



Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie



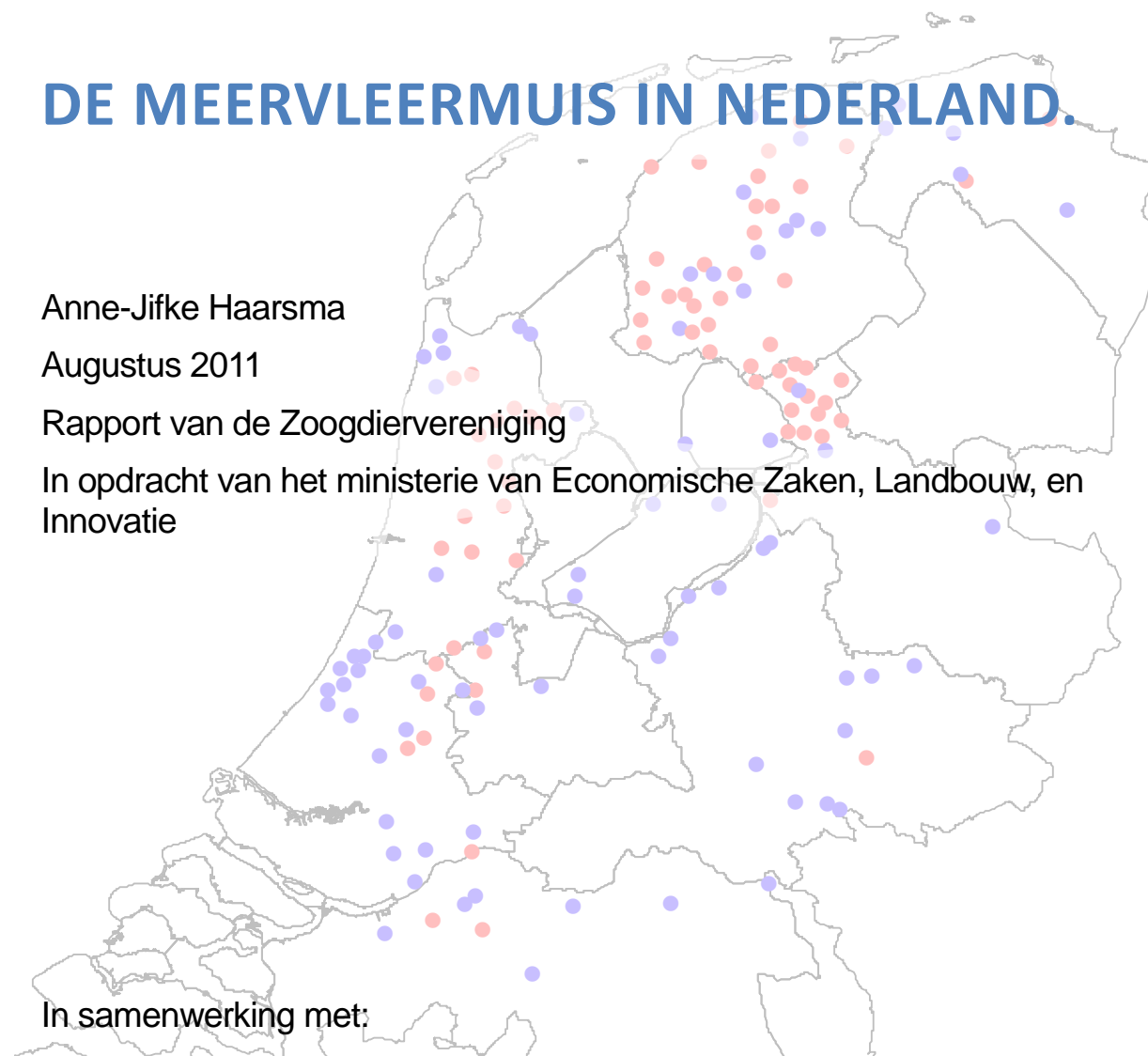
DE MEERVLEERMUIS IN NEDERLAND.

Anne-Jifke Haarsma

Augustus 2011

Rapport van de Zoogdierverseniging

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw, en
Innovatie



In samenwerking met:



ISBN: 978-90-79924-28-8

Rapport nr.: 2011.40

Datum uitgave: December 2011

Auteur: Anne-Jifke Haarsma

Illustratie kافت: Verspreidingskaart meervleermuis, zie ook figuur 20 in dit rapport.

Projectleider: Dr. Ir. Jasja Dekker & J.B.M. Thissen

Productie: Steunstichting VZZ

Postbus 6531, 6503 GA Nijmegen

Tel. 024-7410500, E-mail: info@zoogdiervereniging.nl

Naam opdrachtgever: Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie

Samenwerkingspartners: Universiteit Leiden. De Elektronische Dienst van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen heeft een groot deel van de onderzoeksmaterialen ontwikkeld en gemaakt.

Vlen, Vleermuiswerkgroep Nederland organiseert elk jaar een meervleermuissimultaantelling: www.vleermuis.net

Alterra Wageningen. Centrum Ecosystemen zorgde voor wetenschappelijke begeleiding en benodigde ontheffingen.

Batweter onderzoek en advies. Anne-Jifke Haarsma heeft dit onderzoek uitgevoerd.

Radboud Universteit Nijmegen. De leerstoel Dierecologie en Dierfysiologie zorgde voor wetenschappelijke begeleiding.

Natuurmonumenten. Eigenaar en beheerder van meervleermuis zomerverblijfplaats in Waddinxveen, de Coenecoop kolonie.

Staatsbosbeheer, Dunae, Zuid-Hollands Landschap. De drie voor dit onderzoek belangrijkste terreinbeheerders, stelden hun terrein beschikbaar voor onderzoek.

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Haarsma, A-J. (2011). De meervleermuis in Nederland. Rapport nr. 2011.40. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

De Steunstichting VZZ, onderdeel van de Zoogdiervereniging is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdiervereniging; opdrachtgever vrijwaart de Steunstichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Zoogdiervereniging

Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Zoogdiervereniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

SAMENVATTING	10
<i>Algemeen</i>	10
<i>Ligging van verblijfplaatsen in de zomer</i>	10
<i>Ligging verblijfplaatsen in de winter</i>	10
<i>Selectie verblijfplaatsen</i>	11
<i>Stabiele populatietrend</i>	11
<i>Een samenvatting van de knelpunten tussen mens en vleermuis</i>	11
1. VOORWOORD	13
2. INLEIDING	14
2.1 <i>Aanleiding</i>	14
2.2 <i>Voorgaand onderzoek tussen 2002 en 2006</i>	14
2.3 <i>Bescherming meervleermuis onvoldoende</i>	14
2.4 <i>Voortzetting onderzoek en doelstelling</i>	15
3. ALGEMENE INFORMATIE OVER VLEERMUIZEN, GEBRUIKTE DEFINITIES & BESCHERMING	16
3.1 <i>Inleiding</i>	16
3.2 <i>Gebruiksfuncties</i>	16
3.3 <i>Kenmerken van de meervleermuis</i>	17
3.4 <i>Verspreiding van de meervleermuis in Nederland</i>	18
3.5 <i>Verspreiding van de meervleermuis in Europa</i>	18
3.6 <i>Verder lezen over de meervleermuis</i>	19
3.7 <i>Voorbeeld gebruiksfuncties meervleermuis</i>	19
4. MEERVLEERMUIS EN HAAR BESCHERMINGSSTATUS	20
4.1 <i>Algemeen</i>	20
4.2 <i>Flora –en Faunawet</i>	20
4.3 <i>Habitatrichtlijn</i>	20
4.4 <i>Leefgebieden benadering</i>	21
4.1 <i>Overzicht Natura2000 gebieden aangewezen voor de meervleermuis</i>	22
5. METHODEN	24
5.1 <i>Literatuuronderzoek</i>	24
5.2 <i>Gegevens over lange termijn klimaatveranderingen in Nederland</i>	24
5.3 <i>Zoeken en tellen van zomerverblijfplaatsen</i>	24
5.4 <i>Zoeken en Tellen van winterverblijfplaatsen meervleermuizen</i>	25

5.5	<i>Gebruik van kraamverblijfplaats Waddinxveen</i>	25
5.6	<i>Statistische analyse</i>	26
6.	RESULTATEN	27
6.1	<i>Klimaat en weerveranderingen</i>	27
6.2	<i>Algemeen</i>	28
6.3	<i>Ligging van mannen- en vrouwenverblijfplaatsen meervleermuizen</i>	31
6.4	<i>Uiterlijke kenmerken mannen en vrouwenverblijven</i>	34
6.5	<i>Gebruik zomerverblijven</i>	38
6.6	<i>Populatie structuur van de meervleermuis</i>	41
6.7	<i>Gedragstudie van meervleermuizen in een zomerverblijf</i>	45
6.8	<i>Ligging van winter (-en paar)verblijfplaatsen meervleermuizen</i>	47
6.9	<i>Gebruik winterverblijven</i>	50
6.10	<i>Migratie routes voor uitwisseling tussen zomer- en winterverblijven</i>	53
6.11	<i>Monitoring populatie trends a.d.v. winterverblijfplaatstellingen</i>	54
6.12	<i>Vergelijk man en vrouw versus zomer en winter monitoring</i>	56
7.	KNELPUNTEN	57
7.1	<i>Knelpunten met verblijfplaatsen in de zomer</i>	57
7.2	<i>Aanbevelingen voor bescherming van zomerverblijfplaatsen</i>	61
7.3	<i>Knelpunten bij het gebruik van paar -en winterverblijven</i>	64
7.4	<i>Aanbevelingen voor bescherming van de paar -en winterverblijfplaatsen</i>	70
7.5	<i>Knelpunten langs migratieroutes en andere vliegroutes</i>	77
7.6	<i>Aanbevelingen voor bescherming van habitat</i>	78
8.	AANBEVELING VOOR BESCHERMING EN VOORTZETTEN VAN MONITORING VAN MEERVLEERMUIZEN	80
8.1	<i>Bescherming</i>	80
8.2	<i>Monitoring</i>	84
9.	DANKWOORD	86
10.	LITERATUUR	89

SAMENVATTING

ALGEMEEN

Dit rapport gaat over de meervleermuis. De meervleermuis is een bijzondere vleermuis, omdat een belangrijk deel (tot 10%) van haar verspreidingsgebied in Nederland ligt. In de rest van Europa is de meervleermuis zeldzaam tot zeer zeldzaam. De meervleermuis is wettelijk beschermd op grond van de Flora- en faunawet, en geniet als soort uit Bijlagen 2 en 4 van de Habitatrictlijn ook een strikte Europese bescherming. Die beperkt zich voor de meervleermuis niet alleen tot de dieren zelf, maar de bescherming betreft uitdrukkelijk ook de voortplantingsplaatsen en het leefgebied.

Dit rapport richt zich op het monitoren van zomer –en winterverblijfplaatsen van de meervleermuizen en op het formuleren van een omschrijving van verblijfplaatsen. Verblijfplaatsen spelen een zeer belangrijke rol in het leven van meervleermuizen: ze worden gebruikt voor rust, het krijgen van jongen, als paarverblijf en voor de overwintering. Door regelmatige uitwisseling tussen verschillende verblijven kunnen per jaar tussen de 1.000 en 3.000 dieren gebruik maken van een verblijf. De meeste verblijven worden, in tegenstelling tot wat vaak wordt beweerd, het hele jaar gebruikt. Zomerverblijven, met name hoofdkraamverblijven, worden ook gebruikt voor overwintering. Winterverblijven worden de hele zomer door mannetjes bezocht en spelen een belangrijke rol in de paartijd (van juli tot oktober).

In dit rapport worden resultaten van veldwerk aan meervleermuizen in heel Nederland gepresenteerd. Het merendeel van het veldwerk is uitgevoerd door vrijwilligers onder Anne-Jifke Haarsma (Batweter onderzoek en advies) samen met een groot aantal vrijwilligers.

LIGGING VAN VERBLIJFPLAATSEN IN DE ZOMER

Tussen 2002 en 2011 zijn in totaal 27 nieuwe kraamverblijfplaatsen en 70 nieuwe mannenverblijven gevonden. Alle gevonden verblijfplaatsen liggen buiten begrenzing van Natura2000 Habitatrictlijngebieden.

In de directe omgeving van vermoedelijk verlaten verblijfplaatsen is gericht naar meervleermuizen gezocht. Op zeven ‘verlaten’ plekken zijn toch meervleermuizen waargenomen, vaak mannetjes groepen. Verder kon worden vastgesteld dat acht verblijfplaatsen definitief zijn verlaten. Anno 2011 zijn de locaties van 69 kraamverblijfplaatsen en 86 mannenverblijfplaatsen bekend. De totale bekende populatie vrouwtjes bestaat uit 11.416 dieren, de verwachte populatie van vrouwen bestaat uit 13.900 dieren. De totale bekende mannenpopulatie in Nederland bestaat uit 859 dieren, de verwachte populatie van mannen bestaat uit 2.930 dieren. In Nederland bestaat een kraamverblijf meervleermuizen gemiddeld uit 165 dieren, het maximum aantal dieren in één verblijfplaats is 750 dieren. Mannenverblijven zijn over het algemeen kleiner, met gemiddeld tien dieren en een maximum van 65 dieren in één verblijf.

In Nederland worden vier kernpopulaties onderscheiden: 1. Friesland, 2. Noord-Oost Overijssel, 3. Noord-Holland (West-Friesland) en 4. het cluster Zuid-Holland, Utrecht en de zuidhoek van Noord-Holland. Bij deze kernpopulaties horen, voor zover bekend, de volgende zes hoofdverblijfplaatsen (ook wel hoofdkraamverblijven), in de gemeentes: Ossenzijl, Kuinre, Tjerkwerd, Waddinxveen, Bergum en Oostzaan. De mannetjes meervleermuizen leven in de zomer strikt gescheiden van de vrouwtjes. Bij de meeste populaties kunnen langs de randen van een vrouwtjesgebied en in voor vrouwtjes ongeschikte biotopen, verblijfplaatsen van mannen worden aangetroffen

LIGGING VERBLIJFPLAATSEN IN DE WINTER

De belangrijkste winterverblijven van meervleermuizen liggen in Nederland in 3 clusters. Deze verblijfplaatsen vallen onder de Natura 2000-bescherming en worden als cluster Veluwe, Kust van Holland en Mergelgroeven in Limburg genoemd. Ook in Frankrijk, België en Duitsland liggen een aantal winterverblijven gebruikt door de Nederlandse populatie. In totaal worden in de winter ongeveer 480 dieren waargenomen, wat overeenkomt met ongeveer 5% van de zomerpopulatie. Winterverblijven van het overige deel van de populatie zijn dus onbekend en daardoor onbeschermd.

SELECTIE VERBLIJFPLAATSEN

Meervleermuizen zijn vrij selectief in de keuze van verblijfplaatsen. Hierbij speelt de afwezigheid van verstoring een belangrijke rol. Kerkzolders, in het verleden veel gebruikt als zomerverblijfplaats, worden tegenwoordig gemeden. Momenteel zijn jaren zestig rijtjeshuizen het meest geliefde woningtype. Meervleermuizen veroorzaken vaker dan andere vleermuissoorten overlast. Meervleermuizen gebruiken een kraamverblijfplaats een heel zomerseizoen, vaak meerdere jaren achtereen. Hun aanwezigheid is daardoor een terugkerend knelpunt, met diverse vormen van overlast, zoals keutels en stank als gevolg.

In de winter heeft de meervleermuis een duidelijke voorkeur voor klimatologisch dynamische winterobjecten (relatief koud en tochtig, met een matige temperatuurbuffering). In objecten met een groot dynamische gedeelte, worden de hoogste dichtheden meervleermuizen waargenomen. In winterverblijven, met name bunkers en mergelgroeven, vinden veel inbraken plaats. Om het aantal inbraken te beperken en om de cultuurhistorische waarden van een winterverblijf te behouden worden veel objecten afgesloten met een deur eventueel voorzien van een smalle invliegspleet. Dergelijke aanpassingen hebben een negatief effect op de populatie meervleermuizen.

STABIELE POPULATIETREND

Tussen 1952 en 1985 nam het aantal dieren in de kraamverblijven sterk af. Mogelijke (veel genoemde) oorzaken voor de toenmalige afnemende meervleermuispopulatie waren: kerkzolderrenovaties, gebruik van pesticiden en fungiciden. Momenteel is de populatie van de meervleermuis in de zomer stabiel.

Begin jaren veertig van de vorige eeuw was de meervleermuis in Nederland in de winter alleen nog bekend uit de mergelgroeven in Limburg. De meervleermuis heeft tot de jaren '80 van de vorige eeuw veel last gehad van verstoring gedurende de winter. Het aantal door meervleermuizen gebruikte objecten is afgenomen van gemiddeld 60 tot een huidig 41 objecten per jaar. Vanaf 2001 neemt het aantal mergelgroeven met meervleermuizen weer toe tot bijna het oorspronkelijke niveau. Momenteel worden gemiddeld 3,5 meervleermuizen per mergelgroeve waargenomen.

De resultaten uit dit onderzoek wijzen op een stabiele populatietrend van de meervleermuis in zowel de zomerverblijven als de vrouwen winterverblijven (de mergelgroeven in Limburg). Alleen in de mannen winterverblijven langs de kust van Holland en in de kelders in Gelderland worden elk jaar meer dieren waargenomen. Deze toename in aantallen dieren is te wijten aan een verandering van het migratiepatroon van de meervleermuis en kan niet gekoppeld worden aan een toenemende populatietrend.

EEN SAMENVATTING VAN DE KNELPUNTEN TUSSEN MENS EN VLEERMUIS

Ondanks de wettelijke bescherming treden nog steeds knelpunten op tussen mens en vleermuis, met name rond vleermuizen en hun verblijfplaatsen.

De volgende knelpunten tussen mensen en meervleermuizen worden onderscheiden in dit rapport: geluidsoverlast, angst voor vleermuizen, overlast door keutels, stankoverlast, unheimisch gevoel van mensen. Gevolgen van knelpunten tussen meervleermuis en mensen zijn: Insluiting volwassen dieren (effect: uitsterven lokale populatie), insluiting jonge dieren (effect: vermindering reproductie succes van de populatie), afname van de gemiddelde gebruiksduur van een verblijf, afname van het aanbod van geschikte verblijfplaatsen en verandering van de populatiestructuur. Dit laatste aspect is met name te merken in de provincie Overijssel.

De bescherming van zomerverblijven is onvoldoende. Tussen 2002 en 2011 zijn 18 kraamverblijfplaatsen verdreven of uitgeroeid. Momenteel bestaat er niet of nauwelijks controle of handhaving op dergelijke handelingen. Het verdient aanbeveling om snellere actieve controle mogelijk te maken, hiervoor is een goede samenwerking met soort specialisten belangrijk en moet de ecologische kennis van de handhavers worden verbeterd. Om verstoring van verblijfplaatsen te voorkomen is voorlichting van verblijfplaatseigenaren nodig.

Alle meervleermuis winterverblijven worden ook gebruikt als paarverblijf. Het belang van een winterverblijf tijdens de paartijd wordt vaak niet goed onderkend, waardoor van juli tot oktober vrij veel verstoring plaatsvindt, bijvoorbeeld door verlichting rondom de ingang en door toeristische activiteiten. Deze knelpunten kunnen gemakkelijk worden opgelost door een beter lichtbeleid en een 'vleermuisvriendelijke' planning van activiteiten.

Van slechts van 5% van de zomerpopulatie is bekend waar deze overwinteren. De dieren waar in de winter geen verblijfplaatsen van bekend zijn, blijven onbeschermd. Vermoedelijk overwintert een groot deel in spouwmuuren of onder daken van woonhuizen.

De bescherming van de bekende winterverblijven is op dit moment nog niet optimaal. Knelpunten tijdens de winter hebben vooral te maken met de effectiviteit van een ingang tegen inbraken, het effect van een ingang op het microklimaat en het interieur (o.a. aanwezige hangplekken, instortingsgevaar, voldoet microklimaat aan de eisen van de meervleermuis). Bij een klein percentage van de mannen winterverblijven (de bunkers langs de kust en de kelders in Gelderland) is de afsluiting onvoldoende. Hier wordt veel ingebroken, met name via luchtkokers. Ook bij de vrouwen winterverblijven is de afsluiting onvoldoende om illegale bezoekers buiten te houden. Omdat de dichtheden meervleermuizen in de bunkers veel hoger zijn en de objecten lager zijn, is de kans op verstoring in de bunker en kelders veel groter. In een groot aantal mergelgroeven is het microklimaat niet optimaal. Belangrijkste redenen hiervoor zijn een te kleine ingangsoopening en de aanwezigheid van versmallingen in een object. De meeste knelpunten kunnen worden opgelost door een betere samenwerking met de beheerder of degene die activiteiten in een winterverblijf wil organiseren.

In Nederland wordt onderscheid gemaakt tussen een migrerende en niet migrerende populatie. Met name de vrouwtjes meervleermuizen migreren. Meervleermuizen volgen, voor zover bekend, met name de grotere waterwegen zoals de Rijn, Maas, Waal, IJssel, Willemskanaal, Zuid-Willemsvaart en Vecht. Ook lopen routes langs de kust van het IJsselmeer, Noordzee en Waddenzee. Op dit moment vindt geen actieve bescherming plaats van de migratieroutes van de meervleermuis. Om migratie en vliegroutes van meervleermuizen beter te beschermen is een protocol natte infrastructuur opgesteld (Haarsma 2010). Belangrijkste maatregelen genoemd in het protocol zijn: Handhaaf 'geleidende' en 'lichtfilterende' elementen zoals bomenrijen. Plan werkzaamheden bij voorkeur in de periode 15 oktober – 15 april. Er zijn dan geen vleermuizen actief. Bij (geheel of gedeeltelijk) werken in periode 15 april – 15 oktober, zorg ervoor dat tussen één uur vóór zonsondergang en één uur na zonsopgang een doorvliegroute boven water behouden blijft.

1. VOORWOORD

In dit rapport is de meest actuele kennis over de levenswijze van de meervleermuis samengevat. Deze kennis is verzameld tijdens jarenlang veldonderzoek door Anne-Jifke Haarsma (Batweter onderzoek en advies) samen met een groot aantal vrijwilligers (zie ook dankwoord, hoofdstuk 9). Anne-Jifke Haarsma is bezig met een promotieonderzoek naar de levenswijze van de meervleermuis. De Elektronische dienst van de Universiteit Leiden heeft voor dit onderzoek een aantal apparaten ontwikkeld waarmee sommige aspecten van het leven van de meervleermuis beter onderzocht konden worden. Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Dunae en het Zuid-Hollands Landschap stelden hun terrein beschikbaar voor onderzoek. Alterra Wageningen en Radboud Universiteit Nijmegen zorgden voor wetenschappelijke begeleiding. De Zoogdiervereniging heeft tijdens dit onderzoek gefungeerd als financieel en coördinerend steunpunt.

2. INLEIDING

2.1 AANLEIDING

De meervleermuis is een Europese soort, die als 'gevoelig' op de Rode Lijst van de IUCN is geplaatst, met een negatieve populatietrend. Nederland, waar 5 tot 10% van de wereldpopulatie voorkomt heeft een bijzondere rol in het beheer van de populaties van deze soort. In 1999 heeft de Raad van Europa een actieplan gepresenteerd voor de bescherming van de meervleermuis (Limpens & Lina 1999). Uit dit actieplan blijkt dat er grote leemtes bestaan in onze kennis over de factoren die de populatiegrootte van de meervleermuis bepalen, en over hoe daar met landschapsinrichting, landschaps- en natuurbeheer en beleidvorming op in te spelen. Om deze kennisleemte op te vullen voert Anne-Jifke Haarsma (Batweter onderzoek en advies) verbonden aan Radboud Universiteit Nijmegen en Alterra Wageningen in samenwerking met Zoogdiervereniging sinds 2002 een onderzoek uit naar de meervleermuis in Nederland.

2.2 VOORGAAND ONDERZOEK TUSSEN 2002 EN 2006

Tussen 2002 en 2006 liep een onderzoek naar de meervleermuis, gefinancierd door een groot aantal fondsen, o.a. Fonds 1818, Prins Bernard Fonds, Faunafonds, Dierenrampenfonds en M.A.O.C. Gravin van Bylandt Stichting. Dit onderzoek had als doel het landschapsgebruik van de meervleermuis in Nederland te beschrijven en te verklaren. Hierbij werd vooral aandacht geschonken aan de seksegebonden levenswijze van de meervleermuis. Mannen- en vrouwen meervleermuizen leven in gescheiden leefgebieden. In de vrouwengebieden worden de jongen geboren en gezoogd. De leefgebieden van de mannetjes spelen vooral een belangrijke rol tijdens de paring en de migratie van de meervleermuis. Vermoedelijk speelt hierbij een verschil in voedselopbrengst per jaargetijde in beide leefgebieden een rol. In de vrouwengebieden moet de dichtheid van insecten in mei, juni en juli hoog zijn. In mannengebieden zijn juli, augustus en september de maanden waarbij de dieren de hoogste energiebehoefte hebben.

2.3 BESCHERMING MEERVLEERMUIS ONVOLDOENDE

Een van de conclusies van het onderzoek tussen 2002 en 2006 was dat de bescherming van de meervleermuis op dit moment onvoldoende is om de populatie adequaat te beschermen. De meervleermuis is wettelijk beschermd op grond van de Flora- en faunawet, en geniet als soort uit Bijlagen 2 en 4 van de Habitatrichtlijn ook een strikte Europese bescherming. Die beperkt zich voor de meervleermuis niet alleen tot de dieren zelf, maar de bescherming betreft uitdrukkelijk ook de voortplantingsplaatsen en het leefgebied.

Ondanks de wettelijke bescherming worden meervleermuizen regelmatig als plaagdieren bestreden. Het merendeel van de meervleermuizen leeft in zomerverblijven die in particulier eigendom zijn. Dergelijke verblijven vallen niet binnen Natura 2000-gebieden en andere beschermingsvormen. Handhaving van de Flora- en faunawet wordt niet gecontroleerd. In de praktijk betekent dit dat regelmatig een kraamverblijfplaats meervleermuizen (100 tot 300 dieren) ongemerkt kan worden vernietigd tijdens renovatie of dat de dieren als plaag worden bestreden (b.v. door het afsluiten van invliegopeningen).

Ook in de winter is de meervleermuispopulatie onvoldoende beschermd. Een groot deel van de winterverblijfplaatsen wordt 's winters verstoord; zo vinden regelmatig inbraken plaats in bunkers en worden activiteiten zoals rondleidingen en abseilen in mergelgroeves georganiseerd. Van de totale zomerpopulatie is van slechts 5% (ca 480 dieren) bekend waar deze overwinteren. Winterverblijven van het overige deel van de populatie zijn dus onbekend en daardoor onbeschermd.

2.4 VOORTZETTING ONDERZOEK EN DOELSTELLING

Naar aanleiding van de zorgen die de Zoogdiervereniging had geuit, besloot de Directie Natuur van het ministerie van Landbouw Natuur en Visserij (LNV) voor de periode 2007 tot 2011 een nieuw onderzoek naar de meervleermuis te steunen. Het nieuwe onderzoek is een voortzetting van het oorspronkelijke onderzoek. Aandachtspunt van het onderzoek is het oplossen van het conflict tussen mens en meervleermuis. Door inzicht te krijgen in de manier waarop meervleermuizen een verblijf gebruiken, kunnen mogelijke oplossingen gezocht worden, die zowel voor de meervleermuis als voor de mens acceptabel zijn. Ook wordt informatie verzameld over de aanwezigheid van meervleermuizen en de ligging van kolonieplaatsen, routes en foerageergebieden. Met de kennis die tijdens dit onderzoek wordt verzameld, kan de Zoogdiervereniging een beschermingsplan opstellen dat adequaat gericht is op het bevorderen van de gunstige staat van instandhouding van de meervleermuis in Nederland. De resultaten van dit onderzoek kunnen dan worden gebruikt voor het opstellen van de beheerplannen voor de Natura 2000-gebieden.

Onderdelen van dit onderzoek zijn:

1. Monitoring van de populatietrend van zomer –en winterpopulatie.
2. Omschrijving en gebruik van verblijfplaatsen.

3. ALGEMENE INFORMATIE OVER VLEERMUIZEN, GEBRUIKTE DEFINITIES & BESCHERMING

3.1 INLEIDING

Vleermuizen leven in een netwerk van verblijfplaatsen, voedselgebieden en in de verbindingsroutes daartussen. In de avondschemering verlaten de dieren hun slaapplekken en vliegen via vaste routes langs waterwegen of bomenrijen naar de voedselgebieden. Deze routes bieden beschutting tegen wind en tegen mogelijke vijanden en zij dienen ook als oriëntatiepunt. Elk dier heeft zijn eigen verzameling jachtgebieden. De keuze van het voedselgebied verschilt per individu, per reproductieve status (onder andere zwanger, zogend of paringsbereid) en per seizoen. Ook weersomstandigheden en het insectenaanbod spelen een rol.

In het voor- en najaar trekken de dieren langs vaste routes van en naar hun winterverblijven. In de buurt van de winterverblijven ontmoeten beide seksen elkaar en wordt er gepaard. Kortom, vleermuizen gebruiken een netwerk dat uit drie elementen bestaat (in dit rapport ook gebruiksfuncties genoemd): verblijfplaatsen, voedselgebieden en verbindingsroutes. Het voortbestaan van de populatie vleermuizen is afhankelijk van het functioneren van dat netwerk. Zo zullen in een geschikt voedselgebied zonder verblijfplaatsen of in een gebied met doorsneden vliegroutes nauwelijks vleermuizen aangetroffen worden.

3.2 GEBRUIKSFUNCTIES

De drie elementen die samen het netwerk van vleermuizen vormen, zien er als volgt uit (voor meer informatie over gebruiksfuncties per soort, zie de website www.vleermuis.net of Schober & Grimmberger 2001):

1. Vleermuizen gebruiken een aantal verschillende verblijfplaatsen. De verschillende typen vleermuisverblijven worden ingedeeld naar functie en naar gebruikperiode. Om beurten worden zomer-, tijdelijke, paar- en winterverblijfplaats besproken. Het zomerverblijf lijkt vaak niet op het winterverblijf: zo leeft de watervleermuis in de zomer meestal in bomen, terwijl hij in de winter in bunkers verblijft. Ook hebben verschillende soorten vleermuizen verschillende wensen wat betreft hun verblijfplaatsen, zo leeft de ruige dwergvleermuis het liefst alleen of in kleine groepjes, terwijl de meervleermuis meestal in grote groepen leeft. Vleermuizen zijn over het algemeen niet gemakkelijk in hun verblijf waar te nemen: ze zitten vaak op donkere plekken en houden er bovendien van om weg te kruipen in kieren of achter loszittend materiaal. Vleermuisverblijfplaatsen worden over het algemeen meerdere jaren achtereenvolgend gebruikt. Sommige objecten worden zelfs al generaties lang door vleermuizen bezocht, zoals de meeste winterverblijven en (kern)paarverblijven.

