

MEERVLEERMUIS TREND EN KNELPUNTEN VOOR NATURA 2000- GEBIEDEN IN FRYSLÂN

Auteur:

Anne-Jifke Haarsma

Batweter onderzoek en advies

Goorweg 8, 7596 MS Rossum

Datum 15 maart 2024

Opdrachtgever: Provincie Fryslân

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Haarsma, A-J (2024). Meervleermuis trend en knelpunten voor Natura 2000-gebieden in Fryslân. Rapport 2023_13. Batweter onderzoek en advies, Rossum.

Samenvatting

Meerjarige monitoring sinds 1994 laat zien dat de Friese populatie meervleermuizen achteruitgaat. In 1994 werd de Friese populatie geschat op meer dan 5600 vrouwelijke dieren, in 2022 zijn dat nog rond de 3300 dieren. De negatieve trend lijkt sinds 2021 iets te stabiliseren. Ondanks de positiever lijkende populatietrend is de gunstige staat van instandhouding van de meervleermuis nog steeds in het geding.

Provincie Fryslân is verantwoordelijk voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de verschillende Natura 2000-gebieden voor de doelsoort de meervleermuis. Herstel en behoudprogramma's zijn nodig, met daarin gerichte maatregelen. Zo kan de natuur in de gebieden op een toekomst bestendige manier hersteld worden, zodat deze minder kwetsbaar is voor negatieve invloeden van buitenaf.

In de beheerplannen van de afgelopen jaren staan instandhoudingsdoelstellingen genoemd voor de meervleermuis. Feitelijk wordt hierbij behoud van de populatie, behoud van omvang leefgebied en behoud kwaliteit van leefgebied bedoeld. Aan deze doelstellingen zijn tot nu toe in geen of nauwelijks concrete maatregelen gekoppeld. Wel vinden steeds meer activiteiten / ruimtelijke ontwikkelingen plaats in en rondom Natura 2000-gebieden die potentieel negatief zijn voor de soort. Door kennisleemtes in de passieve soortenbescherming wordt het belang van de soort niet of onvoldoende mee gewogen tijdens een toetsing van een activiteit. De combinatie van onvoldoende actieve en passieve soortenbescherming zorgt ervoor dat niet kan worden geborgd dat de Natura 2000 doelstellingen behaald worden.

In dit rapport is eerst de huidige situatie van de meervleermuis kort beschreven op landelijk en provinciaal / regionaal niveau. Vervolgens is de instandhoudingsdoelstelling per gebied nader uitgewerkt (paragraaf 3.3), zodat kan worden beoordeeld wanneer de doelen uit het aanwijzingsbesluit van Natura 2000-gebied voor de meer vleermuis behaald worden.

Om de herstelprogramma's voor de meervleermuis vorm te geven en om andere vormen van soort gericht beheer te ondernemen is het noodzakelijk om te bepalen:

- Wanneer concreet gesproken kan worden van het behalen van de Natura 2000 doelstelling voor de meervleermuis; wanneer zijn we tevreden? (deze ambitie wordt omschreven in paragraaf 3.3)
- Hoe de huidige situatie van de soort zich tot deze concrete gebiedsdoelstelling verhoudt; waar staan we nu? (zie omschrijving van aanwezige functies in paragraaf 3.6)
- Welke knelpunten (verblijfplaatsen, vliegroutes, voedselgebied, etc.) verhinderen dat instandhoudingsdoelstellingen behaald worden? In dit rapport worden zowel knelpunten binnen en buiten Natura 2000-begrenzing besproken, omdat externe werking geldt (paragraaf 0). De knelpunten zullen worden gesorteerd op volgorde van effect / prioritering t.o.v. waargenomen populatietrend (zie hoofdstuk 4).
- Toekomstperspectief. Het is een wettelijke verplichting om instandhoudingsdoelstellingen te halen. Wat betreft de meervleermuis houdt dit in; de populatie van de meervleermuis in Fryslân duurzaam in stand te houden en de gebiedsdoelstellingen te realiseren. Welke aanbevelingen / maatregelen zijn hiertoe nodig. De aanbevelingen (maatregelen) om de populatieomvang weer te laten toenemen gelden zowel binnen en buiten Natura 2000-gebieden begrenzing. Ook wordt de handelingstermijn (snel oplosbaar of lang traject) gegeven. Tevens wordt uiteengezet wat de consequenties zijn voor het wel of niet uitvoeren van de verschillende scenario's (zie hoofdstuk 6 voor een toekomstperspectief).

1 CONTENTS

| | | |
|-------|--|----|
| 2 | Inleiding | 5 |
| 2.1 | Samenvatting van dit hoofdstuk | 5 |
| 2.2 | Belang van Fryslân voor de meervleermuis | 5 |
| 2.3 | Negatieve populatietrend | 6 |
| 2.4 | Aanleiding..... | 6 |
| 2.5 | Toekomst..... | 6 |
| 3 | Doelen in aanwijzingsbesluiten | 7 |
| 3.1 | Samenvatting van dit hoofdstuk | 7 |
| 3.2 | Inleiding..... | 7 |
| 3.3 | Instandhoudingsdoelen..... | 7 |
| 3.3.1 | Ambitie wat betreft instandhoudingsdoelstellingen | 8 |
| 3.4 | Verwachting zonder maatregelen | 8 |
| 3.5 | Externe werking | 9 |
| 3.6 | Aanwezige functies per Natura 2000-gebied | 9 |
| 3.6.1 | Overzicht tabel..... | 10 |
| 3.6.2 | Omschrijving per Natura 2000-gebied..... | 12 |
| 3.7 | EHS en NNN, Natuurgebied buiten Natura 2000 | 19 |
| 4 | Knelpunten en kennisleemten..... | 24 |
| 4.1 | Samenvatting van dit hoofdstuk | 24 |
| 4.2 | Definitie knelpunten (K) en leemten (L) in kennis..... | 25 |
| 4.3 | Analyse knelpunten en gunstige staat van instandhouding..... | 26 |
| 4.4 | Knelpunt Verblijfplaatsen samenvatting..... | 28 |
| 4.4.1 | Overzicht tabel effecten op verblijfplaatsen..... | 31 |
| 4.4.2 | Omschrijving per knelpunt..... | 31 |
| 4.5 | Knelpunt Vliegroutes / foerageergebieden / migratie samenvatting | 42 |
| 4.5.1 | Overzicht tabel effecten op vliegroutes / foerageergebieden..... | 45 |
| 4.5.2 | Omschrijving per knelpunt..... | 46 |
| 5 | Maatregelen | 63 |
| 5.1 | Verblijfplaatsen | 63 |
| 5.1.1 | Kruistabel knelpunt en maatregel (verblijfplaatsen) | 64 |
| 5.1.2 | Omschrijving per maatregel..... | 67 |
| 5.2 | Communicatiemaatregelen..... | 79 |
| 5.3 | Vliegroutes / foerageergebieden | 81 |
| 5.3.1 | Kruistabel knelpunt en maatregel (vliegroutes / foerageergebieden) | 82 |
| 5.3.2 | Omschrijving per maatregel..... | 84 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 6 | Toekomstperspectief | 106 |
| 7 | Monitoring en huidige situatie populatiegrootte en trend | 108 |
| 7.1 | Wat is monitoring? | 108 |
| 7.1.1 | Welke monitoringsverplichting kent de HR? | 108 |
| 7.1.2 | Met kennis van nu, NEM meetnet wintermonitoring niet representatief..... | 108 |
| 7.2 | Methodiek, Inhoudelijke informatie meetnetten | 109 |
| 7.2.1 | Zomermeetnet | 109 |
| 7.2.2 | Vliegroure tellingen..... | 111 |
| 7.2.3 | Methodieken combineren om trend per Natura 2000-gebied te bepalen | 113 |
| 7.2.4 | Analyse zomer en vliegroure | 113 |
| 7.3 | Resultaten monitoring | 115 |
| 7.3.1 | Huidige trend landelijk en provinciaal | 115 |
| 7.3.2 | Trend Per Natura 2000-gebied | 117 |
| 7.3.3 | Populatieomvang waarvoor Natura 2000-gebied essentieel is | 120 |
| 7.3.4 | Verwachte populatie omvang op basis van regressie model..... | 121 |
| 8 | Natuurwaarden en ecologische relaties | 122 |
| 8.1 | Soort beschrijving | 122 |
| 8.1.1 | Voorkomen | 122 |
| 8.1.2 | Europees perspectief | 123 |
| 8.1.3 | Zomerleefgebied..... | 123 |
| 8.1.4 | Vliegroure | 124 |
| 8.1.5 | Migratie..... | 125 |
| 8.1.6 | Leefgebied in het voor –en najaar | 125 |
| 8.1.7 | Leefgebied in de winter | 126 |
| 8.2 | Gebouw omschrijving..... | 126 |
| 8.3 | Factoren die voorkomen bepalen | 127 |
| 8.3.1 | Gebouweisen | 127 |
| 8.3.2 | Omgevingsfactoren..... | 130 |
| 9 | Wettelijk kader in het kort..... | 134 |
| 10 | Literatuurlijst | 136 |

2 INLEIDING

2.1 SAMENVATTING VAN DIT HOOFDSTUK

Fryslân heeft een zeer belangrijke rol voor de zomerpopulatie meervleermuis in Nederland. De populatietrend van de meervleermuis is al sinds 2009 duidelijk negatief. Tot nu toe zijn voor de meervleermuis nog nauwelijks maatregelen uitgevoerd. Concrete maatregelen zijn nodig om de doelen te halen, vooral gezien de negatieve populatietrend.

2.2 BELANG VAN FRYSLÂN VOOR DE MEERVLEERMUIS

De meervleermuis is opgenomen in de bijlages II en IV van de Habitatrichtlijn en daarmee ook in de Wet Natuurbescherming. Vanwege deze wet draagt de provincie Fryslân zorg voor het behoud en herstel van een gunstige staat van instandhouding van de meervleermuis. Nederland is een belangrijk land voor de meervleermuis (*Myotis dasycneme*) en biedt plaats aan naar schatting 8% van de wereldpopulatie en 29% van de Europese populatie meervleermuisen. De provincie Fryslân vormt met 37% (naar schatting 5500 vrouwelijke exemplaren in 2006) van de Nederlandse populatie het grootste bolwerk van de meervleermuis in Nederland, gevolgd door de provincies Noord-Holland, Overijssel en Zuid-Holland. Van deze Friese populatie maken in het aanwijzingsjaar naar schatting 1972 (minimale schatting, zie Tabel 3) gebruik van Natura 2000-gebieden. Voor de meervleermuis zijn in de provincie Fryslân vijf Natura 2000-gebieden aangewezen als Speciale Beschermingszone. Deze aangewezen gebieden worden door de meervleermuis met name als foerageergebied gebruikt. Fryslân kent geen (noemenswaardige) overwinteringsverblijfplaatsen van de meervleermuis. De Friese zomerpopulatie overwintert o.a. in Duitsland (Willems haven, Teutoburgerwoud, Eifel) en Nederlands en Belgisch Limburg in de mergelgroeven. Hiermee is de Friese populatie onderdeel van de West-Europese populatie (Haarsma et al 2019).

Tabel 1. Overzicht van de Natura 2000-doelgebieden in Fryslân en de bijbehorende maximale en minimale populatie omvang (zie paragraaf 7.2.3 voor uitleg van deze termen). Deze tabel is een bijgewerkte versie gebaseerd op eerdere tabellen uit Haarsma & Koopmans 2018, Haarsma & Molenaar 2020 en Oevering & Haarsma 2020. Relatieve bijdrage t.o.v. landelijke populatie is berekend op basis van de minimum populatie omvang t.o.v. de huidige landelijke populatie van 7739 dieren (alleen vrouwelijke dieren).

| Natura 2000-gebied | Meervleermuis als doelsoort | Maximale populatie omvang (2022) | Minimale populatie omvang (2022)* | Relatieve bijdrage t.o.v. landelijke populatie |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Alde Feanen | Ja | 575 | 252 | 3.25 |
| Groote Wielen | Ja | 79 | 32 | 0.41 |
| IJsselmeer A (noord) | Ja | 427 | 266 | 3.43 |
| Oudegaasterbrekken, Fluessen e.o. | Ja | 809 | 352 | 4.5 |
| Rottige Meente & Brandemeer | Ja | 346 | 220 | 2.8 |
| Waddenzee | Nee | 95 | Onbekend | |
| Lauwersmeer | Nee | 132 | >100 | |
| Van Oordt's Mersken | Nee | 0 | | |
| Deelen | Nee | 86 | 34 | 0.4 |
| Sneekermeergebied | Nee | 350 | 239 | 3.1 |
| Witte en Zwarte Brekken | Nee | 480 | 83 | 1.1 |
| Wijnjeterper Schars | Nee | 0 | | |
| Bakkeveense Duinen | Nee | 0 | | |
| IJsselmeer B (zuid) | Nee | 270 | 63 | 0.8 |

2.3 NEGATIEVE POPULATIETREND

Sinds 2009 is in Nederland, en ook in Fryslân sprake van een negatieve populatie trend voor de meervleermuis. Sinds het aanwijzingsjaar (2006) is de populatie in Fryslân gemiddeld 25% gedaald. De trend verschilt sterk tussen de verschillende Natura 2000-gebieden. In Alde Feanen is een positieve trend waargenomen, in alle overige gebieden is de trend matig tot sterk negatief (zie paragraaf 7.3.2).

2.4 AANLEIDING

Provincie Fryslân is verantwoordelijke voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de Friese Natura 2000-gebieden. Sinds 1994 loopt een meetnet voor de meervleermuis. In de eerste Natura 2000 beheerplannen werden de resultaten van dit meetnet niet meegenomen, en werd alleen gekeken naar de trend uit het NEM meetnet wintertellingen. Uit een vergelijking tussen het NEM meetnet wintertellingen en meetnet zomertellingen, blijkt dat het zomermeetnet het meest representatief en betrouwbaar is (zie ook paragraaf 7.1.2).

In de beheerplannen van de afgelopen jaren staan instandhoudingsdoelstellingen genoemd voor de meervleermuis. Feitelijk wordt hierbij behoud van de populatie, behoud van omvang leefgebied en behoud kwaliteit van leefgebied bedoeld. Aan deze doelstellingen zijn tot nu toe in geen van de beheerplannen concrete actie gekoppeld, ook zijn er nauwelijks acties met meervleermuis als doelsoort uitgevoerd. Wel vinden steeds meer activiteiten / ruimtelijke ontwikkelingen plaats in en rondom Natura 2000-gebieden, waarvan een deel ook negatief zijn voor de soort. Door het belang van de soort niet of onvoldoende mee te wegen tijdens een toetsing (en of geen / onvoldoende soortgerichte acties uit te voeren) kan niet geborgd worden dat de Natura 2000 doelstellingen inderdaad behaald worden.

Zonder concrete inrichtingsmaatregelen voor de meervleermuizen zullen de doelen voor de meervleermuis steeds lastiger gehaald worden. De gebieden waarbij de meervleermuis niet is genoemd als doelsoort, zoals Sneekermeer gebied, Witte en Zwarte Brekken en Deelen gelden de instandhoudingsdoelstellingen (nog) niet. De meervleermuizen in Fryslân vormen één populatie. Daarom zijn bij alle gebieden concrete inrichtings- en beschermingsmaatregelen nodig. Omdat alle verblijfplaatsen van de meervleermuis buiten de gebiedsbegrenzing liggen, en deze essentieel zijn voor het voortbestaan van de soort, zijn ook maatregelen buiten de gebiedsbegrenzing nodig.

2.5 TOEKOMST

Voor het op lange termijn behalen van instandhoudingsdoelstelling is het nodig dat de provincie de natuur in deze gebieden op een toekomstbestendige manier behoud en of herstelt. Gezien de negatieve populatie trend is herstellen of actief beheren de meest voor de hand liggende optie, zodat de populatie meervleermuizen minder kwetsbaar is voor negatieve invloeden van buitenaf. Komende jaren gaat de provincie aan de slag met het opstellen van beheer- en herstelprogramma's met daarin maatregelen om de doelen te realiseren; onder andere met een gedegen provinciaal plan om de meervleermuis goed te beschermen. Met name zal worden ingezet op directe maatregelen om verblijfplaatsen te behouden en of te versterken. Ook wil provincies aan de slag met soort gericht beheer, bijvoorbeeld door 'Soort programma subsidies'.

3 DOELEN IN AANWIJZINGSBESLUITEN

3.1 SAMENVATTING VAN DIT HOOFDSTUK

Niet alle waterrijke gebieden met hoge dichtheden meervleermuizen zijn ook daadwerkelijk aangewezen voor de soort. Naast bescherming binnen Natura 2000-gebieden is voor de meervleermuis ook (juist!) externe werking belangrijk. De EHS / NNN vormen vaak verbinding tussen Natura 2000-gebieden en essentiële functies zoals verblijfplaatsen. Betere sturing op NNN met het oog op de meervleermuis is belangrijk.

3.2 INLEIDING

In het kader van het Europese netwerk van natuurgebieden (Natura 2000) zijn in Nederland 166 natuurgebieden aangewezen als Natura 2000-gebied. Gebieden worden aangewezen op basis van hun bovengemiddeld belang voor bepaalde soorten of vegetatietypen. Van de aangewezen Natura 2000-gebieden zijn 23 gebieden aangewezen voor de meervleermuis. In Fryslân liggen een aantal van deze gebieden. Het gaat hierbij om gebieden in de waterrijke delen van de provincie; de Alde Feanen, Groote Wielen, Ijsselmeer, Oudegaasterbrekken, Fluessen en de Rottige Meenthe en Brandemeer. Andere waterrijke gebieden met hoge dichtheden meervleermuizen zijn wel aangewezen als vogelrichtlijn maar niet als Natura 2000-gebied (Tabel 2), zoals Deelen, Sneekermeer, Lauwersmeer en Witte en Zwarte Brekken. 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 habitatype) te handhaven. Dit wil zeggen dat niet alle waterrijke gebieden met hoge dichtheden meervleermuizen ook daadwerkelijk zijn aangewezen voor de soort. Een vergelijk tussen Tabel 2 en Tabel 1 laat zien dat de relatieve bijdrage waarop de aanwijzing waren gebaseerd in een aantal gevallen niet kloppen.

3.3 INSTANDHOUDINGSDOELEN

In deze aanwijzingen worden de instandhoudingdoelen benoemd en vloeien verplichtingen uit voort die gericht zijn op de populatie 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 Natura-2000 gebieden gericht op stabilisatie van populatie, oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied. Het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen zijn een wettelijke verplichting voor de provincie. Deze verplichting vloeit voort uit de Wet natuurbescherming/ Omgevingswet. Bij het realiseren van de doelen, de planning en bijsturing wordt gefaseerd gewerkt met een zesjaarlijkse cyclus (m.a.w. de cyclus van de beheersplannen). Als blijkt dat er onvoldoende gebieden zijn aangewezen om de landelijke populatie in stand te houden, heeft het Rijk de bevoegdheid om aanwijzingen van Natura 2000-gebieden te wijzigen en doelen toe te voegen.

Tabel 2: Samenvatting van instandhoudingsdoelstellingen zoals genoemd in de beheerplannen, voor de meervleermuis in de aangewezen gebieden. Relatieve bijdragen zijn: A4: >75%; A3: 50-75%; A2: 30-50%; A1: 15-30%; B2: 6-15%; B1: 2-6%; C: <2%

| | Status doel | Populatie | Omvang leefgebied | Kwaliteit leefgebied | Relatieve bijdrage | Kernopgaven | Maatregelen nodig |
|--|-------------|-----------|-------------------|----------------------|--------------------|-------------|-------------------|
| Alde feanen | Definitief | = | = | = | B1 | - | Beperkt |
| Deelen | | | | | | | Ja |
| Groote Wielen | Definitief | = | = | = | B1 | - | Ja |
| Ijsselmeer noord | Definitief | = | = | = | B1 | - | Ja |
| Ijsselmeer zuid | | | | | | | |
| Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving | Definitief | = | = | = | B2 | - | Ja |
| Rottige Meente & Brandemeer | Definitief | = | = | = | B2 | - | Ja |
| Snekermeergebied | | | | | | | Ja |

| | | | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|--|----|
| Witte zwarte brekken | | | | | | | Ja |
| Lauwersmeer | | | | | | | Ja |

3.3.1 AMBITIE WAT BETREFT INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN

De instandhoudingsdoelstellingen wat betreft behoud van de populatie zijn behaald op het moment dat de populatie weer terug is bij de omvang uit 2006. In Tabel 3 staat de minimale populatie omvang per Natura 2000-gebied weergegeven in zowel 2006 als 2022 (berekening van minimale populatie omvang is te vinden in paragraaf 7.3.3). Het zou onze ambitie moeten zijn om de populatie ten minste weer tot dat niveau te laten herstellen.

Tabel 3: Samenvatting van de doelstelling wat betreft behoud populatie (groen is ok, rood is riskant). Meer detail informatie over de populatietrend is te vinden in Tabel 5. De ruwe totalen w.b.t. minimale jaarlijkse populatie (voor uitleg van deze term, zie paragraaf 7.2.3) omvang/trend zijn te vinden in tabel Tabel 21. Let op (). De populatie in het Snekermeergebied kent in 2022 een ongekende hoge uitschieter, vandaar dat de populatieomvang in 2022 vrij hoog ligt (helaas is hier de algehele trend is negatief). *) Voor Lauwersmeer zijn hier alleen grove populatie schattingen gegeven. Voor dit gebied zijn geen nauwkeurige berekeningen uitgevoerd, vandaar dat hier alleen een schatting wordt gegeven.*

| Natura 2000-gebied | Gebiedsdoelstelling | Minimale populatie omvang tijdens aanwijzingsjaar | Minimale populatie omvang in 2022 | Populatietrend sinds aanwijzingsjaar |
|--|---------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Alde feanen | behoud | 226 | 252 | Onduidelijk |
| Deelen | | 80 | 34 | Negatief |
| Groote Wielen | behoud | 55 | 32 | Negatief |
| Ijsselmeer | behoud | 356 | 266 | Negatief |
| Ijsselmeer zuid | | 84 | 63 | Negatief |
| Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving | behoud | 382 | 352 | Negatief |
| Rottige Meente & Brandemeer | | 349 | 220 | Negatief |
| Snekermeergebied | | 179 | 239* | Negatief |
| Witte zwarte brekken | | 136 | 83 | Negatief |
| Lauwersmeer* | | >125 | >100 | Negatief |

3.4 VERWACHTING ZONDER MAATREGELEN

Alleen in de Alde Feanen bevindt zich een bestendige meervleermuispopulatie. Alle andere populaties zijn niet bestendig. Zonder maatregelen in zowel de actieve als passieve soorten bescherming zal de populatie in omvang blijven afnemen.

Op dit moment ondervindt de meervleermuis zoveel knelpunten (vrijwel allen buiten de omgrenzing van Natura 2000) dat de ontwikkeling, verspreiding en reproductie worden beperkt. De verwachting is dat door huidige energie transitie (m.n. in de woningsector) het aantal (potentieel) geschikte verblijfplaatsen snel onder een drempelwaarde daalt. In combinatie met bijkomende effecten zoals verstoring en doding tijdens werkzaamheden in het kader van deze energie transitie betekent dit dat de toekomst verwachting van de meervleermuis zeer ongunstig is. In paragraaf 7.3.4 is op basis van de momenteel waargenomen trend een schatting gemaakt voor de toekomst, hiervan wordt in Tabel 4 een samenvatting gegeven. Naar schatting is over 8 jaar (in het jaartal 2032) de verwachte minimale populatie omvang in de Natura 2000-gebieden tezamen nog maar 1081 dieren. De totale Friese populatie is dan mogelijk gezakt naar 3000 dieren.

Tabel 4: Verwachte minimale populatieomvang over 10 jaar (2032), op basis van waargenomen populatietrend.

| Natura 2000-gebied | Minimale populatie omvang tijdens aanwijzingsjaar (2006) | Verwachte minimale populatie omvang in 2032 |
|--|--|---|
| Alde feanen | 226 | 274 |
| Deelen | 80 | 19 |
| Groote Wielen | 55 | 10 |
| Ijsselmeer noord | 356 | 203 |
| Ijsselmeer zuid | 84 | 48 |
| Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving | 382 | 184 |
| Rottige Meente & Brandemeer | 349 | 127 |
| Snekermeergebied | 179 | 118 |
| Witte zwarte brekken | 136 | 53 |
| Lauwersmeer | >125 | >45 |
| Minimale populatie omvang in Natura 2000-gebieden | 1972 | 1081 |
| Minimale populatie omvang Fryslân | 5500 | 3000 |

3.5 EXTERNE WERKING

In de Natura 2000 beheerplannen worden maatregelen beschreven om de instandhoudingsdoelstellingen voor de doelsoorten te behalen. De instandhoudingsdoelstellingen voor meervleermuizen zijn: behoud van populatie, oppervlakte en kwaliteit leefgebied. Alle kraamverblijfplaatsen, het merendeel van de vliegroutes en zelfs de foerageergebieden voor deze soort liggen buiten de Natura 2000 begrenzing. Indien deze maatregelen alleen binnen de begrenzing van Natura 2000 worden uitgevoerd kunnen de instandhoudingsdoelstellingen onmogelijk gehaald worden. Op dit moment ligt het grootste knelpunt bij de verblijfplaatsen.

De bescherming van de meervleermuis, reikt tot buiten de grenzen van het betreffende Natura 2000-gebied. Instandhoudingsdoelstellingen, zoals het behoud van de populatie, omvat ook de bescherming van de buiten het Natura 2000-gebied gelegen functies die van essentieel belang zijn voor het behoud van de betreffende populatie. Dit wordt externe werking genoemd.

De maatregelen genoemd in dit rapport gelden daarom ook buiten de Natura 2000 begrenzing. Naast deze actieve soortenbescherming is ook passieve soorten bescherming nodig. Bij een activiteit buiten Natura 2000 (zoals renovatie van een verblijfplaats, of werkzaamheden aan een vliegroute) dient getoetst te worden of met de geplande ingreep de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied in gevaar komen.

3.6 AANWEZIGE FUNCTIES PER NATURA 2000-GEBIED

De huidige situatie van de meervleermuis in de Natura 2000-gebieden kan omschreven worden aan de hand van een aantal parameters, met name gericht op de voor de soort relevante functies foerageren, vliegroute, migratieroute en verblijven. In de volgende twee paragrafen wordt een overzicht gegeven van de aanwezige functies per Natura 2000-gebied. Op basis van dit overzicht kan duidelijkheid verkregen worden welke knelpunten er spelen, zodat gerichte herstel- / beheermaatregelen kunnen worden uitgevoerd.

3.6.1 OVERZICHT TABEL

Tabel 5. Een omschrijving van de Natura 2000-gebieden wat betreft kwaliteit en beschikbaar leefgebied. Gegevens over de KRW komen uit het rapport Anoniem 2021. De ruwe totalen w.b.t. minimale jaarlijkse populatie omvang in 2022 (voor uitleg van deze term, zie paragraaf 7.2.3) / trend zijn te vinden in Tabel 21.

| Functie voor vleermuizen | Thema | Alde feanen | Deelen | Groote Wielen | IJsselmeer zuid | IJsselmeer noord | Oudegaaster brekken, Fluessen en omgeving | Rottige Meente & Brandemeer | Snekermeer-gebied | Witte zwarte brekken | Lauwers-meer |
|---|-----------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Populatiegrootte | Minimale omvang | 252 | 34 | 32 | 63 | 266 | 352 | 220 | 239 | 83 | >100 |
| | Korte termijn trend | positief | negatief | negatief | negatief | negatief | negatief | negatief | positief | negatief | Negatief |
| | Lange termijn trend | onduidelijk | negatief | negatief | negatief | negatief | negatief | negatief | negatief | negatief | Negatief |
| Foerageren | Grondsoort/morfologie | veen | veen | veen | Slikken en platen | Slikken en platen | veen | veen | veen | veen | zeeklei |
| | Waterdiepte | Ondiep m.u.v. Princes Margriet kanaal | Zeer ondiep | ondiep | Oever tussen Lemmer en Stavoren ondiep | Makkumerwaard ondiep | OGB ondiep, oevers Fluessen en recreatie-eilanden ondiep | Zeer ondiep | Ondiep m.u.v. Princes Margriet kanaal | Ondiep m.u.v. Princes Margriet kanaal | Ondiep tot zeer ondiep |
| | Dynamisch peilbeheer | Herstel in gang gezet | Herstel in gang gezet | Herstel in gang gezet | Afwezig | Afwezig | In OGB in gang gezet | Herstel in gang gezet | Herstel in gang gezet | Volgt peilbeheer Sneekermeer | Herstel in gang gezet |
| | Waterkwaliteit (KRW) | Boezemwater matig, overig matig tot goed | matig | matig | | | matig | matig | goed | goed | |
| | Verdroging | ja | Ja | Ja | | | Ja | Ja | Ja | Ja | |
| | Oppervlakte water | Voldoende | Beperkt | Beperkt | Voldoende | Voldoende | Voldoende | Beperkt | Voldoende | Beperkt | |
| Foerageren/vliegroute/ migratie | Lengte oever | Ruim voldoende | Beperkt | Voldoende | Ruim voldoende | Ruim voldoende | Ruim voldoende | Beperkt | Ruim voldoende | Voldoende | Voldoende |
| | Beschutting | Voldoende | Voldoende | Voldoende | Beperkt | Beperkt | Voldoende | Voldoende | Voldoende | Voldoende | Voldoende |
| | Aanwezigheid van bos | | Mogelijk te veel | | | | | | | | |
| Verblijfplaatsen | Kraamverblijfplaatsen | Netwerk voldoende bekend | Netwerk matig bekend | Netwerk voldoende bekend | Netwerk voldoende bekend | Netwerk voldoende bekend | Netwerk voldoende bekend | Netwerk matig bekend | Netwerk voldoende bekend | Netwerk voldoende bekend | Netwerk voldoende bekend |
| | Mannen/paar/zomerverblijfplaatsen | Netwerk voldoende bekend | Netwerk voldoende bekend | Netwerk voldoende bekend | Netwerk matig bekend | Netwerk matig bekend | Netwerk onvoldoende bekend | Netwerk matig bekend | Netwerk onvoldoende bekend | Netwerk matig bekend | Netwerk matig bekend |
| | Winterverblijfplaatsen | geen | geen | 1 plek bekend (Goutum) | geen | geen | geen | geen | geen | geen | geen |
| Trend in beschikbaarheid leefgebied | | stabiel | afname | afname | onbekend | onbekend | stabiel | afname | stabiel | stabiel | stabiel |
| Trend in beschikbaarheid verblijfplaatsen | | afname | afname | afname | afname | afname | afname | afname | afname | afname | afname |

3.6.2 OMSCHRIJVING PER NATURA 2000-GEBIED

ALDE FEANEN

Het gebied bevat een grote diversiteit aan biotooptypen (waterwegen < 30 m en >30 m, open plassen, beschut liggende plassen, bomenrijen en weilanden) en is daarmee uitermate geschikt als zomer voedselgebied voor de vrouwelijke meervleermuis populatie. Het gebied ligt op veengrond wat betekent dat het water hier plaatselijk troebel kan zijn. Dergelijke waterlichamen zijn vaak al vrij vroeg in het voorjaar warm (waardoor hier ook al snel veel insecten rondvliegen), en daarmee dienen ze als belangrijk voedselgebied in het voorjaar. Om de draagkracht van het gebied te behouden is het belangrijk dat een voldoende groot aanbod van de momenteel aanwezige biotooptypen behouden blijft. Niet alle delen van het nationaal park de Alde Feanen zijn als Natura 2000-gebied aangewezen. Pikmeer, Paenster Ee, Wijde Ee, Sitebuurster Ee zijn niet aangewezen, maar gezien de ligging ten opzichte van de kraamverblijfplaats in Grou, wel belangrijk voor de meervleermuis. Vanuit het perspectief van de meervleermuis is het raadzaam om de aanwijzing van het Natura 2000-gebied hierop te wijzigen.

De dichtheid kraamverblijven rond het nationaal park Alde Feanen is heel hoog. Langs de west -en noordrand van het gebied bevinden zich de meeste kraamverblijven. Langs de Zuidrand liggen voornamelijk mannenverblijven. Het Prinses Margrietkanaal dient als een belangrijke migratie route van zomerverblijfplaatsen naar winterverblijfplaatsen.

| Locatie kolonie | Status kolonie (historisch versus huidig) | Status (aanwijzing versus huidig aantal dieren) | Gebruikte vliegroutes | Essentieel watergebonden habitat (km2) | Essentieel overig habitat (km2) |
|--------------------------|---|---|---|---|---|
| Grou/ Reduzum | Kraam | 118→ 221 | Rechte en kromme Grou, Prinses Margrietkanaal | Sneekmeer, Nationaal park Alde Feanen (incl. Pikmeer, Peenster Ee, t Eilân) | Vochtige weilanden (o.a. De Burd) |
| Bergum/ De Tike | Kraam | 215→ 113 | Prinses Margrietkanaal/ Kromme Ee, Opeinder vaart | Alde Feanen, Bergumer meer, De Leien | Vochtige weilanden |
| Wartena | kraam | 218→ 241 | Wartenster Wijd/ rogsloot, Prinses Margrietkanaal | Alde Feanen | Vochtige weilanden (o.a. Lytse Saiter Polder) |
| Wergea | Fusie met Wartena | Zie Wartena | Waringsleat, Wargaastervaart, Nauwe Galle | Nationaal park Alde Feanen | Vochtige weilanden (o.a. Marpolders) |
| Nes | man | onbekend | Zijlroede, De boarn | Peenster Ee, De Deelen, Sneekmeer, Botmar | Vochtige weilanden (o.a. Terkaplesterpuollen) |
| Drachten | man | onbekend | Oude en Nieuwe Drait, opeindervaart | Smalle eesterzanding, Marren | |
| Veenhoop | man | onbekend | Goëngahuistersloot, polderhoofd kanaal | Wijde Ee, Nijebeets plas, Kraanlannen, De Deelen | |
| Oudega/ Earnewald | man | onbekend | | Nationaalpark de Alde Feanen | |

DEELEN

De Deelen bestaat uit een doolhof van langgerekte petgaten en legakkers. De hoeveelheid beschikbaar wateroppervlakte is hier beperkt, meervleermuis jaagt hier ook boven rietkragen. Meervleermuizen maken dan ook met name gebruik van de bredere petgaten of de ten zuiden van het gebied gelegen natuurplas. Door verbossing wordt het gebied voor de meervleermuis steeds moeilijker bejaagbaar.

| Locatie kolonie | Status kolonie (historisch versus huidig) | Status (aanwijzing versus huidig aantal dieren) | Gebruikte vliegroutes | Essentieel watergebonden habitat | Essentieel overig habitat |
|--|---|---|---|---|---------------------------|
| Tjalleberd/ Lange Zwaag/ Gersloot | kraam | 199→ 86 | Landgebonden o.a. via hegedyk. Buitendijkse hoofdvaart, Ringfaert | De Deelen, plas ten zuiden van Deelen | Vochtige weilanden |
| Nes | man | onbekend | De boar, Meinesleat | Peenster Ee, De Deelen, Sneekermeer, Botmar | |
| Veenhoop | man | onbekend | Nieuw Beetse vaart | Wijde Ee, Nijebeets plas, Kraanlannen, De Deelen | |
| Akkrum | man | onbekend | Zijlroede, De boarn, Meinesloot | Peenster Ee, Terhornsterpoelen | |
| Oude Haske/ Sintjohannesga | kraamj | onbekend | onbekend | Nannezijd, De Deelen, Tjeukermeer, Harm Muisjes Skar, Haskerlan | Vochtige weilanden |
| Heerenveen | man | Onbekend | Engelenvaart | De Heide, De Deelen, Haskerlan | |

GROOTE WIELEN

De Groote Wielen is van oorsprong een laagveen gebied. Het gebied bestaat uit een aantal grote en kleine plassen, omringd door zomer en winterpolders. De meervleermuizen uit dit gebied komen momenteel alleen nog maar uit de stad Leeuwarden en moeten hierbij onder de drukke N-weg door. Verlichting langs waterwegen, aanleg van zonneparken (verdwijnen van foerageergebied boven vochtige weilanden) en aanleg van woningen vormen bedreigingen voor de meervleermuizen in dit gebied. Het Harinxma kanaal dient als een belangrijke migratie route van zomerverblijfplaatsen naar winterverblijfplaatsen.

| Locatie kolonie | Status kolonie (historisch versus huidig) | Status (aanwijzing versus huidig aantal dieren) | Gebruikte vliegroutes | Essentieel watergebonden habitat | Essentieel overig habitat |
|--------------------------------------|---|---|--|---|--------------------------------------|
| Leeuwarden (camingaburen) | Kraam | 110→ 79 | Kleine wielen, Bonkevaart, Wijde greurs | Kleine Wielen, Groote Wielen, Reidfjild, Sippenfennen | Vochtige weilanden |
| Aldtsjerk/ Gytsjerk/ Oensjerk | Kraam → man | 22→ 0 | Murk, Giekerkervaart, Ouddeel, Dokkumer ee | Sippefennen, Groote Wielen | Vochtige weilanden |
| Goutum | Kraam→ man | 2→ 0 | Van Harinxma kanaal | Kleine Wielen, Groote Wielen | Vochtige weilanden (o.a. Marpolders) |
| Rinsumageest/ Damwouden | man | onbekend | Murk | Eeltjemeer, Groote Wielen, Bûtenfjild, Sippefennen | |

IJSSELMEER NOORD

De west oevers van het IJsselmeer (inclusief de afsluitdijk!) vormen een onderdeel van belangrijke lange afstand migratieroutes voor vrouwelijke (en gedeeltelijk ook mannelijke) populatie meervleermuizen naar winterverblijven langs de kust van Holland (o.a. Zuid-Kennemerland (nr. 88) en Meijndel & Berkheide (nr. 97), in de omgeving Calais (Frankrijk) en Antwerpen (België). De oost oever vormt een onderdeel van een belangrijke lange afstand migratieroute voor vrouwelijke (en gedeeltelijk ook mannelijke) populatie meervleermuizen naar winterverblijven in de omgeving van het Duitse Munster en Osnabrück (straal van 50 km rondom het Teutoburgerwoud). Vanwege het risico op aanvaring met windturbines, moeten windturbines langs de oever van het IJsselmeer vermeden worden, of uitgerust worden met maatregelen om aanvaring te voorkomen. Al is het aandeel migrerende meervleermuizen het hoogste langs lijnvormige elementen, zijn ook oversteken over het midden van het IJsselmeer bekend. Vermoedelijk is de relatief korte oversteek tussen Stavoren/ Bakhuizen en Wervershoof in Noord-Holland het meest gebruikt.

De oeverzone van het IJsselmeer wordt veel gebruikt als voedselgebied voor lokale kraamkolonies. De soort profiteert van aanwezige ondieptes en beschutting achter kribben. Bij windstil weer kunnen meervleermuizen ook op het midden van het IJsselmeer worden waargenomen.

| Locatie kolonie | Status kolonie (historisch versus huidig) | Status (aanwijzing versus huidig aantal dieren) | Gebruikte vliegroutes | Essentieel watergebonden habitat | Essentieel overig habitat |
|------------------|---|---|--|---|--|
| Tjerkwerd | kraam | 351 → 250 | Workumer trekvaart, Van panhuyskanaal, Opvaar, Grote Zijtroede | Oude gaasterbrekken en het IJsselmeer (Makkumenoordwaard + Koaiwaard) | Vochtige weilanden |
| Workum | Kraam | 191 → 177 | Lange Vliet, Klifrak, Soal (het zool), Dijkvaart, Van panhuyskanaal, Diepe Dolte | Oude gaasterbrekken en het IJsselmeer (Koaiwaard + Bocht fan Molkwat) | Vochtige weilanden |
| Harlingen | Man | onbekend | Van Harinxma kanaal | IJsselmeer, Waddenzee | Vochtige weilanden (o.a. Lytse Bouhoeke) |

IJSSSELMEER ZUID

De oever van het IJsselmeer is tamelijk ondiep, met veel buitendijkse slikken en platen. Hier treedt moerasvorming op in de vorm van biezenstroken. Het waterpeil is gefixeerd, maar kent door de grote van het oppervlakte toch een zekere dynamiek.

| Locatie kolonie | Status kolonie (historisch versus huidig) | Status (aanwijzing versus huidig aantal dieren) | Gebruikte vliegroutes | Essentieel watergebonden habitat | Essentieel overig habitat |
|------------------|---|---|---|---|---------------------------|
| Lemmer | Kraam | 117 → 65 | Lemstervaart, Stroomkanaal, Lemsterrijn | Groote Brekken, Tjeukermeer, Brandemeer, IJsselmeer (Steile Bank) | Vochtige weilanden |
| Bakhuizen | Kraam | 97 → 139 | Bakhuizervaart, Wielvaart | Morra, IJsselmeer (Mokkebank) | Vochtige weilanden |
| Koudum | kraam | 89 → 65 | koudemervar, Jan Broerskanaal, De femke, Johan Friso kanaal | Morra, Fluessen, Zwarte Woude, Het zand, Oorden, IJsselmeer (Bocht fan Molkwat) | Vochtige weilanden |

OUDEGAASTERBREKKEN, FLUessen EN OMGEVING

Oudegaasterbrekken staan bekend om een keten van meren en plassen. De meeste meren en plassen zijn vrij ondiep, gemiddeld zo'n één tot twee meter, waarmee ze essentieel zijn als foerageergebied voor de meervleermuis tijdens de zwangerschap. Beheermaatregelen gericht op het ondiep houden van deze plassen zijn essentieel. De plassen zijn omzoomd door rietvegetatie en verlandingsvegetatie, waardoor de meervleermuis hier voldoende beschutte jachtplakken vindt. Variërende waterstanden in dit gebied (zomer en winterpeil) betekent dat ook de weilanden een relatief hoog prooi-aanbod hebben, wat voor de meervleermuis die voor 25% van haar tijd boven weilanden jaagt bijzonder gunstig is. Voor de meervleermuis zijn vochtige weilanden een geschikter jachthabitat dan een rietveld.

Voor de randen van de Fluessen zijn voor meervleermuizen interessant jachthabitat, omdat zich hier ook meerdere ondieptes bevinden. Ook de recreatie eilanden zorgen voor ondiepte en tevens beschutting. Het Heegermeer is niet aangewezen, net als het Slotermeer, de Idzegeaster Poel, Rintsje poel en Palsepoel. Toch vormen ook deze gebieden een essentieel onderdeel van het foerageergebied van de meervleermuizen die rondom dit Natura 2000-gebied wonen. De Goudem Boaiem zijn ook aangewezen, m.u.v. de bijbehorende waterlichamen. Dit is opmerkelijk, aangezien juist deze waterlichamen voor de meervleermuis essentieel zijn.

| Locatie kolonie | Status kolonie (historisch versus huidig) | Status (aanwijzing versus huidig aantal dieren) | Gebruikte vliegroutes | Essentieel watergebonden habitat | Essentieel overig habitat |
|----------------------------|---|---|--|---|---------------------------------|
| Bakhuizen/ oude mirdum | kraam | 97 → 139 | bakhuizervaart, Wielvaart | Morra, IJsselmeer (Mokkebank) | Vochtige weilanden |
| Balk | Man | | Luts, Ritservaart | Slotermeer | Wikelerbosk |
| Gaastmeer | Verdwenen? | | Inthiema sloot | Groote Gaastermeer | |
| Heeg/ woudsend/ sondel | | 148 → 103 | Wegsloot, Heegervar, Nauwe Wijmerts, Woudsender rakken, Johan Friso kanaal (Jelte sloot), Wellesloot | Lytse Marren, Idzegeaster poel, Rintje poel, Heegermeer, Slotermeer, Oude gaasterbrekken Witte en zwarte Brekken, Gouden Boaiem | Vochtige weilanden |
| Workum | Kraam | 191 → 177 | Lange Vliet, Klifrak, Soal (het zool), Dijkvaart, Van panhuyskanaal, Diepe Dolte | Oude gaasterbrekken en het IJsselmeer (Koaiwaard + Bocht fan Molkwar) | Vochtige weilanden |
| Tjerkwerd | Kraam | 351 → 250 | Workumer trekvaart, Van panhuyskanaal, Opvaar, Grote Zijlroede | Oude gaasterbrekken en het IJsselmeer (Makkumernoardwaard + Koaiwaard) | Vochtige weilanden |
| Koudum | Kraam | 88 → 65 | koudemervar, De gronzen, Indijk | Morra, Fluessen, Zwarte Woude, Het zand, Oorden, IJsselmeer (Bocht fan Molkwar) | Vochtige weilanden |
| Tjerkgaast/ sloten/ Wickel | Kraam | 116 → 75 | Landgebonden = J. Hornstraweg, langs het coehoornbos, via de Geastdyk | Brandemeer, Groote Brekken, Slotermeer, Koevordermeer | Vochtige weilanden, Wikelerbosk |
| Nicolaasga | man | onbekend | | | |

ROTTIGE MEENTHE & BRANDEMEER

Dit gebied ligt tussen het voor meervleermuizen zeer belangrijke Tjeukemeer / Slotermeer en de Weerribben / Wieden in. Naast een functie als zomer gebied, dient de Rottige Meenthe & Brandemeer ook als migratieroute naar het zuiden. Het gebied bevat, ondanks de geringe omvang (> 1000 ha), een redelijke diversiteit aan biotooptypen (waterwegen < 30 m, open plassen, beschermt liggende plassen en weilanden) en is daarmee uitermate geschikt als voedselgebied voor de vrouwelijke meervleermuis populatie. Vlakbij het gebied liggen twee van de grootste kraamverblijven van Nederland (Kuinre en Ossenzijl). De dichtheid meervleermuizen in de Rottige Meente & Brandemeer is vrij hoog. Helaas is de populatie erg kwetsbaar, juist omdat zoveel dieren zich in slechts een beperkt aantal verblijven bevindt. Het gebied wordt doorsneden door de N351. Om van noord naar zuid te kunnen blijven vliegen is het essentieel om het

verlichtingsniveau rondom de brug over de Helomavaart te beperken en daarmee de brug geschikt te houden voor passage door meervleermuizen (lichtuitstraling op het water niet meer dan 0,5 lux). Ook andere passage plekken tussen de Noord- en Zuidkant van de Rottige Meenthe & Brandemeer moeten behouden blijven. Overige belangrijke vliegroutes zijn: Kuinder of Tjonger, Pier Christiaan Sloot, Jonkers, Linde en de Ossenzijlsloot

| Locatie kolonie | Status kolonie (historisch versus huidig) | Status (aanwijzing versus huidig aantal dieren) | Gebruikte vliegroutes | Essentieel watergebonden habitat | Essentieel overig habitat |
|---------------------------------|---|---|--|--|---------------------------|
| Oldemarkt | Kraam | nvt | De Lende, Linde, Kuinder | | Vochtige weilanden |
| Kuinre | Kraam | 223→ 209 | Linde, Kuinder, Tjonger, Nieuwe kanaal, Kuindervaart, Urkervaart | IJsselmeer-zuid (thv Lemmer en Urk) | Kuinre bos |
| Schoterzijl | Man | onbekend | Linde, Kuinder, Tjonger | Brandemeer, Rottige Meente | |
| Ossenzijl | Kraam | 205→ 77 | Linde, Kuinder, Tjonger kanaal Steenwijk-Ossenzijl, Ossenzijlersloot | Weerribben, Rottige Meente | Vochtige weilanden |
| Munnekeburen/ langelille | kraam | 80→ 66 | Linde, Kuinder, Tjonger | Brandemeer, Rottige Meente | Vochtige weilanden |
| Steggerda/ Blesdijke | kraam | onbekend | Linde, | Rottige Meente, Bleekerspoolder en Entegatte | Vochtige weilanden |

SNEEKERMEER

Sneekermeergebied is een complex van grotere en kleinere wateren en graslanden. Het gebied heeft een vrij open karakter. De meeste meren en plassen zijn vrij ondiep, gemiddeld zo'n één tot twee meter, waarmee ze essentieel zijn als foerageergebied voor de meervleermuis tijdens de zwangerschap. Het Sneekermeer kent momenteel nog weinig peildynamiek. Het Sneekermeer kent een groot aantal recreatie aanlegplaatsen. Meervleermuis vriendelijk beheer van deze aanlegplaatsen vindt tot op heden nog niet plaats, maar is voor behoud van kwaliteit van het gebied voor de meervleermuis essentieel. Vanwege de enorme druk op het gebied door watersporters worden de meeste waterwegen rondom het gebied voorzien van oeverbeschoeiing, wat voor knelpunten kan zorgen. Het Prinses Margrietkanaal dient als een belangrijke migratie route van zomerverblijfplaatsen naar winterverblijfplaatsen.

| Locatie kolonie | Status kolonie (historisch versus huidig) | Status (aanwijzing versus huidig aantal dieren) | Gebruikte vliegroutes | Essentieel watergebonden habitat | Essentieel overig habitat |
|--------------------------|---|---|--|---|---------------------------|
| Goingarijp/ Joure | Fusie met joure | 183→ 152 | Zijltjes sloot, Lange sloot, Noord Broekstervaart, Lijkvaart, Noorder oudeweg, | Sneekermeer, Witte en zwarte brekken, Langweerder Wielen, Oudeweg | Vochtige weilanden |
| Sneek | Kraam | 92→ 80 | Houkesloot, Geeuw, Woudvaart, Franekervaart | Sneekermeer, Witte en zwarte brekken | Vochtige weilanden |
| Uiterwellinga | Man | onbekend | Margriet kanaal | Sneekermeer, Witte en zwarte brekken | |
| IJlst | Kraam→ man | onbekend | Wijde wijmerts, Geeuw, Jutrijevvaart | De Geeuw, Lytse Marren | |
| Nes | Man | onbekend | Zijlroede, De boarn | Peanster Ee, De Deelen, Sneekermeer, Alde Feanen | |
| Akkrum | man | onbekend | Zijlroede, De boarn, Meinesloot | Peanster Ee, Terhornsterpoelen | |
| Joure (man) | man | onbekend | Zijlroede | | |

WITTE EN ZWARTE BREKKEN

De Witte en Zwarte Brekken zijn in feite een plas met daarin drie grote eilanden. De plassen en meren zijn vrij ondiep. De vochtige weilanden op de grote eilanden hebben erg last van verdroging. Het Prinses Margrietkanaal dient als een belangrijke migratie route van zomerverblijfplaatsen naar winterverblijfplaatsen.

| Locatie kolonie | Status kolonie (historisch versus huidig) | Status (aanwijzing versus huidig aantal dieren) | Gebruikte vliegroutes | Essentieel watergebonden habitat | Essentieel overig habitat |
|----------------------------------|---|---|--|---|--|
| Heeg/ Woudsend/ Sondel | Kraam | 148 → 103 | Wegsloot, Heegervar, Nauwe Wijmerts, Woudsender rakken, Johan Friso kanaal (Jelte sloot), Wellesloot | Idzegaaster poel, Rintje poel, Heegermeer, Slotermeer, Oude Gaasterbrekken Witte en Zwarte Brekken, Gouden Boaiem | Vochtige weilanden |
| Goingarijp/ Joure | Kraam | 183 → 152 | Zijltjes sloot, Lange sloot, Noord Broekstervaart, Lijkvaart, Noorder oudeweg, | Sneekermeer, Witte en Zwarte brekken, Langweerder Wielen, Oudeweg | Vochtige weilanden |
| Uitwellingerga | man | onbekend | Margriet kanaal | Sneekermeer, Witte en Zwarte brekken | |
| Sneek | Kraam | 82 → 80 | Houkesloot, Geeuw, Woudvaart, Franekervaart | Sneekermeer, Witte en Zwarte brekken | Vochtige weilanden |
| Langweer/ Sint Nicolaasga | Kraam | 195 → 27 | Janesloot, Scharster Rijn | Langweerder Wielen, Witte en Zwarte brekken, Koevordermeer, Tjeukermeer | Vochtige weilanden (o.a. Dunegeaster- en Follegeasterpolder) |
| Ijlst | Kraam → man | onbekend | Wijde wijmerts, Geeuw, Jutrijpervaart | De Geeuw, Lytse Marren | |

LAUWERSMEER

Het Lauwersmeer was tot 1969 een getijden gebied, waar de riviermonding van o.a. het Reitdiep, Dokkumer Ee en Dokkumergrootdiep en de Waddenzee elkaar ontmoeten. Het gebied had brak water met bijbehorende vegetatie. In 1969 is de getijdenwerking van de Waddenzee afgesneden door de aanleg van een dijk. Het gebied ontwikkelde zich tot een zoetwater milieu. Van de meervleermuis is bekend dat deze soort op zowel zoet als brak/ zout water kan jagen. Het is onbekend of de verzoeting van het gebied voor de meervleermuis voor- of nadelig is geweest.

Het landdeel is een grootschalig gebied met gering reliëf. Langs de oude kustlijn zijn de voormalige kwelders ingericht als landbouwgebied. Ook zijn hier dorpen (o.a. Lauweroog) en vakantieparken gebouwd. Een aantal kwelders zijn weer terug ontwikkeld naar natuur. Het Lauwersmeer heeft een vrij open karakter, met veel diversiteit. Plaatselijk is het gebied aan het verbossen. De meeste waterlichamen zijn vrij ondiep, gemiddeld zo'n één tot twee meter, waarmee ze essentieel zijn als foerageergebied voor de meervleermuis tijdens de zwangerschap. De waterwegen (o.a. Dokkumer Ee en Reitdiep) zijn voor meervleermuizen belangrijke migratieroutes, omdat ze oost-west verbinding tussen zomer en winter habitat faciliteren.

