	hoog	matig	matig
Detectiekans meervleermuis	hoog	hoog	laag	Laag
Uitvoerbaar door vrijwilligers	ja	matig	ja	Matig (geluidsanalyse validatie door professionals)
Hoeveelheid inspanning nodig voor meting	laag	matig	laag	hoog
Bruikbaar voor metingen aan Svl in N2000-gebieden	ja	ja	ja	ja
Hoeveelheid meetpunten nodig in N2000-gebied	1-3	1-3	1-3	>10
Aantal meetpunten voor 100% dekking van Nederland	Max 65	65-150	Max 7	Heel veel
Aantal meetpunten voor 100% dekking van Overijssel	Max 11	11-33	0	veel
Verwachte kosten per jaar	Laag	hoog	Laag	Hoog
Representatief voor gehele leefgebied	ja	matig	Ja	Nee (tenzij extreem veel meetpunten)
Representatief voor populatie	ja	matig	matig	matig
Proactief knelpunten in verblijven waarnemen	ja	matig	ja	nee
Proactief knelpunten in voedselhabitat waarnemen	nee	ja	matig	Matig (lastig om meetpunten representatie te houden)
Bruikbaar als reproductie meting	Goed	goed	goed	niet
Is een bestaand meetnet	Ja (sinds 1994)	nee	ja	nee

Omdat meervleermuizen vaste vliegroute tellingen gebruiken (Figuur 9), zijn alle bovengenoemde methoden ook bruikbaar om de Staat van Instandhouding in bijbehorende N2000-gebieden te meten. Het vangen van vleermuizen is arbeidsintensief en daarmee al snel kostbaar. Het tellen van meervleermuizen op punten en transecten heeft te veel nadelen, bovendien zou dit een nieuwe methode moeten zijn. Helaas zijn er te weinig meervleermuisverblijfplaatsen op kerkzolders (slechts 7 stuks landelijk en 0 in Overijssel), daarom is deze methode hier niet van toepassing. Gezien de duidelijke voordelen van de uitvliegtelmethode, inclusief lage inspanning en lage kosten, en het feit dat het aansluit op een bestaande methode, ligt voortzetting van deze methode voor de hand.

7.2 Aansluiten bij bestaande methodiek

Het monitoren van meervleermuizen door uitvliegtellingen gebeurt in Nederland als sinds 1994. De tellingen worden elk jaar gecoördineerd door Haarsma, namens de Vleermuiswerkgroep Nederland. De teldata wordt elk jaar door het Centraal Bureau voor Statistiek (CBS) geanalyseerd. De data blijkt betrouwbaar en nauwkeurig genoeg om een trend te bepalen. In Engeland worden door de Bat Conservation Trust (BCT) uitvliegtellingen sinds 1997 succesvol als monitoringsmethode gebruikt. De betrouwbaarheid van de resultaten blijkt in Engeland vooral gekoppeld te zijn aan het gedrag van vleermuizen. Soorten die vaak van verblijfplaats wisselen

en waarbij groepen soms splitsen en dan weer fuseren, geven een onbetrouwbare trend. Soorten die plaatstrouw zijn, zoals de meervleermuis, geven daarentegen een betrouwbare trend.

7.2.1 Randvoorwaarden monitoringsmethodiek

Sinds de jaren ’60 wordt al data verzameld van meervleermuizen. Het is noodzakelijk om gegevens op een uniforme manier te verzamelen, zodat nieuwe data kan worden toegevoegd aan de bestaande. Dit biedt de mogelijkheid om over een lange periode de trend te berekenen, wat een beter beeld oplevert van de ontwikkeling van de populatie. Tegelijkertijd dicteert dit ook de randvoorwaarden waaraan de toekomstige monitoring aan moet voldoen. Bijkomend voordeel is dat een bestaande methode gebruiken altijd efficiënter is dan een nieuwe methode ontwikkelen. De randvoorwaarden waaraan de monitoring moet voldoen zijn:

- Eén keer per jaar wordt rond een vaste teldatum het aantal individuen in een verblijfplaats geteld. Deze teldatum ligt rond 14 juni, deze datum wordt al sinds de jaren ’60 gebruikt.
- Het aantal dieren op een teldatum moet representatief zijn als steekproef.
- Elke keer moet eenzelfde steekproef van de volwassen populatie geteld worden. Hier is de teldatum op afgestemd.
- Een telling wordt uitgevoerd bij optimale weersomstandigheden. Dit om de invloed van externe factoren als weersomstandigheden, lichtintensiteit, verstoring, etc. op de telling zoveel mogelijk te beperken.

Een voldoende groot aanbod teleenheden moet geteld kunnen worden, waarbij het belangrijk is dat niet elk jaar nieuwe teleenheden worden toegevoegd (in

- Tabel 2 wordt de Overijsselse lijst teleenheden weergeven).
- De telling wordt steeds op dezelfde wijze uitgevoerd, conform de handleiding tellen meervleermuisverblijfplaatsen zoals opgenomen in Bijlage 3.

7.3 Toepassing Natura2000-gebieden

De resultaten van de monitoring kunnen ingezet worden voor de zesjaarlijkse rapportageplicht richting Europa. In deze rapportage dient onder andere de staat van instandhouding van de voor het N2000-gebied aangewezen soorten beoordeeld te worden. Met behulp van de berekende vaste relatie tussen verblijfplaats en een Natura2000-gebied (zie paragraaf 3.2) kunnen de uitvliegtellingen gebruikt worden om de staat van instandhouding in de Natura2000-gebieden te bepalen. Via Tabel 6 weten we welk percentage dieren van een verblijfplaats naar welk Natura2000-gebied vliegt. Deze ratio blijft langdurig gelijk met de uitvliegtelling. Zo kan jaarlijks het aantal dieren dat naar een N2000-gebied vliegt berekend worden. De ratio van dieren blijft weliswaar langdurig gelijk maar zal ter bevestiging eens in de zes jaar gemonitord moeten worden.

7.4 Uitvoering in Overijssel

7.4.1 Verblijfplaatsen

Voor een optimale monitoring worden de verblijfplaatsen elk jaar geteld. De locaties van de meeste verblijfplaatsen en alternatieve verblijfplaatsen zijn bekend. De meervleermuis is honkvast en zal bij een gelijkblijvende situatie jaarlijks dezelfde plekken gebruiken. De teleenheden met een honkvaste kolonie die één verblijfplaats gebruiken, kunnen door

vrijwilligers geteld worden waarbij minimale coördinatie nodig is. Minder honkvaste kolonies, of grote kolonies met meerdere verblijfplaatsen zijn lastiger te tellen, omdat dieren meerdere huizen gebruiken. Aangezien we het netwerk goed kennen is het mogelijk om in de avond een gemeente af te zoeken naar de verblijfplaats op dat moment. Er wordt dan door het zoeken naar uitwerpselen en door te luisteren gezocht naar de huidige verblijfplaats. Groepen meervleermuizen maken overdag duidelijk hoorbaar geluid. Als de verblijfplaats gevonden wordt, kan gelijk een verblijfplaatstelling uitgevoerd worden. De teleenheden waarop dit van toepassing is kunnen enkel door zeer ervaren vrijwilligers of vleermuisdeskundigen geteld worden.

Objecten die vrijwilligers jaarlijks kunnen tellen:

- Kalenberg (indien verhuisd naar Wetering is hulp nodig)
- Wanneperveen (deze groep is al jaren honkvast)
- Scheerwolde
- Ossenzijl

Objecten die ervaren vrijwilligers en/of een vleermuisdeskundige kunnen tellen:

- Kuinre
- Oldemarkt
- Steenwijk
- Zwartsluis

Door jaarlijks vroeg in het jaar te tellen wordt meteen duidelijk of een kraamgroep verhuisd, en mogelijk verdwenen is. Indien een vrijwilliger meldt dat een kolonie niet meer op het bekende adres aanwezig is, kan hetzelfde jaar nog een poging worden gedaan de kolonie terug te vinden. Hierbij wordt de eerder omschreven methode van zoeken naar sporen en gelijk tellen toegepast. In de meest ongunstige situatie wordt de kolonie niet meer terug gevonden, dan zal telemetrie nodig zijn om te bepalen waar de kolonie heen verhuisd is of dat deze geheel verdwenen is. We verwachten dat dit gemiddeld eens in de drie jaar nodig is. De inspanning zal daarbij gering zijn.