- Zomer- of kraamverblijfplaats: vrouwtjes wonen in de zomer, ongeveer van 15 april tot 15 juli, in kraamverblijfplaatsen. Hier brengen ze hun jongen groot. Vrouwtjes hebben de voorkeur voor relatief warme verblijven (Lourenço & Palmeirin, 2004) en leven meestal in grote groepen (kolonies).
- Zomer- of mannenverblijfplaats: mannetjes wonen in de zomer soms solitair, soms ook in groepen, maar altijd op een andere plaats dan de vrouwtjes van hun soort (Boshamer & Lina 1999).
- Tijdelijke verblijfplaats of rustverblijf gedurende de nacht: vaak kennen vleermuizen ook tussenkwartieren, waar ze tijdens de reis van hun winterverblijf naar zomerkolonie en andersom slechts kort verblijven. Afhankelijk van de soort lopen deze perioden van maximaal 15 maart tot 15 mei en van 15 juli tot 30 augustus.

- Paarverblijfplaats of paarontmoetingsplaats: zowel de mannetjes- als de vrouwtjes verblijven of ontmoeten elkaar aan het einde van de zomer, afhankelijk van de soort, van maximaal 15 juli tot 15 oktober en van 15 april tot 15 mei, in speciale parkwartieren of paarontmoetingsplaatsen. Meestal verblijven mannetjes langdurig in een paarverblijf, terwijl de vrouwtjes slechts kort verblijven om te paren. De verblijftijd bij een paarontmoetingsplaats is voor beide seksen, voor zover bekend, meestal kort. Om vrouwtjes naar hun paarverblijven of paarontmoetingsverblijven te lokken, baltsen sommige vleermuizen; andere soorten vertonen zwermgedrag (= met een groep vleermuizen rondvliegen). Voor de meeste soorten worden paarverblijven ook als winterverblijfplaats gebruikt.
- Winterverblijfplaats: Vleermuizen overwinteren van 15 oktober tot 15 april in gebouwen, bunkers, ijskelders, groeven en ook in boomholtes. Omdat de meeste winterverblijfplaatsen ook als paarverblijfplaats worden gebruikt, kunnen al vanaf 15 juli vleermuizen in de winterverblijfplaatsen worden waargenomen. Dit zijn meestal mannetjes die alvast de buurt verkennen en hun territorium afbakenen.

2. Alle Nederlandse vleermuissoorten eten insecten en spinnen. Hun voedsel vinden ze op een heel divers aantal plekken, zoals onder andere in sloten, kanalen, plassen, bossen, bosranden, parken, bomenrijen, stadstuinen, weilanden en akkers. Iedere vleermuissoort heeft zijn eigen jachttechniek om insecten te vangen. Zo jagen water- en meervleermuis vooral op laagvliegende insecten en "harken" ze in hun vlucht insecten van het wateroppervlak. Grootoorvleermuizen gebruiken hun grote oren om hun prooien, voornamelijk nachtvlinders, op te sporen. Dwergvleermuizen en rosse vleermuizen vangen vooral prooien in de lucht. Een groep vleermuizen heeft een groot gebied nodig om voor elk individu de gehele zomer voldoende voedsel te verschaffen. Het ruimtegebruik van een groep verschilt per soort. Meervleermuizen vliegen met gemak 10 tot 15 kilometer naar hun voedselgebieden en beslaan hierbij (met de gehele groep) een gebied van ongeveer 350 tot 700 vierkante kilometer. Een groep dwergvleermuizen beslaat een veel kleiner gebied, met een gemiddelde homerange van 1,5 tot 2 kilometer beslaan ze een gebied van ongeveer 7 tot 12 vierkante kilometer

3. Vliegroutes en migratieroutes zijn respectievelijk routes tussen een verblijfplaats en een voedselgebied en tussen een zomer- en een winterverblijfplaats. Over het algemeen gebruiken vleermuizen dezelfde landschapselementen voor beide typen bewegingen, het jaargetijde waarop de route gebruikt wordt, verschilt echter. Vliegroutes worden het gehele zomerseizoen (afhankelijk van de soort van maximaal 15 april tot 15 oktober) gebruikt, terwijl migratieroutes vooral belangrijk zijn in het voor- en het najaar (afhankelijk van de soort respectievelijk 15 maart tot 15 april en 15 juli tot 15 oktober). Vleermuizen gebruiken het liefst lijnvormige landschapselementen als vlieg- of migratieroute. Dit soort elementen zijn naast een belangrijk middel bij oriëntatie in het landschap ook een belangrijke voedselbron. Voorbeelden van veel gebruikte landschapselementen zijn bomenrijen, bosranden, verhoogde dijktafsluitingen, sloten, rivieren en kanalen.

3.3 KENMERKEN VAN DE MEERVLEERMUIS

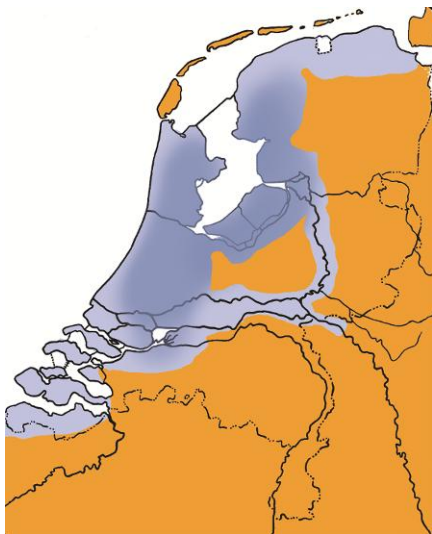
In Nederland komen 18 vleermuissoorten voor. Er zijn kleine en grote soorten, vroege en late vliegers, huisbewoners en boombewoners, zeldzame en algemene soorten. Qua grootte is de meervleermuis een middenklasser. Zij is overwegend huisbewonend en zoekt haar voedsel voornamelijk boven water. De meervleermuis is in de waterrijke, lage delen van Nederland één van de algemeen voorkomende soorten.

Als de meervleermuis zit, heeft zij de grootte van een kindervuist. Zij weegt tussen de 14 en 26 gram en als zij vliegt meet zij van vleugeltip tot vleugeltip tot 32 centimeter. In de vlucht ogen haar vleugels lang en smal. De meervleermuis heeft zich gespecialiseerd in het vangen van op het wateroppervlak drijvende insecten. Hiervoor heeft zij grote voeten, met stevige borstelharen. Haar voeten zijn groot

genoeg om een ouderwets dubbeltje (ca. 1 cm) te omvatten. De staartvlieghuid is aan de bovenzijde behand. Aan de onderzijde langs het onderbeen loopt een rij fijne haren. Hieraan dankt de meervleermuis haar wetenschappelijke naam: *Myotis dasycneme*. Dasys = harig en cneme = kuit.

3.4 VERSPREIDING VAN DE MEERVLEERMUIS IN NEDERLAND

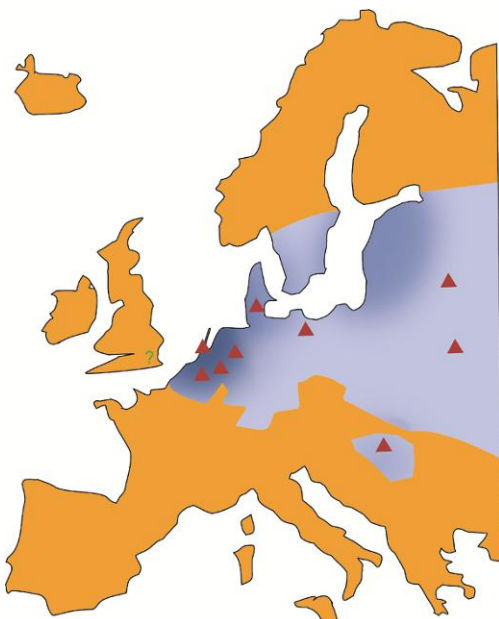
De verspreiding volgt zomers vrijwel volledig de waterkaart van Nederland (figuur 1). Zij komt vooral voor in de waterrijke provincies Zuid-Holland, Utrecht, Friesland en Noord-Holland, alsmede in de moerasgebieden in Overijssel. Hier is het landschap gevarieerd, met veel grote en kleinere plassen, vochtige kruidenrijke weilanden en een scala aan waterwegen die de natte gebieden onderling verbinden. Ook het rivierengebied en de randmeren tussen Flevoland en Gelderland zijn van groot belang voor de meervleermuis. In paragraaf 6.3 van dit rapport wordt de verspreiding van de meervleermuis in Nederland in meer detail besproken.



Figuur 1: Nederlandse zomerverspreiding van de meervleermuis, gebieden met hoge dichtheid (donkerblauw) en lage dichtheid (lichtblauw).

3.5 VERSPREIDING VAN DE MEERVLEERMUIS IN EUROPA

Het leefgebied strekt zich van Nederland via Noord-Duitsland, Denemarken, Zuid-Zweden, en de Baltische staten uit tot in Rusland (figuur 2). De soort is in heel Europa zeldzaam tot zeer zeldzaam. Ongeveer 10% van de wereld populatie meervleermuizen leeft in Nederland.



Figuur 2: Europese zomerverspreiding van de meervleermuis, gebieden met hoge dichtheid (donkerblauw) en lage dichtheid (lichtblauw). Winterverblijven in rood.

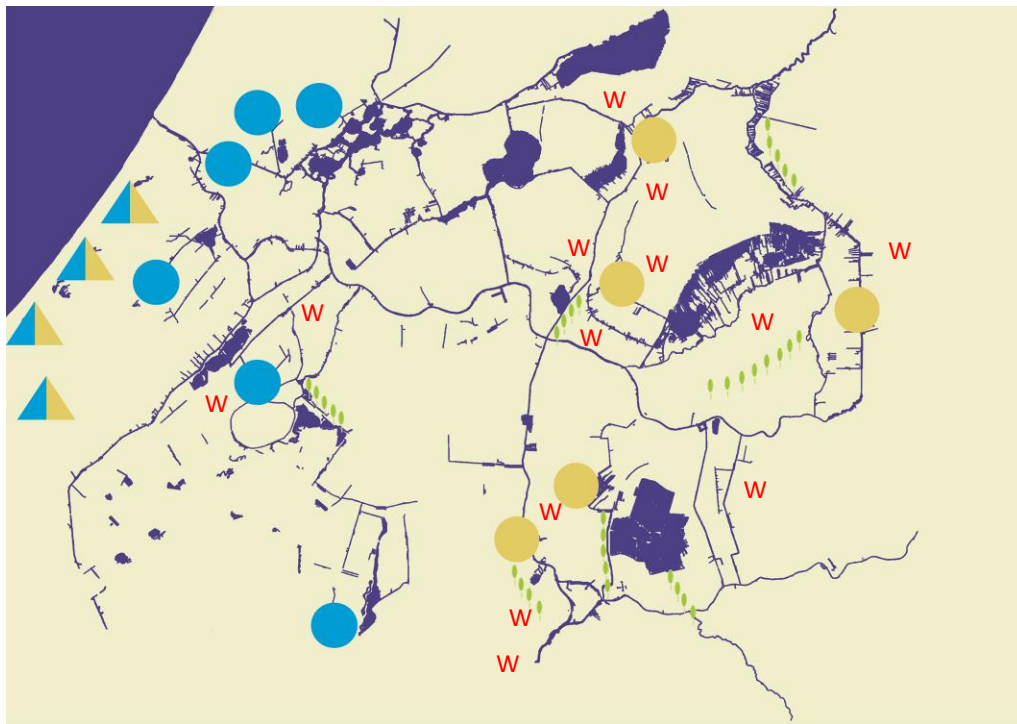
3.6 VERDER LEZEN OVER DE MEERVLEERMUIS

In het kader van het onderzoek naar de meervleermuis, zijn door Haarsma meerdere brochures, verslagen en rapportages geschreven. In de meervleermuisbrochure (Haarsma *et al* 2006) wordt een overzicht gegeven van de ecologie van de meervleermuis. Ook in de zoogdierenatlas van Limburg (Haarsma in Huizenga *et al.* 2010) wordt de ecologie van de meervleermuis uitgebreid omschreven. Meer informatie over de biotoopkeuze van de meervleermuis is te vinden in Wolfshaar & van Oorschot (2010). Een volledige lijst met bronnen over de meervleermuis staat in de uitgebreide literatuurlijst behorende tot dit rapport (hoofdstuk 10). In paragraaf 6.2 staat een overzicht van relevante literatuur per provincie.

3.7 VOORBEELD GEBRUIKSFUNCTIES MEERVLEERMUIS

De situatie in Zuid-Holland dient als voorbeeld voor een netwerkstructuur van de meervleermuis (figuur 3). Op deze topografische kaart zijn van links naar rechts de kust, de randstad en het Groene Hart te zien. De winterverblijven van de meervleermuis liggen vooral langs de kust. De mannenverblijven en de paarverblijven liggen westelijk, en de kraamkolonies liggen midden in het Groene Hart.

Figuur 3: Voorbeeld van gebruiksfuncties van de meervleermuis In Zuid-Holland.



4. MEERVLEERMUIS EN HAAR BESCHERMINGSSTATUS

4.1 ALGEMEEN

De meervleermuis is een Europese vleermuissoort met de internationale Rode Lijststatus 'gevoelig'. De meervleermuis geniet zowel in Nederland als elders in Europa een volledige en wettelijke bescherming (tabel 1). Aangezien in Nederland ongeveer 10% van de wereldpopulatie meervleermuizen leeft, draagt Nederland een grote verantwoordelijkheid voor deze soort. Nederland heeft bovendien in het kader van drie internationale verdragen een bijzondere verplichting voor de bescherming van de meervleermuis op zich genomen (de conventies van Bern en Bonn en de Habitatrichtlijn).

4.2 FLORA –EN FAUNAWET

De Flora- en faunawet beschermt planten- en diersoorten overal in Nederland, zowel binnen als buiten beschermde natuurgebieden. Het uitgangspunt van deze wet is dat men niet iets 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 strengst beschermde soorten. Dat houdt in dat zij niet mogen worden gevangen, verstoord, gedood etc. Ook de vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen vallen onder strikte bescherming: kraamverblijven, paarverblijven en overwinteringverblijven mogen in principe niet verstoord, beschadigd of vernield worden. De vaste rust- en verblijfplaatsen zijn het hele jaar door beschermd. Dat geldt ook in de periode of op momenten dat er geen vleermuizen aanwezig zijn.

De bescherming van de Flora- en faunawet geldt ook voor andere delen van het leefgebied van vleermuizen, zoals verbindingsroutes en jachtgebieden. Meervleermuizen hebben namelijk vaste vliegroutes en foerageergebieden. Als de werking van belangrijke routes en gebieden wordt aangetast, leidt dit in veel gevallen tot verstoring van de dieren. Routes en voedselgebieden die essentieel zijn voor het functioneren van beschermende rust- en verblijfplaatsen vallen daarom ook onder de bescherming van de Flora- en faunawet.

Recente uitspraken van de Raad van State hebben duidelijk gemaakt dat voor ruimtelijke ordeningsprojecten alleen een Flora- en faunawetonthefing mogelijk is voor soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn, als er sprake is van een dwingende reden van groot openbaar belang, ten behoeve van de volksgezondheid of openbare veiligheid of voor de bescherming van flora en fauna. Als zo'n belang er niet is, dan zal de initiatiefnemer voor soorten als de meervleermuis, voortaan mitigerende maatregelen moeten uitdenken die elk negatief effect op de lokaal aanwezige dieren en de populatie voorkomen. Mitigatie betekent in dat geval niet langer 'verzachten', maar volledig voorkomen, omdat het plan of project op geen enkel moment tot een negatief effect mag leiden. De mitigerende maatregelen moeten zijn getroffen voordat de werkzaamheden starten. Bij een zeldzame soort, zoals de meervleermuis, wordt hier strikter mee omgegaan dan bij een algemene soort. Net als bij ontheffingen, raadt LNV wel aan om de plannen aan hen te blijven voorleggen zodat een initiatiefnemer zeker is dat hij inderdaad de goede maatregelen heeft toegepast. Verplicht is dit niet, maar een ontheffing aanvragen is dat ook niet. De initiatiefnemer krijgt dan meer rechtszekerheid. Als er niet voldoende mitigerende maatregelen mogelijk zijn en er niet in lijn met de Habitatrichtlijn kan worden gewerkt, kan een project niet doorgaan.

4.3 HABITATRICHTLIJN

In het kader van de Habitatrichtlijn zijn er een aantal Natura 2000-gebieden aangewezen die voor de meervleermuis van belang zijn als overwinteringlocatie (6 gebieden) of als jachtgebied in de zomer (23

gebieden, zie §4.4). Als een plan of project een risico met zich meebrengt op een significant negatief effect op de meervleermuis in een van die gebieden, dan moet de initiatiefnemer zorgen voor een passende beoordeling. Als een significant negatief effect vervolgens niet uitgesloten kan worden, dan moet de initiatiefnemer alternatieve oplossingen bekijken. Als er geen alternatieven te vinden zijn, dan kan het project toch doorgaan, maar alleen als er dwingende redenen van groot openbaar belang zijn én er gezorgd wordt voor voldoende compensatie. De gebiedsbeschermende bepalingen van de Habitatrictlijn zijn geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet.

Tabel 1: Overzicht van de bescherming- en beleidsstatus van de meervleermuis in (inter)nationale verdragen, wetgeving en lijsten. Voor de conventies van Bern en Bonn en de Habitatrictlijn is aangegeven in welke bijlage de meervleermuis is opgenomen.

Beleidsstatus / beschermingsstatus	Meervleermuis
Conventie van Bonn	annex II
Conventie van Bern	annex II
Habitatrictlijn	bijlagen II & IV
European Action plan Council of Europe	+
Red List IUCN	Near Threatened
Red List of European Mammals	Near Threatened
IUCN Global action plan for microchiropteran bats	+
Flora- en faunawet	tabel 3
Rode Lijst Nederland	thans niet bedreigd
Doelsoort natuurbeleid	+
i-soort	+
Indicator Important Mammal Area	+

4.4 LEEFGEBIEDEN BENADERING

De leefgebiedenbenadering is een nieuwe aanpak om de internationale afspraken voor het behoud van biodiversiteit na te komen. De nieuwe aanpak richt zich op leefgebieden en groepen van soorten, in plaats van op individuele soorten. Waar mogelijk komen (herstel)maatregelen dan ook ten goede aan meerdere soorten. Deze zijn niet meer specifiek gericht op één soort, zoals bij de uitvoering van de soortbeschermingsplannen het geval was.

De leefgebiedenbenadering heeft echter ook tot doel maatregelen voor soorten zoveel mogelijk aan te laten sluiten op andere maatregelen, beleid en plannen in het landelijk gebied. Met het in werking treden van de Wet Inrichting Landelijk Gebied (WILG) en het daaraan gekoppelde Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG) krijgen de provincies een centrale rol. Vanaf 2010 krijgen zij de regie over de uitvoering van het soortenbeleid. Andere partijen, zoals waterschappen, gemeenten en projectontwikkelaars, worden zoveel mogelijk betrokken bij de uitvoering van het soortenbeleid.

De leefgebiedenbenadering zet in op het herstel van soorten via drie sporen:

1. Aansluiting bij ruimtelijke ontwikkelingen. Kenmerk van dit spoor is dat het om locaties gaat die geen natuurstatus hebben. Toch kunnen deze locaties belangrijk zijn als (potentieel) leefgebied voor een groep van soorten. De maatregelen die daar worden uitgevoerd dragen bij aan (herstel van) de instandhouding van soorten.
2. Verbreding van het beheer in natuurgebieden. Het natuurbeleid in natuurgebieden richt zich vaak op een specifieke groep soorten. Extra beheersmaatregelen kunnen ook andere soorten van de leefgebieden soortenlijst ten goede komen.
3. Uitvoering van specifieke soortenprogramma's. Voor sommige soorten blijft het noodzakelijk om soortspecifieke maatregelen te treffen vanwege de bijzondere eisen die zij aan hun omgeving stellen.

De meervleermuis staat niet op de LNV-soortenlijst voor de leefgebiedenbenadering (lijst bevat 329 soorten d.d. 27 augustus 2008) maar vier provincies hebben de soort toegevoegd op basis van bestaand provinciaal beleid (zie tabel 2).

Tabel 2: *Overzicht voor welke provincie en voor welk leefgebied de meervleermuis een prioritaire doelsoort is. Vet weergegeven zijn die leefgebieden waar concrete projectplannen voor bestaan die gunstig zullen zijn voor de meervleermuis. In navolging hiervan zouden in ieder geval ook de provincies Zeeland, Gelderland, Utrecht en Overijssel de meervleermuis als prioritaire doelsoort binnen de leefgebiedenbenadering moeten aanwijzen.*

Leefgebied	Flevoland	Friesland	Noord-Holland	Zuid-Holland
Natte heide en hoogveen	-	-	-	-
Agrarisch gebied	X	X	X	X
Beekdalen	-	-	-	-
Droge zandgronden	-	-	-	-
Heuvelland	-	-	-	-
Kustgebied	X	X	X	X
Stedelijk gebied	X	X	X	X
Laagveen zeekleigebied	X	X	X	X
Rivieren	-	-	-	-

Het leefgebied Agrarisch beslaat bijna tweederde van de oppervlakte van Nederland. Het grootste probleem voor veel soorten is dat in het agrarische gebied de relaties tussen verschillende landschapselementen verdwenen zijn. Populaties raken geïsoleerd, of missen voor hun beschutting, voortplanting of voedsel zoeken bepaalde landschapselementen. De leefgebiedenbenadering kan in dit leefgebied ervoor zorgen dat er weer een intact agrarisch landschap ontstaat en verbindingen hersteld worden.

Een voorbeeld van nog uit te voeren projectplannen is de natuurvriendelijke inrichting van bunkers in de duinen ten gunste van het overwinteren van vleermuizen. De soortenbeschermende organisaties en de natuurbeheerders hebben dit voor de provincies Zuid-Holland en Zeeland als een prioritair project benoemd. In Zeeland heeft Staatsbosbeheer daarmee al een begin gemaakt door met leefgebieden geld vijf bunkers in de duinen geschikt te maken voor vleermuizen.

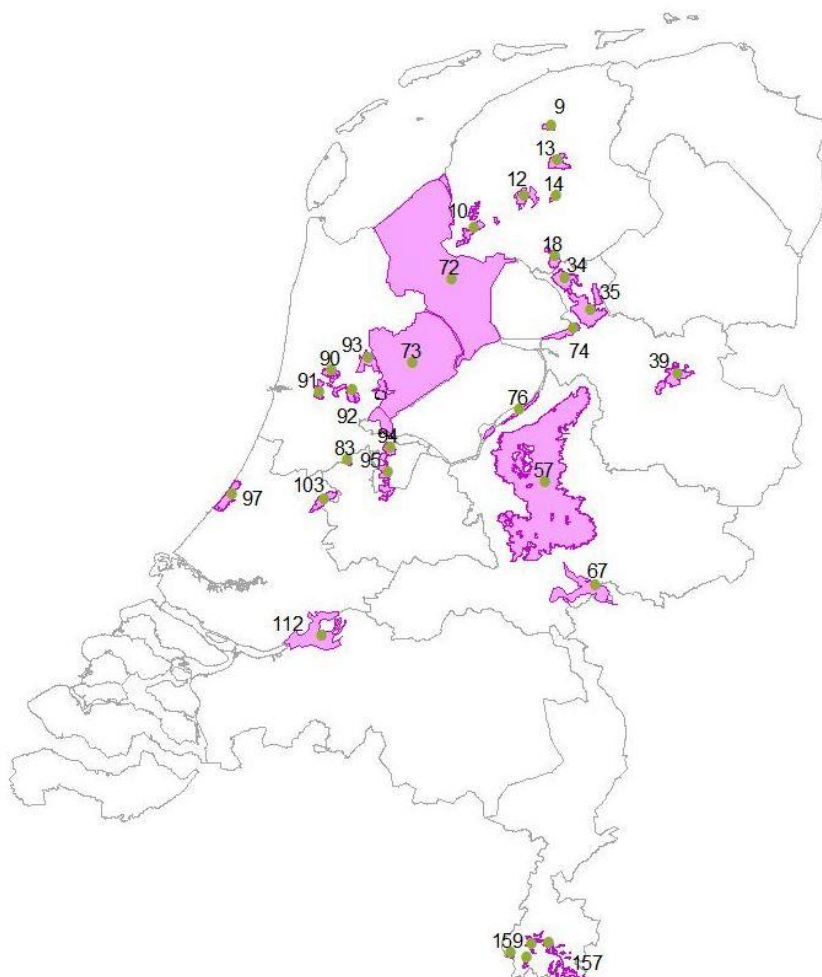
Steeds meer gemeenten onderkennen de waarde van de natuur in het stedelijke gebied en werken aan de natuurwaarden van parken, plantsoenen, bermen en slootranden.

4.1 OVERZICHT NATURA2000 GEBIEDEN AANGEWEEZEN VOOR DE MEERVLEERMUIS

De volgende 29 gebieden zijn aangewezen als natura2000 gebied voor de meervleermuis. Op de site van Alterra is een uitgebreide beschrijving te vinden van elk gebied (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000>). De gebiedsnummers in de onderstaande lijst komen overeen met de 'officiële' gebiedsnummers. De nummers 57, 97, 157, 159 en 160 zijn overwinteringlocaties. De overige 23 gebieden fungeren als jachtgebied in de zomer. Er zijn voor de meervleermuis geen verblijfplaatsen aangewezen.

- 9 Groote Wielen
- 10 Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving
- 12 Sneekermeergebied
- 13 Alde Feanen
- 14 Deelen
- 18 Rottige Meenthe & Brandemeer
- 34 Weerribben
- 35 Wieden
- 39 Vecht- en Beneden-Reggegebied

- 57 Veluwe
- 67 Gelderse Poort
- 72 IJsselmeer
- 73 Markermeer & IJmeer
- 74 Zwarte Meer
- 76 Veluwe randmeren
- 83 Botshol
- 90 Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder
- 91 Polder Westzaan
- 92 IJperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske
- 93 Polder Zeevang
- 94 Naardermeer
- 95 Oostelijke Vechtplassen
- 97 Meijndel & Berkheide
- 103 Nieuwkoopse Plassen & De Haec
- 112 Biesbosch
- 156 Bemelerberg & Schiepersberg
- 157 Geuldal
- 159 Sint Pietersberg & Jekerdal
- 160 Savelsbos



5. METHODEN

5.1 LITERATUURONDERZOEK

De gegevens over de vroegere verspreiding van de meervleermuis, zoals gepresenteerd in dit rapport, zijn verzameld uit literatuur, archieven en museacollecties. Veel gebruikte bronnen zijn de vleermuisatlas geschreven door Gerhard Glas en Herman Limpens (Glas 1980, Glas 1986 en Limpens et al. 1997) en de archiefcollectie van Bels, Sluiter en van Heerdt. In de bronnen werden zowel gegevens gevonden over meervleermuizen in de zomer en winter. Tot eind jaren 70 van de vorige eeuw was de meervleermuis hoofdzakelijk bekend uit de mergelgroeven in Limburg. In 1962 werd de eerste kraamkolonie meervleermuizen gevonden in Kollum (Friesland).

5.2 GEGEVENS OVER LANGE TERMIJN KLIMAATVERANDERINGEN IN NEDERLAND

De data met gegevens over het weer en klimaat zijn gedownload van de website van het 'European Climate Assessment & Dataset (ECA&D) project'. De gebruikte data zijn afkomstig uit de periode tussen oktober 1901 en maart 2010 van weerstation 'De Bilt'. In de dataset zitten de dagelijkse data van de minimum en maximum temperatuur (in graden). Een winter wordt (in overeenstemming tot het monitoring meetnet) gedefinieerd als de winter van het jaar startend in januari. Zo duurde de winter van 1966 van oktober 1965 tot 31 maart 1966. Interessante variabelen voor dit rapport zijn:

- a) Het aantal vorstdagen in de winter
- b) De cumulatieve temperatuur van de vorstdagen in een winter
- c) Het aantal jachtnachten in de zomer
- d) De cumulatieve temperatuur van de jachtnachten in een zomer

Het aantal vorstdagen in een winter wordt gedefinieerd als het aantal dagen met een temperatuur onder de 0 graden. De cumulatieve temperatuur tijdens deze vorstperiode (b) is een maat voor strengheid van de winter. In de zomer kunnen meervleermuizen succesvol jagen bij een temperatuur boven de 8 graden, het aantal dagen (jachtnachten) met een temperatuur boven de 8 graden is een maat voor geschiktheid van een zomer. Ditzelfde geldt voor de cumulatieve temperatuur tijdens deze jachtnachten.

5.3 ZOEKEN EN TELLEN VAN ZOMERVERBLIJFPLAATSEN

Na de vondst van het eerste kraamverblijf meervleermuizen in Kollum (1962), werden al snel meer kraamverblijven gevonden. Kerkzolders in geheel Nederland werden systematisch bezocht, waardoor rond de jaren 70 al rond de 20 kraamverblijven van meervleermuizen (merendeel op kerkzolders) bekend waren. Door toenemend gebruik van insecticiden en pesticiden werd een aantal verblijven verlaten. Nieuwe verblijven werden gevonden in spouwmuren van huizen.

Om verblijven van meervleermuizen te zoeken kunnen meerdere technieken worden toegepast: zoeken naar zwermende dieren, kerkzolderinspectie, kastenonderzoek, terugvolgen van routes en telemetrie. Alle methodes zijn erg arbeidsintensief en worden uitgevoerd in samenwerking met vrijwilligers. Voor een volledige omschrijving van de gebruikte methodes en voor een uiteenzetting over de efficiëntie van de verschillende methodes, zie Haarsma & Tuitert 2009.

Om te weten hoeveel meervleermuizen in een verblijf wonen, worden tijdens de avondschemering het aantal uitvliegende dieren geteld. Een uitgebreide omschrijving hoe verblijven vleermuizen geteld worden, is te vinden op vleermuis.net, met zoekterm 'telinstructie'. Elk zomerverblijf is tijdens dit onderzoek minimaal eenmaal geteld. Sommige verblijven zijn meerdere malen geteld om het

populatieverloop over meerdere jaren te bestuderen. De meeste tellingen vinden plaats rond 16 juni, omdat dan de jongen nog niet (nauwelijks) meevliegen. De tellingen worden gecoördineerd door Vleermuiswerkgroep Nederland en uitgevoerd door vrijwilligers van de provinciale werkgroepen. Vrijwilligers onderhouden zelf het contact met verblijfplaatseigenaren. Tijdens dit onderzoek bleek dat regelmatig contact tussen verblijfplaatseigenaar en vleermuiswerker belangrijk is om wederzijds begrip te creëren en zo toekomstige conflictsituaties te voorkomen.

Om meer informatie over het gebruik van zomerverblijven tijdens de zomer (van maart tot oktober) door meervleermuizen te verzamelen zijn tijdens dit onderzoek bij één verblijf tussen 2002 en 2009 meerdere tellingen per jaar uitgevoerd. Gemiddeld werden de tellingen eens per 3 weken uitgevoerd, van week 12 tot week 40.