In het Lauwersmeer wordt vooral gestreefd naar een evenwichtig systeem met een goede waterkwaliteit en moerasvorming langs de randen. Omdat het een gebied hoofdzakelijk een zeeklei bodem heeft zal een heel ander type moeras ontstaan dan in een gebied op veengrond. Het is onduidelijk of meervleermuizen ook baat hebben bij geplande optimalisatie van het gebied. Meenemen van de belangen van de soort in het afwegingskader bij gebiedsontwikkeling is aan te raden.

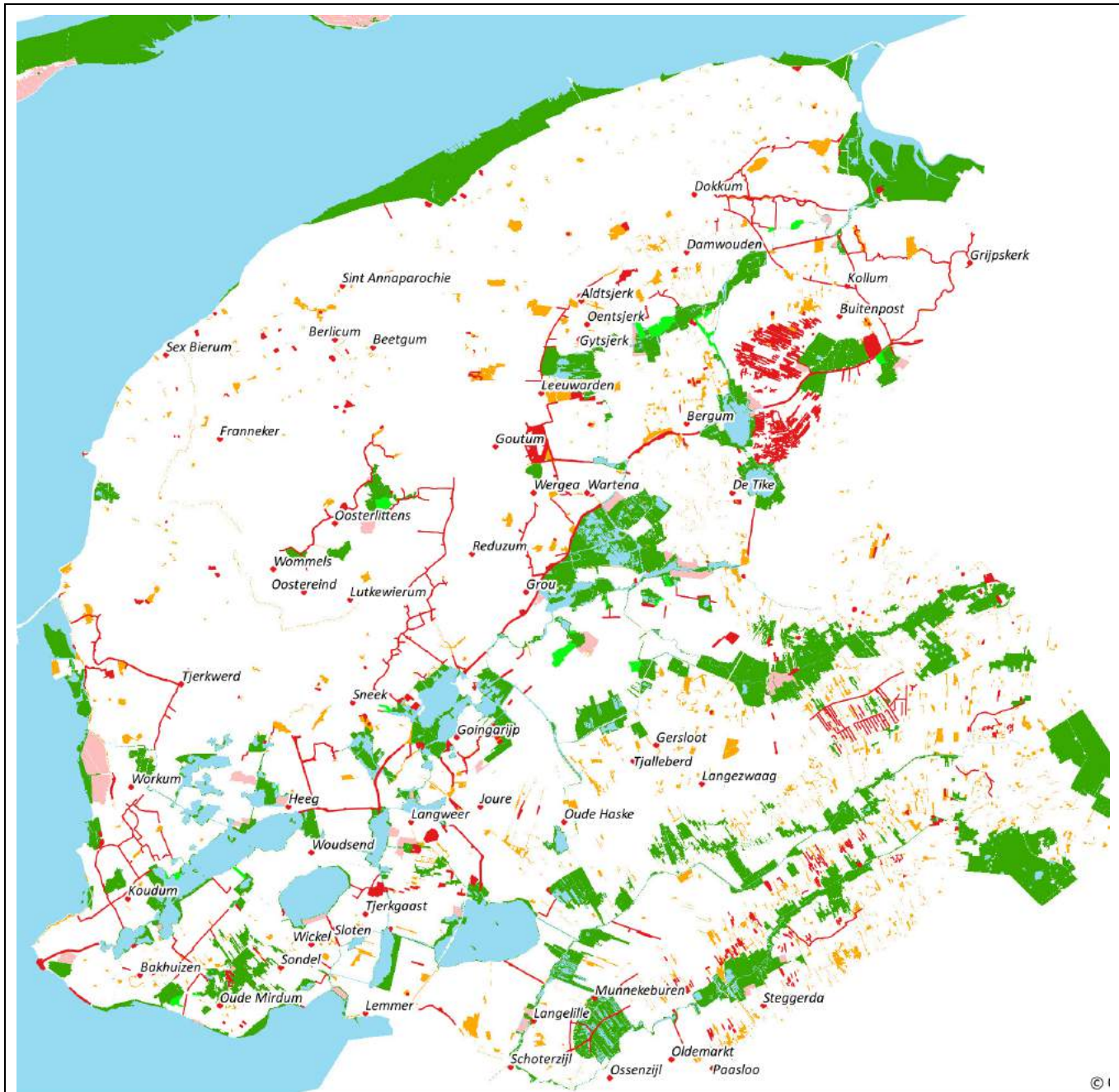
| Locatie kolonie | Status kolonie (historisch versus huidig) | Status (aanwijzing versus huidig aantal dieren) | Gebruikte vliegroutes | Essentieel watergebonden habitat | Essentieel overig habitat |
|-----------------|---|---|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|
|-----------------|---|---|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|

| | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|--|---|---|
| Dokkum/ Damwouden | Kraam | 250→90 | Dokkumergrootdiep, Dokkumer Ee | Lauwersmeer, Eeltjemeer, Zuider Ee, Bûtenfjild, Sippefennen | Vochtige weilanden |
| Zoutkamp/ Ulrum | Man | 20→2 | Husingokanaal, Reitdiep, Zoutkamperrij | Lauwersmeer, Reitdiep | Vochtige weilanden |
| Lauwerszijl | Man | onbekend | Munnekezijlsterried | Lauwersmeer | |
| Kollum/ Buitenpost | Kraam | 90→ 187 | Alddiep, Zijlsterrijd | Lauwersmeer | Vochtige weilanden (o.a. Kollumer Walden) |
| Grijpskerk | Verdwenen vermoedelijk kraam | onbekend | | Lauwersmeer | |

3.7 EHS EN NNN, NATUURGEBIED BUITEN NATURA 2000

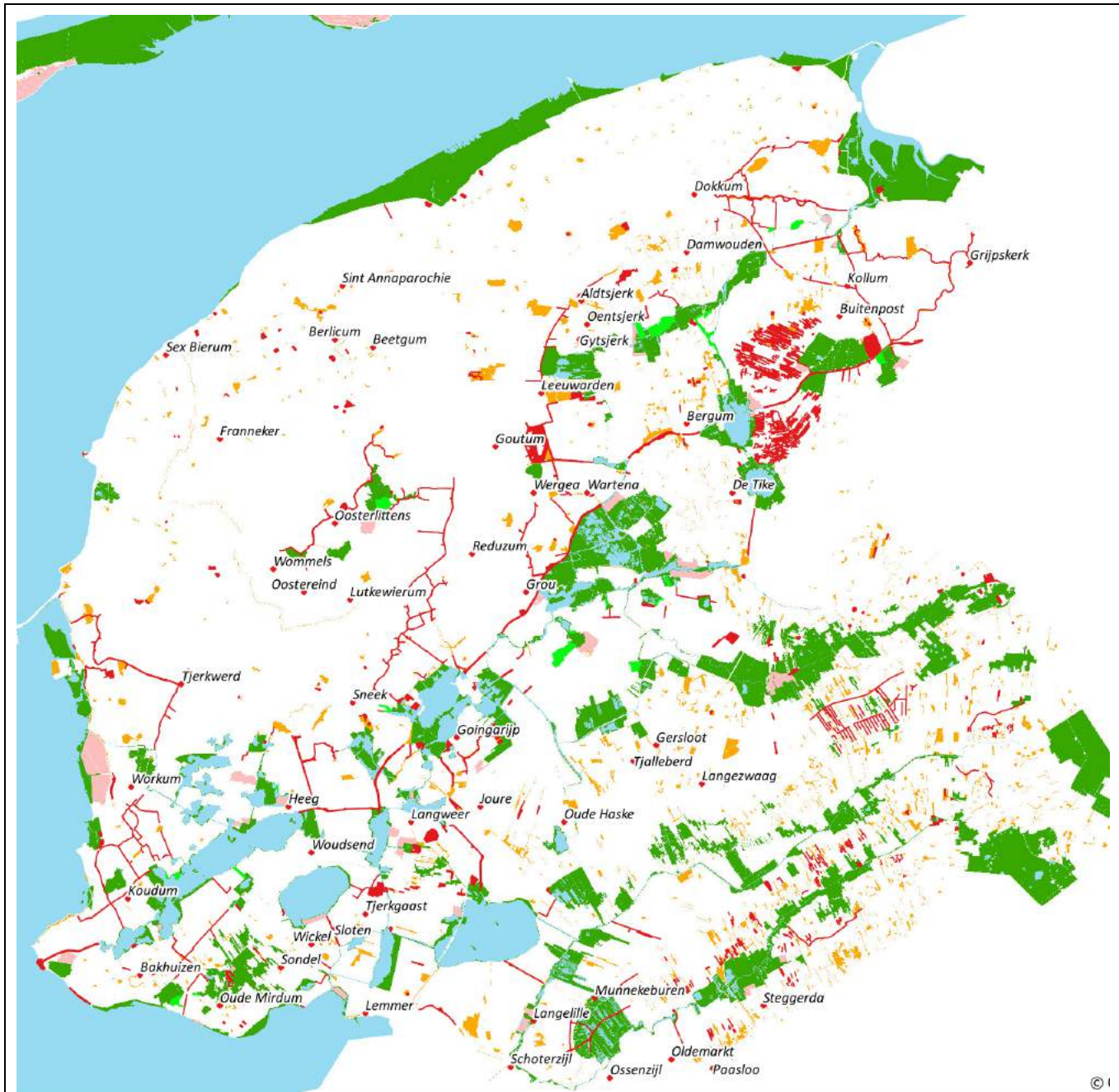
Met het Natuurpact is de uitvoering van de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) gedecentraliseerd naar de provincies. In dit kader hebben de provincies de EHS herbegrensd, waarna deze is overgegaan in het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het NNN vormt de basis voor het natuurbeleid in Nederland. Het doel van het NNN is de achteruitgang van het areaal aan natuur en van de biodiversiteit te stoppen door een samenhangend netwerk van natuurgebieden te creëren. Dit wordt gedaan door natuurgebieden te vergroten en met elkaar te verbinden door verwerving, inrichting en beheer van aangrenzende en tussenliggende landbouwgronden. De provincies zijn verantwoordelijk voor de realisatie van het Natuurnetwerk Nederland. Het totale NNN is 287.358 hectare in Fryslân. Dat is inclusief grote delen van de Waddenzee, het IJsselmeer en Friese Meren. Ongeveer 80.000 hectare bestaat uit natuur op land. Veel van deze natuur is al heel lang natuur, een deel is nieuw. De afgelopen 7 jaar is er elk jaar ongeveer 125 hectare natuur binnen het NNN bijgekomen. Het is de bedoeling dat het NNN in 2027 afgerond is.

Met de overgang van EHS naar NNN zijn veel gebieden ooit aangewezen als EHS verdwenen, d.w.z. ingeruild voor een ander gebied of de aanwijzing status is veranderd. Het betreft met name zeer veel grote waterwegen en poldersloten (zie rode gebieden in



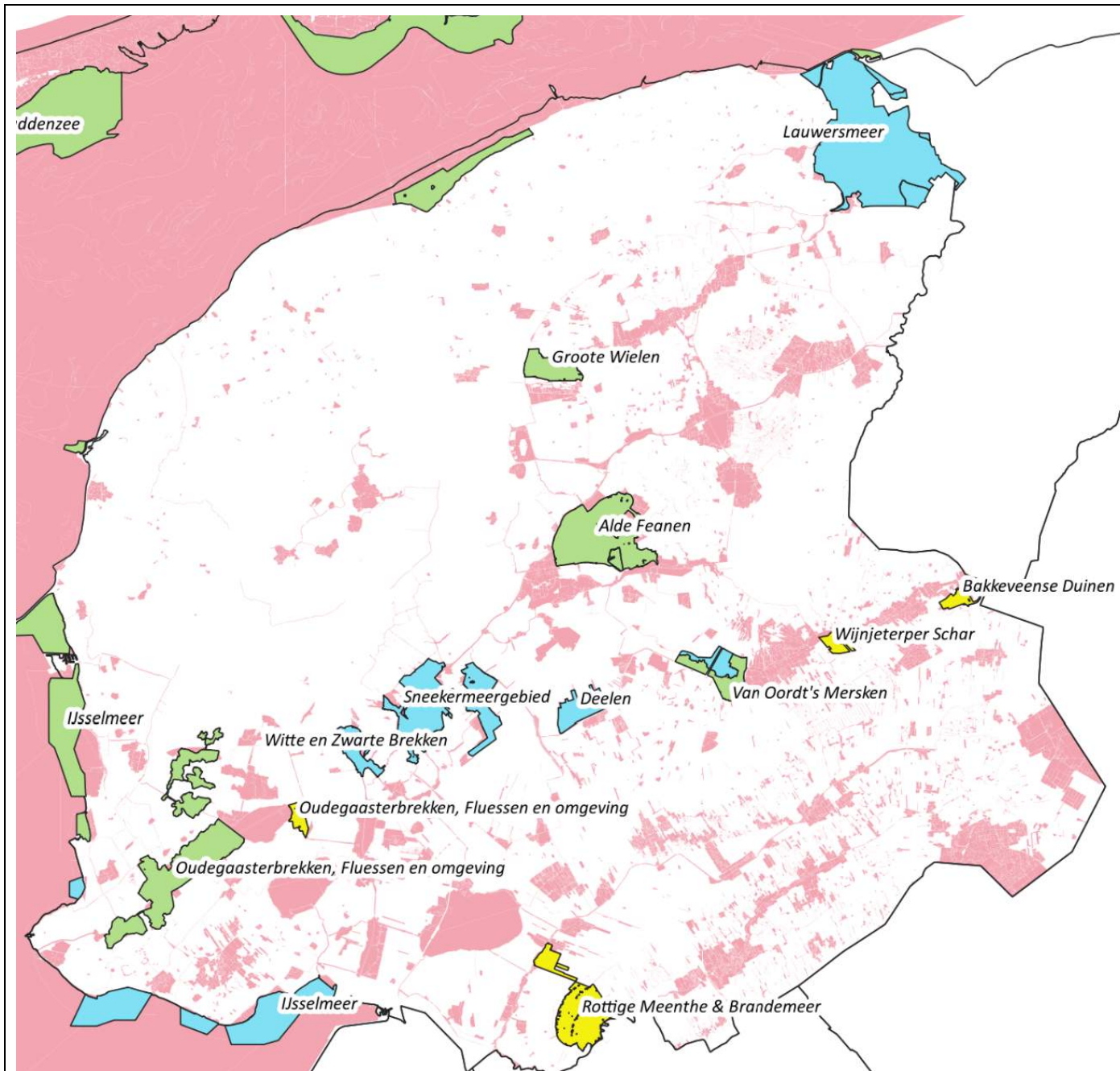
). Her en der zijn ook grotere gebieden uitgeruid. Voor de meervleermuis zijn met het verlies van de rode gebieden veel essentiële vliegroute verdwenen uit de NNN.

Het aantal hectares dat jaarlijks voor het NNN wordt ingericht is redelijk stabiel. Desondanks is en blijft versnelling nodig om het aantal hectares gepland in Friesland te halen voor eind 2027. Om de doelstellingen te halen worden soms hectares gepland om grond die beschikbaar zijn. Lang niet alle bolwerken van natuur worden uitgebreid. In

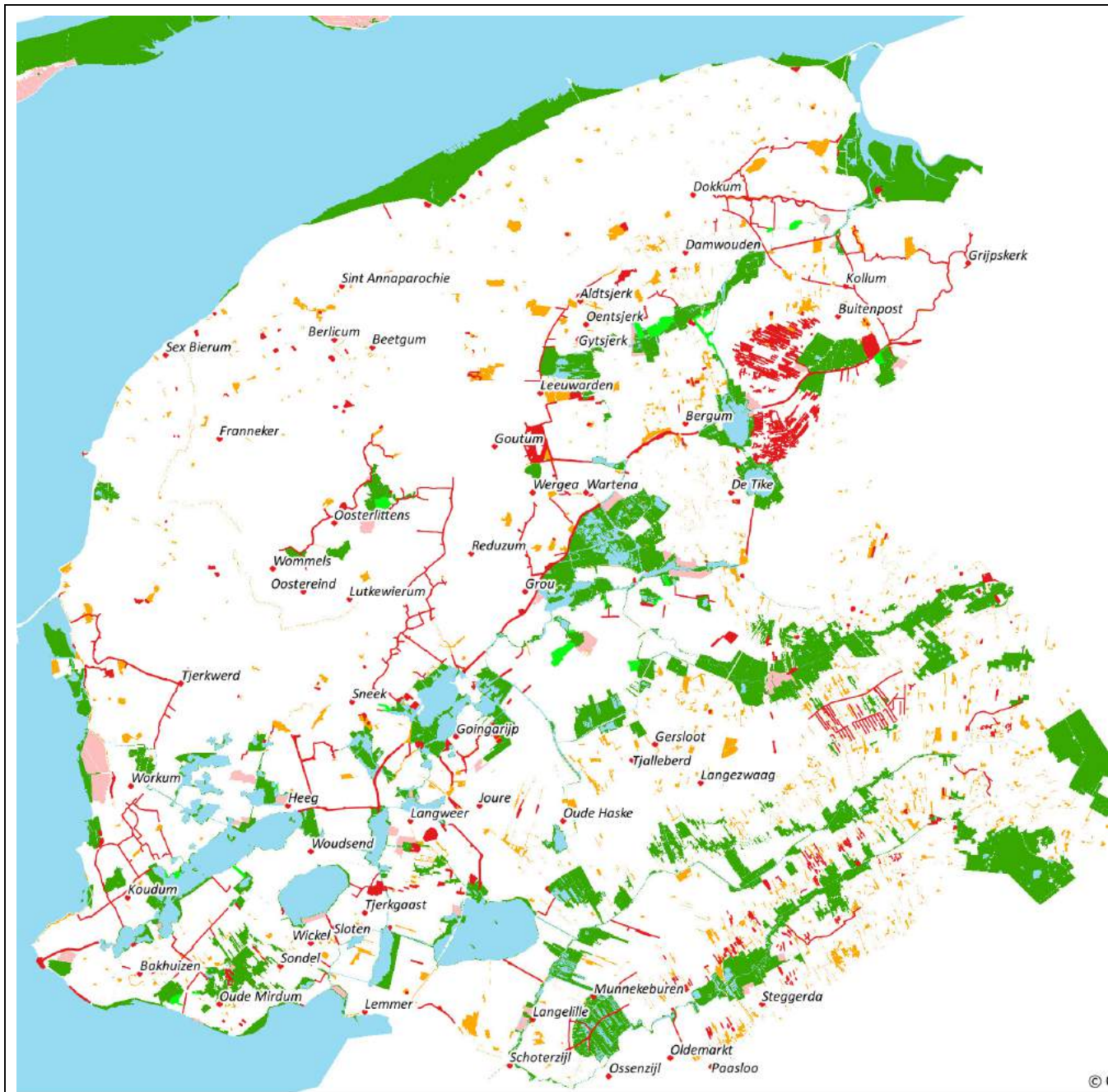


is in groen te zien welke gebieden zijn ingericht.

Het is raadzaam om vooral ook rondom Natura 2000 gronden aan te schaffen of gronden gericht op natuur om deze gebieden te verbinden. Uit oogpunt van meervleermuis zijn dat vooral waterwegen (vliegroutes) en vochtige weilanden (voedselgebieden) binnen een straal van 500 meter van essentiële vliegroutes. Het (nog verder) uitruilen van waterwegen aangewezen als NNN gebied is af te raden.



Figuur 1: Relatie tussen Natura 2000 en EHS / NNN.
 In groen de gebieden met meervleermuis als doelsoort (zowel HR als VR), in geel de gebieden met alleen een HR status, in blauw de gebieden die alleen een VR status hebben. Alle natuur met NNN status is weergegeven in roze



Figuur 2: De huidige NNN gebieden (donker groen overige natuur, blauw NNN water, roze NNN beheergebied en oranje natuur buiten NNN). De rode gebieden hadden ten tijde van de EHS een verbindingstatus, maar zijn komen te vervallen na herbegrenzing. De felgroene gebieden zijn de nieuw aangelegde stukken natuur.

4 KNELPUNTEN EN KENNISLEEMTEN

4.1 SAMENVATTING VAN DIT HOOFDSTUK

In dit hoofdstuk worden de knelpunten en kennisleemtes beschreven. Een ecologische analyse is uitgevoerd om te bepalen welke knelpunten een potentieel negatief effect hebben op de staat van instandhouding van de meervleermuis in de verschillende Natura 2000-gebieden.

Binnen de begrenzing van de Natura 2000-gebieden bevinden zich geen verblijfplaatsen. Echter binnen de begrenzing bevinden zich wel de functies 'foerageergebied, vliegroute en migratieroute'. Volgens de definitie van 'functionele leefomgeving' is dat deel van de leefomgeving beschermd welke essentieel is voor het laten functioneren van de verblijfplaatsen. Omdat activiteiten in deze essentiële leefomgeving een potentiële (negatieve) uitwerking kunnen hebben op instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied, worden deze beschermd en is toetsing hier altijd nodig. In dit hoofdstuk worden de knelpunten en kennisleemtes bepaald voor de volgende essentiële habitats/ leefomgeving"

Behoud kwaliteit verblijfplaatsen. Het aantal of de kwaliteit van verblijfplaatsen kan afnemen als gevolg van knelpunten K1-K15:

- *Voorkom plaatsing zonnepanelen op kraamverblijfplaatsen, zowel kerkzolders als grondgebonden woningen.*
- *De kwaliteit van een verblijfplaats kan als gevolg van renovatie / verduurzaming tijdens diverse werkzaamheden (waaronder dak isolatie, spouwmuur isolatie en voorzet gevel) worden aangetast. Als gevolg hiervan neemt de temperatuurgradiënt af, waardoor de verblijfplaats minder optimaal is voor een kraamkolonie. Ook kunnen renovatiewerkzaamheden tot directe effecten leiden, zoals het doden van dieren. Dit is een groot gevaar voor het voortbestaan van de landelijke populatie (Haarsma en Janssen, 2022).*
- *Voorkom overlast/ gevoel van angst, door ruime informatie voorziening, en evt. financiële compensatie van eigenaren voor hogere energiekosten of verlies woningwaarde.*
- *Voor risicospreiding en daarmee duurzaam behoud van de populatie is het nodig dat ook verblijfplaatsen buiten Natura 2000 begrenzing worden beschermd en beheerd met het ook op de meervleermuis (externe werking).*
- *Het aanbod aan verblijfplaatsen neemt drastisch af, behoud van verblijfplaatsen die we kennen en tegelijkertijd bouwen/ optimaliseren van nieuwe (bestaande) plekken is nodig om het voortbestaan van de Friese populatie te kunnen garanderen.*

Behoud oppervlakte leefgebied (foerageergebieden). Het oppervlakte of de kwaliteit ervan kan afnemen als gevolg van knelpunten K16-K27:

- *Voor behoud van het leefgebied moet de oppervlakte geschikt leefgebied stabiel blijven*
- *Voor behoud van de populatie is het nodig dat het aanbod kwalitatief hoogwaardig jachthabitat hoog genoeg is en ten minste gelijk blijft in oppervlak.*
- *Voor risicospreiding en daarmee duurzaam behoud van de populatie is het daarnaast nodig dat ook essentieel jachthabitat buiten Natura 2000 begrenzing wordt beschermd en beheerd met het ook op de meervleermuis (externe werking).*

Behoud oppervlakte vliegroutes. Het oppervlakte of de kwaliteit ervan kan afnemen als gevolg van knelpunten K16-K27:

- *Betere aansluiting NNN en wensen meervleermuis*
- *Houdt essentiële vliegroutes beschikbaar en toegankelijk blijven voor meervleermuizen.*
- *Behoud en bescherm de huidige aanwezige waterwegen die dienen als essentiële vliegroute. Meervleermuizen hebben met name behoefte aan 'natuurlijke' oevers en onverlichte waterwegen(zie ook tabel 5 voor een overzicht per gebied).*
- *Vermijd doorsnijding van vliegroutes, zorg voor aanleg van functionele passages (bruggen en duikers).*

Behoud kwaliteit leefgebied (foerageergebied). De kwaliteit ervan kan afnemen als gevolg van diverse al eerder genoemde knelpunten, plus ook cumulatieve effecten daarvan:

- *Voor behoud van de kwaliteit van het leefgebied moet de kwaliteit stabiel blijven in termen van voedsel opbrengst (aanbod insecten, zowel kwantiteit als kwaliteit).*
- *Beheer en onderhoud van leefgebied moet gericht zijn op behoud of optimalisatie van voedselaanbod voor de doelsoort.*
- *Vermijdt uitdiepen van waterwegen en aanbrengen van verharde oever beschoeiing (met een te smalle natuurvriendelijke zone).*
- *Behoud van kwaliteit van migratieroutes en vliegroutes; los knelpunten op (bv. Cut in speed van windturbines instellen) en zorg in ieder geval dat er geen vermijdbare knelpunten bij komen.*
- *Behoud van kwaliteit van het foerageergebied. Zorg ervoor dat de huidige wateren die dienen als foerageergebied niet krimpen of verdrogen. Zorg voor ondiepe zones die in het voorjaar snel opwarmen en houd vooral die ondiepe zones vrij van verstoring en verlichting*
- *Voorkom plaatsing turbines, zonneparken, zonneweiden in het essentieel leefgebied van de meervleermuis*
- *Voor risicospreiding en daarmee duurzaam behoud van de populatie is het daarnaast nodig dat ook essentieel jachthabitat buiten Natura 2000 begrenzing wordt beschermd en beheerd met het ook op de meervleermuis (externe werking).*

4.2 DEFINTIE KNELPUNTEN (K) EN LEEMTEN (L) IN KENNIS

Knelpunten worden gedefinieerd als processen die beletten dat de instandhoudingsdoelstellingen worden behaald. Het effect van een knelpunt kan gemeten worden met 14 soorten effecten:

- 1) Verlies oppervlak essentieel foerageerhabitat
- 2) Verlies oppervlak essentieel vliegroute / migratieroute
- 3) Verlies / vernietiging verblijfplaats
- 4) Tijdelijk onbereikbaar zijn van essentieel foerageerhabitat
- 5) Tijdelijk onbereikbaar zijn van essentieel vliegroute / migratieroute
- 6) Tijdelijk ontoegankelijk zijn van verblijfplaats
- 7) Permanent ontoegankelijk raken van verblijfplaats
- 8) Verontreiniging
- 9) Achteruitgang kwaliteit essentieel foerageerhabitat

- 10) Achteruitgang kwaliteit essentieel vliegroute / migratieroute
- 11) Achteruitgang kwaliteit verblijfplaats
- 12) Verstoring of verwonding door menselijke activiteit (non-tactiele prikkels)
- 13) Doding
- 14) Barrière werking of versnippering.

Leemten in kennis worden gedefinieerd als processen waarvan feiten / gegevens ontbreken, zodat aanvullende analyse of een actualisering van beschikbare gegevens nodig is. In dit rapport is ervoor gekozen om leemtes niet apart te benoemen, maar als gewenste maatregel te omschrijven.

4.3 ANALYSE KNELPUNTEN EN GUNSTIGE STAAT VAN INSTANDHOUDING

De Natura 2000-gebieden met meervleermuis als doelsoorten hebben allen een behoud doelstelling (behoud populatie, omvang leefgebied, kwaliteit leefgebied). De populatieomvang is in 2022 negatief en duidelijk lager dan in het aanwijzingsjaar. De afname van de populatie vindt al meerdere jaren plaats, er is sprake van een negatieve populatietrend. Deze trend is gebaseerd op zowel uitvliegtelingen als vliegroute tellingen. De trend wordt jaarlijks bepaald. Zodra een trend negatief wordt, moet worden uitgezocht wat de meest waarschijnlijke oorzaak is. Dit is in Fryslân voor het laatst in 2018 gebeurd (Haarsma en Koopmans 2018). Uit een uitgebreide analyse bleek dat problemen in verblijfplaatsen de hoofd oorzaak zijn van afnemende trend. Problemen met voedsel, barrières tussen leefgebieden, kwaliteit van voedselgebieden en knelpunten langs vliegroutes staan op een tweede plaats.

Om meervleermuizen effectief te kunnen beschermen (herstel en terug naar populatieniveau 2006) dient daarom niet alleen rekening gehouden te worden met de bescherming van de foerageergebieden. De verblijfplaatsen van de meervleermuis liggen namelijk buiten de Natura 2000-gebieden en staan staat ernstig onder druk, o.a. door na-isolatie/ BENG/ NOM-renovatie, CO2-neutrale nieuwbouw, zonnecollectoren, sloop en herbouw en uitsluiting door ongediertebestrijding. Het is raadzaam ten minste 30% van het budget van behoud en herstel acties te reserveren voor deze verblijfplaatsen.

De processen die beletten dat de instandhoudingsdoelstellingen voor de meervleermuis worden behaald verschillen per Natura 2000-gebied. Vanwege grote verschillen tussen de populatietrend in de Natura 2000-gebieden is het raadzaam om bij een knelpunten analyse lokale variatie in problematiek mee te nemen. Sommige verblijfplaatsen zijn momenteel al beter beschermd dan andere, in sommige gebieden zijn voor de meervleermuis al diverse hoogwaardige leefgebieden te vinden. In een optimale situatie zijn beide type knelpunten afwezig (zie ook paragraaf 8.3.1). In sommige gebieden zullen knelpunten inherent gekoppeld zijn aan een gebied, waardoor hier ook gebiedsgerichte maatregelen nodig zijn. Zo is te verwachten dat op sommige grondsoorten (bv zeeklei in het noorden en westen van Fryslân), het voedselaanbod voor meervleermuis minder is (en het habitat relatief minder beschutting biedt). Hier is een focus op maatregelen aan verblijfplaatsen misschien het meest kosten efficiënt.

Tabel 6: Samenvatting van knelpunten per Natura 2000-gebied. Per onderwerp wordt een vergelijkbare analyse met deze knelpunten uitgevoerd (tabel 7 en 9)

| Knelpunten | Alde feanen | Deelen | Groote Wielen | IJsselmeer zuid | IJsselmeer noord | Oudegaaster brekken, Fluessen en omgeving | Rottige Meente & Brandemeer | Snekermeer-gebied | Witte zwarte brekken | Lauwers-meer |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1) Verlies oppervlak essentieel foerageerhabitat | | | x | | | | x | | x | x |
| 2) Verlies oppervlak essentieel vliegroute/ migratieroute | | | | | | | | | | x |
| 3) Verlies/ vernietiging verblijfplaats | x | x | x | x | x | x | x | x | X | x |
| 4) Tijdelijk onbereikbaar zijn van essentieel foerageerhabitat | | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | | | | | Kans dat dit gebeurt |
| 5) Tijdelijk onbereikbaar zijn van essentieel vliegroute/ migratieroute | | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | | | | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt |
| 6) Tijdelijk ontoegankelijk zijn van verblijfplaats | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt |
| 7) Permanent ontoegankelijk raken van verblijfplaats | x | x | x | x | x | x | x | x | X | x |
| 8) Verontreiniging | onbekend | onbekend | onbekend | onbekend | onbekend | onbekend | onbekend | onbekend | onbekend | onbekend |
| 9) Achteruitgang kwaliteit essentieel foerageerhabitat | | x | x | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | | x | | | Kans dat dit gebeurt |
| 10) Achteruitgang kwaliteit essentieel vliegroute/ migratieroute | Kans dat dit gebeurt | | | Kans dat dit gebeurt | Kans dat dit gebeurt | | | | | Kans dat dit gebeurt |
| 11) Achteruitgang kwaliteit verblijfplaats | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 12) Verstoring of verwonding door menselijke activiteit (non-tactiele prikkels) | x | x | x | x | x | x | x | x | X | x |
| 13) Doding | x | x | x | x | x | x | X | x | x | x |
| 14) Barrière werking of versnippering. | | x | x | x | x | | | x | x | x |

4.4 KNELPUNT VERBLIJFPLAATSEN SAMENVATTING

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 (bv omdat men denkt dat ze niet vergunningplichtig zijn) (knelpunten K1, K3, K5, K9, K11);
- Verblijfplaatsen worden gemist bij vooronderzoek;
- Een vergunning wordt verleend op basis van verkeerde aannames (K11, K1);
- Er is onvoldoende kennis over functionele mitigatie van verblijfplaatsen;(knelpunt K1, K13, maatregel M1 en M11)
- Mitigatie / compensatie wordt wel verplicht, maar niet uitgevoerd (dit blijkt bij ruim 70% van de verleende ontheffingen met kraamverblijfplaatsen te zijn gebeurd).
- Een eigenaar is verantwoordelijk voor zijn / haar vleermuizen, maar de financiële consequenties hiervan worden niet vergoed. Wat betekent dat eigenaren geen duidelijk handelingsperspectief hebben (K15)
- Compensatie verplichting wordt bij de eigenaar neergelegd, terwijl goede compensatie heel duur is. Omdat dergelijke compensatie een collectief belang dient (meerdere eigenaren in een gebied worden geholpen indien de kolonie vleermuizen in een alternatieve voorziening zit), moeten hier ook collectieve financiën voor beschikbaar komen.

De eerste twee punten zijn op beleidsniveau moeilijk te ondervangen. LNV is bezig met een beschermde soorten indicator, waarin ook een laag met bekende en potentiële meervleermuisverblijven zal komen. Vanuit vergunningverlening Fryslân is er in de kaartenkijkdoos een laag met meervleermuisverblijfplaatsen toegevoegd. Het is dan aan beleidsmedewerkers van een gemeente om of de Besi (beschermde soorten indicator, een hulpmiddel om te toetsen of een activiteit beschermde soorten schaadt) of een meervleermuiskaartlaag ook daadwerkelijk te gebruiken. Aanvullen van deze kaartlaag met potentiële woningen zodat het gehele netwerk beschermd wordt is aan te raden.

Het missen van verblijfplaatsen bij vooronderzoek kan in de toekomst mogelijk worden opgelost door het hanteren van een kwaliteitsstandaard voor vleermuisonderzoek. Door een dergelijke kwaliteitstandaard te gebruiken is ondermaats veldwerk niet meer / minder mogelijk. Ook is het zaak dat het vleermuisprotocol voldoende aansluit bij de levenscyclus van de meervleermuis, zodat de trefkans van deze soort hoog genoeg is.

Vanuit een provincie kan vaker (uit eigen beweging) gecontroleerd en gehandhaafd worden bij projecten waar kritische soorten mee gemoeid zijn / of gemoeid kunnen zijn. Gecontroleerd kan worden of mitigatie / compensatie ook daadwerkelijk wordt uitgevoerd. Dergelijke controles zouden voor alle verleende vergunningen voor kwetsbare soorten en functies moeten worden uitgevoerd.

De problematiek rondom meervleermuizen en gebouwen is groot. Voor hun verblijfplaats zijn meervleermuizen volledig afhankelijk van gebouwen. De meeste verblijfplaatsen worden aangetroffen in de spouwmuur of onder het dakbeschoot 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:

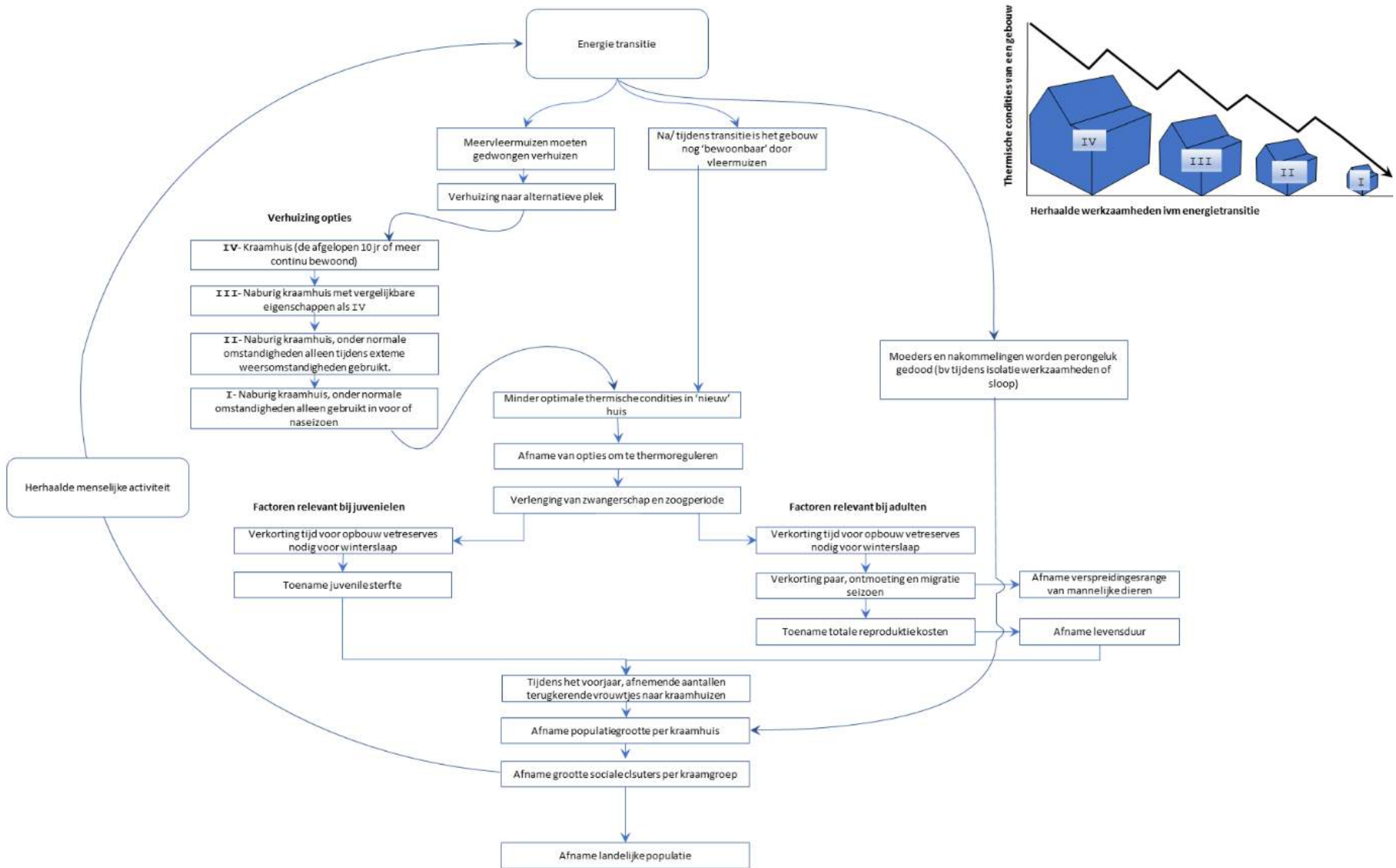
1. de periode van uitvoeren;
2. het type werkzaamheden;
3. en de functie van de verblijfplaats.

Uit het onderzoek uitgevoerd in 2016 (Omgevingsdienst Haaglanden, ODH) blijkt dat een groot deel van de verblijfplaatsen verdwijnt omdat ze afgesloten worden in het kader van ongediertebestrijding (zie knelpunt K14). Grotere groepen meervleermuizen, en vleermuizen in het algemeen, worden vaak als overlast ervaren en als ongedierte bestreden. Parallel aan deze ontwikkeling neemt ook het aanbod geschikte alternatieve woningen sterk af (Figuur 3 en knelpunt K2). Renovatie speelt zowel voor gebouwen in particulier eigendom als het woningbezit van woningbouwverenigingen. We onderscheiden 4 vormen van renovatie (vaak wordt een combinatie van 2 vormen uitgevoerd): dak isoleren van binnenuit, dak isoleren van buitenaf, gevel isoleren van binnenuit en gevel isoleren van buitenaf (knelpunten K3 t/m K7).

De hoofdknelpunten zijn spouwmuurisolatie (knelpunt K7) en renovatie woonhuizen in het kader van de energietransitie. Ook kerkzolder renovatie kan voor meervleermuizen een probleem veroorzaken (knelpunt K11). Ten slotte kan het plaatsen van zonnepanelen de kwaliteit van een verblijfplaats doen afnemen (knelpunt K9). De effecten zijn samengevat in Tabel 7.

In sommige gemeentes is het aanbod geschikte woningen mogelijk al onder een kritische grens gezakt. Dit leidt momenteel tot continu zwerfgedrag op zoek naar een verblijfplaats geschikt voor de heersende temperaturomstandigheden. I.p.v. honkvast gedrag in een verblijfplaats wat van voorjaar tot nazomer een zodanige temperatuur gradiënt kent dat het geschikt is. In dergelijke gemeentes waar een groep 'zwervend' is geworden is het niet raadzaam om onder een pre-SMP 5-10% van de woningen ongezien natuurvrij te maken en te isoleren. Dit zal voor lokale populaties zeer waarschijnlijk het einde betekenen.

De gevolgen van na-isolatie, renovatie, uitsluiting na overlast en verstoring op een kerkzolder variëren van mild (de vernietiging van een verblijfplaats) tot zwaar (verdwijnen van kolonie/ populatie uit een homerange, zoals bijvoorbeeld in Gytsjerk bij de Groote Wielen is gebeurd). De periode van de werkzaamheden is hierbij sturend en kan leiden tot kans op insluiting van jonge dieren en van volwassen dieren (een aanpassing van de natuurkalender is hiervoor nodig, zie M9). Een deel van de populatie meervleermuizen (met name jonge dieren) zal in hun zomerverblijfplaatsen overwinteren. Bij koud weer zijn dieren lethargisch (verlaagd metabolisme, d.w.z. o.a. vertraagde hartslag en ademhaling) en daardoor niet in staat te reageren bij plotselinge gebeurtenissen. De kans is daardoor groot dat dieren ingesloten raken of gewond worden bij o.a. sloop en spouwmuur na-isolatie.



Figuur 3: De vicieuze cirkel waarbij woningen steeds minder geschikt raken. Minder geschikte verblijfplaatsen, afname populatie, kleinere sociale groepen, etc.

4.4.1 OVERZICHT TABEL EFFECTEN OP VERBLIJFPLAATSEN

Tabel 7. Een overzicht van verschillende vormen van effecten (zie paragraaf 4.2) op meervleermuizen die kunnen optreden bij de verschillende isolatie- en renovatiewerkzaamheden. Met 'achteruitgang kwaliteit verblijfplaatsen' wordt in dit geval een negatieve verandering van het klimaat bedoelt. Sommige handelingen zijn alleen ernstig als ze plaatsvinden op locaties met kwetsbare functies van soorten zoals belangrijke winter- en kraamverblijven.

Opmerkingen:

- 1- Indien klimaat substantieel is gewijzigd, doordat geen warmte aanvoer vanuit de woning plaatsvindt, is tevens ook de verblijfplaats vernietigd. Meervleermuizen hebben altijd een combinatie van een dak en een spouwmuur nodig. Indien één van beide locaties ongeschikt raakt, raakt de gehele verblijfplaats minder geschikt
- 2- Jongen en of volwassen dieren worden gedood of verstoord wanneer werkzaamheden in de kraamperiode (of andere periode waarbij dieren aanwezig zijn) worden uitgevoerd.

| Activiteit | 3) Verlies/ vernietiging verblijfplaats | 6) Tijdelijk ontoegankelijk zijn van verblijfplaats | 7) Permanent ontoegankelijk raken van verblijfplaats | 8) Achteruitgang kwaliteit verblijfplaat | 10) Doding | 11) Verstoring of verwonding | Opmerking |
|--|---|--|---|--|-------------------|---------------------------------|-----------|
| K1. Geen vaste richtlijnen wat betreft vergunningverlening | x | x | x | x | x | x | |
| K2. Afname aanbod geschikte verblijfplaatsen | x | x | x | x | | | |
| K3. Dak isoleren van binnenuit | (x) ^{1*} | | | x | | | *1 |
| K4. Dak isoleren van buitenaf | x | x | x | x | (x) ^{2*} | (x) ^{2*} | *2 |
| K5. Spouwmuur isoleren | x | | x | x | (x) ^{2*} | (x) ^{2*} | *2 |
| K6. Gevel isoleren van binnenuit | (x) | | | x | | | *1 |
| K7. Gevel isoleren van buitenaf | x | x | x | x | (x) ^{2*} | (x) ^{2*} | *2 |
| K8 Herstel voegwerk | x | | | | | x | |
| K9. Plaatsing van zonnepanelen | (x) ^{1*} | x | | x | | (x) ^{2*} | *1 en *2 |
| K10 Sloop van woningen | x | | | | (x) ^{2*} | (x) ^{2*} | *2 |
| K11. Restauratie van kerken | (x) ^{1*} | x | x | x | (x) ^{2*} | (x) ^{2*} | *1 en *2 |
| K11. Werkzaamheden zijn onterecht niet vergunningsplichtig | (x) ^{1*} | | (x) | x | (x) ^{2*} | (x) ^{2*} | *1 en *2 |
| K13. Onterecht gebruik van de term natuurinclusief | x | | x | x | (x) ^{2*} | (x) ^{2*} | *1 en *2 |
| K14. Ongedierte bestrijding na overlast | x | | x | | (x) ^{2*} | (x) ^{2*} | *2 |
| K15. Onduidelijkheid/ geen handelingsperspectief eigenaren | x | x | x | x | x | x | |

4.4.2 OMSCHRIJVING PER KNELPUNT

K1. GEEN VASTE RICHTLIJNEN WAT BETREFT VERGUNNINGVERLENING

Voor de gewone dwergvleermuis is een kennisdocument / soortenstandaard geschreven. Hierin staat omschreven welke richtlijnen tijdens herinrichting, aanleg of renovatie gelden. Dit zijn o.a. richtlijnen over randvoorwaarden aan een alternatieve verblijfplaats, de benodigde gewenningstijd en afstand tussen bestaand verblijf en nieuw verblijf. Bij gebrek aan een kennisdocument voor de meervleermuis worden in sommige gevallen de richtlijnen van de gewone dwergvleermuis naar de meervleermuis geëxtrapoleerd. Omdat beide soorten zeer verschillend zijn wat betreft verblijfplaats voorkeur, verhuisgedrag, gewenningstijd en

groeps grootte is een dergelijke extrapolatie niet mogelijk (m.a.w. schadelijk voor de meervleermuis). Een soort specifiek kennisdocument of actieplan is daarom nodig. 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. In maatregelen M1 t/m M12 staan oplossingsrichtingen gegeven hoe dit knelpunt op te lossen.

K2. AFNAME AANBOD GESCHIKTE VERBLIJFPLAATSEN

Door een combinatie van veel verschillende effecten neemt het aanbod geschikte verblijfplaatsen van de meervleermuis razendsnel af. Met name tijdens de zwangerschap en het opgroeien van de jongen zijn geschikte verblijven essentieel. Met een te laag aanbod vallen groepen uit elkaar, moeten ze vaker dan gewenst verhuizen tussen verblijfplaatsen en neemt als gevolg daarvan het reproductie succes af (zie Figuur 3). Binnen sommige beleidsregels (bv een pre-SMP) is het mogelijk om zonder onderzoek een paar (5-10%) woningen van een bepaald type in een bepaalde wijk te isoleren. Echter, zonder kennis over het aanbod nog geschikte verblijfplaatsen (M8) is dit een zeer riskante aanpak. Immers, het is mogelijk dat het aanbod al bijna onder een grenswaarde ligt. En dan is 5-10% van de woningen isoleren zeer waarschijnlijk negatief voor de populatie.

Opmerkelijk genoeg neemt het aanbod verblijfplaatsen soms ook af ondanks genoemde mitigatie en compensatie maatregelen in vergunningen. Uit een evaluatie van verleende vergunningen (landelijk, afgelopen 15 jaar) bij kwetsbare soorten en functies blijkt dat in ruim 70% van de gevallen de voorwaarden in de ontheffing niet of onvoldoende zijn nageleefd (zie ook M26 om deze ratio op regionale schaal te achterhalen). Zo zijn spouwmuurs die volgens de ontheffing niet geïsoleerd mochten worden toch gevuld, compensatie maatregelen zoals bouw van een alternatieve voorziening zijn in veel gevallen helemaal niet uitgevoerd en door gebrek aan ecologische begeleiding tijdens werkzaamheden zijn in veel gevallen alsnog invliegopeningen verdwenen. Het niet naleven van vergunningsvoorwaarden kan alleen opgelost worden met een strengere handhaving (M17) en ook proactieve controle (M31). Het verdient aanbeveling om in het geval dat maatregelen wel netjes zijn uitgevoerd deze te monitoren, zodat succes en faalfactoren kunnen worden achterhaald (M26).

K3. DAK ISOLEREN VAN BINNENUIT

Tussen de dakspanten wordt isolatiemateriaal geplaatst van binnenuit. Dit betreft veelal minerale wol, wol en andere natuurproducten, pir platen e.d. Nader onderzoek is nodig wat het effect hiervan op de populatie is (zie ook M23, M22, M26). De kwaliteit van de verblijfplaats gaat met deze activiteit achteruit, zie ook Tabel 7



Figuur 4: Twee voorbeelden van isolatiewerkzaamheden van binnenuit.

K4. DAK ISOLEREN VAN BUITENAF

Isolatie wordt op het dakbeschoot (spanten en gordingen) geplaatst. Op de isolatieplaten komt het onderdak en dan de panlatten en pannen. Dezelfde pannen kunnen weer terug op het dak worden geplaatst. Indien kantpannen zijn gebruikt blijft ook de constructie van de kantpannen over de spouwmuur gelijk.



Figuur 5: Het plaatsen van isolatiemateriaal op het dak waarbij de dakconstructie niet wordt aangepast.

Een andere optie is het plaatsen van een compleet nieuw dak. Het nieuwe dak wordt dikker omdat dikkere isolatie materialen gebruikt worden of omdat het nieuwe dak op het oude dak wordt gelegd. Over het algemeen worden alle spanten, panlatten en pannen vervangen. Omdat de dakconstructie dikker is wordt de dakrand anders opgelost. Vaak verdwijnen hierdoor invliegopeningen voor vleermuizen.

Het is onvoldoende bekend wat het effect is van deze werkzaamheden op vleermuizen. De volgende vragen zouden opgelost moeten worden alvorens dakrenovatie aan de buitenkant toe te staan bij kraamverblijfplaatsen:

- hebben alle soorten zowel spouw als ruimte onder het dak nodig . En zo niet, wat zijn dan de bijbehorende randvoorwaarden (zie ook M2)
- Wat gebeurt er met de temperatuurgradiënt na isoleren? Kunnen vleermuizen hier hinder van ondervinden? En zo ja, in welke jaargetijden speelt deze hinder?(zie ook M2)
- Op welke manier is bij aanleg nieuw dak toch een verbinding (invliegopening) voor vleermuizen te maken/ behouden?



Figuur 6: een nieuw dak wat wordt gelegd op een oud dak.



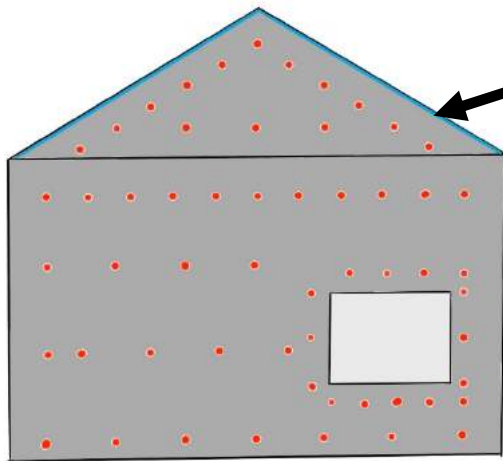
Figuur 7: twee voorbeelden van woningen waarbij zowel de gevel als het dak is vervangen, links de situatie voor de verbouwing, rechts de situatie erna. Door een toepassing van een dikkere isolatie laag is de dakrand constructie veranderd.

K5. SPOUWMUURISOLATIE WONINGEN

Het betreft hier het isoleren van de spouw van bestaande gebouwen. Hierbij wordt het isolatiemateriaal van buitenaf de gevel in gespoten. Hiervoor worden in de voegen aan de buitenkant van de gevel gaten geboord, doorgaans op een meter afstand van elkaar. Het isolatiemateriaal bestaat bijvoorbeeld uit piepschuimbolletjes, glaswolvlokken, minerale wol, pur.

Een grote oorzaak voor de achtergang van geschikte 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.

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 10). Buiten de overwinteringsperiode zijn kraamverblijfplaatsen met jongen buitengewoon kwetsbaar. Moeders met jongen kunnen minder makkelijk verhuizen. 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. De effecten van spouwmuur isolatie worden samengevat in Tabel 7.



Indien nodig randen dicht met spouwmuur (onderbrekings)borstels of afsmeren met cement. Dit ter hoogte van dakrand en de muurplaat.

Figuur 8: Voorbeeld van een boorschema. Alle mogelijke randen waar materiaal uit zou kunnen komen worden meestal van te voren gedicht.



Figuur 9: De spouwmuur opvullen met vloeibaar isolatiemateriaal (pur, eps, parels, etc)



Figuur 10: Een bosvleermuis die het slachtoffer van spouwmuur na-isolatie (René Janssen)

K6. GEVEL ISOLEREN VAN BINNENUIT

Een gevel kan overigens ook van binnenuit de woning worden geïsoleerd door plaatsing van een voorzetwand met isolatiemateriaal tegen de binnenmuur of buitenmuur (bij enkel steens). Deze ogenschijnlijk vleermuisvriendelijke activiteit kan toch negatieve effecten hebben, omdat de kwaliteit van de spouwmuur (de vleermuisverblijfplaats) verandert. Zie ook Tabel 7 voor een samenvatting van de effecten.