7.4.2 Vliegroutes eens per zes jaar tellen

Als aanvulling op de jaarlijkse telling van de verblijfplaatsen, kunnen eens in de zes jaar de vliegroutes geteld worden. Het is onnodig om de vliegroute jaarlijks te tellen. We raden aan een selectie van telpunten te nemen, zodat met een kleine set punten, zoveel mogelijk data verzameld kan worden. Meest optimale plekken die geteld moeten worden zijn:

1. Oldemarkt, bij de driesprong in de Lende ten noorden van Oldemarkt.
2. Ossenzijl, driesprong in de Lende ten noorden van Ossenzijl.
3. Ossenzijl, driesprong in de Ossenzijlersloot ten zuiden van Ossenzijl.
4. Kuinre, viersprong in de Linde ter hoogte van de Havendijk/Slijkenburgerdijk.
5. Kalenberg, driesprong aan oostzijde Kalenberg.
6. Scheerwolde, T-splitsing Steenwijkerdiep met Linde.
7. Steenwijk, punt aan de Steenwijkerdiep-Zuid, viersprong van Steenwijkerdiep en kanaal Steenwijk-Ossenzijl.
8. Wanneperveen en Nijeveen, driesprong in de Brouwersgaten en Haagjesgracht ten noorden van Wanneperveen.
9. Zwartsluis, daar waar de Arembergergracht in het Zwarte Water uitkomt.

Bij een gelijkblijvende situatie verwachten we weinig veranderingen in de ratio waarin dieren uit een bepaalde kolonie zich over de vliegroutes verdelen. Alleen bij structurele ingrepen in het netwerk van verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden treden veranderingen op. Dit zijn

bijvoorbeeld de bouw van nieuwe woonwijken, renovatie en na-isolatieprojecten, aanpassen of aanleggen van verlichting en bruggen, nieuwe wegen en rooien van bomenrijen over grotere lengtes. Aangezien in Nederland in zes jaar veel kan veranderen, met name de grootschalige na-isolatie als gevolg van de energietransitie kan verstrekkende gevolgen hebben, is het aan te raden om eens in de drie jaar de telling van de hierboven genoemde plekken uit te voeren en eens in de zes jaar deze tellingen uit te voeren conform de methode in paragraaf 3.6.5. Vanwege de complexiteit van de vliegroutetellingen en soortdeterminatie worden deze uitgevoerd door een ervaren onderzoeker.

7.4.3 Netwerk van vrijwilligers

De monitoring richt zich op de volgende aspecten:

- Controle op verblijfplaatsen vergroten
- Knelpunten tussen mens en dier oplossen
- Draagvlak bij publiek vergroten
- Monitoring van Natura2000-gebieden

Tegelijkertijd draagt de monitoring bij aan het vergroten van het draagvlak voor meervleermuizen en kunnen knelpunten die ontstaan door het gebruik van gebouwen door meervleermuizen vroegtijdig gesignaleerd en opgelost worden.

Hierin spelen vrijwilligers een essentiële rol. Door jaarlijks te monitoren combineren ze het verzamelen van gegevens met de controle van verblijfplaatsen. Ze spreken dan regelmatig met de huiseigenaar en/of bewoner, waardoor eventuele knelpunten ter sprake komen en opgelost kunnen worden. Daarnaast trekt het tellen van uitvliegers de aandacht van buurtbewoners wat de gelegenheid geeft om door voorlichting het draagvlak voor de meervleermuis te vergroten.

Klachten kunnen vaak worden opgelost door intensief contact te onderhouden met de eigenaar en/of bewoner van een pand met een verblijfplaats van meervleermuis. In andere provincies hebben we gemerkt dat het belangrijk is als een eigenaar/bewoner één vast aanspreekpunt heeft. Dit is de persoon die men kan raadplegen voor vragen, degene die jaarlijks langskomt voor de monitoring en langskomt als in huis of de tuin een verdwaalde vleermuis is waargenomen. Het is aan te raden om lokale vrijwilligers in te zetten. Om deze vrijwilligers te motiveren en ook om het kennisniveau van de vrijwilligers hoog te houden, wordt jaarlijks een contactdag, symposium of lezing gehouden. Een dergelijke contactdag is vooral een succes als hier sprekers naar toe komen die in de vleermuiswereld enig ‘aanzien’ hebben. Het opzetten van het netwerk in Overijssel wordt gedaan door het bestaande netwerk uit te breiden. Vanwege efficiëntie en samenhang in een groep vrijwilligers is het wenselijk om de coördinatie van het netwerk voor meerdere jaren door dezelfde persoon uit te laten voeren. Om het netwerk duurzaam te laten bestaan is het van belang dat de coördinator voldoende tijd heeft en de nodige kennis. In de praktijk blijkt dat het meest efficiënt is als de coördinatie uitgevoerd wordt door een betaalde vleermuisspecialist. Dit garandeert dat de coördinator zowel tijd en kennis beschikbaar heeft. Het is hierbij essentieel dat deze persoon kan samenwerken met een hele brede groep mensen en ook goed is in het delegeren van werk.

7.4.4 Inspanning

Hieronder een overzicht van de inspanning. De exacte kosten zullen variëren per in te schakelen onderzoeksbureau. Hier zullen we dus geen uitspraken over doen.

Jaarlijks:	Periode	Dagen voorbereiding	Dagen uitvoering
• Coördinatie van groep vrijwilligersgroep (van half mei tot eind juni, 1 dag per week)	Mei tot eind juni	1 dag p week	
• Organisatie van jaarlijkse ontmoetingsdag	maart	2 dag	1 dag
• Zes avonden hulp bij zoeken en tellen van verblijfplaats	Mei tot eind juni	Halve dag	6 avond
• Tellen van vliegroute Nijeveen/ Staphorst			1 avond
• Directe hulp bij zoekgeraakt verblijfplaats			2 avond
Om de 3 tot 6 jaar:			
• Telemetrie onderzoek naar één enkel zoekgeraakt verblijfplaats	Mei, juni	Halve dag	1 dag
• Om de 6 jaar tellen van vliegroutes om ratio te bepalen.	juni	Halve dag	9 dagen

8 Literatuur

Battersby J (2010) Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats. EUROBATS Publication Series, Bonn.

Blokland, S., J.A. Prescher, 2015. Vleermuizen in Friese Kerken. Afstudeerrapport 2015.22. Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen

Boonman AM, Boonman M, Bretschneider F, van de Grind WA (1998) Prey detection in trawling insectivorous bats: duckweed affects hunting behaviour in Daubenton's bat, Myotis daubentonii. Behav Ecol Sociobiol 44(2): 99-107.

Boshamer JPC, Lina PHC (1999) Paargezelschappen van de Meervleermuis Myotis dasycneme in vleermuis- en vogelkasten. Lutra 41: 33-42.

Boshamer, J. P., & Bekker, J. P. (2008). Nathusius' pipistrelles (Pipistrellus nathusii) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. Lutra, 51(1), 17.

Brekelmans F. L. A. & A. J. Haarsma (2008). Beschermde soorten in de hefbrug over de Gouwe te Waddinxveen. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Buys, J (2003). Vleermuizen en kerkzolders. Zoogdier 14 (1):10-13.

CEľUCH, M., & Ševčík, M. (2008). Road bridges as a roosts for Noctules (Nyctalus noctula) and other bat species in Slovakia (Chiroptera: Vespertilionidae). Lynx (ns), 39, 47-54.

Ciechanowski MCM, Zajac TZT, Bilas ABA, Dunajski RDR (2007) Spatiotemporal variation in activity of bat species differing in hunting tactics: effects of weather, moonlight, food abundance, and structural clutter. Can J Zool 85: 1249-1263.

Cryan, P. M., Gorresen, P. M., Hein, C. D., Schirmacher, M. R., Diehl, R. H., Huso, M. M., . & Heist, K. (2014). Behavior of bats at wind turbines. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(42), 15126-15131.

Daan S (1980) Long term changes in bat populations in the Netherlands: A summary. Lutra 22(1): 95-105.

Daan S, Glas GH, Voûte AM (1980) De Nederlandse vleermuizen: Bestandsontwikkelingen in winter-en zomerkwartieren. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem.

Dense C, Taake K, Mäscher G (1996) Sommer und Wintervorkommen von Teichfledermäusen (Myotis dasycneme) in Nordwestdeutschland. Myotis 34: 71-79.

Dijkstra V, Korsten E (2005) Handleiding wintertellen van vleermuizen. Voor het monitoren van vleermuizen in de winter. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.

Dijkstra, V., R. Janssen, J. Buys & T. van der Meij (2008). Handleiding voor het monitoren van vleermuizen in de zomer doormiddel van zoldertellingen. Zoogdiervereniging, Arnhem

Dijkstra, V.A.A. 1997. Belangrijke zoogdiergebieden in Nederland. - VZZ-mededeling 37. VZZ, Utrecht.

Dullemen, D. van (2008). Kerken voor vleermuizen. Rapport van Altenburg en Wymenga.

Encarnação, JA, Kierdorf U, Holweg D, Jasnoch U, Wolters V (2005) Sex-related differences in roost-site selection of Daubenton's bats (Myotis daubentonii) during the nursery period. Mammal Rev 35: 285-294.

Feldmann R (1963) Das mitteleuropäische Areal der Teichfledermaus (Myotis dasycneme). Saugetierk Mitt 11: 68-72.