5.4 ZOEKEN EN TELLEN VAN WINTERVERBLIJFPLAATSEN MEERVLEERMUIZEN

De eerste overwinterende meervleermuizen werden gevonden in de mergelgroeven van Limburg. Vanaf de jaren 50 werden ook forten, ijskelders, kasteelkelders en grafkelders onderzocht op overwinterende vleermuizen. Nieuwe winterverblijven werden vooral ontdekt door het systematisch bezoeken van potentieel kansrijke objecten (lees: bekende objecttypes). Na de Tweede Wereldoorlog werden ook overwinterende vleermuizen gevonden in bunkers. De groep mensen die winterverblijven van vleermuizen zoekt, is in de afgelopen halve eeuw flink gegroeid; toch worden elk jaar nog nieuwe onbekende objecten gevonden.

In de winter hangen vleermuizen stil, waardoor het aantal dieren in een winterverblijf ‘gemakkelijk’ te tellen is. In Dijkstra & Korsten (2005) wordt een beschrijving gegeven hoe vleermuizen in de winter geteld worden. Tijdens de beginjaren van het vleermuisonderzoek in Nederland, werden overwinterende vleermuizen vooral geteld met als doel de dieren te vangen en te ringen. Ringonderzoek naar de meervleermuis vond plaats tussen 1940 en 1968. De laatste gemerkte meervleermuis, gemerkt tijdens dit onderzoek, werd teruggevonden in 1973. Omdat men met name geïnteresseerd was in objecten met ‘grote’ aantallen vleermuizen, lag de focus van het eerste vleermuisonderzoek vooral op de grotere objecten (vooral grotere mergelgroeven, zoals de Pietersberg, Gemeentegrot en Sibbergroeve). Vaak werden objecten ook niet geheel geteld, alleen de voor de onderzoekers meest interessante secties werden bezocht.

Vanaf de jaren 80 worden alle bekende winterverblijven een maal geteld in het kader van het ‘Landelijk Meetnet Vleermuizen in Winterverblijven’. In plaats van een petromax gebruikt men nu zaklampen om vleermuizen te tellen, verder is de methode hetzelfde gebleven. Het merendeel van de lange termijn winterdata gepresenteerd in dit rapport is verzameld door leden van vleermuiswerkgroep Gelderland (m.n. Gerhard Glas, Ruud Kaal en Bert Hanekamp), leden van zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland (m.n. Peter Lina, Aldo Voute en Rudy van der Kuil) en de verschillende Limburgse telgroepen (telgroep Utrecht, telgroep Loge en het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg).

Winterverblijven worden door vleermuizen niet alleen gebruikt voor overwintering, maar ook als paarplaats. Vleermuizen kunnen er worden aangetroffen van eind juli tot half mei. Om het gebruik van winterverblijven door vleermuizen gedurende de winter te onderzoeken, zijn tijdens dit onderzoek een zestal winterverblijven elke maand tussen van augustus en mei geteld.

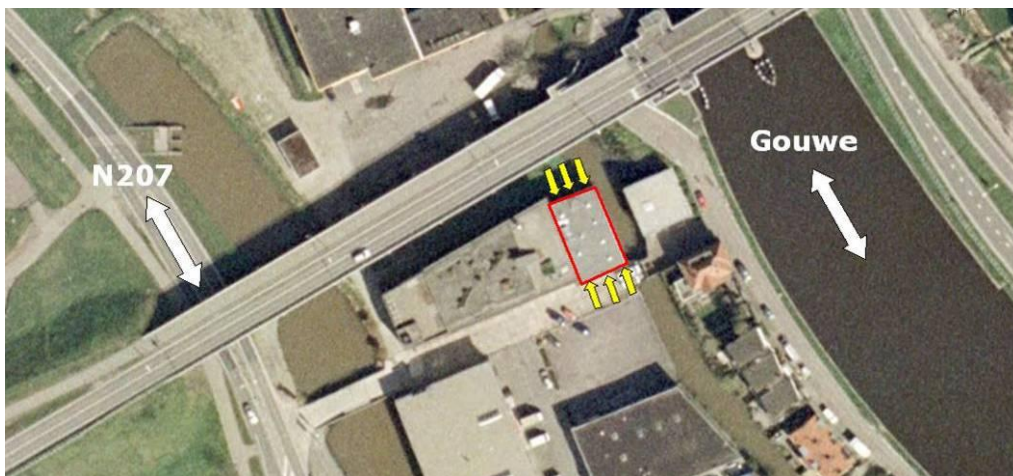
5.5 GEBRUIK VAN KRAAMVERBLIJFPLAATS WADDINXVEEN

In Waddinxveen ligt een van de zes hoofdkraamverblijven (figuur 19 en 20, paragraaf 6.6.1 “hoofdverblijf versus kraamverblijf”) van meervleermuizen in Nederland. De kraamverblijfplaats in Waddinxveen wordt al minimaal 30 jaar gebruikt door een groep van 150 tot 300 meervleermuizen.

Waddinxveen is gelegen in het Groene Hart en grenst aan het Hollands-Utrechtse veenweidegebied. Het pand ligt vrijwel direct aan de waterweg de Gouwe (figuur 4). De kolonie is gevestigd in een bedrijfspand, dat sinds 2007 eigendom is van Natuurmonumenten. De 'Coenecoopkolonie', zoals dit kleinste natuurreservaat van Natuurmonumenten wordt genoemd, is een kantoor grenzend aan een meubelzaak. Meer informatie over de Coenecoopkolonie is te vinden op de websites van www.Vleermuis.net en www.natuurmonumenten.nl met zoekterm 'Coenecoop'.

Vanaf 2006 ten behoeve van het onderzoek de inrichting van de Coenecoopkolonie gestart met allerlei onderzoekselektronica aan de buitenzijde van het pand (het exterieur). In de eerste jaren zijn vier van de tien uitvliegopeningen uitgerust met een automatisch transponderdetectiesysteem. Met dit systeem kan van alle gemerkte dieren de individuele code worden geregistreerd. Hiermee kan het gedrag van individuen rondom de kolonie worden bestudeerd. In 2009 is het aantal uitvliegopeningen verminderd tot zes, bij alle zes overgebleven uitvliegopeningen is een infraroodpoort aangelegd. Hiermee kan de vliegrichting van passerende dieren worden geregistreerd en kan onder andere onderzocht worden hoe laat dieren naar buiten en weer naar binnen vliegen.

In maart 2008 is Natuurmonumenten gestart met de inrichting van de bovenste verdieping van het kantoor (het interieur). Aan de binnenzijde van de noordelijke en zuidelijke spouwmuur is een nieuwe spouwmuur aangebracht. Hierdoor zijn de muren van het pand twee keer zo dik geworden. Om het gedrag van de vleermuispopulatie in de nieuwe en oude spouwmuur continu te kunnen bestuderen zijn meerdere camera's en is infraroodverlichting geplaatst. Het merendeel van deze camera's kan roteren, zodat de binnenzijde van de muur kan worden afgezocht op vleermuizen.



Figuur 4: Luchtfoto met de locatie van het verblijf in Waddinxveen. Het verblijf ligt op enkele meters van de waterweg de Gouwe.

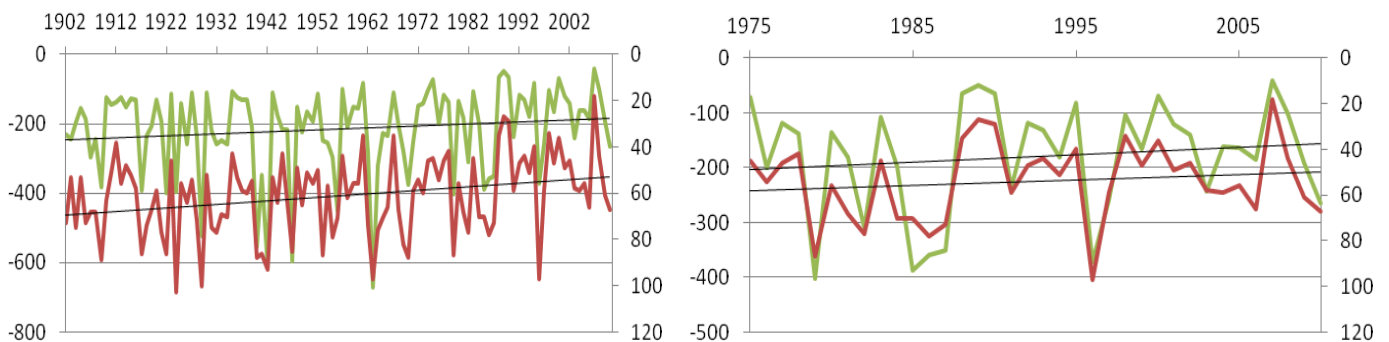
5.6 STATISCHE ANALYSE

De statistische analyse uitgevoerd voor dit rapport is gemaakt met behulp van SPSS (versie 15). Het merendeel van de grafieken is gemaakt met SPSS. Naast SPSS is veelvuldig gebruik gemaakt van het programma Trim. Dit programma is door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) speciaal ontwikkeld om tijdreeksen van gegevens te analyseren waarin ontbrekende tellingen voorkomen. Op basis van waarnemingen in andere vergelijkbare objecten en de populatietrend in deze objecten kunnen telreeksen worden 'bijgeschat'.

6. RESULTATEN

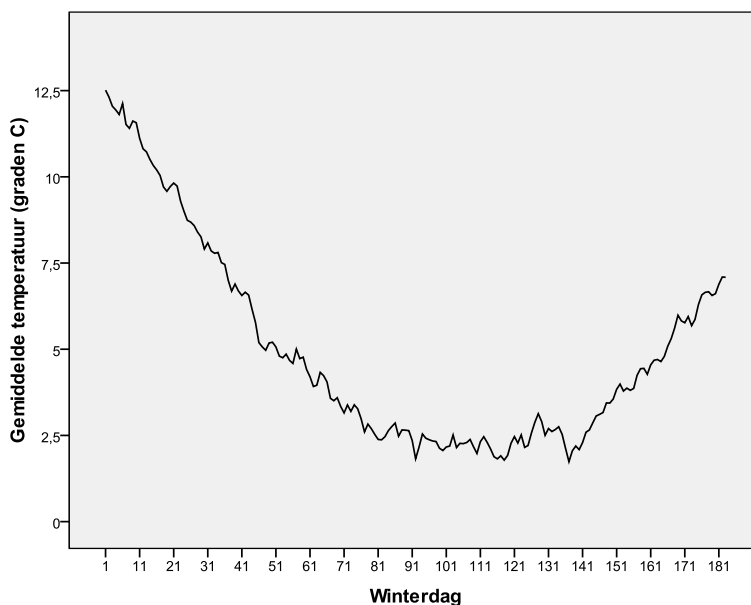
6.1 KLIMAAT EN WEERVERANDERINGEN

Het klimaat, zowel in de zomer als in de winter, is in de afgelopen eeuw veranderd. Het aantal vorstdagen ('het aantal winterdagen met een temperatuur onder 0 graden', zie paragraaf 5.2) en de cumulatieve temperatuur gedurende deze vorstdagen in één winter is significant verminderd (Rsq 0.02 en 0.08, $p = 0.04$, figuur 5). In dezelfde periode is het aantal jachtnachten ('het aantal zomernachten met een temperatuur boven de 8 graden, zie paragraaf 5.2) en de cumulatieve temperatuur gedurende deze jachtnachten in één zomer is significant vermeerderd (Rsq. = 0.243, $p = 0.000$ en Rsq. = 0.183, $p = 0.000$).



Figuur 5: Het aantal dagen met een temperatuur onder het vriespunt (vorstdagen in rood) en de cumulatieve temperatuur van deze vorstdagen (in groen) tussen 1902 en 2010 (rechts). Links een detailweergave van tussen 1975 en 2010.

Een Nederlandse winter, in totaal 182 dagen, volgt een repeterend patroon (figuur 6). In het begin van de winter (winterdag 1 tot 40) ligt de gemiddelde temperatuur nog ver boven vriespunt. Deze gemiddelde temperatuur daalt langzaam. Gemiddeld worden de laagste temperaturen in een winter bereikt in het midden van de winter, tussen winterdag 90 en 120. In het voorjaar neemt de gemiddelde temperatuur weer langzaam toe.

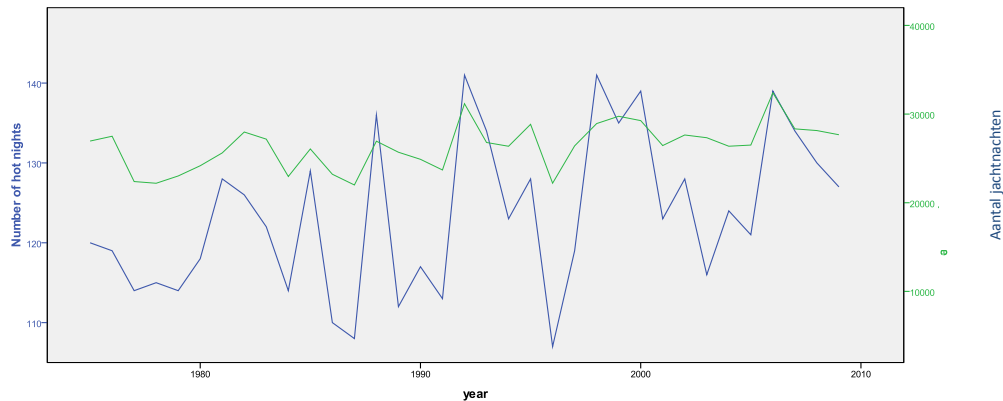


Figuur 6: De gemiddelde temperatuur gedurende een Nederlandse winter. De eerste winterdag valt op 1 oktober, 31 maart is de 183^e winterdag.

Om het effect van een winter op winterslapende vleermuizen te kunnen berekenen, is het nuttig om naar de afwijking van een winter van het 'standaard patroon' te kijken. Een goede maat hiervoor is: 1) het aantal dagen warmer/kouder dan gemiddeld, 2) het aantal dagen met een temperatuur afwijkend van het gemiddelde. Extreme winters (zowel lage temperatuur als langdurig) zijn de winters van: 1907,

1908, 1917, 1929, 1942, 1947, 1953, 1963, 1970, 1979, 1985, 1986, 1996 en 2010. Alleen in de laatste 35 jaar zijn de Nederlandse winters extreem mild, met de cumulatieve temperatuur van het aantal vorstdagen rond 75 graden. Extreem milde winters waren: 1975, 1988, 1989, 1990, 2000 en 2007 (figuur 5 en 7). Winters met een patroon vergelijkbaar aan de 'standaard winter' waren: 1975 tot 1978, 1980 tot 1981, 1987 en 2004 tot 2006.

Gedurende de zomer konden ook een aantal extremen worden waargenomen. Warme zomers, met meer dan 130 jachtnachten waren: 1988, 1992, 1993, 1998, 1999, 2000, 2006 en 2007. In deze jaren was ook de cumulatieve temperatuur van de jachtnachten hoger dan normaal (zie figuur 7).



Figuur 7: Het aantal dagen met een temperatuur boven 8 graden (jachtnachten in blauw) en de cumulatieve temperatuur van deze jachtnachten (in groen) tussen 1975 en 2010.

6.2 ALGEMEEN

In dit hoofdstuk worden resultaten van veldwerk aan meervleermuizen in heel Nederland gepresenteerd. Vaak is het onderzoek per provincie uitgevoerd en is ook per provincie een kort deelrapport samengesteld. In deze deelrapporten is vaak regiogebonden informatie te vinden. Naast 'eigen' veldwerk, is voor dit rapport soms ook informatie uit deelrapporten van andere auteurs gebruikt. Hieronder een overzicht van de rapporten met informatie over de meervleermuis.

6.2.1 ZUID-HOLLAND

Haarsma, A-J (2004). Meervleermuizen boven en rondom de Langeraarsche plassen. Naturalis en Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.

Haarsma, A-J. (2002). Een wijk vol mannen; resultaten van het eerste telemetrische onderzoek naar vleermuizen in Nederland. Zoogdier 13(4): 13-17.

Haarsma, A-J. (2003). Meervleermuizen nemen Zuid-Holland over. Zoogdier 14(4): 18-21.

Noort C. A., Achterkamp, AJ. Haarsma & P.H.C. Lina (2009). Resultaten tien jaar vleermuisonderzoek tussen Katwijk en Den Haag 2000-2009. Uitgave van Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland.

Natuur-Wetenschappelijk Centrum, 2012. De Meervleermuis (*Myotis dasycneme*) binnen de Stedelijke Ecologische Structuur van Dordrecht. Rapport W608.

Ongepubliceerde resultaten A-J Haarsma (het zwermgedrag van de vleermuizen voor de bunkers langs de kust van Holland)

Peereboom, D. & T. Okhuijsen-Schepman & J.J. van Suijlekom & A.J. Haarsma (2008). Themarapport Natuur, Natuurwaarden in de Zuidplaspolder. Rapport Adviesbureau E.C.O. Logisch.

6.2.2 UTRECHT

Ongepubliceerde resultaten A-J Haarsma (meerdere losse inventarisaties)

Ongepubliceerde resultaten E. Jansen (meerdere losse inventarisaties)

Thissen, J.B.M. & E.J. Jansen, 2010. Zoogdieren als doelsoorten van de Groene Ruggengraat. Rapport 2010.46. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

6.2.3 FRIESLAND

Haarsma, A-J. (2008a). Meervleermuizen rondom Grou. Rapport 2008.01. Batweter onderzoek en advies, Heemstede.

Kuiper, D., J. Schut, A-J. Haarsma, J. Ouweland, H. Limpens & D. van Dullemen (2005). Meervleermuizen in Fryslân: kennisontwikkeling voor soortbescherming. Rapport Altenburg en Wymenga & Zoogdierverseniging VZZ.

Schut, J., D.P.J. Kuijper, A.J. Haarsma, J. Ouweland, H. Limpens & D.van Dullemen (2009). Meervleermuizen in Fryslân DLN 10-2: 73-76

6.2.4 NOORD-HOLLAND

Boshamer, J. & P. Lina 1999. Paargezelschappen van de meervleermuis in vleermuis- en vogelkasten. Lutra 41(1/2): 33-42.

Boshamer, J. (1992). Meervleermuizen in paargezelschap. Zoogdier 3(3): 34-35.

Ongepubliceerde resultaten A-J Haarsma (meerdere losse inventarisaties)

Ongepubliceerde resultaten van Nozos (meerdere losse inventarisaties)

6.2.5 OVERIJSSSEL

Mostert, K. & A. Van Winden (1989). Meervleermuizen in noordwest Overijssel. Rapport van 'Consulentschap Natuur', Zwolle.

Tuitert, A.H. & A-J. Haarsma (2005). Meervleermuizen in Overijssel. Rapport Natuurmilieu Overijssel.

Zoon, C. (2008). Hoe kan de Meervleermuis in Noordwest Overijssel beschermd worden? Rapport van provincie Overijssel/Natuur en Milieu Overijssel,

Koelman, R.M. (2011). Zoogdierwaarden kloosterterrein Sibculo. Onderzoek in het kader van de kap van bomen en andere werkzaamheden op het terrein van het voormalige klooster Galilea Major te Hardenberg. Rapport 2011.36. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

6.2.6 FLEVOLAND

Reinhold, J., A-J. Haarsma & H.J.G.A. Limpens (2006). Vleermuizen in Flevoland: een beschermde diergroep in beeld gebracht. Rapport Landschapsbeheer Flevoland i.s.m Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.

Reinhold, J. & A-J. Haarsma, J.R. Regelink & H.J.G.A Limpens (2007). Vleermuizen in Flevoland: een beschermde diergroep in beeld gebracht. Rapport 2007.05. Landschapsbeheer Flevoland i.s.m. Zoogdiervereniging VZZ.

6.2.7 GELDERLAND

Haarsma, A-J. (2008b). Meervleermuizen rond de IJssel en Nederrijn. VZZ-Rapport 2008.41. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.

Limpens, H.J.G.A. (2002). Meervleermuizen aan de Gelderse Randmeren. Een pilot-onderzoek naar het voorkomen en landschapsgebruik van de meervleermuis (*Myotis dasycneme*) boven de Randmeren en de Randmeerkust van Gelderland. VZZ-rapport 2002.10. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem

Limpens, H.J.G.A. (2005). Vleermuizen in de Gelderse Poort. Een onderzoek naar het voorkomen en landschapsgebruik van vleermuizen in het rivierenlandschap van de Gelderse Poort. VZZ-rapport 2005.25. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.

Ongepubliceerde resultaten A-J Haarsma en R. Kaal (het zwermgedrag van de vleermuizen rondom Arnhem)

6.2.8 ZEELAND

Twisk, P. (1990). Vleermuizen in het ruilverkavelingsgebied Aardenburg. Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer, Middelburg.

Wieland, A., A-J. Haarsma & P. Blondé (in press). De meervleermuizen in Nederland en Belgisch Vlaanderen.

6.2.9 GRONINGEN

Koelman, R.M. & D.L. Bekker (2012). Meervleermuizen in het Hendrik de Vriesplantsoen, Groningen. Rapport 2011.28. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Berghuis, M. & A-J. Haarsma & R. Haselager & B. Jonge Poerink (2012). Een verkennend onderzoek naar de meervleermuizen in en rondom het Reitdiep, Groningen. The fieldwork company i.s.m. Batweter onderzoek en advies en Vleermuiswerkgroep Groningen, Arnhem.

6.2.10 BRABANT

Ongepubliceerde resultaten E. Korsten

NATUUR-WETENSCHAPPELIJK CENTRUM, 2012. DE MEERVLEERMUIZEN IN EN RONDOM DE BIESBOSCH. ONGEPUBLICEEERDE DATA6.2.11 LIMBURG

Cobben, J. 1994 t/m 2009. Vleermuistellingen in de mergelgroeven en vestingwerken ten noorden van Maastricht.

Dekker J.J.A. & Limpens, H.J.G.A. (2007). Inhaalslag Verspreidingsonderzoek Nederlandse Zoogdieren VONZ 2006, Deel 7. Zwermlocaties. VZZ rapport 2007.24. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.

Haarsma, A-J (2010). Meervleermuis. In: C.E. Huizenga, R.W. Akkermans, J.C. Buys, J. van der Coelen, H. Morelissen & L.S.G.M. Verheggen (red.). Zoogdieren van Limburg. Verspreiding en ecologie in de periode 1980-2007. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.

Haarsma, A-J. (2011). Vleermuizen in mergelgroeven, verschillende aspecten met betrekking tot de in het kader van natura2000 aangewezen groevens als belangrijk leefgebied voor meer-, vale en ingekorven vleermuis.

Janssen R., J. van Schaik, B. Kranstauber en J.J.A. Dekker, 2008. Zwermactiviteit van vleermuizen in het najaar voor kalksteengroeven in Limburg. VZZ rapport 2008.55. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.

Spoelstra, K. (2006). Mistnetvangst van vleermuizen, verslag van de eerste workshop mistnetvangst van vleermuizen, gehouden op 28, 29 en 30 september 2001 in Bruisterbosch, Zuid-Limburg, Veldwerkgroep van de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ-VWG), Arnhem, ISBN-10: 90-73162-82-3 / ISBN-13: 978-90-73162-82-2.

Van der Wijden, B. en S. Verkem, 2003. Zoogdierinventarisatie Belvedere. A.B.Consultancy g.c.v., Dendermonde, België

6.3 LIGGING VAN MANNEN- EN VROUWENVERBLIJFPLAATSEN MEERVLEERMUIZEN

6.3.1 ALGEMEEN

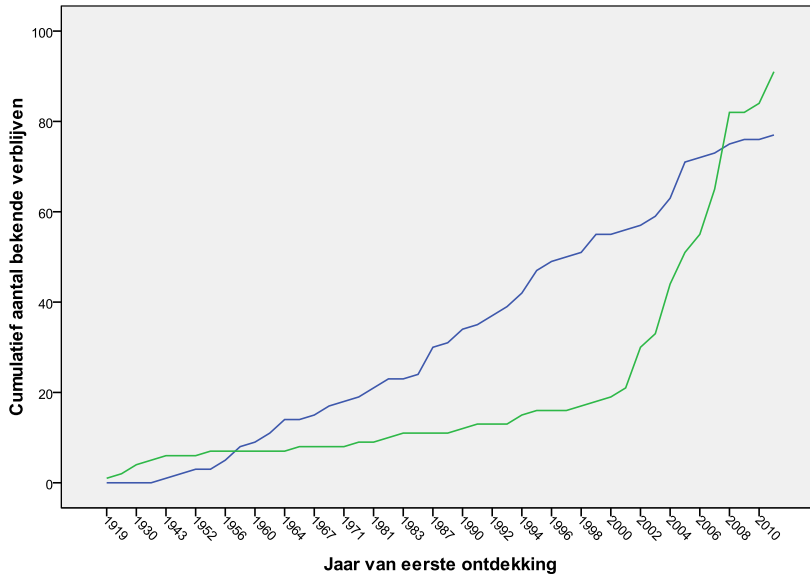
In dit hoofdstuk worden enkele kenmerken van mannen- en vrouwenverblijfplaatsen besproken. Definities van de gebruikte termen staan omschreven in paragraaf 3.2.

6.3.2 LIGGING VAN DE VROUWEN (KRAAM)VERBLIJFPLAATSEN

Het aantal bezette kraamverblijfplaatsen in Nederland fluctueert sterk. Tot 1997 waren 37 bezette kraamverblijfplaatsen van meervleermuizen bekend (Limpens et al 1997), waarvan werd verondersteld dat 15 verblijfplaatsen waren verlaten. Tijdens het meervleermuisproject zijn 27 nieuwe kraamverblijfplaatsen gevonden. In de directe omgeving van vermoedelijk verlaten verblijfplaatsen is gericht naar meervleermuizen gezocht. Op zeven 'verlaten' plekken zijn toch meervleermuizen waargenomen, vaak mannetjes groepen. Verder kon worden vastgesteld dat acht verblijfplaatsen definitief zijn verlaten. Anno 2011 zijn de locaties van 69 verblijfplaatsen bekend. Een groot aantal van deze verblijfplaatsen is vermoedelijk door verstoring of vernietiging verlaten (zie paragraaf 7.1.5). Onderzoek is nodig om de huidige status van deze verblijfplaatsen vast te stellen.

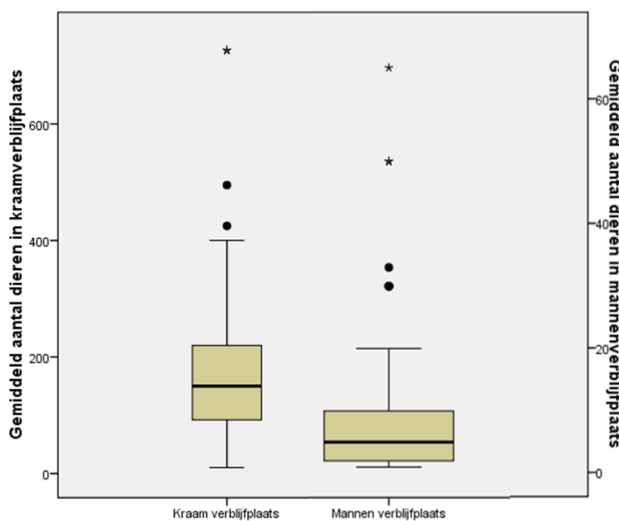
In figuur 20 is een overzicht gegeven van de ligging van de momenteel bekende verblijven. Alle bekende verblijven van meervleermuizen liggen buiten de begrenzing van Natura2000 Habitatrichtlijngebieden. De ligging van ongeveer 18% van de kraamverblijven in Nederland is onbekend. De totale bekende populatie vrouwtjes bestaat uit 11.416 dieren, de verwachte populatie van vrouwen bestaat uit 13.900 dieren (tabel 3). In deze berekening is het vrijwel onmogelijk rekening te houden met dubbeltellingen door verhuizingen tussen groepen. Verblijfplaatsen zullen vrijwel zeker onderling uitwisselen (zie ook paragraaf 6.6.1 en figuur 17). Toch blijkt uit een analyse van gegevens (Haarsma & Tuitert 2009) dat groepen op vaste afstand (gemiddeld 10 kilometer) van elkaar blijven. Vermoedelijk zullen twee groepen, zolang het verblijf van de buurvrouwen nog bestaat, niet fuseren. Omdat een groot aantal

verblijfplaatsen verdwenen is, is het totaal aantal vrouwtjes in de Nederlandse populatie waarschijnlijk een overschatting.



Figuur 8: Tijdens onderzoek worden steeds nieuwe verblijfplaatsen van de meervleermuis gevonden. In deze figuur staat het cumulatief aantal bekende meervleermuis verblijven (blauw = kraamverblijven, groen = mannenverblijven) per jaar weergegeven. Het aantal bekende verblijfplaatsen is niet gelijk aan het aantal bezette verblijfplaatsen. Het blijkt namelijk lastig om vast te stellen of een verblijf verdwenen is of dat dieren zijn verhuisd.

In Nederland bestaat een kraamverblijf meervleermuizen gemiddeld uit 165 dieren (11.416/69 verblijven), het maximum aantal dieren in één verblijfplaats is 750 dieren (uitschieter in figuur 9). Voor de bescherming van verblijfplaatsen is het aandeel aan de lokale en totale populatie van belang. Groepen groter dan 5% van de lokale/totale populatie zouden een gerichte bescherming moeten krijgen.



Figuur 9: De gemiddelde groepsgrootte van kraamverblijven (N=69) en mannenverblijven (N= 86) in Nederland. Maximum waarden zijn weergegeven met een *, uitschieters met een ●.

6.3.2 LIGGING VAN DE MANNEN EN PAARVERBLIJFPLAATSEN

Tijdens dit onderzoek zijn 70 nieuwe mannenverblijven gevonden (16 mannenverblijven waren al bekend). In totaal zijn momenteel 86 mannen- of paarverblijven bekend. In figuur 20 is een overzicht gegeven van de ligging van de momenteel bekende verblijven. In Nederland bestaat een mannenverblijf meervleermuizen gemiddeld uit tien dieren (859/86 verblijven), het maximum aantal mannen in een verblijf is 65 dieren (uitschieter in figuur 9). In Zuid-Holland en Groningen zijn relatief grote mannenverblijven gevonden van respectievelijk 65 en 29 dieren.

Mannenverblijven verdienen net als vrouwenverblijven bescherming. Wettelijk gezien zijn mannenverblijven minder beschermd, omdat verlies van een mannengroep geen negatief effect heeft

op de staat van instandhouding van de populatie. Echter deze regel geldt alleen als er wordt gekeken naar het aantal dieren dat gebruik maakt van een verblijf, niet als ook de gebruiksfunctie van een verblijf wordt meegenomen. Mannenverblijven hebben namelijk een belangrijke sociale functie als paarverblijf en als rustplek tijdens de migratie (figuur 28). De totale bekende mannenpopulatie in Nederland bestaat uit 859 dieren, de verwachte populatie van mannen bestaat uit 2.930 dieren.

Als deze verwachting juist is, is de verhouding tussen het aantal mannen en vrouwen in Nederland 1:5 (13.900:2.930). In Nederland worden (zo blijkt uit onderzoeksresultaten van Haarsma) evenveel mannen als vrouwen geboren. Uit het beperkte aantal migratiegegevens dat beschikbaar is, zie ook figuur 27, blijkt dat jonge mannen naar het buitenland (met name Duitsland) migreren. In Duitsland worden, in sommige gebieden, meer mannen dan vrouwen aangetroffen (Dense et al 1996, Korn 2008). Alleen via DNA-onderzoek kan bepaald worden of (en hoeveel) Duitse mannelijke meervleermuizen nakomelingen zijn van Nederlandse vrouwen.