Figuur 11: Twee voorbeelden van isolatie werkzaamheden van binnenuit.

K7. GEVEL ISOLEREN VAN BUITENAF

In sommige situaties wordt ervoor gekozen de buitengevel van buitenaf te isoleren. Bij deze manier van buitengevelisolatie wordt het isolatiemateriaal (veelal isolatieplaten) aan de buitenkant tegen de muren aangebracht. Vervolgens wordt dit afgewerkt met steenstrips, stucwerk, hout of gevelplaten. Met deze activiteit gaan zowel verblijfplaatsen als invliegopeningen voor vleermuizen verloren. De effecten van deze activiteit zijn samengevat in Tabel 7.





Figuur 12: Twee voorbeelden van isolatie van buitenaf. (Boven) het plaatsen van een kant en klare langevel. (Onder) het plaatsen van isolatie materiaal op een bestaande gevel. Hierbij worden eventuele openingen (zoals een lintvoeg / stootvoeg) afgedekt.

K8. HERSTEL VAN VOEGWERK VAN GEVEL EN / OF SCHOORSTEEN

Voegwerk van een gevel of schoorsteen heeft onderhoud nodig. Werkzaamheden betreffen het reinigen van de gevel (met hoge drukspuit), het uithakken van alle voegen, en vervolgens opnieuw aanbrengen van voegwerk.

Het uithakken of uitslijpen van voegen is een zeer lawaaïge bezigheid. Vleermuizen in een spouwmuur of onder een dak raken hiervan volledig in paniek en zullen de muur verlaten om nooit meer terug te komen. De gebruiksperiode van een pand door vleermuizen kan jaarrond zijn. Grotere kraamverblijfplaatsen kunnen van begin maart tot eind oktober in gebruik zijn. Het is ook mogelijk dat meervleermuizen in spouwmuren overwinteren. Naast verstoring kan deze activiteit leiden tot het verlies van een verblijfplaats (omdat dieren hier niet meer terug durven te keren), zie ook Tabel 7.



Figuur 13: het uithakken van voegen gebeurt o.a. met een hakhamer, luchthamer of met een slijptol met een speciaal voeg snijblad.

K9. ZONNEPANELEN OP DAK WONINGEN

Het betreft het plaatsen van zonnepanelen op platte en hellende daken. Op hellende daken worden dakhaken gemonteerd aan de tengellaten. Een rij pannen moet hiervoor verwijderd worden, nadien worden de pannen weer teruggelegd, soms wat bijgeslepen. Op de dakhaken wordt een profiel gemonteerd waarop de panelen kunnen worden bevestigd. Op platte daken worden de panelen op een constructie geplaatst die doorgaans niet is vastgemaakt aan het dak. Ballast moet ervoor zorgen dat de panelen niet van het dak afwaaien.

Omdat panelen het zonlicht opvangen, wordt het dakvlak direct onder de panelen minder warm. Dit blijkt ook uit temperatuurmetingen uitgevoerd door Krijn et al 2021 en ongepubliceerde onderzoeksresultaten van TNO (2023). Zoals in gebouweisen (Bv M1 en paragraaf 8.3.1) is te lezen heeft meervleermuis baat bij een zo optimaal mogelijke temperatuur gradiënt. Iets minder warm, of een paar dagen per jaar minder warm, kan al zeer nadelig zijn. We hebben gemerkt dat verblijven met zonnepanelen worden verlaten en of dat een groep zwerend wordt. Dat betekent simpelweg dat ze binnen een object niet meer een optimaal klimaat kunnen vinden. Zonnepanelen kunnen daarmee achteruitgang van de kwaliteit van een verblijfplaats veroorzaken, en uiteindelijk ook het verlies/ vernietiging ervan (zie ook Tabel 7).



Figuur 14: Zonnepanelen op een woning. Hoe grote het percentage van een dak dat bedekt wordt, hoe koeler de temperatuur onder een dak.

K10. SLOOP VAN WONINGEN

Vanwege de hoge renovatiekosten wordt door veel woningbouwverenigingen gekozen om een woning geheel te slopen en nieuw te bouwen. Tenzij al ruim van te voren een alternatieve voorziening voor meervleermuizen is gebouwd, is het niet mogelijk te voldoen aan een gewenningseis. Dat wil zeggen, een periode van ten minste 3 jaar waarbij zowel de oude als de alternatieve woning beschikbaar zijn, zodat meervleermuizen kunnen wennen aan een nieuwe plek, en uit eigen beweging kunnen verhuizen. Zie ook maatregel M3. Daarmee zorgt slopen voor de meervleermuis altijd een tijdelijk (3 jaar) te kort aan woningen. Als het aanbod alternatieve verblijfplaatsen te laag wordt, is hiermee sloop zoals dat nu gebeurt in de toekomst misschien niet meer mogelijk. Het is daarom essentieel dat op korte termijn (voordat de bouw / verduurzaming stagneert) voorzieningen voor meervleermuizen worden gebouwd (M11, M15, M18, M19).



Figuur 15: Gesloopte woningen (met vleermuizen) in Dokkum en Heerenveen.

K11. RESTAURATIE KERKEN

Het betreft diverse werkzaamheden aan kerken, met het doel om o.a. vochtproblemen op te lossen en beschadigingen te herstellen.

Uit het onderzoek blijkt dat de huidige populatie meervleermuis voor 70 tot 80% in woonhuizen verblijft. In de jaren 60-70 was deze ratio anders, toen verbleef juist 80% van de populatie op kerkzolders (zie paragraaf 8.3.1).

Van 21 Friese kerken is het gebruik door Meervleermuizen in het verleden bekend. Op dit moment zijn de volgende kerken in Friesland nog belangrijk voor de meervleermuis:

- Sondel
- Tjerkwerd
- Berlikum
- Tjerkgaast
- Oudemirdum
- Goutum (mannen groep)
- Sexbierum (mannen groep)

Door de renovatie van kerkzolders of de aanleg van monnikskappen kan de kerk minder geschikt voor vleermuizen worden (zie ook Tabel 7). Ook de toepassing van houtverduurzamingsmiddelen kan een negatief effect hebben. Het is onduidelijk of hierbij ook vleermuisvriendelijk gewerkt wordt (bijv. ruim voor de periode dat dieren aanwezig zijn) en of dat vleermuisvriendelijke middelen worden gebruikt. Het gebruik van gif heeft vooral negatieve effecten op de overleving van de jongen, ook is aangetoond dat voormalig gebruikte houtconserveringsmiddelen (DDT en Lindaan) nog steeds actief in het hout kunnen zitten (Bontadina et al. 2006, Korsten & van den Brink, 2009). In de mest op de in 2017 onderzochte Friese kerkzolders (Haarsma en Koopmans 2018) is geen DDT aangetoond, maar wel het middel Permethrine. Permethrine kan hyperexcitabiliteit bij vleermuizen veroorzaken, wat mogelijk uiteindelijk dodelijk is

De meeste kerken worden regelmatig bezocht door iemand van de monumentenwacht, die adviseert hoe een kerk goed voor de toekomst kan worden behouden. Het is onbekend of hier ook met vleermuizen rekening

wordt gehouden. Het opvullen van de kennislacune bij de monumentenwacht zou al snel een verbetering voor de het klein aantal kolonies dat nog op kelkzolders woont, kunnen betekenen.

Effect renovatie kerken samengevat:

- Plaatsing zonnepalen op een dak zorgt voor vermindering van zon-instraling, waardoor het binnenklimaat zal veranderen. De kans bestaat dat dit een negatief effect heeft op het reproductie succes van vleermuizen
- Plaatsen verlichting rondom de buitengevel zorgt voor verstoring en verlaten verblijfplaats
- Gebruik bestrijdingsmiddelen zorgt voor doding jongen en of ouder dieren
- Renovatie werkzaamheden gedurende de zomermaanden zorgt voor verstoring
- Inspectie door monumentenwacht gedurende de zomermaand zorgt voor verstoring
- Zonering of uitsluiting van meervleermuizen van delen van een kerk (zoals bij kerk van Berlikum en Tjerkwerd), zorgt voor vermindering kwaliteit van de kerk als verblijfplaats.

K12. WERKZAAMHEDEN ZIJN ONTERECHT NIET VERGUNNINGSPLICHTIG

Voor het strippen van een woning en het plaatsen van een nieuwe gevel / dak wordt door een particulier 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. Ditzelfde geldt bijvoorbeeld ook voor renovatiewerkzaamheden aan kerkgebouwen, of het gebruik van bestrijdingsmiddelen op een kerkzolder (zie ook K11).

K13. ONTERECHT GEBRUIK VAN DE TERM NATUURINCLUSIEF

Natuurinclusief bouwen is een vorm van duurzaam bouwen waarbij zodanig gebouwd en ingericht wordt dat een bouwwerk bijdraagt aan de lokale biodiversiteit en natuurwaarden.

De term natuurinclusief wordt ook vaak toegepast bij maatregelen tijdens renovatie, waarbij oorspronkelijke verblijfplaatsen voor vleermuizen verdwijnen en worden vervangen door een alternatief (vaak een kast). Het vernietigen van een verblijf met een oppervlakte van tot 24 kuub en het vervangen voor een verblijf met een oppervlakte van 1 kuub heeft niets te maken met natuur inclusief. Het draagt niet bij aan biodiversiteit, het is simpelweg een manier om verlies van verblijfplaatsen bespreekbaar te maken.

Pas als een voorziening voldoet aan de randvoorwaarden voor de meervleermuis (zie maatregel M1) is deze met recht natuurinclusief te noemen. Op dit moment zorgt de toepassing van natuurinclusieve voorzieningen op grote schaal voor 'verlies / vernietiging van verblijfplaatsen'. Een oplossing is grootschalige voorzieningen te bouwen (M11, M18, M19) liefst ook geïntegreerd in bestaande en nieuwbouw woningen.



Figuur 16: Alle leefruimtes bij een standaard rijtjeshuis gebruikt door vleermuizen. De kopgevels in 'geel' (beide zijden van een blok) hebben een gezamenlijke oppervlakte van ca 5 kuub. Het dakvlak in 'blauw' heeft een oppervlakte van ca 12 kuub. En de langgevel in 'groen' in totaal mogelijk 7 kuub. In totaal 24 kuub. Een vleermuiskast heeft gemiddeld een oppervlakte van maximaal 1 kuub.



Figuur 17: Beter één ecologisch relevante voorziening (zie maatregel M1) dan 150.000 kleine inbouwvoorzieningen voor vleermuizen.

K14. ONGEDIERTE BESTRIJDING NA OVERLAST

De meervleermuis veroorzaakt, vaker dan andere vleermuissoorten, overlast door geluid en geur. 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 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 kan daardoor voor bewoners van de woning een jaarlijks terugkerende ergernis zijn.

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 (zie ook communicatie en informatie verstrekking, maatregel M27 t/m M32). In veel gevallen kan de overlast door kleine aanpassingen aan het huis voorkomen worden, zonder dat de vleermuizen hier hinder van ondervinden.

Ook betere instructie van ongediertebestrijdingsdiensten is nodig. Voor veel bedrijven is het duidelijk dat ze vleermuizen niet mogen uitsluiten of verjagen. Echter, een aantal is van mening dat ze in de periode dat vleermuizen niet aanwezig zijn deze werkzaamheden wel mogen uitvoeren. Ze zijn niet op de hoogte dat een vleermuisverblijfplaats jaarrond beschermd is (ook als dieren niet aanwezig zijn).

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 vleurmuizen, 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 | Vooraf 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 |

K15. EIGENAREN HEBBEN ONDUIDELIJK / GEEN HANDELINGSPERSPECTIEF

Meervleermuis is voor hun voortbestaan afhankelijk zijn van ons mensen (gebouwen / woningen). Tussen de jaren '80 en 2010 zat geschat 65% van de populatie in gebouwen in eigendom van de woningbouwvereniging. Dat is sterk aan het veranderen, de woningbouw is hun gebouwen bestand flink aan het renoveren. Al jaren, en vaak niet met voordeel voor de vleurmuizen. Op dit moment zit naar schatting nog maar 20-30% bij de woningbouw, de rest bij particulieren. Dat betekent dus ook direct dat die particulieren een enorm grote rol hebben bij het voortbestaan van deze soorten. Als een particulier een groep meervleermuizen bewust of onbewust uitsluit (wat nog steeds jaarlijks ca 3-5x p jaar gebeurt) dan heeft de landelijke populatie daar serieus last van. Meervleermuizen kiezen vaak wat verouderde huizen. Eigenaren zijn niet altijd direct ook natuurliefhebbers.

Meer voorlichting van eigenaren kan overlast voorkomen (zie ook knelpunt 14, met maatregelen M27 t/m M32). Eigenaren moeten op een positieve manier worden begeleid, zodat ze hun bijzondere medebewoners beter begrijpen.

Knelpunten wat betreft communicatie en informatieverstrekking vinden ook plaats bij andere belangen partijen, o.a. het bevoegd gezag natuurwetgeving. Een belangrijk knelpunt hierbij is gebrek aan vaste richtlijnen (zie knelpunt 1). In dit rapport zijn allerlei maatregelen geformuleerd op informatieverstrekking te verbeteren (bv maatregel M1 t/m M13). Naast communicatie en informatie vertrekking is vooral ook een duidelijk handelingsperspectief voor eigenaren nodig. Wat kunnen / mogen ze wel en niet, voor hoe lang wel / niet, en indien iets niet uitvoeren extra kosten met zich mee draagt, wie moet dat betalen. Meestal kost het op een goede manier herbergen van vleurmuizen nu eenmaal geld. Denk aan hogere stookkosten door het niet mogen isoleren, hogere elektriciteit rekening door het niet mogen plaatsen van zonnepanelen en verlies aan woningwaarde door beperkingen in de mogelijkheid om te renoveren. Het is niet toekomstbestendig om de bescherming van kwetsbare soorten en functies in handen van particulieren te houden (er zullen altijd knelpunten zijn). Een eventuele financiële compensatie moet dus vooral dienen in een overbruggingsperiode. Het creëren van verblijfplaatsen in publiek eigendom is raadzaam, zie bv M15, M18, M19. Hiermee hebben eigenaren ook een duidelijk handelingsperspectief (namelijk, het behoud van hun woning voor vleurmuizen is een tijdelijke maatregel).

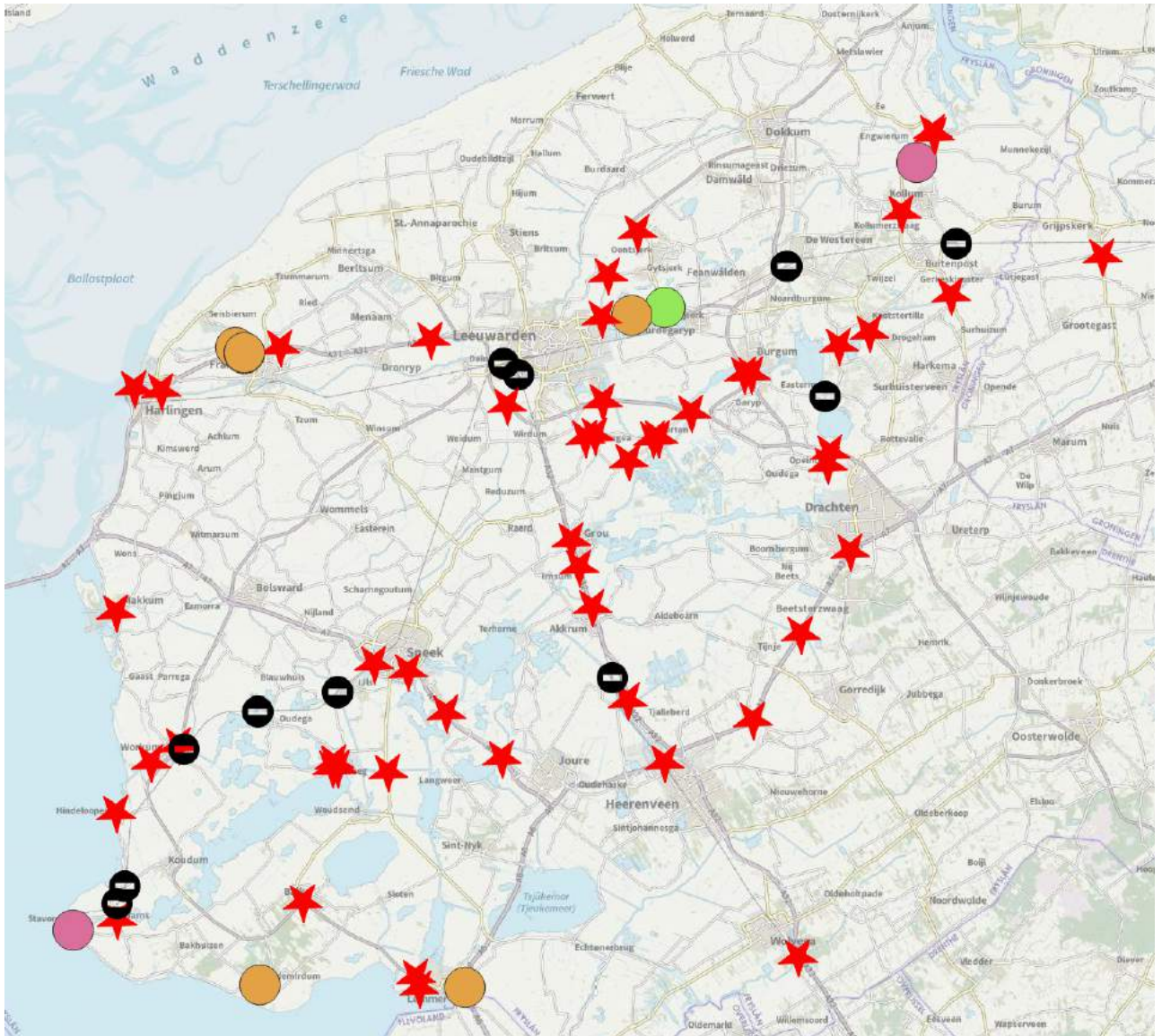
4.5 KNELPUNT VliegrouTES / FOERAGEERGEBIEDEN / MIGRATIE SAMENVATTING

Vliegroute zijn een essentieel onderdeel van het leefhabitat van de meervleermuis (zie ook paragraaf 8.1.4 voor meer achtergrond informatie over de type vliegroutes). Via vaste vliegroutes vliegen meervleermuizen van verblijfplaats naar voedselgebied. Veel vliegroutes worden ook als migratieroute gebruikt (route van zomer naar winterverblijfplaats), zie Figuur 18.



Figuur 18: Ligging van alle essentiële vliegroutes voor de meervleermuis in Fryslân.

- ✓ — migratieroute
- ✓ — onderdeel migratieroute
- ✓ — essentiële vliegroute
- ✓ — onderdeel vliegroute
- ✓ — overig



Figuur 19: Kaart knelpunten. Noot: in feite is elke kruising tussen infrastructuur en een vliegroute een potentieel knelpunt. In deze figuur zijn alleen degene waar de meeste kans op aanrijding en andere knelpunten aanwezig zijn weergegeven.

4.5.1 OVERZICHT TABEL EFFECTEN OP VLEGROUTES / FOERAGEERGEBIEDEN

Tabel 9: Een overzicht van verschillende vormen van knelpunten op meervleermuizen die kunnen optreden bij de verschillende werkzaamheden aan of rondom vliegroutes en foerageergebieden. Met achteruitgang kwaliteit foerageerhabitat wordt in dit geval een negatieve verandering zoals het dieper maken van een waterweg bedoelt. Sommige handelingen zijn alleen ernstig als ze plaatsvinden gedurende de zomermaanden of tijdens de migratie.

| Activiteit-groep | knelpunt | 1) Verlies/ opp foerageer-habitat | 4 + 5) Tijdelijk onbereikbaar zijn van foerageer habitat/ vliegroute | 8) Verontreiniging | 9 + 10) Achteruitgang kwaliteit foerageer habitat/ vliegroute/ migratie | 14) Barrière werking of versnippering. | Opmerking |
|---|---|-----------------------------------|--|--------------------|---|--|-------------------------------------|
| Aanlegfase werkzaamheden aan waterinfrastructuur | K16. Aanleg, renovatie, herinrichting waterinfrastructuur | x | x | | x | (x)* | *2 |
| | K17. Aanlegplaatsen recreatief gebruik | | | x | x | | |
| | K18. Dijkversterking | x | | | x | | |
| | K19. Verbreden waterweg | x | | | x | | |
| | K20. Aanpassen/ plaatsen verlichting | | | | | x | |
| Verlies/ verandering kwaliteit voedselhabitat | K21. Oever erosie | | | | x | | |
| | K22. Nieuwbouw locaties | x | | x | x | | |
| | K23. Zonneparken boven water | x | | | x | | |
| | K24. Zonneweiden | x | | | | | |
| | K25. Windparken boven land en water | | | | x | x | |
| | K26. Verontreiniging | | | x | | | Kans op verhoogde juveniele sterfte |
| | K27. Waterhuishouding | | | | x | | |
| Algemeen | K28. Evenementen | | x | | | x | |
| | K29. Cumulatieve effecten | | | | | | |
| | K30. Oplossen barrière werking | | | | | x | |
| | K31. Protocol onderzoek migratieroutes | | | | | x | |
| | K32. Insecten/ voedsel tekort | x | | | | | |

4.5.2 OMSCHRIJVING PER KNELPUNT

K16. AANLEGFASE, RENOVATIE HERINRICHTING WERKZAAMHEDEN AAN WATERINFRASTRUCTUUR

Waterwegen zijn voor meervleermuizen een belangrijk onderdeel van hun leefgebied. Waterwegen vormen vaste vliegroutes tussen verblijfplaats en foerageergebied. Tijdens renovatie, beheer, herinrichting of aanleg van waterkunstwerken en infrastructuur kunnen negatieve effecten op vleermuizen of hun leefgebied optreden.

Effecten zijn verschillend voor werkzaamheden die vallen onder bestendig beheer, dan onder eenmalige werkzaamheden (herinrichting, renovatie en aanleg). Onder bestendig beheer en onderhoud wordt het voortzetten van met enige regelmaat (ten minste 1 maal per 3 jaar) terugkerende activiteiten verstaan, die gericht zijn op de instandhouding van de bestaande situatie. Het gaat hierbij om beheer en onderhoud aan objecten zoals wegen, watergangen, bruggen, bermen en viaducten. Beheer met een langdurige cyclus (3 jaar of meer) kan onder bestendig beheer vallen, mits geen structurele veranderingen optreden die kunnen leiden tot negatieve effecten op de aanwezige beschermde soorten. Beheerwerkzaamheden als gevolg van achterstallig onderhoud vallen, in tegenstelling tot wat men veelal denkt, nooit onder bestendig beheer. Onder herinrichting, renovatie en aanleg worden werkzaamheden verstaan waarbij een functieverandering of verandering van de omgevingskwaliteit optreedt. De situatie terugbrengen naar de uitgangssituatie, zoals bij renovatie gebeurt, valt daar ook onder. Immers dit terugbrengen gebeurt meestal slechts eenmalig.

Tijdens werkzaamheden in het kader van herinrichting, renovatie en aanleg van water kunstwerken (bruggen, sluizen, duikers, gemaal, etc) wordt niet altijd of soms onvoldoende rekening gehouden met het effect van verstoring tijdens de bouwfase. Verstoring kan plaatsvinden doordat bijvoorbeeld een vaart tijdelijk is afgesloten of doordat de werkplaats (het te renoveren brugdek) 's nachts verlicht wordt. Dit soort werkzaamheden kunnen weken lang duren. Het effect op meervleermuizen kan afhankelijk van de uitvoeringsperiode aanzienlijk zijn. Het onbereikbaar raken van foerageergebieden van zogende vrouwtjes heeft gevolgen voor het reproductiesucces.



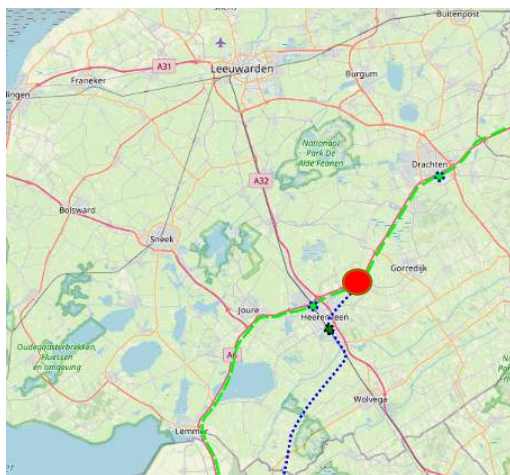
Figuur 20: Voorbeelden van tijdelijk afsluiten van een vaart door pantons met materieel en het verlichten van een brug tijdens werkzaamheden.

Negatieve effecten van aanlegfase, renovatie en herinrichting van waterinfrastructuur is samengevat in Tabel 9. Met simpele maatregelen is verstoring vaak op te lossen. Nu al bekende maatregelen zijn samengevat onder maatregel M34. Betere inlichting van gemeentes en overheden is hierbij nodig (zie ook maatregel M27). In het verleden zijn al diverse handleidingen geschreven om negatieve effecten te verminderen (Limpens et al 2004, Haarsma 2010). We raden aan een de locaties van vliegroutes essentieel voor de meervleermuis ook door te geven aan projectleiders infrastructuur, zodat zij vooraf aan de werkzaamheden al rekening kunnen houden met

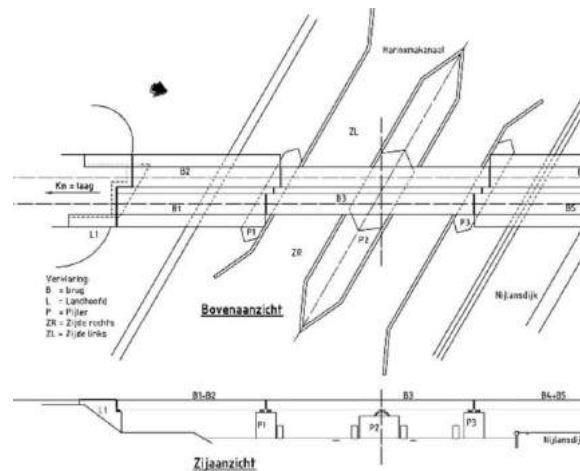
de aanwezigheid van een vliegroute (zie maatregel M33). Ook is een knelpunten kaart belangrijk, een kaart waarop de meest gevoelige snijpunten tussen een vliegroute en infrastructuur in beeld zijn gebracht (zie maatregel M35). In de volgende paragrafen volgt een lijst van de knelpunten welke op korte termijn zullen / kunnen gaan spelen.

K16a. Toekomstige knelpunten aan spoorlijnen

- Spoorlijn Zwolle-Leeuwarden, inclusief decentralisatie sprinters en vervanging spoorbrug Van Harinxmakanaal en station Werpsterhoek. Deze ligt al op tekentafel
- Toekomstvisie Spoorlijn Leeuwarden – Sneek – Stavoren. Hier nog geen concrete plannen
- Ook andere Friese spoorlijnen mogelijk aangepast voor sneller vervoer (<https://www.wgsi-friesland.nl/toekomstvisie-spoorlijn-leeuwarden-groningen-dld/>)
- Lelylijn. In het regeerakkoord van december 2021 bepaalde het destijds aanstaande kabinet-Rutte IV om de Lelylijn te gaan realiseren. Budgettaire is er tot 2038 geld gereserveerd op de begroting.. De Lelylijn is een voorgestelde Nederlandse spoorlijn tussen Lelystad en Groningen met in elk geval stations in Emmeloord, Heerenveen en Drachten met treinen die een snelheid tot 200 kilometer per uur kunnen bereiken. Het doel van de Lelylijn is om de reistijd met een uur te beperken. Het voorgenomen (indicatieve) tracé van de Lelylijn ligt aan de zuidoost kant van de A7. Bij de aanleg van dit traject zal de Hegedijk gekruist worden (zie Figuur 21).
- De dubbelspoors draaispoorbrug bij de Lorentzkade (Leeuwarden), in de spoorlijn tussen Leeuwarden en Zwolle, ligt over het Van Harinxmakanaal (zie Figuur 22). Omdat deze brug veel vertraging voor de beroepscheepvaart oplevert, wil men deze brug vervangen voor een aquaduct.



Figuur 21: mogelijk tracés van de Lelylijn, via de route Groningen – Station Drachten – Heerenveen – Emmeloord – Lelystad, met varianten tussen Heerenveen en Emmeloord (Copywrite WIKI). Thv de hegedijk (rode stip) zal voor de meervleermuis een knelpunt ontstaan. Dit is het enige punt waar meervleermuizen de A7 kunnen passeren om bij hun verblijfplaats in Langezwaag te komen.



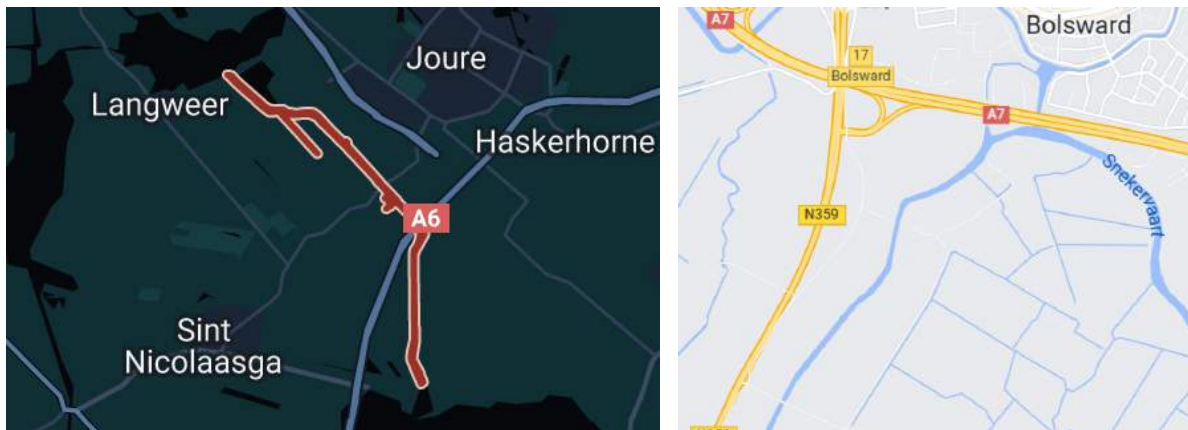
Figuur 22: Bouwtekening van de dubbelspoors draaispoorbrug bij de Lorentzkade.

K16b. Uitbreiding capaciteit gemaal

- In 2009 is het wetterskip begonnen met de renovatie en uitbreiding van het J.L. Hooglandgemaal in Stavoren, dat oorspronkelijk gebouwd is in 1967. Naast groot onderhoud is de capaciteit van het gemaal met 20% uitgebreid en zijn alle vier pompen geautomatiseerd. Het gemaal kan nu volledig op afstand (via telemetrie) worden bediend.
- Rond 2050 is de wens om bij Harlingen een gemaal te bouwen.

K15c. Toekomstige / aan te passen aquaducten

- Het aquaduct Scharsterrijn moet de Scharsterrijnbrug over de Scharsterrijn bij Scharsterbrug vervangen. De Scharsterrijn is een kanaal tussen het Tjeukemeer en de Langwarder Wielen, en wordt voornamelijk gebruikt voor de recreatiescheepvaart. De wens voor een aquaduct komt logischerwijs vooral uit de provincie Friesland. Vanuit het Rijk is er minder prioriteit voor, en er is dan ook geen geld voor gereserveerd, en het aquaduct is ook niet opgenomen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT).
- Het Kruiswater ligt bij de A7 over de Kruiswaterbrug, waar de Workumertrekvaart en de Wijmerts of Bolswarderzeilvaart samenkomen. De brug over het Kruiswater is (naast de 2 bruggen in de Afsluitdijk) de enige brug in de snelweg A7. Men wil deze brug vervangen voor aquaduct Bolsward.



Figuur 23: Locatie van aquaducten

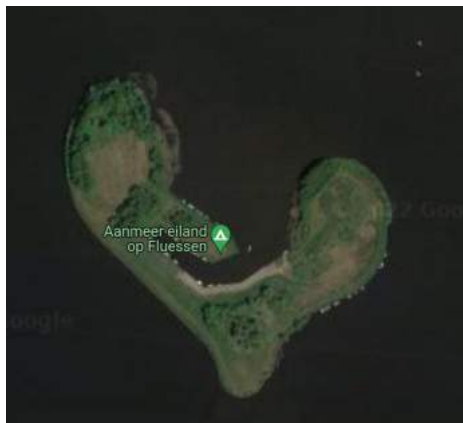
K17. AANLEGLIGPLAATSEN RECREATIEF GEBRUIK

Veel plassen gebieden kennen een intensief huidig gebruik, o.a door recreatie en beroepsscheepvaart. Bij beheer ligt de prioriteit vooral op het mogelijk maken (of mogelijk houden) van dit gebruik. Denk aan diverse autonome ontwikkelingen in gebieden zoals aanleg / onderhoud van vrije ligplaatsen, bescherming van oevers door plaatsing van beschoeiing en het uitdiepen van vaarwaterwegen. Dergelijk beheer hoeft niet perse negatief te zijn voor vleermuizen, het uitdiepen van water en verdwijnen van natuurlijke glooiende oevers zijn dit vaak wel (zie Tabel 9 en ook K32). Per project zou een belangen afweging gemaakt moeten worden.

Een document met richtlijnen voor beheer, aanleg, renovatie en herinrichting (maatregel M34) kan een belangrijk hulpmiddel zijn. Ook een potentiekaart (maatregel M36) waarop te zien is welke plekken belangrijk zijn kan hierin bijdragen. Op basis van cumulatieve effecten (knelpunt K16) kan bepaald worden hoe essentieel een maatregel is.



Figuur 24: Marrekrite beheert in totaal 33 kilometer aan vrije ligplaatsen (700 voorzieningen op 400 locaties). Door toenemende onderhoudskosten worden steeds vaker minder slijtvaste materialen zoals betonnen damwanden toegepast. Het ontbreekt op dit moment met name aan een duidelijk toetsings- / afwegingskader. Links. Een voorbeeld van een ligplaats met minimaal effect op vleermuis leefhabitat, rechts Een voorbeeld van een ligplaats met negatief effect op vleermuis leefhabitat. Betonnen damwand PR 08 met aanlegplek.



Langehoekspôle in Fluessen



Eind 2020 aangepast en uitgediept

Figuur 25: Voorbeeld van een aanpassing waarbij meer beschutting is gecreëerd (positief), en tevens ook het water is uitgediept (negatief). Een betere afstemming kan zorgen voor een win-win situatie.

K18. DIJKVERSTERKINGPROGRAMMA

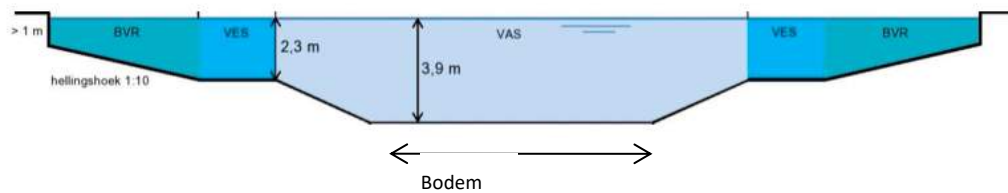
Dijkverbeteringprojecten worden uitgevoerd conform het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Het behoud van een ondiepe zone, met een natuurlijke vegetatie is bij dijkversterking erg belangrijk (zie ook K32).

De tot nu toe uitgevoerde dijkversterking op de Lemsterdijk (Witteveen en bos 2014. Dijkversterking IJsselmeerdijk - Lemmer, projectplan. In opdracht van Wetterskip Fryslân). Door alleen de huidige dijk te verbeteren is met dit project ook op allerlei manieren rekening gehouden met de verschillende natuurgebieden buitenwaarts. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld grote delen van de Noord-Hollandse dijkversterking, bv. tussen Medemblik en Den Oever, waar aan de onderkant (de teen) van de dijk aan de IJsselmeer zijde een teerlaag en steenbestorting is aangebracht, wat voor de natuur erg nadelig is (de zeldzame korstmossen

groeïend op basalt en Noorse steen zijn verplaatst, tussen de stenen groeiende vegetatie en insecten konden echter niet verplaatst worden).

K19. VERBREEDEN WATERWEG VOOR SCHEEPVAART

Verbreiden van een waterweg betekent vaak verdieping / vermindering van de natuurlijke oevers. Indirect kan dit leiden tot een voedseltekort, met name tijdens de kwetsbare periode (zwangerschap en lactatie) moet dit voorkomen worden (zie ook K32). Elke provinciale vaarweg heeft theoretische afmetingen waaraan de vaarweg moet voldoen, conform de functie die de vaarweg vervult. Deze theoretische afmetingen vormen het (minimale) vaarwegprofiel. Het vaarwegprofiel is opgebouwd uit drie stroken, namelijk de vaarstrook (VAS), de veiligheidsstroken (VES) en de beleidsvrije ruimte (BVR). Per vaarwegtraject is een keuze gemaakt tussen een normaal, krap of enkelstrooksprofiel. Dit is afhankelijk van de huidige beschikbare ruimte en de verkeersintensiteit.



Figuur 26: Vaarwegprofiel met de vaarstrook (VAS), veiligheidsstrook (VES), beleidsvrije ruimte (BVR) en bodem.

Tabel 10: Een overzicht van verschillende vaarwegprofielen, vaarstrook (VAS), de veiligheidsstroken (VES) en de beleidsvrije ruimte (BVR)

| | | BVR (hellingshoek) | VES (m) | VAS (m) | Diepte | Bodem (m) | Totaal (m) |
|--------------|------------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------|------------|
| krap | Hoge intensiteit | 1:10 | 3-6 | 15-34 | 3,9 | 10-23 | >35,5 |
| Enkel | Hoge intensiteit | 1:10 | 3,5 | 10-22 | 3,9 | 5-11 | |
| krap | Lage intensiteit | 1:10 | 0 | 15-34 | 3,3-4,6 | 10-23 | 18-41 |
| Enkel | Lage intensiteit | 1:10 | 0 | 10-22 | 3,3-5,2 | 5-11 | 13,2-22,8 |



Figuur 27: 5 veel gebruikte oevertypes, 1 natuurvriendelijke oever (NVO), 2- industriële oever (IO), 3- Steile landelijke oever (SLO), 4- flauwe landelijke oever (FLO) en 5-Stedelijke oever (SO) . Afkomstige uit: Dienst beheer infrastructuur (2017). Handboek Ontwerpcriteria Vaarwegen. Provincie Zuid-Holland.

Tabel 11: Een overzicht van oevertypes, 1 natuurvriendelijke oever (NVO), 2-industriële oever (IO), 3- Steile landelijke oever (SLO), 4- flauwe landelijke oever (FLO) en 5-Stedelijke oever (SO) en aantrekkelijkheid voor insecten dan wel vleermuizen.

| | 1-NVO | 2-IO | 3-SLO | 4- FLO | 5- SO |
|---|---------|------|-------|---------|-------|
| Beleidsvrije ruimte (BVR) aanwezig? | meestal | nee | nee | soms | nee |
| Vegetatie ontwikkeling in water mogelijk? | ja | nee | nee | soms | nee |
| Aantrekkelijk voor insecten? | ja | nee | nee | soms | nee |
| Verbeteren chemische waterkwaliteit? | ja | nee | nee | beperkt | nee |
| Verbeteren belevings -en recreatiewaarde | ja | nee | nee | beperkt | nee |
| Aantrekkelijk voor meervleermuis? | ja | nee | nee | soms | nee |

Het verbreden / verruimen van een waterweg is een potentieel verwarrend begrip. Door diverse eigenaren links en rechts van een waterweg is verruiming van het vaarwegprofiel vaak niet mogelijk. Wat er meestal gebeurt is het binnen het bestaande waterprofiel aanpassen van de vaarweg en de BVR en VES verkleinen. Vaak door steilere onderwatertaluds dan normaal. Ondanks dat dit vaak wordt gecombineerd met een natuurvriendelijke oever (NVO), is de vraag of dit werkelijk geen negatief effect op aanwezige natuurwaarden heeft. Immers de ondiepe zone (waterdiepte <2,3 m) wordt smaller (soms verhard door een onderwaterdamwand) en door scheepvaart wordt de stroomsnelheid ter plaatse mogelijk hoger. Betere toetsing en of natuurvriendelijke oplossing (bv. M34) zijn wenselijk. Bovendien blijkt uit evaluatie van de aangelegde NVO dat meer dan 50%

binnen 5 jaar beschadigd waren doordat bv de wiepen verdwenen waren door rotting (Water land & dijken 2018. Resultaten onderzoek natuurvriendelijke oevers). Geconcludeerd wordt dat naast een NVO een goede afrastering nodig is (geen vertrapping door vee) en een oever vaak ook onjuist wordt beheerd (gebrek aan kennis).



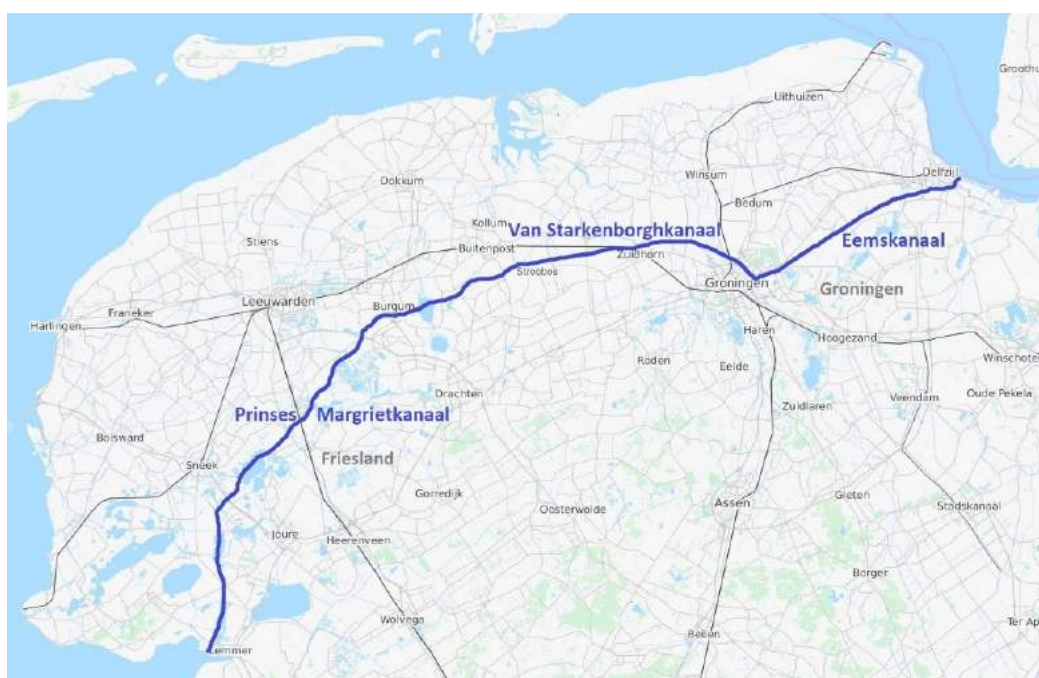
Figuur 28: blauw huidig profiel Van Harinxmakanaal, rood voorgesteld faciliterend vaarwegprofiel.

Op dit moment is de gehele Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl (Prinses Margrietkanaal/ van Starckenborgkanaal en Eemskanaal) ca 3.2 m diep. Deze hoofdvaarweg in de provincies Groningen en Fryslân voor de binnenvaart verbindt Noord-Duitsland met de voor de beroepsvaart belangrijke havens Amsterdam en Rotterdam. Renovatieplannen Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl omvatten:

- vervangen van acht bruggen
- verdieping, ivm grote klasse-Va-schepen met maximaal 3,5 m diepgang)
- Verbreding, zodat grote V110x 11,4 m kunnen passeren
- het symmetrisch maken van de vaarweg.

Het is duidelijk dat met een dergelijke renovatie een groot deel van een belangrijke meervleermuis vlieg- en migratieroute (tijdelijk) wordt verstoord (Tabel 9). Verwachte effecten zijn:

- obstakels tijdens aanleg fase
- tijdelijk verdwijnen van oeverbeplanting
- op de lange termijn, minder geschikt jachtgebied want dieper.
- Op lange termijn verminderen van kwaliteit vliegroute / migratieroute, want breedte natuurlijke oevers worden smaller en of dieper.



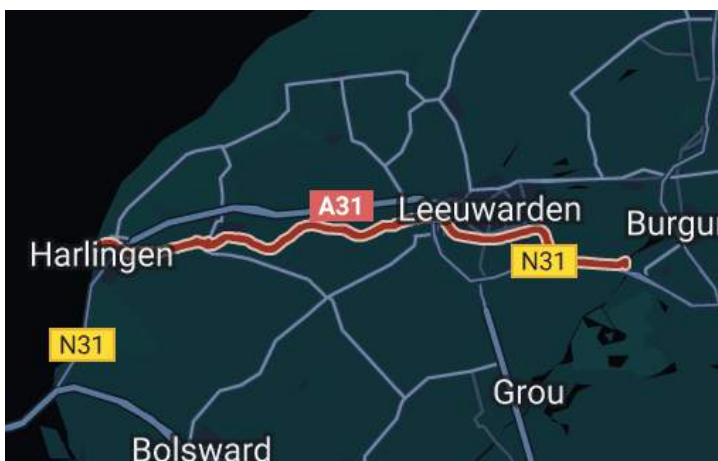
Figuur 29: Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl (HLD), kaart op basis van Open Street Map



Figuur 30: voorbeeld van een verbreding

Op dit moment is het Harinxmakanaal over de gehele lengte 2,75 m diep. Economisch is deze vaarweg een belangrijke verbinding. Enerzijds is het de aansluiting op de hoofdvaarweg Lemmer – Delfzijl en anderzijds vormt het de verbinding met de (zee)havens van Harlingen. Ook het Van Harinxmakanaal wil men in de komende jaren geschikt maken voor klasse V-schepen

- vervangen kunstwerken (zie ook brug maatregel M45)
- ruimere bochten in vaarweg
- wacht en ligplaatsen
- passeerplekken
- verdiepen van waterweg



Figuur 31: Traject van Harinxmakanaal van Harlingen naar Bergum.

K20. AANBRENGEN VERLICHTING / WIJZIGINGEN VAN ARMATUREN VAN BESTAANDE VERLICHTING NABIJ WATER

Verlichting en meervleermuizen 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 (zie ook K32). Het achterwege laten van verlichting is dan ook altijd de beste oplossing. Aangepaste verlichting kan effecten nooit geheel wegnemen, enkel minimaliseren.

Indien bestaande lampen worden aangepast, of hiervan de armaturen worden vervangen kunnen ook knelpunten ontstaan. De ene lichtbron is de andere niet. Een toetsing of de bestaande situatie niet wordt verslechterd is aan te raden. Op welke manieren toch om te gaan met verlichting in een leefgebied, wordt besproken bij maatregel M46.

K21. OEVER EROSIE

In grote delen van Friesland is de afkalving van sloten een probleem omdat dit enerzijds leidt tot de achteruitgang van de ecologische waterkwaliteit en anderzijds tot verlies en verminderde gebruikswaarde van de randen / oevers van agrarische percelen. Voor de meervleermuis leidt oever erosie indirect tot een probleem door een verminderd voedselaanbod (zie ook K32). Erosie is een probleem voor zowel waterschap als voor de perceeleigenaar. De oorzaken van oevererosie zijn zeer divers van aard en zullen per locatie / gebied verschillen. Mogelijke oorzaken (vaak een combinatie) kunnen zijn dieren (muizen, vee, rivierkreeft, etc.), ontwatering van landbouwgronden, oeverbeheer, slootbeheer, het ontbreken van oevervegetatie, stroming en golflslag.

In het veenweidegebied is oever erosie met name een probleem omdat de bodem van nature versneld afbreekt wanneer deze in aanraking komt met zuurstof. Om landbouw mogelijk te maken wordt het veen ontwaterd wat de veenafbraak versnelt en waardoor het veen veraardt. Wanneer het veraarde veen verzadigd raakt met water heeft het daarom weinig structuur (samenhang tussen bodemdeeltjes) en kan de bodem gemakkelijk wegspoelen.

Slootbeheer is nodig bij erosie. Bagger is deels het gevolg van een afgekalfde oever, maar baggeren kan ook leiden tot nieuwe afkalving. Wanneer echter dieper wordt gebaggerd dan de 'natuurlijke evenwichtsdiepgang' van een sloot toelaat, leidt dit tot het wegvallen van de ondersteuning / tegendruk van de oevers waardoor deze wegzakken en bagger ontstaat.

Vegetatie kan twee functies vervullen voor een stabiele oever; het beschermt de oever tegen externe krachten zoals golflslag en stroming en het wortelstelsel biedt structuur aan de (verzakke) oever. Op locaties waar golflslag en stroming een risico zijn, kunnen soorten als riet, lisdodde, gele lis en Zegges de oevers beschermen.

K22. NIEUWBOUW LOCATIES

In Friesland zijn allerlei nieuwbouwlocaties. Een aantal hiervan in de buurt van waterwegen of Natura 2000-gebieden. Op dit soort plekken is een goede afstemming met meervleermuis belangen noodzakelijk

Hier volgen een aantal voorbeelden die potentieel voor knelpunten zorgen, o.a. doordat weilanden gebruikt als jachtgebied niet meer beschikbaar zijn (zie K32), en doordat meer woningen ook een effect heeft op nodige oeverbeschoeiing, waterdiepte en verlichting langs recreatiepaden (zie ook Tabel 9).

Leeuwarden – Tolhuis.

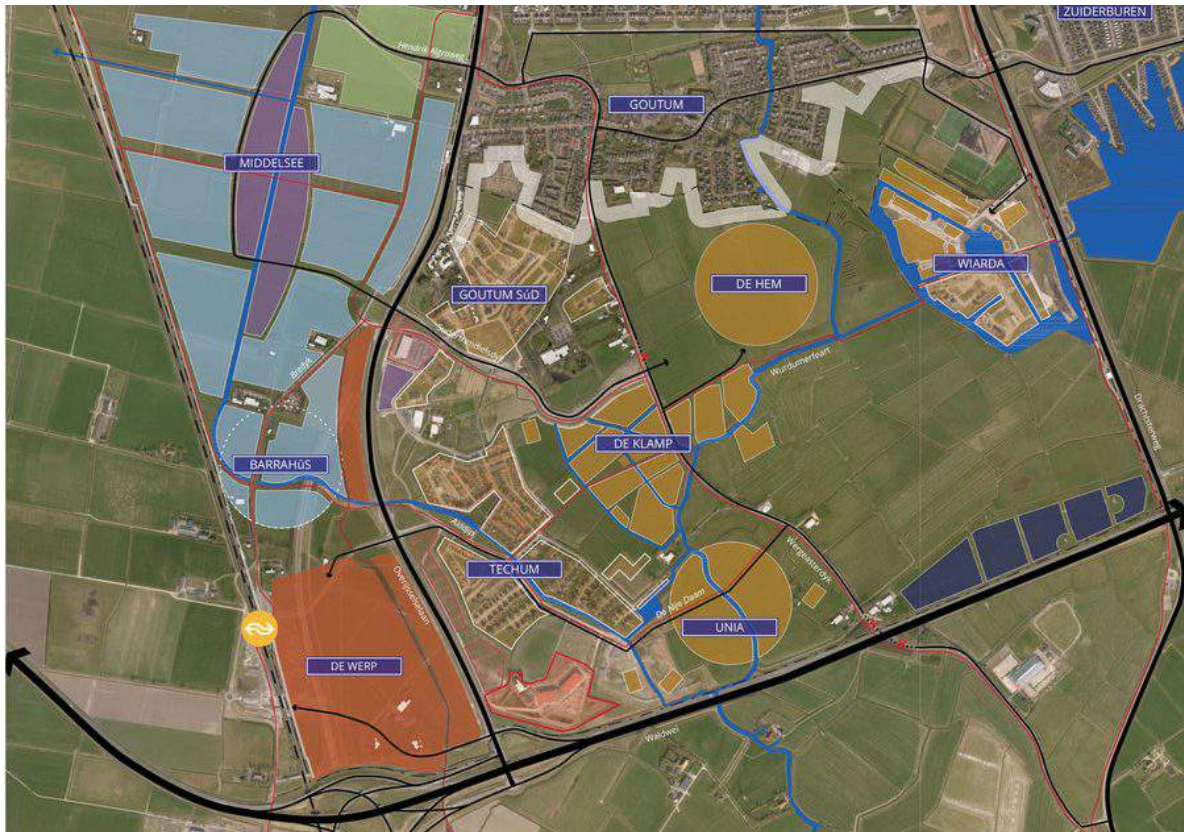
Aan de Bonkefeart in Leeuwarden realiseert VDM Woningen 12 MARE woningen. Woningen met tuin aan het water kunnen problematisch zijn.

Middelsee en Zuidlanden.

Het totale plan omvat meerdere wijken. In Middelsee (westelijk van de weg) komen in totaal 3200 woningen. Hier wordt als eerste gebouwd in Havenstêd en Wetterstêd. In Zuidlanden (oostelijk van de weg) komen nog

eens 6500 woningen. De bouw in Techum is in 2006 begonnen en reeds klaar, ook Goutum Sud is al afgerond. In Wiarda en de Klamp wonen nu de eerste bewoners.