Feldmann, R. (1984): Teichfledermaus – Myotis dasycneme - In SCHRÖPFER,R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. - Abhandl. Westf. Mus.Naturk. 46 (4): 135-137.

Fleming TH, Eby P (2003) Ecology of bat migration. In: Kunz TH, Fenton MB (eds) Bat ecology. University of Chicago Press, Chicago, pp 156-208.

Freitag, B. & Friedricht (1996). Hollow bridges of express motor highways in Styria (Austria) as roosts for bats (Mammalia). Mitte Naturwiss ver steiermar, 126: 223 – 226

Glas G (1980) Aantalsontwikkelingen in zomerverblijfplaatsen van vleermuizen in kerken. Lutra 22: 84-94.

Gloza, F & C. Harrje, 2001. Nachweise von quartieren verschiedener function des abendseglers in Schleswig holstein-wochenstuben, winterquartiere, baltzquartiere und mannengesellschaftquartiere. Nyctalus, 7(5): 471-481.

Haarsma A.-J (2011) vleermuizen in mergelgroeven, verschillende aspecten met betrekking tot de in het kader van Natura2000 aangewezen groeves als belangrijk leefgebied voor meer-, vale en ingekorven vleermuis. Rapport van provincie Limburg, Maastricht

Haarsma A.-J (2012) De Meervleermuis in Nederland. Zoogdiervereniging VZZ, Nijmegen. Rapport nr. 2011.40; Electronic publication, available from: www.batweter.nl. Accessed July 2017.

Haarsma, A. J., & R. Kaal (2016). Predation of wood mice (Apodemus sylvaticus) on hibernating bats. Population Ecology, 1-10.

Haarsma A.-J, Tuitert AH (2009) Overview and evaluation of methodologies for locating summer roost of pond bats in the Netherlands. Lutra 52(1): 47-64.

Haarsma A-J, Siepel H (2013b) Macro-evolutionary trade-offs as the basis for the distribution of European bats. Anim Biol 63(4): 451-471.

Haarsma AJ, Van Duijnen B (2017) Ruwe data ruige dwergvleermuis (pipistrellus nathusii), Meervleermuis (Myotis dasycneme). [internet] www.vleermuizentellen.nl.

Haarsma, A. J., & Siepel, H. (2013a). Group size and dispersal ploys: an analysis of commuting behaviour of the pond bat (Myotis dasycneme). Canadian Journal of Zoology, 92(1), 57-65.

Haarsma, A-J (2015). Doe meer met vliegroutes van de Meervleermuis. Vlen Nieuwsbrief74 2015 (1)

Haarsma, A-J (2016). Omgaan met effecten van windturbines op vleermuizen. De Levende Natuur 117(1):11-15.

Haarsma, A. J., Lina, P. H., Voute, A. M., & Siepel, H. (2019). Male long-distance migrant turned sedentary; The West European pond bat (Myotis dasycneme) alters their migration and hibernation behaviour. PloS one, 14(10).

Haarsma, A-J, Van Schaik J, Bosch T, Janssen R (2012) Manual for assessment of reproductive status, age and health in European bats. www.vleermuizenvangen.nl.

Haarsma, A-J., A. Verkade, A. Voûte, H.J.G.A. Limpens, W. Bongers, F. Bongers, J-W. Vegte, P. Twisk (2006). Nederland, Meervleermuisland. Omgaan met meervleermuizen in het landschap. Brochure van VZZ, Leiden, The Netherlands.

Hallmann CA, Foppen RP, van Turnhout CA, de Kroon H, Jongejans E (2014) Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. Nature. doi:10.1038/nature13531.

Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwanz H, Stenmans W, Müller A, Sumser H, Hörren T, Goulson D, De Kroon H (2017) More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLos One, in press.

Hemmer C (1997) Wochenstube der Teichfledermaus (Myotis dasycneme) in Diethe, Landkreis Nienburg/Weser. Mitt AG Zoolog Heimatforschung 3: 7-13.

Horáček I, Hanák V (1989) Distributional status of Myotis dasycneme. In: European Bat Research 1987. Charles University, Prague, pp 565-590.

Hutterer R, Ivanova T, Meyer-Cords C, Rodriques L (2005) Bat migrations in Europe: a review of banding data and literature. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, pp 162.

Schut J., H.J.G.A. Limpens, M. La Haye, Y. van der Heide, R. Koelman & W. Overman 2013. Belangrijke factoren voor het gebruik van hop-overs door vleermuizen over wegen.

Veldonderzoek bij Sumar en Gieten. A&W-rapport 1840. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
Jahelková H., I. Horáček (2011). Mating System of a Migratory Bat, Nathusius' Pipistrelle (Pipistrellus nathusii): Different Male Strategies. Acta Chiropterologica 13(1):123-137.
Janssen R, Haarsma A-J, Lagerveld S (2016) Pilotonderzoek vleermuizen vangen en volgen over zee. IMARES, Wageningen, no C038/16.
Jones G, Jacobs DS, Kunz TH, Willig MR, Racey PA (2000) Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. Endangered Species Research 8(1-2): 93-115.
Kervyn T, Lamotte S, Nyssen P, Verschuren J (2009) Major decline of bat abundance and diversity during the last 50 years in southern Belgium. Belg J Zool 139 (2): 124-132.
Korn V (2008) Besiedlung von winterquartieren der Teichfledermaus mit betrachtung des paarungs und sozialverhaltens. M. Sc. Thesis, Fachhochschule Osnabrück.
Kuiper, D., J. Schut, A-J. Haarsma, J. Ouwehand, H. Limpens & D. van Dullemen (2005). Meervleermuizen in Fryslan: kennisontwikkeling voor soortbescherming. Rapport Altenburg en Wymenga & Zoogdiervereniging VZZ.
Krüger F, A-J Haarsma, C. van der Graaf (2020) WWW.batsdiet.com
Labes R (1992) Reproduktion der Teichfledermaus, Myotis dasycneme (Boie, 1825), in Mecklenburg-Vorpommern. Nyctalus (N.F.) 4(4): 339-342.
Lehnert, L. S., Kramer-Schadt, S., Schönborn, S., Lindecke, O., Niermann, I., & Voigt, C. C. (2014). Wind farm facilities in Germany kill noctule bats from near and far. PloS one, 9(8), e103106
Libois R (1982) Atlas provisoire des mammifères sauvages de Wallonie: distribution, ecologie, ethologie, conservation. Cahiers d'Ethologie, 2(suppl. 1-2).
Limpens HJGA, Lina PHC, Hutson AM (2000) Action plan for the conservation of the pond bat in Europe (Myotis dasycneme). Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention). Council of Europe, Strasbourg, no108.
Limpens HJGA, Mostert K, Bongers W (1997) Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV, Utrecht.
Limpens, H, P. Twisk & G. Veenbaas (2004). Met vleermuizen overweg. Brochure uitgegeven door ministerie van verkeer en waterstaat en zoogdierenvereniging
Lindenschmidt M, Vierhaus H (1997) Ergebnisse sechzehnjähriger Kontrollen in Fledermaus-Winterquartieren des Kreises Steinfurt. Abh Westf Mus 59(3): 25-38.
Mitchell-Jones T, Bihari Z, Masing M, Rodrigues L (2010) Protecting and managing underground sites for bats. EUROBATS, Bonn.
Mostert, K & R. van der Kuil (1996).Ook 's winters vleermuizen in zuid-hollandse kerken. Zoogdier 7(4):11-13.
Newton I (2008) Incredible journeys. In: The Migration Ecology of Birds. Academic Press, Oxford, pp 139-161.
Pannekoek J, Van Strien A (2005) TRIM 3 Manual (Trends & Indices for Monitoring data). Electronic publication Statistics Netherlands. Available from: www.cbs.nl. Accessed April 2013.
Reinhold JO, Hendriks AJ, Slager LK, Ohm M (1999) Transfer of microcontaminants from sediment to chironomids, and the risk for the Pond bat Myotis dasycneme (Chiroptera) preying on them. Aquatic Ecol 33(4): 363-376.
Roeleke M, Blohm T, Kramer-Schadt S, Yovel Y, Voigt CC (2016): Habitat use of bats in relation to wind turbines revealed by GPS tracking. Scientific Reports 6, 28961. doi:10.1038/srep28961.
Ruczyński I, Ruczyńska I, Kasprzyk K (2005) Winter mortality rates of bats inhabiting man-made shelters (northern Poland). Acta Theriol 50(2): 161-166.

Rydell, J., Bogdanowicz, W., Boonman, A., Pettersson, S., Suchecka, E., & Pomorski, J. J. (2016). Bats may eat diurnal flies that rest on wind turbines. Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde, 81(3), 331-339.

Schikore T, Zimmerman M (2000) Von der Flugstraße über den Wochenstubennachweis zum Quartier der Teichfledermaus (Myotis dasycneme) in der Wesermarscherster Fortpflanzungsnachweis dieser Art in Niedersachsen. Nyctalus (N.F.) 7(4): 383-395.