6.3.3 OVERZICHT VAN MANNEN- EN VROUWENVERBLIJVEN IN NEDERLAND

In onderstaande tabel (tabel 3) wordt een overzicht gegeven van het aantal mannen- en vrouwenverblijven per provincie. Het aantal dieren per verblijf is berekend aan de hand van uitvliegtellingen of aan de hand van aantal dieren op verbindingroutes. De aantallen zijn gebaseerd op de populatie van volwassen dieren, eventueel waargenomen jonge dieren zijn niet meegenomen. De totale bekende populatiegrootte meervleermuizen (vrouwen en mannen tezamen) is 12.275 dieren.

Ook is per provincie een inschatting gemaakt van de verwachte populatiegrootte. Op basis van ecologische parameters, zoals biotoopvoorkeur en actieradius, kunnen de mogelijke locaties en populatiegroottes van onbekende verblijven worden berekend. Hierbij is ook rekening gehouden met de zoekintensiteit per provincie. Tijdens dit onderzoek is uitgebreid gezocht naar verblijven in de provincies Groningen, Flevoland, Friesland, Gelderland, Overijssel, Zeeland en Zuid-Holland. Ook de provincies Noord-Holland, Utrecht en Noord-Brabant zijn onderzocht, maar met een lagere onderzoeksinspanning. In de provincies Friesland (met name het noorden) en Overijssel wordt, ondanks intensief zoekwerk, de aanwezigheid van vele onbekende kraamverblijven verwacht. De totale geschatte grootte van de zomerpopulatie (vrouwen en mannen tezamen) is 16.830 dieren.

Tabel 3: Per provincie het aantal mannen en vrouwen verblijven. Per provincie zijn twee populatie schattingen gegeven: op basis van bekende aantallen en op basis van verwachting. De verwachte populatie grootte is gebaseerd op kennis over geschikt habitat in een provincie. De mate van zoekintensiteit in de provincie is weergegeven in de laatste kolom: laag, middel en hoog. Bij een hoge zoekintensiteit is ook onderzoek gedaan door middel van telemetrie. De geelgekleurde rijen zijn de provincies waar kraamverblijven van meer dan 5% van de Nederlandse populatie voorkomen en waar meervleermuizen en hun verblijven gerichte bescherming zouden moeten krijgen.

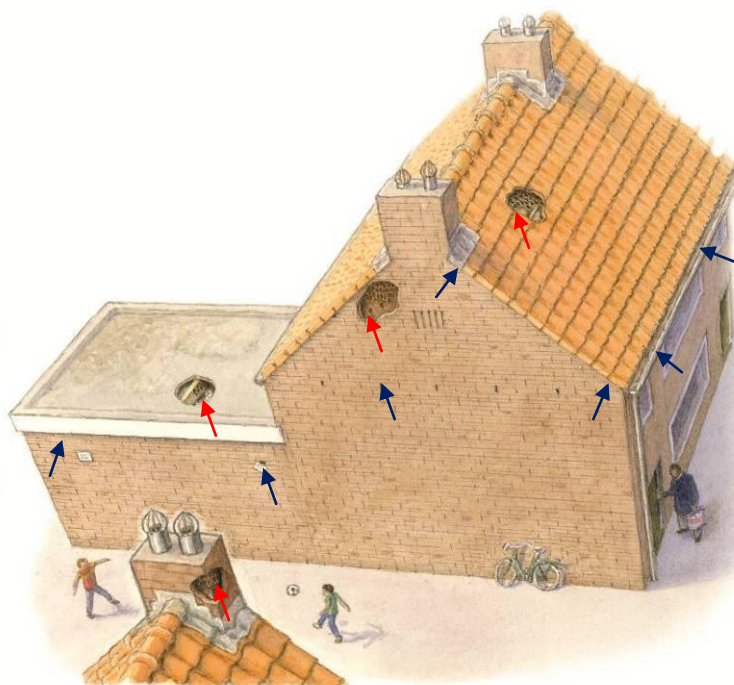
Provincie	Aantal vrouwen verblijven	Aantal mannen verblijven	Populatie grootte vrouwen bekend	Populatie grootte mannen bekend	Populatie grootte vrouwen verwacht	Populatie grootte mannen verwacht	Verniste populatie grootte vrouwen	Verniste populatie grootte mannen	Zoekintensiteit	Zoekactie nodig
Drente	0	0	0	0	0	10	0	10	Laag	Nee
Flevoland	0	6	0	22	0	50	0	28	Hoog	Nee
Friesland	25	11	4180	121	5000	500	820	379	Hoog	Nee
Gelderland	1	14	66	117	200	200	134	83	Hoog	Nee
Groningen	2	5	270	63	400	200	130	137	Hoog	Ja
Limburg	0	1	0	2	0	50	0	48	Laag	Ja
Noord-Brabant	2	6	130	86	200	120	70	34	Middel	Ja

Noord-Holland	15	10	2594	61	3000	500	406	439	Middel	Ja
Overijssel	16	3	2487	60	3000	500	513	440	Hoog	Nee
Utrecht	3	2	505	65	600	250	95	185	Middel	Ja
Zeeland	0	4	0	24	0	50	0	26	Hoog	Nee
Zuid-Holland	5	24	1184	238	1500	500	316	262	Hoog	Nee
Totaal	69	86	11416	859	13900	2930	2484	2071		

6.4 UITERLIJKE KENMERKEN MANNEN EN VROUWENVERBLIJVEN

6.4.1 UITERLIJKE KENMERKEN VROUWEN (KRAAM)VERBLIJVEN

Vrouwtjes meervleermuizen worden in de zomer altijd in gebouwen aangetroffen (tabel 3). Tijdens dit onderzoek zijn vrouwtjes aangetroffen op kerkzolders (7%), vrijstaande woonhuizen (11%), rijtjeshuizen (51%), bedrijfspanden (3%) en flatgebouwen (3%). Daarnaast verblijft ongeveer 25% van de dieren in onbekende objecttypes. Jaren zestig rijtjeshuizen zijn verruit het meest gebruikte verblijfplaatsstype. In figuur 10 staan de belangrijkste kenmerken van een meervleermuisverblijfplaats samengevat in een tekening. Belangrijke kenmerken zijn de 'simpele' bouw, de blinde (of vrijwel blinde) zijgevel, dakpannen (meestal rood, soms zwart) die iets over de rand oversteken en het ontbreken van een sierlijst onder de dakrand. Het merendeel van de jaren zestigrijtjeshuizen die worden gebruikt als kraamverblijf heeft een niet of nauwelijks overstekende dakrand aan voor- of achtergevel. De dieren gebruiken over het algemeen beide uiteinden van een huizenblok (dus beide kopse kanten). Indien een schoorsteen aanwezig, is deze met de pannen verbonden met behulp van loodflappen. In figuur 11 staan voorbeeldfoto's van door meervleermuizen bewoonde verblijfplaatstypen.



Figuur 10: Veel mensen denken dat vleermuizen alleen in oude gebouwen, schuren en kerken wonen. De illustratie laat zien welke plaatsen in moderne woonhuizen door vleermuizen bewoond kunnen worden (rode pijlen): onder dakpannen, achter de dakgoot, (achter raamluiken), in kieren tussen kozijnen, in spouwmuren, onder plafonds. Ook het aantal invliegopeningen is divers (blauwe pijlen): een kier tussen muur en dakpannen, een stootvoeg, een losliggende dakpan, een openstaand ventilatierooster.

6.4.2 UITERLIJKE KENMERKEN MANNEN- EN PAARVERBLIJVEN

Mannetjes meervleermuizen maken in de zomer gebruik van meerdere typen verblijfplaatsen. De diversiteit aan gebruikte gebouwen is groot, van rijtjeshuizen, tot vrijstaande woonhuizen tot allerlei

hoge bebouwing (> 20 m hoog). Mannetjes meervleermuizen zijn opvallend vaak waargenomen in schoolgebouwen met een plat dak. Daarbij wonen de dieren in de spouwmuur van een klaslokaal op de bovenste verdieping. Naast gebouwen maken meervleermuizen in de zomer ook gebruik van vleermuiskasten (Boshamer 1992, Boshamer & Lina 1999) en boomholtes (Haarsma 2002). In alle door meervleermuizen gebruikte winterverblijven zijn ook paarverblijven van meervleermuizen gevonden, zo behoren bunkers, mergelgroeven en forten tot de zomerverblijven van meervleermuizen. In paragraaf 6.9.2 wordt de gebruiksduur van de winterverblijven als paarverblijf behandeld. In figuur 11 staan voorbeeldfoto's van mannen- en paarverblijven voor meervleermuizen.

6.4.3 OVERZICHT TYPEN MANNEN- EN VROUWENVERBLIJVEN IN NEDERLAND

In tabel 4 staat een overzicht van de bekende verblijfplaatstypen. Zowel mannen als vrouwen hebben een voorkeur voor rijtjeshuizen. Mannen meervleermuizen worden relatief vaak in hoge gebouwen, zoals schoolgebouwen, gevonden. Op basis van gebruik, aanwezigheid en onderzoeksinspanning per verblijfplaatstype kunnen vermoedelijk vooral nog verblijfplaatsen gevonden worden in vrijstaande woonhuizen, rijtjeshuizen, bedrijfspanden, flatgebouwen en boomholtes. Op kerkzolders zijn geen nieuwe verblijfplaatsen met meervleermuizen te verwachten. Tijdens dit onderzoek zijn veel (>120) voor meervleermuizen geschikte of nabij voedselgebieden gelegen kerkzolders bezocht. Er zijn hier echter nooit nieuwe verblijfplaatsen ontdekt. Dit komt waarschijnlijk omdat de dieren in zulke grote aantallen voorkomen dat kosters, monumentenwachten etc., de dieren altijd zullen waarnemen. In Nederland bestaat een netwerk van vrijwilligers die vleermuisklachten ontvangen en afhandelen. Adressen van deze vrijwilligers zijn onder andere te vinden op de website www.vleermuis.net. Dit vleermuisklachtennetwerk is zo goed, dat grote groepen dieren (en dus klachten) op zichtbare locaties vrijwel altijd gemeld worden.

Tabel 4: Een overzicht van de verschillende zomerverblijfplaatsen van meervleermuizen in Nederland. Voor de groepsgrootte (alleen voor vrouwen) zijn 3 categorieën gebruikt: 30-100 dieren (klein), 100-200 dieren (middel), 200-750 dieren (groot). Per type verblijfplaats zijn het aantal bekende verblijfplaatsen gegeven. Ook is een inschatting gemaakt over de zoekinspanning per verblijfplaats type.

Afk.	Type verblijfplaats	Groepsgrootte vrouw	Aantal bekend vrouw	Aantal bekend man	Zijn alle mogelijke verblijven van dit type onderzocht?
K	Kerkzolder	Groot	5	2	Ja
W	Vrijstaand woonhuis	Middel-Groot	8	14	Nee
W	Rijtjeshuis	Klein-Groot	35	34	Nee
B	Bedrijfspand	Groot	2	0	Nee
F	Flatgebouw/ School	Middel	2	6	Nee
BH	Boomholte	Klein	0	1	Nee
OW	Overwinterverblijf	Klein	0	14	Ja
VK	Vleermuiskast	Klein	0	5	Ja
O	Onbekend	Nvt	17	10	
Totaal			69	86	

Figuur 11 (links): Een overzicht van meervleermuiskraamverblijven en enkele kenmerken. Van links naar recht, boven naar onder. 1-3: Een typisch "meervleermuisrijtjeshuis". De meeste door meervleermuizen gebruikte rijtjeshuizen zijn gebouwd in de jaren 60. De dieren worden aangetroffen in beide uiteinden van een huizenblok, vooral als deze een blinde muur heeft (meest linker foto). 4: In woonhuizen verblijven vleermuizen meestal in de spouwmuur. Meervleermuizen gebruiken veelal de bovenste meter van een spouwmuur en zijn in staat binnen een muur grote afstanden te kruipen. 6. Open stootvoegen zijn veel gebruikte invliegopeningen. 6. Op kerken verblijven meervleermuizen vooral op de ruimte tussen het gewelf en het dak, de zolder. 7. Meervleermuizen zitten ook regelmatig tussen onder de dakpannen, 8-9: Een drietal relatief weinig gebruikte gebouwen typen, een bedrijfspand, een kerk en een flat.

Figuur 11 (rechts): Een overzicht van meervleermuis mannen- en paarverblijven. Van links naar rechts, boven naar onder (a tot i). a-c: Mannen meervleermuizen wonen in de zomermaanden meestal in woonhuizen, De mannen vertonen hierbij geen duidelijke voorkeur. Meervleermuizen worden relatief vaak in schoolgebouwen waargenomen (onder het platte dak). d: In de

paarverblijven binden de mannetjes zich voor korte tijd met een klein groepje vrouwtjes, een harem. e: Een actieve meervleermuis in een winter/paarverblijf, tot eind september zijn mannetjes meervleermuizen wakker en verdedigen een territorium. f: Vleermuiskasten langs migratieroutes, worden in de paartijd kortdurend door meervleermuizen gebruikt. g: Boomholtes worden in de zomer ook door meervleermuizen gebruikt. Het gebruik van dit soort verblijven is nog weinig onderzocht. h-i. Het ingangsgedeelte van een mergelgroeve en een fort. Vooral de ingangsgedeeltes worden veel als paarverblijf gebruikt. (fotograaf: d = Gerth Mascher, f = Kamiel Spoelstra, G = Carolien van der Graaf, overig: A-J Haarsma).

♀

♂



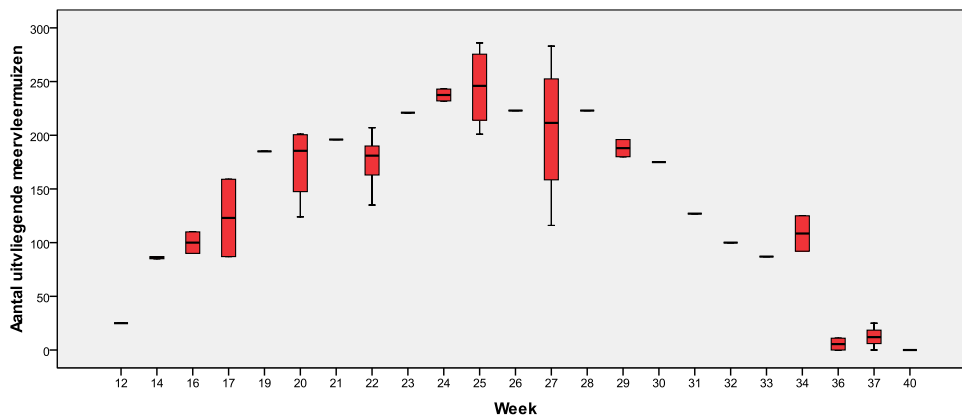
6.5.1 SEIZOENALE ASPECTEN

Uit onderzoeksresultaten blijkt dat een aantal zomerverblijfplaatsen van meervleermuizen ook in de winter wordt gebruikt. Dit zijn vooral kerkzolders, waarbij meervleermuizen in de toren overwinteren. Ook in spouwmuren van woonhuizen wordt overwinterd. Dit blijkt onder andere uit waarnemingen verzameld met automatische vleermuisdetectieapparaten en ook uit anekdotische meldingen van overwinterende vleermuizen gevonden tijdens werkzaamheden aan bijvoorbeeld het dak (mededeling K. Mostert, zie ook figuur 12 en mondelinge mededeling J. Verbeek).



Figuur 12: Een meervleermuis (vrouw), gevonden samen met een ruige dwergvleermuis op 17 oktober 2011. Vermoedelijk was dit dier aan het overwinteren in een spouwmuur van een woonhuis.

Uit waarnemingen met automatische detectiepoorten blijkt dat er de gehele winter activiteit is rondom het kraamverblijf in Coenecoop. Op de binnencamera's worden echter geen dieren waargenomen, mogelijk overwinteren enkele individuen op plekken zonder camera. Een andere mogelijkheid is dat meervleermuizen op een plek nabij hun zomerverblijf overwinteren en af en toe komen 'buurten'. Als vleermuiswerker is het niet eenvoudig de 'eerste' vleermuizen waar te nemen, omdat de activiteit vroeg in het voorjaar zeer sterk bepaald wordt door het weer. Vleermuizen vliegen maar heel kort en alleen bij de voor hen geschikte weersomstandigheden. Er zijn anekdotische waarnemingen van rondvliegende meervleermuizen voor hun kraamverblijf (Mondelinge mededeling J. Wondergem), maar systematisch onderzoek is niet uitgevoerd. De vroegste datum waarop een handmatige telling is uitgevoerd is week 12 (eind maart). Op dat moment waren 35 dieren aanwezig. Met automatische detectiepoorten is waargenomen dat rond half maart de eerste dieren arriveren die ook overdag in het kraamverblijf blijven slapen.



Figuur 13: Het verloop van het aantal meervleermuizen in een kraamverblijf gedurende een jaar (per week). Het aantal dieren is geschat door het aantal uitvliegers te tellen. Deze gegevens zijn gebaseerd op 44 tellingen uitgevoerd om de 3 weken, tussen 2002 en 2009.

Het aantal dieren in een kraamverblijf neemt vanaf het voorjaar toe, met een piek in week 25 (één na laatste week van juni). Meervleermuis jongen worden met een ruime spreiding van 2-4 weken geboren

(hoe langer een koudweelperiode in de zomer, hoe groter de spreiding). Rond half mei worden de eerste jongen geboren; deze eerste jongen vliegen al in de eerste week van juni mee naar buiten. Ook uit oudere waarnemingen van meervleermuizen in kraamverblijven blijkt dat meervleermuizen, relatief ten opzichte van andere vleermuissoorten, een vroeg reproductieseizoen hebben. In vergelijking met de jaren 60 (Voûte 1972) worden huidige meervleermuizen ongeveer twee weken eerder geboren. Mogelijk is klimaatverandering de oorzaak voor iets vervroegde reproductie van tegenwoordig.

De laatste jongen van een reproductieseizoen worden rond begin juni geboren, deze jongen zijn pas begin juli vliegvlug. Zodra hun jongen 'groot genoeg' zijn, verlaten de moeders het kraamverblijf en vertrekken naar hun winterverblijf (zie ook tabel 5). Het aantal 'nieuwe jongen' en 'vertrekkende moeders' houdt elkaar redelijk in balans waardoor deze wisseling van de wacht geen sterk effect heeft op het populatieverloop zoals gegeven in figuur 13.

De hoogte van een bar (van minimum tot maximum) in het boxplot in figuur 13 is een maat voor de spreiding van de waarnemingen verzameld (tussen 2002 en 2009) rond dezelfde week. Met name in week 27 (begin juli) is de spreiding groot. In gunstige zomers zijn jonge dieren eerder vliegvlug en kunnen volwassen dieren eerder starten met de migratie richting de wintergebieden. Dit heeft als resultaat dat er minder dieren zijn in de nazomer.

6.5.2 MONITORING MEERVLEERMUIS IN DE ZOMER

Door één (of meer) keer per jaar rond een vaste teldatum verblijfplaatsen van meervleermuizen te tellen, is het mogelijk om gegevens te verzamelen die bruikbaar zijn om een populatietrend meervleermuizen uit te rekenen. Al sinds de jaren zestig worden meervleermuisverblijven omstreeks 21 juni (week 24/25) geteld. Een monitoringssysteem moet aan een aantal voorwaarden voldoen:

- Een teldatum moet gelijk blijven (historisch gegroeide teldata moeten bij voorkeur gehanteerd blijven, om een doorlopende reeks te behouden)
- Het aantal dieren op een teldatum moet niet al te sterk variëren (zie ook paragraaf 6.5.1 en de bandbreedte van de grafiek).
- Elke keer moet eenzelfde steekproef van een populatie geteld worden, liefst de volwassen populatie. Voor meervleermuizen betekent dit dat de teldatum op een moment moet zijn waarop de jongen nog niet (of nauwelijks) meevliegen.
- Telgegevens moeten niet afhankelijk zijn van externe omstandigheden, zoals weersomstandigheden, lichtintensiteit, verstoring etc.

In 1952 werd het eerste kraamverblijf met meervleermuizen gevonden. Tussen 1952 en 1984 zijn in totaal 26 mannen- en 37 kraamverblijven gevonden (Glas, 1980). De eerste gegevens over de verspreiding van de meervleermuizen werden sterk beïnvloed door toeval en waren ook niet compleet. De meeste betrouwbare gegevens zijn afkomstig van acht kraamverblijfplaatsen geteld in de periode 1952 en 1985 (figuur 14). Deze resultaten zijn vermoedelijk representatief voor heel Nederland. Tussen 1952 en 1985 nam het aantal dieren in deze kraamverblijven sterk af ($R_{sq} = -0.234$, $p = 0.006$). In 1962 werd het maximaal aantal dieren waargenomen (een geschat 1.181 dieren over 8 verblijven). Het gemiddeld aantal dieren per verblijfplaats lag op 182 dieren (vergelijkbaar met tegenwoordig 165 dieren, zie paragraaf 6.3.2). Vanaf 1965 verminderde het aantal dieren snel, deze afname werd waargenomen door o.a. Daan 1980. Mogelijke (veel genoemde) oorzaken voor een afnemende meervleermuispopulatie zijn: kerkzolderrenovaties, gebruik van pesticiden en fungiciden en verstoring door ringonderzoek in de winterverblijven. In 1978 waren alle kerkzolders verlaten, behalve 2.

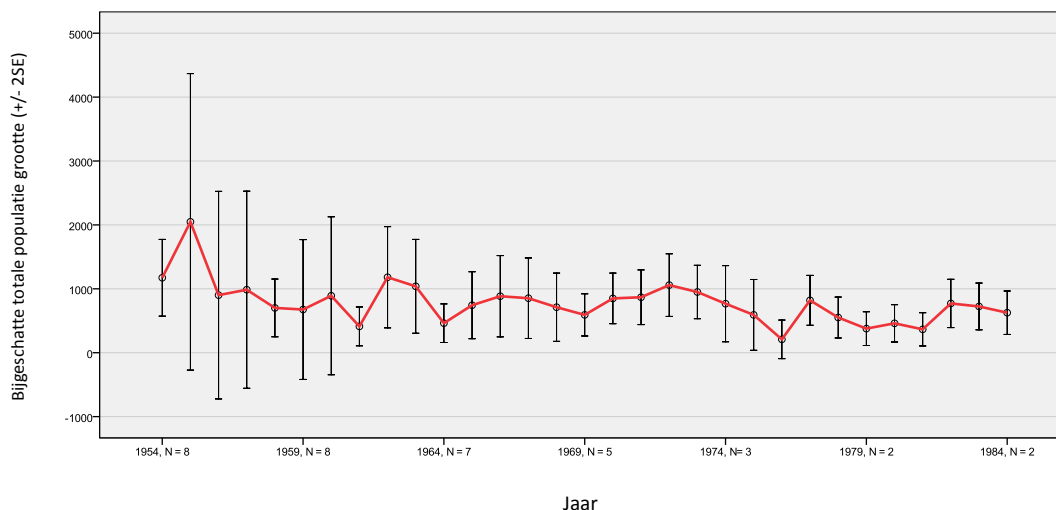


Figure 14: *Bijgeschat verloop van populatie grootte van de meervleermuis op 8 kerkzolders in de provincie Friesland. Per jaar het aantal waarnemingen van kerkzolders geteld is gegeven, voor de overige kerkzolders is het aantal dieren dat hier vermoedelijk moet hebben gezeten bijgeschat. Vanaf 1978 waren allen, behalve 2 zolders verlaten. Teldata waarbij de gehele populatie afwezig was als gevolg van extreme weersomstandigheden zijn bijgeschat (i.p.v. meegenomen als nulwaarneming).*

Meervleermuisverblijfplaatsen kunnen in de zomer op twee manieren geteld worden: door het tellen van uitvliegers en door het tellen van dieren op een zolder. Van beide methodes zijn in Friesland twee lange telreeksen bekend. Uit een vergelijk van beide methodes, blijkt dat weersomstandigheden in een zomer een sterk effect op het aantal getelde dieren op een zolder (figuur 15). In relatief warme zomers (met veel warme nachten en een hoge cumulatieve temperatuur) werden minder dieren op een zolder geteld (aantal nachten: C.C = - 0.541, N = 31, p = 0.002 en cum temp: C.C = - 0.522, N = 31, p = 0.003). De vaste meervleermuistellers, Aldo Voute en Zomer Bruijn geven aan dat tijdens warme zomers, soms anders bezette zolders, leeg lijken te zijn. De dieren vermijden de nok van een zolder (de heetste plek). De populatietrend van de dieren geteld via de methode ‘uitvliegerstellers’ lijkt het meest reëel. Vanwege de afmetingen van een kerk en de complexiteit (o.a. het grote aantal mogelijke uitvliegopeningen) is het in de meeste gevallen vrijwel onmogelijk om meervleermuizen met behulp van uitvliegers te tellen. Een bijkomend probleem is het relatief late tijdstip van uitvliegen (donker) en het voorkomen van dubbel tellingen indien met meerdere mensen tegelijkertijd geteld wordt (dieren vliegen vaak langs de kerk heen en weer, alvorens weg te vliegen).

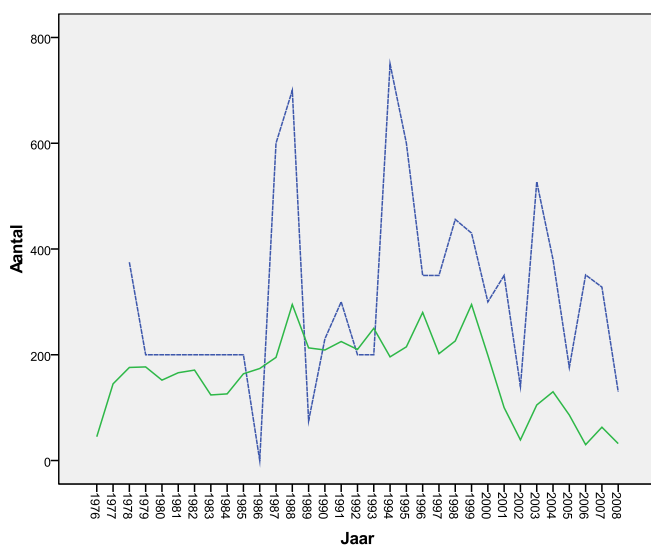


Figure15: *Geteld aantal vleermuizen via een telling (ca. 21 juni) een kerkzolder (blauw gestippeld) en uitvliegers tellen (doorgetrokken groen).*

Tussen 1985 en 2009 zijn in totaal 29 kraamverblijfplaatsen bekend met voldoende informatie (meer dan 7 tellingen per verblijf) om een populatietrend te berekenen (figuur 16). 27 van deze

verblijfplaatsen zijn andere dan bekend uit tussen 1954 en 1978 (d.w.z. de zes verlaten kerkzolders). Hierdoor is het onmogelijk een doorlopende populatietrend te berekenen vanaf 1954 tot heden. De meeste meervleermuisverblijven worden op de landelijke teldag (21 juni oftewel week 24/25) geteld. Telgegevens van meer dan 2 weken voor of na deze teldag zijn niet gebruikt. Met behulp van het programma Trim zijn incomplete telreeksen bijgeschat. Vanaf de jaren 80 is de populatietrend van de meervleermuis stabiel ($R_{sq} = 0.09$, $p = 0.145$. Trim slope = 0.0142, se = 0.0091), met een kleine fluctuatie tussen 1987 en 1989. Deze stabiele populatietrend is in contrast met de populatietrend die is waargenomen in de winterverblijven van de mannenpopulatie (figuur 30).

De populatietrend tussen 1985 en 2009 bleek weinig gevoelig voor variaties in weersomstandigheden, dit komt mogelijk omdat voor de methode 'uitvliegers tellen' is gebruikt (jachtnachten: C.C. = 0.257, N= 25, $p = 0.215$, cum temp: C.C = 0.310, N = 25, $p = 0.131$).

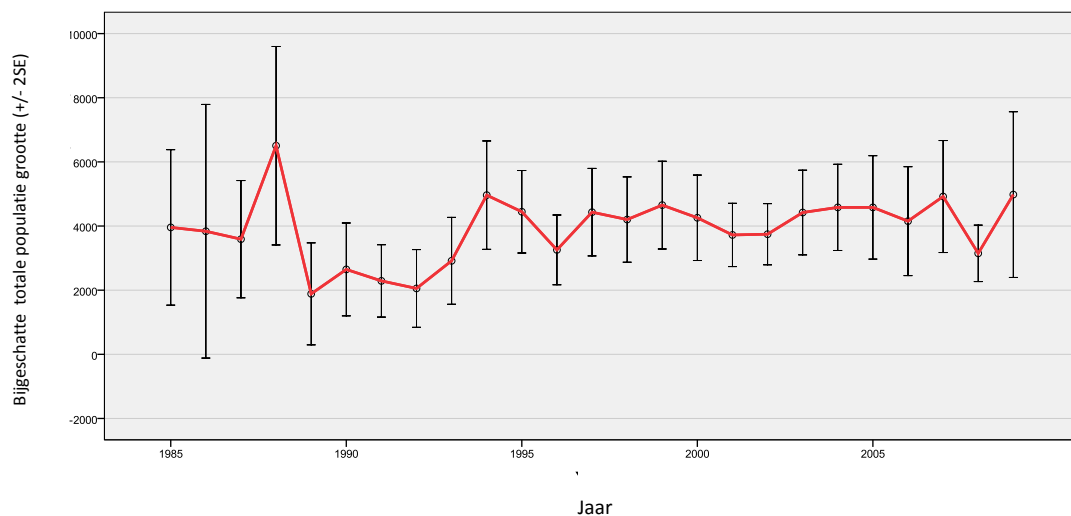


Figure 16: *Bijgeschat verloop van populatie grootte van de meervleermuis in 29 kraamverblijfplaatsen in Nederland (Trim model, model 3 (time effects)).*

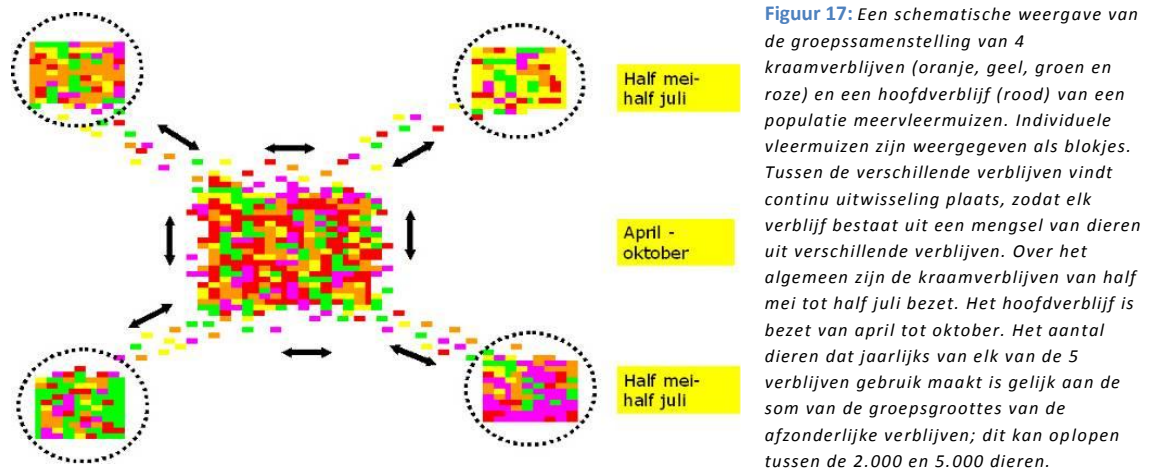
Het verhuisgedrag van meervleermuis populaties is divers (Haarsma & Tuitert 2009). In Zuid-Holland gebruiken kolonies jaren achtereen dezelfde verblijfplaats, terwijl dieren in Overijssel vaak elk jaar een nieuwe plek bewonen. De achterliggende reden achter dit fenomeen is verstoring als gevolg van overlast (zie ook paragraaf 7.1.3). Meervleermuizen veroorzaken vaak overlast en worden gedwongen te verhuizen. Een stabiele ('honkvaste') populatie met een vaste verblijfplaats zal mogelijk jaarlijks in aantal toenemen, terwijl een continu verstoorde populatie in aantal afneemt of constant blijft. Voor de monitoring is het tellen van stabiele populaties eenvoudig omdat verblijfplaatsen reeds bekend zijn. Om een instabiele populatie (zoals bijvoorbeeld Overijssel) te tellen, moet eerst een extra onderzoeksinspanning geleverd worden: eerst moeten verblijven gevonden worden, om ze vervolgens te kunnen tellen. Voor figuur 16 zijn alleen gegevens gebruikt van stabiele meervleermuispopulaties. De gepresenteerde telreeks voldoet daarom niet aan de eisen van een monitoringserieks.