Dit plangebied ligt langs een migratieroute van de meervleermuis. In Goutum zat ooit een kraamverblijfplaats, deze is waarschijnlijk naar Leeuwarden (Camingaburen) verhuisd.



Figuur 32: Geplande wijkontwikkelingen.

Blitseard oost

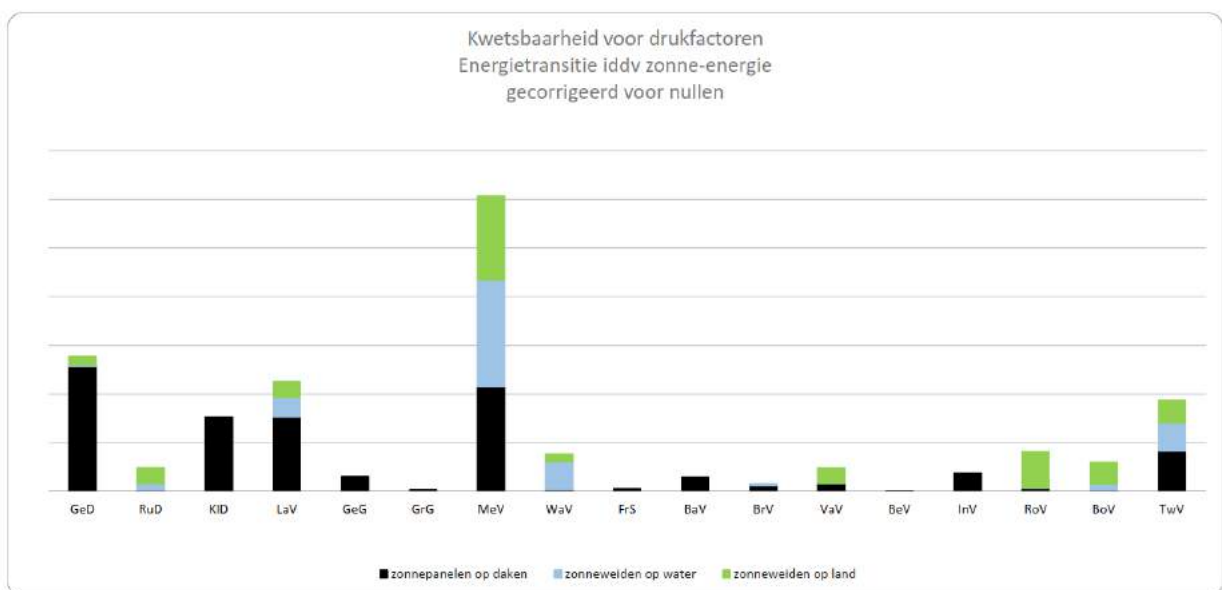
Direct naast de grote Wielen is al een woonwijk aangelegd, deze wordt steeds groter. Wel met veel water. Maar hoe wordt voorkomen dat particulieren water vervuilen of pesticiden gebruiken bij muggen overlast?



Figuur 33: geplande ontwikkelingen direct naast de Grote Wielen.

K23. ZONNEPARKEN BOVEN WATER

De meervleermuis is, van alle Nederlandse vleermuissoorten, het meest gevoelig voor de aanleg van zonneparken boven weilanden en water (Schillemans et al. 2021). (drijvende) Zonneweides en zonnepanelen op daken kunnen een negatieve impact hebben op de functionaliteit van verblijven en of het foerageergebied (zie ook K32). In de volgende twee paragrafen wordt deze impact in detail omschreven.



Figuur 34 : Kwetsbaarheid van de verschillende vleermuissoorten voor specifieke drukfactoren van energietransitie in de vorm van zonne-energie (Schillemans et al 2021). (geD= gewone dwerg, RuD- ruige dwerg, KID= kleine dwerg, LaV- laatvlieger, GeG- gewone grootoor, GrG- grijze grootoor, MeV= meervleermuis, WaV= watervleermuis, FrS= franjestaart, BaV=baardvleermuis, BrB= brandt vleer, VaV- vale vleermuis, BeV= Bechstein, inV-ingekorven, RoV= rosse vleer, BoV=bosvleer, TwV-tweekleurige.

Uit de literatuur blijkt tot op heden nergens dat vleermuizen slachtoffer worden van zonnepanelen vanwege aanvaringen. Maar er is ook nog maar zeer weinig onderzoek gedaan naar de effecten welke zonneparken kunnen hebben op gedrag en voorkomen van vleermuizen (Harrison et al., 2017; Taylor et al., 2019). Bij meer dan 10 soorten Europese vleermuizen toonden Greif & Siemers (2010) aan dat zij gladde, horizontale oppervlakten, aanzien voor water en pogingen doen om te drinken. Of dieren het gladde oppervlak voor water aan leken te zien bleek afhankelijk van de hoek: drinkgedrag gebeurde bij platen tot een hoek van 37,5°. Het lijkt er echter op dat vleermuizen wel leren om oppervlakten die geen water zijn uiteindelijk te herkennen en te vermijden (Russo et al., 2012). In een andere studie bleken vleermuizen regelmatig tegen verticaal gemonteerde gladde platen te botsen, waarbij ze overigens geen verwondingen opliepen (Greif et al., 2017). Rahman et al. (2021) registreerden aanvaringen bij panelen in een hoek van 45°, 60° en 90°.

Drijvende zonneparken is een relatief nieuwe uitvoeringsvorm van grootschalige opwekking van zonnestroom. De belangrijkste motivatie voor deze toepassing is de schaarste aan geschikt en beschikbaar land voor zonneparken. Wateroppervlaktes zoals irrigatiebekkens, baggerdepots, zandwindplassen en bassins bij zuiveringsinstallaties kunnen ingezet worden voor de opwekking van zonne-energie. Een andere manier om waterareaal in te zetten, is door middel van nieuw gecreëerde eilanden (bv in het Markermeer) met diverse bestemmingen, waaronder zonne-energie. Over het algemeen zal de aanleg van een drijvend zonnepark op minder maatschappelijke weerstand stuiten. Hierbij is het wel belangrijk te toetsen of de aanleg niet strijdig is met mogelijke andere functies van het water, o.a. voor natuur.

Of de parken daarmee vanuit de aantrekkende werking rijkere foerageergebieden worden voor vleermuizen, of door verstoring van bijvoorbeeld voortplanting van insecten leiden tot minder voedsel, is afhankelijk van de op locatie en de in de omgeving aanwezige vleermuissoorten. Effecten op de vleermuizen zullen weer afhankelijk zijn van de afstanden tot verblijfplaatsen, andere foerageergebieden en verbindingen hiertussen.

Diverse biodiversiteitsaspecten kunnen een rol spelen. In de volgende subparagrafen worden ze besproken:

Macrofauna.

Door schaduwwerking kan het temperatuurpatroon veranderen, wat effect kan hebben op o.a.. Fytoplankton. Gemiddeld zal het overdag koeler zijn onder de panelen, 's nachts mogelijk iets warmer (minder afkoeling).

Verlies aan jachtoppervlak

Het is bekend dat sommige aquatische insecten worden aangetrokken tot het gepolariseerde licht van zonnepanelen dat zij interpreteren als water (Horváth et al. 2010). Het blijkt dat waterinsecten sterk worden aangetrokken door zonnepanelen, o.a. voor de eileg (Horváth et al. 2009, Herden et al. 2009). Panelen worden zelfs geprefereerd boven watervlaktes. Panelen werken op deze manier als val, maar tot dusver is er geen onderzoek gedaan naar effecten op populatieniveau.

Verlichting

Ook eventuele verlichting op of bij zonneparken kan zorgen dat insecten worden aangetrokken. Verwacht wordt dat onder een drijvend paneel op de lange termijn minder biomassa aan insecten zullen leven (geen zonlicht).

K24. ZONNEWEIDEN

Organische stof vervult een sleutelrol in de bodem. De meeste organische stof op of in de bodem is primair afkomstig van plantengroei. En de plantengroei is behalve van de bodemvruchtbaarheid en water afhankelijk van licht. De mate waarin zonnepanelen door hun schaduwwerking de plantengroei belemmeren bepaalt dus de productie van organische stof en daardoor de omvang en samenstelling van het bodemvoedselweb.

Licht en water hebben een grote invloed op de bodemkwaliteit. Een volledig beschaduwde bodem die geen licht krijgt, en die ook niet bewaterd wordt door regenwater, zal 'afsterven'. Daarnaast zijn voldoende licht en water belangrijk voor de plantengroei. Op plaatsen waar weinig licht en regenwater valt ontwikkelt de vegetatie zich slechter. Vegetatie onder panelen ontwikkelt zich slechter naar mate een groter deel van het voor de fotosynthese bruikbare directe en diffuse licht wordt tegengehouden (Beattly et al. 2017, Dupraz et al 2011, Fraunhofer Institute 2017, Kok et al. 2017, Majumdar et al. 2018, Klaassen et al 2018). Er zijn momenteel diverse experimenten om biodiversiteit van insecten rondom panelen te verhogen. Voor een vleermuissoort zoals de meervleermuis gaat het echter niet om diversiteit, maar om een voldoende aanbod van bulk prooidieren, zoals strontvliegen, langpootmuggen en allerlei muggen. Een meervleermuis heeft een morfologische aanpassing om te jagen in een vrij 2D vlak, een weiland of boven water. Het jagen in een 3D vlak zoals een zonnepark is voor deze soort minder effectief. Omvorming van een weiland leidt daarmee voor de meervleermuis direct en indirect tot verlies van potentiële voedselbron (zie ook K32).

De aard van het gebied voor de constructie van het zonnepark (intensieve landbouw wordt zonnepark is minder nadelig dan een natuurlijk habitat (of de pioniervegetatie op een braakliggend terrein) omvormen tot zonnepark. Ook maakt uit de configuratie van de panelen (dicht op een, rug aan rug, of met brede ruimtes). Montag et al. 2016, Harrison 2017 (review), Taylor 2014 (review) geven info over het effect op vleermuizen.

Het effect van een zonnepark op de foerageermogelijkheden is complex en afhankelijk van de Ausgangssituatie en de (jachtstrategie van) de aanwezige soorten. Een intensief beheerd, open, agrarisch landschap zal – buiten de beschutte randen van een gebied – over het algemeen niet of nauwelijks functioneren als foerageergebied en/of vooral bejaagd worden door hoger boven het landschap jagende soorten. Een zonnepark kan in theorie door de beschutting aan de randen van, of tussen de opstelling tot verbetering van de geschiktheid als foerageergebied leiden.

In het geval van een kleinschaliger landschapsinrichting, extensiever beheer en/of aanwezigheid van veel insecten, kan het omvormen naar een zonnepark leiden tot verlies of verminderde kwaliteit van foerageergebied. Tegelijk kan er echter ook nieuwe voedselproducerende vegetatie en beschutting ontstaan. Negatieve dan wel positieve effecten zullen daarnaast afhankelijk zijn van de schaal en de specifieke ruimtelijke inrichting en het beheer van het zonnepark en verschillen per soort. Drijvende zonneparken kunnen een groot oppervlakteverlies veroorzaken voor boven wateren foeragerende vleermuizen. Afhankelijk van de ruimtelijke inrichting kan er echter ook meer beschutting ontstaan. Schaduwwerking kan positief dan wel negatief werken op de diversiteit en abundantie van prooisorten. Net als bij zonnevelden zullen effecten afhangen van de schaal en de specifieke ruimtelijke inrichting en het beheer van het zonnepark en verschillen per soort.

K25. WINDPARKEN, HET EFFECT VAN DRAAIENDE WIEKEN VAN WINDPARKEN IN ESSENTIEEL LEEFHABITAT

Tijdens de aanleg van een windturbine, moeten soms gebouwen gesloopt worden of moet foerageergebied verdwijnen (Tabel 9). Door de ruimte die een windmolen inneemt (ruimtebeslag), zal foerageergebied van vleermuizen verdwijnen. Door de zeer beperkte oppervlakte van de windturbines is verlies van foerageergebied nihil. In dit rapport wordt niet ingegaan het effect van op windturbines tijdens aanleg of het effect van ruimtebeslag door windturbines. Het effect van draaiende wieken wordt gezien als meest potentieel negatief (Tabel 9).

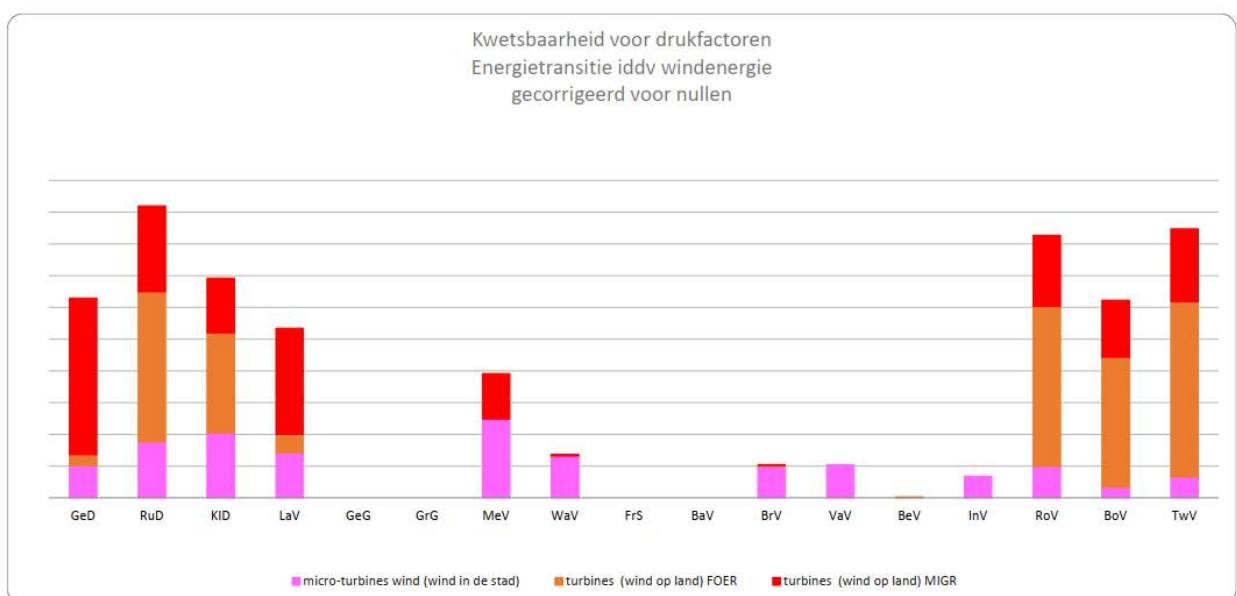
Tijdens de gebruiksfase van een turbine kunnen dieren op hun dagelijkse vliegroute, tijdens de jacht of tijdens de seizoenmigratie slachtoffer worden van de draaiende wieken. Deze wieken bevinden zich voor de meeste soorten ruim binnen de zone waar ook gevoerageerd wordt. Zelfs de meervleermuis die normaal laag boven water vliegt kan aangelokt door een hoge dichtheid insecten omhoog vliegen. Het risico van een vleermuis om slachtoffer te worden van een windturbine varieert van soort tot soort. Vaak wordt vooral uitgegaan van slachtofferrisico vanuit hoogvliegende soorten tijdens de migratie. De aantrekkende werking van turbines op voedsel en vandaaruit op vleermuizen werd onvoldoende meegenomen. Inmiddels is duidelijk dat bij een samenloop van omstandigheden ook soorten als de gewone dwergvleermuis, kleine dwergvleermuis en laatvlieger hoog bij turbines gaan jagen en dan het risico lopen slachtoffer te worden (Hurst et al. 2016, Richardson et al. 2021).

De vlieghoogte tijdens foerageren verschilt per soort en hangt af van weersomstandigheden. Rosse vleermuizen zijn met betrekking tot de hogere vlieghoogtes vooral jagend op hoogtes van zo'n 40 m waargenomen, maar maken regelmatig uitstapjes naar 100 tot 300 m (O'Mara et al. 2019). Van ruige dwergvleermuis is aangetoond dat ze tijdens foerageren boven zee rondom turbines voorkeur lijken te hebben voor een lagere vlieghoogte (Brabant et al. 2019). Echter in sommige omstandigheden worden ze ook op grotere hoogtes waargenomen. Ook wijkt vlieghoogte af doordat dieren via de turbine omhoog vliegen (Cryan et al. 2014), bv. grootoorvleermuis en meervleermuis kunnen bij een turbine plots omhoog vliegen. Reden voor afwijken van standaard vlieghoogte zijn vermoedelijk het verhoogd aantal insecten op rotor hoogte, en het geluid van andere vleermuizen welke op rotor hoogte insecten vangen.

Bij een turbine geplaatst in de essentiële homerange van een soort, zal een vleermuis alle mogelijke jachtnachten (dus ook bij sub optimaal weer) in deze homerage aanwezig zijn om te jagen. Het toepassen van slachtoffer reducerende maatregelen (bv stilstand op basis van condities) is in deze situatie onmogelijk. Omdat in een essentiële homerange de hele zomer, tijdens alle mogelijke nachten vleermuizen jagend verwacht kunnen worden (vleermuizen worden namelijk aangetrokken tot windturbines, vanwege het verhoogde aantal insecten wat rondom de rotor rondvliegt).

Parken met potentieel zeer groot negatief effect:

- Windpark Fryslân in het Friese deel van het IJsselmeer, nabij de Afsluitdijk (langs migratieroute)



Figuur 35: Kwetsbaarheid van de verschillende vleermuissoorten voor specifieke drukfactoren van energietransitie in de vorm van windenergie (Schillemans et al 2021). Kwetsbaarheid van (grote) windturbines is voor foeragerende dieren (FOER) en voor dieren tijdens migratie (MIGR) separaat weergegeven; (geD= gewone dwerg, RuD- ruige dwerg, KID= kleine dwerg, LaV- laatvlieger, GeG- gewone grootoor, GrG- grijze grootoor, MeV= meervleermuis, WaV= watervleermuis, FrS= franjestaart, BaV=baardvleermuis, BrB= brandt vleer, VaV- vale vleermuis, BeV= Bechstein, inV-ingekorven, RoV= rosse vleer, BoV=bosvleer, TwV-tweekleurige).



Figuur 36: Meest voorkomende vlieg –en jachtgedrag van verschillende soorten. A. Water- en meervleermuis. B. Ruige dwerg- en noordse vleermuis. C. Rosse en tweekleurige vleermuis. D. Laatvlieger, bosvleermuis. E. Vale vleermuis. F. Gewone dwerg- en baardvleermuis. G. Gewone en grijze grootoorvleermuis, franjestaart, ingekorven- en Bechsteins vleermuis. Illustratie: Peter Twisk.

K26. KNELPUNT VERONTREINIGING (XENOBIOTICUM)

Een xenobioticum is een stof die in een organisme gevonden wordt, maar onder gewone omstandigheden niet door dat organisme wordt gemaakt of waarvan niet verwacht wordt dat de stof aanwezig is in dat organisme. De accumulatie van toxisch stoffen, zoals dioxinen, pcb's, zware metalen en PAK's zijn voor veel organismen een probleem. Gezien de lange levensduur, aanleg van vetreserves en het feit dat ze deze vetreserves tijdens winterslaap en zwangerschap aanspreken, maken vleermuizen kwetsbaar. Met name in onderwaterbodems zijn veel xenobiotica aanwezig, die door detrivore waterinsecten (o.a. Chironomidae) worden opgenomen. Een vleermuis eet elke nacht de helft van haar lichaamsgewicht aan insecten (met name Chironomidae) waardoor ophoping van xenobiota aannemelijk is. Dit kan leiden tot een beperking in de reproductie of verhoogde juveniele sterfte.

K27. WATERHUISHOUDING

Meervleermuizen hebben profijt bij een dynamisch peilbeheer, o.a. winter inundatie van weilanden.

Kwaliteit van polder en boezemwater is vanuit een ecologisch perspectief over het algemeen matig te noemen, wat betreft waterplanten, zichtdiepte, algen en kroos. Ook kan polder en boezemwater hoge concentraties

bestrijdingsmiddelen bevatten, waardoor de kwaliteit van de insectenfauna lager is dan verwacht (Hallman et al 2017).

Bij heftige regenval spuien van polderwater in boezemvaarten kan nadelig zijn, omdat hiermee ook veel kroos, fosfaten en stikstof in de boezemvaart terecht komt. Het creëren van retentiepolders is daarmee een win win (meer natte gebieden, plus behoud kwaliteit boezemwater)

Watergangen smaller dan 3 meter zijn voor meervleermuis niet geschikt, ook bredere watergangen waarbij de doorvaart door oever vegetatie nog beperkt is, zijn voor meervleermuizen niet gunstig. Regulier beheer, met respect voor aanwezige andere natuurwaarden, is belangrijk.

K28. EVENEMENTEN

In de Groene Ster worden al meerdere jaren festivals en evenementen gehouden. Dit werd tot en met 2020 mogelijk door het verlenen van omgevingsvergunningen (afwijking bestemmingsplan). Het bestemmingsplan zelf biedt namelijk geen ruimte voor de evenementen. De monitoring en evaluatie van de negatieve effecten worden uitgevoerd door een extern adviesbureau.

Het verdient aanbeveling om een duidelijk monitoringsprotocol op te stellen, zodat de situatie voor, na en tijdens een evenement op een gestandaardiseerde manier met elkaar vergeleken kunnen worden. Hiervoor is het o.a. nodig om vaste monsterpunten te gebruiken en hier met een vaste arbeidsinspanning te staan. Om te corrigeren voor temporele en seizoens effecten is randomisatie van bezoek van monsterpunten nodig. Evenementen in essentieel jachthabitat de meest kwetsbare periode (april-eind mei) dienen voorkomen te worden (zie ook K32).

K29. CUMULATIEVE EFFECTEN BEPALEN

Om Natura 2000 voor doelsoorten te optimaliseren worden diverse beheermaatregelen genomen, zoals baggeren, afplaggen, dempen van sloten, etc. Dergelijke maatregelen zullen niet voor alle soorten even positief zijn. Ook zullen in en rondom een gebied ook andere, mogelijk negatieve, ontwikkelingen plaats vinden. Zoals de bouw van een woonwijk, de aanleg van een zonnepark.

Een opeenstapeling van voor de meervleermuis niet optimaal beheer (cumulatie effect) kan leiden tot een achteruitgang van de soort. Het is daarom belangrijk om per Natura 2000 gebied bij te houden welke maatregelen er in het verleden hebben plaats gevonden, of gaan plaats vinden.

K30. BARRIERE WERKING, VERSNIIPERING, HERSTELLEN OF BEHOUDEN VAN NETWERK TUSSEN LEEFGEBIEDEN

Inrichting en optimalisatie van Natura 2000 foerageergebieden heeft voor de meervleermuis nog nauwelijks plaatsgevonden. Inrichten van ondiepe zones van plassen voor een verhoogde insecten aanbod, het zoneren van waterkwaliteit zodat ook delen van het water relatief eutroof blijven, etc. Ook voor de meervleermuis is het essentieel om natuurgebieden onderling te verbinden, zodat vleermuizen op een veilige manier een weg kunnen oversteken.

K31. PROTOCOL ONDERZOEK MIGRATIE ROUTES

Migratieroutes zijn vaste verbindingroutes tussen de zomerverblijven en de paar- en winterverblijven. Voor behoud van de populatie in Fryslân is behoud van deze migratieroutes belangrijk. Uit diverse waarnemingen blijkt dat de kust van het Lauwersmeer, de Waddenzee en de Noordzee voor meervleermuizen dienen als migratieroute (o.a. Dijkstra 1997; Janssen et al. 2016; Haarsma et al 2022). Een belangrijke route is de Afsluitdijk

omdat hier door het lijnvormig element en de windluwte nabij de dijk een enorme stuwung plaatsvindt. Deze dijk wordt al ten minste sinds begin jaren '90 in gebruik als migratieroute door meervleermuizen. Tegenwoordig vliegen jaarlijks meerdere honderden meervleermuizen langs deze dijk. Van andere migratieroutes in Fryslân is weinig bekend behalve dat dit waarschijnlijk om de grotere en bredere waterwegen zal gaan. Gezien het belang van deze routes wordt aangeraden om detailonderzoek uit te voeren (Zie M43).

K32. INSECTEN / VOEDSEL TEKORT

De meervleermuis is een insecteneter, gespecialiseerd in het jagen boven water (zie ook paragraaf 8.1). Gedurende een gemiddelde jachtnacht wordt ook aanzienlijke tijd (soms tot wel 25%) alternatieve habitats doorgebracht, zoals vochtige weilanden en langs bossages. Uit onderzoek (Haarsma et al 2023) blijkt heel duidelijk dat zwangere en lacterende vrouwtjes sterk afhankelijk zijn van poppen van muggen als prooien. Dit soort prooien worden met name boven ondiep water in habitats met een veenbodem gevangen. Tijdens dieet onderzoek (Haarsma & Koopmans) uitgevoerd in 2018 bleek dat het dieet van de meervleermuis tussen 2005 en 2018 niet is veranderd. Op basis hiervan is geconcludeerd dat geen sprake is van een verminderd voedselaanbod bij de meervleermuizen in Fryslân. Grote lokale verschillen in het voedselaanbod (met name gerelateerd aan grondsoort) zijn te verwachten. Klimaatverandering (met name extreem droge of natte zomer) kan daarmee voor lokale verschillen in voedselaanbod zorgen. Borging van kwaliteit voedselgebieden en aanbod insecten is belangrijk (zie o.a. M39, M48, M50 en M54).

Omdat voor een succesvolle reproductie voldoende voedsel (van de gewenste prooi) nodig is, is behoud en optimalisatie van dergelijk habitat type essentieel. Knelpunten kunnen ontstaan bij werkzaamheden waarbij de kwaliteit van dergelijk habitat negatief veranderd. Genoemd zijn o.a. de knelpunten K17-K245 en K26-K27.

5 MAATREGELEN

In dit hoofdstuk staan de maatregelen beschreven die nodig zijn de in hoofdstuk 4 geïdentificeerde knelpunten en leemtes in kennis op te lossen en/of het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen mogelijk te maken.

Eigenaren en organisaties hebben een inspanningsverplichting om deze maatregelen op een zorgvuldige en professionele manier uit te voeren. Bij deze uitvoering moet rekening worden gehouden met de alle instandhoudingsdoelen, zodat significant negatieve effecten worden voorkomen. De maatregelen genoemd in dit rapport gelden ook buiten de Natura 2000 begrenzing (zie paragraaf 3.5). Naast deze actieve soortenbescherming is ook passieve soorten bescherming nodig. De hier genoemde maatregelen kunnen onderdeel zijn van en provinciaal plan om de populatie van de meervleermuis te versterken.

5.1 VERBLIJFPLAATSEN

Verblijfplaatsen hebben zowel een actieve als een passieve bescherming nodig. Een onderdeel van actieve bescherming is ook communicatie / voorlichting van het publiek (paragraaf 5.2).

Passieve bescherming gebeurt in de vorm van onder meer het vergunningen-, ontheffingen- en het toezicht en handhavingstelsel. Hiermee zien provincies toe op de bescherming van soorten onder de Wet Natuurbescherming. Ook zien zij toe op het voorkomen van verboden handelingen die schadelijk kunnen zijn voor aangewezen beschermde dieren en planten.

Actieve bescherming gebeurt bijvoorbeeld met fok- en kweekprogramma's (voor meervleermuis niet wenselijk), en met maatregelen ter bescherming of stimulering van meerdere plant- en diersoorten, via een leefgebiedenbenadering of soortenmanagementplannen. Daarnaast dragen ook de beheermaatregelen tegen invasieve uitheemse populaties bij aan bescherming van inheemse soorten (zie maatregel M55). Door de op een goede manier natuurinclusief te bouwen kunnen (kwetsbare) populaties zich herstellen, en ontstaat er ruimte om elders bijvoorbeeld economische activiteiten, zoals woningbouw, toe te (blijven) staan. Helaas is het in Friesland (net als rest van Nederland) niet gelukt om voor meervleermuizen een geschikte natuurinclusieve oplossing te creëren. Dit is dus voor de toekomst!

5.1.1 KRUISTABEL KNELPUNT EN MAATREGEL (VERBLIJFPLAATSEN)

Tabel 12: Een overzicht tussen genoemde knelpunten en de mogelijke maatregelen om dit knelpunt op te lossen.

| | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 |
|-----------------------------|---|------------------------|--|----------------------------|---------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|---|---|------------------------------------|----------------------------|
| | | Geen vaste richtlijnen | Afname aanbod geschikte verblijfplaatsen | Dak isoleren van binnenuit | Dak isoleren van buitenaf | Spouwmuur isoleren | Gevel isoleren van binnenuit | Gevel isoleren van buitenaf | Herstel voegwerk | Plaatsing van zonnepanelen | Sloop van woningen | Restauratie van kerken | Werkzaamheden zijn niet vergunningsplichtig | Onterecht gebruik van de term natuurinclusief | Ongediepte bestrijding na overlast | Eigenaren oplossing bieden |
| Passieve bescherming | M1. Toepassen randvoorwaarden meervleermuis | x | x | | | | | | | | | x | | x | | x |
| | M2. Verblijfplaats is spouw en dak | x | x | | | | | | | | | x | | x | | |
| | M3. Gewenningstijd >3 jr | x | x | | | | | | | | | | | | | x |
| | M4. Voorzieningen levensduur >25 jr | x | x | | | | | | | | | | | | | x |
| | M5. Gunstige Svl borgen | x | x | | | | | | | | x | | | | | x |
| | M6. Zorgvuldige uitsluiting | x | | | | | | | | | | | x | | | |
| | M7. Invliegopening is niet verblijfplaats | x | x | | | | | | | | | | | | x | x |
| | M8. Gebouwenkaart | x | x | (x) | (x) | (x) | (x) | (x) | (x) | (x) | x | x | x | | | x |
| | M9. Bijsturen natuurkalender | x | | | | | | | | | | x | x | | x | |
| | M10. Kennisdocument of actieplan | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | M11. Functionele compensatie ontwikkelen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | M12. Vleermuisprotocol aanpassen | x | x | | | | | | | | x | | x | | | x |

| | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 |
|---------------------------------|--|------------------------|--|----------------------------|---------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|---|---|------------------------------------|----------------------------|
| | | Geen vaste richtlijnen | Afname aanbod geschikte verblijfplaatsen | Dak isoleren van binnenuit | Dak isoleren van buitenaf | Spouwmuur isoleren | Gevel isoleren van binnenuit | Gevel isoleren van buitenaf | Herstel voegwerk | Plaatsing van zonnepanelen | Sloop van woningen | Restauratie van kerken | Werkzaamheden zijn niet vergunningsplichtig | Onterecht gebruik van de term natuurinclusief | Ongediepte bestrijding na overlast | Eigenaren oplossing bieden |
| Actieve bescherming | M13. Maatregelen catalogus voor particulieren | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | x |
| | M14. Toepassing vleermuisvriendelijke houtverduurzamingsmiddelen | | x | | | | | | | | | x | x | | | |
| | M15. Meervleermuisverblijfplaatsen eigendom natuurorganisatie | | x | | | | | | | | | | | | x | x |
| | M16. Renovatie moment van kerkzolder afstemmen op belangen van vleermuizen | x | x | | | | | | | | | x | x | | (x) | |
| | M17. Verhogen aantal handhavers | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | |
| | M18. Inrichting bestaande objecten. | | x | | | | | | | | | | | x | | x |
| | M19. Kerkzolder inrichting | | x | | | | | | | | | x | | | | |
| | M20. Winterverblijven inrichten | | x | | | | | | | | | x | | | | x |
| | M21. Aanbod verblijfplaatsen in kaart brengen | x | x | | | | | | | | | | | | x | |
| | M22. Relatie bepalen tussen gebouwenmerken en voorkomen meervleermuis | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| | M23. Effect zonnepanelen, dakisolatie en andere maatregelen bepalen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| | M24. Financiële compensatie voor particulieren | | x | | | | | | | | | | x | | x | x |
| | M25. Jaarrond netwerk in kaart brengen | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M26. Achterhalen succes en faalfactoren van reeds uitgevoerde maatregelen | | | | | | | | | | | | | | | |
| Communicatie-maatregelen | M27. Maken documentaire over meervleermuis | | x | | | | | | | | | x | | | x | x |
| | M28. Informatieve bijeenkomst bevoegd gezag en andere belangen partijen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | M29. Vleermuisvriendelijk huis | | x | | | | | | | | | | | | x | x |
| | M30. Meldpunt klachten | | x | | | | | | | | | | | | x | x |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|---|---|
| | M31. Proactieve controle verblijven. Contact eigenaren | | x | | | | | | | | | | | | | x | x |
| | M32. Overleg kerkbestuur | | x | | | | | | | | | x | | | | x | x |

5.1.2 OMSCHRIJVING PER MAATREGEL

M1. ONDERZOEKEN EN TOEPASSEN RANDVOORWAARDEN VOOR DE MEERVLEERMUIS

In Nederland wordt vrij veel geëxperimenteerd met het creëren van vleermuisvoorzieningen die kunnen dienen als alternatief voor hun huidige verblijfplaatsen. Denk aan een inbouwkast, vleermuistoren of een dubbele spouwmuur voor een bestaande spouwmuur. Doordat meervleermuizen in zeer grote groepen (tot 750 dieren) leven en blijkbaar zeer kritisch zijn, is het tot op heden nog niet gelukt om een succesvol (d.w.z. door vleermuizen gebruikt) voorziening voor meervleermuizen te creëren. Omdat geschikte verblijfplaatsen in een hoog tempo verdwijnen, is het belangrijk om te blijven experimenteren, of om onderzoek te doen naar de temperatuurgradiënt in bestaande verblijfplaatsen (zie ook M23).

Zolang nog geen statistische onderbouwde duidelijkheid is over de eisen van de verschillende soorten, is het verstandig vanuit een voorzorgsprincipe te werken. Hier de minimale eisen van een (alternatief) meervleermuiskraamverblijf:

- Voldoende warmtegradiënt, vooral tijdens de kritische periode (begin april t/m half juli (zwangerschap, zogen, spenen jongen) zowel plekken met 35-40 als 15-20 graden zijn nodig (dit kan door interne verhuizingen het gradiënt om deze optimale temperatuur te kunnen vinden).
- Ten minste 12 m³ aan leefruimte; horizontaal en verticaal voor voldoende warmtegradiënt
- Snelheid van opwarmen en afkoelen is tweedelig, binnen één verblijfszone die snel kunnen opwarmen/afkoelen en zones die dat traag doen
- Uitvliegopeningen meer dan 2 windoriëntaties (vanwege predatierisico en vermijding van tegen wind / regen uitvliegen)
- 100% muisvrij. Huismuis en bosmuis kunnen vleermuizen eten. Ze kunnen recht tegen een gevel opklimmen, maar kunnen niet verder als er een kleine overhang (muizentand) wordt gebruikt
- Een gewenningstijd van ten minste drie jaar is nodig (Haarsma 20 jaar onderzoeksgegevens). Zowel de oorspronkelijke woning als het alternatief dienen ten minste drie jaar te bestaan (zie ook maatregel M3).

Om aan deze eisen te voldoen is een grote diversiteit in materialen aan te raden. Variatie in bouwmaterialen (baksteen / dakpan / hout, etc.) zorgt voor variatie in o.a. kleur en thermische massa. Een baksteen spouwmuur heeft een hoge thermische massa wat betekent dat opwarming door zon erg langzaam gaat. Echter het voordeel is dat een spouwmuur ook niet heel snel afkoelt, en dus gedurende een nacht relatief lang warm blijft. Een pannendak daarentegen wordt door de zon snel warm en zal ook snel weer afkoelen. Een pannendak is daarmee op veel dagen van het jaar de meest warme plek om te verblijven. Het kan echter onder pannen ook te heet worden (>40 graden). Pas boven deze temperatuur zullen dieren een koeler plekje zoeken, bijvoorbeeld de spouwmuur in kruipen.

Bij een vergunningaanvraag moet met behulp van een bijvoorbeeld een bouwfysische berekening onderbouwd worden dat het ontwerp inderdaad aan bovengenoemde voorwaarden voldoet.

M2. VERBLIJFPLAATS IS SPOUW EN DAK

Vaak wordt onterecht gedacht dat alleen behoud van een spouw (terwijl het dak wordt gerenoveerd) of andersom een geschikte compensatie maatregel is. Meervleermuizen hebben tijdens de kraamtijd een zeer brede temperatuurgradiënt nodig hebben (zie maatregel M1, M22). Alleen een spouw of alleen een dak kan

deze gradiënt niet bieden. Er zijn verblijfplaatsen die de uitzondering zijn op deze regel. Onderzoek naar de succesfactoren (volume, zon-oriëntatie, hellingshoek, materiaaleigenschappen, hoogte) bij dergelijke woningen kan inzicht geven in de eisen die vleermuizen nodig hebben (zie ook M26).

Er is een duidelijke beleidsregel nodig waarin omschreven staat hoe hiermee om te gaan tijdens vergunningen.

M3. GEWENNINGSTIJD TEN MINSTE 3 JAAR

Gewenningstijd is de tijd die vleermuizen nodig hebben om aan een nieuwe situatie te wennen. Meervleermuizen hebben hier lang voor nodig, minstens 3 jaar. Dat betekent dat een alternatief gelijktijdig met de oorspronkelijke verblijfplaats moet worden aangeboden. Een gewenningsseizoen duurt van 15 maart t/m 15 oktober. Indien een nieuwbouw voorziening halverwege een gewenningsseizoen gereed is, gaat de gewenningstijd pas in op 15 maart van het volgende seizoen.

Het is in geen geval mogelijk om bij meervleermuizen te werken met een tijdelijke voorziening.

M4. VOORZIENINGEN MET EEN LEVENSDUUR VAN 25 JAAR

Een alternatieve voorziening dient ten minste 25 jaar voor meervleermuizen beschikbaar te zijn. Daarmee kan gegarandeerd worden dat meervleermuizen ten minste in die periode 'rust' kennen en niet wederom moeten verhuizen. Omdat meervleermuizen op dit moment een ongunstige staat van instandhouding hebben, moeten negatieve effecten als gevolg van een gedwongen verhuizing zo veel mogelijk voorkomen worden.

M5. GUNSTIGE STAAT VAN INSTANDHOUDING MOET GEBORGD ZIJN

Bij gedwongen verhuizing van het ene pand naar het andere pand zullen meervleermuizen altijd een zekere mate van verstoring ondervinden. Daarom moet geborgd worden dat op het moment van verhuizing de staat van instandhouding van de lokale populatie nog voldoende is. Indien de lokale populatie sterk is afgenomen, bijvoorbeeld door externe factoren (voedsel tekort, of negatieve effecten in de oorspronkelijke woning) is gedwongen verhuizing niet mogelijk.

Monitoring van de lokale populatie in de gewenningsjaren is daarom aan te bevelen.

M6. ZORGVULDIGE UITSLUITING

De zwangerschap van meervleermuis vindt veel vroeger plaats dan alle andere vleermuissoorten. Al vanaf begin april kunnen meervleermuizen zwanger zijn. Begin mei worden de eerste jongen geboren. Uitsluiting van een kraamkolonie (bv d.m.v. exclusion flaps) is alleen mogelijk in het late najaar. Uitsluiting dient alleen om doding en of verstoring tijdens sloop of renovatie te voorkomen (de verblijfplaats wordt alsnog vernietigd, wat vergunningplichtig is). Vleermuizen zijn heel klein en gebruiken vaak meerdere uitvliegopeningen. Het komt relatief vaak voor dat vleermuizen alsnog een gebouw gebruiken waar ze theoretisch uitgesloten waren (er zijn nu eenmaal heel veel potentiële uitvliegopeningen). Ook bestaat het risico dat bepaalde gebouwdelen niet met elkaar verbonden zijn, waardoor vleermuizen onbedoeld ingesloten raken. Goede ecologische begeleiding tijdens dergelijke werkzaamheden is daarom noodzakelijk.

Naast de werking van huidige uitsluitingsmaatregelen te evalueren op het functioneren (en indien maatregelen niet functioneren deze te optimaliseren) is het raadzaam om de natuurkalender aan te passen zodat de periode van uitsluiting past bij het gebruik van een verblijfplaats door een soort (zie ook M9). Ook is het raadzaam om na te denken over innovatieve nieuwe manieren om dieren uit te sluiten (omdat de huidige manier relatief vaak niet blijkt te werken).

M7. INVLEGOPENING IS NIET VERBLIJFPLAATS

Onterecht wordt bij een vergunningaanvraag en vergunningverlening de locatie van de invlegopening geïnterpreteerd als de locatie van de verblijfplaats. Voor soorten als meervleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis hoeft dit absoluut niet het geval te zijn. Dieren kunnen intern tot wel 60 meter kruipen. Dat betekent dat dieren bij een hoekwoning naar binnengaan, en bij een tussenwoning verblijven.

Zolang niet met zekerheid kan worden bepaald welke onderdelen van een gebouw of een blok rijtjeswoningen tot een verblijfplaats behoren, dient te worden uitgegaan van het voorzorgsprincipe: het gehele gebouw en of gehele rijtjesblok wordt gezien als één verblijfplaats. En dient dus als zodanig te worden beschermd.

M8. EEN GEBOUWENKAART

Een gebouwenkaart geeft duidelijk aan waar verblijfplaatsen van beschermde soorten zitten. Een dergelijke kaart is een handig middel voor zowel particulieren, gemeenteambtenaren, vergunningverleners en handhavers. Op een dergelijke kaart is de status van een pand wat betreft vleermuizen zichtbaar. Binnen een pre-SMP is een dergelijke kaart een randvoorwaarden. Let op: een vleermuisverblijfplaats is altijd het hele gebouw, niet alleen het pand met de uitvlegopening (zie ook M7).

Een nadeel van een kaart maken met alleen gebouwen waarvan we de status kennen, is dat ruim 60-80% van de gebouwen met vleermuisverblijfplaatsen van kwetsbare soorten en functies niet op deze kaart staan (van sommige kolonies is het netwerk verblijfplaatsen onvolledig, van andere kolonies is het bestaan überhaupt nog niet bekend). Daarom is een dergelijke kaart met alleen 'wat we kennen' onvoldoende om de gunstige staat van instandhouding te borgen.

Omdat uitgebreid onderzoek zeer arbeidsintensief is, is een alternatieve werkwijze om tot een zo volledig mogelijke kaart te maken nodig. Een kaart kan aangevuld worden met kennis via een model (zie kader en zie M22) of een gebiedsscan eventueel aangevuld met alternatieve onderzoekstechnieken zoals eDNA of endoscopisch onderzoek. Bij een gebiedsscan wordt op basis van historische data bepaald of een soort ergens voorkomt, vervolgens worden binnen een nader te bepalen straal om bekende verblijfplaatsen een selectie met gebouwen met hetzelfde bouwjaar (en evt. andere voor vleermuizen relevante kenmerken) geselecteerd. Alle geselecteerde woningen hebben een verhoogde kans op een verblijfplaats van vleermuizen, en dienen nader onderzocht te worden alvorens hier verduurzamingswerkzaamheden uit te voeren. Per soort kan een vast aantal te selecteren woningen worden bepaald. Voor de meervleermuis met gemiddeld 2-7 verblijfplaatsen per kolonie is $4 \times 7 = 28$ verblijfplaatsen (hele rijtjesblokken) raadzaam. Voor een laatvlieger met gemiddeld 2-25 verblijfplaatsen per kolonie is $4 \times 25 = 100$ verblijfplaatsen waarschijnlijk nodig.

Een model om de kans op vleermuizen in een gebouw in te schatten

Uit diverse voorstudies blijkt dat er onvoldoende relatie zit tussen energielabel en voorkomen van vleermuizen. Zo blijken meer dan 30% van de huizen met vleermuizen een relatief hoog energielabel te hebben, ook hebben veel huizen nog geen label. Daarmee is het nodig om naar een combinatie van gebouwparameters te kijken om een inschatting te doen van potentiële geschiktheid van een gebouw. Om te bepalen welke parameters hier relevant voor zijn is het raadzaam een statistische onderbouwing te gebruiken. Op basis van aanvullend onderzoek (bv. uitgebreid endoscopisch onderzoek) kunnen modelresultaten getoetst worden.

Naast voorkeur voor een bepaald type gebouw hebben veel vleermuissoorten een voorkeur voor een bepaald habitat. Zo is bijvoorbeeld een voor meervleermuizen zeer geschikt gebouw in Drenthe niet relevant, omdat hier niet voldoende water is voor deze soort. Een model krijgt daarom meerwaarde als een combinatie van habitat en gebouwenkenmerken wordt gebruikt.

M9. BIJSTUREN NATUURKALENDER VERBLIJFPLAATSEN

In veel beschermde soorten indicatoren en/of effectindicatoren (www.synbiosys.alterra.nl) en vergunningscheck (www.omgevingsloket.nl), wordt een natuurkalender gebruikt voor 'de' vleermuizen. Alle vleermuizen hebben een eigen kalender. Omdat meervleermuis 1 tot 2 maanden vroeger is dan alle andere Nederlandse soorten past de standaard natuurkalender niet.

Naast een kalender aanpassen op verschillen in timing tussen soorten, is het ook raadzaam om ook ecologische verschillen in gedrag tussen soorten mee te nemen. Vooral als deze verschillen zich uiteten in andere uitvliegperiodes (vroeg in de avond / laat in de avond), uitvliegtemperaturen (vanaf welke temperatuurgrens wordt uitgevlogen) en uitvliegneiging (een soort met een grote wintervetvoorraad zal minder snel en vaak uitvliegen dan een soort met een kleine wintervoorraad). Natuurkalender voor vliegroutes wordt besproken in M34.

M10. KENNISDOCUMENT OF ACTIEPLAN VOOR DE MEERVLEERMUIS

Door alle kennis over de meervleermuis, wat betreft o.a. jaarrond gebruik van verblijfplaatsen, grootte van een netwerk, ecologische randvoorwaarden voor een alternatief verblijfplaatsen, benodigde gewenningstijd, omgang tijdens uitsluiting, en alle benodigde maatregelen zowel w.b.t. actieve als passieve soorten bescherming te bundelen kan veel verstoring en schade aan verblijfplaatsen voorkomen worden.

M11. FUNCTIONELE MITIGATIE EN COMPENSATIE ONTWIKKELEN

Voor de meervleermuis is nog maar weinig bekend over mitigerende en compenserende maatregelen die ook daadwerkelijk bewezen en functioneel zijn. Dat leidt ertoe dat per geval maatregelen bedacht moeten worden, waarvan op basis van expert-judgement wordt aangenomen dat ze werken. Door het ontbreken van een kennisdocument/ actieplan worden diverse maatregelen genomen die achteraf onvoldoende zijn voor de meervleermuis.

Door met een interdisciplinaire groep deskundige te werken, o.a. aannemer, architect, bouwfysicus, meervleermuis deskundige, is het mogelijk functionele alternatieve verblijfplaatsen te ontwikkelen die de hoogste kans van slagen hebben omdat ze zo dicht mogelijk de randvoorwaarden zoals genoemd in maatregel M1 benaderen.

M12. VLEERMUISPROTOCOL / GEBIEDENPROTOCOL AANPASSEN

Bij natuuronderzoek dient de methode zodanig te zijn dat de trefkans om een soort waar te nemen zo groot mogelijk is. Op dit moment is de werkwijze genoemd in het vleermuisprotocol niet geschikt om de meervleermuis met enige mate van zekerheid vast te stellen dan wel uit te sluiten. Het protocol dient dringend aangepast te worden. Benodigde aanpassingen zijn o.a. meervleermuis alleen opsporen d.m.v. ochtendrondes (met een avondronde is de trefkans veel te laag). Onderzoeksperiode kraamverblijf: half mei tot eind juni, daarna is de trefkans te laag. Onderzoeksperiode mannen/ zomer /paarverblijf: begin juli t/m eind augustus, met aanvullende methodiek van een systematische vliegroutetelling. En voor zowel mannen als vrouwen een gedifferentieerde aanpak w.b.t. onderzoeksinspanning, afhankelijk van de verwachte dichtheid vleermuizen (de dichtheid vleermuizen is te 'voorspellen' a.d.h.v. kwaliteit habitat).

M13. MAATREGELN CATALOGUS VOOR PARTICULIEREN

Particulieren die hun huis willen verduurzamen en rekening willen houden met vleermuizen, kunnen en mogen op dit moment niks. Door het aanbod huizen te verhogen (maatregel M11, M15, M18 en M19) kan er speelruimte ontstaan doordat meervleermuizen weer alternatieve verblijfplaatsen tot hun beschikking hebben.

Nadat functionele mitigatie en compensatie is uitgedacht en opgeschreven (maatregel M11) is het mogelijk om deze maatregelen samen te vatten in een catalogus. In combinatie met een gebouwenkaart (M8) waarop het aanbod verblijfplaatsen staat weergegeven (en daarmee ook de mogelijke speelruimte) kunnen particulieren zelf aan de slag met een catalogus.

Let op: Voordat dit scenario van toepassing is, moeten eerst de kwalitatief hoogwaardige maatregelen zijn afgerond!

M14. TOEPASSING VAN VLEERMUISVRIENDELIJKE HOUTVERDUURZAMINGSMIDDELEN

Houtverduurzamingsmiddelen en bestrijdingsmiddelen worden gebruikt om de levensduur van hout te verlengen. Hout moet met name beschermd worden tegen weersinvloeden (vocht), schimmel en insecten. Veelal worden chemische middelen (bv. Permethin) op de zolder van een kerk gespoten. Deze middelen zijn zeer lang werkzaam en trekken in het hout. Vleermuizen krijgen deze stoffen ook binnen als ze op het hout zitten en daarna hun vacht likken. Gebruik daarom niet meer dan nodig. Pas bij voorkeur middelen toe waarmee intoxicatie van vleermuizen wordt voorkomen. Indien er geen andere optie is, dan alleen toepassen in de maand november en de zolder ten minste 15 dagen goed laten ventileren. Dan is de periode tot terugkeer door vleermuizen zo lang mogelijk..

M15. MEERVLEERMUISVERBLIJFPLAATSEN EIGENDOM MAKEN VAN NATUURORGANISATIES

Meervleermuizen en hun verblijfplaatsen zijn beschermd. 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 Nederlandse 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. Op een dergelijke manier kan de gunstige staat van instandhouding voor de meervleermuis naar de toekomst geborgd worden, en ligt deze niet meer in handen van particulieren en woningbouwverenigingen.

Om deze maatregel in gang te zetten moet de bereidwilligheid van natuurverenigingen worden onderzocht, en moet ook worden gezocht naar externe financiering voor verbouwing om een pand optimaal te maken voor vleermuizen.

M16. RENOVATIE MOMENT VAN KERKZOLDER EN TOREN BETER AFSTEMMEN OP BELANGEN VAN VLEERMUIZEN

In sommige situaties wordt bij renovatie van kerkzolder / torens geen vergunningaanvraag gedaan. Daarmee is afstemming op vleermuisbelangen niet / onvoldoende geborgd. Dergelijke renovatiewerkzaamheden zijn een overtreding, toezicht en handhavend optreden is nodig. Door beter contact met kerkbestuur (zie maatregel M32) is afstemming met vleermuisbelangen waarschijnlijk ook mogelijk.

M17. VERHOGEN AANTAL HANDHAVERS

Op dit moment is in Friesland het aantal toezichthouders en handhavers te laag om problematiek rondom meervleermuis (en andere vleermuissoorten) gedegen aan te pakken. Het verhogen van het aantal toezichthouders en handhavers is nodig. Met meer capaciteit is het ook mogelijk om naleving van vergunningsvoorwaarden te toetsen. Op dit moment blijkt dat in ruim 70% van de verleende vergunningen bij kwetsbare soorten en functies voorwaarden niet of onvoldoende worden nageleefd (zie K2).

M18. INRICHTEN BESTAANDE OBJECTEN

Naast volledig nieuwbouw objecten is het ook mogelijk om voor de meervleermuis naar inrichting of herbestemming van bestaande objecten te kijken.

Hier een aantal opties:

- Een schoorsteen van een groter gebouw (bv school of fabriek) voorzien van stootvoegen en een extra isolatielaag
- Een extra buitenblad tegen een bestaande gevel van een schuur, gemaalhuis, elektriciteitshuisje of ander gebouw zonder woonfunctie.
- Een niet meer in gebruik zijnde machinekamer of bascule kelder van een brug

Herbestemming transformatorhuisje Wirdum, omgevormd tot B&B. Indien dit soort kansen zich nog een keer voordoen, is herbestemming tot vleermuisshotel mogelijk ook een optie. De kosten van de inrichting van alternatieve voorzieningen voor meervleermuizen moeten gefinancierd worden door een overheidsinstantie, omdat zij eindverantwoordelijk zijn voor de bescherming van de soort (zie ook toekomstperspectief hoofdstuk 6). Door nieuwe voorzieningen goed te monitoren kan kennis worden opgedaan over succes en faalfactoren (M26) wat voordelig is voor toekomstige projecten.



Figuur 37: Herbestemd trafo huisje in Wirdum, nu een B & B.