Schut, J., Kuijper, D., Haarsma, A. J., Ouwehand, J., Limpens, H. J. G. A., & van Dullemen, D. (2009). Meervleermuizen in Fryslan. De Levende natuur, 110(2), 73.

Schut, J., Y. van der Heide, D. Bos, H. Huitema & H.J.G.A. Limpens. 2011. Wegpassages van vleermuizen. Veldonderzoek naar het gebruik van infrastructuur over wegen door vleermuizen.

Senior P, Butlin RK, Altringham JD (2005) Sex and segregation in temperate bats. Proc R Soc Lond B Biol Sci 272: 2467-2473.

Sluiter JW, Van Heerdt PF, Voûte AM (1971) Contribution to the population biology of the pond bat, Myotis dascyneme (Boie, 1825). Decheniana 18: 1-44.

Steunpunt Natura2000 (2010). Verduidelijking toepassingsgrond ‘externe werking’ in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Steunpunt Natura2000, Utrecht.

Van de Sijpe M, Vandendriessche B, Voet P, Vandenberghe J, Duyck J, Naeyaert E, Manhaeve M, Martens E (2004) Summer distribution of the Pond bat Myotis dasycneme (Chiroptera, Vespertilionidae) in the west of Flanders (Belgium) with regard to water quality. Mammalia 68(4): 377-386.

Van de Ven, H. (2007). Insecten in hout. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. ISBN 1569-7606

Van de Ven, H. (2007). Preventieve bestrijding van insecten in hout.Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.ISBN 1569-7606

Verkem S, De Maeseneer J, Vandendriessche B, Verbeylen G, Yskout S (2003) Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Natuupunt Studie & JNM-Zoogdierenwerkgroep, Mechelen & Gent.

Vintulis V, Šuba J (2010) Autumn swarming of the pond bat Myotis dasycneme at hibernation sites in Latvia. Estonian J Ecol 59(1): 70-80.

Voigt C. C., K. Sorgel, J. Suba, O. Keiss, G. Petersons. 2012. The insectivorous bat Pipistrellus nathusii uses a mixed-fuel strategy to power autumn migration. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, DOI: 10.1098/rspb.2012.0902.

Voigt CC, Sörgel K, Šuba J, Keišs O, Pētersons G (2012) The insectivorous bat Pipistrellus nathusii uses a mixed-fuel strategy to power autumn migration. Proc R Soc Lond B Biol Sci 279(1743): 3772-3778.

Voûte AM (1980) The pond bat (Myotis dasycneme, Boie, 1825). An endangered bat species in Northwestern Europe. In: Wilson DE, Gardner AL (eds) Proceedings of the Fifth International Bat Research Conference. Texas Tech Press, Lubbock, pp 185-192.

Weinreich H, Oude Voshaar JH (1987) Populatieontwikkling van overwintererende vleermuizen in de mergelgroeven van Zuid-Limburg (1943-1987). Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum, Rapport no 87.13.

Wolfshaar, K.E. van de & M. van Oorschot (2010). Factsheet Meervleermuis. Deltares

Zwerver, R., 2012. Vleermuizentrek over de Afsluitdijk. Lezing VLEN-dag 27 oktober 2012. Buro Bakker, Assen.

9 Bijlage 1

Lijst vrijwilligers

Anton van Meurs
Bernd-Jan Bulsink
Carola van den Tempel
Daniel Tuitert
Douwe van der Ploeg
Eelco Groenendaal
Eva Henrard
Femke
Gijs Baller
Gite
Gwen
Henk Mellema
Iris van der Arend
Jan Boshamer
Joep van Belkom
Johann Prescher
John Melis
Marco Snijder
Mees van Horssen
Nanneke van der Wal
Natasja Groenink
Ninja Blok
Olga Stolker
Pablo van Bostelen
Peter Twisk
Theo Douma
Tom de Rooy
Ton Bode
Wieneke Hulst
Ysk van Horssen

10 Bijlage 2

Totale onderzoeksinspanning per nacht

Tellen kraamverblijfplaats (alle dagen in juni 2019)

	30 mei	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Steenwijk					X									x	x	
Kalenberg							x					X				
Kuinre								X					x			
Scheerwolde	x						X					x				
Ossenzijl					x				x							x
Oldemarkt												X				
Zwartsluis/ Genemuiden											X					
Lemmer												x				
Wanneperveen																

Volgen (alle dagen in juni 2019)

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Steenwijk															
Kalenberg															
Kuinre								X							
Scheerwolde					X										
Ossenzijl															
Oldemarkt									X						
Zwartsluis/ Genemuiden										X					
Lemmer															
Wanneperveen											x				

Vliegroute (zowel eind mei als juni 2019)

	mei				juni										
	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6					
Steenwijk															
Kalenberg			x												
Kuinre						x									
Scheerwolde			x												
Ossenzijl noord				x											
Ossenzijl zuid				x											
Oldemarkt				x											
Zwartsluis/ Genemuiden					x										
Lemmer															
Wanneperveen	x														
Westeinde					x										
Belt schutsloot					x										
Nijeveen															
Dwarsgracht			x												
Baarlo/ Blokzijl		x													

Vangen (alle dagen in juni 2019)

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Steenwijk							X								
Kalenberg															
Kuinre						X									
Scheerwolde/ Blokzijl/ Vollenhoven	x		x								x		x		
Ossenzijl							X								
Oldemarkt								x							
Zwartsluis/ Genemuiden									X						
Lemmer															
Wanneperveen										X					
Paasloo					X										

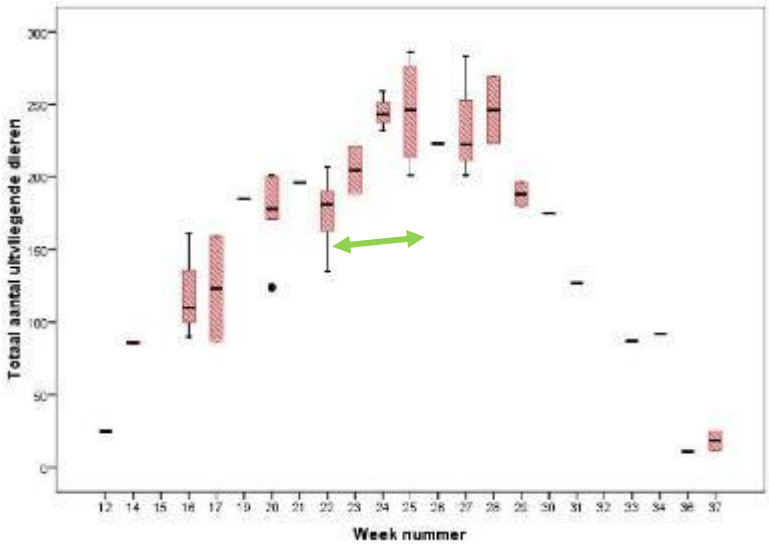
Giethoorn				X											
Nijeveen							X					x			
Hasselt		X													
Staphorst		x										x			
Munnekeburen												x			

11 Bijlage 3

HANDLEIDING TELLEN VAN EEN GROEP MEERVLEERMUIZEN
Anne-Jifke Haarsma, Versie 4, 4-6-2019

NEM monitoring
Eind 2019 zal het uitvliegtellen van meervleermuis verblijfplaatsen worden opgenomen in het landelijk meetnet monitoring uitgevoerd door de Zoogdiervereniging. De gegevens die we dit jaar en voorgaande jaren hebben verzameld zullen toegevoegd worden aan dit meetnet. Het meetnet meervleermuizen heeft als doel de populatietrend van deze soort te monitoren. Vanaf 2009 is landelijk een lichte afname in de populatietrend van de meervleermuis geconstateerd. Naar verwachting volgt ook de laatvlieger, die een vergelijkbare keuze wat betreft zomerverblijfplaatsen heeft, deze trend. Waarschijnlijk zullen maatregelen ter bescherming van beide soorten nodig zijn.

Telperiode rond 14 juni
Een groep meervleermuizen bewoont gemiddeld van begin mei tot eind juli een gebouw. Een telling is bedoeld om een zo nauwkeurig mogelijke inschatting te krijgen van de grootte van de groep volwassen vrouwen. De groep samenstelling varieert gedurende het seizoen, vanaf eind juni wordt de kans erg groot dat flink wat onervaren jonge dieren mee vliegen. Vanaf begin juli verlaten de volwassen vrouwtjes de kraamverblijfplaatsen, omdat ze op tijd bij de paar –en winterverblijfplaatsen willen aankomen (soms 340 km verderop ** zie bijlage levenscyclus voor meer informatie). De optimale telperiode ligt daarom een week voor de langste dag, dus 14 juni. Tellingen na 1 juli kunnen, voor de monitoring, beter vermeden worden, omdat de groepsgrootte niet meer een representatief beeld geeft van de populatiegrootte van een groep.
Een klein aantal verblijfplaatsen meervleermuizen worden al sinds de jaren 60 gemonitord, op een vaste teldatum (20 juni). Door klimaatverandering is het moment van uitvliegen van de jonge meervleermuizen steeds vroeger. Daarom tellen we momenteel een week eerder, rondom 14 juni.