6.6 POPULATIE STRUCTUUR VAN DE MEERVLEERMUIS

Tijdens dit onderzoek is de populatiestructuur van meervleermuizen op meerdere manieren onderzocht. In dit rapport wordt een samenvatting van de resultaten van onderzoek op dit vlak gegeven. Meer informatie over resultaten over dit onderwerp is te vinden in aanverwante artikelen, zoals Haarsma 2008c, Haarsma & van Alphen 2009a, Haarsma & van Alphen 2009b en Haarsma & van Alphen 2009c.

6.6.1 HOOFDVERBLIJF VERSUS KRAAMVERBLIJF

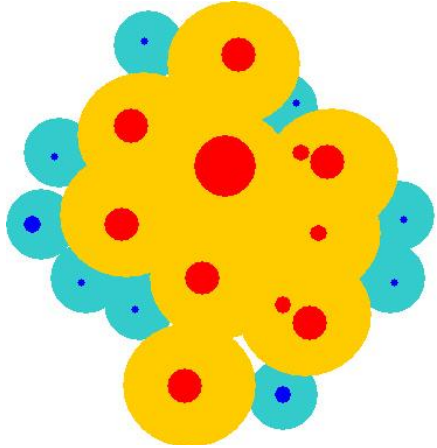
Een meervleermuisverblijf is het hele zomerseizoen continu bezet, echter steeds door verschillende individuen, vrijwel allen afkomstig van dezelfde 'populatie'. Een individuele meervleermuis gebruikt gedurende het zomerseizoen een vast aantal verblijfplaatsen binnen het werkgebied van zijn/haar populatie (o.a. hoofdverblijf en kraamverblijf). Continu vindt uitwisseling plaats van dieren tussen de verschillende groepen. Zo verzamelen meervleermuizen zich meestal tussen april en mei in het hoofdverblijf, waarna vervolgens een deel verhuist naar een van de omliggende verblijven. Indien een vrouwtje tijdens het reproductieve seizoen haar jong verliest, is de kans groot dat ze vervolgens vanuit het hoofdverblijf naar één van de omliggende verblijven verhuist. Aan het einde van het reproductieve seizoen verhuizen jongen die geboren zijn in de kleinere verblijven vaak richting het hoofdverblijf. In deze omgeving kunnen ze tot half oktober blijven. In sommige gevallen bestaan aanwijzingen dat de jonge dieren in de directe omgeving van hun zomergebied ook de winter doorbrengen. De clustering van jonge meervleermuizen in één hoofdverblijf valt samen met het vertrek van de volwassen vrouwtjes naar de winterverblijven. Door de continue wisseling van dieren tussen verblijfplaatsen, is het totaal aantal dieren dat jaarlijks van elk van de verblijven gebruik maakt, gelijk aan de som van de groepsgroottes van de afzonderlijke verblijven; dit kan oplopen tussen de 2.000 en 5.000 dieren (zie figuur 17).



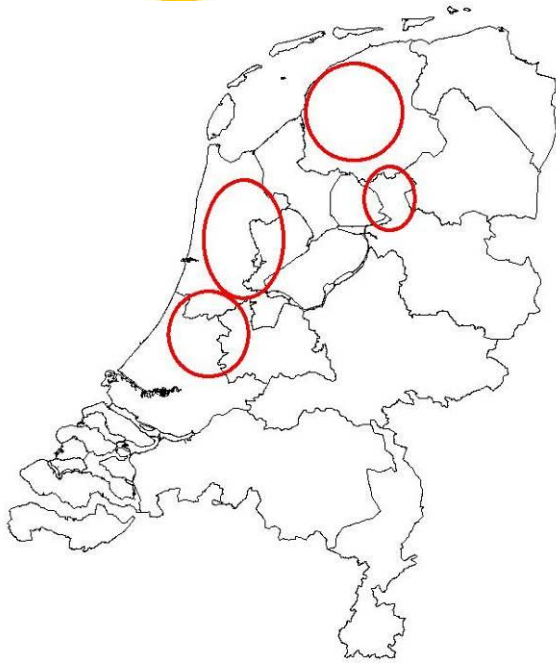
De verschillende verblijfplaatsen, zoals ook weergegeven in figuur 18, hebben vaak een vaste ligging ten opzichte van elkaar. Het hoofdverblijf ligt in het midden of op een strategische plek net uit het midden, met de overige kraamverblijven daaromheen gegroepeerd. In Nederland worden vier kernpopulaties onderscheiden (figuur 19):

1. Friesland
2. Noord-Oost Overijssel
3. Noord-Holland (West-Friesland)
4. Het cluster Zuid-Holland, Utrecht en de zuidhoek van Noord-Holland.

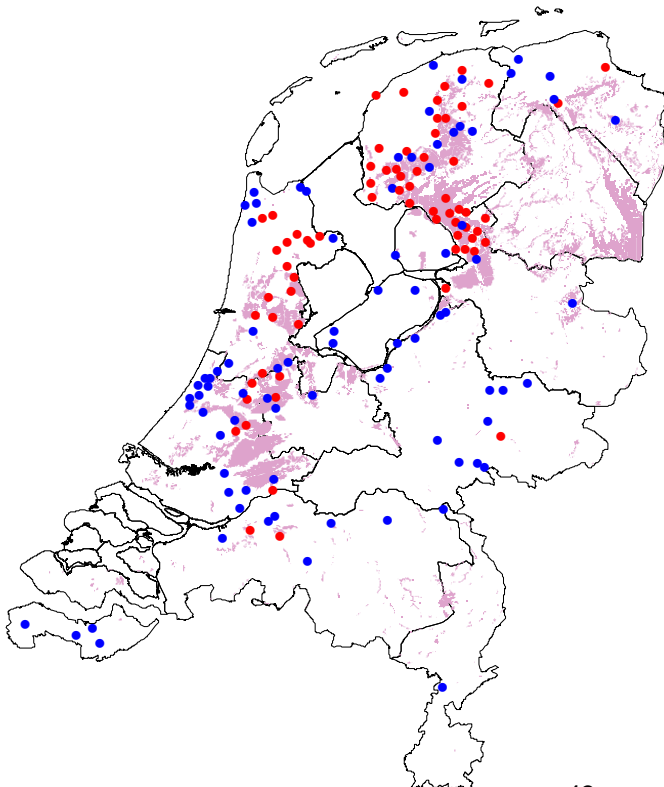
Bij deze kernpopulaties horen, voor zover bekend, de volgende zes hoofdverblijfplaatsen (ook wel hoofdkraamverblijven), in de gemeentes: Ossenzijl, Kuinre, Tjerkwerd, Waddinxveen, Bergum en Oostzaan. De mannetjes meervleermuizen leven in de zomer strikt gescheiden van de vrouwtjes. Bij de meeste populaties kunnen langs de randen van een vrouwtjesgebied en in voor vrouwtjes ongeschikte biotopen, verblijfplaatsen van mannen worden aangetroffen. In figuur 18 is een schematische weergave gegeven van de ligging van de verschillende verblijfplaatsen ten opzichte van elkaar. In figuur 20 is de werkelijke verspreiding van de mannen- ten opzichte van de vrouwenverblijven in Nederland weergegeven.



Figuur 18: Een schematische weergave van de groepsstructuur van de meervleermuizen in de zomer. De rode cirkels geven de locaties van de vrouwtjes zomerverblijven aan, met daarom heen hun leefgebied in oranje. De mannetjes verblijven zijn weergegeven in blauw, met in lichtblauw hun leefgebieden. De afmetingen van de donkerrode en donkerblauwe cirkels representeren de groepsgrootte van de verblijven: van 1 tot 65 dieren (de mannen) en van 100 tot 750 dieren (de vrouwen).



Figuur 19: Een schematische weergave van de ligging van de vier kernpopulaties in Nederland: Friesland, Noord-Oost Overijssel, Noord-Holland (West-Friesland) en het cluster Zuid-Holland, Utrecht en de zuidhoek van Noord-Holland.



Figuur 20: De ligging van de mannen- (blauw) en kraamverblijven (rood) ten opzichte van de veengronden (roze). De hoogste percentages vrouwtjes op en rondom de veengronden.

6.6.2 GROEPSAMENSTELLING

De groepssamenstelling in de verschillende meervleermuisverblijven varieert sterk gedurende een jaar (tabel 5). (Hoofd) kraamverblijven meervleermuizen worden alleen bewoond door vrouwtjes en hun jongen. Tussen mei en juni krijgt ongeveer 70% van de vrouwtjes in een kraamgroep gemiddeld een jong. Omdat volwassen dieren vertrekken, zodra hun jong vliegvlug is, bestaat een kraamgroep in de nazomer voor een hoog percentage (tussen 90 en 95%) uit jonge dieren.

In de kraamverblijven rondom een hoofdkraamverblijf kan het reproductiesucces sterk fluctueren, vaak afhankelijk van de kwaliteit van de leefomgeving. In het centrum van de vier kernpopulaties (figuur 19) is het reproductiesucces van alle kraamverblijven hoog (en dus vergelijkbaar met het hoofdkraamverblijf). Langs de randen (provincie Utrecht) en in overige provincies (o.a. Gelderland, Noord-Brabant en Groningen) is het reproductiesucces van de meervleermuizen en de kraamverblijven lager, dergelijke verblijven worden in dit rapport als 'gemengde of zomerverblijven' beschouwd. Zomerverblijven worden, voor zover bekend, relatief kort bewoond, van april tot en met september. Gemiddeld krijgt 50% van de aanwezige vrouwtjes een jong, omdat vaak ook mannen in de groep aanwezig zijn, ligt het percentage jongen rond de 20-30%.

Paarverblijven van meervleermuizen worden vrijwel het gehele jaar door mannetjes bezet. In juli arriveren de vrouwtjes. De mannetjes vormen dan tijdelijke harems van gemiddeld 2 tot 5 vrouwtjes per man. De mannetjes tolereren ook jonge niet reproductieve dieren (man en vrouw) in hun paarverblijf. Het is onbekend of jonge dieren mee vliegen met hun moeder of dat ze achterblijven om van een 'ervaren man' te leren.

Tabel 5: De gebruikscyclus per maand voor een zomerverblijf, gesplitst in kraamverblijf, zomerverblijf en paarverblijf.

	Jan	Feb	Mrt	April	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec
(Hoofd) kraamverblijf	+/-	+/-	+	++	+++	+++	++	++	+	+	+/-	+/-
Verhouding adult v:m	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0
% jongen (m + v)	0	0	0	0	70%	70%	90%	95%	95%	?	?	?
zomerverblijf of gemengd verblijf	?	?	?	+	++	+++	++	+	+	?	?	?
Verhouding adult v:m	?	?	?	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	?	?	?	?
% jongen (m + v)	?	?	?	0	30%	30%	20%	10%	?	?	?	?
Paarverblijf	+/-	+/-	+/-	?	?	+	++	+++	+++	++	+/-	+/-
Verhouding adult v:m	0:1	0:1	0:1	?	?	0:1	2:1	5:1	2:1	1:1	0:1	0:1
% jongen (m + v)	0	0	0	0	0	0	10%	10%	10%	0	0	0

Meer informatie over dit deel van het meervleermuisproject is te vinden op www.vleermuis.net en www.Natuurmonumenten.nl via de link “webcam Waddinxveen”. Op deze sites staan videofragmenten van meervleermuizen in de spouwmuur, alsmede een beschrijving van de inrichting van het verblijf.

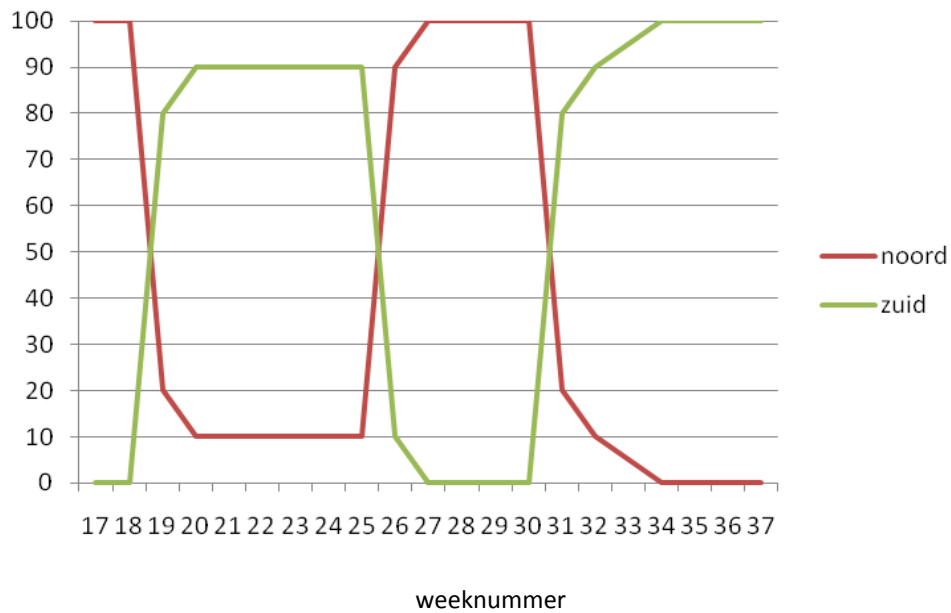
Het gebruik van een spouwmuur door een groep meervleermuizen is veelzijdig. Er kunnen verschillende gebruiksfuncties onderscheiden worden:

- Rustplekken voor volwassen dieren
- Rustplekken voor juveniele dieren
- Plekken gebruikt als wandelweg tussen verschillende plekken
- Voorverzamelplekken, gebruikt vlak voor het uitvliegen

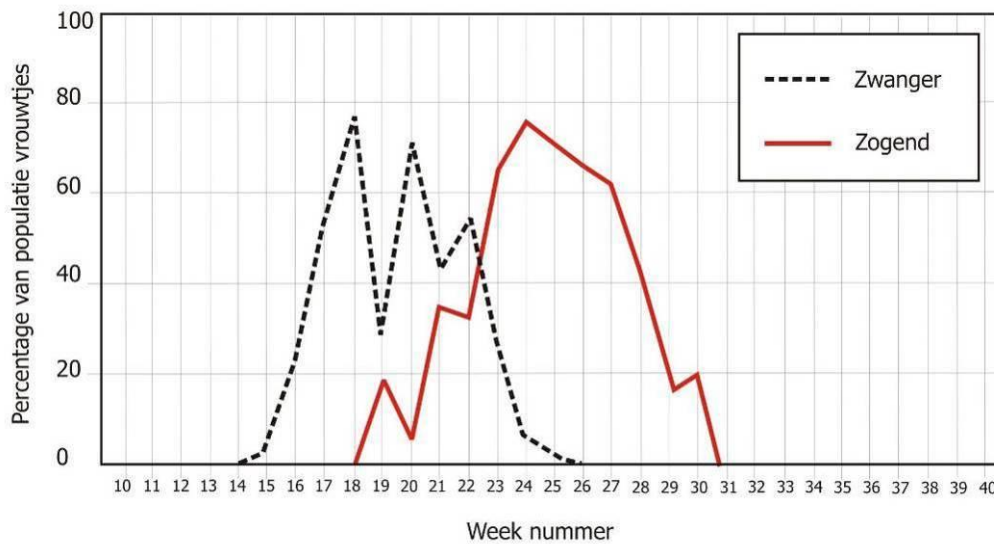
Uit observaties, verzameld met meerdere vaste camera's, blijkt dat de groep een duidelijke voorkeur heeft voor bepaalde delen van de spouwmuur. Uitgedrukt in ‘gebruiksuren’ worden sommige delen van een muur de hele zomerdag overdag bewoond door volwassen dieren (ca. 3.000 gebruiksuren), terwijl andere delen vooral even in de avond gebruikt worden als wandelweg (ca. 360 gebruiksuren) en weer andere delen alleen bij bepaalde klimaatomstandigheden (ca. 1.000 gebruiksuren).

Het meeste worden ‘warme’ rustplekken gebruikt, deze bevinden zich meestal in de bovenste meter van een spouwmuur. Ook plekken verwarmd door bijvoorbeeld de zon of een CV-installatie (bv naast buizen die door een muur lopen) zijn geliefd. De plekvoorkeur van dieren wisselt soms gedurende één dag (dit komt overeen met waarnemingen verzameld in de jaren 60 op een kerkzolder, Voûte 1972), mogelijk omdat de temperatuur binnen een muur ook fluctueert door de wisselende zonbestraling. Op videobeelden is te zien hoe dieren na een aantal uur ‘bakken’ voor een warmtebron weer van plek wisselen. Ook is te zien hoe moeders hun jong de hele dag op sleeptouw door de spouwmuur nemen. Mogelijk proberen de moeders de plekkeuze van hun jong in de kolonie te optimaliseren. Als de moeders 's nachts gaan jagen, blijven de jongen in de kolonie achter. Op camerabeelden is te zien hoe moeders hun jongen op een centrale plek brengen (een soort crèche). In de crèche zitten de jongen vleermuizen in een dicht cluster, mogelijk om warmteverlies te voorkomen. De hele nacht komen moeders een voor een terug om hun jong te zogen; zo is er vrijwel continu een ouder dier in de buurt van de crèche aanwezig.

Gebruikte plekken worden meestal maximaal twee weken achtereen gebruikt door een grote groep, waarna vervolgens een andere plek gekozen wordt. De reden hiervoor is nog onduidelijk. De temperatuurvoorkeur van dieren lijkt afhankelijk van factoren zoals leeftijd, reproductieve status en conditie. Zo wordt regelmatig waargenomen dat jonge dieren dichter tegen een verwarmingsbron aankruipen dan volwassen dieren. De relatie tussen plekvoorkeur en reproductieve status kan in Waddinxveen ook waargenomen worden door de wisseling van de beide zijdes van de spouwmuur (figuur 21 en 22). De meervleermuiskolonie bezet in het voorjaar de noordzijde van de spouwmuur. Rond week 20, wat samenvalt met de piek van de zwangerschap, verhuist de groep naar de zuidzijde. Rond week 25, als het merendeel van de jongen geboren is (en de vrouwtjes dus zogend zijn) verhuist de groep weer naar de noordzijde. In week 30, als de jongen wat groter zijn, verhuizen de meervleermuizen weer naar de warmere zuidzijde.

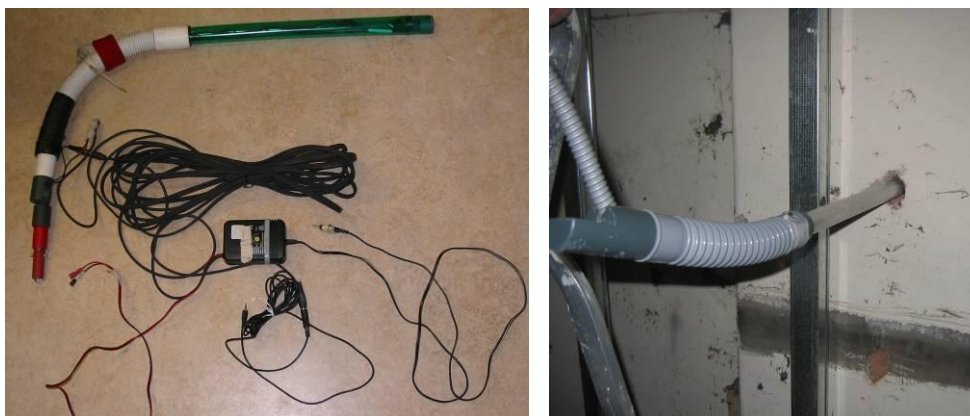


Figuur 21: De wisseling van de noord naar de zuidzijde (en visa versa) van de spouwmuur in Waddinxveen uitgezet per week.



Figuur 22: Het verloop van de reproductieve status van vrouwtjesmeervleermuis gedurende het seizoen. (bron: bewerkte versie uit Haarsma & Alphen 2009b).

De verblijfplaats in Waddinxveen heeft slechts 6 invliegopeningen. Meermaals worden dieren tot op zestig meter van deze invliegopeningen waargenomen, dit betekent dus dat meervleermuizen ‘met gemak’ zestig meter door een spouwmuur van 4 cm breed wandelen. Op basis van de waarnemingen van gebruik van de spouwmuur in Waddinxveen, kan gesteld worden dat (gedurende een jaar) een groep meervleermuizen de hele spouwmuur van een woonhuis of rijtjesblok kan gebruiken. Het monitoren van meervleermuizen in een zo grote verblijfplaats is alleen mogelijk met een combinatie van meerdere continu draaiende camera’s (en ook dan zijn er weken met minder dan één uur waargenomen bewegingen). Een veel gebruikte onderzoeksmethode om vlemuizen in een muur te detecteren is een inspectiecamera op een lange kop. Door het diverse gebruik van een muur is het onmogelijk om de aan- of afwezigheid van dieren vast te stellen via kortdurende camera-inspecties met een losse inspectiecamera (figuur 23). Verder blijkt uit continu-opnames dat de dieren niet alleen de spouwmuur gebruiken, maar dat ze ook achter houtwerk kruipen dat toegang biedt tot bijvoorbeeld de dakrand of schoorsteen.



Figuur 23: (Links) De kop van een inspectiecamera. Een dergelijke camera is ongeschikt om de aan of afwezigheid van een grote groep vleermuizen in een spouwmuur vast te stellen. (Rechts) De camera in een gat in de spouwmuur.

6.8 LIGGING VAN WINTER (–EN PAAR)VERBLIJFPLAATSEN MEERVLEERMUIZEN

6.8.1 ALGEMEEN

In dit hoofdstuk worden enkele kenmerken van winter- (en paar)verblijfplaatsen besproken. Definities van de gebruikte termen staan omschreven in paragraaf 3.2. De term winterverblijf is verwarrend, in feite omvat deze term de functies: overwinteringplek, paarplaats, ontmoetingsplaats, veilige rustplaats op doortrek, rustplaats voor een dag.

6.8.2 KLEIN DEEL VAN DE POPULATIE

Ondanks het algemene voorkomen van de meervleermuis in de zomer, worden meervleermuizen in de winter zeer zelden waargenomen. De geschatte zomerpopulatie meervleermuizen bestaat uit ongeveer 16.830 (vrouwen en mannen tezamen) meervleermuizen (tabel 3), in de winter worden slechts rond de 480 dieren waargenomen. Dit is nog minder dan 5% van de geschatte zomerpopulatie. Het is dan ook onduidelijk waar het merendeel van de Nederlandse populatie overwintert. Een deel van de populatie overwintert vermoedelijk in hun zomerverblijven (zie ook paragraaf 6.5.1 en figuur 12).

6.8.3 DRIE CLUSTERS OVERWINTERINGVERBLIJVEN

In de zomer kan gemakkelijk onderscheid gemaakt worden tussen mannen- en vrouwenverblijven. In de winter is een dergelijk onderscheid ook mogelijk. De hierbij gebruikte methoden worden beschreven in Janssen *et al.* 2008 en Haarsma 2011. Uit analyse van de wintergegevens blijkt dat in Nederland winterverblijven bestaan met hoofdzakelijk vrouwtjes (tussen 60 en 80%) en hoofdzakelijk mannetjes (tot 80%). De sekseratio in de winterverblijven voor de jaren 80 is onbekend. In dit hoofdstuk zal, voor zover relevant, deze indeling tussen mannen -en vrouwenwinterverblijven gebruikt worden.

In Nederland zijn drie clusters winterverblijfplaatsen bekend waar ongeveer 90% van de winterpopulatie wordt waargenomen (tabel 6 en figuur 24). Deze verblijfplaatsen vallen onder de Natura 2000-bescherming en worden als cluster Veluwe, Kust van Holland en Mergelgroeven in Limburg genoemd.

- **Veluwe. Totaal ca. 80 dieren.** Op de Veluwe, met name op het Defensieterrein Klein Heidekamp en vliegekamp Deelen, bevinden zich meerdere bunkers en kelders die in gebruik zijn bij meervleermuizen als paar- en winterverblijfplaats. Deze bunkers zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Ondanks groot aantal geringde dieren uit zomerverblijven in heel Nederland, zijn geen geringde dieren van buiten Gelderland in

dit winterverblijf aangetroffen. In dit winterverblijf overwinteren merendeels mannetjes uit Gelderland.

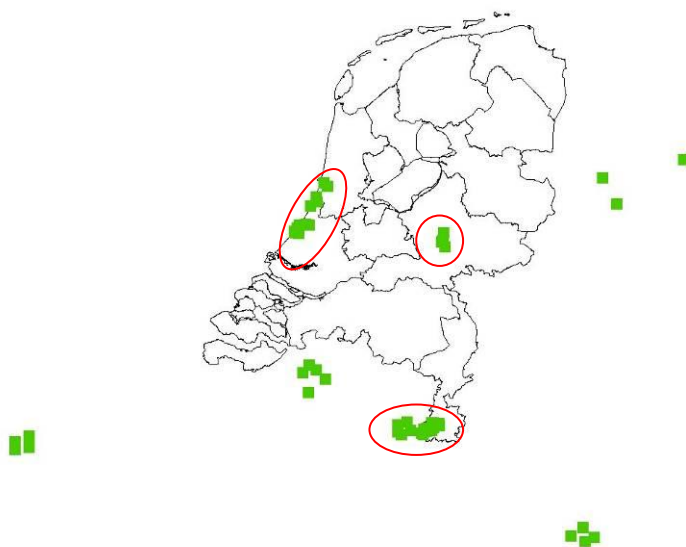
- **Kust van Holland. Totaal ca. 250 dieren.** Langs de kust van Holland liggen meerdere verblijven die door meervleermuizen worden gebruikt als paar- en winterverblijfplaats. De belangrijkste (met hoogste aantallen getelde dieren) liggen tussen Scheveningen en Katwijk. Deze bunkers zijn aangewezen als Natura 2000-gebied (Berkheide/Meijndel). Buiten de begrenzing van dit gebied (o.a Den Haag, Clingendael) ligt nog een aantal verblijven met dieren. Ook bunkers in natuurgebied Kennermerland en Langervelderslag herbergen relatief hoge aantallen meervleermuizen. De winterverblijven langs de kust van Holland worden voornamelijk gebruikt door mannetjes meervleermuizen afkomstig uit de omgeving van de eerste binnenduinrand.
- **Mergelgroeven in Limburg. Totaal ca. 100 dieren.** In Zuid-Limburg zijn de meeste mergelgroeven beschermd via Natura 2000-status. De groeves worden gegroepeerd in de gebiedsgroepen Bemelerberg & Schiepersberg, Geuldal, Sint-Pietersberg & Jekersdal en Savelsbos. In totaal zijn in 68 van de 136 mergelgroeven ooit meervleermuizen waargenomen, vanaf 2005 is de meervleermuis nog maar in 47 mergelgroeven waargenomen. Mergelgroeven verschillen in afmetingen, soort, diversiteit en dichtheid aan dieren. In de mergelgroeve worden geringde vrouwtjes uit de zomerverblijven in Zuid-Holland, Noord-Holland en Friesland waargenomen. Een enkele keer wordt een juveniel mannetje gevonden. De mergelgroeven in Limburg behoren tot de enige vrouwen winterverblijven in Nederland.

Tabel 6: Een korte omschrijving van de drie clusters winterverblijfplaatsen. Het geschat aantal dieren is berekend op basis van gegevens tussen 2002 en 2010.

Naam cluster	Afgerond aanbod verblijven in omgeving	Afgerond aantal meervleermuis verblijven	Afgerond aantal dieren per cluster	Voornamelijk gebruikt door:
Veluwe	150	20	80	Mannen
Kust Holland	400	30	250	Mannen
Mergelgroeven in Limburg	130	50	100	Vrouwen

6.8.4 LIGGING VAN WINTERVERBLIJVEN

De belangrijkste winterverblijven van meervleermuizen liggen in Nederland in 3 clusters. Ook in Frankrijk, België en Duitsland liggen een aantal winterverblijven gebruikt door de Nederlandse populatie. Meer informatie over ligging van individuele winterverblijven is te vinden in o.a. Haarsma 2011 en Noort *et al.* 2009.



Figuur 24: De ligging van de belangrijkste winterverblijfplaatsen van de Nederlandse meervleermuispopulatie. De 3 clusters (rode circels) op kaart zijn: Veluwe, Kust van Holland en mergelgroeven in Limburg.

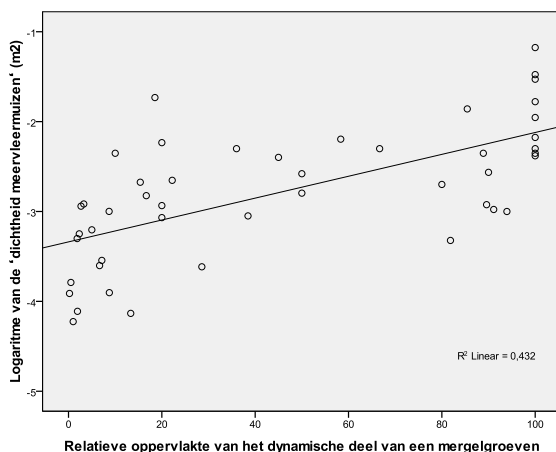
6.8.5 UITERLIJKE KENMERKEN VAN WINTERVERBLIJVEN (EN PAARVERBLIJVEN)

Meervleermuizen overwinteren in diverse objecten: een ijskelder, bunker, grafkelder, waterkelder, kerktoeren, spouwmuur, mergelgroeve en grot. In paragraaf 6.4.3, figuur 11 wordt een kort overzicht gegeven van enkele uiterlijke kenmerken van paarverblijven van meervleermuizen. Omdat winterverblijven ook worden gebruikt als paarverblijf, is deze beschrijving ook van toepassing op dit hoofdstuk.