Figuur 38: Overzicht van kansplekken voor inrichting

- ✓ [transformatorhuis icon] transformatorhuis
- ✓ [gebouw icon] gebouw
- ✓ [gemaal icon] gemaal
- ✓ [kerk icon] kerk
- ✓ [onderzijde brug icon] onderzijde brug
- ✓ [toren icon] toren

M19. KERKZOLDER INRICHTING

De Meervleermuis maakt in de huidige situatie nog maar beperkt gebruik van het grote aanbod aan kerken als verblijfplaats. Doordat de soort vaak in grote groepen leeft en het liefst meerdere tientallen jaren achtereen gebruik maakt van hetzelfde verblijf kan deze in conflict komen met het huidige beheer van kerken. Gegeven de potenties van dit type verblijf verdient het de aanbeveling om gericht kerken met hoge potentie voor Meervleermuizen uit te zoeken en deze in samenwerking met het kerkbestuur in te richten als kraamverblijfplaats.

Het kan gaan om de kerken in:

- Ee / Engwierum
- Gaastmeer
- Gytsjerk / Readstjerk
- Heeg
- Jirnsrum
- Koudum
- Langweer
- Oostermeer
- Oppenhuizen
- Piaam / Makkum
- Scherpenzeel
- Sneek (Willem de zwijger)
- Sondel
- Tjalleberd

Ook andere kerken in een klein dorp of aan de rand van de bebouwing (met een gunstige uitvalspositie ten opzichte van meervleermuishabitat) zijn geschikt. Gezien de ontwikkelingen binnen het woningaanbod kan het realiseren van dergelijke duurzame alternatieven een deel van de populatie ondersteunen (zie ook toekomstperspectief hoofdstuk 6).

M20. WINTERVERBLIJVEN INRICHTEN

In Friesland bevinden zich momenteel geen belangrijke meervleermuiswinterverblijfplaatsen. De overwintering van de meervleermuis in West-Europa is nog een groot mysterie. Van de West-Europese zomer populatie wordt slechts 5% in de winter teruggevonden). Meervleermuizen zijn heel gevoelig voor verstoring en hebben een sterke voorkeur voor objecten die langere periode (> tientallen jaren) beschikbaar zijn. Hier gaat het om objecten met een aanzienlijke afmeting (> 200m³) met een zone waar het binnenklimaat sterk wordt beïnvloed door het buitenklimaat (dit noemen we een dynamisch microklimaat). In deze dynamische zone kunnen de hoogste dichtheden meervleermuizen worden waargenomen). Doordat meervleermuizen gedurende hun winterslaap vaak intern verhuizen, zijn meervleermuizen op zowel statische als dynamische plekken waar te nemen.

Kerktorens, bruggen en leegstaande industrieel gebouwen kunnen worden ingericht voor de meervleermuis als winterverblijfplaats. Kerktorens zijn goede alternatieve objecten die geschikt zijn voor bovengrondse overwintering. Op meerdere plekken in Nederland is al overwintering vastgesteld (o.a. Mostert & van der Kuil 1996; Buys 2003). Het framework van een kerktoeren wordt gevormd door stevige balken. Daaromheen of tegenaan worden muren gemaakt, soms met een dikte van een halve meter of meer. Om te voorkomen dat een muur naar buiten bolt zijn vaak stalen ankers gebruikt, soms lopen van muur tot muur. Op alle overgangen tussen twee materialen (staal en steen, hout en steen) is ruimte voor krimp en rek nodig. Indien deze kieren niet zijn afgewerkt, zijn dit ideale overwinteringslocaties voor Vleermuizen. Bruggen zijn op een vergelijkbare manier geschikt voor overwintering (o.a. Frietag & Friedrich 1996; Gloza & Harrje, 2001; CEI'UCH & Ševčík 2008). Op dit moment zijn in Nederland 5 plekken bekend met overwinterende meervleermuizen in bruggen: Boskoop (Brekelmans & Haarsma 2008), Stompwijk (Benjamin Brandt mondelinge mededeling), Delden (Ivar Vleuten mondelinge mededeling), Tiel (Buro Viridis en Stichting SEVON) en tunnel nabij Lelystad (Jeroen Reinhold mondelinge mededeling).

In dilatatievoegen, ter hoogte van afvoerkanalen in het brugdek en in krimpscheuren is soms ruimte voor vleermuizen. Vaak worden slechte plekken aan bruggen tijdens regulier onderhoud hersteld (of in het kader van renovatie, wat in feite vergunning plichtig is). Het is raadzaam potentiële vleermuishangplekken als zodanig te markeren, zodat ze niet per ongeluk vernietigd worden. Eventueel kunnen nieuwe voorzieningen onder bruggen worden aangebracht.



Figuur 39: Links een muuranker met een gat voor vleermuizen (rode pijl). Rechts de binnenzijde van een toren met de ladder tussen twee verdiepingen. Bij de overgang van de balk in de muur zit een ruimte voor vleermuizen (rode pijl). Ook zijn hier de balkgaten nodig tijdens de constructie nog goed te zien (zwarte pijl).



Figuur 40: Op de overgang tussen metselwerk en beton zitten dilatatievoegen. Hier is ruimte voor overwinterende vleermuizen.

Tabel 13: een lijst met potentieel geschikte kerkzolder / torens. Deze lijst is nog niet volledig. Indien dergelijke kerken geoptimaliseerd worden voor meervleermuizen, zijn ook andere soorten hier te verwachten. Gedurende de wintermaanden vindt geen concurrentie plaats tussen verschillende vleermuissoorten. Een kerk waar meerdere soorten te verwachten zijn heeft daarmee een lichte voorkeur.

| ID | Long | Long | Naam | Opmerking | Te verwachten soorten |
|----|--------|---------|--------------|--|--|
| 13 | 548271 | 5314794 | Achlum | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis |
| 21 | 573311 | 5315568 | Bears | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis |
| 9 | 568700 | 5323734 | Beetgum | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis |
| 20 | 572693 | 5317695 | Boksum | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis |
| 30 | 614513 | 5325168 | Buitenpost | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis |
| 16 | 554673 | 5308631 | Burgwerd | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis |
| 24 | 580684 | 5317853 | Goutum | Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis, meervleermuis |
| 3 | 599870 | 5337249 | Hantumhuizen | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis |
| 15 | 552480 | 5308156 | Hichtum | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis |
| 26 | 581351 | 5311838 | Idaerd | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis |
| 8 | 578260 | 5323490 | Jelsum | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis |
| 25 | 581132 | 5319126 | Leeuwarden | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis |
| 18 | 566307 | 5308874 | Lutkewierum | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis |
| 23 | 572054 | 5312849 | Mantgum | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis |
| 2 | 606809 | 5336020 | Metslawier | Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis |
| 7 | 589190 | 5325385 | Oentsjerk | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis |
| 17 | 561967 | 5309706 | Oosterend | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis |
| 28 | 547774 | 5301858 | Parrega | Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis |
| 14 | 544948 | 5308033 | Schraard | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis |
| 11 | 548479 | 5321907 | Sexbierum | Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis |
| | | | Tjerkgaast | Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats | Meervleermuis |
| | | | Tjerkwerd | Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats | Meervleermuis |
| 38 | 573854 | 5298367 | tram1 | Object nog inrichten | Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis |
| 39 | 573731 | 5298410 | tram2 | Object nog inrichten | Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis |
| 40 | 571531 | 5299354 | tram3 | Object nog inrichten | Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis |
| 41 | 571437 | 5299412 | tram4 | Object nog inrichten | Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis |
| 10 | 554395 | 5323708 | Tzummarum | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis |
| 29 | 615454 | 5309553 | Ureterp | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis |
| 5 | 584972 | 5330095 | Wanswerd | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis |
| 27 | 555005 | 5301779 | Westhem | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis |
| 31 | 558815 | 5310816 | Wommels | Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats | Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis |
| | | | | | |

M21. AANBOD GESCHIKTE VERBLIJFPLAATSEN IN KAART BRENGEN

Het is belangrijk om naast een kaart met verblijfplaatsen (maatregel M8) te weten wat het aanbod van geschikte, maar nog ongebruikte verblijfplaatsen 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 (het aanbod oorspronkelijke verblijfplaatsen) kan een zorgvuldige afweging gemaakt worden in het kader van vergunningverlening. Tijdens vergunningverlening moet immers bepaald worden of een ingreep negatieve effecten heeft. Negatieve effecten zijn eerder te verwachten bij een laag aanbod aan geschikte verblijfplaatsen. Aan de hand van een aanbod van nog geschikte woningen kunnen ook aanvullende eisen gesteld worden, zoals een compensatie verplichting.

Het borgen van het aanbod verblijfplaatsen is essentieel, omdat indien het aanbod geschikte verblijfplaatsen onder een drempelwaarde valt, een kraamkolonie (de gehele groep dieren) een gebied moeten verlaten. In Fryslân is dit recent in Gytsjerk gebeurd, wat betekent dat het Natura 2000-gebied Groote Wielen nu nog maar door één kraamkolonie wordt gebruikt.

Er zijn verschillende manieren om het aanbod geschikte verblijfplaatsen te bepalen. De makkelijkste manier is woning voor woning een aantal parameters checken. Bijvoorbeeld, is de spouw wel/niet gevuld is (en zo ja, waarmee), is het dak wel/niet geïsoleerd (en zo ja, hoe). Een omschrijving van de dakrand, gevelbekleding, ligging tov het groen, aanwezige schoorsteen, gevelelementen, etc. Deze check is handig in het veld (omdat een woning van alle kanten bekeken moet worden). Aan de hand van een visuele inspectie, waarbij gelet wordt op ventilatieroosters etc, is vaak al grof te bepalen of een woning geïsoleerd is.

M22. RELATIE BEPALEN TUSSEN GEBOUWKENMERKEN EN VOORKOMEN VAN MEERVLEERMUIS

In Nederland zijn tussen de 350-450 adressen bekend waar ooit meervleermuizen hebben gezeten. Detail onderzoek naar de gebouwkenmerken van deze adressen kan meer inzicht geven in de ecologische eisen van een soort (zie ook M1) Als gebouwkenmerken kan meta data van panden gebruikt worden zoals bouwjaar, energielabel, pand oppervlakte, hellingshoek van een dak, aanwezigheid van zonnepanelen, afstand tot water/groen. Ook gegevens die alleen verkregen kunnen worden door een adres te bezoeken of met een eigenaar te praten zijn nodig, zoals aanwezigheid van stootvoegen, uitgevoerde isolatie maatregelen (en jaartal van uitvoering), type dakrand en aanwezige schoorsteen/ dakkapel / andere gebouwelementen.

Voor de start van een dergelijk onderzoek moet eerst samen met een groep deskundige een lijst met gewenste bouwparameters worden samengesteld.

M23. EFFECT ZONNEPANELEN, DAKISOLATIE EN ANDERE MAATREGELEN BEPALEN

Isolatie van een woning zonder aantasting van de buitenruimte (bv, dakisolatie aan de binnenzijde, plaatsing zonnepanelen) lijkt onschuldig, maar is dat mogelijk niet. Meer onderzoek is nodig om te bepalen of dergelijke woningen nog steeds voldoen voor vleermuizen. Op basis van een volledige database van alle bekende meervleermuispanden en een systematische omschrijving van de daarbij horende bouwparameters (zie maatregel M22) kan bepaald worden welk effect bepaalde maatregelen zoals zonnepanelen, dakisolatie hebben op een kolonie meervleermuizen. Verwachte effecten zijn verandering in groep samenstelling, verandering in verhuisfrequentie, veranderde periode van gebruik van een pand. En natuurlijk ook, hoeveel jaar na een ingreep wordt deze verandering zichtbaar? (noot: vanwege grote traditie in gebruik van verblijfplaatsen, blijkt het dat

een soort als meervleermuizen nog ten minste 3 jaar naar een ongeschikt geraakt huis terug keert. Het effect van veranderingen is hiermee soms pas ook na 3 jaar zichtbaar).

Ook temperatuuronderzoek is nodig. Onderdeel van een dergelijk temperatuuronderzoek zijn ook metingen aan referentie woningen (niet aangepaste woningen). Om gegevens van temperatuuronderzoek eenduidig te interpreteren is een statistische analyse van de waargenomen patronen nodig. Daarbij moet met name aandacht besteed worden aan relatieve verschillen tussen woning/ woningonderdelen, i.p.v. absolute waarden. Voor de start van een analyse is het raadzaam om, bijvoorbeeld in een klankbordgroep, de te onderzoeken nulhypothese vast te stellen. Ook moet worden bepaald welke aannames voor vleermuizen gelden, bv welke temperatuur fluctuaties nog acceptabel kunnen zijn voor vleermuizen.

M24. 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.

Op dit moment kennen de twee provinciale subsidie regelingen (SRNL en SKNL) geen aparte regeling voor natuur –en landschapsbeheer buiten NNN of Natura 2000-gebieden. Op dit moment zijn particulieren en woningbouwverenigingen gezamenlijk eigenaar van in Fryslân aanwezige kraamverblijfplaatsen. Zij kunnen geen aanspraak maken op de kosten voor onderhoud en beheer.

M25. JAARROND NETWERK IN KAART BRENGEN

Al vanaf 1 maart arriveren meervleermuizen in hun kraamverblijfplaatsen. Vermoedelijk maken een aantal dieren in deze periode gebruik van tijdelijke (satelliet) verblijfplaatsen rondom de plek die midden juni gebruikt wordt. De groep fuseert gedurende april en zal dan zich vestigen in een beperktere set verblijfplaatsen (gemiddeld 2-7 per kolonie). Vaak maken meervleermuizen gebruik van één hoofdkraamverblijfplaats, met daaromheen een aantal satellieten. Als de jongen gespeend worden vertrekken de moeders naar deze satellietplekken rondom de hoofdplek. De jongen blijven langer in het bekende netwerk hangen en maken vaak ook gebruik van andere plekken dan waar ze geboren zijn. Dit heeft waarschijnlijk ook te maken met heersende weersomstandigheden en behoeftes van de meervleermuizen in deze periode. Op sommige locaties vindt een zeer duidelijke clustering van de zomerpopulatie plaats, hier voegen vermoedelijk jonge dieren uit meerdere kolonies uit een groot gebied zich samen (hoe dit precies werkt is nog onbekend).

Om een populatie meervleermuizen jaarrond te beschermen is meer kennis nodig van het hele netwerk van verblijfplaatsen. De meest makkelijke manier om dit te onderzoeken, is door middel van langdurig telemetrie onderzoek. Dit soort onderzoek is maatwerk. De verwachte resultaten zijn afhankelijk van de onderzoeksinspanning en gebruikte methodiek.

M26. ACHTERHALEN SUCCES EN FAALFACTOREN VAN REEDS UITGEVOERDE MAATREGELEN

In de afgelopen 10-20 jaar zijn reeds vele meervleermuisverblijfplaatsen heringericht, gerenoveerd of gesloopt. Daarbij zijn diverse maatregelen toegepast (zie ook K2). Het merendeel lijkt niet functioneel te zijn geweest voor de meervleermuis. Toch is het belangrijk om kennis te verzamelen: waarom heeft een maatregel niet gewerkt,

wat is er precies gebeurd? Welke temperatuurgradiënten zijn aanwezig? Zijn de instructies zoals omschreven in de vergunning opgevolgd? (en zo niet, waarom niet). Deze kennis is essentieel om in de toekomst beter advies te kunnen geven en om vergunningsprocedures efficiënter te laten verlopen.

Naast landelijk en provinciaal archief, is het ook nuttig om gegevens op te vragen bij de 11 grotere woningbouw coöperaties in Friesland

1. Accolade – 16000 woningen
2. De bouwvereniging (Harlingen e.o) – 2500 woningen
3. Dynhus (ZW friesland)-4000 woningen
4. Elkien-ca 20.000 woningen
5. Habion-120 locaties
6. PSBwonen-254 woningen
7. Stichting woningbouw achtkaspelen – 2970 woningen
8. Thus Wonen – 6500 woningen
9. Wonen Noordwest Friesland- 4000 woningen
10. Woningstichting Weststellingwerf (Wolvega e.o) – 2700 woningen
11. WoonFriesland – 21.000 woningen

Aan te bevelen methodiek achterhalen succes en faalfactoren

Gebruik de handleiding gemaakt in maatregel M22 om gebouwen te omschrijven. Vervolgens kan gedurende een langere periode van het jaar het gebruik van een object door meervleermuizen worden onderzocht op bijvoorbeeld de volgende tijdstippen

- Rond 31 mei (vaststellen of object gebruikt wordt door adulten vrouwtjes)
- Rond 14 juni (vaststellen of object dient als kraamverblijf)
- Rond 15 juli (vaststellen of object gebruikt wordt door juveniele populatie)
- Rond 15 sept (vaststellen of object gebruikt wordt als tijdelijk of paarverblijf)

5.2 COMMUNICATIEMAATREGELEN

M27. MAKEN DOCUMENTAIRE OVER MEERVLEERMUIS

Goede voorlichting van het publiek, dus het algemeen publiek dat minder met natuur heeft, is essentieel. Een langere documentairefilm van 50-90 minuten kan hierbij helpen. Doel van de film is mensen duidelijk maken dat wat we hebben bijzonder, uniek en het behouden waard is. En dat meervleermuizen in gebouwen zitten, en niet in een spookkasteel uit de film, maar gewoon een simpel rijtjeshuis. Het doel is een documentaire die op de publieke zender wordt getoond, maar bv ook op middelbare scholen, bij opleidingen toegepaste biologie, en bv een plaats krijgt in een opleiding tot aannemer/ architect/ bouwvakker etc.

M28. INFORMATIEVE BIJEENKOMST MET BEVOEGD GEZAG EN ANDERE BELANGENPARTIJEN

Om alle neuzen dezelfde kant op te krijgen is het belangrijk met elkaar in overleg te gaan. Tijdens een bijeenkomst kunnen lokale provinciale knelpunten aangestipt worden. Verder kan een update gegeven worden van de huidige kennis, wat betreft populatie trend/omvang, knelpunten en mogelijke maatregelen. Eventuele (voorlopige) afspraken kunnen op een dergelijke bijeenkomst al gedeeld worden (bijvoorbeeld randvoorwaarden tijdens vergunning, gewoningstijd, gebruik natuurkalender en toe te passen alternatieve voorzieningen).

M29. 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 41), 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 41: Plakkaat vleermuisvriendelijke object in Nederland of 'Fledermausfreundliches-haus' waarmee in Duitsland wordt aangegeven dat een huis bewoond wordt door vleermuizen.

M30. MELDPUNT KLACHTEN

Een meldpunt voor vleermuisklachten is nodig, zodat vleermuismeldingen op één centrale plek terechtkomen. Een meldpunt dient ook beschikking te hebben over een vergoedingsbudget, om indien nodig maatregelen uit te voeren.

M31. PROACTIEVE CONTROLE VERBLIJVEN. CONTACT EIGENAAR

Tijdens monitoringstellingen vindt er vaak contact plaats tussen een eigenaar en een vleermuisteller. Door elk jaar een onderzoeksrapport aan alle eigenaren te sturen, worden zij ook op de hoogte gesteld van de bevindingen. Contact met eigenaren dient actief te worden opgezocht (aanbellen!) en goed gedocumenteerd. Hierdoor kunnen knelpunten en of problemen in de toekomst voorkomen worden.

M32. OVERLEG MET KERKBESTUUR

Het verdient aanbeveling om gericht kerken met hoge potentie voor meervleermuizen uit te zoeken en deze in samenwerking met het kerkbestuur in de richtten als kraamverblijfplaats (zie maatregel M19). Ook kan hierbij het kerkbestuur van kerken met vleermuizen beter worden ingelicht over hun plichten ten opzichte van hun medebewoners (bv maatregel M14 en M16).

5.3 VLIEGROUTES / FOERAGEERGEBIEDEN

In de volgende paragrafen zullen alle maatregelen die relevant zijn voor vliegroute (incl migratieroute) en foerageergebieden worden besproken. Eerst wordt een kruistabel gegeven om de relatie tussen knelpunten en maatregelen te duiden.

5.3.1 KRUISTABEL KNELPUNT EN MAATREGEL (Vliegroutes / Foerageergebieden)

Tabel 14: Een overzicht tussen genoemde knelpunten en de mogelijke maatregelen om dit knelpunt op te lossen.

| | K16 | K17 | K18 | K19 | K20 | K21 | K22 | K23 | K24 | K25 | K26 | K27 | K28 | K29 | K31 | K31 | K32 |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|--------------|--------------------|-------------------------|-------------|------------|-----------------|------------------|-------------|------------------------------|------------------|-----------------------------------|---------------|
| | Aanlegfase, renovatie en herinrichting | Aanlegplaatsen recreatief gebruik | Dijkversterkingsprogramma | Verbreden waterweg voor scheepsvaart | Aanbrengen verlichting/wijzigen bestaande verlichting | Oever erosie | Nieuwbouw locaties | Zonneparken boven water | Zonneweiden | Windparken | verontreiniging | Waterhuishouding | Evenementen | Cumulatieve effecten bepalen | Barrière werking | Protocol onderzoek migratieroutes | Voedseltekort |
| M33. Vliegroutes op kaart vastleggen | x | x | x | x | | x | | | | x | | | x | | x | x | |
| M34. Richtlijnen wbt beheer, aanleg en renovatie habitat | | | | | | | x | | | | | | | | | x | x |
| M35. Knelpunten kaart | | | x | x | x | | | x | x | x | | | | | x | x | |
| M36. Een positief effect potentiekaart | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M37. Migratiekaart hanteren | | | | | | | | | | x | | | | x | | | |
| M38. Dynamisch peilbeheer | x | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| M39. Natuurontwikkeling | x | | | | x | | | | | | | | | | | | x |
| M40. Formuleren afwegingskader zonneweide/ zonnepark | | | | | | | | x | x | | | | | x | | | x |
| M41. Formuleren afwegingskader nieuwbouwlocaties | | | | | | | x | | | | | | | x | | | x |
| M42. Formuleren richtlijnen aanleg | | | | | | | | | | | x | | | x | | | x |
| M43. Gedegen onderzoek naar effect windturbines | | | | | | | | | | | x | | | | x | x | |
| M44. Betere stilstand regeling windturbines | | | | | | | | | | | x | | | | x | x | |
| M45. Ontsnipperingsmaatregelen | x | | | | x | | | | | | | | | | x | | |

| | K16 | K17 | K18 | K19 | K20 | K21 | K22 | K23 | K24 | K25 | K26 | K27 | K28 | K29 | K31 | K31 | K32 |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|--------------|--------------------|-------------------------|-------------|------------|-----------------|------------------|-------------|------------------------------|------------------|-----------------------------------|---------------|
| | Aanlegfase, renovatie en herinrichting | Aanlegplaatsen recreatief gebruik | Dijkversterkingsprogramma | Verbreiden waterweg voor scheepvaart | Aanbrengen verlichting/wijzigen bestaande verlichting | Oever erosie | Nieuwbouw locaties | Zonneparken boven water | Zonneweiden | Windparken | verontreiniging | Waterhuishouding | Evenementen | Cumulatieve effecten bepalen | Barrière werking | Protocol onderzoek migratieroutes | Voedseltekort |
| M46. Aanpassen verlichting | | | | | x | | | | | | | | x | | x | | x |
| M47. Beschut water creëren | x | | x | | | x | | | | | | | | | | | x |
| M48. Aandeel open water beheren | x | | | x | | x | | | | | | x | | | x | | x |
| M49. Aandeel meerjarig riet beheren | x | | | | | x | | | | | | x | | | | | x |
| M50. Voldoende structuur in voedselgebied | x | | x | | | | | | | | | | | | x | | x |
| M51. Variatie aan foerageergebied | x | x | | | | | | | | | | | | x | | | x |
| M52. Begrazen | x | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| M53. Verontreiniging | | | | | | | | | | | x | | | | | | x |
| M54. Oever creëren | x | x | | x | | | | | | | | | | | | | x |
| M55. Amerikaanse rivierkreeften | | | x | | | | | | | | | | | | | | x |
| M56. Leefgebied benadering | x | x | x | x | x | x | | | | | x | x | | | x | | x |

5.3.2 OMSCHRIJVING PER MAATREGEL

M33. Vliegroutes op kaart vastleggen

Verblijfplaatsen van meervleermuis liggen altijd buiten de begrenzing van een Natura 2000-gebied. Daarmee liggen ook merendeel van de vliegroutes buiten deze begrenzing. Een vliegroute kaart geeft duidelijk aan waar vliegroutes zich bevinden. Een dergelijke kaart is een handig middel voor zowel particulieren, gemeenteambtenaren, vergunningverleners en handhavers.

Een vliegroute kaart moet regelmatig worden geüpdatet. Ook is het belangrijk om beleidsmakers bekend te maken met een dergelijke kaart. Dit kan bijvoorbeeld tijdens een bijeenkomst (zie maatregel M28).

M34. Richtlijnen WBT beheer, aanleg, renovatie en herinrichting

Opstellen van een richtlijn wat betreft beheer, aanleg, renovatie en herinrichting van waterinfrastructuur kan een positieve bijdrage leveren aan de bescherming van het leefgebied van de meervleermuis. Hier volgen een aantal hoofdstukken / onderwerpen welke op zijn minst nader dienen te worden uitgewerkt

Een maatregelen catalogus

Een ideeën document van inrichtingsmaatregelen, zoals de aanleg van een jachthaven, het verbreden van een waterweg, het creëren van natuurvriendelijke oevers, het aanleggen van verlichting nabij waterwegen, etc.

Een natuurkalender

Met deze kalender wordt duidelijk wanneer buiten kwetsbare periodes gewerkt wordt. Meervleermuis kent een andere natuurkalender dan andere vleermuissoorten. Een soort specifieke kalender is dus nodig.

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

Tabel 15: Natuurkalender met indicatieve kwetsbare periodes voor vleermuizen voor de vliegroute en migratieroute. Rood = meest kwetsbare periode, oranje = overgangperiode kwetsbaarheid afhankelijk van gebruik, groen = minst kwetsbare periode. Alleen na goedkeuring van een ecologisch deskundige zijn werkzaamheden in de oranjeperiodes mogelijk.

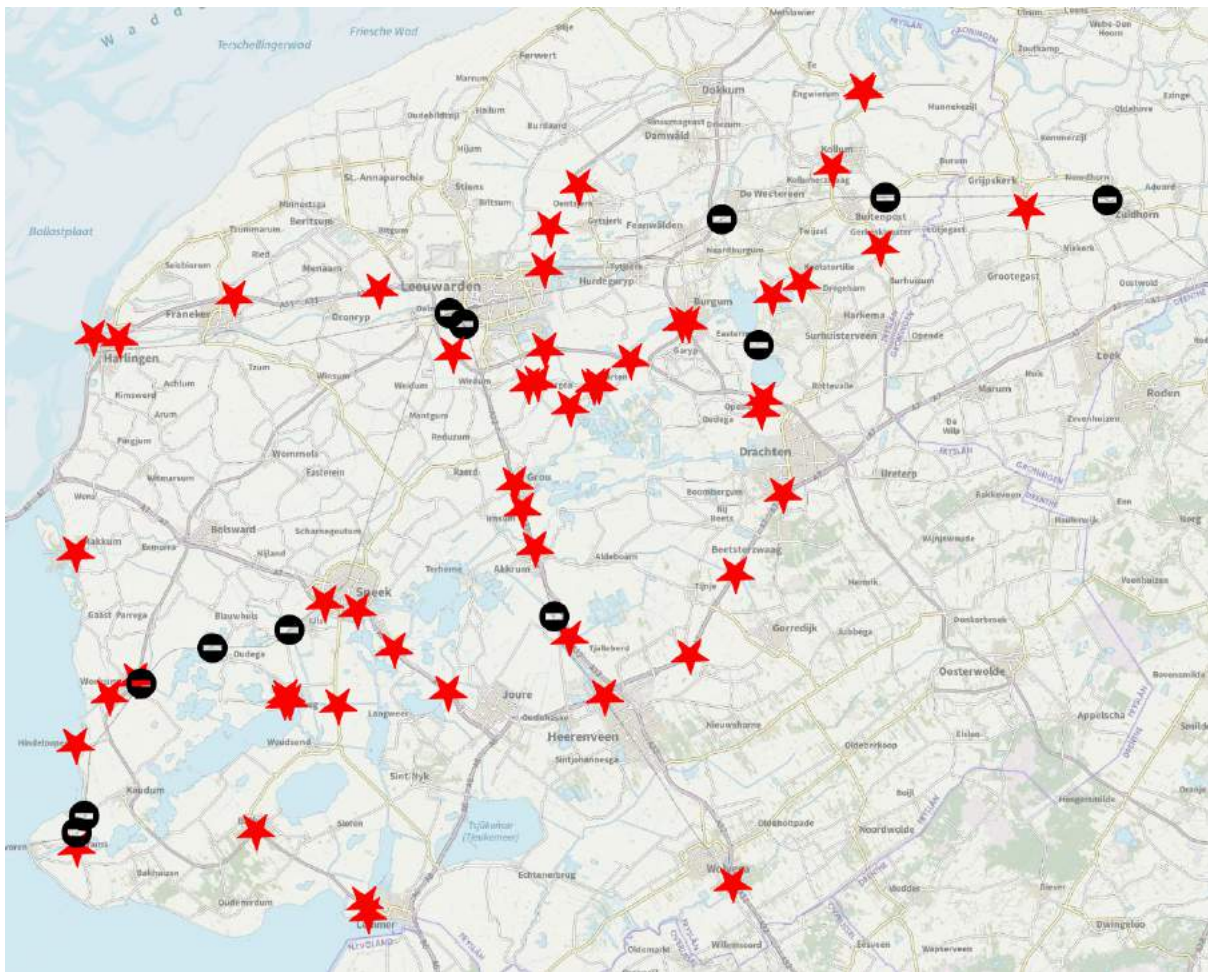
Handreiking omgang met verlichting nabij water

Een handreiking omgang met verlichting nabij water is een praktisch middel om te zorgen dat op zoveel mogelijk plekken in de provincie Fryslân verstoring van natuur door verlichting wordt vermeden. Waarbij het standpunt geen lantarenpalen op de oever zoveel mogelijk moet worden gehanteerd. Voor tips hoe verlichting aan te passen zie M46.



M35. Knelpunten kaart

Een knelpunten kaart bevat de meest gevoelige snijpunten tussen vliegroute en infrastructuur. Een kaart als deze heeft regelmatig een update nodig. Ook is het belangrijk om beleidsmakers bekend te maken met een dergelijke kaart. 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, sluisen en provinciale wegen. Een manier om de kennis van zo'n kaart te verspreiden is bijvoorbeeld tijdens een bijeenkomst (zie maatregel M28).



Figuur 42: Kaart met locaties in Fryslân waarbij opgelet moet worden tijdens werkzaamheden gedurende zomermaanden. Dit zijn de meest belangrijke routes. Er zijn twee type knelpunt aangegeven:

-  houdt donker
-  pas op werk

M36. EEN POSITIEF EFFECT POTENTIEKAART MAKEN

Langs waterwegen en in meren liggen veel kansen om de situatie voor meervleermuisen te verbeteren. Zo heeft de Marrekrite een kaart met aanlegplaatsen, zodat het mogelijk is positieve ontwikkelingen aan te sturen. Ook de NNN ambitie kaart kan gebruikt worden om voor meervleermuisen te sturen op positieve ontwikkelingen. In de afgelopen jaren zijn veel voor de meervleermuis essentiële waterwegen uit de ambitiekaart verdwenen (zie paragraaf 3.7). Gerichte aanwijzing en herstel van het NNN netwerk is verstandig.

Instandhoudingsinrichtingsmaatregelen kunnen het best worden uitgevoerd op plekken dichtbij kraamverblijfplaatsen, of op plekken waar knelpunten spelen (maatregel M35). Dit soort plekken kunnen

worden gevonden door een analyse van de NNN ambitiekaart / natuur eigendomskaart in combinatie met een kaartlaag van essentiële vliegroutes.

M37. MIGRATIEKAART HANTEREN

Figuur 43 is een detail van de kaart met de meest waarschijnlijke migratieroutes zoals gepubliceerd in Haarsma et al 2019. 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 alsmar 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.

Een opmerkelijk neveneffect van migratieroutes naar een paar -en winterverblijf is de aanwezigheid van een mannenpopulatie in de zomermaanden langs deze routes (Haarsma et al 2019). Plekken met hoge concentraties mannen zijn:

- Drachten
- Heerenveen
- Goutum
- Seks Bierum
- Balk



Figuur 43: *Migratieroutes in Friesland (en nabije provincies). Paars zijn de hoofdmigratieroutes (de lange afstand routes). Blauw zijn de waterwegen die ook onderdeel zijn van een migratieroute (bv omdat daar veel mannelijke dieren verblijven).*

M38. DYNAMISCH PEILBEHEER

Meervleermuizen hebben baat bij een dynamisch peilbeheer. Meervleermuizen hebben baat bij vernatting, maar niet bij een daarop volgende verlanding. Toekomstige plannen voor een grondwaterwinning in Luxwoude kunnen indirect een negatief effect hebben op lokale meervleermuispopulatie door verdwijnen van essentieel vliegrouwe door barrière werking (Figuur 49).

Meervleermuizen jagen 25% van hun tijd boven vochtige weilanden. Met name weilanden met een dynamisch peilbeheer zijn interessant omdat deze over het algemeen een relatief hoge dichtheid insecten hebben. Theoretisch kan de meervleermuis meeliften met dynamisch peilbeheer voor andere soorten. Hierbij is het wel belangrijk om ook inhoudelijk naar de wensen van de meervleermuis te kijken (zie bv voorbeeld Luxwoude).

Meelift soorten: groene glazenmaker, bittervoorn, noordse woelmuis, waterspitsmuis, kleine modderkruiper, vetje, grote modderkruiper, kroeskarper, kwabaal, grote karekiet, snor, purperreiger, roerdomp, zwarte stern, moeraswolfsmelk, moeraskartelblad



Figuur 44: Een voorbeeld van een zomerpolder welke in de winter hetzelfde peil heeft als de boezem en soms onder water komt te staan. Polder de Warren ten noordoosten van de Grote wielen in winter 2008-2009.



2008

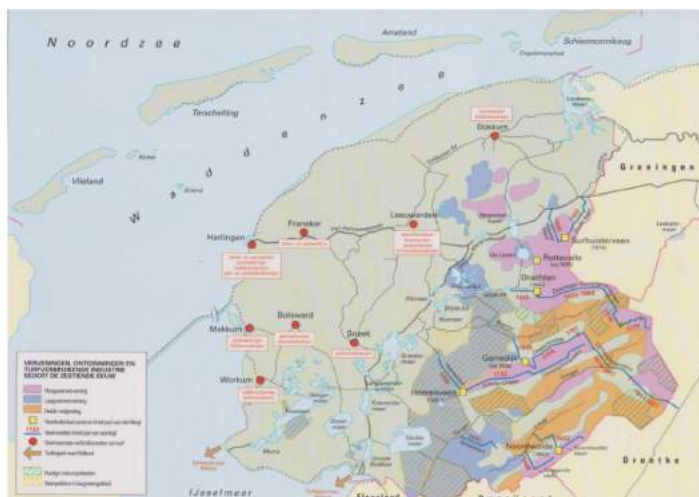


2020

Figuur 45: Natuurgebied De Soestpolder ligt tussen het dorp Burgum en het meer Burgumer mar. Dit soort kleine natuurgebieden kunnen relatief snel verlanden en daarmee worden ze minder geschikt voor de meervleermuis.

Het peilbeheer van de Friese boezem kent een lange geschiedenis van ongeveer twee eeuwen. Sinds het ‘ontstaan’ van dit stelsel van aaneengesloten meren en kanalen is meer of minder kunstmatig het peil gereguleerd. Aanvankelijk kende dat regime grote jaarlijkse, van jaar tot jaar wisselende, fluctuaties, deels bewust geregeld, deels vanwege onvoldoende mogelijkheden het in de hand te hebben. Naarmate de tijd verstreek is het waterstandsverloop meer en meer gereguleerd en genivelleerd, waarbij ca. 40 jaar geleden een jaarrond vast streefpeil de regel werd. Scheepvaart, landbouw, bewoning en natte infrastructuur hadden daar baat bij (Claassen 2008).

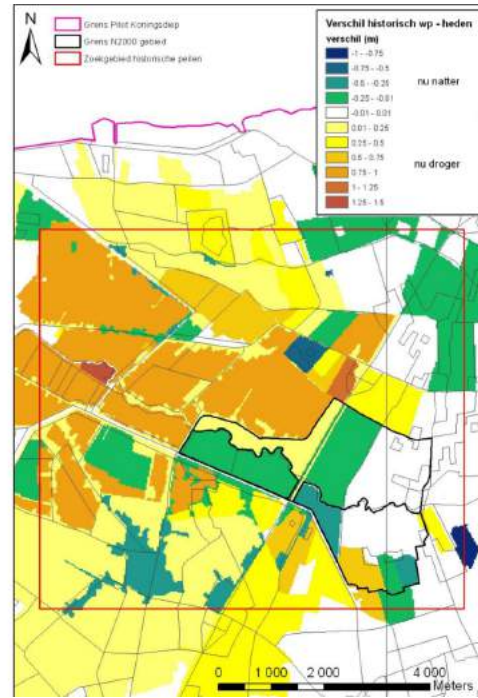
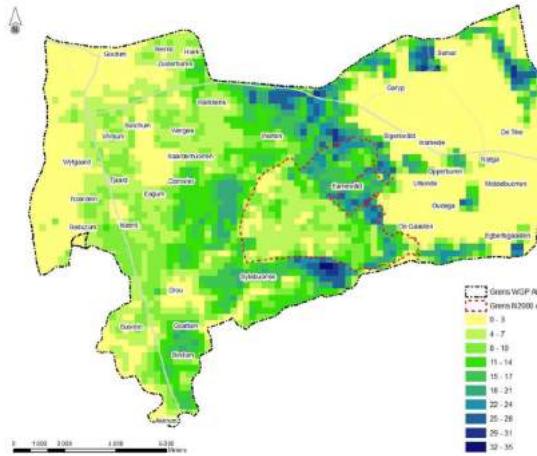
Het Friese grondwatersysteem is aan het veranderen, belangrijke natuurlijke ontwikkelingen zijn bodemdaling in het veengebied, klimaatverandering en zeespiegelrijzing. Door een zeespiegelrijzing neemt de kweldruk in de ondergrond toe, waardoor op sommige plekken verzilting kan optreden. Of lokaal wel of geen problemen zullen ontstaan ligt aan o.a. de geologische ontstaansgeschiedenis van de bodem, hoogte ligging t.o.v. NAP, diverse landschapshistorische ontwikkelingen (aanleg sloten en vaarten, inpoldering/ droogmakerijen, bedijking, hoogveenontginningen), het huidige grondwatersysteem (met o.a. peilbeheer zomer en winter, grondwaterwinningen voor de drinkwatervoorziening (7 plekken op het vaste land), industrie en landbouw) en beleid ten aanzien van gebruik van grondwater.



Figuur 46: Overzicht ontwikkeling verveningen, veldontginningen en aanleg van vaarten in Fryslân (Schroor 1993)

Om te voorkomen dat lage delen van Fryslân in de winterperiode onder water stonden (en boezemwaterstand beter te kunnen beheer) is in 1920 het Wouda-gemaal bij Lemmer aangelegd. Door de afsluiting van de Zuiderzee in 1932 werd het toen gevormde IJsselmeer steeds zoeter (water vasthouden voor droge perioden was daardoor niet meer nodig omdat zoet water ingelaten kon worden, wat ook een eind betekende voor winterbevoeiing). In de jaren 60 is het Hooglandgemaal in Stavoren opgeleverd en werd het gebruik van het Wouda-gemaal steeds minder noodzakelijk.

Bodemdaling vindt nog steeds plaats in meerdere gebieden, plaatselijk met een daling tot wel 1.5 meter. De voornaamste oorzaak hiervan is de waterpeilverlaging in de landbouw. Om voldoende drooglegging te realiseren werden steeds lagere waterpeilen aangehouden. Deze lage peilen leidden op hun beurt tot inklinking van bodemlagen, oxidatie van veen en maaiveld daling. (Noot: oxidatie van het Nederlandse veen zorgt naar schatting voor bijna 4% van de totale Nederlandse CO₂-uitstoot. Deze oxidatie wordt vooral veroorzaakt door verlaging van waterpeilen). In de landbouw-veenpolders ten noorden van de Alde Feanen en in het oostelijke deel van de polder de Hege Warren wordt voor 2030 een maaiveld daling van meer dan 30 cm verwacht (Anonymus 2014).

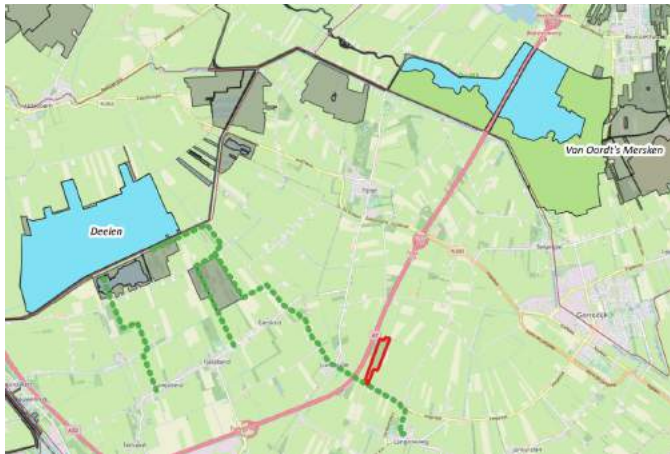


Figuur 47 (links): Verwachte maaiveldaling rondom de Alde Feanen door inklinking en oxidatie (Anonymus 2014). De mate van inklinking is o.a. afhankelijk van de dikte van het veenpakket en het peilbeheer.

Figuur 48 (rechts): Verschil historische peilen (waterstaatskaart jaren 60) en huidige peilen in het gebied rond Nij Beets (Immerzeel 2009)

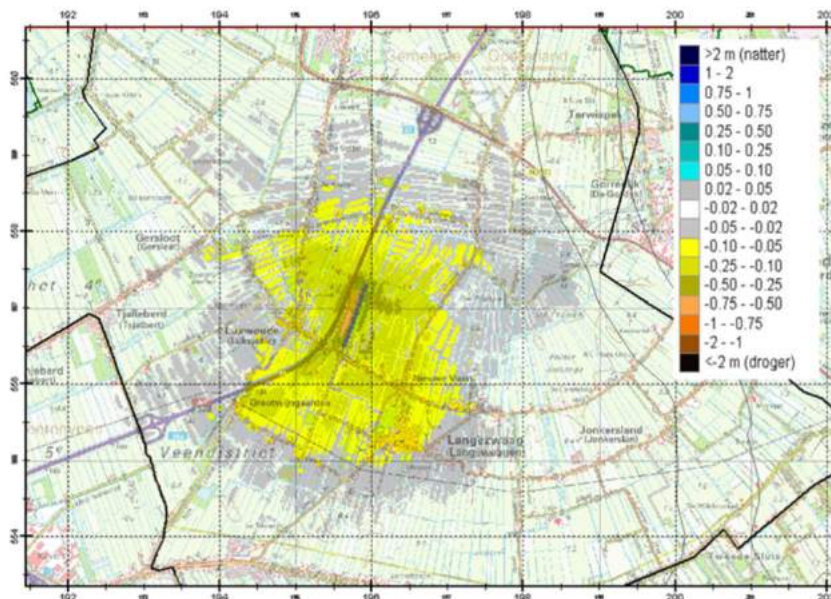
Infiltrerend regenwater of oppervlaktewater hoeft niet het diepe grondwater te bereiken. Dit hangt af van de lokale hydrologische omstandigheden. Daardoor wordt een deel van diepe grondwatersysteem gevoed door infiltratiewater van de hogere zandgronden, vanuit het boezemwater, kwellende polders, en door diep zout grondwater vanuit de Waddenzee. Op dit moment is de vergunde capaciteit aan grondwaterwinning op het vaste land van Fryslân (>55 miljoen m³/jaar) groter dan de huidige winbare capaciteit.

Om Fryslân ook in de toekomst van voldoende en goed drinkwater te voorzien, wil Vitens N.V. een nieuwe grondwaterwinning van 6,5 miljoen m³ per jaar stichten nabij Luxwoude (van Duin 2022). Huidige eigenaar van de grond, SBB, is bereid om hieraan mee te werken. De nieuwe winlocatie is noodzakelijk vanwege de groeiende watervraag in de provincie, de vermindering van de winhoeveelheid bij drie bestaande winlocaties in verband met verzilting, de beperking van effecten op Natura 2000-gebied het Drents-Friese Wold en het op orde brengen van de reserves. Planning is in gebruikneming in 2028.



Figuur 49: Locatie plangebied (rood) tov essentiële vliegroute in groen. En beide Natura 2000 gebieden. (Oevering, W. & A-J. Haarsma., 2020. Meervleermuis in Friesland. Uitvliegtellingen en populatietrend 2020. JME-rapport R20.086 JM ecologie, Gorredijk.)

Sweco verwacht geen effect op de freatische grondwaterstanden, kwel of infiltratie op Natura 2000-gebieden Van Oordt's Mersken of Deelen. Omdat de vliegroute langs de Hegedyk onderdeel is van het leefgebied van een Natura 2000 doelsoort, en op voorhand significante effecten niet kunnen worden uitgesloten, dient een passende beoordeling te worden opgesteld. Een te verwachten effect van een ingreep kan ook pro-actief worden opgelost, en onderdeel vormen van een provinciaal plan om de populatie van de meervleermuis te versterken. Omdat meervleermuizen een lange gewoningstijd kennen (zie M3) is het belangrijk een dergelijke maatregel uit te voeren nog voordat de aanwezigheid van een vliegroute het plan voor grondwaterwinning kan blokkeren.



Figuur 50: Freatische verlagingen in de gemiddelde voorjaars grondwaterstand situatie (bron figuur: C. van Duin 2022)

M39. NATUURONTWIKKELING

Kansen om aan te sluiten bij bestaande projecten waarbij een gebied wordt ontwikkeld. In Fryslân spelen diverse projecten waarbij gewerkt wordt aan natuur, landbouw en water. In meest optimale geval wordt meer wateroppervlak ontwikkeld. Dit sluit ook aan bij de opgave wat betreft waterberging. Het is raadzaam om bij dergelijke projectontwikkelingen ook rekening te houden met de wensen van de meervleermuizen, zodat een

win win situatie ontstaat. Toegevoegde eisen voor de meervleermuis zijn o.a. meer dan hectare per waterpartij, geen strooilicht, natuurlijke oevers met een brede zoom, bij voorkeur niet een fietspad direct langs de oever.

Voorbeeld 1 Achtkarspelen-Zuid

In dit gebied komt kwelwater omhoog. Dit is mineraalrijk water wat een hele goede basis vormt voor bijzondere planten en dieren, zoals insecten, moeras- en weidevogels. De kwel zorgt voor een gevarieerd landschap met natte hooilanden, petgaten en moerassen. Het gebiedsontwikkelingsproject Achtkarspelen-Zuid richt zich op de aanleg en instandhouding van dit cultuurhistorische landschap.

Voorbeeld 2- Bûtefjild

Tussen 2002 en 2017 vond gebiedsontwikkeling 't Bûtefjild plaats. Dit voormalige landbouwgebied is heringericht voor de natuur, waarbij meerdere poelen zijn ontstaan (zie figuur).



2008



2011

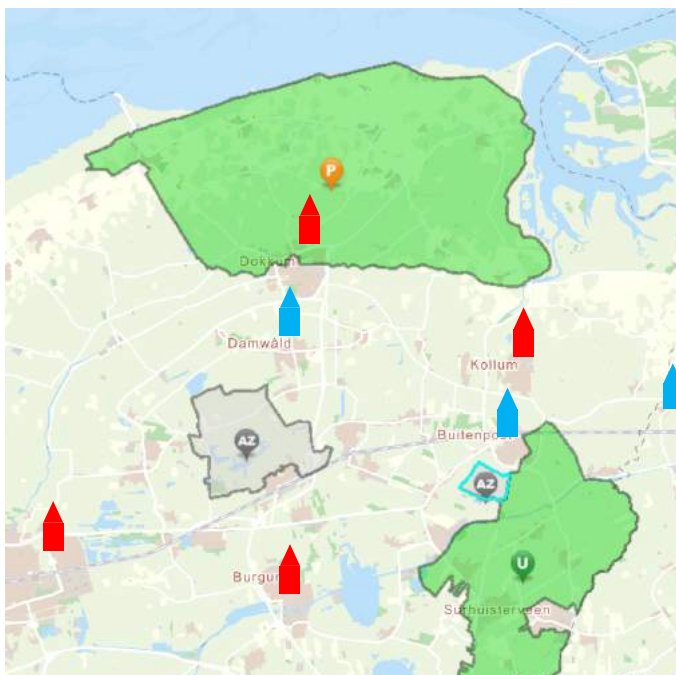


2014

Figuur 51: Ontwikkeling van gebied Bûtefjild tussen 2008 en 2014

Voorbeeld 3- Dongeradielen

Dit gebiedsproces is nog in ontwikkeling. Gezien de ligging van dit gebied t.o.v. de kraamkolonie Dokkum is een natuurontwikkeling proces gericht op de meervleermuis hier zeer wenselijk. Zie randvoorwaarden.



Figuur 52: Een voorbeeld van gebiedsontwikkelingen in Fryslân, afkomstig van website <https://www.fryslan.nl/gebiedsontwikkeling>. In rood de locatie van de kraamkolonies en blauw de mannenkolonies meervleermuizen.

M40. FORMULEREN VAN EEN AFWEGINGSKADER WAT BETREFT ZONNEWEIDE EN ZONNEPARKEN

De toetsing van negatieve effecten van zonneweide en zonneparken gebeurt niet op een gestandaardiseerde manier, waardoor bij het ene project ernstige problemen worden gesignaleerd en het andere project gewoon door kan gaan. Dit zorgt voor onzekerheid bij een initiatiefnemer, maar kan ook nadelige gevolgen hebben voor beschermde soorten. Het is daarom belangrijk om een vast afwegingskader te ontwikkelen.

Voorzet voor een algemeen afwegingskader wat betreft drijvende zonneparken

- Ligt een projectgebied binnen een straal van 1000 meter van een Natura 2000-gebied met een hoge dichtheid meervleermuizen (zie tabel 1, neem ook gebieden mee die niet zijn aangewezen voor de soort, maar wel een hoge populatiedichtheid aanwezig is). Zo ja: niet mogelijk. Zo nee, ga verder.
- Bereken de afstand van een park tot een kraamkolonie / kern bebouwde kom. Ligt deze < 7.2 km van bebouwing, dan is een afweging wat betreft meervleermuis belang nodig.
- Beoordeel het aanbod aan kleine waterlichamen in een potentiële homerange (liefst de werkelijke homerange, indien hier geen data van bekend zijn, dan een straal van 7.2 km rondom de bebouwing). Is in deze homerange < 1.1 km² aan ondiep water en of < 5.7 kilometers aan oeverlengte aanwezig, dan is het aanbod aan water binnen een homerange kritisch. Advies om hier geen zonneparken boven water te plaatsen.

Voorzet voor een afwegingskader wat betreft zonneweiden boven land

1. Ligt een projectgebied binnen een straal van 1000 meter van een Natura 2000-gebied met een hoge dichtheid meervleermuizen (zie tabel 1, neem ook gebieden mee die niet zijn aangewezen voor de soort, maar wel een hoge populatiedichtheid aanwezig is). Zo ja: niet mogelijk. Zo nee, ga verder.
2. Bereken de afstand van een park tot een kraamkolonie / kern bebouwde kom. Ligt deze < 7.2 km van bebouwing, dan is een afweging wat betreft meervleermuis belang nodig.
3. D.m.v. een kanskaart kan vastgesteld worden welke waterlichamen essentieel zijn. Indien afwezig, dan zijn alle waterlichamen binnen een straal van 7.2 km essentieel.
4. Ligt een weiland < 500 m van een vliegroute / jachtgebied voor meervleermuis?

Toepassing van afwegingskader

Effect verwacht, binnen homerange (zie afwegingskader)

- Drijvend zonnepark Dolten (afstand kraamkolonie Oude Haske = 1.8 km)
- Drijvend zonnepark Skûlenboarch (schuilenburg)
- Drijvend zonnepark Bergum (engie) 144 panelen.
- Drijvend zonnepark Eesterga (toetsing nodig)

Geen effect verwacht (zie afwegingskader)

- Drijvend zonnepark Nijebeets

- Drijvend zonnepark Ureterp

Effect verwacht, ecologisch afwegingskader nodig, want binnen homerange (zie afwegingskader) en binnen 500 meter van waterlichaam

- Zonnepark De Kie Franeker - >29.000 panelen
- Zonnepark-Engie (burgum) -ca 19.000 panelen
- Shell zonnepark Heereveen (binnen 500 meter van de Tjonge)
- Zonnepark Lemsterhoek (58.000 panelen)- → binnen 500 meter van IJsselmeer
- De stroomtuin IJlst. 7300 panelen
- Blitsaerd Oost (leeuwarden) (binnen 500m van Natura 2000-gebied met meervleermuis als doelsoort)

Gemeentes met grote kraamgroepen:

- Zonnepark Dokkum (20.000 panelen) (< 500- m van Oude Paesens)
- Kollum, zonnepark Jumaheerd (17.300)

Matig effect verwacht

- Zonnepark de Zwette (leeuwarden zuid) – 13.278 panelen
- Zonnepark Harlingen

Geen effect verwacht

- Zonnepark Garyp / Griene Greide (27.000 panelen)--
- Zonnepark Hemriksein (Leeuwarden)
- Zonnepark Ouwsterhaule (36.000)

M41. FORMULEREN VAN AFWEGINGSKADER WAT BETREFT NIEUWBOUWLOCATIES

De toetsing van negatieve effecten van nieuwbouwlocaties gebeurt niet op een gestandaardiseerde manier, waardoor bij het ene project ernstige problemen worden gesignaleerd en het andere project gewoon door kan gaan. Dit zorgt voor onzekerheid bij een initiatiefnemer, maar kan ook nadelige gevolgen hebben voor beschermde soorten. Het is daarom belangrijk om een vast afwegingskader te ontwikkelen.