Grafiek : Het verloop van het aantal uitvliegers geteld in de periode 2002-2009 bij de Coenecoop kolonie in Waddinxveen (Zuid-Holland). De optimale telperiode is week 23 en 25 (groene pijl).

Wat gaan we tellen?

Het gaat vooral om uitvliegende vleermuizen. Vleermuizen die in een gebouw wonen, verlaten in de avondschemering hun verblijfplaats. Meestal vliegen de dieren via één of meerdere plekken naar buiten (bijvoorbeeld een kier tussen dakrand en spouwmuur). In de zomer leven vleermuizen in kraamverblijfplaatsen, mannenverblijfplaatsen en tijdelijke verblijfplaatsen. Vleermuizen vliegen zo snel dat niet te zien is of het gaat om mannelijke of vrouwelijke dieren. Ervaren vleermuistellers kunnen soms aan het gedrag van de dieren zien of het om jonge of ouder dieren gaat. Jonge dieren blijven lang in een uitvliegopening hangen en vliegen soms ook, nog voor dat de rest van de groep uit is, weer naar binnen. Een telling met veel jonge dieren is lastig en duurt soms veel langer.

Hoe laat beginnen we met tellen?
Om alle dieren te kunnen tellen moet je er vanaf de eerste uitvlieger bij zijn. Het uitvliegen begint net iets na zonsondergang en duurt ongeveer een uur na zonsondergang. Bij grote groepen kan het uitvliegen nog iets langer duren. Op bewolkte avonden (met weinig maanlicht) kunnen meervleermuizen soms iets eerder uitvliegen dan op een avond met veel maanlicht. Ook kan omgevingslicht (lantarenpalen) invloed hebben op het moment van uitvliegen.

Hoe moeten we tellen?
Vleermuizen houden niet van harde regen en wind. Bij dreigend weer, regen of harde wind zullen minder dieren uitvliegen. Voer een vleermuistelling dus uit op een mooie zomeravond. De vleermuizen vliegen één voor één, of in groepen tot 10 dieren, uit een uitvlieg- opening. Dit kan een kier in de spouwmuur zijn, een spleet achter een houten betimmering of onder de dakpannen vandaan (figuur). Vaak kan vlak voor uitvliegtijd gepiep van dieren bij openingen worden waargenomen, omdat meervleermuizen vanaf een uur voor uitvliegtijd al klaar gaan zitten voor een opening. Het is dus handig om een half uur van tevoren even een rondje rond een gebouw loop, om goed te beluisteren waar dieren mogelijk uit kunnen komen. Het kan ook zijn dat ze uit meerdere gaten komen, bijvoorbeeld aan de zijkant en aan de achterkant van het huis. Als dat zo is, is het nodig om met 2 of meerdere personen te tellen. Je kunt natuurlijk niet op twee plaatsen tegelijk zijn. Spreek duidelijk af wie welk deel van een muur bekijkt en tel alleen duidelijk uitvliegende dieren, dit om dubbel tellingen te voorkomen. Dit klinkt logisch, maar bij hoge gebouwen kan het soms best lastig zijn om goed te zien of een vleermuis uitvliegt of langs vliegt. Probeer daarom altijd goed te letten op het vlieggedrag, een uitvliegende vleermuis laat zich duidelijk vallen en vliegt snel van een gebouw af. Een langsvliegende vleermuis houdt veel meer dezelfde hoogte aan. Een vleermuis die wil uitvliegen zal eerst de omgeving bekijken, dit is te horen als een continu serie van eentonige pulsen (duk duk duk duk duk duk). Als een vleermuis uitvliegt is een duidelijke verandering in klank en toon te horen, vaak met een korte versnelling (met harder geluid) gevolgd door een snel zachter wordend geluid (RRRRTEKtektektektektek tek tek tek tek) .

Figuur: voorbeelden van uitvliegopeningen van vleermuizen

De uitvliegende vleermuizen tel je gewoon één voor één, het liefst met behulp van een tikkenteller of een tally couter app. Met een tikkenteller of tally app kun je naar de vleermuizen blijven kijken, terwijl een apparaat het aantal dieren bij houdt. Er zijn verschillende tally apps, het is leuk om er

een met een ‘timestamp’ te selecteren. Dan is later namelijk nog na te zoeken hoe laat de piek uitvloog en kan je een grafiek van het uitvlieggedrag maken. Via google play bijvoorbeeld: ‘uber-counter-app’, hier kun je via de analyse optie de telhistorie’ exporteren. Via apple store ios bijvoorbeeld Cliktrak.
Meervleermuizen vliegen vrij laat uit, hierdoor is het soms moeilijk om individuele dieren goed te tellen. We raden aan om te proberen het silhouet van een dier te tellen tegen een lichte achtergrond (meestal de avond lucht) te krijgen. Als de meervleermuizen in een kopgevel zitten, is het bijvoorbeeld handig om een positie te kiezen aan de zijkant van de gevel in plaats van onder de uitvliegopening. Dit scheelt nekpijn van het omhoog kijken en maakt het makkelijker om de vleermuizen te zien tegen de avond lucht. Indien geen positie mogelijk is waarop de vleermuizen goed te zien zijn is het ook mogelijk om bijvoorbeeld op de grond te gaan liggen om de uitvliegopening.
Als 15 minuten lang geen uitvliegende dieren worden waargenomen, eindigt de telling (we nemen aan dat alle dieren nu buiten zijn). Als tijdens de telling vleermuizen weer naar binnen vliegen, dienen deze van het eindtotaal te worden afgetrokken. Dieren vliegen vaak in vlagen uit, waarbij soms meerdere dieren tegelijkertijd naar buiten komen. Indien dieren continu naar binnen en buiten beginnen te vliegen (een gedrag typisch voor jonge dieren) betekent ook dat de telling afgelopen is. Gelukkig heeft een kolonie vleermuis altijd een redelijk vaste volgorde van uitvliegen, eerst de volwassen dieren, dan de subadulten en dan de juvenielen.

Benodigdheden
Bij een telling heb je het volgende nodig:

- kleedje of luie stoel (om op te liggen en naar boven te kijken)
- detector (de meest simpele detector voldoet al)
- tikken teller of smartphone met een tally counter app

Voor tellingen van hele hoge gebouwen kan een infrarood camera een handig hulpmiddel zijn. Voor camerabeelden bruikbaar voor een telling is het handig om niet te veel inzoomen. Dit omdat dieren erg snel vliegen en dan is het dier slechts in een beperkt aantal frames te zien.

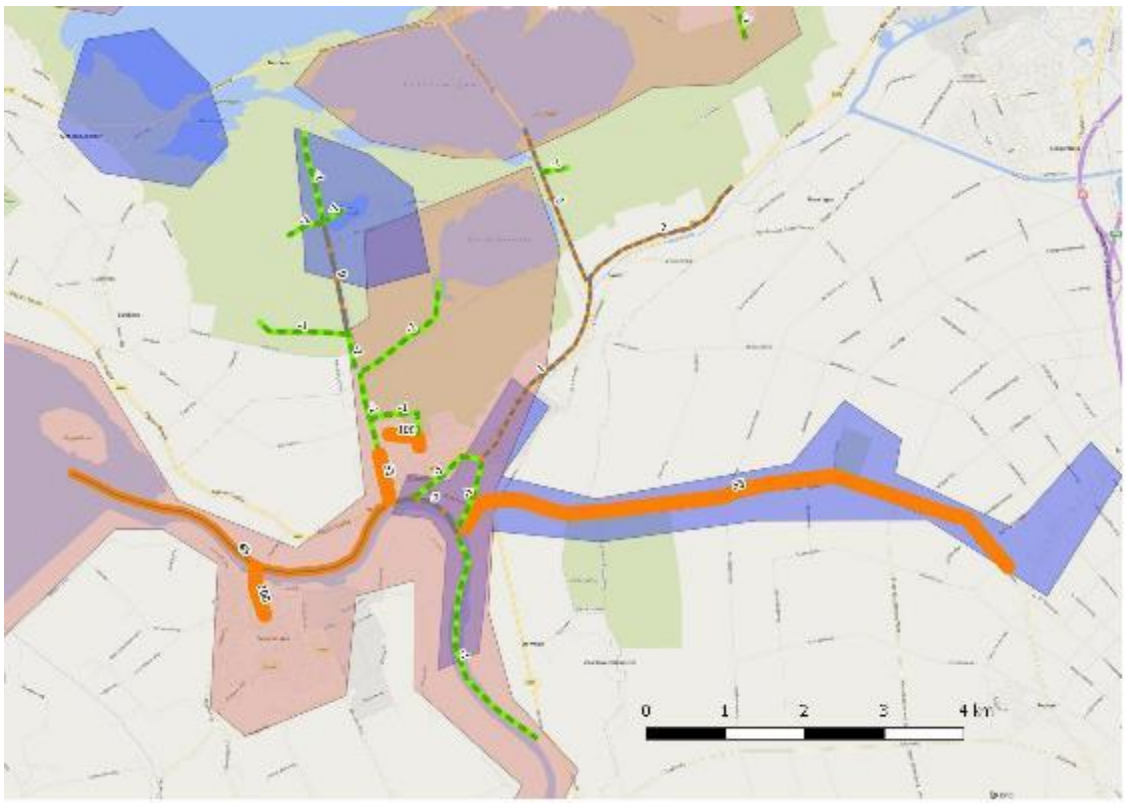
Waarnemingen doorgeven en noteren
Einde van 2019 zal de Zoogdierverenging een invoer applicatie maken. Tot die tijd de waarnemingen graag doorgeven naar Anne-Jifke Haarsma (ahaarsma@dds.nl). Geef bij een waarneming ook door van hoe laat tot hoe laat is geteld, door hoeveel personen en of een telling volledig is en hoe nauwkeurig de telling is (exact, ruwe schatting, onvolledige telling). Geef ook aan hoe groot de schatting variantie is (+/- 5, +/- 10, +/-20, +/-50 dieren). Indien geteld is met een tally counter app, graag een volledige export van de gegevens doorsturen.