Een kort overzicht van de kenmerken van een, voor meervleermuizen, geschikt winterverblijf:

- Hoge luchtvochtigheid (80-100%).
- Een binnenklimaat met enige mate van klimaatbuffering (een groot dynamische gedeelte, zie ook figuur 25). Gedurende de winter zal de temperatuur in een geschikt winterverblijf fluctueren tussen de 0-12 C. Meervleermuizen kunnen, kortdurend, bij temperaturen onder nul overwinteren.
- Een gedeelte van het winterverblijf moet vorstvrij zijn.
- Weinig tot geen verstoring/betreding door mensen.
- Voldoende klimaatvariatie binnen een object of tussen nabij gelegen objecten. Klimaatvariatie is over het algemeen gekoppeld aan het volume van een object. Geschikte geïsoleerde verblijven hebben een inhoud van tenminste 50 m³, kleinere verblijven functioneren alleen als ze binnen een straal van 500 meter nabij andere dergelijke verblijven liggen.
- Binnen een winterverblijfplaats zijn voldoende en een divers aanbod aan hangplaatsen en of wegekruipplaatsen aanwezig.
- De ingang is onverlicht.

In Nederland zijn vele winterverblijven, slechts een klein deel wordt gebruikt door de meervleermuis. Om de voorkeur van de meervleermuis voor objecten te onderzoeken, zijn verblijven onderling met elkaar vergeleken (Haarsma 2011). Via een multivariate analyse is gekeken of omgevingsvariabelen de dichtheid meervleermuizen in het winterverblijftype 'mergelgroeve' kunnen verklaren. Uit het resultaat van deze analyse blijkt dat geen van de variabelen, zoals 'aantal objecten aanwezig in een straal van 1000 meter', 'aanwezigheid van water binnen een straal van 1000 meter rondom het object' en het 'deelgebied waarin het object ligt' een significant effect hebben op de dichtheid meervleermuizen.



Figuur 25: Een scatterplot met de relatie tussen het relatieve oppervlakte van het dynamische deel van een mergelgroeve de dichtheid meervleermuizen. Objecten met een relatieve oppervlakte van 100% zijn volledig klimaatdynamisch. Alleen objecten met meervleermuizen zijn weergegeven in deze figuur. Het lineair verband weergegeven in deze figuur is significant (R^2 -linear = 0,432 en $p = 0.000^*$ (bron: Haarsma 2011)).

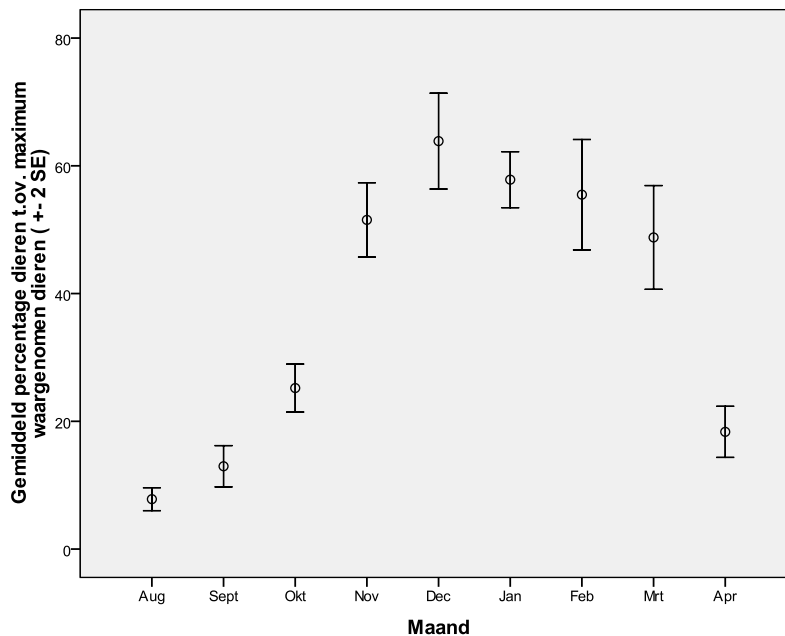
Kenmerken van een verblijf zelf, zoals volume object, afmeting invliegopening en microklimaat, hebben daarentegen wel een duidelijke relatie met het aantal dieren in een object. Meervleermuizen blijken een duidelijke voorkeur te hebben voor objecten met een relatief groot klimatologisch dynamisch deel (lees: koud en tochtig. Note: in Haarsma 2011 staat een uitgebreide beschrijving over het microklimaat van winterverblijfplaatsen). Hoe groter het dynamische deel, hoe hoger de dichtheid meervleermuizen (figuur 25). Verder blijkt dat de dichtheid aan meervleermuizen sterker wordt beïnvloed door het

klimaat dan door beheer en medegebruik. Aanpassingen aan met name mergelgroeven met een dynamiek verminderend effect, zoals het verkleinen van een invliegopening, blijken een negatief effect te hebben op de populatie meervleermuizen.

6.9 GEBRUIK WINTERVERBLIJVEN

6.9.1 SEIZOENALE ASPECTEN

Het aantal meervleermuizen aanwezig in een winterverblijf varieert sterk gedurende de winter (figuur 26). Het gebruik van een winterverblijf door een meervleermuis lijkt gekoppeld aan de gemiddelde temperatuur van een Nederlandse winter (figuur 6). Bij een afname van de temperatuur, neemt het aantal dieren in een winterverblijf toe. Vice versa neemt het aantal dieren in een winterverblijf af, als de gemiddelde temperatuur toeneemt. De toename van het aantal dieren in het najaar loopt geleidelijker dan de afname van het aantal dieren in het voorjaar. Mogelijk willen meervleermuizen 'zo lang mogelijk' slapen, om vervolgens binnen een korte periode weer naar hun zomerverblijfplaatsen te vliegen.



Figuur 26: Het verloop van het aantal winterslapende meervleermuizen gedurende een winterseizoen. Het aantal aanwezige meervleermuizen in deze grafiek is het percentage dieren t.o.v. het maximum aantal dieren ooit waargenomen in een object. Voor deze grafiek zijn gegeven gebruikt van 8 winterverblijven.

6.9.2 ZWERMEN VERSUS WINTERSLAPEN


Mannetjes meervleermuizen bereiden zich de hele zomer voor op het paarseizoen in het najaar. In veel provincies wonen mannetjes in de zomer binnen een straal van dertig kilometer van hun winterverblijf. In Zuid-Holland wonen mannetjes onder andere in Stompwijk, Sassenheim, Voorschoten, Hillegom, Voorhout, Wassenaar en Leiden. In Gelderland wonen mannen onder andere in Hierden, Laag Keppel, Voorst, Laren, Arnhem en Harderwijk. Tijdens de zomer vliegen mannen af en toe naar hun winterverblijven om deze te inspecteren. Soms blijft een mannetje ook overdag in een winterverblijf om te slapen. Vanaf half juli worden de grotere verblijfplaatsen permanent bezet door mannetjes. Op dat moment worden ze ook agressief ten opzichte van elkaar en probeert ieder mannetje een eigen plek binnen het winterverblijf te veroveren. 's Nachts, meestal pas rond 01:00 uur, gaan de dieren voor de ingang van hun winterverblijf rondvliegen om de aandacht van passerende vrouwtjes te trekken. Dit gedrag wordt zwermen genoemd en is gekoppeld aan de paarverblijffunctie van een winterverblijf. Vanaf half augustus arriveren de vrouwtjes. De meeste vrouwtjes zijn slechts op doortrek naar meer


zuidelijk gelegen winterverblijven. Voor hen dient het winterverblijf van de mannetjes als ontmoetingsplek, paarplaats en als veilige rustplaats.

De meervleermuis is een relatief vroege vleermuissoort, dat wil zeggen dat de zwermperiode van de meervleermuis eerder begint dan bij andere vleermuissoorten (tabel 7). De watervleermuis, die vaak objecten met de meervleermuis deelt, arriveert ongeveer 2 weken later en begint ook twee weken later met zwermen en paren.


Na de paar –en zwermperiode start de winterslaap. Deze beide periodes gaan vaak langzaam in elkaar over, waarbij soms in hetzelfde verblijf dieren kunnen worden waargenomen die nog aan het paren zijn, terwijl andere al in winterslaap zijn. Vanaf begin oktober kunnen de eerste winterslapende meervleermuizen worden waargenomen. De winterslaapperiode van de meervleermuis start ongeveer anderhalve maand eerder dan bijvoorbeeld de franjestaart en de grootoorvleermuis (tabel 8).


Tabel 7: (in roze tinten) De zwermperiodes van verschillende vleermuizen. Deze tabel is gemaakt op basis van verschillende onderzoeken (o.a. Janssen et al, 2008).

 = Zwermperiode voornamelijk bezocht door niet sexueel actieve dieren en/of onvolwassen dieren. Dichtheid individuen per soort gemiddeld laag. Onderscheid tussen zwermende, in- of uitvliegende dieren is niet mogelijk.

 = Zwermperiode voornamelijk bezocht door sexueel actieve dieren. Dichtheid individuen per soort gemiddeld hoog. Onderscheid tussen zwermende, in- of uitvliegende dieren is niet mogelijk.

Tabel 8: (in blauwe tinten) De winterslaapperiodes van verschillende vleermuizen in de mergelgroeven.

 = Start of einde winterslaapperiode. In deze periode kunnen al regelmatig slapende vleermuizen in bunkers en ijskelders worden aangetroffen. Vaak zijn deze vleermuizen (nog) niet in winterslaap en vermoedelijk vliegen ze op warmere nachten naar buiten.

 = Winterslaapperiode. In deze periode kunnen hoge dichtheden winterslapende vleermuizen in bunkers en ijskelders worden aangetroffen.

Soort	Jan.	Feb.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Baardvleermuis												
Franjestaart												
Gew. grootoorvleermuis												
Meervleermuis												
Watervleermuis												

Soort	Jan.	Feb.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Baardvleermuis												
Franjestaart												
Gew. grootoorvleermuis												
Meervleermuis												
Watervleermuis												

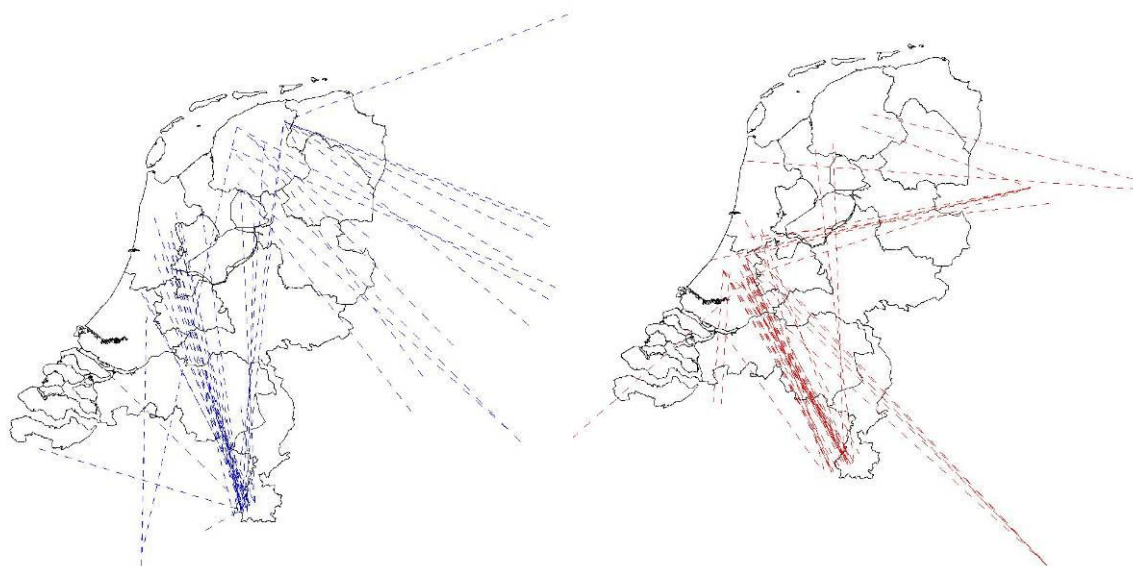
6.10 MIGRATIE ROUTES VOOR UITWISSELING TUSSEN ZOMER- EN WINTERVERBLIJVEN

In Nederland kan onderscheid gemaakt worden tussen een migrerende en niet migrerende populatie. Met name de vrouwtjes meervleermuizen migreren. De gegevens, gepresenteerd in deze paragraaf, hebben voornamelijk betrekking op de vrouwelijke populatie.

De netwerken van mannen- en vrouwen meervleermuizen zijn sterk verstrengeld. De mannenverblijven zijn gelegen rondom de vrouwenverblijven en liggen op de route naar de winterverblijven (figuur 20). Vrouwtjes meervleermuizen op migratieroute naar hun winterverblijven komen dus altijd langs mannenverblijven, die op dat moment een functie hebben als paarverblijfplaats. Niet alle paarverblijven spelen een even belangrijke rol tijdens de migratie. Vermoedelijk spelen verblijven gebruikt door grote groepen mannetjes (o.a. Stompwijk, de bunkers langs de kust en op de Veluwe) een kernrol, hier passeren minimaal 1.000 vrouwtjes tijdens de migratie.

6.10.1 LIGGING MIGRATIEROUTES

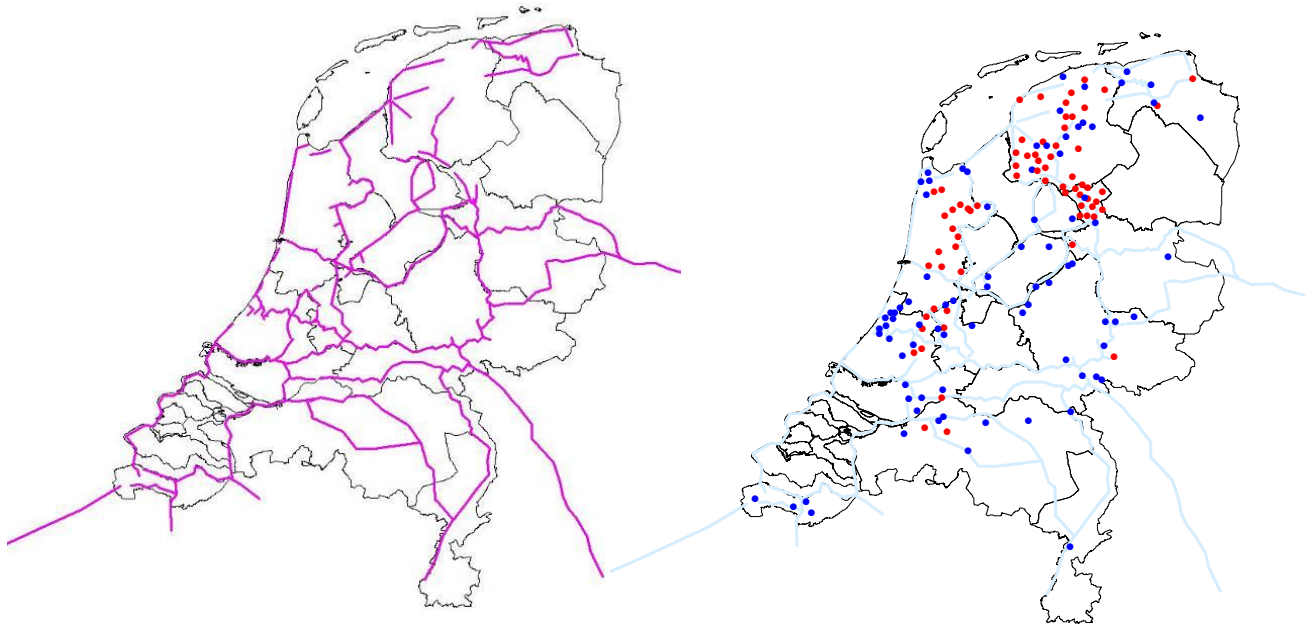
Exacte gegevens over migratieroutes van meervleermuizen zijn anekdotisch en onvolledig. Waarnemingen van migrerende vleermuizen zijn verzameld via batdetectorwaarnemingen en waarnemingen van geringde individuen op weg naar hun winterverblijfplaats. Via ringonderzoek is bekend dat de vrouwelijke meervleermuispopulatie in de mergelgroeven en grotten en bunkers in het buitenland overwintert. Een vergelijking tussen migratieonderzoek, uitgevoerd door Sluiter & van Heerdt (tussen 1937 en 1973) en Haarsma (tussen 2002 en 2010), levert een redelijk vergelijkbaar beeld op (figuur 27). Opvallende verschillen zijn het tegenwoordig ontbreken van waarnemingen in Noordrijn-Westfalen en Wallonië (omgeving Namen). In deze gebieden wordt nog wel gezocht naar winterslapende meervleermuizen, maar daar zijn meervleermuizen schaars geworden. In Wallonië is een verband aanwezig tussen de toename van speleologie en de afname van het aantal meervleermuizen (Fairon 1980). Nieuwe gebieden, waar vroeger geen meervleermuizen werden waargenomen, zijn de forten rondom Antwerpen (België), de bunkers en grotten in Calais (Frankrijk) en de grotten in de Eifel (Duitsland).



Figuur 27: Migratie patronen van de meervleermuis, tussen 1937 en 1973 (links) en tussen 2002 en 2010 (rechts). De gegevens zijn afkomstig uit de originele dataset van Sluiter & van Heerdt en Haarsma.

Het merendeel van de migratiewaarnemingen is gedaan langs grotere waterwegen. Meervleermuizen volgen, voor zover bekend, voornamelijk de grote rivieren, zoals de Rijn, Maas, Waal en de IJssel. Ook

lopen er routes langs de kust van het IJsselmeer en de Noordzee/Waddenzee. Het gebruik van de Afsluitdijk als migratieroute is al vanaf de jaren 90 bekend. Langs het Willemskanaal en de Zuid-Willemsvaart worden al sinds de jaren vijftig migrerende meervleermuizen waargenomen. De Vecht is voor meervleermuizen één van de weinige oost- westverbindingen naar Midden Duitsland. De migratieroutes door meervleermuizen in Nederland zijn weergegeven in de onderstaande figuur (figuur 28).

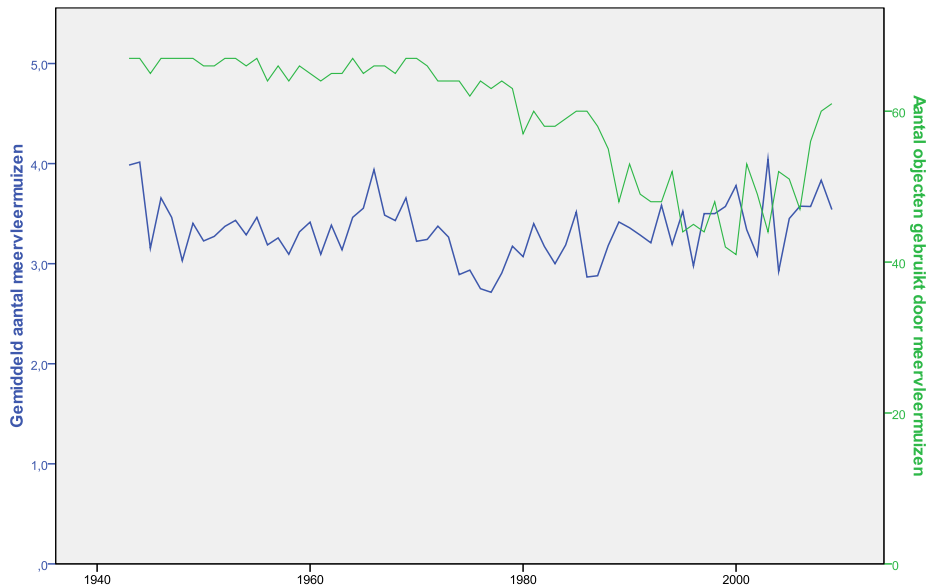


Figuur 28: (links) Een kaart met de meest waarschijnlijke routes die meervleermuizen tussen zomer- en winterverblijven gebruiken. (rechts) de ligging van de migratieroutes t.o.v. de verblijfplaatsen van de meervleermuis (zie figuur 20).

6.11 MONITORING POPULATIE TRENDS A.D.V. WINTERVERBLIJFPLAATSTELLINGEN

Net als in de zomer, kan het populatieverloop van meervleermuizen in de winter worden bestudeerd aan de hand van verblijfplaatstellingen. Voor deze monitoringsmethode gelden dezelfde voorwaarden als genoemd in paragraaf 6.5.2.

Begin jaren veertig van de vorige eeuw was de meervleermuis in Nederland alleen nog bekend uit de mergelgroeven in Limburg. Tussen 1940 en 1950 was de meervleermuis bekend uit 67 mergelgroeven, met gemiddeld vier dieren per object. De meervleermuis heeft tot de jaren '80 van de vorige eeuw veel last gehad van verstoring gedurende de winter (vleermuisonderzoekers en champignonteelt). Toen bleek dat vleermuisonderzoek een negatief effect had op de vleermuispopulatie werd dit voor de meervleermuis, rond 1970 stopgezet. Rond die tijd stopte men ook met de champignonteelt in groeven. Halverwege de jaren '70 was het gemiddelde aantal meervleermuizen per mergelgroeve het laagst, rond de 2,7 dieren per object. De populatie meervleermuizen fluctueert echter zo sterk, dat dit een natuurlijk dal zou kunnen zijn geweest. Opmerkelijk is dat het aantal objecten gebruikt door de meervleermuis vanaf halverwege de jaren 80 sterk afneemt: van 60 mergelgroeven per jaar tot 41 objecten per jaar. Vanaf 2001 neemt het aantal mergelgroeven met meervleermuizen weer toe tot bijna het oorspronkelijke niveau. Momenteel worden gemiddeld 3,5 meervleermuizen per mergelgroeve waargenomen.

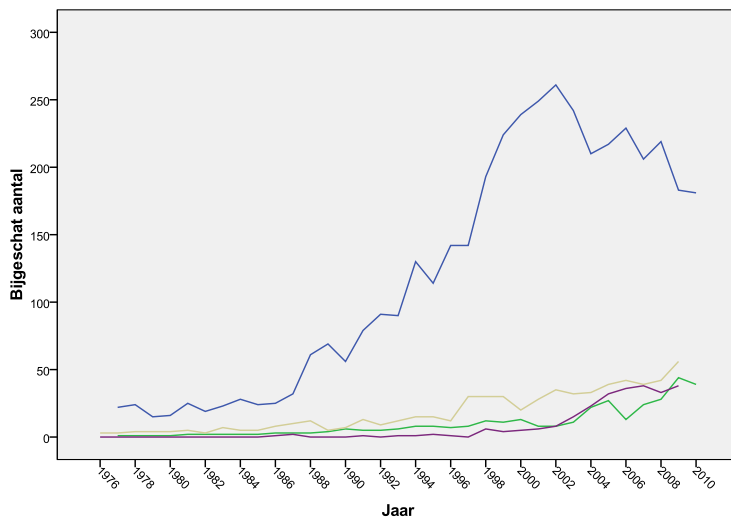


Figuur 29: Het verloop van het gemiddeld aantal meervleermuizen per mergelgroeve en het aantal objecten gebruikt door de populatie meervleermuizen per jaar. De beide waarden zijn respectievelijk de linker en de rechter y-as weergegeven.

Vanwege instortingsgevaar (zie paragraaf 7.3.1) mag er in veel mergelgroeven tegenwoordig niet meer geteld worden. Een groeve mag pas door vleermuiswerker of andere geïnteresseerde worden bezocht als deze is veilig bevonden tijdens een visuele keuring uitgevoerd in het kader van de mijnbouwwet. Omdat deze keuring erg duur is, worden alleen de groeven met economische waarden (de toeristische groeven) gekeurd. Door inzet van onder andere de van Schaïck stichting, de SOK (Studiegroep Onderaardse Kalksteengroeven) en de Zoogdierenvereniging zal ook een aantal niet economisch relevante groeven gekeurd worden. Uiteindelijk zullen hierdoor ongeveer 30 van de 136 mergelgroeven geteld mogen worden. Een groot aantal kleine groeven, interessant voor de meervleermuis, mag echter nog steeds niet geteld worden. Om statistische redenen moeten niet getelde objecten worden bijgeschat. Op dit moment worden vanaf de jaren 80 de aantallen meervleermuizen van ongeveer 10 objecten bijgeschat. Indien objecten waarin het aantal meervleermuizen wordt bijgeschat te groot wordt en het aantal bijgeschatte teljaren te lang, gaat dit ten koste van de kwaliteit van de monitoring.

Tot de jaren 70 van de vorige eeuw was de meervleermuis in Nederland buiten de mergelgroeven in Limburg extreem zeldzaam. Soms werden dieren in bijvoorbeeld forten waargenomen, maar vaak voor een klein aantal jaren achtereen. Begin jaren '80 werd de meervleermuis op twee plekken in Nederland ontdekt in daarvoor ongebruikte winterverblijven. Het gaat om twee verblijven in Gelderland (vanaf 1982) en tien verblijven in Zuid-Holland (vanaf 1978). De dieren gebruikten relatief nieuwe objecten, bunkers en kelders uit de Tweede Wereldoorlog. De aantallen in deze nieuwe objecten namen sterk toe ($Rsq = 0.888$, $p = 0.000$) en al snel behoorden deze objecten tot de meest belangrijke meervleermuis winterverblijfplaatsen van West-Europa.

De populatietrend in de oorspronkelijke objectgroepen in Gelderland en Zuid-Holland, hier kernobjecten genoemd, heeft een opmerkelijk verloop. De beide trendlijnen van de kernobjecten zijn vergelijkbaar (Wald 23.41, $df = 21$, $p = 0.3227$). Ondanks dat naburige objecten al sinds 1976 elk jaar geteld werden, konden hier pas vanaf 1986 de eerste meervleermuizen worden waargenomen. Vanaf 1997 neemt het aantal overwinterende meervleermuizen in naburige objecten sterk toe ($Rsq = 0.883$, $p = 0.000$), waarbij gelijktijdig het aantal dieren in de kernobjectgroepen afneemt.



Figuur 30: Het verloop van het (bijgeschat) aantal meervleermuizen in winterverblijven in Gelderland en Zuid-Holland. In deze figuur wordt onderscheid gemaakt tussen de kernobjecten (paars en blauw, uit respectievelijk de provincie Zuid-Holland en Gelderland) en naburige objecten (groen en grijs, uit respectievelijk de provincie Zuid-Holland en Gelderland).

6.12 VERGELIJK MAN EN VROUW VERSUS ZOMER EN WINTER MONITORING

Meervleermuis vrouwtjes overwinteren in Limburg en mannetjes vooral in bunkers langs de kust van Holland en op de Veluwe (zie tabel 6). De mannen winterverblijfplaatsen worden pas vanaf de jaren 80 gebruikt (figuur 30). Het is onbekend waar mannen voor 1980 overwinterende. Vermoedelijk overwinterde een deel van de mannenpopulatie voor 1980 in Limburg. Nadat de mannenpopulatie de voordelen van lokaal overwinteren ontdekte (rond de jaren '80) werden bunkers langs de kust van Holland en in Gelderland populair.

In de paartijd paren vrouwtjes met meerdere mannen. De eerste mannen hebben vermoedelijk de grootste kans om een eikel te bevruchten, waardoor het voor de mannen belangrijk wordt om dicht bij een vrouwengroep te wonen. In het najaar neemt het aanbod insecten af, waardoor de hoeveelheid energie van vleermuizen beperkt is. Een mannetje meervleermuis moet dus kiezen tussen energie-uitgifte aan paaractiviteiten of aan migratie. Door lokaal te overwinteren (en dus niet te migreren), is een mannetje in staat meer energie uit te geven aan paaractiviteiten. Momenteel start het paarseizoen van meervleermuizen eerder, namelijk direct nadat de eerste vrouwtjes op weg gaan naar hun winterverblijven en langs de mannen (paarverblijven) vliegen. Het paarseizoen eindigt als de laatste vrouwtjes de kraamverblijven verlaten. Mannetjes meervleermuizen hebben op dat moment een ondergewicht en moeten eerst iets opvetten om genoeg vetreserves te hebben om de winter te overleven. Voor hen is migratie niet meer mogelijk (en ook niet meer nodig).

Om het populatieverloop van de meervleermuis in de zomer en de winter te vergelijken, kunnen figuur 14 en 29 vergeleken worden. In beide figuren is te zien dat de populatie sinds de jaren 80 stabiel blijft, beide populatietrends zijn vergelijkbaar (Wald 35.345, df = 28, p = 0.05).

In de bunkers in Gelderland en Zuid-Holland overwinteren alleen mannetjes meervleermuizen. Helaas zijn geen gegevens bekend van het verloop van de populatie van mannen meervleermuizen in de zomer. Een vergelijking tussen zomer- en wintertrends voor de mannenpopulatie is dus niet mogelijk.

7. KNELPUNTEN

Meervleermuizen en hun verblijven worden door diverse wetten streng beschermd. In de praktijk treden er echter nog steeds knelpunten op tussen mens en vleermuis. Omdat de status van de meervleermuis onbekend is en omdat niet wordt gehandhaafd, worden elk jaar meerdere kraamverblijven van meervleermuizen als plaagdieren vernietigd. Ook worden nog regelmatig bunkers en mergelgroeven opengebrouwen of verstoord.

In dit hoofdstuk worden de knelpunten tussen mensen en meervleermuis samengevat. Eerst worden de zomerverblijven besproken, vervolgens de winterverblijven. Na elk conflict worden mogelijke oplossingen gegeven.

7.1 KNELPUNTEN MET VERBLIJFPLAATSEN IN DE ZOMER

7.1.1 KNELPUNTEN BIJ KRAAMVERBLIJVEN

Meervleermuizen, vooral die in kraamverblijven, veroorzaken, vaker dan andere vleermuissoorten, overlast, o.a. geluid, stank en gedrag als gevolg van angst (tabel 9). Dit heeft te maken met hun levensstijl. Meervleermuizen wonen in groepen van tussen de 100 en 750 dieren, veel meer dan de gemiddelde groepsgrootte van bijvoorbeeld de laatvlieger (50 dieren) en gewone dwergvleermuis (60 dieren). Meervleermuizen maken langdurig gebruik van een huis, de dieren arriveren in april/mei en verlaten een pand pas vanaf augustus/oktober (figuur 13). De meeste andere soorten wisselen in het algemeen om de twee weken van verblijfplaats, zoals de gewone dwergvleermuis en de laatvlieger. Tenslotte veroorzaken meervleermuizen veel overlast doordat ze een huis het liefst meerdere jaren achtereen gebruiken. Hun aanwezigheid is daardoor een terugkerend knelpunt, met diverse vormen van overlast (tabel 9) als gevolg.