Voorzet voor een afwegingskader wat betreft nieuwbouw

1. Afstand projectgebied en Natura 2000 met hoge dichtheid meervleermuizen (zie Tabel 1, neem ook gebieden mee die niet zijn aangewezen voor de soort, maar wel een hoge populatiedichtheid aanwezig is).
 - Ligt een projectgebied binnen een straal van 500 meter van een Natura 2000-gebied met een hoge dichtheid meervleermuizen → negatief advies tot plaatsing.

- Afstand van een projectgebied en Natura 2000-gebied is > 500m →2
2. Ligt projectgebied langs een migratieroute voor de meervleermuis (zie kaart, zie M37).
 - Afstand tot migratieroute is < 500 m → negatief advies tot plaatsing
 - Afstand tot migratieroute is > 500 m → 3.
 3. Is de soort aanwezig in plangebied. Ligt projectgebied in essentieel leefgebied van de meervleermuis? Indien deze informatie niet aanwezig is, bereken de afstand van een turbinepark tot een kraamkolonie / kern bebouwde kom. Ligt deze < 7.2 km van bebouwing dan wordt aangenomen dat het project gebied in het essentieel leefgebied ligt.
 - Afstand projectgebied en kolonie < 7.2 km → 4
 - Afstand projectgebied en kolonie > 7.2 km → meervleermuis waarschijnlijk geen bezwaar bij plaatsing.
 4. Risico in jachtgebied.
 - Ligt een projectgebied < 500 m van een vliegroute / jachtgebied voor meervleermuis? → Negatief advies tot plaatsing
 - Ligt een projectgebied > 500 m van een vliegroute / jachtgebied voor meervleermuis? → meervleermuis waarschijnlijk geen bezwaar bij plaatsing.

M42. FORMULEREN RICHTLIJNEN WAT BETREFT AANLEG ZONNEWEIDEN/ PARKEN

Om tijdens inrichting van zonneweiden / parken zo min mogelijk schade op natuurwaarde te veroorzaken is het belangrijk om vaste richtlijnen te formuleren die kunnen worden toegepast. Hier een voorbeeld van richtlijnen vanuit een meervleermuis perspectief:

- Ondiepe zones van een plas hebben de hoogste waarde. Mijdt plaatsing van panelen in zones met een diepte < 2m.
- Oever zones zijn het meest waardevol. Om in de toekomst als vleermuis nog optimaal van een plas gebruik te kunnen maken is voldoende afstand tussen oever en panelen nodig. Zorg dat tussen de oever en panelen een zone van 30 m gevrijwaard blijft van zonnepanelen.

M43. GEDEGEN ONDERZOEK NAAR EFFECT WINDTURBINES

Vooraf de plaatsing van een windturbinepark wordt een natuurtoets uitgevoerd. Een veel gebruikte methodiek is detector onderzoek. De dichtheid van vleermuizen waar te nemen langs een migratieroute zal altijd laag zijn (o.a. omdat migratie lang niet altijd gestuwd is, dus langs 1 punt gaat). Ook is de vlieghoogte (en dus de trefkans) afhankelijk van de windrichting. Om vast te stellen of een route gebruikt wordt als migratieroute is gedegen onderzoek nodig. Uit diverse onderzoeksresultaten naar migratiegedrag blijken de dichtheden per nacht extreem te wisselen. Interpreteren van eventueel verzamelde data is lastig omdat geen tot een zeer beperkte relatie bestaat tussen veldwaarnemingen met een detector en toekomstig gebruik van een turbine park. Momenteel heerst onduidelijkheid over de benodigde onderzoeksinspanning (en methodiek). Van veel uitgevoerde onderzoeken is de inspanning veel te laag, en wordt de data ook nog geëxtrapoleerd wat voor een

onnodige variatie zorgt. Omdat verschillende soorten verschillende migratieperiodes hebben, en de mate van migratie gedrag sterk weersafhankelijk is, is een onderzoeksinspanning nodig waarmee een representatief beeld verkregen kan worden van deze variatie. Het is nodig een vast protocol te ontwikkelen (met aanwijzingen voor onderzoeksinspanning en methodiek), zodat onderzoek naar migratiegedrag op plekken waar windturbines worden geplaatst vergelijkbare en hopelijk ook representatieve resultaten geeft.

Het plaatsen van windturbines langs gestuwde migratieroutes (kustlijn en dijklichamen) is overigens altijd af te raden. Ook turbines in essentieel foerageerhabitat zijn niet gewenst (omdat een soort hier merendeel van haar tijd door brengt, ook op winderige nachten). Een analyse naar knelpunten tussen toekomstige windturbines en migratieroutes/ essentiële vliegroutes is belangrijk, om problemen voor te kunnen zijn.

M44. BETERE STILSTAND VOORZIENING WINDTURBINE PARKEN

Een veel voorkomend nadeel van het toepassen van de relatie tussen vleermuisactiviteit en windsnelheid is verschil in meethoogte. Bij het formuleren van de stilstandsvoorziening wordt vaak gekeken naar de relatie tussen vleermuisactiviteit en de windsnelheid. Echter windsnelheid wordt niet bepaald ter plaatse van de vleermuis, maar vaak ter plaatse van de vleermuisdetector. Vleermuizen vliegen vaak beduidend hoger dan een detector en zijn vanaf een afstand detecteerbaar. Dit betekent dat een verschil kan bestaan tussen windsnelheid ter hoogte van de vleermuis en op meethoogte. Omdat de stilstandsvoorziening uitgaat van de windsnelheid op ashoogte wordt de stilstand bij toenemende windsnelheid al opgeheven, op het moment dat lager de windsnelheid nog substantieel lager kan zijn en de kans op vleermuisactiviteit betrekkelijk hoog. Het verdient aanbeveling om de relatie tussen vleermuisactiviteit in het risicogebied van de rotorbladen – en met name de zone de tip van de rotorbladen – en windsnelheid op ashoogte beter te gaan te bepalen.

De tipsnelheid is afhankelijk van de bladlengte (tussen 35 en 107 meter lengte). Arnett et al. (2013) nemen aan dat turbinebladen voor vleermuizen dodelijk kunnen zijn vanaf een tipsnelheid van boven 22.4 m/s (50 mph). Uit hetzelfde onderzoek blijkt dat ondanks toegepaste stilstandsvoorzieningen sommige turbines deze tipsnelheidsgrens regelmatig overschrijden. Dit gebeurt met name bij windsnelheden tussen 2-5 m/s, waarbij een turbine tijdens vrijloop (zonder energieopwekking) nog steeds te hard draaien (en daarmee nog steeds aanzienlijke hoeveelheden slachtoffers maken). Naast startcondities verdient het ook aanbeveling vaker naar verwachte tipsnelheid bij die condities te kijken.

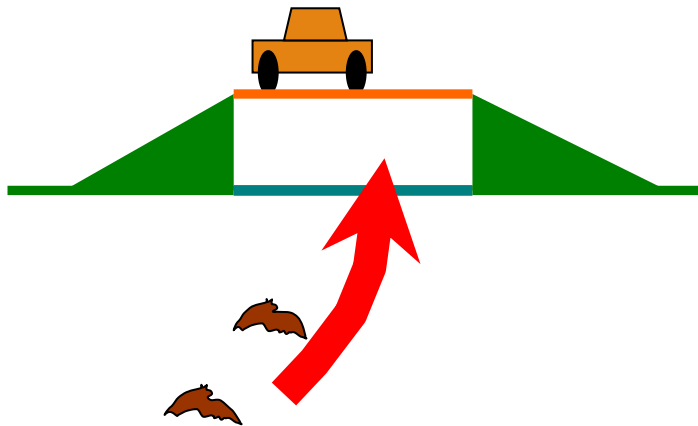
M45. ONTSNIJPERINGSMAATREGELEN

Voor veel soorten, zowel aquatische als terrestrische, is de ruimtelijke samenhang van het beschikbare habitat van belang (Groot Bruinderink et al 2007). Dit betekent bijvoorbeeld dat de omvang van het moerasesysteem niet onder een kritische grens mag komen. Bij de meervleermuis ligt omvang op een geschatte 100 hectare. Wanneer we ervan uitgaan dat een moerasesysteem des te completer wordt naarmate er meer verlandingsstadia in voorkomen, geldt het devies: hoe groter het oppervlak, des te beter. Een moerasgebied met een gering oppervlak kan weliswaar veelzijdig en soortenrijk zijn, maar zal aan minder individuen per soort leefruimte bieden dan een overeenkomstig groter gebied.

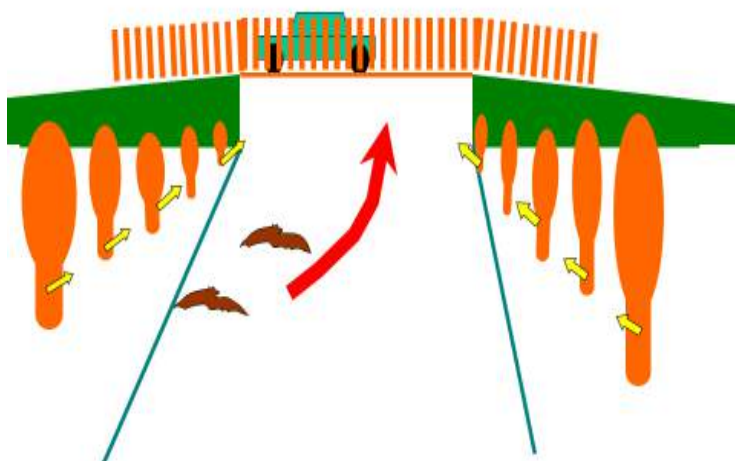
Het is raadzaam te kleine gebieden met elkaar te verbinden, en daarbij verbindingen te gebruiken die relevant zijn voor alle aanwezige doelsoorten, o.a. bever, ringslang, meerval, noordse woelmuis, kwabaal, grote modderkruiper, bittervoorn, vetje, dwergmuis, waterspitsmuis, kleine modderkruiper.

Aanleg en afmetingen bruggen duikers

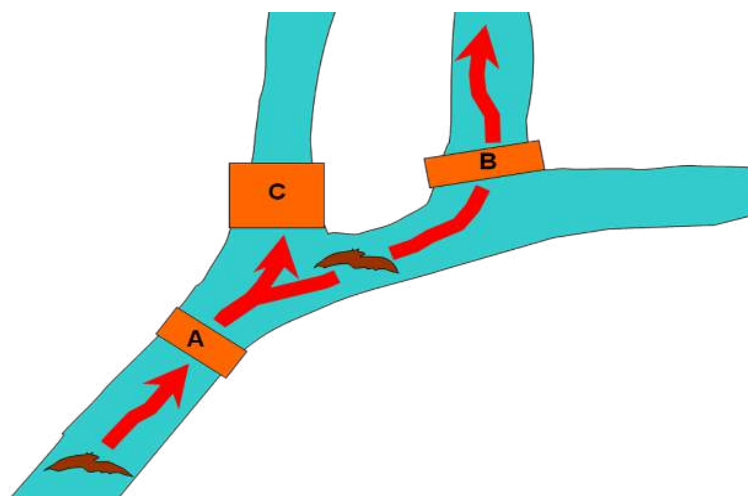
Meervleermuizen moeten een weg kunnen passeren zonder risico op aanrijding. Indien een brug te klein (te smal, of te laag) is, bestaat de kans dat dieren over de brug heen vliegen. Het is daarom belangrijk de hieronder gegeven maatvoering aan te houden. De maatvoering wordt genoemd in Figuur 53 en Figuur 55.



Figuur 53: 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 54: Geleidende elementen naar een onderdoorgang voor meervleermuizen. Passage over land (via het brugdek) wordt voorkomen door gebruik te maken van een relatief dichte railing.

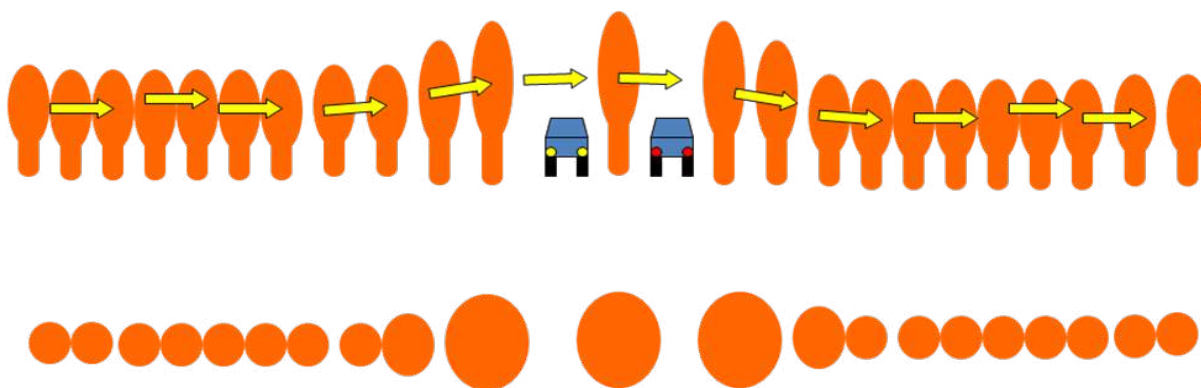


Figuur 55: De breedte maat van de doorgang wordt bepaald door de aanvliegroute. Een doorgang moet minimaal 4 meter breed zijn zodat een water- en meervleermuis deze ongehinderd kunnen passeren. Als de aanvliegroute via een waterweg (in het blauw in deze figuur) recht op de brug afgaat, is (Brug A) is 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

Kruisende weg 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.

Uit onderzoek door Schut et al 2011 blijkt dat zowel wegen met als wegen zonder hop-over worden overgestoken. Bij 93% van de voor vleermuizen gemaakte geleidingselementen steken ook daadwerkelijk dieren over. Tijdens hetzelfde onderzoek zijn ook op 66% van de onderzochte plekken overstekende vleermuizen waargenomen zonder geleidende hop-over. Het aantal dieren wat bij een hop-over vliegt is echter hoger dan wat op plekken zonder hop-over. Tijdens het onderzoek van Schut zijn geen overvliegende meervleermuizen waargenomen, het is dus onbekend hoe deze soort zal reageren. Monitoring is dus nodig!



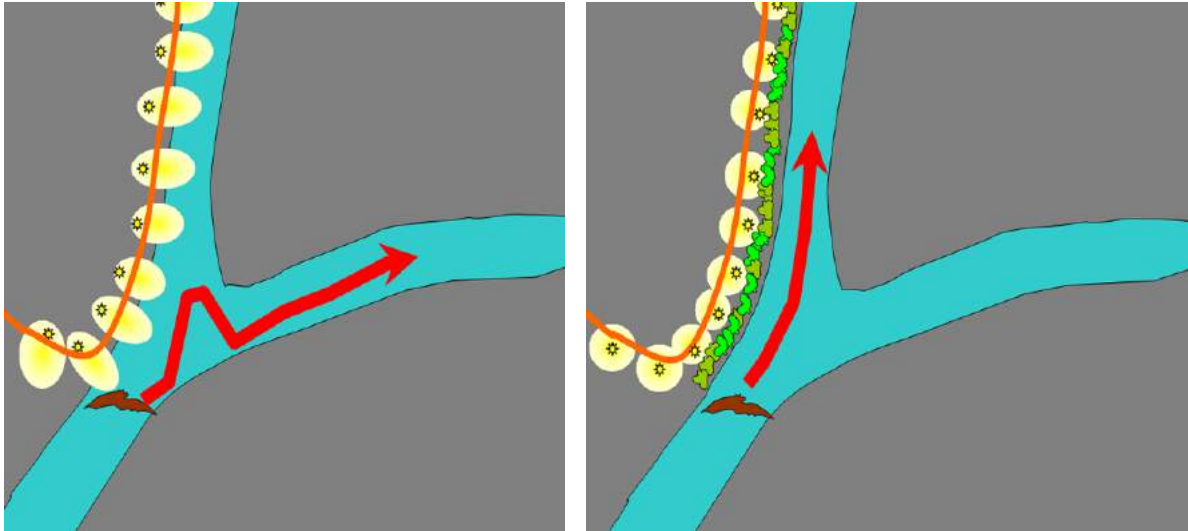
Figuur 56: Door middel van een bomenrij dwars op een autoweg kunnen vleermuizen over een weg geleid worden. Door de bomen net voor een autoweg net iets hoger te maken dan de eerdere bomen wordt een vleermuis omhoog gestuurd. Door een hoge boom in de middenberm blijft een vleermuis hoog. Een zijaanzicht en een bovenaanzicht. Tekening: Batweter.

M46. AANPASSEN VERLICHTING

Het achterwege laten van verlichting is (vanuit vleermuisperspectief) altijd de beste oplossing. 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. Omdat vleermuizen zowel laag boven het water als op 3 meter hoogte vliegen, dient deze lichtnorm op logische 'vleermuishoogte' gemeten te worden. Omdat vleermuizen ook direct naar de lichtbron kunnen kijken, dient het licht gemeten te worden met de sensor naar de lichtbron toe (dit in tegenstelling tot een lichtmeting voor een lichtverdelingscurve, welke een meting in een plat vlak uitvoert. En tijdens alle metingen alleen recht naar boven meet).

Om te borgen dat de 0,5 lux regel gehandhaafd blijft is het raadzaam om bijvoorbeeld bomen aan te planten (deze dienen als lichtfilter), of door verlichting op zijn minst met de 'rug' naar de vaart te plaatsen (Figuur 57).



Figuur 57: 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. Tekening: Batweter.

M47. BESCHUT WATER CREEEREN



In 2008



In 2020

Figuur 58: Aanlegplaats Grote Gaastmeer, waarbij in het centrum meerdere ondiepe beschut gelegen plassen zijn gecreëerd.

In Natura 2000-gebied de 'De Grootte Wielen' is een vooroever aangelegd. Het project bestaat uit het leggen van een zogenaamde 'Geo-tube' op een afstand van ongeveer 45 meter van de oostoever. Deze tube van ongeveer 500 meter lang wordt gevuld met zand en vormt zo een barrière. In de eerste fase is dit perfect jachthabitat voor de meervleermuis. Helaas is de vooroever bedoeld als slibdepot. In totaal 30.000 m³ slib afkomstig van de vaarwegen Ryptsjerksterfeart, De Rijd en Koiboutsfeart worden in dit depot aangebracht. Hiermee gaat

essentieel jachthabitat van de meervleermuis verloren en zal een (verland) rietmoeras ontstaan voor diverse rietvogels.



2009



2020

Figuur 59: vooroever t.h.v. Sierdswiel (in de Groote Wielen). Hiermee de kwantiteit essentieel habitat voor de meervleermuis verminderd.

M48. AANDEEL OPEN WATER BEHEREN.

Voor de meervleermuis is in met name Natura 2000-gebied Deelen en de Rottige Meenthe & Brandemeer een knelpunt wat betreft aanbod aan open water. Een planning op de lange termijn is hierbij van belang. De aanleg van open water in een gebied dient te gebeuren in overeenstemming met de verlandingsnelheid van een successiereeks in dat gebied (cyclisch beheer). (Groot Bruinderink et al 2007). Wateroppervlaktes moeten niet onder de 2 hectare open water (dus het oppervlakte vrij van krabbenscheer, waterlelies en andere waterplanten) komen.

Tabel 16: Verlanding en het effect op meervleermuizen (en andere soorten)

| | Heeft meervleermuis hier baat bij? | Andere meelift soorten | Opmerking |
|--|---|------------------------|---|
| Verlanding in open water van grote zoetwaterplassen | Ja (beschutting, meer insecten) | Zie Tabel 17 | |
| Verlanding aan de loefzijde van plassen | Ja (beschutting, meer insecten) | Zie Tabel 17 | Zolang waterlichaam voldoende breed en groot blijft |
| Verlanding aan de lijzijde van grote plassen of de loefzijde van kleine plassen | Ja (beschutting, meer insecten) | Zie Tabel 17 | Zolang waterlichaam voldoende breed en groot blijft |
| Verlanding aan de lijzijde van kleine plassen | Ja (of beperkt) | krabbenscheer | Kritische afmeting waterlichaam is snel bereikt |
| Verlanding in petgaten: kraggenverlanding | Indirect, vertroebeling water meer insecten. Plaatselijk afname van jachtgebied. | | Voor meervleermuizen al snel te smal |
| Verlanding in brakwatermoerassen | Indirect, vertroebeling water en dus meer insecten. Plaatselijk afname van jachtgebied. | | Sterk situatie afhankelijk |

M49. AANDEEL MEERJARIG (WATER)RIET BEHEREN

Om de aanwezigheid van riet verspreid over het gebied te bevorderen, dienen de vestigingskansen voor riet vergroot te worden door middel van een natuurlijk peilbeheer. Het riet dient bij dit natuurlijke peilbeheer uiteindelijk op ca. 1 m diepte te wortelen om te voorkomen dat de groeiplaats gedurende de zomer droogvalt en aldus bereikbaar wordt voor zoogdieren die rietvogels kunnen prederen. Gefaseerd beheer van waterriet is nodig, om de kwaliteit hiervan ook op de lange termijn te kunnen borgen. Voor de meervleermuis is meerjarig riet interessant omdat het dient als bron voor allerlei insecten (die vervolgens boven naast gelegen open water te vangen zijn). Voor de meervleermuis is het belangrijk dat voldoende breed wateroppervlakte naast meerjarig riet aanwezig blijft.

Meeliftsoorten: essentieel voor snor en grote karekiet, otter, vetje, zilverreiger, blauwborst, Europese meerval, purperreiger, roerdomp en rietzanger.

M50. VOLDOENDE STRUCTUURRIJKE VEGETATIE / BESCHUTTING FOERAGEERGEBIED

Voor een aantal soorten is de permanente aanwezigheid van structuurrijke vegetatie verspreid over het gebied van belang. Voor de meervleermuis dient deze structuurrijke vegetatie als essentiële beschutting tijdens het jagen gedurende winderige nachten. Door aangepast rietbeheer (gefaseerd maaien, riet jaarlijks laten overstaan) en het verspreid door een gebied toestaan van successie richting bos kunnen de knelpunten voor deze soorten worden opgelost. Voor de meervleermuis is het belangrijk dat voldoende breed wateroppervlakte naast structuurrijke vegetatie aanwezig blijft.

Meeliftsoorten: bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, heikikker, kleine water salamander, rugstreeppad, glassnijder, blauwborst, kwak, bosrietzanger, Noordse Winterjuffer, Otter, grote karekiet, rietzanger, snor, roerdomp, woudaapje, zwarte stern, ringslang.

Tijdens dieet onderzoek (Haarsma & Koopmans) uitgevoerd in 2018 bleek dat geen effecten van verminderd voedselaanbod op het dieet van vleermuizen konden worden geconstateerd. Het is onduidelijk of droge zomers het voedselaanbod heeft veranderd. Een reguliere (bv. drie-vierjaarlijkse) controle van het dieet kan raadzaam zijn (d.w.z. een herhaling van dieet onderzoek 2018). Met name omdat het dieet en energie besparen in verblijfplaatsen ook met elkaar gerelateerd zijn (zie paragraaf 8.3.1).

M51. VARIATIE AAN FOERAGEERGEBIED

Om een voldoende hoog en divers aanbod aan grote waterinsecten verspreid in ruimte en tijd te kunnen borgen is voldoende variatie aan foerageergebied nodig. De beschikbaarheid van prooien is vaak weersafhankelijk. Variatie in habitats maakt het mogelijk om onder wisselende weersomstandigheden te foerageren.

Een analyse van grondgebruik, met name landbouwgrond, is een middel om te onderzoeken om de variatie in foerageergebied de afgelopen 20 jaar gelijk is gebleven. Meervleermuis heeft met name baat bij permanente graslanden, indien deze om de 3 jaar worden omgezet tot maisland betekent dit voor de meervleermuis een verslechtering van het foerageerhabitat.

M52. BEGRAZEN

Meervleermuizen jagen 25% van hun tijd boven weilanden. Hierbij hebben ze een voorkeur voor bloemrijke weilanden en weilanden met begrazing. Mestkevers en strontvliegen zijn een welkome aanvulling op het dieet van de meervleermuis.

Op dit moment bevinden zich reeën in veel laagveenmoerassen. Hier wordt echter gedoeld op zwaardere dieren (bv. runderen, schapen) die veel meer dan een ree de bodem beschadigen. Daardoor kunnen zij een geschikt vestigingsmilieu creëren voor bijvoorbeeld de Groenknolorchis. Van belang zijn hier de randzones van de laagveenmoerassen om de harde overgang met het cultuurlandschap geleidelijker te doen verlopen.

Voor een soort als de meervleermuis levert begrazing door vee ook een extra diversiteit aan insecten op zoals mestkevers, mestvliegen en een toename aan langpootmuggen.

M53. VERONTREINING (XENOBIOTICUM) AANPAKKEN/ IN KAART BRENGEN

Meer inzicht in aanwezige bestrijdingsmiddelen, bv door een analyse van de kaartlagen in de digitale 'bestrijdingsmiddelenatlas' kan inzicht geven in knelpunten en plekken voor kritische waarden aanwezig zijn.

Ook het analyseren van mest samples verzameld op kerkzolder, of in het veld is belangrijk om meer inzicht te krijgen in de ernst van deze problematiek. In 2017 is in Friesland voor het laagst naar toxische stoffen in mest gekeken, een nieuwe analyse kan aantonen of het aandeel van deze stoffen is toegenomen of afgenomen.

Meeliftsoorten: Otter, egel, waterspitsmuis, grote karekiet, das, zwarte stern, bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, heikikker, kleine water salamander, rugstreeppad.

M54. OEVER CREEREN

Veel van de huidige vormen van oeververdediging (stortsteen, walbeschoeiing van hardhout) laten geen of weinig ruimte voor ecologische waarden en functies. De huidige typen oeververdediging vormen een harde grens tussen land (oever) en water, terwijl die overgang juist belangrijk is als habitat voor diverse planten en diersoorten. Denk aan moeras/ verlandingsvegetatie, bijbehorende macrofauna (zoals diverse Diptera, schietmotten, haften en waterkevers) en diverse rietbroedende vogels. Vooral voor meer geëxponeerde locaties en daar waar weinig ruimte is, ontbreken goede alternatieven en zijn harde oeverbeschoeiingen doorgaans de enige optie.

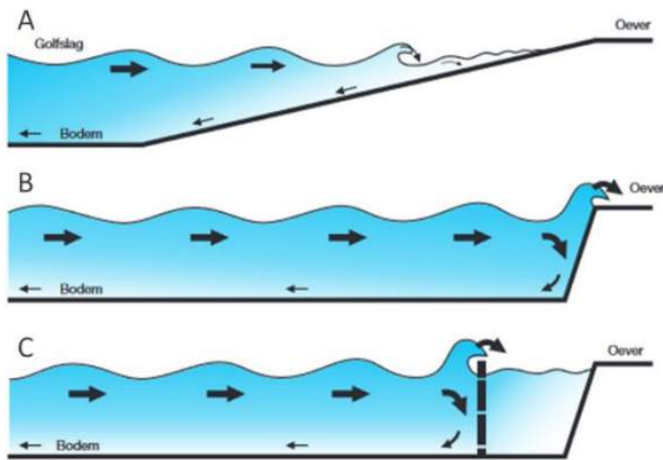
Leijenaar & Brongers 2017 stellen een pilot met 'rietelementen' voor (figuur 60) waarbij een betonnen oeververdediging gecombineerd met vestigingsruimte voor vegetatie. Het voordeel is dat een relatief steile oever verkregen kan worden, waar toch een natuurlijk ecosysteem in kan wonen. Helaas is niet bekend of deze rietelementen al ergens succesvol zijn toegepast.



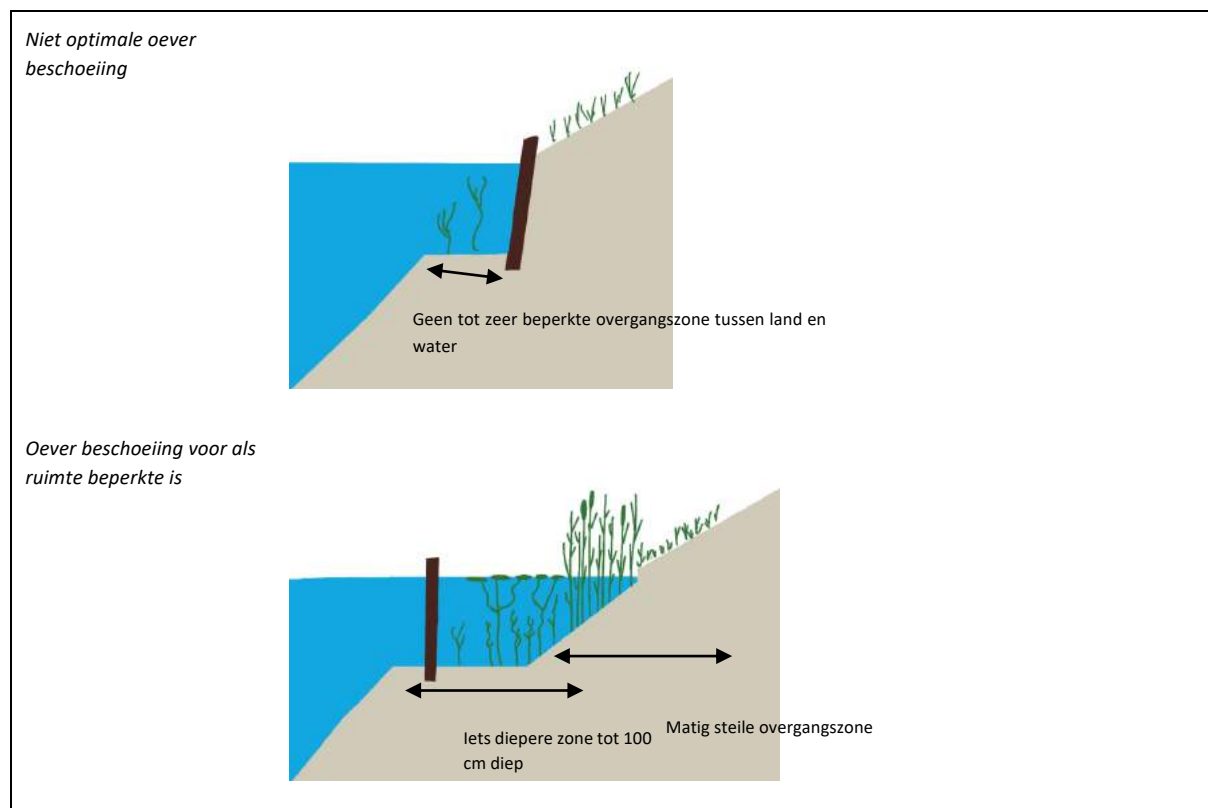
Figuur 60: voorbeeld van een oeververdediging (uit Leijenaar en Brongers 2017).

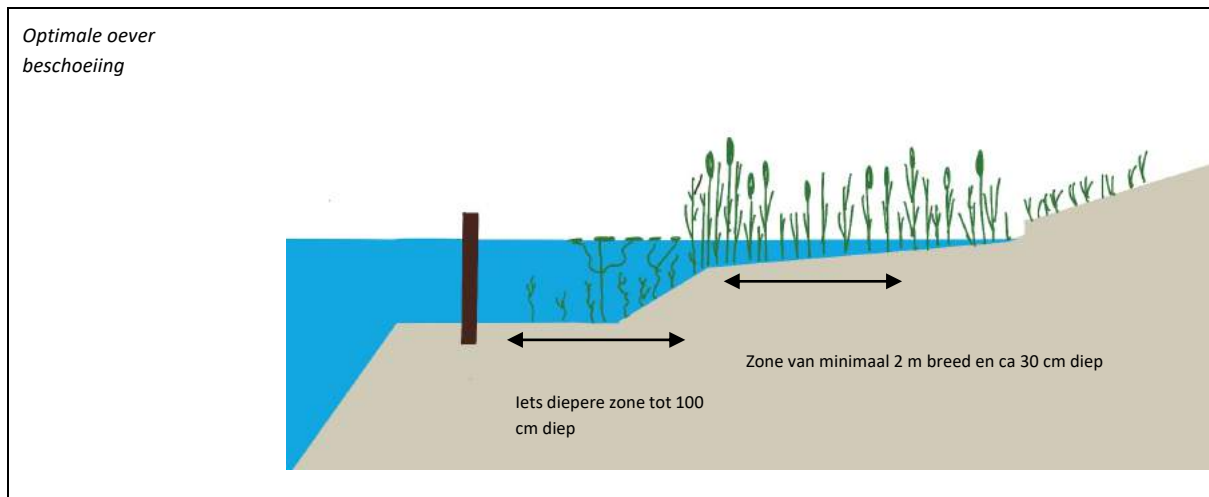
O oplossingen

Er zijn meerdere mogelijke opties om een natuurlijker oever te creëren, eventueel met oeverbeschoeiing, met daarachter een verlandingszone. Hoe breder de zone tot 150 cm diepte is, hoe optimaler voor de meervleermuis



Figuur 61: Schematisering golfwerking op oever onder verschillende omstandigheden (kerfwatering 2017)





Figuur 62: Schematische weergave van diverse mogelijke oever beschoeiing (tekening Batweter)



Figuur 63: Twee variaties voor een natuurlijke oeverbeschoeiing.

Het project KRW oever boezemkanalen realiseert ruim 15 kilometer natuurvriendelijke oevers. Dat wil zeggen luwe oevers langs 10 vaarten in Fryslân. Het verdient aanbeveling om deze natuurlijke oevers gericht bij vaarten die ook relevant zijn voor meervleermuis toe te passen. Momenteel liggen het merendeel van de geplande projecten buiten het essentiële leefgebied voor de meervleermuis.

Huidig overzicht (geplande) projecten

- Fase 1: delen van de Linde, Tsjonger (2x), Nije Swemmer, Stoppelsoal (ten noorden van Burgumer Mar), Van Harinxmakanaal en Streamkanaal (oost). De aanleg in De Lits en Kúkhernsterfeart start in de loop van 2021.
- Fase 2: Warkumer Trekfeart en De Wimerts in gemeente Súdwest-Fryslân.
- Boalserter Feart, De Rie en Berltsumer Wiid in gemeente Waadhoeke.
- Dokkumer Grutdijp (gemeente Noardeast-Fryslân).
- Wide Hop (gemeente Tytsjerksteradiel).
- Wergeaster Feart (gemeente Leeuwarden), plasje vlakbij aquaduct bij de Wâldwei.
- Juffersgat (gemeente Smallingerland).



Figuur 64: Bocht van Molkwar, natuurlijke eilandjes die voor beschutting zorgen. Tussen eilandjes en kust is ideaal jachthabitat voor de meervleermuis.

M55. BEHEER AMERIKAANSE RIVIERKREEFTEN, MUSKUSRATTEN EN ANDERE EXOTEN

Rivierkreeften en muskusratten kunnen schade veroorzaken aan waterkeringen. Vanuit een ecologisch perspectief zorgen ze voor een bredere verlandingszone. Echter, door recreatie en beroepsvaart zal deze verlandingszone weggespoeld worden. Uiteindelijk veroorzaken deze beide soorten daarmee verlies aan kwaliteit van voedsel habitat voor de meervleermuis. Dit kan versterkt worden door beheermaatregelen als gevolg van schade door rivierkreeften en muskusratten, omdat tijdens dergelijke beheermaatregelen vaak wordt gekozen voor een versterkte (niet natuurlijke) oever. Zoeken naar een geschikte beheermaatregel waar meervleermuis ook baat bij heeft, of bestrijden van rivierkreeften kan onderdeel zijn van een maatregel.

M56. LEEFGEBIED BENADERING

Actief soortenbeleid kan op diverse manieren worden uitgevoerd. Een veel gebruikte aanpak is een leefgebiedplan (LGP). Meervleermuizen zijn meestal aangewezen als doelsoort voor laagveenmoerassen. Het is boeiend te kijken of de eisen van andere laagveen soorten overeenkomen met die van de meervleermuis (zie ook genoemde meeliftsoorten in eerdere maatregelen). O.a. wat betreft levensstrategie, terreinkenmerken, en mobiliteit.

Het voorkomen en verspreiding van de meervleermuis in Nederland is grotendeel gekoppeld aan waterrijke gebieden, met name laagveen. De meervleermuis verblijft in gebouwen rondom deze gebieden, maar is voor haar voedsel grotendeel afhankelijk van laagveengebied.

De meervleermuis heeft in de voedselketen een rol als predator (van muggen). Haar voorkomen wordt bepaald door aanwezigheid en voldoende diversiteit van insecten. Als zeer mobiel zoogdier is ook inrichting van een gebied met het oog op verbinding, etc. belangrijk. De meervleermuis kan ook gezien worden als een habitatgeneralist (als er maar water en beschutting is).

Het opzetten van een leefgebiedbenadering is een manier om duidelijk te maken welke soort(en) positief (of negatief) kunnen worden beïnvloed door maatregelen. Een aanzet voor een dergelijke benadering is het maken van een kruistabel.

Tabel 17: Concept opzet voor een kruistabel met combinatie planten en fauna. Een dergelijke kruistabel is nuttig voor een leefgebied benadering, waarbij naar het ecosysteem als geheel wordt gekeken. Deze tabel is slechts indicatief ingevuld en dient te worden aangepast/ aangevuld. Een tabel als deze kan gemaakt worden met natuurdoeltype als uitgangspunt of een doelsoort als uitgangspunt. Houdt er rekening mee dat het bevorderen van de ene soort soms zowel een indirect positief als indirect negatief effect kan hebben op dezelfde soort (deze nuance is niet altijd duidelijk te maken in een tabel). Een tabel als deze kan voor regulier beheer en behoud van een natuurtype een andere uitwerking/ invulling hebben dan voor bijvoorbeeld ontwikkeling van een bepaalde natuurtype (omdat bij ontwikkeling altijd iets anders 'verloren' gaat).

| Natuurtype | Vaatplanten/ mossen | Vissen/ slakken | Vogels | Insecten (m.n. Libellen/ dagvlinders/ kever) | Zoogdieren | Amfibieën/ reptielen |
|--|--|--|--|---|--|--|
| | Moeras- kartelblad/ Glanzend veenmos | Kleverige poelslak | Blauwborst | Donkere waterjuffer/ Grote vuurvlinder/ Gestreepte waterroofkever | Meervleermuis, otter, waterspitsmuis | Bastaardkikker/ Ringslang |
| | Groen-knolorchis/ Groen + rood schorpioenmos | | Bosrietzanger | Noordse winterjuffer/ Zilveren maan | Meervleermuis, otter, waterspitsmuis | Bruine kikker |
| | Moeras- wolfsmelk/ Groot puntmos | | Grote karekiet | Gevlekte witsnuit | Otter, noordse woelmuis | Gewone pad |
| | Slank wollegras/ Sparrig veenmos | | Krooneend | Groene glazenmaker | Otter | Heikikker |
| | Groot nimfkruid/ trilveenmos | | Kwak | Glassnijder | Otter, noordse woelmuis | Kleine watersalamander |
| | galigaan | | Purperreiger | Vroege glazenmaker | Otter | Rugstreeppad |
| | Krabben scheer | | Rietzanger | Sierlijke witsnuit | Otter, noordse woelmuis | |
| | Plat blaasjes kruid | | Roerdomp, zwarte stern | Gevlekte glanslibel | Otter, noordse woelmuis | |
| | Stijf struisriet | | Snor | Bruine korenbout | | |
| Riet-vegetatie | Echte koekoeksbloem | | Woudaap | | Otter, noordse woelmuis | |
| Vochtig hooiland | Gewone dotterbloem | | Zomertaling, gele kwikstaart | Aardbevlinder, bruine vuurvlinder | Meervleermuis, noordse woelmuis, waterspitsmuis | Bastaardkikker/ Ringslang |
| Gemaaid rietland | Groenknolorchis, moeraswolfsmelk | Vetje, Euopese meerval | Grote karekiet, rietzanger, blauwborst, roerdomp | Bruine korenbout | Noordse woelmuis, otter, (meervleermuis beschutting en insecten) | |
| Veenmoeras | Moeraskartelblad | Bittervoorn, Kwabaal, Kroeskarper | Porseleinhoen, blauwborst, woudaap | Groene glazenmaker | Meervleermuis, otter, noordse woelmuis | Bastaardkikker/ Ringslang |
| Zoete plas > 2 ha | Drijvend fonteinkruid | Bittervoorn, grote modderkruiper, snoek | Zwarte stern, purperreiger, roepdorp | Groene glazenmaker | Meervleermuis, otter, waterspitsmuis | Bastaardkikker/ Ringslang |
| Zoete plas < 2 ha | Drijvend fonteinkruid | Bittervoorn, grote modderkruiper | Zwarte stern, purperreiger, roepdorp | Groene glazenmaker | Waterspitsmuis | Bastaardkikker/ Ringslang |
| Kleinschalig moerasbos | Gagel | | Bosrietzanger, grote karekiet, snor, woudaapje, purperreiger | Glassnijder | Meervleermuis, otter | |
| Grootschalig moerasbos | Gagel | | | | Brandts vleermuis | Kleine watersalamander/ bastaardkikker |
| Extensief beheerd veenweiland | Gewone dotterbloem, groot hoefblad, Echte koekoeksbloem | | Zomertaling, gele kwikstaart | | Meervleermuis, noordse woelmuis | Rugstreeppad |

Het toekomst perspectief van de meervleermuis is ongunstig. In paragraaf 0 wordt de toekomst verwachting van de meervleermuis populatie zonder maatregelen berekend. De minimale populatieomvang in de Friese Natura 2000-gebieden (dit is dus een selectie van de totale Friese populatie) was tijdens het aanwijzingsjaar 1972 dieren (inclusief Lauwersmeer). Anno 2022 is deze minimale populatie nog maar 1302 dieren, de voorspelling voor 2032 is dat deze krimp doorzet tot 1081 dieren.

Met uitzondering van de Alde Feanen is in alle Natura 2000-gebieden een negatieve populatietrend waar te nemen. Het merendeel van de essentiële vliegroutes en migratieroutes ligt buiten Natura 2000 begrenzing. Onderzoeksgegevens laten zien dat de Natura 2000-gebieden vaak maar een klein deel van het jachtgebied van deze soort uitmaken. Dit toont aan dat de huidige kwaliteit en omvang van de Natura 2000-gebieden waarschijnlijk onvoldoende is voor het duurzaam voortbestaan van deze soort. Diverse instandhoudingsmaatregelen zijn nodig om de soort te behouden. Deze maatregelen moeten ook (juist!) buiten de begrenzing van Natura 2000 worden uitgevoerd.

Het aanbod kraamverblijfplaatsen loopt landelijk (en ook in Friesland) sterk terug. Waardoor allerlei knelpunten ontstaan. Zo moet de soort vaker verhuizen, worden de groepsgroottes kleiner en is het reproductiesucces lager dan voorheen. Met verblijfplaatskeuze en interne migratie binnen een verblijfplaats, zijn meervleermuizen in staat hun energiehuishouding te optimaliseren. Deze besparing van energie kunnen ze inzetten voor het grootbrengen van hun jong. Het is essentieel om de bekende kraamverblijfplaatsen, inclusief het netwerk van satellietplekken eromheen, actief te beschermen. Ook passieve bescherming, door meer kennis tijdens vergunningverlening is nodig. Daarnaast is het ook belangrijk om actief nieuwe verblijfplaatsen in te richten, en te creëren. De druk op verblijfplaatsen is enorm hoog, met name door de huidige energiecrises en de wens vanuit de overheid om te verduurzamen. De kans dat er renovatie of onderhouds werkzaamheden plaatsvinden aan de kraamverblijfplaatsen is extreem hoog. Dit leidt op dit moment al tot significante negatieve effecten, de kans dat deze effecten in de toekomst nog groter worden is aanzienlijk (ook bij 'natuurvrij maken' of werkzaamheden volgens een pre-SMP methodiek). Het uitvoeren van instandhoudingsmaatregelen M1 t/m M32 zijn noodzakelijk om het tij te keren. Ook kunnen zij dienen om speelruimte te creëren voor particulieren. Immers, als de soort nog verder achteruitgaan zullen bekende meervleermuizen op 'standstill' gezet moeten worden. Wat hoge financiële consequenties heeft voor particulieren eigenaren. Dat zij de last van de bescherming van deze soort niet moeten dragen is duidelijk.

Toename van druk door watersport, recreatie en vrachtscheepvaart kan leiden tot verminderd aanbod van insecten (o.a. door met een motorschroef vernalen van oevervegetatie, verdwijnen van ondiepe oevers, de noodzaak om waterwegen te verdiepen en of te verbreden, aanleg van passantenhavens, etc.). Dit effect zal mogelijk groter worden door verdroging. Het hanteren van een meer dynamisch peilbeheer zal voor de meervleermuis een positief effect hebben. De soort heeft met name baat bij vernatting van weilanden. Gezien de ernst van de druk op de kraamverblijven, maakt het helaas nauwelijks uit over deze maatregelen aan vliegroutes/ foerageergebieden wel of niet wordt uitgevoerd. Een iets hoger voedselaanbod weegt helaas nauwelijks op tegen een verminderde efficiënte energiehuishouding door het ongeschikt raken van verblijfplaatsen.

Ontsnippering en het verbinden van voedselgebieden is voor de meervleermuis belangrijk. Aanleg van nieuwe onderdoorgangen op plekken waar ze nu de weg over moeten steken is een belangrijke instandhoudingsmaatregel. Ook goede passieve soortbescherming door verstoring tijdens aanleg, herinrichting of renovatie van waterinfrastructuur te voorkomen draagt bij aan ontsnippering.

Aanleg van nieuwbouwwijken, zonneparken, zonneweiden kan aanbod jachthabitat verminderen en daarmee negatief op hebben op instandhoudingsdoelstellingen. Het bevoegd gezag moet beoordelen of vergunning nodig is. Het nader te formuleren afwegingskader (zie opzet in dit rapport in M40 en 41) fungeert daarbij als

toetsingskader. Belangrijk om naast Wet natuurbescherming ook te toetsen aan de Natura 2000 doelen (externe werking). Tijdens een vergunningverlening is het toepassen van soort specifieke richtlijnen belangrijk. Het gebruiken van de correcte randvoorwaarden voor een alternatieve voorziening (M1), het hanteren van een voldoende lange gewenningsperiode (M3), en het gebruiken van een ecologisch relevante natuurkalender (M9) zijn een aantal van de in dit rapport genoemde essentiële stappen.

Ondanks dat een soort als de meervleermuis bescherming geniet, is de praktische uitvoering van deze bescherming onvoldoende op orde. In feite ligt de verantwoordelijkheid voor de bescherming en daarmee het behoud van veel populaties grotendeels in handen van de eigenaren van een gebouwen. Dat zijn vooral woningbouwverenigingen en particulieren. Zij dienen zich aan de wet te houden en de verblijfplaats van hun vleermuizen niet te vernietigen en de dieren niet te doden. Door een combinatie van veel factoren verdwijnt al 10 jaar in Nederland gemiddeld één verblijfplaats per jaar (vaak voegen overgebleven dieren zich bij andere groepen). Handhaving en wetgeving blijken niet voldoende om dit tij te keren. Het aanbod geschikte verblijfplaatsen blijft jaarlijks steeds verder afnemen, zonder dat er alternatieve plekken terugkomen. Vleermuizen zijn net als ander dieren en planten de verantwoordelijkheid van ons allemaal; niet alleen voor de huiseigenaar die er 'last van heeft'. Daarom is een landelijke coördinatie voor de bescherming van de natuur en voor de aanleg van optimale vleermuiswoningen nodig. Natuurbescherming is een collectieve verantwoordelijkheid en vraagt dus ook om collectieve middelen. Het met collectief geld bouwen van alternatieve verblijfplaatsen (die voldoen aan eisen zoals genoemd in M1) is een belangrijke oplossing om te voorkomen dat de meervleermuis verdwijnt. Vanwege lange gewenningstijd (zie M3) van de meervleermuis dienen dit soort alternatieve plekken ruim 3 jaar voor het verdwijnen van de laatste woningen te gebeuren. In dit rapport worden een aantal oplossingsrichtingen voor dergelijke alternatieven voorzieningen gegeven (M11, M15, M18, M19).

7 MONITORING EN HUIDIGE SITUATIE POPULATIEGROOTTE EN TREND

7.1 WAT IS MONITORING?

De definitie van monitoring = Periodiek, vaak jaarlijks, herhaald en gestandaardiseerd

Het woord monitoring wordt in Nederland vooral gebruikt als aanduiding van het monitoren van de trend van een soort. In de basis komt het meestal neer op het periodiek, vaak jaarlijks, herhaald en gestandaardiseerd vaststellen van de aanwezigheid en bij voorkeur aantallen van soorten. In de context van het verzamelen van data voor de zesjaarlijks herhaalde artikel-17-rapportage voor de Europese Habitatrichtlijn, betekent monitoring het verzamelen van data voor de vaststelling van de (status van de) verschillende sub-indicatoren van de Staat van Instandhouding.

7.1.1 WELKE MONITORINGSVERPLICHTING KENT DE HR?

In het aanwijzingsbesluit en het beheerplan staat aangegeven voor welke soorten van de HR een gebied is aangewezen en wat de na te streven instandhoudingsdoelen zijn.

In de monitorparagraaf van het beheerplan staat aangegeven wat en hoe er gemonitord gaat worden:

- Aantallen individuen (populatie), d.w.z. gebaseerd op individuen (let op: voor bijlage IV soorten mag tot nu toe op km-hok niveau worden gerapporteerd);
- Het verspreidingsgebied (verspreiding), d.w.z. uitgedrukt in kilometerhokken
- Leefgebied of habitat
- Toekomstperspectief.

Met behulp van deze informatie kan vervolgens een uitspraak worden gedaan over de trend in een bepaalde periode. Vervolgens is in het beheerplan aangegeven op welke wijze deze informatie verzameld wordt. Dat kan op drie manieren nl.:

1. Door aan te sluiten op en gebruik te maken van de Natuurnetwerk-monitoring;
2. En/of door gebruik te maken van de NEM-monitoring;
3. En/of door er een specifiek programma voor te ontwikkelen (voor specifieke waarden).

Monitoring kan dus gaan over het vaststellen van een trend, maar ook over inventariseren of bijvoorbeeld over schatten van een grootte of extrapoleren van verspreiding op basis van een modelbenadering. Voor de HR doelsoorten gelden voor de monitoring de volgende voorwaarden:

- Methode: Trend gebaseerd op populatieaantallen, bij voldoende data ook in populatieomvang en per provincie
- Frequentie: Jaarlijkse update o.b.v. (meer) jaarlijkse monitoring
- Berekening: index t.o.v. jaar aanwijzingsbesluit. Indien mogelijk lange en korte termijn trend.

7.1.2 MET KENNIS VAN NU, NEM MEETNET WINTERMONITORING NIET REPRESENTATIEF

Hoewel het in de eerste jaren is toegepast, blijkt het bestaande NEM meetnet wintermonitoring niet geschikt om uitspraken te doen over de meervleermuis.

Onderzoek door Haarsma et al. 2019 heeft aangetoond dat de toename in gebruik van de bunkers in zowel Zuid-Holland als Gelderland werd veroorzaakt door een verandering in het migratiegedrag van de meervleermuis. In plaats van veel energie te spenderen aan migratie overwinteren mannelijke meervleermuisen lokaal, waardoor ze meer energie (en tijd) beschikbaar hebben voor de paring. Als gevolg van dit onderzoek is in de Habitatrichtlijn

rapportage van 2018 (Ministerie van LNV 2019) het volgende gesteld: *'Trend for assessed period, based on hibernation counts is slightly positive (3-6%); trend in summer, based on emergence counts of summer and maternity roosts is moderately negative (3-6%). The trend based on the summer situation is deemed to be more representative for the national population than the hibernation trend'*. Wat vertaald kan worden als: het zomer meetnet is meer representatief (en betrouwbaarder) dan het NEM wintermeetnet, als het gaat om de zomer populatie trend van de meervleermuis.

De gegevens gepresenteerd in dit rapport zijn berekend op basis van twee datasets met betrekking tot voorkomen, verspreiding en trend: zomermeetnet en vliegrouwe tellingen. Het zomermeetnet zal in 2023 worden opgenomen als officieel NEM meetnet. In 2023 zullen alle oudere gegevens in een nieuw te bouwen portal voor de meervleermuis worden overgezet.

7.2 METHODIEK, INHOUDELIJKE INFORMATIE MEETNETTEN

7.2.1 ZOMERMEETNET

Zomermeetnet is een datareeks gestart in 1994. Deze reeks geeft een representatief beeld van de populatietrend van de meervleermuis.