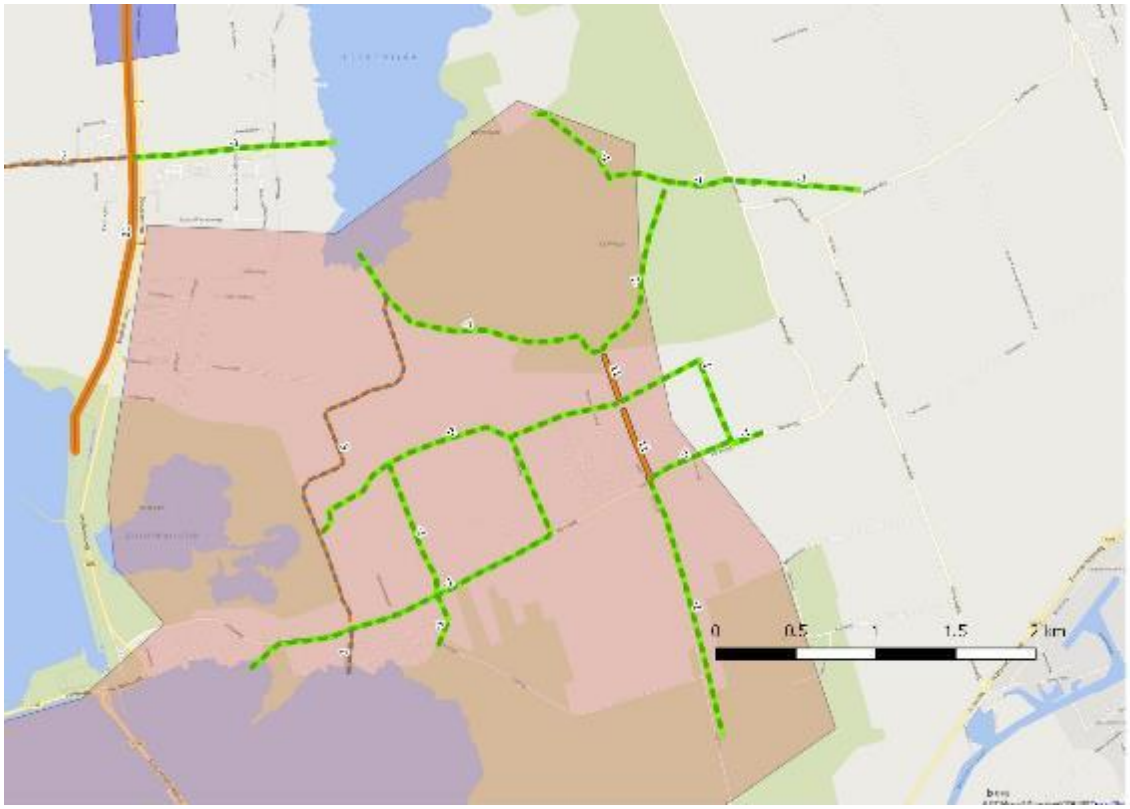
12 Bijlage 4

Overzicht van essentiële vliegroutes per kraamkolonie. Voor de kaarten is de volgende legenda gebruikt (het aantal dieren op een route uitgedrukt als het percentage t.o.v. het aantal dieren uit een verblijfplaats):

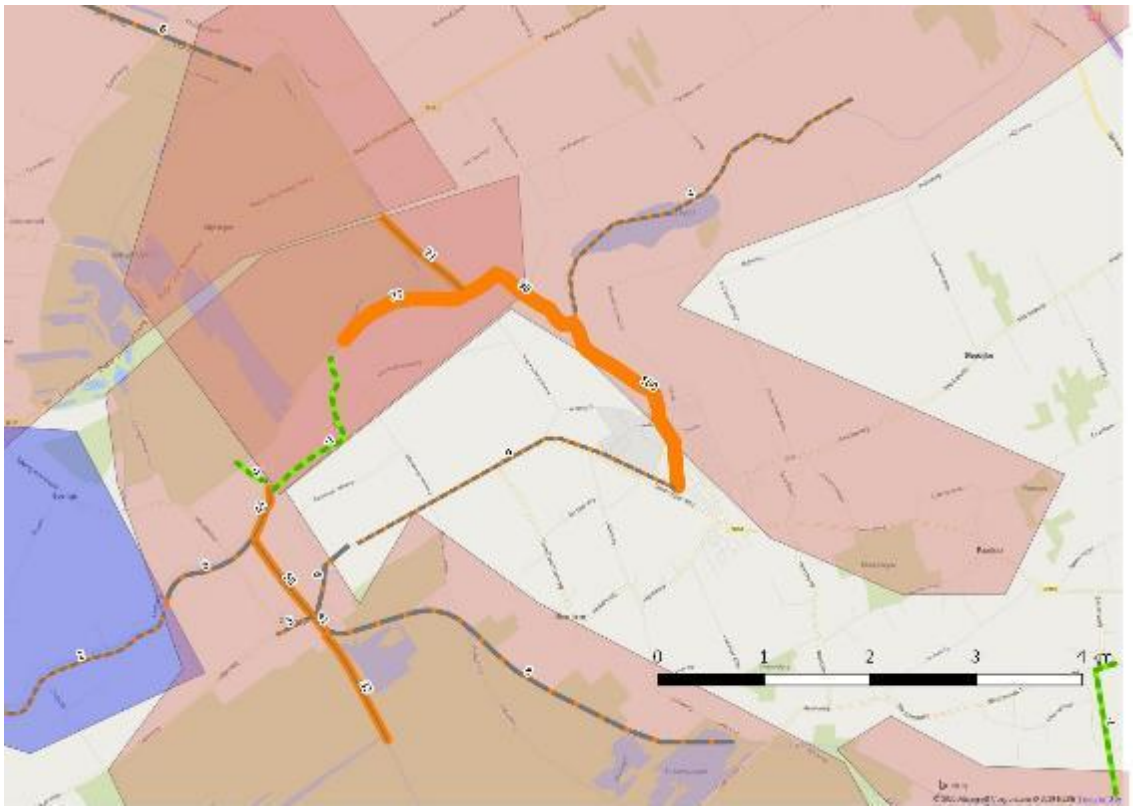
- -1
- <5
- 5-10
- 10-20
- 20-50
- >50

Figuur 31: Vliegroutes rondom Zwartsluis en Genemuiden. Op deze kaart is ook de route vanuit Staphorst (lopend van oost naar west) te zien.