Niet overal in Nederland is de mate en het type van overlast veroorzaakt door meervleermuizen even groot (tabel 10). In de meeste provincies zijn wel knelpunten aanwezig. Om een knelpunt op te lossen zullen mensen, vaak zonder deskundige begeleiding, een verblijfplaats afsluiten. Momenteel bestaat niet of nauwelijks controle op of handhaving tegenover dergelijke handelingen. Afsluiten van een hoofdverblijf is desastreus, ook in de winter, aangezien meervleermuizen waarschijnlijk ook in hun zomerverblijven overwinteren.

7.1.2 KNELPUNTEN VAN MANNENVERBLIJVEN

Mannenverblijven zijn veel kleiner dan vrouwenverblijven en veroorzaken vrijwel nooit overlast. De groep verhuist veel vaker en blijft daardoor over het algemeen onopgemerkt. Voor zover bekend, veroorzaakt alleen een groep mannen van 65 dieren in Stompwijk, Zuid-Holland overlast (voornamelijk overlast door keutels op ramen).

7.1.3 KNELPUNTEN OVERZICHT

Knelpunten die een groep vleermuizen in een gebouw kunnen veroorzaken variëren van geluidsoverlast, tot keutels op de ramen. Ook kan de aanwezigheid van de dieren een unheimisch gevoel bij mensen veroorzaken. Deze mensen hebben het idee dat natuur thuis hoort in de natuur en vinden het een naar idee dat vleermuizen in hun huis wonen. Helaas vind dergelijke 'vervreemding' van de natuur steeds vaker plaats, denk aan het verwijderen van zwaluwnesten en agressie tegen een grote groep kauwtjes in het najaar.

Tabel 9: Mogelijke knelpunten veroorzaakt door meervleermuizen.

Afk.	Type	Oorzaak	Oplossing
G	Geluidsoverlast	Slechte isolatie van muur	Isoleren van muur
A	Angst voor het onbekende, angst voor vleermuizen, angst voor hondsdolheid besmetting	Onwetendheid	Voorlichting aan huiseigenaren
K	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
S	Stankoverlast	Vooral bij slechte ventilatie, last van opeenhoping van keutels	Dichtmaken verbinding spouwmuur en binnenhuis
U	Unheimisch gevoel	Vervreemding van de natuur. Gedachtengang: dieren horen in de natuur, niet in huis	Voorlichting aan groot publiek

Knelpunten tussen vleermuizen en mensen zijn niet gelijk voor mannen- en vrouwenverblijven. Omdat de sekse samenstelling per provincie verschilt, verschillen de knelpunten per provincie (tabel 10). In de provincies aangeduid met geel in deze tabel komen veel kraamverblijven voor en daardoor ook bijbehorende knelpunten.

Tabel 10: Een overzicht van de knelpunten per provincie. De omschrijving voor de mogelijke waargenomen knelpunten worden gegeven in tabel 9. In provincies met een hoofdverblijf (in geel) kan afsluiting van verblijven in de wintermaanden desastreuze gevolgen hebben.

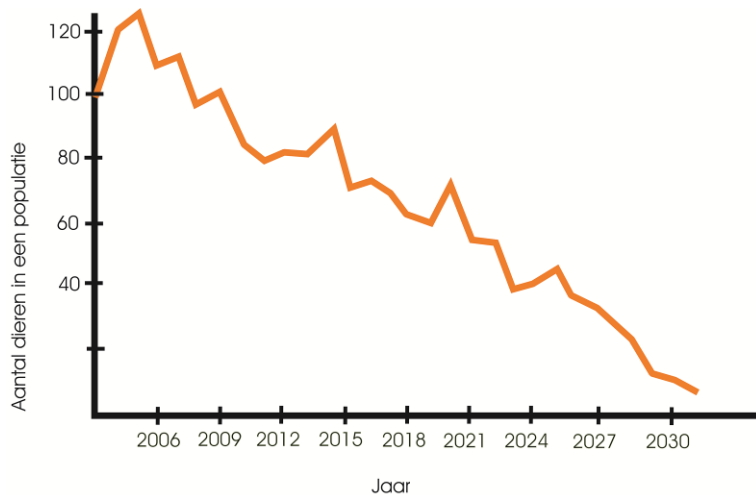
Provincie	Knelpunt ernstig	Knelpunt type	Hoofdverblijf aanwezig
Drenthe	Nee	Nvt	Nee
Flevoland	Nee	Keutels	Nee
Friesland	Ja	Geluid, angst, keutels, stank, unheimisch gevoel	Ja
Gelderland	Nee	Keutels	Nee
Groningen	Nee	Keutels	Nee
Limburg	Nee	Keutels	Nee
Noord-Brabant	Nee	Geluid, angst, keutels, stank, unheimisch gevoel	Nee
Noord-Holland	Ja	Geluid, angst, keutels, stank, unheimisch gevoel	Ja
Overijssel	Ja	Geluid, angst, keutels, stank, unheimisch gevoel	Ja
Utrecht	Ja	Geluid, angst, keutels, stank, unheimisch gevoel	nee
Zeeland	Nee	Keutels	nee
Zuid-Holland	Ja	Geluid, angst, keutels, stank, unheimisch gevoel	Ja

7.1.4 GEVOLGEN

De gevolgen van handelingen van verblijfplaatseigenaren voor de populatie meervleermuizen zijn aanzienlijk. Sommige handelingen hebben een duidelijk meetbaar effect:

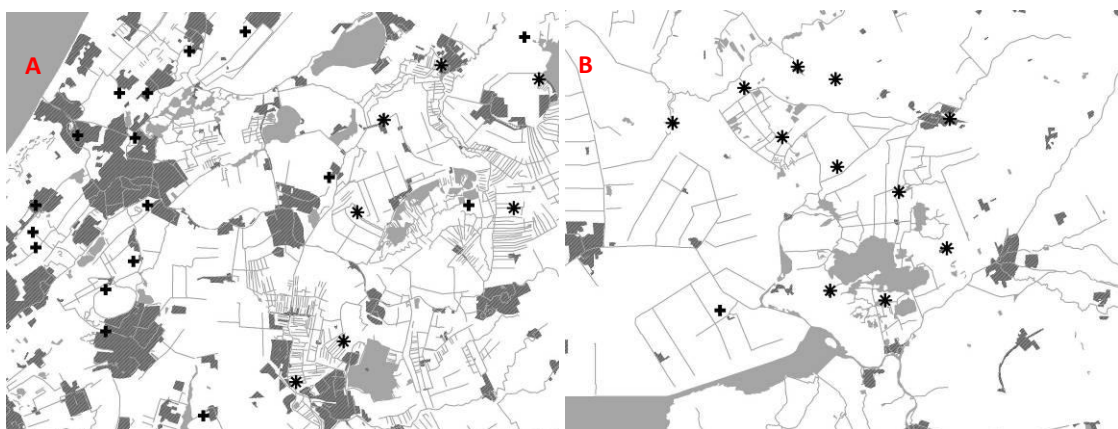
- Insluiting volwassen dieren. Effect: uitsterven van de dieren in de verblijfplaats. Verloren gaan van de verblijfplaats, verplaatsing van de lokale populatie.
- Insluiting jonge dieren. Effect: vermindering reproductiesucces van de populatie. Verloren gaan van verblijfplaats, verplaatsing van de lokale populatie.

Alhoewel het effect van dergelijke handelingen meetbaar zijn, zijn de gevolgen op populatieniveau onbekend. Belangrijke vragen zijn onder andere: hoe snel kan een lokale populatie zich herstellen? Dat wil zeggen: hoe snel kan een lokale populatie de verloren dieren aanvullen? Hoeveel jongen kan een vrouwtje krijgen en hoe erg is het eenmalig verliezen van een jong? Figuur 31 laat zien dat de gevolgen voor een langlevende soort met een lage reproductiesnelheid, zoals de meervleermuis, aanzienlijk kunnen zijn. Bij een continu negatief effect kan een lokale populatie na 20 tot 30 jaar uitsterven.



Figuur 31: De afname van een meervleermuispopulatie bij een ingreep waarbij door niet natuurlijke oorzaak jaarlijks 10% van de populatie verdwijnt. Bij deze figuur horen de volgende parameters: Vleermuizen planten zich erg langzaam voort. Gemiddeld krijgt slechts 70% van de vrouwtjes in een kraamkolonie één jong. Ongeveer de helft van de jongen sterft binnen het eerste jaar. Meervleermuizen kunnen gemiddeld 5-7 jaar oud worden. Grofweg betekent dit dat als met een bepaalde ingreep elk jaar 10% van een populatie slachtoffer wordt van een ingreep, het 20 tot 30 jaar duurt voordat een populatie van 100 dieren is uitgestorven.

Een reactie op vleermuisoverlast of verandering van een verblijf tijdens renovatie kan ook een veel moeilijker meetbaar effect dan afname van het aantal vleermuizen hebben. Zo kan de gemiddelde gebruiksduur van een verblijf verkort worden, de populatiestructuur kan veranderen en het aanbod van geschikte verblijfplaatsen kan afnemen. De gebruiksduur van een kraamverblijf door meervleermuizen hangt in sommige delen van Nederland vooral af van het moment waarop de dieren worden gedwongen te verhuizen. Indien mogelijk, gebruiken meervleermuizen een verblijfplaats meerdere jaren achtereen. De oudste nog steeds gebruikte meervleermuisverblijfplaats ligt in Friesland. De dieren verblijven hier nu al meer dan 60 jaar (Voute 1972). In provincies met veel verstoring en dichtmaken van verblijven, zoals Overijssel, worden meervleermuizen gedwongen elk jaar naar een nieuw verblijf te verhuizen. De gemiddelde verblijfsduur per verblijf in Overijssel is twee maanden. Het continu dichtmaken van geschikte verblijven, heeft niet alleen effect op de gebruiksduur van een populatie, maar ook op de populatiestructuur. Dieren zullen vaker verhuizen en daardoor niet een centrale ontmoetingsplek hebben (zie paragraaf 6.6.1 "hoofdverblijf versus kraamverblijf"). In gebieden als Overijssel wijzigt de groepsgrootte per verblijfplaats. De dieren leven in gemiddeld kleinere groepen dan in overige delen van Nederland (Haarsma & Tuitert 2009, zie ook figuur 32).



Figuur 32: Een vergelijking tussen twee provincies, beide getoond op dezelfde schaal. A. een detail van de provincie Zuid-Holland. B. een detail van de provincie Overijssel. Stedelijke gebieden zijn getoond in donkergrijs, meren en waterwegen zijn lichtgrijs. Bekende kraam- en paarverblijven zijn weergegeven met respectievelijk * en +. De afstanden tussen de groepen en bijbehorende groepsgroottes zijn in Zuid-Holland veel groter dan in Overijssel (bron: Haarsma & Tuitert 2009).

Meervleermuizen zijn gebonden aan bepaalde regio's en aan bepaalde typen verblijfplaatsen (met name jaren zestig rijtjeshuizen, tabel 4 en figuur 11). Het jaarlijks ongeschikt worden van dergelijke verblijven in deze regio zal op de lange termijn een tekort aan geschikte verblijfplaatsen veroorzaken. Hier moeten op tijd beschermende maatregelen getroffen worden.

7.1.5 WAAR ZIJN DE DIEREN ONVOLDENDE BESCHERMD?

Een klein aantal van de bekende meervleermuis verblijven wordt slechts eenmaal per zoveel jaar door vrijwilligers bezocht. Controle is er niet en verstoring is daardoor moeilijk aantoonbaar. In sommige gevallen kan purschuim of gaas worden waargenomen bij in het verleden gebruikte huizen, maar lang niet overal. Indien een verbouwing heeft plaats gevonden is dit niet altijd zichtbaar omdat de status voor en na de verbouwing niet beschreven is. In tabel 11 staat een lijst met de gevallen waarbij de dieren hoogstwaarschijnlijk zijn verdreven of uitgeroeid. Opmerkelijk dat het merendeel van de bekende gevallen gaat om 'actieve' afsluiting of insluiting als een reactie op overlast van de meervleermuizen. Tussen haakjes wordt aangegeven of dit vermoedelijk gevolg A (insluiting volwassen dieren) of gevolg B (insluiting van jonge dieren) had. In de meeste gevallen is het precieze tijdstip van afsluiting onbekend, in dit geval is geen gevolg aangegeven. Indien bekend is de datum van het incident weergegeven.

Tabel 11: Overzicht van bekende incidenten.

Naam verblijfplaats	Type verblijfplaats	Omschrijving incident	Vermoedelijk jaar/ jaren van incident	Mogelijk dodelijke gevolgen volwassen dieren	Mogelijk dodelijke gevolgen juveniele dieren	Huidige status
Oud-Reeuwijk	Kraamverblijf	Renovatie van dak	2005	?	ja	Overige dieren verhuisd
Kamerik	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur	2004	ja	Ja	Overige dieren verhuisd
Kuinre	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur	2002-2010	ja	Ja	Overige dieren verhuisd
Ossenzijl	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur	2002-2010	?	ja	Overige dieren verhuisd
Langweer	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur	2004	?	?	Onbekend
Leeuwarden	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur	2005	Nee	ja	Groep in kleiner aantal nog aanwezig
Grou	Kraamverblijf	?	2006	?	?	Groep nog aanwezig
Hauwert	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur				
Oosthuizen	Kraamverblijf	?	2008			Onbekend
Midwoud	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur	?			
Obdam	Kraamverblijf	?				
Giethoorn	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur	2002-2010	Nee	Ja	
Oldemarkt	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur	2002-2010	Nee	Ja	
Wanneperveen	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur	2002-2010	Nee	Ja	
Steenwijk	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur	2002-2010	?	Ja	Onbekend
Paasloo	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur	2002-2010	nee	Ja	
Stompwijk	Mannenverblijf	Afsluiting spouwmuur	2006, 2008	Ja	nee	Overige dieren verhuisd
Hank (keizersveer)	Mannenverblijf	Vernietiging verblijfplaats	2010	ja	?	Groep vermist
Aerlanderveen	Kraamverblijf	Afsluiting spouwmuur en renovatie schoorsteen	2007, 2008	Ja	ja	Groep vermist
Nieuwveen	Kraamverblijf	Renovatie gevel	2009	nee	ja	Overige dieren verhuisd

Ondanks deze aanzienlijke lijst van gevallen is het aantonen en bestraffen van een misdrijf onbegonnen werk. De Algemene Inspectie Dienst (AID) wil alleen zaken bestraffen waar aantoonbaar bewijs voor een misdrijf aanwezig is (b.v. dode dieren, of iemand met een bus purschuim nog in de hand). Veelal wordt een misdrijf pas enkele maanden of jaren na dato vastgesteld. Slechts in één geval is samen met de AID

een proces-verbaal opgemaakt (Kamerik). Omdat in dit geval gegevens van het aantal dieren voor en na de afsluiting bekend waren konden de verblijfplaatseigenaren beboet worden. Het verdient aanbeveling om snellere actieve controle mogelijk te maken, indienen van een vermoeden tot overtreding kan dan ook makkelijker tot handhaving worden overgegaan. Verder dienen ernstige of herhaaldelijke overtredingen strenger gestraft te worden. In Engeland worden geldboetes per gedood of vermoedelijk gedood dier uitgedeeld en daar is het aantal overtredingen veel lager.

7.2 AANBEVELINGEN VOOR BESCHERMING VAN ZOMERVERBLIJFPLAATSEN

Om verblijfplaatsen te beschermen zijn een aantal praktische maatregelen mogelijk. De maatregelen zijn er op gericht om:

1. Controle op verblijven te vergroten
2. Draagvlak bij publiek vergroten
3. Knelpunten tussen mens en dier op te lossen
4. Kennis bij handhavers te vergroten

Naast deze maatregelen is ook verhoogde boete voor het vernietigen van een verblijfplaats aan te raden, samen met een verbeterde handhaving.

7.2.1 CONTROLE OP VERBLIJVEN VERGROTEN

De meeste van de 69 kraamverblijfplaatsen meervleermuizen zijn in handen van particulieren. Het aantal dieren dat gebruik maakt van een verblijf wordt bij acht verblijfplaatsen jaarlijks geteld, bij 19 verblijfplaatsen vindt een keer per zoveel jaar een telling (soms meerdere tellingen) plaats. In de meeste overige gevallen is een telling slechts een of tweemaal uitgevoerd. Om verstoring van verblijven waar te nemen is controle nodig: een verblijf moet minimaal eenmaal per jaar bezocht worden. Het aantal dieren kan dan geteld worden. De uitgangssituatie kan worden vastgelegd door middel van foto's of met behulp van een formulier. Regelmatig bezoek van vleermuiswerkers aan een verblijf heeft ook andere voordelen: het enthousiasme van vleermuiswerkers voor vleermuizen is aanstekelijk, waardoor bewoners vaak 'hun' vleermuizen sneller accepteren, verder leren verblijfplaatseigenaren het nut van het behoud van "hun" vleermuizen inzien. Een ander voordeel is dat toekomstige conflictsituaties, zoals verbouwingsplannen, op tijd kunnen worden opgemerkt. Alleen dan is het mogelijk samen met de huiseigenaar een vleermuisvriendelijk verbouwingsplan op te stellen. Het is namelijk altijd mogelijk om een huis, waar vleermuizen in wonen, te verbouwen, zolang dit maar in de goede periode en op een goede manier gebeurt.

7.2.2 DRAAGVLAK BIJ HET PUBLIEK VERGROTEN

Het merendeel van de zomerverblijfplaatsen is in eigendom van particulieren. De meeste verblijfplaatseigenaren van verblijven hebben niet of nauwelijks kennis van de bijzondere status en wettelijke bescherming van (meer)vleermuizen en handelen daarom naar eigen inzicht. Een van de belangrijkste punten bij de bescherming van meervleermuis verblijfplaatsen is daarom het vergroten van draagvlak bij het algemene publiek. Voorlichting kan aan de hand van een brochure of tijdens bezoek door vrijwillige vleermuiswerkers worden gegeven. De vleermuiswerkers die met de taak belast worden om meervleermuis verblijfplaatsen te monitoren moeten een opleiding krijgen. Tijdens een dergelijke opleiding wordt hen kennis over de ecologie van de meervleermuis uitgelegd. Verder komen sociale vaardigheden en het oplossen van probleemsituaties aan bod.



Figuur 33: Een screenshot van een beeld van de webcam. Op deze foto zijn 2 meervleermuizen te zien die klaar zitten om uit te vliegen. In hun uitvliegopening is een infrarood-detectiepoort gebouwd, waar de dieren nu in zitten.

Om de draagkracht bij het publiek te vergroten, is het laten zien van live beelden op een webcam erg geschikt. In 2011 zijn het hele zomerseizoen live beelden van de kolonie in Waddinxveen vertoond (figuur 33). Deze webcam was een gematigd succes. Het verdient aanbeveling om naast de beelden van een webcam ook voldoende faciliteiten aan te bieden, o.a.:

- Een chatbox waar mensen kunnen doorgeven als er wat gezien is
- Een forum, waar mensen vragen over vleermuizen in huis kunnen stellen
- Veel fotomateriaal van de omgeving, meervleermuizen en de plek van de webcam
- Een actieve weblog, waarin een onderzoeker omschrijft wat er te zien is
- Een interactie met andere detectietechnieken, zoals infraroodpoort en gewichtmonitoring, zodat uitgelegd kan worden hoeveel dieren er aanwezig zijn, wat hun gewicht en status is.
- Een interactie met weersomstandigheden, zodat uitgelegd kan worden bij welke weersomstandigheden vleermuizen wel/niet vliegen.
- Een interactief spel voor kinderen

7.2.3 KNELPUNTEN TUSSEN MENS EN DIER OPlossen

Meervleermuizen veroorzaken vrij vaak overlast. Door de dieren uit het ene huis te verwijderen wordt het overlast probleem alleen verplaatst, maar niet opgelost. Het oplossen van overlast kan vaak met een aantal simpele middelen. In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van een aantal mogelijkheden om meervleermuizen en hun zomerverblijfplaatsen te beschermen. Per mogelijkheid worden de kosten, het effect op de populatie en de duurzaamheid van de oplossing genoemd.

- Inrichten (met toestemming van eigenaar) van het huis voor vleermuizen, zoals het isoleren van de muur, het plaatsen van een keutelopvangplankje en het voorkomen van stankoverlast. Kosten: laag. Effect op populatie: groot. Duurzaamheid oplossing: beperkt (totdat eigenaar verhuist of van gedachten verandert).
- Aankoop van hoekwoning van een jaren zestig rijtjeshuis. De woning kan vervolgens weer verhuurd worden, waarbij bepaalde eisen aan de verhuurders kunnen worden gesteld. Kosten: hoog. Opbrengst voor populatie: groot. Duurzaamheid oplossing: langdurig.
- Verhogen van draagvlak bij verblijfplaatseigenaren. Kosten: laag. Effect op populatie: groot (dieren mogen blijven). Duurzaamheid oplossing: beperkt (totdat eigenaar verhuist of van gedachten verandert).
- Inrichten van (willekeurige) kerken voor meervleermuizen: Kosten: laag. Opbrengst voor populatie: laag. Duurzaamheid oplossing: nihil.

- Inrichten van in het verleden gebruikte kerkzolders voor meervleermuizen. Kosten: laag. Opbrengst voor populatie: redelijk (kans op hergebruik door vleermuizen, bij verminderd menselijk gebruik is aanwezig). Duurzaamheid oplossing: langdurig.
- Creëren van grote vleermuisonderkomens in nieuwbouw, zodat deze geschikt worden voor meervleermuizen. Kosten: laag. Opbrengst voor populatie: onbekend. Duurzaamheid oplossing: langdurig.
- Ophangen van vleermuiskast voor meervleermuizen. Kosten: laag. Opbrengst voor populatie: geen (een kast is te klein voor een kraamverblijf en dus ongeschikt). Duurzaamheid oplossing: nihil.
- De bouw van een vleermuisbunker voor meervleermuizen. Kosten: laag. Opbrengst voor populatie: geen (een bunker is pas na 25 jaar geschikt en dient voldoende groot te zijn). Duurzaamheid oplossing: nihil.

Toelichting:

Bij oplossing 1 wordt de hoeveelheid overlast van meervleermuizen beperkt door het aanbrengen van een aantal voorzieningen. Hierdoor kunnen de meervleermuizen langer blijven. Uit ervaring blijkt dat dergelijke maatregelen alleen werken in combinatie met jaarlijkse voorlichting. Eigenaren willen namelijk op een gegeven moment hun huis verbouwen, of kinderen krijgen (en ze zijn dan bang voor rabiës) of hebben andere redenen om plotseling toch een invliegopening dicht te maken, zodat de vleermuizen gedwongen worden te verhuizen. De duurzaamheid van een oplossing is dus totdat een eigenaar verhuist of van gedachten verandert.

Bij oplossing 2 hoeft het aan te kopen huis geen vleermuizen te herbergen. Omdat jaren zestig huizen in een wijk allemaal dezelfde bouwstijl hebben, zijn deze voor meervleermuizen allemaal redelijk identiek (m.u.v. oriëntatie van de blinde muur op de avondzon). Meervleermuizen zullen waarschijnlijk alle huizen kennen, een huis dat plotseling geschikt toegankelijk wordt, zal daardoor waarschijnlijk snel in gebruik genomen worden.

Bij oplossing 3 worden verblijfplaats-eigenaren regelmatig benaderd en voorgelicht. Ook voorlichting van de burens is hierbij van belang (aangezien de dieren ook nog wel eens verhuizen). Door mensen regelmatig (minimaal driemaal per jaar) te spreken kunnen knelpunten snel opgelost worden of voorkomen worden. Uit ervaring blijkt dat persoonlijk langsgaan beter werkt dan een telefonisch gesprek. Het voordeel is ook dat de vleermuiswerker ter plaatse ook knelpunten kan registreren. De duurzaamheid van de oplossing is beperkt totdat eigenaar verhuist of van gedachten verandert.

Vroeger zaten meervleermuizen vrij vaak op kerkzolders. Ondanks het inrichten van meer dan veertig kerken voor vleermuizen, zijn hier nooit meervleermuizen waargenomen. Oplossing 4 is daarom ongeschikt. In de jaren zestig werden meervleermuizen veel op kerkzolders waargenomen. O.a. door renovatie van de zolders en gebruik van houtverduurzamingsmiddelen zijn de meeste zolders verlaten. Het inrichten van ooit gebruikte zolders (oplossing 5) heeft waarschijnlijk de meeste kans van slagen. De kans op hergebruik door vleermuizen, bij verminderd menselijk gebruik is namelijk aanwezig.

Tegenwoordige nieuwbouwhuizen zijn vaak niet voor vleermuizen geschikt. Door nieuwe bouwregelgeving (Bouwbesluit) is men verplicht openingen tussen binnen en buiten hermetisch te sluiten. Situaties waarbij grote vleermuisonderkomens in nieuwbouwhuizen worden aangelegd (oplossing 6) zijn daarom erg zinvol. Helaas is nog niet bekend of uitgevoerde aanpassingen aan nieuwbouwhuizen ook effect hebben. Het is nuttig hier gericht onderzoek naar te doen (zoals ondermeer het pionierswerk uitgevoerd in verblijfplaats Waddinxveen door Natuurmonumenten).

De reden dat oplossing 7 niet geschikt is voor meervleermuizen heeft te maken met de mogelijkheid tot variatie en de groepsstructuur van meervleermuizen. Meervleermuizen leven vrijwel altijd in zeer grote groepen (100 tot 750 dieren) in verblijven. Een ruimte moet dus ook fysiek geschikt zijn voor een grote groep. Daarnaast moet een ruimte variatie hebben in verschillende temperatuurgradiënten en hangplekken. Vleermuiskasten aan bomen zijn daarom ongeschikt, ook ingemetselde vleermuiskasten aan huizen lijken (bij een afmeting onder de 2 kubieke meter) ongeschikt.

Bunkers die door meervleermuizen gebruikt zijn, zijn ruim 25 jaar voor mensen afgesloten geweest. Het creëren van nieuwe bunkers voor vleermuizen heeft op de korte termijn geen voordelen. In Nederland zijn al vele nieuwbouw winterverblijven aangelegd, nog geen van deze verblijven is ooit door een groep meervleermuizen gebruikt. Verder heerst de misvatting dat een zomerverblijf en een winterverblijf uitwisselbaar zijn. Na aanleiding van dit rapport mag geconcludeerd worden dat dit niet het geval is. Oplossing 8 is daarom ongeschikt.

7.2.4 KENNIS VAN HANDHAVERS VERGROTEN

Pas als knelpunten niet in goed overleg kunnen worden opgelost, is handhaving nodig. Na een (anonieme) melding komt de inspectiedienst in actie. Het afhandelen van meldingen van vleermuizen in een huis is vaak maatwerk, waar soortspecifieke kennis voor nodig is. Voor een adequate afhandeling van dergelijke meldingen is het belangrijk dat de inspectiedienst voldoende kennis (en tijd) heeft. Hierbij is een goede samenwerking met soortspecialisten belangrijk. Het verdient aanbeveling om jaarlijks een cursus omgang met vleermuismeldingen voor ambtenaren aan te bieden.

7.3 KNELPUNTEN BIJ HET GEBRUIK VAN PAAR –EN WINTERVERBLIJVEN

7.3.1 MOGELIJKE VERSTORENDE FACTOREN

Meervleermuizen tijdens de paartijd en in de winter zijn kwetsbaar. Gedurende de paartijd, van juli tot begin oktober en van eind maart tot eind april (tabel 7) zijn meervleermuizen vooral actief rondom de ingang van een winterverblijf. Mannetjes- en vrouwtjes vleermuizen leven het gehele jaar in aparte verblijven. Om elkaar toch te kunnen ontmoeten om te paren, hebben de dieren vaste ontmoetingsplekken 'afgesproken'. Een geschikte ontmoetingsplek voldoet aan een aantal voorwaarden: de plek is bij beide geslachten bekend, de plek is gemakkelijk bereikbaar en de plek is veilig (geen lampen, geen bosuilen of ander gevaar). Hoe langer een plek bestaat, hoe meer dieren een plek kennen; het is dan ook niet verwonderlijk dat mergelgroeves erg in trek zijn als ontmoetingsplek, een groeve bestaat in tegenstelling tot bijvoorbeeld een boomholte meerdere tientallen jaren achtereen. Versturende factoren tijdens de zwermtijd zijn onder meer:

- Verlichting rondom de ingang.
- (Toeristische) activiteiten in het deel van een winterverblijf waar gepaard wordt.
- (Permanente) aanpassingen aan de ingang van een winterverblijf, waardoor deze voor vleermuizen (tijdelijk) niet meer herkenbaar is.

Na de paartijd, begint van oktober tot half maart, de winterslaapperiode. Vleermuizen overwinteren in mergelgroeven om een lange periode van voedselschaarste te overleven. Voor de aanvang van de winter maken vleermuizen een vetreserve aan. Als vliegende zoogdieren kunnen vleermuizen maar een beperkte hoeveelheid vet (gemiddeld 25% van hun lichaamsgewicht) opslaan: ze moeten immers nog wel kunnen vliegen. De vetvoorraad is afgestemd om van oktober tot april ongeveer elke twee weken wakker te worden. De rest van de winter brengen vleermuizen slapend door, hierbij verlagen ze hun lichaamstemperatuur en metabolisme (o.a. hartslag, ademhaling, vertering) tot een minimum. Op deze manier kunnen ze met een beperkte vetreserve de lange winter overleven.

Een winterslapende vleermuis is heel kwetsbaar voor predatie. Roofdieren kunnen tijdens de winter op hun gemak vleermuizen zoeken en opeten. In veel winterverblijven vormen steenmarters, bosmuizen en koolmezen de grootste bedreiging (Kokurewicz 2004, Estók *et al* 2010, zie ook figuur 34). Het lijkt vreemd dat een bosmuis of koolmees een bijna even grote vleermuis kan opeten, maar bedenk dat een vleermuis slaapt en dus zeer traag zal reageren. Het is voor vleermuizen dus belangrijk op veilige plekken te hangen en bij mogelijk gevaar te reageren.

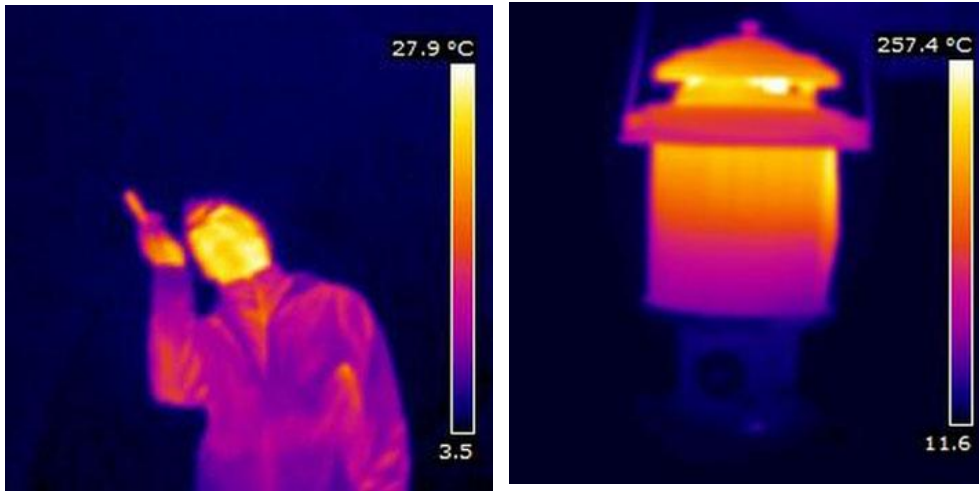


Figuur 34: Voetstappen van een steenmarter op zoek naar vleermuizen tegen de mergelwand. Een bosmuis in een groeve kan net als vleermuizen in kleine gaatjes kruipen.