De dataset van de meervleermuis is afkomstig van een gevalideerde dataset in beheer bij de Vleermuiswerkgroep Nederland (VLEN) en Batweter/ Stichting SEVON. Het betreft aan- en afwezigheidsdata van meervleermuizen in zomerverblijfplaatsen in Nederland. Het meetnet van de meervleermuis is gebaseerd op reguliere tellingen van kerkzolders gestart in de jaren 60 van de vorige eeuw. In 1994 zijn deze tellingen uitgebreid met tellingen van uitvliegende dieren uit andere gebouwen, zoals rijtjeshuizen en flatgebouwen. De tellingen worden uitgevoerd door vrijwilligers. Wat betreft de meervleermuis worden ca. 40 van de 65 bekende kraamverblijven geteld. Uit onderzoek blijkt dat het aantal uitvliegende dieren een nauwkeurige maat is voor het totaal aantal meervleermuizen in een verblijf (Battersby 2010). Met uitvliegtellers kan geen onderscheid gemaakt worden tussen jongen en ouder dieren, echter dit is ook niet nodig. Jonge niet vliegvlugge dieren zullen merendeel niet mee vliegen (of pas tegen het einde van de avond en daarbij zeer herkenbaar). Moeder dieren verlaten het verblijf om naar een tijdelijk verblijf te vertrekken indien hun jong vliegvlug is, daardoor blijft het totaal aantal getelde dieren constant.

METHODIEK ZOMERMEETNET UITVLIEGTELLINGEN

Protocol uitvliegtellingen 17.210 op de website van de NDFF dient als handleiding voor de hier omschreven methodiek.

Het zomermeetnet wordt gecoördineerd door Batweter/ Stichting SEVON (vanaf 2023 door de ZV). Gestreefd wordt alle teleenheden (zie tabel 18) elk jaar ten minste eenmaal te tellen. Om zeker te weten dat een groep aanwezig is, wordt vaak een pre-check uitgevoerd. De tellingen worden uitgevoerd door vrijwilligers, in complexe situaties, onoverzichtelijke gebouwen of meerdere uitvliegopeningen, worden zij bijgestaan door een professional. Alle tellers ontvangen een handleiding met tel-instructie, en een lijst met alle mogelijke adressen van een teleenheid. De gegevens worden ingevoerd (vanaf 2023) in een portal en komen daarna in de NDFF terecht. Tellingen die bruikbaar zijn voor het zomermeetnet dienen volgens een vast protocol te worden uitgevoerd. Dit protocol is te vinden onder protocol nummer 17.210 op de website van de NDFF.

Voor een betrouwbaar meetnet is het essentieel dat vermiste kolonies regelmatig worden opgespoord. Na meer dan 3 jaar geen data kan de ruis door het bijschatten lokaal hoog worden. Daarom wordt aangeraden om indien nodig vermiste kolonies met enige regelmatigheid op te sporen. 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 telemetrie vrijwel overal de meest optimale onderzoeksmethode.

TELEENHEDEN EN VOLLEDIGHEID

Een overzicht van de teleenheden en de volledigheid van de datareeks.

In deze lijst worden twee type verblijfplaatsen genoemd, kraamverblijven en de grotere mannenverblijven. Bij meervleermuizen is een mannenverblijf, zomerverblijf, tijdelijk verblijf, paarverblijf, gemengd verblijf en zelfs winterverblijf in één. In Fryslân zijn er ook nog vele kleinere mannenverblijven. Deze zijn niet in deze lijst genoemd, omdat ze niet 'moniteerbaar' zijn.

| ID | Monit oring | Naam | Vestigings- jaar | Kraam/ man | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----|----------------|--|---------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 70 | ja | Aldtsjerk/Gytsjerk/Oensjerk | 1972 | man | x | x | x | x | x | x | x |
| 334 | ja | Bakhuizen/ Oude mirdum | 1988 | Kraam | + | x | x | x | x | x | x |
| 32 | ja | Bergum/ De Tike | 1956 | Kraam | x | x | + | x | + | x | x |
| 71 | ja | Berlikum/Beetgum/Sint Annarochie | 1961 | Kraam | x | x | x | x | x | x | x |
| 86 | ja | Dokkum/ Damwouden | 1971 | Kraam | + | + | x | x | x | x | x |
| 370 | ja | Franneker | 2017* | Kraam | -- | -- | x | x | x | x | x |
| 29 | ja | Goingarijp/ Joure | 1994 | Kraam | -- | -- | x | x | x | x | x |
| 83 | Nee | Goutem | 1965 | man | x | -- | -- | -- | -- | -- | x |
| 30 | ja | Grou/ Reduzum | 1995 | Kraam | x | x | x | x | x | x | x |
| 332 | ja | Heeg/ Woudsend/ Sondel | 1990 | Kraam | x | x | x | x | x | x | x |
| 72 | ja | Kollum/ Buitenpost | 1952 | Kraam | -- | x | x | x | x | x | x |
| 21 | ja | Koudum | 1982 | Kraam | + | + | -- | -- | -- | x | x |
| 331 | ja | Workum | 1980 | Kraam | x | x | x | + | x | x | x |
| 19 | ja | Leeuwarden | 1961 | Kraam | x | x | x | x | x | x | x |
| 24 | ja | Lemmer | 1943 | Kraam | -- | x | x | x | x | x | x |
| 372 | ja | Munnekeburen/Langelille | 2008* | Kraam | -- | -- | x | x | x | + | x |
| 339 | ja | Oostereind/Wommels/Oosterlittens/ Lutkewierum | 1959 | Kraam? | -- | -- | -- | + | + | x | x |
| 141 | ja | Sneek | 1962 | Kraam | -- | x | x | x | + | x | x |
| 31 | ja | Tjalleberd/ Gersloot/Langezwaag | 2001* | Kraam | x | x | + | + | x | x | x |
| 336 | ja | Tjerkgaast/ Sloten/Wickel | 1964 | Kraam | x | x | x | x | x | x | x |
| 28 | ja | Tjerkwerd | 1969 | Kraam | x | x | x | x | x | x | x |
| 335 | ja | Wergea/Wartena | 1968 | Kraam | x | x | x | x | x | x | x |
| 371 | Nee | Wergea | 2005 | Man | -- | x | + | x | x | + | + |
| 84 | ja | Langweer/ Sintnicolaasga | 1997 | Kraam | -- | -- | -- | -- | x | + | x |
| 113 | ja | Sexbierum | 1985 | Kraam | x | + | + | x | + | --- | -- |
| 415 | Ja | Oude Haske/ SintJohannesga | 2017 | Kraam | -- | -- | -- | -- | x | + | x |
| 76 | Nee | Drachten | 2005 | Man | -- | -- | -- | -- | + | x | x |
| 157 | nee | Steggerda/ Blesdijke | 1999 | Kraam | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

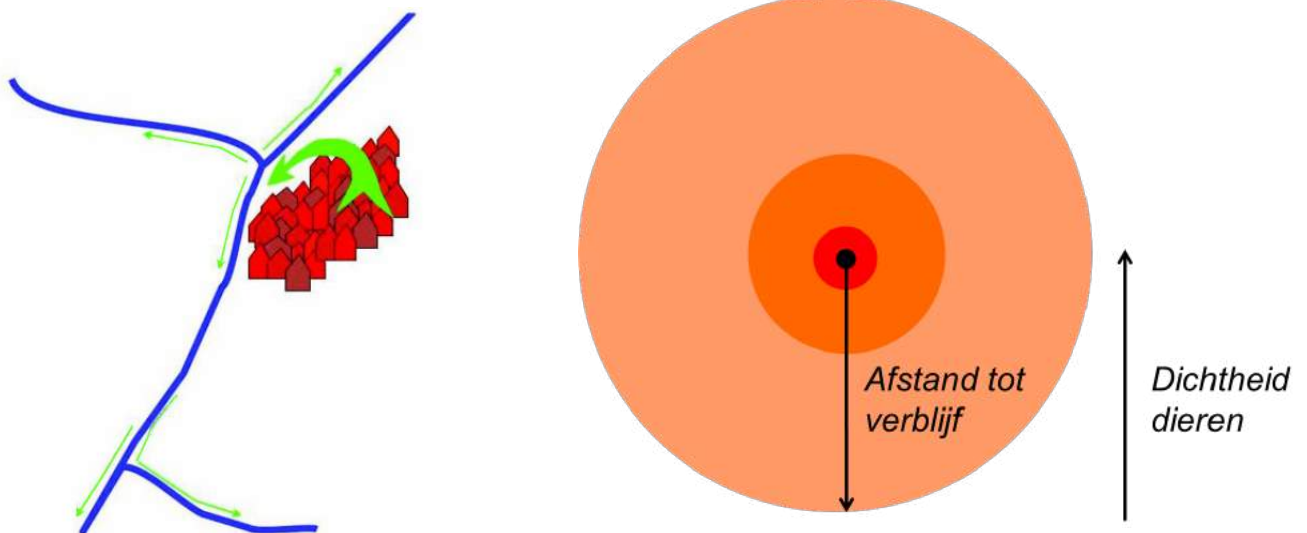
Tabel 18: . De teleenheden, kraam- en grote mannenverblijfplaatsen, relevant voor de monitoring in Fryslân. De kolommen geven aan monitoringsID nummer, jaarlijkse monitoring, naam teleenheid, vestigingsjaar, functie en de resultaten per teljaar (X = geteld, += aanwezig, niet geteld, -- = geen data bekend).

Per groep staan soms meerdere gemeentes genoemd, omdat een kolonie in meerdere gemeentes tegelijk/ ombeurten wonen. De grotere mannengroepen hier genoemd zijn zeer boeiend omdat ze van functie kunnen veranderen (naar een kraamgroep). Voor alle verblijfplaatsen staat in deze lijst een vestigingsjaar. Het vestigingsjaar is het vroegst bekende jaar. Dit is niet noodzakelijk het vestigingsjaar, bij de groepen waarbij het daadwerkelijke vestigingsjaar vele jaren eerder zal zijn is dit aangegeven met een *.

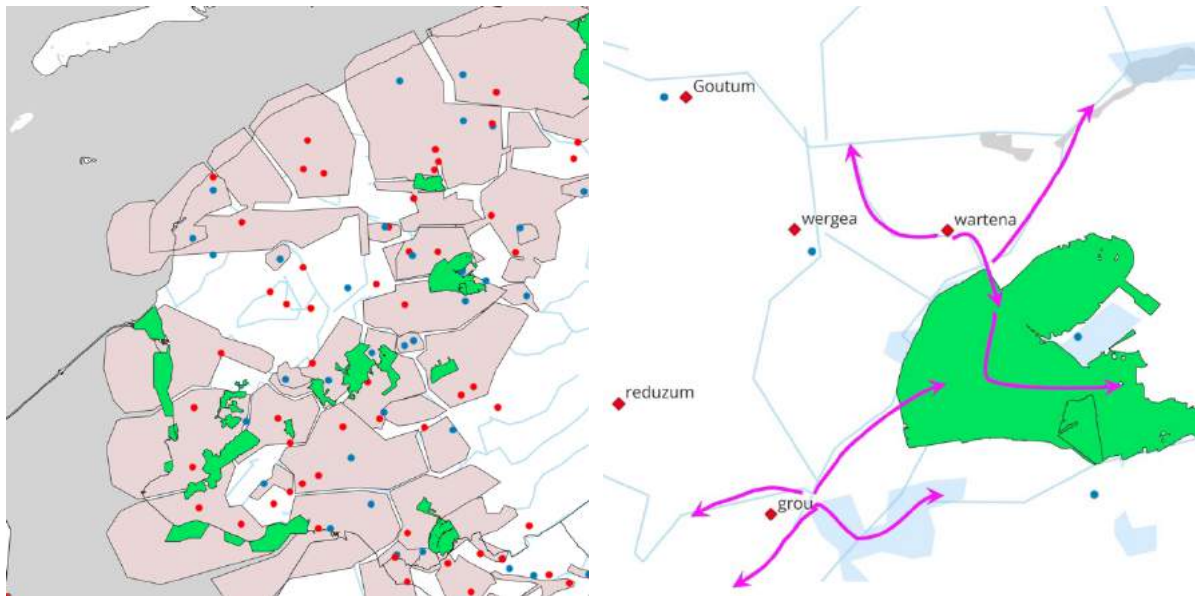
7.2.2 VLIEGROUTE TELLINGEN

Het tellen van een vliegroute wordt gebruikt om het belang van het bijbehorend foerageergebied / Natura 2000-gebied te bepalen. Het is mogelijk om aan de hand van monitoring op vliegroutes uitspraken te doen over de populatie omvang van de bronpopulatie en de kraamkolonie in de betreffende teeleenheid (Haarsma & Siepel 2013b). Vliegroute tellingen kunnen een onderdeel zijn van de populatiemonitoring.

Een kraamkolonie meervleermuizen bestaat uit een groep vrouwtjes met hun jongen. Deze groep maakt gebruik van een netwerk van verblijfplaatsen. Via vaste vliegroutes vliegen ze naar hun vaste voedselgebieden. Alle voedselgebieden van een kraamkolonie tezamen noemen we de homerange van een kraamkolonie (zie tabel 24 voor de gemiddelde afmetingen van een homerange). Binnen een homerange liggen vaak 1 soms meerdere Natura 2000-gebieden. Opmerkelijk genoeg vliegen niet alle dieren uit een kraamkolonie naar hetzelfde voedselgebied. Zo zijn er dieren die altijd alleen naar het noorden of het oosten vliegen, en dus ook alleen de voedsel / Natura 2000-gebieden in het noorden of oosten (figuur 65 en 66) gebruiken. Door een telling op de vliegroute te verrichten kan bepaald worden hoeveel dieren uit een kraamkolonie afhankelijk zijn van een voedsel / Natura 2000-gebied in een bepaalde vliegrichting. Hoe dichterbij een voedselgebied, hoe relatief hoger het aantal dieren dat hier komt jagen.



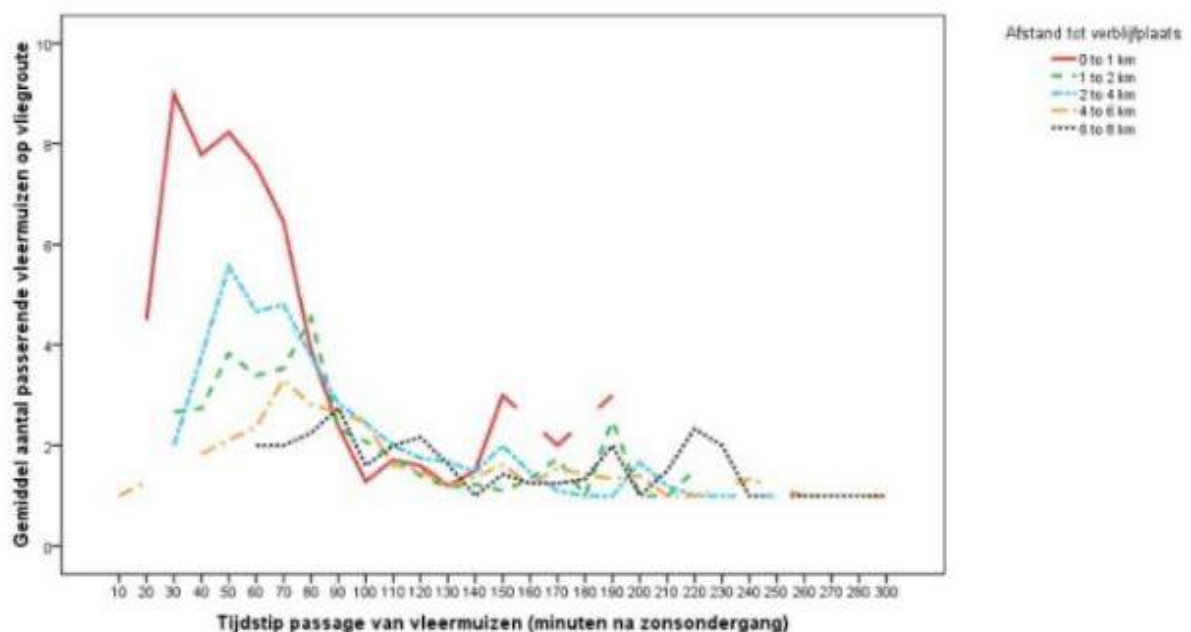
Figuur 65: een kraamkolonie meervleermuizen uit een dorp verspreidt zich hier via waterwegen naar het noorden, westen en zuiden (linker tekening). Hoe dichterbij huis hoe kleiner de oppervlakte van een gebied om in te jagen, hoe verder van huis hoe groter het oppervlakte van de cirkel (rechter tekening).



Figuur 66: overzicht van de bekende homeranges in Fryslân (linker tekening). Een voorbeeld van mogelijke vliegroutes voor de kraamkolonie uit Wartena en Grou (rechter tekening).

Vliegroute tellingen wordt gebruikt bij het bepalen van populatietrends en populatieafmeting van een Natura 2000-gebied. Het is ook mogelijk om aan de hand van monitoring op vliegroutes uitspraken te doen over het aantal individuen in de kraamkolonie zelf (zonder deze dus d.m.v. een uitvliegtelling te bepalen). Echter voor dit doel blijft een vliegroute telling een indirecte methode in vergelijking tot het tellen van het aantal individuen in een verblijfplaats, met een bijbehorende onbetrouwbaarheidsmarge. Ten slotte is een vliegroute telling een aanvullende methode om te bepalen of een kraamkolonie nog in een leefgebied voorkomt.

Om de verzamelde gegevens op een vliegroute telling optimaal te kunnen gebruiken, is het essentieel dat de vliegroute telling wordt uitgevoerd volgens een vast protocol. Dit protocol staat omschreven in Haarsma & Siepel 2013 of Haarsma 2015.



Figuur 67. Aantal passerende vleermuizen op de vliegroute in relatie tot tijdstip na zonsondergang en afstand tot verblijfplaats.

METHODIEK VliegROUTETELLINGEN

Het vliegroumetnet in Fryslân wordt gecoördineerd door Batweter en JMecologie. De hierbij verzamelde gegevens worden, voor zover relevant, geïntegreerd met het NEM zomermeetnet. Alle vliegroutes worden eens per drie jaar geteld. De tellingen worden uitgevoerd door professionals. Alle tellers ontvangen een handleiding met tel-instructie. Per telpunt wordt bepaald hoeveel dieren er naar elke richting vliegen, zo kan worden vastgesteld hoeveel % van een populatie bij benadering naar een Natura 2000-gebied vliegt. De gegevens worden ingevoerd (vanaf 2023) in een portal en komen daarna in de NDFF terecht.

7.2.3 METHODIEKEN COMBINEREN OM TREND PER NATURA 2000-GEBIED TE BEPALEN

Een populatietrend kan ook per Natura 2000- gebied worden bepaald. Hiervoor zijn vier methodes beschikbaar.

Een berekening van de populatie trend van de Natura 200 op basis van vier methodes:

- a) Het totaal aantal dieren in de populaties rondom een Natura 2000-gebied, ook wel maximaal populatie omvang genoemd (zie bv tabel 1). Ongeacht of alle dieren van een kraamkolonie in een Natura 2000-gebied komen jagen, wordt aangenomen dat theoretisch al deze dieren hier wel zouden kunnen jagen. Voor deze methode zijn uitvliegtellingen nodig
- b) Gemiddelde ratio van een populatie waargenomen op vliegroute naar dit Natura 2000-gebied, ook wel minimum populatie omvang genoemd. Niet alle dieren van een kolonie vliegen naar hetzelfde voedselgebied (zie ook figuur 65 en 66 voor een uitleg). Alleen de ratio (het percentage dieren van de totale kolonie) wat naar een gebied vliegt wordt hier meegenomen.
- c) Op basis van meerdere gestandaardiseerde vliegroute tellingen naar dit Natura 2000-gebied. Vliegroute tellingen hebben het nadeel dat ze indirecte telmethode zijn (en daarmee hebben ze een kleine variatie in resultaten). Voor gebieden waar de kraamverblijfplaatsen niet bekend zijn, is dit een geschikte methode om toch uitspraken te kunnen doen over een populatietrend + populatieomvang.
- d) Een combinatie van b en c

7.2.4 ANALYSE ZOMER EN VliegROUTE

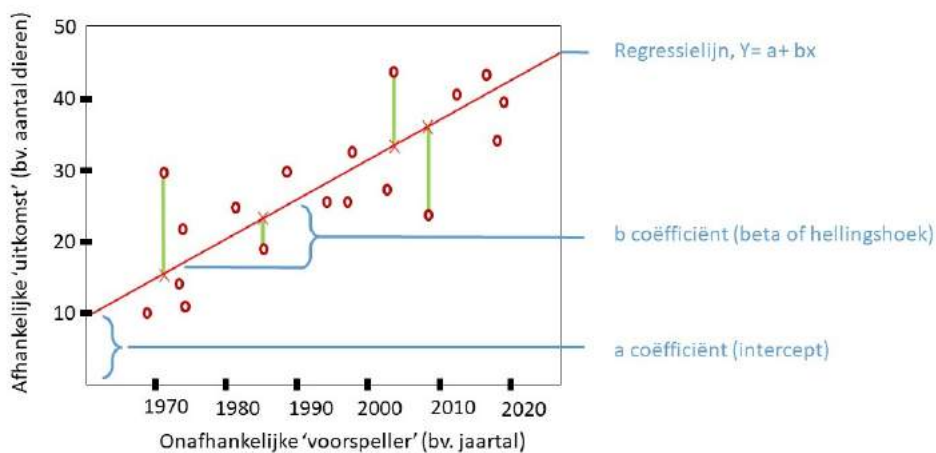
Voor monitoring is het belangrijk per teleenheid voldoende datapunten te hebben, daarom worden alleen kolonies waarvan meer dan drie waarnemingen / tellingen bekend zijn meegenomen in de analyse. De gegevens die tijdens dit meetnet verzameld zijn, worden aangeleverd aan het CBS, waarna zij vervolgens 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). De gegevens worden vervolgens weer o.a. gebruikt voor het berekenen van de staat van de natuur en zijn input voor de zesjaarlijkse artikel 17 rapportage in het kader van de EHRL die in 2018 wordt uitgevoerd.

De resultaten van de zomer en vliegroute tellingen worden vervolgens gecombineerd. Per meervleermuiskolonie (man en kraam) wordt de vliegafstand (gemeten over water) naar de dichtstbijzijnde begrenzing van een Natura 2000-gebied bepaald. Eventuele route over land (bv door bebouwing) wordt niet meegerekend (m.u.v. Bakhuizen/ Oude Mirdum omdat deze geen waterroute kent). Alle verblijven die een Natura 2000 binnen de 10 km kunnen bereiken worden meegeteld.

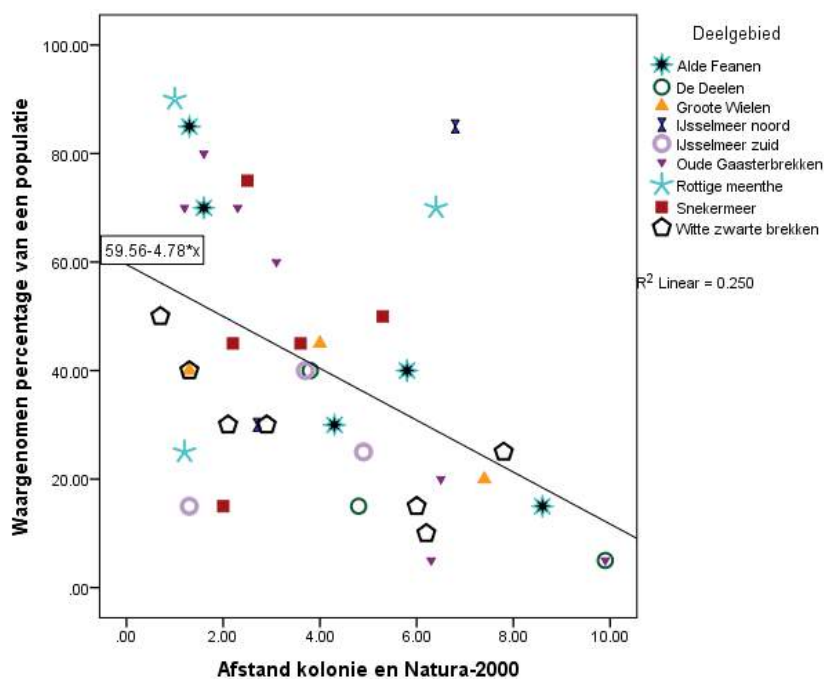
Op basis van de vliegroute tellingen (uit 2021 en 2022) wordt het percentage van de populatie wat naar een Natura 2000-gebied vliegt bepaald. Omdat bij lage aantallen dieren varianties van een berekende percentage groter kunnen zijn dan bij grotere aantallen dieren, is gekozen om de percentage voor alle groepen af te ronden op de dichtstbijzijnde veelvoud van 5.

De data over zowel vliegafstand als populatiegrootte is bruikbaar om te onderzoeken of een bepaald habitat meer of minder wordt gebruikt dan andere vergelijkbare habitats. Hiervoor wordt naar de relatie tussen de onafhankelijke (niet wijzbare) variabele afstand en de afhankelijke (onderzochte) variabele percentage gekeken. Met een lineaire regressie deze relatie nauwkeurig worden uitgedrukt in een getal. Als eerste wordt de regressielijn voor alle verblijfplaatsen bepaald ($y=a+bx$). Vervolgens wordt van elk punt de gestandaardiseerde (getransformeerd tot een z-score) afwijking van de modelwaarden (de punten op de regressielijn) berekend. Een positieve waarde betekent dat een populatie meer dan verwacht naar een gebied vliegt, een negatieve waarde betekent dat een populatie minder dan verwacht naar een gebied vliegt.

Een regressie coëfficiënt of determinatiecoëfficiënt (R^2) is een maat voor de variabiliteit van een model. Deze maat ligt tussen de 0 en de 1, indien alle (100%) voorspelde waarden overeenstemmen met de werkelijke waarden dan is $R^2=1$.



Figuur 68: De samenhang tussen twee variabelen weergegeven door middel van een regressie model. De groene lijnen geven de residual waarden aan t.o.v. de regressielijn.



Figuur 69: waargenomen verband tussen afstand en percentage dieren van een populatie waargenomen in een Natura 2000-gebied.

7.3.1 HUIDIGE TREND LANDELIJK EN PROVINCIAAL

Zowel de landelijk als provinciale trend van de meervleermuis zijn over het algemeen minder gunstig.

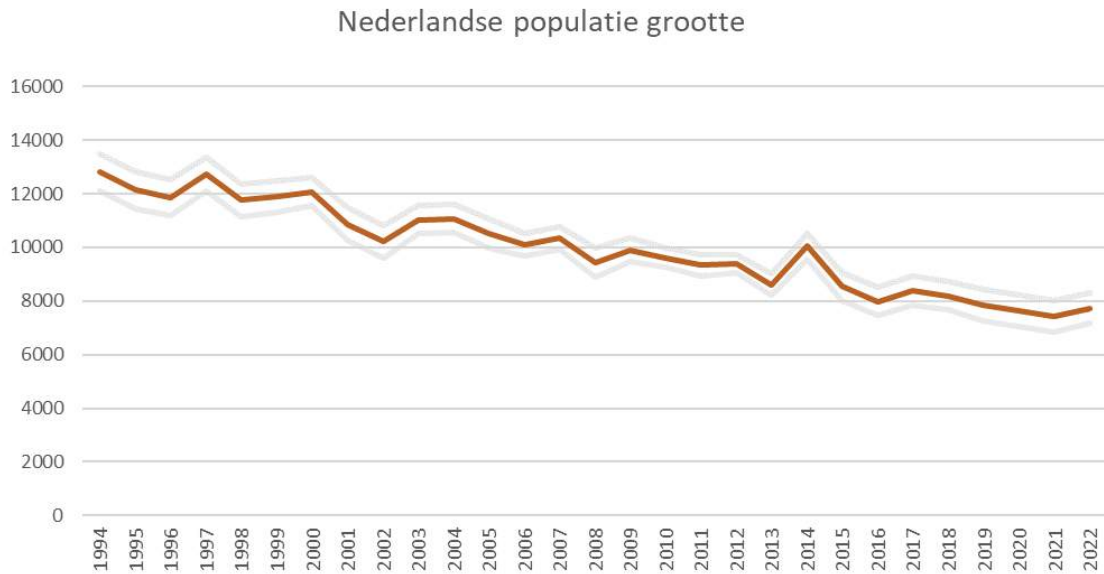
Het verspreidingsgebied (de range) voor een duurzame populatie dekt het grootste deel van Nederland. Dit betreft grotendeels zomer- en kraamverblijven. De kerngebieden voor een duurzame populatie liggen in Friesland, Noord- en Zuid-Holland en de Kop van Overijssel (Kuiters et al. 2021). Ondanks dat potentiële winterverblijven verspreid voorkomen door heel Nederland, beperkt de soort zich in de winter tot drie kerngebieden: de mergelgroeven in Limburg, de bunkers langs de kust van Noord- en Zuid-Holland en de bunkers en kelders in Gelderland in de buurt van Neder-Rijn en IJssel (Haarsma 2011).

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.

De geschatte landelijke populatieomvang van de meervleermuis bedroeg in 1994 circa 12.800 vrouwelijke individuen (en 3.000 mannelijke) individuen, waarbij landelijk sprake is van één netwerkpopulatie. In 1994 was het toekomst perspectief voor de meervleermuis niet bijzonder ongunstig, maar ook niet bijzonder gunstig. Met de uitvoering van het vleermuis-atlasproject waren veel verblijfplaatsen ontdekt, de populatieomvang en het bewoonde areaal duiden op een voor de meervleermuis gunstige situatie, en niets wees op concrete ongunstige ontwikkelingen. Er waren echter enkele bedreigingen opgemerkt zoals restauratie en renovatie van als verblijfplaats gebruikte gebouwen, meer bebouwing en verlichting langs water (routes en jachtgebied), toenemende versnippering en de vervuiling van wateren. De populatie in 1994 werd beoordeeld als duurzaam.

In 2007 is het toekomstperspectief voor de meervleermuis verbeterd, onder andere door actieve inventarisaties in diverse provincies door Haarsma. Toentertijd werd geadviseerd dat de omstandigheden te verbeteren ten aanzien van verblijfplaatsen, vliegroutes, en dus de uitwisseling tussen verblijfplaatsen en jachtgebieden, en tussen het netwerk aan verblijfplaatsen. Uit een landelijke analyse gepubliceerd in 2011 (Haarsma 2011) bleek dat renovaties van jaren-60-huizen (bekend als geschikte verblijfplaats) in toenemende mate voor ongunstige ontwikkelingen zorgen.

Landelijk is de staat van instandhouding (Svl) voor de meervleermuis in 2019 beoordeeld als 'ongunstig / ontoereikend' en de trend van de Svl is beoordeeld als 'verslechterend' (van Norren et al. 2019). In 2020 is de populatie vrouwelijke dieren echter afgenomen naar ca. 7631 vrouwelijke individuen (herberekening t.o.v. Kuiters et al. 2021). In 2022 zijn dit nog 7739 vrouwelijke meervleermuizen.

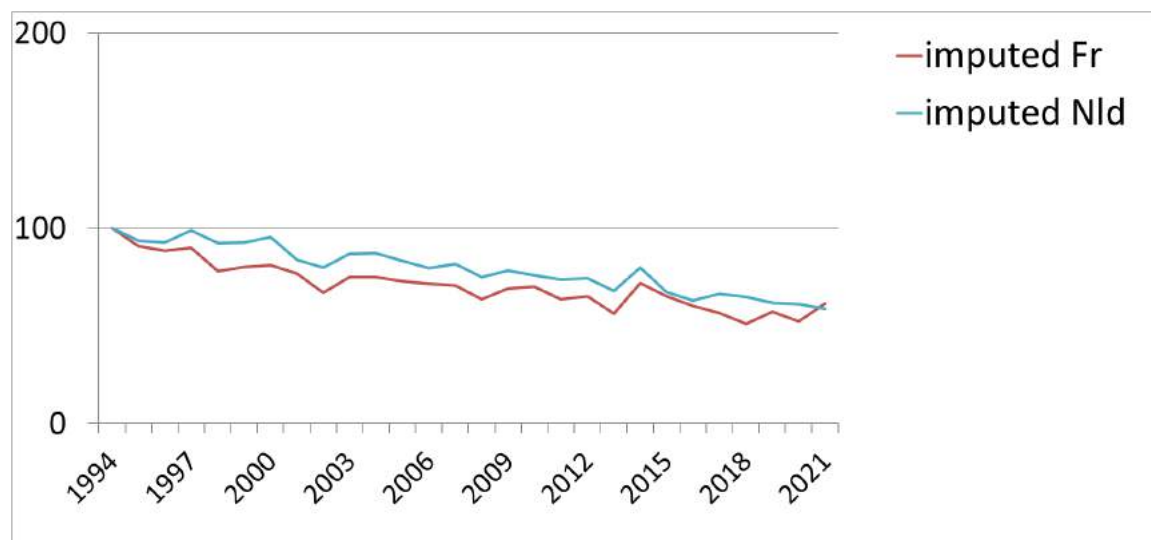


Figuur 70: Landelijke populatie trend.

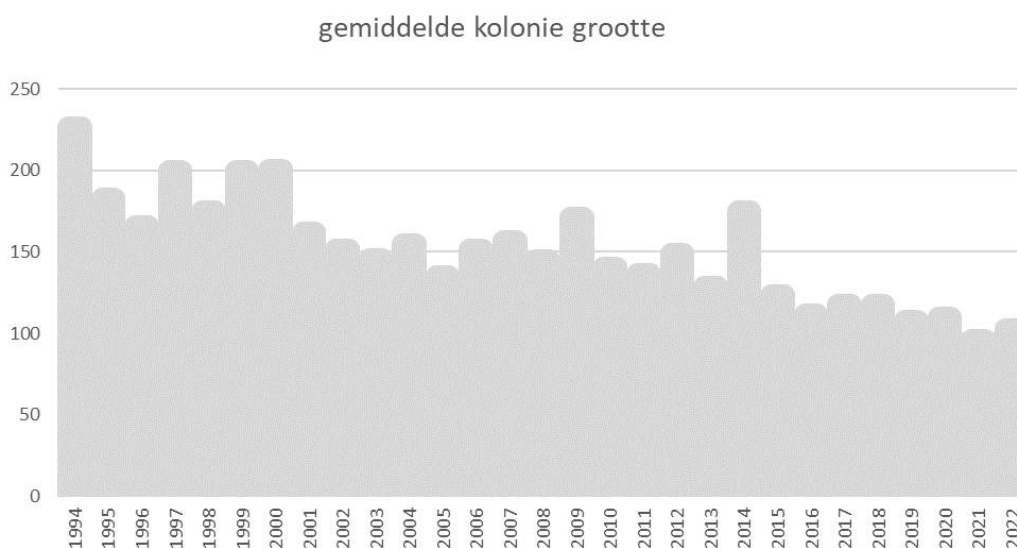
Ook in Fryslân wordt een negatieve populatietrend meervleermuizen waargenomen. Tijdens het aanwijzingsjaar (2006), waarin de Natura-2000 zijn aangemeld, leefden in Friesland een geschatte populatie grootte van 5594 vrouwelijke dieren. Anno 2022 zijn hier nog 3343 vrouwelijke meervleermuizen van over. Voor de provincie Fryslân is de Svl beoordeeld als ‘ongunstig en de trend van de Svl is ook hier beoordeeld als ‘verslechterend’ (van Norren et al. 2019). In deze beoordelingen zijn verspreidingsgebied, populatie, leefgebied en toekomstperspectief meegenomen.

Er is een betrouwbaar kwantitatief beeld van de omvang van de populatie van de meervleermuis in Fryslân. Het beeld is dat de verspreiding hetzelfde blijft, maar dat de aantallen per kraamverblijfplaats sterk teruglopen (zie ook figuur gemiddelde kolonie grootte). De locaties van de mannenverblijven lijken ook redelijk constant.

Voor de Friese winterpopulatie zijn uit het NEM Meetprogramma Wintertellingen geen concrete aantallen bekend. Niet onoverkomelijk, aangezien de landelijk winterdata niet representatief blijkt voor de zomersituatie; in goed gemonitorde winterverblijven neemt het aantal dieren toe, doordat de mannelijke populatie geen migratiegedrag meer onderneemt (Haarsma et al 2019). Deze gedragsverandering maakt interpretatie van winterdata onmogelijk.



Figuur 71: Vergelijk tussen landelijke en Friese populatie trend



Figuur 72: Landelijke afname van de gemiddelde kolonie grootte

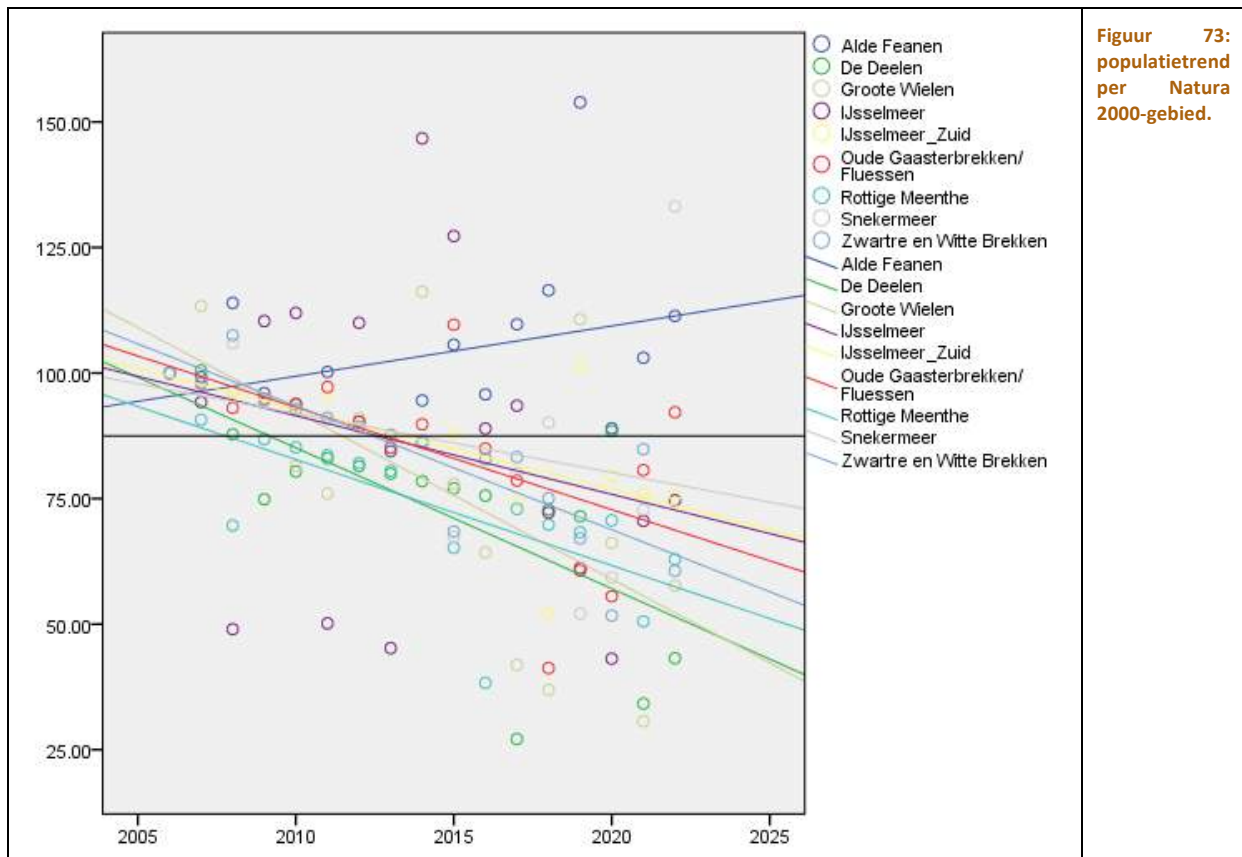
| | 1994 | 2004 | 2007 | 2012 | 2018 | 2024 |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|-----------------|---------------|
| Verspreiding | gunstig | gunstig | gunstig | ? | ? | Wrl gunstig |
| Populatie | gunstig | gunstig | gunstig | ? | Matig ongunstig | Wrl ongunstig |
| Leefgebied | Matig ongunstig | Matig ongunstig | ? | ? | ? | Wrl gunstig |
| Toekomst | Matig ongunstig | Matig ongunstig | Matig ongunstig | ? | ? | Wrl ongunstig |
| totaal | Matig ongunstig | Matig ongunstig | Matig ongunstig | ? | ? | |

Tabel 19: Landelijk gunstige staat van instandhouding.

7.3.2 TREND PER NATURA 2000-GBIED

Deze paragraaf geeft een samenvatting van de trends per gebied.

De trend in de verschillende Natura 2000-gebieden is in het algemeen duidelijk negatief (m.u.v. Alde Feanen). In de tabel 20-21 zijn de ruwe trend gegevens te bekijken.



Figuur 73:
populatietrend
per Natura
2000-gebied.

| | Alde_Feanen | De_Deelen | Groote Wielen | IJsselmeer | IJsselmeer_zuid | Oudegaaster Brekken & Fluessen | Rottige Meethe & Brandenmeer | Sneekermeer-gebied | Zwarte en Witte Brekken |
|--------------|-------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------|
| 2006 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 2007 | 99.22892707 | 100.5025126 | 113.3551321 | 94.2059311 | 98.14527767 | 97.92917106 | 90.71102791 | 98.14525287 | 98.14524606 |
| 2008 | 113.9599986 | 87.80075377 | 96.32498541 | 48.99995722 | 96.32487482 | 93.05038228 | 69.64766138 | 105.906232 | 107.5280366 |
| 2009 | 96.02394906 | 74.87437186 | 94.53833062 | 110.3460311 | 94.53829518 | 94.88478622 | 86.81823461 | 94.53828543 | 94.53827648 |
| 2010 | 93.80930805 | 80.40201005 | 81.49542296 | 111.9740242 | 92.78483921 | 93.83732867 | 85.20796331 | 92.78482543 | 92.78481942 |
| 2011 | 100.218084 | 83.00532663 | 76.05116681 | 50.15362552 | 95.38268573 | 97.2172414 | 83.62756116 | 91.06389088 | 91.06390004 |
| 2012 | 90.36171324 | 81.46577889 | 91.05642227 | 109.9900148 | 89.37488875 | 90.32564171 | 82.07645977 | 89.37486195 | 89.37486824 |
| 2013 | 84.43120291 | 79.95477387 | 87.71724224 | 45.22102136 | 87.7171865 | 85.16603846 | 80.55413653 | 87.71716065 | 87.71716207 |
| 2014 | 94.55929569 | 78.47180905 | 116.2009006 | 146.7270129 | 86.0902223 | 89.79712439 | 86.46890638 | 86.09019228 | 86.09021593 |
| 2015 | 105.636419 | 77.01633166 | 77.93496338 | 127.2741346 | 87.77796904 | 109.6162669 | 65.19239819 | 67.41679056 | 68.44461911 |
| 2016 | 95.75754418 | 75.58788945 | 64.2530775 | 88.93872118 | 82.9263317 | 84.96787722 | 38.31262728 | 82.9262848 | 82.92628614 |
| 2017 | 109.7027581 | 27.13567839 | 41.89033657 | 93.51985929 | 74.18482734 | 78.58099301 | 72.94053882 | 79.99437778 | 83.27027315 |
| 2018 | 116.4517209 | 72.80994975 | 36.91160162 | 72.23021439 | 52.26033484 | 41.24053294 | 69.80318085 | 90.12979109 | 75.05422211 |
| 2019 | 153.9020966 | 71.45949749 | 110.7056277 | 61.1552315 | 101.5532013 | 60.67759344 | 68.29444349 | 52.10105024 | 67.07057359 |
| 2020 | 88.98116679 | 88.44221106 | 66.1601191 | 43.12734007 | 79.58365697 | 55.56967418 | 70.6568299 | 59.30206874 | 51.71044812 |
| 2021 | 103.0507577 | 34.17085427 | 30.66482154 | 70.54390588 | 75.99311673 | 80.66286002 | 50.54676216 | 72.79069559 | 84.85523508 |
| 2022 | 111.3602333 | 43.2160804 | 57.6790691 | 74.64725658 | 75.66537773 | 92.17856823 | 62.90782163 | 133.1843567 | 60.63855966 |
| | positief | sterk negatief | sterk negatief | matig negatief | matig negatief | sterk negatief | sterk negatief | sterk negatief | sterk negatief |
| Hellingshoek | 1 | -2.805 | -3.338 | -1.56 | -1.602 | -2.039 | -2.11 | -1.179 | -2.467 |

Table 20: Populatietrend in de verschillende Natura 2000-gebieden, op basis van de index waarde (2006=100). De hellingshoek is bepaald aan de hand van index waarden. Het totaal aantal vrouwelijke dieren komt overeen met de minimale populatie omvang. Of te wel, de ratio dieren die naar een bepaald gebied vliegt (zie paragraaf 7.2.3 voor uitleg gebruikte termen).

7.3.3 POPULATIEOMVANG WAARVOOR NATURA 2000-GEBIED ESSENTIEEL IS

De monitoringsgegevens kunnen ook gebruikt worden om de populatieomvang per Natura 2000-gebied te bepalen. In deze tabel wordt de minimale populatieomvang van de vrouwelijke populatie weergegeven (zie paragraaf 7.2.3 voor uitleg termen). De mannelijke populatie is over het algemeen veel kleiner en omdat de meeste mannen solitair leven, extreem lastig te monitoren. Een groot deel van 'onze' mannelijke meervleermuizen (degene die in Nederland zijn geboren, vertrekken waarschijnlijk als ze volwassen zijn naar het buitenland)

Tabel 21: Populatieomvang van de vrouwelijke populatie waarvoor de verschillende Natura 2000-gebieden essentieel foerageergebied zijn, op basis van de ratio dieren die naar een bepaald gebied vliegt.

| Year | Alde_Feanen | De_Deelen | Groote Wielen | IJsselmeer noord | IJsselmeer_zuid | Oudegaasterbrekken _Fluessen | Rottige Meethe_Brandenm | Sneekermeer- gebied | Zwarte en Witte Brekken |
|------|-------------|-----------|---------------|------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| 2006 | 226.24773 | 79.6 | 54.785905 | 355.8068 | 83.625995 | 381.588255 | 349.22314 | 179.075085 | 136.1345 |
| 2007 | 224.503195 | 80 | 62.102635 | 335.1911 | 82.074965 | 373.686215 | 316.7839 | 175.753695 | 133.60954 |
| 2008 | 257.83191 | 69.8894 | 52.772515 | 174.3452 | 80.552635 | 355.06933 | 243.22575 | 189.651675 | 146.382755 |
| 2009 | 217.252005 | 59.6 | 51.79368 | 392.6187 | 79.05859 | 362.0692 | 303.189365 | 169.294515 | 128.69921 |
| 2010 | 212.24143 | 64 | 44.648005 | 398.4112 | 77.592245 | 358.072225 | 297.565925 | 166.154505 | 126.31215 |
| 2011 | 226.74114 | 66.07224 | 41.66532 | 178.45 | 79.76472 | 370.969575 | 292.046795 | 163.07274 | 123.969385 |
| 2012 | 204.441325 | 64.84676 | 49.886085 | 391.3519 | 74.74064 | 344.67204 | 286.62999 | 160.04811 | 121.67003 |
| 2013 | 191.02368 | 63.644 | 48.056685 | 160.8995 | 73.35437 | 324.9836 | 281.313685 | 157.07958 | 119.41332 |
| 2014 | 213.93826 | 62.46356 | 63.661715 | 522.0647 | 71.993805 | 342.65528 | 301.96943 | 154.166085 | 117.198485 |
| 2015 | 239 | 61.305 | 42.697375 | 452.85 | 73.4052 | 418.2828 | 227.66694 | 120.726675 | 93.17674 |
| 2016 | 216.64927 | 60.16796 | 35.20163 | 316.45 | 69.34797 | 324.22744 | 133.79656 | 148.500315 | 112.891285 |
| 2017 | 248.2 | 21.6 | 22.95 | 332.75 | 62.0378 | 299.85584 | 254.72524 | 143.25 | 113.35957 |
| 2018 | 263.469375 | 57.95672 | 20.222355 | 257 | 43.703225 | 157.36903 | 243.76886 | 161.4 | 102.17469 |
| 2019 | 348.2 | 56.88176 | 60.65108 | 217.5945 | 84.924875 | 231.53857 | 238.5 | 93.3 | 91.30619 |
| 2020 | 201.31787 | 70.4 | 36.24642 | 153.45 | 66.552625 | 212.04735 | 246.75 | 106.19523 | 70.39576 |
| 2021 | 233.15 | 27.2 | 16.8 | 251 | 63.55 | 307.8 | 176.52099 | 130.35 | 115.51725 |
| 2022 | 251.95 | 34.4 | 31.6 | 265.6 | 63.275925 | 351.74259 | 219.68867 | 238.5 | 82.55 |

7.3.4 VERWACHTE POPULATIE OMVANG OP BASIS VAN REGRESSIE MODEL

De monitoringsgegevens zijn gebruikt om de populatietrend te berekenen per gebied. Op basis van een regressie model zijn hierna de verwachte toekomstige minimale populatie aantallen berekend.

Tabel 22: Verwachte minimale vrouwelijke populatie omvang in de verschillende natura 2000-gebieden. Per gebied is een regressie analyse uitgevoerd (zie ook figuur 63). Op basis van de intercept (a) en hellingshoek (b) zijn de toekomstige waarden berekend. Hiervoor is de formule $y=a+ bx$ gebruik, waarbij x het jaartal.

| Year | Alde_Feanen | De_Deelen | Groote Wielen | IJsselmeer noord | IJsselmeer zuid | Oudegaasterbrekken _Fluessen | Rottige Meethe_Brandenm | Sneekermeer- gebied | Zwarte en Witte Brekken |
|-------------|-------------|-----------|---------------|------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| a | -4324.67 | 4555.841 | 3725.997 | 11518.9 | 2770.57 | 15994.7 | 15102.41 | 4406.756 | 6878.393 |
| b | 2.263437 | -2.23288 | -1.82856 | -5.56883 | -1.33974 | -7.78063 | -7.36981 | -2.11047 | -3.35878 |
| 2023 | 254.2635 | 38.72833 | 26.82169 | 253.1652 | 60.26988 | 254.4818 | 193.2808 | 137.2713 | 83.57948 |
| 2024 | 256.5269 | 36.49545 | 24.99313 | 247.5964 | 58.93014 | 246.7012 | 185.911 | 135.1608 | 80.2207 |
| 2025 | 258.7904 | 34.26257 | 23.16457 | 242.0275 | 57.5904 | 238.9206 | 178.5411 | 133.0503 | 76.86192 |
| 2026 | 261.0538 | 32.0297 | 21.33602 | 236.4587 | 56.25065 | 231.1399 | 171.1713 | 130.9399 | 73.50314 |
| 2027 | 263.3172 | 29.79682 | 19.50746 | 230.8899 | 54.91091 | 223.3593 | 163.8015 | 128.8294 | 70.14436 |
| 2028 | 265.5807 | 27.56394 | 17.6789 | 225.3211 | 53.57117 | 215.5787 | 156.4317 | 126.7189 | 66.78558 |
| 2029 | 267.8441 | 25.33106 | 15.85034 | 219.7522 | 52.23142 | 207.798 | 149.0619 | 124.6084 | 63.4268 |
| 2030 | 270.1076 | 23.09818 | 14.02178 | 214.1834 | 50.89168 | 200.0174 | 141.6921 | 122.498 | 60.06801 |
| 2031 | 272.371 | 20.86531 | 12.19322 | 208.6146 | 49.55194 | 192.2368 | 134.3223 | 120.3875 | 56.70923 |
| 2032 | 274.6344 | 18.63243 | 10.36466 | 203.0457 | 48.2122 | 184.4562 | 126.9524 | 118.277 | 53.35045 |

8 NATUURWAARDEN EN ECOLOGISCHE RELATIES

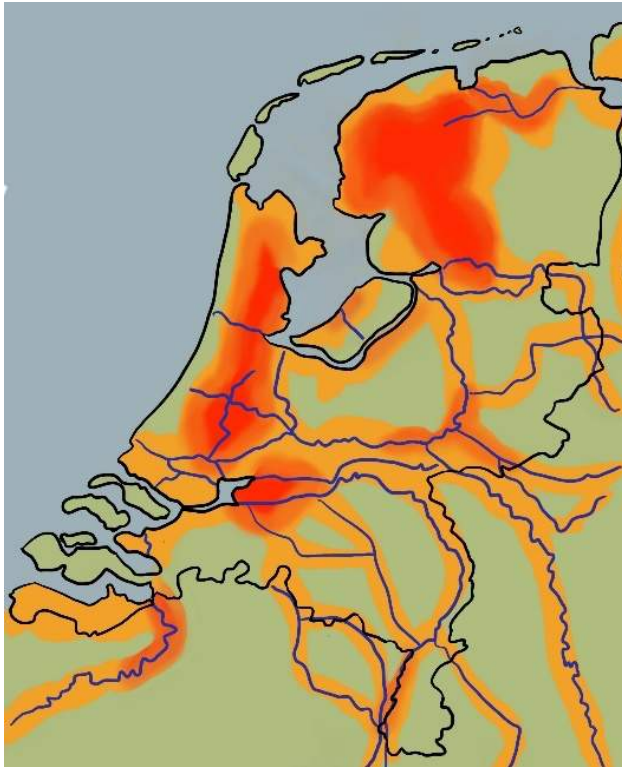
8.1 SOORT BESCHRIJVING

De meervleermuis lijkt op de watervleermuis, maar is duidelijk groter met bredere schouders en relatief lange oren. De rugvacht is licht-tot donkerbruin en heeft een zijdeachtige glans. De buik heeft een grijswitte tint. De snuit heeft vrij grote neusknobbels, de voeten zijn opvallend groot en hebben lange tastharen. De meervleermuis behoort met een gewicht van maximaal 26 gram tot een van de grotere vleermuissoorten van Nederland. Mannetjes zijn gemiddeld kleiner met een onderarm lengte van 46,3 mm en een gewicht van rond de 15-19 gram, tegen 47,2 mm en 19-26 gram bij de vrouwtjes.