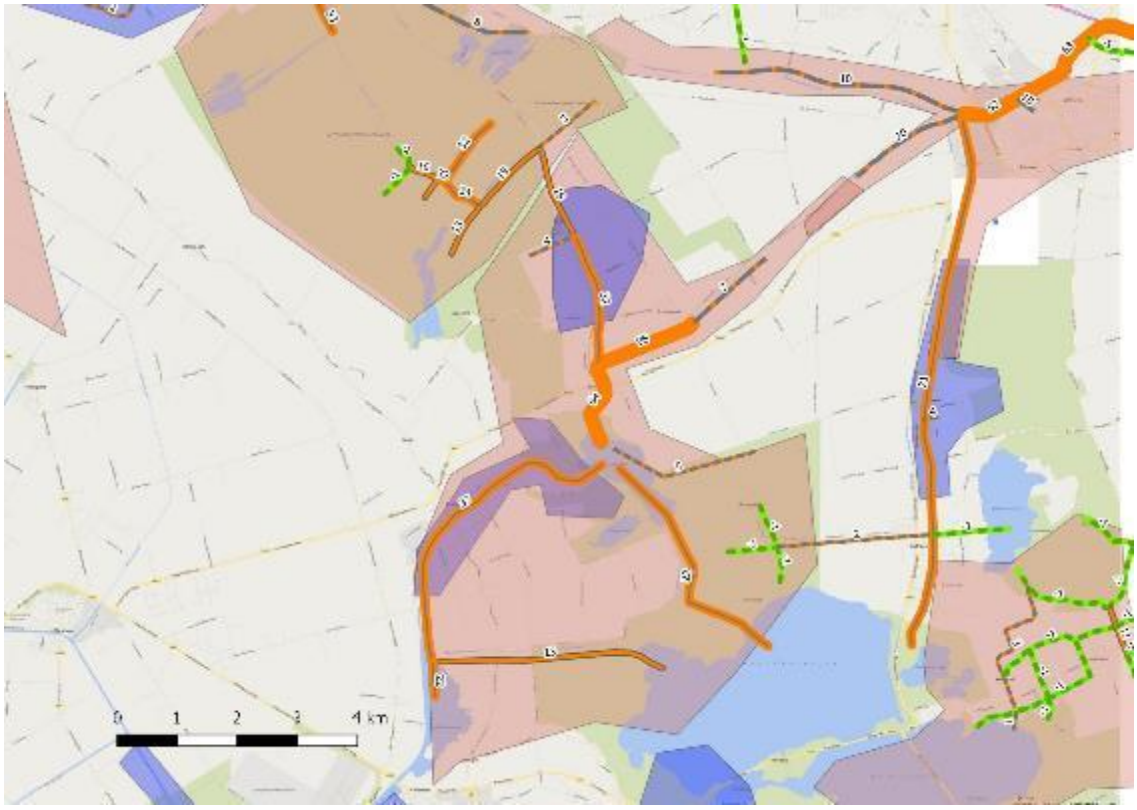


Figuur 32: Vliegroutes rondom Wanneperveen. Op deze kaart is ook de route vanuit de verder onbekende kolonie in Nijeveen (lopend van oost naar west) te zien.



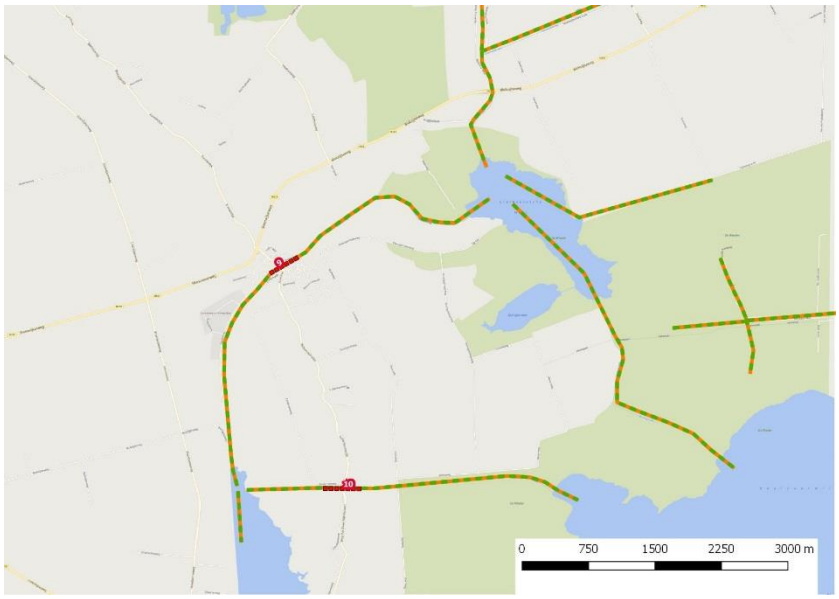
Figuur 33: De route vanuit Oldemarkt (links) en Ossenzijl (rechts).

Figuur 34: Vliegroutes van Kuinre.

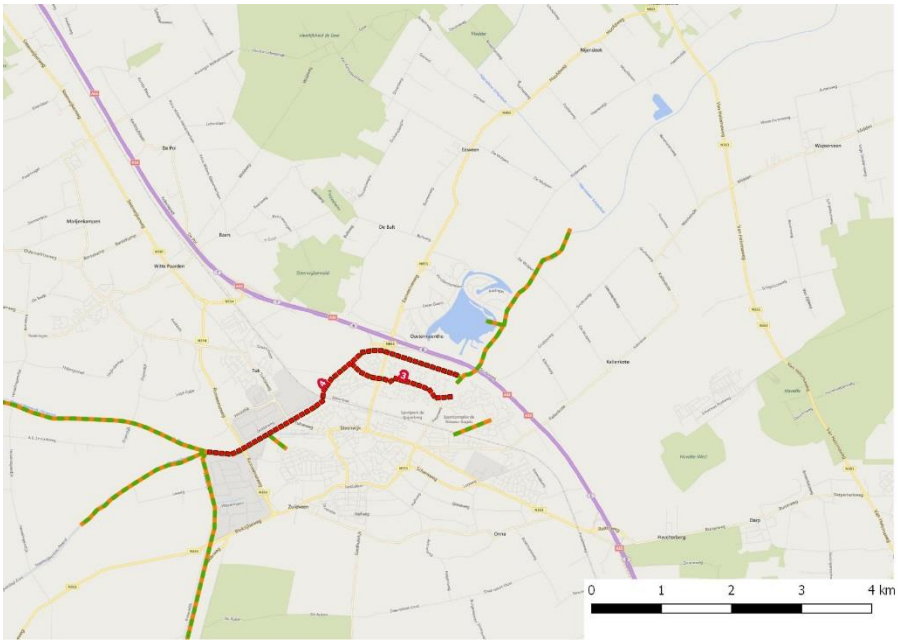


Figuur 35: Vliegroutes vanuit Kalenberg en Scheerwolde.

Figuur 36: Vliegroutes vanuit Steenwijk.