De meervleermuis jaagt in een relatief snelle vlucht (tot wel 35 km/u), in rechte lijn of grote cirkels, meestal 10-60 cm boven het oppervlak van water (van de Sijpe 2008), maar ook boven bijvoorbeeld weilanden of langs bosranden. Prooien worden direct van het wateroppervlak gevangen met de poten (trawling), of met vleugel of staartvlieghuid (aerial hawking). Jagen vlak boven water heeft twee voordelen; Het ground-effect, waardoor vliegen minder energie kost (Aldridge 1988, Rayner 1991) en het met echolocatie duidelijker kunnen herkennen van een prooi op het spiegelende wateroppervlak (Siemers et al. 2001, Zebok et al. 2013). Dit jagen in een relatief tweedimensionaal vlak, is vooral efficiënt boven water dat vrij van kroos en waterplanten (Boonman et al 1998), bij lage windsnelheden en/of in de luwte van bijvoorbeeld een dijk of hoge oever. Op basis van analyse van het dieet en telemetrie onderzoek kan het belang van elk jachthabitat ingeschat worden, op volgorde van belang: waterwegen <50 meter breed, beschut liggende plassen, weilanden, open plassen, waterwegen >50 m breed (bv. rivieren), bosranden en overig habitat.

8.1.1 VOORKOMEN

De meervleermuis is een westpalearctische soort, die voorkomt van Noord-Frankrijk (Calais) tot west Siberië (Limpens et al 2000). Hun verspreiding binnen Europa is sterk gefragmenteerd (Horáček and Hanák 1989) en bestaat uit zeven soms bijna geïsoleerde gebieden met een hoge dichtheid (meestal nabij grote meren en deltagebieden) verbonden door gebieden met een lage tot zeer lage dichtheid meervleermuizen. Nederland vormt samen met België, Noord-Frankrijk en West-Duitsland een geïsoleerd cluster, soms ook wel de West-Europese populatie genoemd. Deze zomerpopulatie bestaat anno 2022 nog uit een geschatte 10.000 dieren (mannen en vrouwen).



Figuur 74: Een heatmap van Nederland met de verspreiding van de meervleermuis. Rood de zones met kraamverblijfplaatsen, oranje zones met vooral mannenverblijfplaatsen. In blauw de belangrijkste migratieroutes.

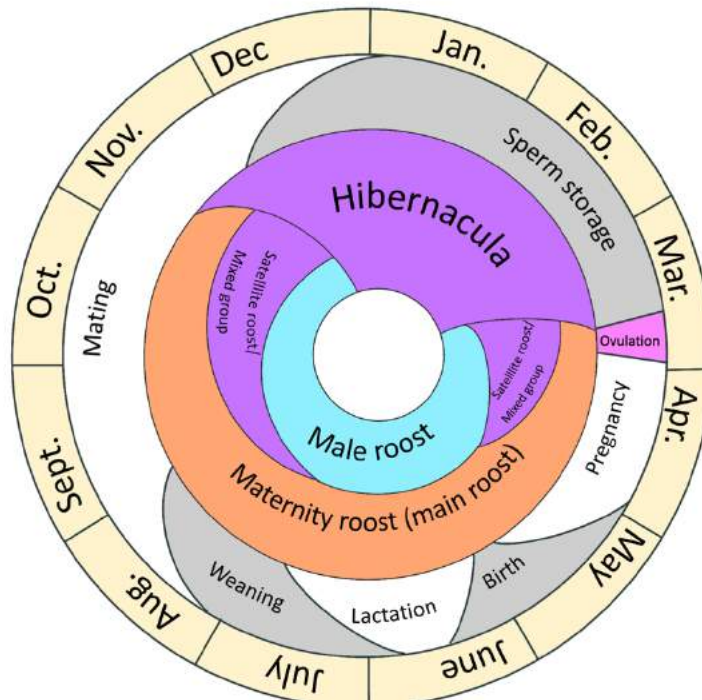
8.1.2 EUROPEES PERSPECTIEF

De meervleermuis-populatie in Fryslân maakt deel uit van een landelijke (West Europese) populatie. België, West-Duitsland en Nederland vormen gezamenlijk één populatie, waarbij sommige delen de populatie gedurende de zomermaanden herbergen en andere delen de populatie gedurende de winter. Met name over de Nederlandse populatie is veel bekend, daarom is ook aandacht besteed aan de rol van de Fryslân in het kader van deze landelijke populatie en hoe een duurzame populatie op in Fryslân dus in een breder perspectief moet worden gezien.

8.1.3 ZOMERLEEFGEBIED

De meervleermuis vormt in de zomer grote groepen van 100 tot 750 dieren (Limpens et al. 1997, Kapteyn 1995). Verblijfplaatsen van de Nederlandse populatie zijn rijtjeshuizen (51%), vrijstaande woonhuizen (11%), kerkzolders (7%), onbekend (25%) en overige huizen (o.a. flat en bedrijfspand) (Haarsma, 2012). Spouwmuuren van jaren '60 (en '70) rijtjeshuizen zijn veruit het meest gebruikte verblijfplaatstype. De dieren vliegen over het algemeen vooral uit via de beide uiteinden (kopse kanten) van een rijtje. Belangrijke kenmerken zijn een blinde (of vrijwel blinde) zijgevel, het ontbreken van een boeibord, en dakpannen die iets over de rand van het spouwmuurblad uitsteken.

Binnen Nederland zijn gebieden met hoge dichtheid meervleermuizen, omringd door gebieden met een lage dichtheid. Deze scheiding kan dankzij onderzoek (Haarsma 2012) worden toegewezen aan leefgebied typisch voor vrouwelijke dieren (Zuid-Holland, Noord-Holland, Friesland en Noordwest Overijssel) en leefgebied typisch voor mannelijke dieren (Veluwe randmeren, uiterwaarden van diverse rivieren zoals IJssel, Rijn, Maas, Waal). Dit fenomeen heet seksuele segregatie en komt veel voor bij vleermuizen (Safi et al 2007; Senior 2005). Omgeving hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl en Van Harinxma kanaal zijn typische mannen gebieden, bekende grotere mannengroepen langs deze route liggen in Goutum, Wergea en Zoutkamp (Groningen). Mannelijke dieren vertonen over het algemeen niet tot nauwelijks migratiegedrag en zijn als gevolg daarvan het merendeel van het jaar, zolang de temperatuur gunstig is, waar te nemen in het jachthabitat.



Tabel 23: De levenscyclus van de meervleermuis schematisch weergegeven (afbeelding Batweter).

8.1.4 VLIEGROUTE

Een vliegroute is een route tussen verblijfplaats en voedselgebied. Elke avond vliegen meervleermuizen via deze vliegroutes naar het voedselgebied en in de ochtend keren ze via deze routes weer terug naar hun verblijfplaats. De meervleermuis kent meerdere mogelijke vliegroutes:

1. Watergebonden vliegroute waarbij bredere (>6 meter) vaarten worden gevolgd. Hierbij wordt tijdens het foerageren meestal laag boven het water gevlogen.
2. Watergebonden route langs een talud, dijk of oever of van een groot wateroppervlak (bv IJsselmeer). Deze routes worden zowel gebruikt als vliegroute en als migratieroute. Vlieghoogte tijdens migratie zal afhangen van de weersomstandigheden, met wind mee zal waarschijnlijk veel hoger dan gebruikelijk worden gevlogen.
3. Landgebonden route aan beschutte zijde van een talud of dijk. Hierbij wordt de beschutting opgezocht, wat alleen mogelijk is in combinatie met een relatief lage vlieghoogte.
4. Landgebonden route over weilanden, waarbij lijnvormige structuren (bv sloot of ruigte onder prikkeldraad) slechts bij benadering worden gevolgd. Waar mogelijk zullen meervleermuizen laag vliegen (aanvaringen met het prikkeldraad zijn waargenomen).
5. Landgebonden route door de stad over huizen en straten, waarbij in donkere zones laag wordt gevlogen en op verlichte plekken vaak hoger wordt gevlogen. Lijnvormige structuren zoals de nok van een blok rijtjeshuizen worden slechts bij benadering gevolgd.
6. Landgebonden route parallel aan een bomenlaan. Afhankelijk van de verlichting wordt in het midden (in zone tussen onderzijde van kroondek en het asfalt) of links of rechts van de bomenlaan gevolgen. Exacte vlieghoogte wordt ook bepaald door de vorm van de bomenlaan (open / gesloten) en de vliegsnelheden die een dergelijke structuur toelaat. Er lijkt een lichte voorkeur te bestaan voor vrij open bomenlanen.

8.1.5 MIGRATIE

De levenscyclus van de meervleermuis is verschillend van de meeste andere Nederlandse vleermuizen, door het feit dat vrouwelijke meervleermuizen over het algemeen grote afstanden migreren tussen zomer en winterverblijven (Hutterer et al 2005). Om deze afstand af te leggen is tijd en energie nodig. De reproductie periode en de migratieperiode zijn hiervoor op elkaar afgestemd (Haarsma & Siepel 2013). De meervleermuis verlaat relatief vroeg haar kraamverblijven (begin juli-half juli) en sluit zich aan bij mannelijke dieren dichtbij huis. Vermoedelijk wordt hier ook al gepaard. Na een periode van opvetten start de feitelijke migratie. Belangrijke migratieroutes zijn de Veluwe randmeren, kust van het IJsselmeer, de grote rivieren en de kust van de Noordzee en de Waddenzee. Gestuwde trek vindt plaats op plekken waar dieren slechts op een beperkt aantal punten groot open water kunnen oversteken, zoals de afsluitdijk via Kornwerderzand (Haarsma 2018; Zwerver 2012). Knelpunten zijn plekken waar een migratieroute maar op één plek een onder een provinciale of snelweg door gaan.



Figuur 75: landelijke migratiekaart update versie n.a.v. (Haarsma 2012).

8.1.6 LEEFGEBIED IN HET VOOR –EN NAJAAR

In het najaar (augustus tot begin oktober) wonen meervleermuizen in tijdelijke verblijven en paarverblijven. Vaak worden hiervoor onder meer vleermuiskasten, spouwmuren, bunkers, mergelgroeven en in het buitenland natuurlijke grotten gebruikt (Boshamer, 1992; Boshamer & Lina, 1999, Janssen et al 2008, Vintulis & Suba 2008; Korn 2008). Bunkers, mergelgroeven en grotten vormen zowel paarverblijven als winterverblijven. De meervleermuis is gevoelig voor lichtverstoring in de zwermzone rondom de ingang van een paarverblijf. Net als de valse vleermuis vormt de meervleermuis tijdelijke paargroepen in objecten die ook dienen als winterverblijf (sommige individuen worden jaren achtereen waargenomen in dezelfde paargroep). Met dit gedrag zijn beide

soorten, voor zover we weten, uniek binnen de Nederlandse soorten. Deze twee soorten kunnen dan ook relatief vaak in de paartijd overdag in een mergelgroeve worden waargenomen.

8.1.7 LEEFGEBIED IN DE WINTER

Mergelgroeven die kunnen dienen als overwinteringslocatie voor vleermuizen worden jaarlijks geteld in de periode 16 december - en 31 januari. De tellingen in de mergelgroeven vinden al sinds het begin van de vorige eeuw plaats. Tot 1960 lag de totaalpopulatie in Limburg waarschijnlijk rond de 400 dieren (gebaseerd op 59 groeven). Vanwege teruglopende aantallen van diverse vleermuissoorten in Limburg (Sluiter & van Heerdt 1957) werd in 1958 besloten verstorende activiteiten, zoals ringonderzoek, voor de meeste soorten te staken. Alleen voor de meervleermuis is een uitzondering gemaakt. De afname in aantallen (400 tot ongeveer 200 dieren) werd naast verstorend onderzoek ook veroorzaakt door een toenemend gebruik van bestrijdingsmiddelen zoals DDT en een steeds intensiever gebruik van groeven (o.a. champignonteelt, open mijnbouw in de ENCI vanaf 1961 en een toenemende recreatiedruk) (Daan, 1980; Weinreich & Oude Voshaar 1987). Ondanks inventarisaties in winterverblijven in andere delen van Nederland bleven waarnemingen van overwinterende meervleermuizen beperkt tot de mergelgroeven in Limburg, op één waarneming in Fort Vechten in 1959 na. Eind jaren 70 werden de eerste waarnemingen gedaan van overwinterende meervleermuizen buiten de mergelgroeven; een kelder in Gelderland en bunkers in Zuid-Holland.

De meervleermuis overwintert van oktober tot eind mei in heel verschillende objecten: ijskelder, bunker, grafkelder, waterkelder, spouwmuur van woonhuis, mergelgroeve en natuurlijke grotten (in België en Duitsland) (Haarsma 2012). Er zijn meerdere waarnemingen die bevestigen dat de meervleermuis ook in spouwmuren en onder daklijsten van woonhuizen overwintert. Ondanks dat potentiële winterverblijven verspreid liggen door heel Nederland, beperkt de meervleermuis zich in de winter tot grofweg 3 kerngebieden: de mergelgroeven in Limburg, de bunkers langs de kust van Noord en Zuid-Holland en de bunkers en kelders in Gelderland nabij de Nederrijn en de IJssel (Noort et al. 2009). Thans bevindt zich in de bunkers langs de Zuid-Hollandse kust de grootste bekende meervleermuis winterpopulatie van Europa (Schrober & Grimmberger 2001).

8.2 GEBOUW OMSCHRIJVING

In dit hoofdstuk een korte uitleg van een aantal termen uit de bouwwereld.

KOPGEVEL

Een kopgevel is de eerste en laatste gevel aan weerszijde van een huizenrij. Een topgevel is een driehoekvormig deel van de gevel van een niet rijtjeshuis. Omdat beide type gevels w.b.t. voor vleermuizen redelijk gelijk zijn, zullen we beide type gevels samenvoegen. Als we spreken over kopgevel, kunnen we ook topgevel bedoelen.

LANGGEVEL

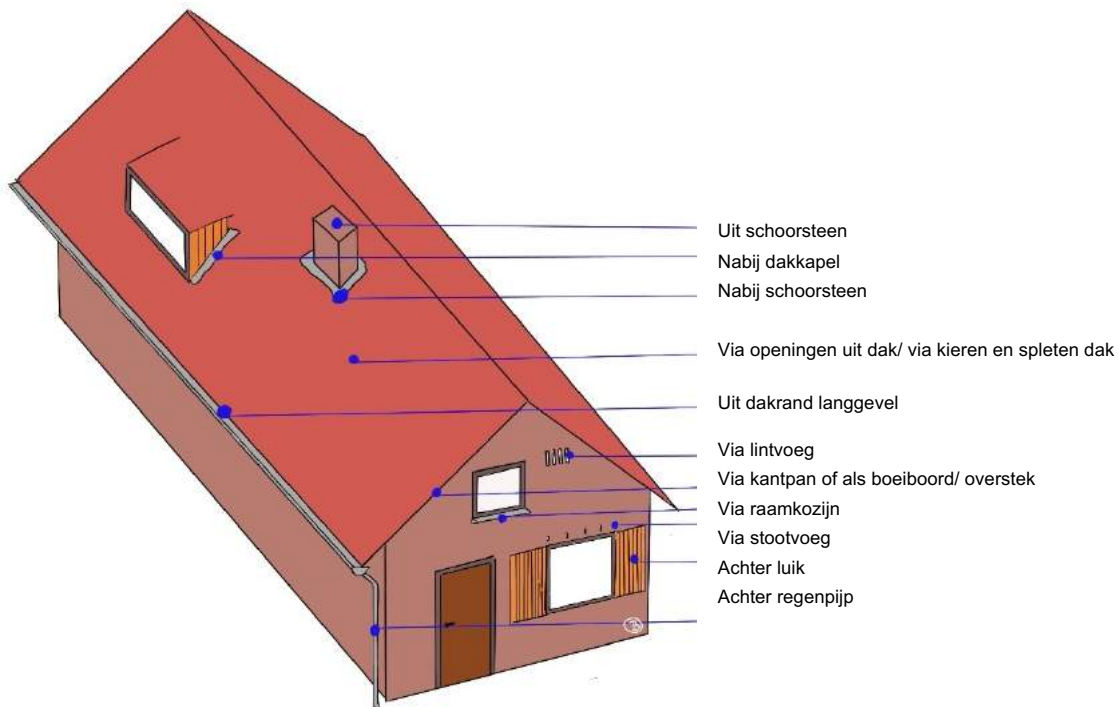
Een gevel zonder top of lijst, meestal in de lange zijde van een bebouwingsblok. Bij sommige dakvormen (bv puntdak, schilddak) is er niet echt een kop of langgevel, maar aangezien de wijze van de pannen hetzelfde is als een langgevel gebruiken we hiervoor de term langgevel.



Figuur 76: (links). Een kopgevel met een wolfseind en een langgevel met ramen en deuren. (rechts) Een kopgevel en een langgevel van een rijtjeshuis. In de langgevel zitten de meeste ramen.

UITVLIEGOPENINGEN

Vleermuizen zitten vaak weggekropen achter onderdelen van een gebouw, bv dak, in de muur of achter raamluiken. Om daar te komen gebruiken vleermuizen in- en uitvliegopeningen. Onderstaande figuur laat de mogelijke locaties van openingen zien. Een opening geeft soms toegang tot een hele grote ruimte, zoals een dak of een spouwmuur, vleermuizen kunnen dan binnen een gebouw vele tientallen meters kruipen (60 meter is geen uitzondering!). De locatie van de opening is daarom niet altijd gekoppeld aan de locatie waar de vleermuizen zich overdag huisvesten.



Figuur 77: overzicht van mogelijke invliegopeningen (tekening Batweter)

8.3 FACTOREN DIE VOORKOMEN BEPALEN

8.3.1 GEBOUWEISEN

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 (waardoor ook minder voedsel nodig is). 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.



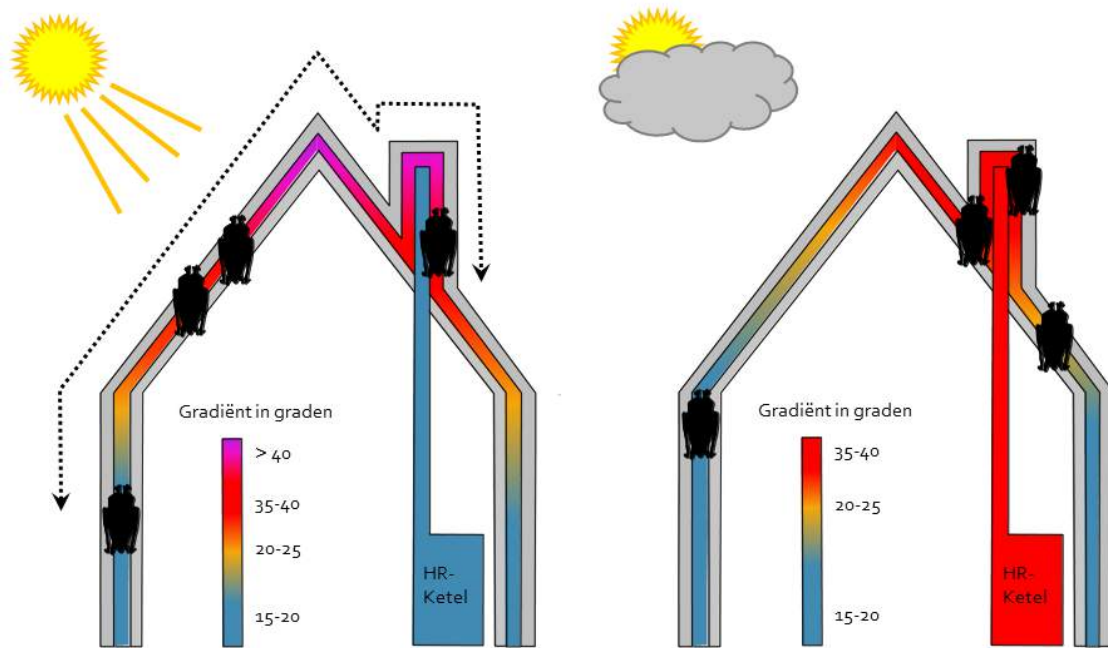
Figuur 78: Veel mensen denken dat vleermuizen alleen in oude gebouwen, schuren en kerken wonen. De illustratie laat met zwarte cirkels zien in welke plaatsen in moderne woonhuizen door vleermuizen ook kunnen zitten: onder dakpannen, achter de dakgoot (tekening Peter Twisk)

Meervleermuizen gebruiken in 90% van de bekende verblijfplaatsen een combinatie van de ruimten onder de pannen en in de spouwmuur. Ze hebben grote behoefte om elke dag binnen hun verblijf van plek te wisselen. Dit stelt ze in staat om de optimale temperatuur te selecteren waarbij ze intern makkelijk afstanden van 60 meter of meer afleggen (Haarsma & Twisk, 2013). Bijvoorbeeld van de zuidgeoriënteerd warme kopgevel van een blok rijtjeshuizen naar de noord georiënteerde koude kopgevel als het te warm wordt. Deze mogelijkheid tot temperatuur optimalisatie blijkt erg belangrijk te zijn voor een succesvolle voortplanting (Haarsma, 2012). Bij voorkeur zitten vrouwtjes op plekken van 35-40 graden, hetere en koudere plekken worden gemeden. Een voldoende grootte temperatuurgradiënt binnen een verblijfplaats maakt dit mogelijk.

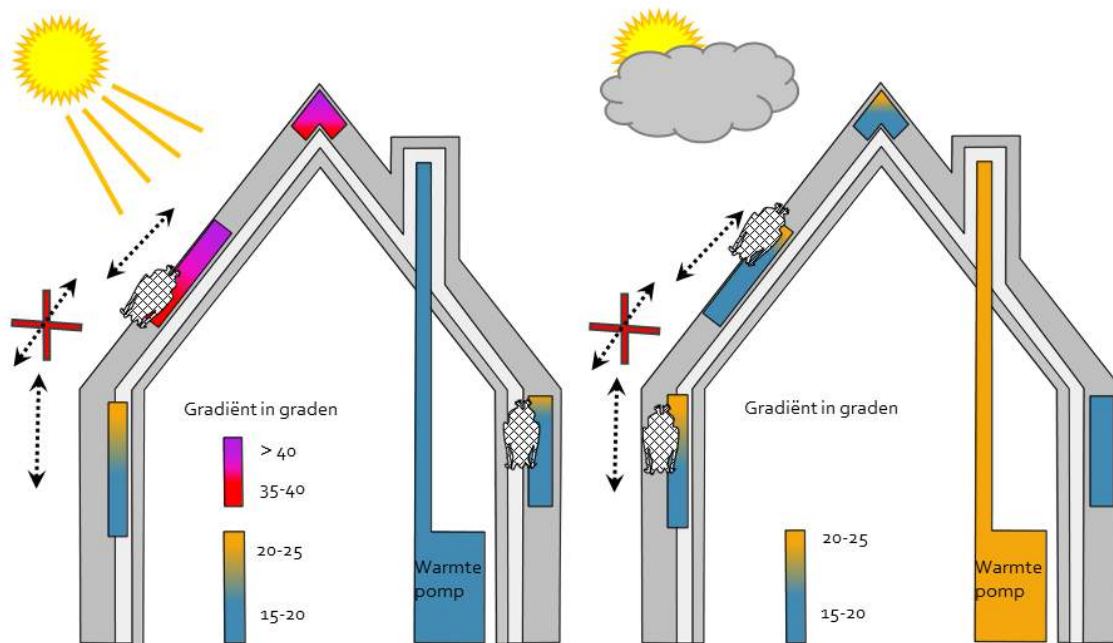
In het najaar paren de meervleermuizen, en meestal kiest een vrouw verschillende mannen. Het zaad wordt opgeslagen in een speciaal orgaan en in het maart-april vindt de ovulatie plaats. Vanaf begin april vinden de zwangerschappen plaats. De groei beweegt mee met de voedselinname van het vrouwtje. Bij minder voedsel, moet de moeder in rust ('daily torpor') en stagneert de groei van de foetus (tot 9 weken later). Hiervoor is een koudere temperatuurzone binnen een verblijf nodig. Een warmere temperatuur wordt verkozen zodat zij zichzelf warm kan houden zonder dat dit energie kost (zoals een hagedis in de zon. Dit kunnen vleermuizen omdat ze heterotherm zijn, zie kader), en de foetus optimaal groeit. Hierbij speelt leeftijd ook een rol, oudere vrouwen zijn gemiddeld vroeger dan jongere vrouwen (20 jaar pers. data Haarsma). Omdat daily torpor vooral wordt ingezet voor het optimaliseren van energieverlies, bestaat ook een relatie met voedselaanbod. Bij een hoger aanbod voedsel (zowel in kwaliteit en kwantiteit) hebben dieren een lagere noodzaak om energie te besparen. Een zekere mate van selectie van warme en koude plekken is altijd nodig, maar meer extreme keuzen (extreem warm of extreem koud) zijn dat niet nodig. Noot: Tijdens dieet onderzoek uitgevoerd op verschillende plekken in Fryslân (Haarsma & Koopmans 2018) werden geen problemen gesignaleerd met het aanbod voedsel. Het effect van klimaatverandering en verandering van de Friese waterhuishouding (o.a. droge zomers) op voedselaanbod is onbekend.

Bij een warm voorjaar krijgen de eerste vrouwen begin mei een jong. Dit jong kan begin juni al zelfstandig vliegen. Deze jongen hebben ruim de tijd om op te vetten voor de aanvang van de winterslaap. Daardoor hebben ze (in normale jaren, zonder extreme warmte en droogte) een grotere overlevingskans dan later geboren jongen.

Voor een succesvolle voortplanting is het daarom erg belangrijk dat de moeder een verblijf kan kiezen waarbinnen een voldoende temperatuurgradiënt aanwezig is, zodat ze, indien gewenst, de groei van haar jong kan versnellen. Vaak zijn oude, slecht geïsoleerde woningen hiervoor ideaal, omdat ze veel ruimte hebben, en de bewoners vaak in april en mei nog de verwarming aanzetten. Een deel van deze warmte komt via de binnenmuur de spouwmuur in. Dit is waar meervleermuizen een verblijfplaats op selecteren. Meervleermuizen zitten dan ook graag nabij de cv-installatie, in een niet geïsoleerde muur of op andere verwarmde plekken. Zie figuur 79 en 80 ter verduidelijking op welke manier meervleermuizen zich verplaatsen, afhankelijk van de buitentemperatuur. Geïsoleerde woningen en vleermuiskasten in of aan gevels bieden een dergelijke temperatuurgradiënt niet.



Figuur 79: locatie vleermuizen in een slecht geïsoleerd huis uit de jaren '60-'70. Zowel muur, dak warmen op. Op koude dagen zitten ze graag nabij plekken die verwarmd worden. De ruimte in de spouw en onder het dak is voor vleermuizen volledig toegankelijk.



Figuur 80: een ongeschikt geraakt na-geïsoleerd jaren '60-'70 huis. Ze hebben hier een te klein temperatuurgradiënt, fysiek te klein en geen mogelijkheid om intern grotere afstanden te kruipen en dus zelf een temperatuur te selecteren. Dit maken huidige alternatieve voorzieningen vaak ongeschikt voor meervleermuizen. Van de oorspronkelijke huizen wordt de oorspronkelijke spouwmuur vaak gevuld met materiaal en is daarmee niet meer bereikbaar (of is verstopt achter isolatiemateriaal heeft daarmee niet meer de gewenste temperatuurgradiënt).

8.3.2 OMGEVINGSFACTOREN

Het leef habitat van mannen en vrouwen verschilt sterk. Er zijn diverse omgevingsfactoren welke het voorkomen van de meervleermuis bepalen: hoeveelheid water, aanwezigheid van bos en grond en geomorfologie.

HOEVEELHEID WATER

Met name het aantal waterlichamen, de totale lengte waterwegen en de aanwezigheid van ondiep water zijn essentiële factoren die het voorkomen van de meervleermuis bepalen. Tussen mannen en vrouwen zitten daarin grote verschillen, wees ervan bewust dat vrouwen een grotere homerange hebben, en dat deze waarden eigenlijk relatief aan de totale oppervlakte moeten worden bepaald.

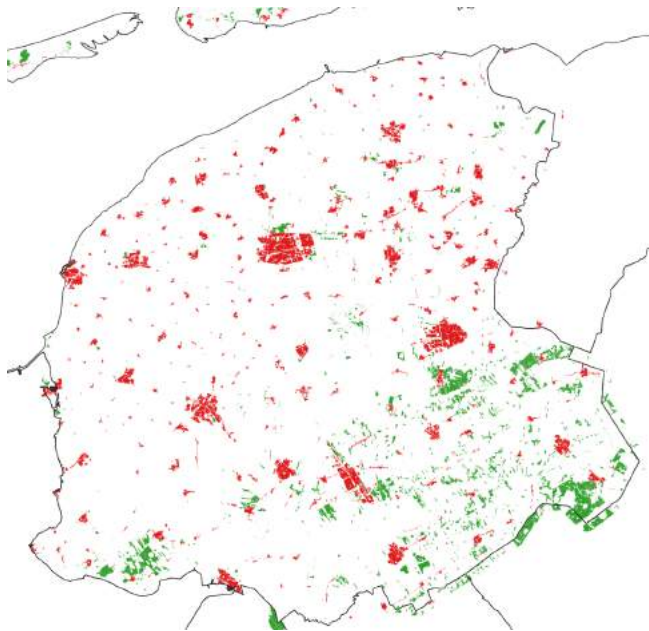
| Functie | Omschrijving | Min km2 | Max km2 | Gem km2 | SD |
|---------------------|---|---------|---------|---------|-------|
| Man (N=70) | Totale opp. homerange in km2 | 1,9 | 90,2 | 18,42 | 19,97 |
| | Aantal waterlichamen | 0 | 10 | 2,8 | 2,8 |
| | Afstand tot dichtbijzijnde grote waterlichaam | 0,08 | 15,4 | 2,8 | 2,8 |
| | Totaal lengte waterweg | 1,17 | 58,1 | 13,0 | 11,1 |
| | Oppervlakte ondiep water in homerange | 0 | 9,3 | 0,9 | 1,6 |
| Kraam (N=38) | Totale opp. homerange in km2 | 13,3 | 303,4 | 89,5 | 22,8 |
| | Aantal waterlichamen | 1 | 28 | 8,37 | 6,6 |
| | Afstand tot dichtbijzijnde grote waterlichaam | 0,06 | 21,8 | 3,9 | 4,5 |
| | Totaal lengte waterweg | 14,9 | 2666,7 | 59,4 | 44,6 |
| | Oppervlakte ondiep water in homerange | 0,11 | 20,7 | 4,3 | 4,3 |

Tabel 24: Maten van een gemiddelde homerange van zowel een mannen als kraamkolonie.

- oppervlakte homerange in km² = De oppervlakte van het gehele gebied dat voor een kraamkolonie dient als essentiële homerange (waar 80% van de individuen 80% van de tijd jagen).
- Aantal waterlichamen = het aantal waterlichamen (>20.000 m²) aanwezig in een essentiële homerange
- Afstand tot dichtstbijzijnde grote waterlichaam = afstand (via vliegroute) naar het dichtstbijzijnde waterlichaam met een oppervlakte van > 20.000 m².
- Totaal lengte waterweg = de totale lengte van alle waterwegen (> 5 meter breed) in een homerange
- Ondiep km². Oppervlakte van voor meervleermuis bejaagbaar ondiep water (dus excl. sloten)

AANWEZIGHEID VAN BOS

Het voorkomen van de meervleermuis is negatief gecorreleerd met het voorkomen van naald- en loofbos. Dit heeft twee redenen. Naald- en loofbos komt relatief weinig voor in moerasgebieden of nabij vochtige weilanden, omdat bomen zich daar niet goed handhaven. Ook bestaat er een mogelijke concurrentie relatie met de watervleermuis. Deze soort jaagt boven vergelijkbaar habitat (waterlichamen), maar is veel wendbaarder en krijgt per jaar gemiddeld iets meer jongen (1.4 in plaats van 1.2 jong per jaar). Tijdens jagen op een kleine oppervlakte kunnen vleermuizen elkaar hinderen, omdat ze letterlijk dezelfde prooien willen eten.



Figuur 81: Naald -en loofbos in Friesland (groen) t.o.v. stedelijk bebouwd gebied (rood)

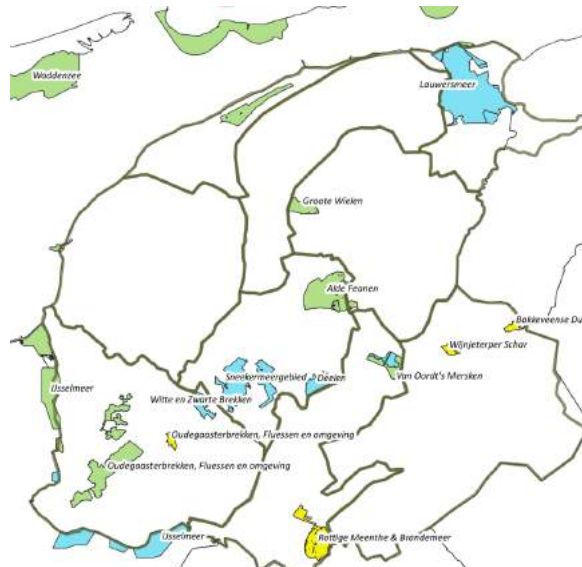
GROND EN GEOMORFOLOGIE

Grondsoort is zeer bepalend voor het voorkomen van de meervleermuis. Als stelregel komen in Nederland meervleermuizen zelden tot nooit voor op zandgronden. Als hier dieren worden waargenomen zijn dit vaak mannen.

Friesland kan in geomorfologisch opzicht in drie delen worden verdeeld: de kleistreek in het noordwesten, de hogere zandgronden in het oosten en daartussen het 'lage' midden. De Veenpolders, Lage midden en Zuidwesthoek zijn onderdelen van het midden. Westergo, Het Bildt en Oostergo zijn onderdelen van het Noordwesten. En de Zuidoosthoek en Noordelijke Friese wouden behoren tot de hogere zandgronden (zie figuur).



Figuur 82 : Historische indeling van Friesland in 9 landschapsgebieden. In de kaartlaag zijn ook de grondsoorten te zien (roze = veen, gelig-crèmig- zand, moerig op zand en leem, donker tot lichtgroen = lichte klei/zavel tot zware klei/zavel). Alle gemeentes met (nu/historisch gezien) een kraamverblijf zijn aangegeven.



Figuur 83: De Friese Natura 2000 en vogelrichtlijn gebieden en hun ligging t.o.v. oude historische deelgebieden. Geel zijn habitatrictlijn (HR) gebieden, blauw zijn vogelrichtlijngebieden (VR) en groen zijn combi HR + VR.

De Veerpolders is een voormalig aaneengesloten hoogveengebied dat zich uitstrekte tussen Lemmer en Scherpenzeel in het zuiden, via een smalle strook polders tussen Akkrum en Heerenveen, naar het noorden tot in Nijebeets. Dit gebied kenmerkt zich door veenontginning (strokenlandschap), veenweidelandschap, plassen, petgaten, kanalen en vaarten. De Natura 2000-gebieden Rottige Meenthe & Brandmeer liggen in dit gebied, en zijn mede ontstaan dankzij turfwinning. Deelen, ook ontstaan door turfwinning ligt in het 'Lage Midden'. Van oudsher waren met name de zandgronden arm en dunbevocht, o.a de Noordelijke Friese Wouden en Zuidoosthoek, zij liggen op de uitlopers van het Drents Plateau. Pas de laatste twee eeuwen zijn het hoog- en laagveen gelegen tussen de zandruggen hier verveend. Deze hoek van Friesland kent nog relatief veel houtwallen en elzensingels. De Zuidwesthoek, Westergo en Het Bildt bestaat uit klei-op veengebied. In het gebied bestaat de landbouw voor vrijwel 100% uit veeteelt. Het is een cultuurlandschap dat al honderden jaren intensief gebruikt is. Daardoor zijn er nauwelijks stukjes bos overgebleven. Dit geldt niet voor Gaasterland, waar de zandverstuivingen werden bebost en waar zich een belangrijk deel van de natuurgebieden van De Zuidwesthoek bevindt.

Aangewezen doelgebieden voor de meervleermuis kenmerken zich door aanwezigheid van plassen, meren, waterwegen al dan niet met moerasvegetatie. De geologische gesteldheid en bodemeigenschappen zijn over het algemeen veen en of klei. Dit zorgt voor een bijzondere botanische rijkdom en hoge faunistische diversiteit van o.a. dagvlinders, nachtvinders, bijen, wespen, reptielen, amfibieën en vogels.

Opmerkelijk genoeg zijn voor de meervleermuis in Fryslân vooral laagveenmoerasgebieden aangewezen. Laagveen wordt gekenmerkt door pH-neutraal of basisch water, met een relatief hoog niveau aan opgeloste mineralen, maar met weinig andere plantenvoedingsstoffen.

Eutrofe wateren komen voor waar een hogere ionen- en nutriëntenrijkdom van nature aanwezig is, zoals in sommige rivier- of beekvalleien en polders, of waar door menselijke activiteiten eutrofiëring is opgetreden. Afhankelijk van de herkomst van het water (afstromend regenwater, grondwater, inlaatwater) kan de chemische samenstelling variëren. Over het algemeen zijn de plassen gekenmerkt door een hoge basenrijkdom. In zeer eutroof water verdwijnen wortelende planten en kunnen algen of kroos dominant aanwezig zijn. Eutroof water is over het algemeen troebel en wordt vaak ook troebel gehouden door vissen als brasem en snoekbaars. Het

aantal soorten in dit type water is laag, de soorten komen echter wel in hoge dichtheden voor. Dit is met name relevant voor muggen, daarmee is (licht) eutroof water geliefd voedselgebied voor de meervleermuis. Het dichtgroeien van eutroof water met waterplanten of het versneld verlanden van dergelijke waterpartijen (met bv. riet/ wilg/ els) is een risico. Regulier beheer en onderhoud is hier vaak nodig.

Op 19 mei 2003 heeft de Nederlandse regering een lijst van 141 gebieden aangemeld als speciale beschermingszone, oftewel habitatrictlijngebieden. Daarnaast waren er al vogelrichtlijngebieden aangewezen. In 2009 heeft de Nederlandse regering nog vier nieuwe Natura 2000-gebieden bij de Europese Commissie aangemeld. Gecombineerd leidt dit tot 162 Natura 2000-aanmeldingen.

In en rondom gebieden die zijn aangewezen als Natura 2000-gebied geldt het beschermingsregime van de Wet natuurbescherming. Geplande ingrepen in Natura 2000-gebieden moeten worden beoordeeld op mogelijk negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen, waarbij effecten van andere plannen en projecten ook betrokken dienen te worden. De bescherming van Natura 2000-gebieden tegen plannen en projecten met negatieve gevolgen heeft een externe werking (zie kader) en moet ook worden beoordeeld. Een plan kan alleen worden vastgesteld, als de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zullen worden aangetast. Een uitzondering geldt alleen wanneer sprake is van een dwingende reden van groot openbaar belang, er geen alternatieven zijn en compenserende maatregelen worden getroffen. Hiervoor moet bij met name de aantasting van de prioritair habitattypen toestemming van Europa worden gevraagd.

Externe werking

Externe werking betekent dat activiteiten buiten een beschermd Natura 2000-gebied een (negatieve) uitwerking kunnen hebben op instandhoudingsdoelstellingen binnen het gebied. De verplichting om verslechtering te voorkomen is alleen van toepassing binnen de aangemelde gebieden. Maar ook activiteiten buiten de gebieden, die een verslechtering binnen de gebieden veroorzaken, moeten worden aangepast of er moeten verzachtende maatregelen worden getroffen. In beginsel geldt dit ook als het gaat om reeds bestaande activiteiten. Nieuwe plannen en projecten die buiten de gebieden plaatsvinden, maar significante gevolgen kunnen hebben binnen de gebieden, moeten passend worden beoordeeld.

In de Wet natuurbescherming (Wnb) is, naast de bescherming van de Natura 2000-habitattypen en -soorten de bescherming van alle beschermde soorten planten en dieren die in Nederland in het wild voorkomen geregeld. Alle kwalificerende Natura 2000-soorten zijn ook beschermd onder de Wet natuurbescherming (soorten als bedoeld in de artikelen 3.1, 3.5 en 3.10). Er zijn drie categorieën beschermde soorten: die van de Habitatrictlijn, die van de Vogelrichtlijn en de overige minder zwaar beschermde soorten.

De wet beschouwt alle dieren en planten als waardevol en mensen moeten daar zorgvuldig mee omgaan. De Wet natuurbescherming beschermt planten- en diersoorten overal in Nederland, zowel binnen als buiten beschermde natuurgebieden. Het uitgangspunt van deze wet is dat men niets mag doen waarvan men weet of kan vermoeden dat het schadelijk is voor de beschermde soorten. Alle Nederlandse vleermuizen behoren in het kader van deze wet tot de strikt beschermde soorten. Dat houdt in dat zij niet mogen worden gevangen en gedood (artikel 3.5 lid 1 Wnb). Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor in het wild levende planten en dieren, het is daarom verboden dieren opzettelijk te verstoren (artikel 3.5 lid 2 Wnb). Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen of te vernielen (artikel 3.5 lid 4 Wnb). Dit geldt voor alle type verblijfplaatsen van vleermuizen: kraamverblijven, paarverblijven en overwinteringsverblijven. Dergelijke vleermuisverblijfplaatsen zijn het hele jaar door beschermd, ook in de periode van het jaar dat de dieren er geen gebruik van maken. Omdat voor de Wet Natuurbescherming ook 'voorwaardelijke opzet' als 'opzet' wordt gezien, geldt dat men niets mag doen waarvan men weet of kan vermoeden dat het kan leiden tot een overtreding van de Wet Natuurbescherming.

Belangrijk is dat de Wnb niet alleen verblijfplaatsen van vleermuizen beschermt, maar ook de hierbij horende leefomgeving voor zover essentieel voor het kunnen laten functioneren van de verblijfplaatsen ('functionele leefomgeving'). Het betreft onder andere essentiële vliegroutes, migratieroutes, jachtgebieden en de zwermzone voor een paar –en winterverblijfplaats. Wordt de werking van de functionele leefomgeving

aangetast, dan leidt dit in veel gevallen tot afbreuk aan het streven de populaties van de betrokken soorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied in een gunstige staat van instandhouding te laten voortbestaan.

Op basis van de Wnb-bepalingen wordt getoetst of er (significant) negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van habitats en soorten optreden. Voor de Wnb-bepalingen met betrekking de minder zwaar beschermde soorten wordt getoetst of de functionaliteit van vaste rust- en verblijfplaatsen van beschermde soorten in het geding komt en of de staat van instandhouding gewaarborgd kan worden. Voor beide geldt een ander afwegingskader, maar er is wel een grote overeenkomst in de wijze waarop (significant) negatieve effecten gemitigeerd en gecompenseerd kunnen worden. Indien beide regimes van toepassing zijn volstaat veelal eenzelfde set van maatregelen om te voorkomen dat verbodsbepalingen overtreden worden.

10 LITERATUURLIJST

- Anoniem (2021). KRW nota Fryslân 2022-2027. Provincie Fryslân.
- Anonymus 2014. Watergebiedsplan Alde Feanen e.o. Wetterskip Fryslân.
- Beatty B, Macknick J, McCall J, Braus G, & Buckner D. 2017. Native Vegetation Performance under a Solar PV Array at the National Wind Technology Center (No. NREL/TP- 1900-66218). National Renewable Energy Lab. (NREL), Golden, CO, USA
- Blokland, S., J.A. Prescher, 2015. Vleermuizen in Friese Kerken. Afstudeerrapport 2015.22. Bureau van de Zoogdierverseniging, Nijmegen
- Boshamer, J.P.C. & Lina, P.H.C. (1999). Paargezelschappen van de meervleermuis *Myotis dasycneme* in vleermuis- en vogelkasten. *Lutra* 41: 33-42.
- Brekelmans F. L. A. & A. J. Haarsma (2008). Beschermde soorten in de hefbrug over de Gouwe te Waddinxveen. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Buyts, J (2003). Vleermuizen en kerkzolders. *Zoogdier* 14 (1):10-13.
- C. van Duin 2022, Waterwinning Luxwoude. Milieueffectrapport Sweco, De Bilt
- CEŮUCH, 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.
- Claassen, T.H.L. 2008. Peilbeheer van de Friese boezem in relatie tot ecosysteem- en waterkwaliteit in historisch perspectief. Wetterskip Fryslân.
- Daan, S. (1980). De Nederlandse vleermuizen: bestandsontwikkelingen in winter -en zomerkwartieren. *Lutra*, 22(1):95-105.
- Dupraz C, Marrou H, Talbot G, Dufour L, Nogier A, & Ferard Y. 2011. Combining solar photovoltaic panels and food crops for optimising land use: towards new agrivoltaic schemes. *Renewable energy* 36(10):2725-2732
- Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE. 2017. Harvesting the Sun for Power and Produce – Agrophotovoltaics Increases the Land Use Efficiency by over 60 Percent
- Freitag, B. & Friedrich (1996). Hollow bridges of express motor highways in Styria (Austria) as roosts for bats (Mammalia). *Mitte Naturwiss ver steiermar*, 126: 223 – 226
- 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.
- Groot Bruinderink G.W.T.A., R.J. Bijlsma, M.A.K. Bleeker, H. Esselink, G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, D.R. Lammertsma, F.G.W.A. Ottburg, A.H.P. Stumpel, W.C.E.P. Verberk & E.J. Weeda, 2007. Pilot Leefgebiedplan Laagveenmoeras. Een ecologische uitwerking van het concept leefgebiedbenadering. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1548.
- Haarsma A-J, J. Prescher & B. Noort, 2018. De meervleermuis in de Weerribben Wieden. Veldwerkgroep Zoogdierverseniging en Zoogdierenwerkgroep Overijssel.

- Haarsma A-J, Jongejans E., Duijm E., van der Graaf C., Lammers Y., Sharma M., Siepel H., Gravendeel B (2023). Female pond bats hunt in other areas than males and consume lighter prey when pregnant, *Journal of Mammalogy*, gyad096.
- Haarsma A-J, R. Janssen, 2022. Woningisolatie bedreigt de meervleermuis. *De Levende Natuur* 123(1):12-17
- Haarsma A-J. & M. , 2018. De Meervleermuis in Fryslân. Kennisontwikkeling voor monitoring. A&W-rapport 2418 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
- 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 (2015). Doe meer met vliegroutes van de meervleermuis. *Vlen Nieuwsbrief*74 2015 (1)
- Haarsma, A-J & H. Siepel (2013). Macro-evolutionary trade-offs as the basis for the distribution of European bats. *Animal Biology*, 63(4): 451 – 471.
- Haarsma, A-J. (2018). Vleermuizen en ecologische verbindingen. *Tussen Duin en Dijk*, 17(3): 38-41.
- 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.
- Haarsma, A. J., & Siepel, H. (2013b). 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., 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. & P. Twisk, 2013. Hoe beschermen we de meervleermuis? *Zoogdier* 24-4. pag 12-15
- Haarsma, A.-J. & T.P. Molenaar, 2020. De Meervleermuis in Noordwest-Overijssel, In het kader van de zesjaarlijkse monitoring. Rapport RA19143-01. Regelink Ecologie & Landschap, Wageningen.
- Haarsma, A.J. (2012). De meervleermuis in Nederland, rapport nr. 2011.40. Zoogdierverseniging, ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.
- Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwanz H, Stenmans W, Müller A, Sumser H, Hörrn 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.
- Harrison C, Lloyd H, & Field C. 2017. Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. Natural England. <http://publications.naturalengland.org.uk/file/6000213410447360> (09-08-2018)
- Horáček, I. & V. Hanák (1989). Distributional status of *Myotis dasycneme*. - In: Hanák, V. et al.. (eds.), *European Bat Research 1987*. Charles University, Praha, pp. 565-590.
- Hutterer, R, T. Ivanova, C. Meyer-Cords & L. Rodrigues L (2005). Bat migrations in Europe: a review of banding data and literature. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, pp 162.
- Immerzeel, C. van, 2009. Winplaatsonderzoek Nij Beets, fase 2, grondwatermodelberekeningen varianten
- Janssen, R., J. van Schaik, B. Kranstauber & J.J.A. Dekker (2008). Zwermactiviteit van vleermuizen in het najaar voor kalksteengroeven in Limburg. VZZ rapport 2008.55. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.

- Klaassen, R. H., Schaub, T., Ottens, H. J., Schotman, A. G. M., Snethlage, J., & Mol, G. (2018). Literatuurstudie en formulering richtlijnen voor een ecologische inrichting van zonneparken in de provincies Groningen en Noord-Holland: Eindrapportage. University of Groningen.
- Kok L, van Eekeren N, van der Putten WH, van den Born GJ, Schouten T, & Rutgers M. 2017. Zonneparken en bodemafdekking. Bodem 4:18-2
- Kuiper, D., J. Schut, A.-J. Haarsma, J. Ouwehand, H. Limpens & D. van Dullemen (2005). Meervleermuizen in Fryslân: kennisontwikkeling voor soortbescherming. Rapport Altenburg en Wymenga & Zoogdierverseniging VZZ.
- Kuiters, A.T., R.J. Bijlsma & J.A.M. Janssen, 2021. Geactualiseerde gunstige referentiewaarden voor populatieomvang en verspreiding van soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report.
- Leijenaar, A.-J. & M. Brongers 2017. Projectplan Pilot rietelementen. Een duurzame en ecologische oeververdediging. Jutrijp/Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
- Limpens, H.J.G.A., K. Mostert & W. Bongers (1997). Atlas van de Nederlandse vleermuizen; onderzoek naar verspreiding en ecologie. - KNNV Uitgeverij, 260 pp.
- M. Krijn, M.J. Epe, H.J.G.A. Limpens, J. Louwe Kooijmans, H. Visser 2021. Effecten van energetische verbetering van woningen op beschermde gebouwbewonende soorten. A&W-rapport 20-280 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
- Majumdar D & Pasqualetti MJ. 2018. Dual use of agricultural land: Introducing 'agrivoltaics' in Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC, USA.
- Ministerie van LNV 2019. Rapportage artikel 17, periode 2013-2018. <https://cdr.eionet.europa.eu/nl/eu/art17/>
- Montag H, Parker G, & Clarkson T. 2016. The effects of solar farms on local biodiversity: a comparative study. Clarkson & Woods and Wychwood Biodiversity. <http://www.solartrade.org.uk/wpcontent/uploads/2016/04/The-effects-of-solar-farms-on-local-biodiversity-study.pdf> (08-08-2018).
- Mostert, K & R. van der Kuil (1996). Ook 's winters vleermuizen in Zuid-Hollandse kerken. Zoogdier 7(4):11-13.
- Norren, E. van, M. van Adrichem, D. Bekker, G. Bos, W. Bosman, R. Creemers, V. Dijkstra, H. Limpens & J. Smit 2019. Staat van instandhouding Gelderland. Factsheets voor 24 soorten in Gelderland. – Rapport 2019.09. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Piraccini, R. 2016. *Myotis dasycneme*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T14127A22055164. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T14127A22055164.en>. Downloaded on 16 November 2021
- Safi, K, B. Koning & G. Kerth (2007). Sex differences in population genetics, home range size and habitat use of the parti-colored bat (*Vespertilio murinus*, Linnaeus 1758) in Switzerland and their consequences for conservation. Biological Conservation 137:28–36.
- Schillemans, M.J., Haarsma, A.-J., Janssen, R. Jansen, E.A. & H.J.G.A. Limpens (2021). Advies agendabepaling monitoring en onderzoek aan vleermuizen in het kader van de energietransitie. Rapport 2021.19. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

- Schober, W., E. Grimmberger & P.H.C Lina (2001). Gids van de vleermuizen van Europa, Azoren en Canarische Eilanden: met specifieke informatie over de vleermuizen in Nederland en België. Tirion Natuur.
- Schroor, M., 1993. De Wereld van het Friese Landschap. Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen
- 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.
- Schut, J., Kuijper, D., Haarsma, A. J., Ouwehand, J., Limpens, H. J. G. A., & van Dullemen, D. (2009). Meervleermuizen in Fryslân. De Levende natuur, 110(2), 73.
- Senior, P. (2005). Sexual and spatial segregation in Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*) (Doctoral dissertation, University of Leeds).
- Taylor R. 2014. Potential ecological impacts of ground-mounted photovoltaic solar panels in the UK: an introduction and literature review. BSG Ecology. http://www.bsg-ecology.com/wpcontent/uploads/2015/01/Solar-panels-and-wildlife-review_RT_FINAL_140109.pdf (30-08-2018).
- 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.
- Vintulis, V., & Suba, J. (2010). Autumn swarming of the pond bat *Myotis dasycneme* at hibernation sites in Latvia. Estonian Journal of Ecology, 59(1), 70-80
- 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 (1987). Populatieontwikking van overwintererende vleermuizen in de mergelgroeven van Zuid-Limburg (1943-1987). Rapport 87.13. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Zwerver, R. (2012). Vleermuizentrek over de Afsluitdijk. Lezing VLEN-dag 27 oktober 2012. Buro Bakker, Assen.