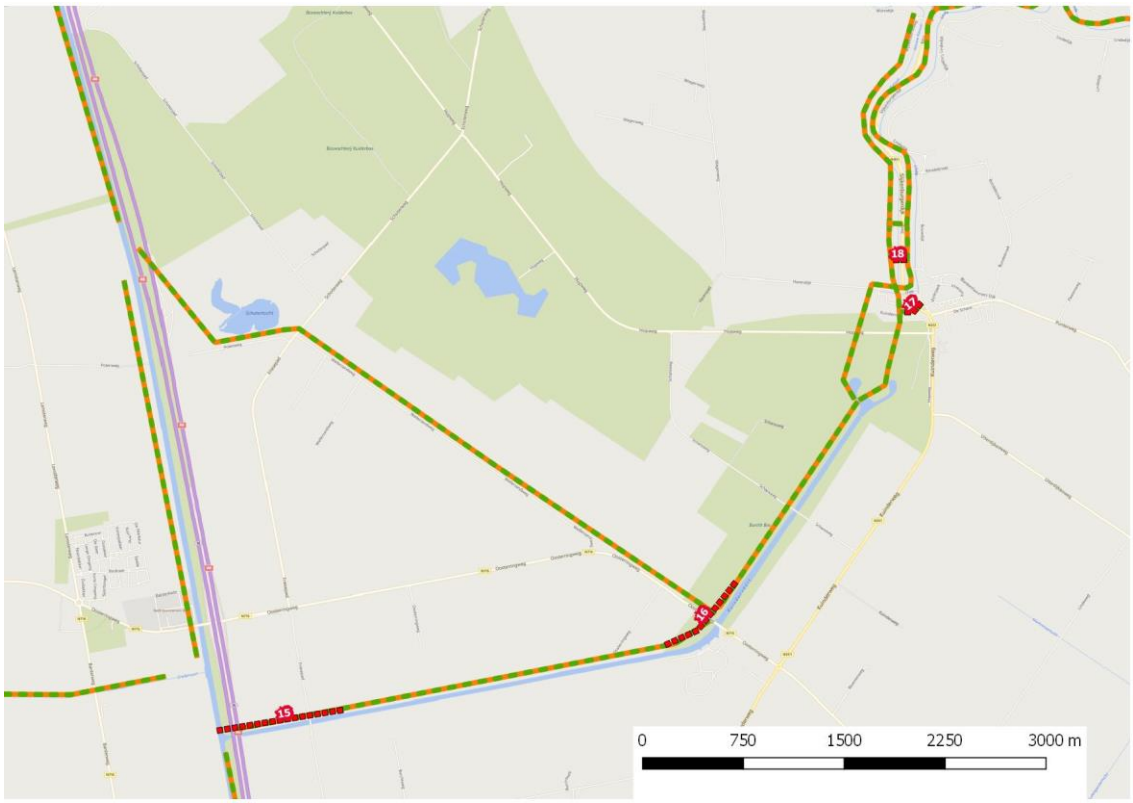


Figuur 37: Knelpunten rondom Blokzijl

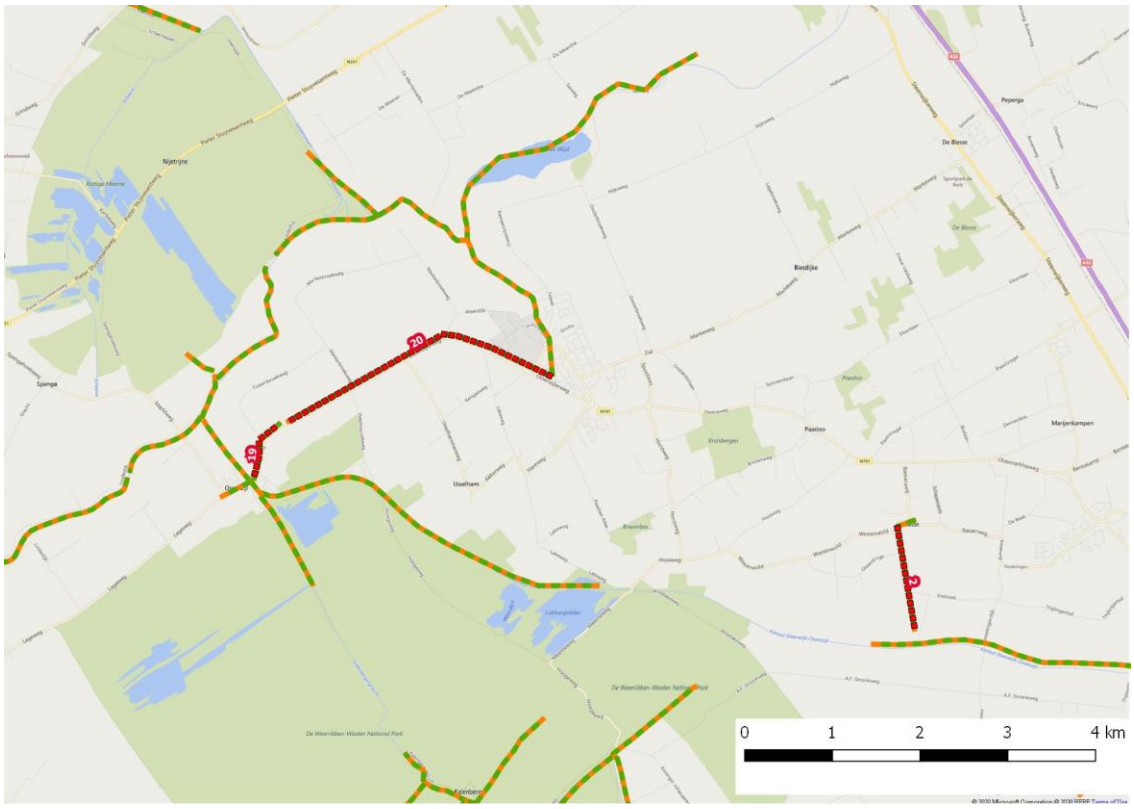


Figuur 38: Rondom Steenwijk

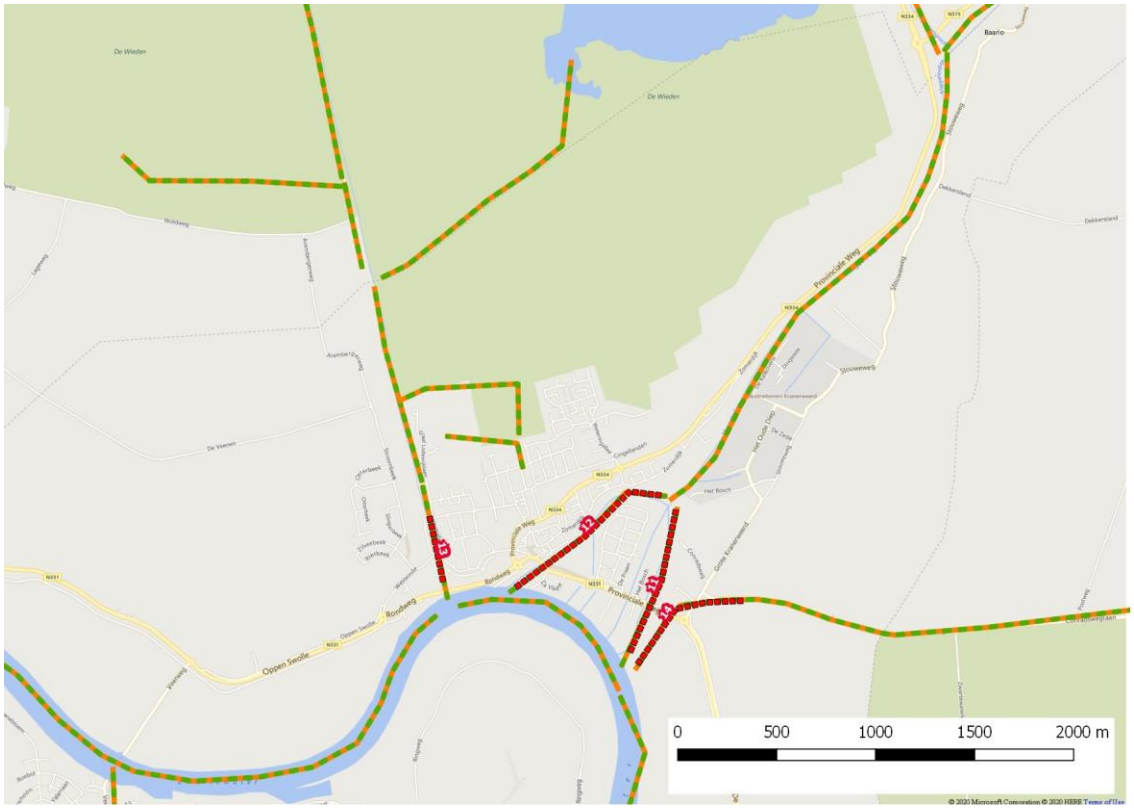
Figuur 39: Rondom Giethoorn een Wanneperveen



Figuur 40: Rondom Kuinre



Figuur 41: Rondom Oldemarkt en Ossenzijl



Figuur 42: Rondom Zwartsluis

13 Bijlage 5

Tabel. Overzicht van de geselecteerde samples (2004 n=7, 2005 n=19, 2019 n=16)

Keutel id	datum	sekse	leeftijd	locatie
5096	15-jun-19	m	ad	Scheerwolde
5065	15-jun-19	f	ad	Scheerwolde
5066	15-jun-19	f	ad	Scheerwolde
5075	15-jun-19	f	ad	Scheerwolde
4983	11-jun-19	f	ad	Zwartsluis
4987	11-jun-19	f	ad	Zwartsluis
4989	11-jun-19	f	ad	Zwartsluis
4944	09-jun-19	m	juv	Ossenzijl
4938	09-jun-19	f	ad	Ossenzijl
4945	09-jun-19	f	ad	Ossenzijl
4959	09-jun-19	f	ad	Ossenzijl
4907	07-jun-19	m	ad	Wetering
4903	06-jun-19	f	ad	Giethoorn
4895	05-jun-19	m	ad	Vollenhoven duinweg
4897	05-jun-19	f	ad	Vollenhoven duinweg
4898	05-jun-19	f	ad	Vollenhoven duinweg
c069	09-jul-05	m	ad	Scheerwolde
a100	09-jul-05	f	ad	Scheerwolde
a101	09-jul-05	f	ad	scheerwolde
c057	09-jul-05	f	juv	scheerwolde
c106	09-jul-05	f	ad	scheerwolde
a097	09-jul-05	f	ad	scheerwolde
a105	09-jul-05	f	ad	scheerwolde
a110	09-jul-05	f	ad	scheerwolde
a115	03-jun-05	f	sub	Scheerwolde
c058	03-jun-05	f	sub	Scheerwolde
c107	03-jun-05	f	juv	Scheerwolde
c121	03-jun-05	f	juv	Scheerwolde
a094	03-jun-05	f	sub	Scheerwolde
a106	03-jun-05	f	ad	Scheerwolde
a109	03-jun-05	f	ad	Scheerwolde
a111	03-jun-05	f	ad	Scheerwolde
c116	03-jun-05	f	ad	Scheerwolde
c117	03-jun-05	f	ad	Scheerwolde
a096	03-apr-05	f	ad	Ossenzijl
a069	16-jun-04	m	juv	Kanaal Steenwijk Ossenzijl
c124	16-jun-04	m	juv	Kanaal Steenwijk Ossenzijl
a103	16-jun-04	f	sub	Kanaal Steenwijk Ossenzijl
c095	16-jun-04	f	ad	Kanaal Steenwijk Ossenzijl
a088	15-mei-04	f	sub	Kanaal Steenwijk Ossenzijl
c055	15-mei-04	f	sub	Kanaal Steenwijk Ossenzijl
a064	15-mei-04	f	sub	Kanaal Steenwijk Ossenzijl