Slapende vleermuizen zijn ze nog steeds in staat omgevingsprikkelers waar te nemen. Belangrijke prikkels zijn: geluid, licht, temperatuursverschillen, tocht en aanraking. Voor een slapende vleermuis betekenen deze prikkels mogelijk gevaar en dus zal een dier wakker worden. Als gevolg van een omgevingsprikkel start een onomkeerbaar proces: Langzaam neemt de lichaamstemperatuur van de vleermuis toe, totdat het dier (na ongeveer een half uur tot een uur) in staat is om weg te vliegen. Tijdens een bezoek (bv. toeristische tour) van een winterverblijf wordt het merendeel van de vleermuizen wakker, hetzij direct door menselijke bezoekers, hetzij indirect door contact met wakker geworden andere vleermuizen. Buitenlandse onderzoekers (Thomas 1995) toonden een verhoogde activiteit van vleermuizen aan, een half uur tot acht uur na een menselijk bezoek. Het gevolg hiervan is dat sommige dieren de winter niet overleven. Ook als een dier de winter wel overleeft, kan het als gevolg van verstoring negatieve effecten ondervinden. Met name voor vrouwtjes vleermuizen zijn de gevolgen ernstig. Bij een te laag lichaamsgewicht aan het begin van het seizoen zijn vrouwtjes niet in staat zwanger te worden. Daarnaast is er een verband tussen de overleving van de jongen en het gewicht van de vrouwtjes. Jongen van zwaardere vrouwtjes hebben een grotere kans op overleving (Ransome 1995, Speakman & Racey 1986). Voor langzaam reproducerende dieren zoals vleermuizen, met maximaal 1 jong per jaar, is dit een ernstig probleem.

Verstorende factoren tijdens de winterslaaperperiode bestaan over het algemeen uit een van de volgende, non-tactiele, prikkels:

- Verandering van temperatuur (b.v.: door het langdurig openen van een deur of het verwarmen van een ruimte, o.a. door aanwezigheid van meerdere mensen of gebruik van warme lampen zoals een Petromax, figuur 35).
- Veranderingen in luchtstroming (b.v.: door tocht of door passage van mensen/ objecten door een smalle gang).
- Verandering van lichtintensiteit (b.v.: door het aanzetten van lampen of het beschijnen van vleermuizen met lampen)
- Plotselinge trilling (b.v.: de trilling van een generator/motor of krassen/hakken op de muur).



Figuur 35: Voorbeelden van warmte bronnen in een winterverblijf: een vleermuisteller en een petromax (een type lamp). Foto's gemaakt door Arno Vlooswijk (World of warmth).

Met name winterverblijven met een klein volume zijn gevoelig voor verstoring veroorzaakt door menselijke bezoekers. Dit omdat een bezoeker een relatief groot effect kan hebben op het microklimaat. Ook de hoogte van een object heeft invloed op de verstoringgevoeligheid: hoe lager, hoe groter het contact tussen mens en vleermuis en dus hoe groter de kans op verstoring. Bunkers en bijbehorende gangstelsels zijn daardoor over het algemeen veel verstoringgevoeliger (ganghoogte gemiddeld 1,6 m) dan bijvoorbeeld mergelgroeven (gemiddelde ganghoogte van 2,3 m).

Bunkers zijn vaak het doelwit van inbraken. Deze inbraken worden uitgevoerd door een semi-georganiseerde groep mensen, o.a. de Haagse Bunkerploeg. Het merendeel van de inbraken in de bunkers vindt plaats via luchtschachten (figuur 36, links). Een aantal meervleermuisbunkers ligt nabij Scheveningen/Den Haag, hierdoor zijn ze in trek bij zwervers. Enkele inventieve zwervers richten een bunker in als winteronderkomen (kaarsje, vuurplaats, deken, zie figuur 36, rechts).



Figuur 36: Een vrij gegraven luchtkoker. Op het moment van de foto was de bunker (met op dat moment ca 70 meervleermuizen) vrij toegankelijk voor langs wandelend publiek

Naast directe verstoring kunnen vleermuizen ook indirect verstoord worden. Indirecte verstoringen zijn over het algemeen verandering van het microklimaat. Uit onderzoek (Haarsma 2011 en figuur 25 in dit rapport) blijkt dat meervleermuizen erg gevoelig zijn voor aanpassingen die de hoeveelheid luchtstroming verminderen. Voorbeelden van aanpassingen met een negatief effect op de hoeveelheid luchtstroming zijn:

- Het verkleinen van de invliegopeningen (bijvoorbeeld door het plaatsen van een traliewerk in een stenen muur, of het dichtmaken van een ingang waarbij alleen een paar kleine openingen behouden blijven, figuur 37)
- Het maken van een tunnel of versmalling in de groeven (bijvoorbeeld door het verlagen van een plafond met een 'poort' of door het plaatsen van een plastic gordijn, figuur 38)



Figuur 37: Het verkleinen van een invliegopening. Deze openingen zijn kleiner dan de oorspronkelijk opening, waardoor ook de hoeveelheid luchtcirculatie zal verminderen.



Figuur 38: Het maken van een tunnel of versmalling. De oorspronkelijke gang is hier verlaagd (links) of de doorgang is belemmert door middel van landbouw plastic.

Andere veranderingen aan een winterverblijf met een, voor meervleermuizen, negatief effect op het microklimaat zijn:

- Verandering van temperatuur (b.v.: door een dikkere laag isolerend materiaal (aarde, zand, etc.) boven op het winterverblijf)
- Verandering in vochtigheid (b.v.: door het veranderen van het grondwaterpeil of het aanbrengen van een waterdichte laag boven op een object)

Instortingen in een bunker of mergelgroeven kunnen een negatief effect op het microklimaat in een verblijf hebben. Om de veiligheid van vleermuiswerkers te garanderen is het belangrijk dat instabiele plekken worden versterkt of hersteld. Instabiliteit in mergelgroeven is vaak ontstaan door roofbouw. Tijdens een periode van roofbouw zijn gangen verbreed, door hier een extra laag mergel te winnen. In bunkers ontstaat instortingsgevaar door (te hoge) druk van boven. De stabiliteit van bunkers is op sommige plaatsen aangetast doordat regelmatig bovenop een bunker wordt gereden met zware voertuigen. Dit zijn over het algemeen 4x4 wagens, gebruikt om de waterstand op diverse plekken in de duinen op te meten, en vrachtwagens voor het transport van zand. Na verloop van tijd kunnen scheuren ontstaan en raakt de bunkerconstructie verzwakt, waardoor een risico op instorting ontstaat (figuur 39).



Figuur 39: Een scheur in het plafond van een gangenstelsel.

7.3.2 OVERZICHT KNELPUNTEN IN DE PAARTIJD EN DE WINTER

In deze paragraaf worden de knelpunten voor de bunkers en mergelgroeven omschreven. Dit omdat deze qua uiterlijk en menselijk gebruik sterk verschillen, waardoor ook de knelpunten verschillend zijn. In de bunkers vinden vooral veel problemen plaats door het hoog aantal inbraken. Het interieur van de bunkers is over het algemeen optimaal voor de meervleermuis.

De knelpunten in mergelgroeven zijn van een heel andere aard, in veel groeven vinden het hele jaar (dus ook in de paartijd en gedurende de winterslaap) toeristische activiteiten plaats (zie ook figuur 48), soms zijn de groeven ook speciaal ingericht voor deze activiteiten. Ook in de mergelgroeven vinden regelmatig inbraken plaats, maar omdat de groeven zoveel groter zijn is de verstoring (door opwarming of luchtstroming) van de meervleermuizen hier lager. Bovendien is het totale aantal meervleermuizen per groeve vaak veel lager dan in de bunkers (1 tot 20 dieren versus tot 140 dieren in de bunkers). In onderstaand overzicht (tabel 13) staat een verkort overzicht van knelpunten, in Haarsma 2011 staat een uitgebreide lijst met knelpunten per groeve.

Tabel 12: Een overzicht van knelpunten in de meervleermuis bunkers van Nederland. De knelpunten zijn gegroepeerd in knelpunten 'effectiviteit van een ingang tegen inbraken', 'het effect van een ingang op het microklimaat rondom de ingang' en het interieur (aanwezige hangplekken, instortingsgevaar, voldoet het microklimaat aan de eisen van de meervleermuis). In respectievelijk paragraaf 7.4.1 en 7.4.2 worden maatregelen om deze knelpunten op te lossen omschreven. Per winterverblijfplaatsgroep wordt de populatietrend van zowel de lokale populatie als de trend t.o.v. de landelijke populatie weergegeven (winter 2007-2010).

Naam Cluster	Winterverblijf plaats groep	Effectiviteit hekwerk ingang tegen inbraken	Effect ingang op microklimaat	Interieur	Toe/ afname lokaal	Toe/ afname t.o.v. landelijk
Veluwe	Klein Heidekamp	Voldoende	Geen	Optimaal	Toename	Stabiel
	Vliegveld Deelen	Voldoende	Geen	Optimaal	Toename	Stabiel
	Overig	Onvoldoende	Geen	Optimaal	Toename	Stabiel
Kust Holland	Berkheide/ Meijendel	Onvoldoende	Geen	Instortingsgevaar Aantal 'veilige' hangplekken onvoldoende	Stabiel	Afname
	Kennemerland/ Langervelderlag	Voldoende tot onvoldoende	Geen tot negatief	Aantal 'veilige' hangplekken onvoldoende, microklimaat niet optimaal	Fluctuerend	Stabiel
	Den Haag/ Clingendael	Voldoende	Geen tot negatief	Microklimaat niet optimaal	Stabiel	Afname

Tabel 13: Een overzicht van knelpunten in de mergelgroeven in gebruik door de meervleermuis. Zie ook omschrijving bij tabel 12.

Naam Cluster	Effectiviteit hekwerk ingang tegen inbraken	Effect ingang op microklimaat	Interieur	Toe/ afname lokaal	Toe/ afname t.o.v. landelijk
Bemelerberg & Schiepersberg	Onvoldoende	Negatief	Aantal 'veilige' hangplekken onvoldoende, microklimaat niet optimaal, instortingsgevaar	Afname	afname
Geuldal	Onvoldoende	Negatief	Aantal 'veilige' hangplekken onvoldoende, microklimaat niet optimaal, instortingsgevaar	Afname	Afname
Sint-Pietersberg & Jekersdal	Onvoldoende	Negatief	Aantal 'veilige' hangplekken onvoldoende, microklimaat niet optimaal, instortingsgevaar	Stabiel	Afname
Savelsbos	Onvoldoende	Negatief	Aantal 'veilige' hangplekken onvoldoende, microklimaat niet optimaal, instortingsgevaar	Stabiel	Afname

7.4 AANBEVELINGEN VOOR BESCHERMING VAN DE PAAR -EN WINTERVERBLIJFPLAATSEN

Paar –en winterverblijfplaatsen van meervleermuizen kunnen met een paar simpele maatregelen beter beschermd worden. Effectieve maatregelen zijn er vooral op gericht op verstoring door inbraken te voorkomen of door ‘veilige’ hangplekken te creëren, waardoor aanwezige vleermuizen minder verstoord worden tijdens bezoek in de paartijd of gedurende de winter.

De maatregelen zijn vooral gericht op de volgende aspecten:

1. Inrichting ingang(en)
2. Inrichting interieur winterverblijf
3. Draagvlak bij beheerders vergroten
4. Knelpunten tussen mens en dier oplossen
5. Kennis bij handhavers te vergroten

7.4.1 INRICHTING INGANG(EN)

De ingang van een (paar –en) winterverblijf kan op verschillende manieren worden ingericht, bijvoorbeeld door middel van een traliehek, een deur en een muur. Het gebied rondom de ingang kan worden omrasterd, er kunnen lampen worden geplaatst of juist niet. De manier van inrichting heeft een groot effect op de vleermuizen en op het microklimaat (zie ook paragraaf 6.8.5).

Indien de vleermuizen in een winterverblijf veel last hebben van betreding of als in de bestaande ingang vaak wordt ingebroken, kan een (nieuw) hekwerk worden aangebracht. Hierbij is het belangrijk dat het hekwerk wordt aangepast aan de eisen die een vleermuis aan haar omgeving stelt. Het plaatsen van een goed functionerende afsluiting heeft een positief effect op de mate van verstoring in een winterverblijf. Hierbij moeten ook niet gebruikelijke ingangen, zoals luchtschachten, worden verstevigd. Kosten: laag. Effect op populatie: groot. Duurzaamheid oplossing: langdurig.

Hieronder volgt een omschrijving van een aantal kenmerken van een vleermuisvriendelijke afsluiting (figuur 40):

1. **Luchtcirculatie.** Voor een winterverblijf is zowel warme (hoge) en koude (lage) luchtcirculatie nodig. Een afsluiting moet daarom zodanig zijn dat langs het plafond en langs de grond luchtstroming mogelijk is. Hierbij wordt aangenomen dat luchtstremming langs de randen minder negatief is als luchtstremming aan boven- of onderzijde. Een opening aan de ingang moet altijd zo groot mogelijk zijn.
2. **Horizontaal.** Vleermuizen vinden over het algemeen horizontale spleten makkelijker om door te vliegen dan door verticale spleten. Met een gemiddelde spanwijdte van 30 centimeter moeten vleermuizen namelijk altijd hun vleugels invouwen bij verticale spleten. Verticale spleten worden over het algemeen gebruikt omdat deze moeilijker open te zagen zijn. Met nieuwe technieken, zoals betonversterkte buizen (voor meer details, zie Haarsma 2011), is dit argument niet meer relevant.
3. **Behoud van kieren en spleten bij de ingang.** Bij het aanbrengen van een afsluiting worden vaak kieren en spleten bij de ingang (per ongeluk) dichtgemaakt. Vaak omdat hier de betonnen rand van het frame komt. Voor een aantal soorten, bijvoorbeeld dwergvleermuis, laatvlieger, Bechstein’s vleermuis, Brandt’s en grijze grootoorvleermuis, zijn spleten en kieren vlakbij de ingang belangrijk gedurende (een deel van) de winterperiode. Het is gemakkelijk om in het frame een aantal kieren en/of gaten te maken waar deze soorten in kunnen overwinteren. Omdat de soorten die van de kieren gebruik kunnen maken variabel zijn in afmetingen is het nodig om kieren van verschillende breedte te frezen, bijvoorbeeld: 1 cm, 1,5 en 2 cm. Ook kunnen boorgaten van 2,5 cm doorsneden (ca 8 cm diep) gemaakt worden. Kieren en gaten hebben vooral nut in het plafond en de zijmuren. Kieren of gaten moeten niet op een plek aangelegd worden waar sprake is van een koude luchtval (dus bijvoorbeeld niet onder een invliegopening).



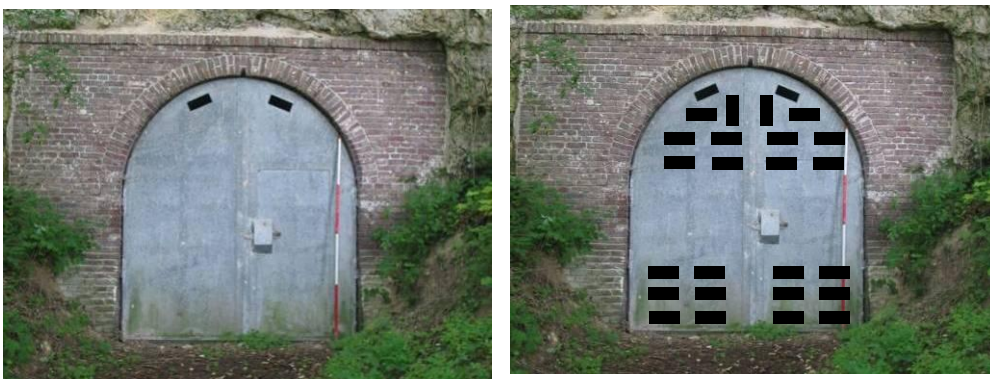
Figuur 40: Voorbeelden van 'vleermuisvriendelijke' afsluiting. Hierbij is de afmeting van de oorspronkelijke opening zo min mogelijk aangepast. Verder is voldoende luchtstroming langs grond en plafond mogelijk.

Winterverblijven worden soms ook via niet reguliere ingangen betreden. Met name in bunkers en gangenstelsel vinden de meeste inbraken plaats via luchtkokers. Deze luchtkokers zijn oorspronkelijk bedoeld voor de ontluftung van een bunkerstelsel, tegenwoordig zijn ze afgesloten met een stenen plaat. Deze stenen plaat is vaak bedekt met een laag zand, maar dit zand is relatief eenvoudig te verwijderen en vervolgens is de steen te lichten. Om inbraken via luchtkokers te voorkomen kan onderin een luchtkoker een traliehek worden gemonteerd (figuur 41)



Figuur 41: Een luchtkoker met en zonder traliehek.

De ingang van veel bestaande winterverblijven, met name mergelgroeven, is niet optimaal. In de loop der jaren zijn ingangen van mergelgroeven steeds kleiner geworden. Met een aantal simpele aanpassingen kunnen bestaande ingangen worden geoptimaliseerd. In onderstaande figuren voorbeelden van huidige ingang en de ingang na optimalisatie.





Figuur 42: Links huidige ingang, rechts geoptimaliseerde situatie.

Voordat vlemuizen een groeve binnenvliegen zullen ze buiten rondjes vliegen (zwermen). Het is hierbij belangrijk dat de zwermomgeving onverlicht is. In de zwermperiode (tabel 7) zou verlichting rondom de ingang van een mergelgroeve zoveel mogelijk vermeden moeten worden. Na 23:00 uur zijn er nauwelijks meer toeristen buiten, op dat moment kunnen veel lampen bij ingangen van mergelgroeven uitgezet worden (figuur 43). Soms worden lampen ingezet om inbraken te voorkomen. In dat geval kunnen ook alternatieve middelen worden ingezet, zoals infraroodcamera's met videobewaking.



Figuur 43: Op de linker foto. De omgeving van de Gemeentegroeve in de winter. Op de voorgrond een vaste straatlantaarn. Deze brand ook tijdens de zwermtijd van vlemuizen en kan dus voor verstoring van de aanwezige populatie zorgen. Op de rechterfoto de ingang (toeristen uitgang) van de Catacomben. Hier brandt permanent een lamp boven de ingang. Deze lamp zou 's avonds na 23:00 uit kunnen.

7.4.2 INRICHTING INTERIEUR PAAR –EN WINTERVERBLIJF

Het interieur van een winterverblijf kan worden ingericht met natuur en/of cultuur als uitgangspunt. Indien een winterverblijf groot genoeg is, kunnen natuur en cultuur samen gaan. Hierbij is een goed overleg nodig tussen beide partijen, zie ook paragraaf 7.4.3. Om verstoring van aanwezige vlemuizen te voorkomen zijn de inrichtingsmaatregelen zoals genoemd in deze paragraaf erg geschikt.

Weggekropen vlemuizen hebben namelijk minder last van temperatuurveranderingen veroorzaakt door bezoekers. Vleermuisvriendelijke maatregelen voor de inrichting van een winterverblijf kunnen gegroepeerd worden in drie categorieën:

1. Creëren van hangplekken
2. Voorkomen van lichtverstoring
3. Optimaliseren van microklimaat

Door het creëren van hangplekken kunnen matig geschikte winterverblijven geschikter worden gemaakt en kan verstoring tijdens activiteiten of inbraken verminderd worden. Kosten: laag. Opbrengst voor populatie: gemiddeld. Duurzaamheid oplossing: langdurig.

Door het beperken van vaste verlichting, met name de branduren, kan verstoring van vlemuizen voorkomen worden. Kosten: laag. Opbrengst voor populatie: gemiddeld. Duurzaamheid oplossing: langdurig.

Door het optimaliseren van het microklimaat kan het oppervlak van een verblijf geschikt voor koude minnende soorten, zoals de meervleermuis, vergroot worden. Hiermee wordt de kans op verstoring lager. Bovendien kan het aantal dieren binnen een verblijf toenemen. Kosten: gemiddeld tot hoog. Opbrengst voor populatie: groot. Duurzaamheid oplossing: langdurig.

In deze paragraaf wordt een omschrijving gegeven van een aantal kenmerken van een vlemuisvriendelijke inrichting:

Creëren van hangplekken

Veel winterverblijven hebben al voldoende hangplekken, zoals kieren in muur en plafond, luchtkokers, karstpijpen en open voegen in een stenen muur. Indien veel vrijhangende vlemuizen worden waargenomen en of niet voldoende hangplekken aanwezig zijn kunnen op de volgende manieren hangplekken gecreëerd worden.

- Boren of frezen van kieren en spleten. De boorgaten zijn minimaal 8 cm diep en worden horizontaal geboord, het boorgat is 2,5-4 cm. Sleuven dienen ook 8 cm diep te zijn en lopen vertikaal. De sleuf heeft een breedte van 1-1,5 cm.
- Hangplekken kunnen ook gemaakt worden door het ophangen van houtwolcement platen. Een plaat wordt op rachs enkele centimeters (1,5 tot 2 cm) van de muur opgehangen. Dergelijke hangplekken moeten zodanig gemaakt worden dat ze kunnen worden geïnspecteerd voor de monitoring.
- Een verdere aanpassing is het ophangen van holle betonblokken (figuur 44). Er bestaat een ruime selectie van dit soort holle bouwstenen, het is belangrijk dat de holtes qua breedte een afmeting tussen de 1,8 en 3 cm hebben. De blokken dienen vervolgens tochtvrij tegen de muur bevestigd te worden. Blokken aan het plafond zijn over het algemeen het meest succesvol.



Figuur 44: Holle bakstenen in gebruik door vlemuizen. De gebruikte bakstenen zijn van een Belgisch type, 'Boerkens65' (18x8,5x6,5) te koop bij de Brico in België. Op deze foto is te zien dat vlemuizen ook gebruik maken van de ruimtes tussen de onderlinge bakstenen.

Voorkomen van lichtversterking

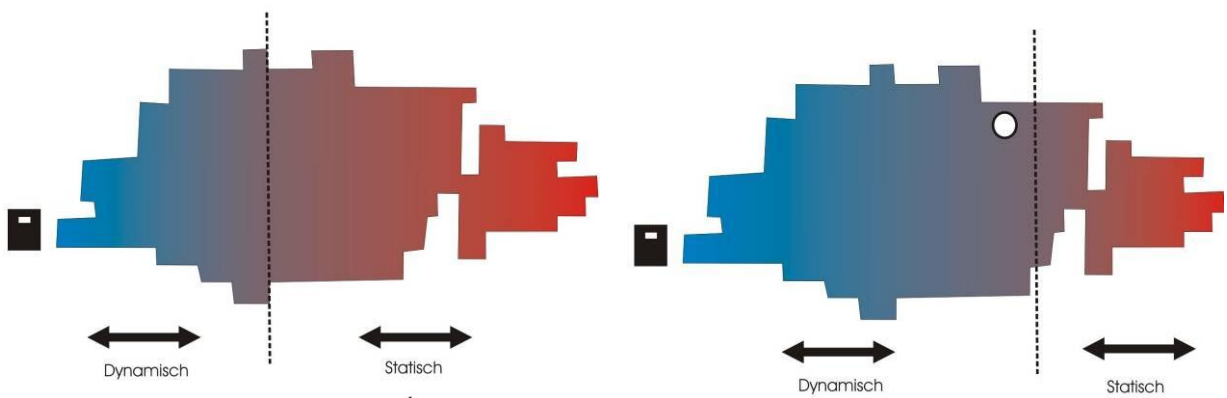
In sommige winterverblijven, met name indien hier toeristische activiteiten plaatsvinden, worden vaste lampen aangelegd (figuur 45). Nadat de toeristen de groeve hebben verlaten, blijven deze lampen vaak branden, soms (onbedoeld) de hele winter. Nabij een continu brandende lamp worden zelden of nooit vleermuizen aangetroffen. Door de lampen op een tijdklok te zetten (na indrukken gaat de lamp bv. één uur aan, waarna de lamp vervolgens één uur gedimd brand), kan voorkomen worden dat deze meer dan een dag achtereen blijven branden.



Figuur 45: Deze lamp bevindt zich in een winterverblijf en brandt het hele toeristenseizoen. Rondom de lamp is algengroei ontstaan.

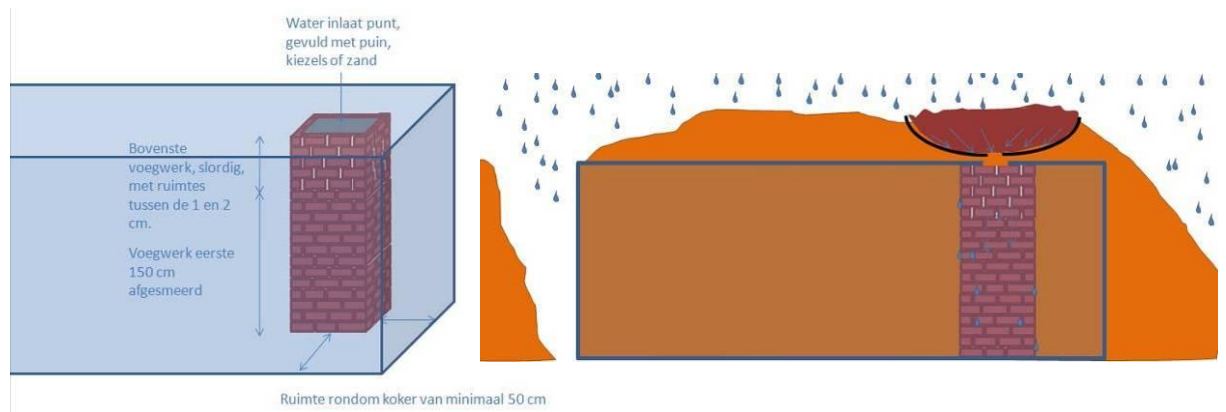
Optimaliseren van microklimaat

In sommige verblijven is te weinig of te veel luchtcirculatie aanwezig. Mogelijke maatregelen variëren van het openen of sluiten van een luchtschacht/schoorsteen/ luchtkoker of het vergroten/verkleinen van de opening in de toegangsdeur (figuur 46). Bij onvoldoende luchtcirculatie kan een deur vervangen worden door een hekwerk (figuur 42). De hoeveelheid luchtcirculatie is ook gerelateerd aan de hoogte van een winterverblijf. Soms zijn bunkers/mergelgroeven gedeeltelijk volgelopen met zand/mergel, zodat onvoldoende luchtcirculatie mogelijk is. In dergelijke gevallen is het nuttig zand weg te halen, met name in de buurt van de ingang (Note: hierbij is het in een bunker belangrijk dat voldoende zand (min 5 cm) overblijft om de luchtvochtigheid in de bunker niet te verstoren). De mate van luchtcirculatie in met name de grotere verblijven wordt bepaald door de aanwezigheid van versmallingen (bijvoorbeeld een smalle poort). Indien nodig wordt een gang verbreed door versmallingen weg te halen, deuren open te zetten of door het plafond op te hogen.



Figuur 46: Schematische weergave van het koude (blauw) en warme (rood) deel van een mergelgroeve. De stippellijn geeft het overgangsgebied tussen deze twee zones aan. Door achterin een mergelgroeve een luchtschacht aan te leggen neemt het totaaloppervlak van het koude gedeelte toe. Hiermee neemt hoogstwaarschijnlijk ook de dichtheid van vleermuizen in een mergelgroeve toe.

Soms zijn winterverblijven te droog voor geschikte overwintering. De luchtvochtigheid in een verblijf kan op verschillende manieren verhoogd worden. De methode is sterk afhankelijk van de constructie van het verblijf. Indien nodig (en mogelijk) kan een klein gaatje (ca 5 cm doorsnede) in het dak worden gemaakt, zodat water naar binnen kan lekken. Om water naar dit gat te leiden, wordt een stuk vijverzeil ingegraven (figuur 47). Onder dit gat wordt een bakstenen bak gemaakt, gevuld met zand, kiezels en water. De bakconstructie is in staat vocht op te nemen en deze kan geleidelijk aan de lucht afgeven, waardoor de luchtvochtigheid in het verblijf vermoedelijk omhoog zal gaan.













Figuur 47: De binnenkant van een bunker met een bakstenen constructie om het inlekkende water op te vangen. Om het water naar het lekgat te sturen kan het beste een plastic zeil boven het gat worden aangebracht. Het vijverzeil wordt vervolgens weer gevuld met zand en eventueel kiezels.

7.4.3 DRAAGVLAK BIJ BEHEERDERS VERGROTEN

Het gebruik van een groeve varieert van extensief tot intensief (figuur 48). Beheerders van winterverblijven met toeristische activiteiten als hoofddoel, weten vaak niet goed hoe rekening te houden met vlermuizen. Dit komt vooral door het ontbreken van ecologische kennis. Voor een goede samenwerking tussen natuur en cultuur is het belangrijk om een draagvlak te creëren bij beheerders. Het verdient aanbeveling om een cursus omgang met vlermuizen in winterverblijven aan te bieden. Verder moet vaker overlegd worden, zodat samenwerking mogelijk is en zodat knelpunten kunnen worden voorkomen. Kosten: laag. Opbrengst voor populatie: groot. Duurzaamheid oplossing: langdurig.

Om een beeld te krijgen van de verschillende activiteiten in een groeve is hier een fotocollage gemaakt. De beelden zijn min of meer gerangschikt op mate van inrichting en duur van activiteit (figuur 48).

Groeven niet of nauwelijks ingericht voor activiteit								
								
Cave bikken	Rondleiding met petromax	Rondleiding met kaarsjes	Kleinschalige champignonteelt	Dwaaltocht door groeve	Sport en speltocht in groeve			
Groeve wordt ingericht voor activiteit. Activiteiten zijn seizoensgebonden.								
								
Workshopruimte	Quadrijden	Abseilen	Rondleiding, semi-permanente verlichting	Kerstmarkt	Sculpturen			
Groeve is permanent ingericht voor activiteit								
								
Paintball	Inrichting als steenkolenmijn	Restaurant	Feestzaal	Midgetgolf	koeienstal			

Figuur 48: Een fotocollage van de verschillende activiteiten in een groeve, gerangschikt op mate van inrichting en duur van activiteit. Alle getoonde foto's zijn afkomstig van internet.

7.5.1 BESCHERMING VAN LANDSCHAPPEN

Vleermuizen hebben een dynamische leefomgeving. Zij gebruiken verschillende delen van het landschap: zij hebben hun verblijfplaatsen in holten en spleten in gebouwen of bomen, en zij jagen 's nachts en in de schemering boven water, in bossen en parkachtig landschap. Daartussen verplaatsen zij zich via min of meer vaste vliegroutes. Meervleermuizen bijvoorbeeld verplaatsen zich grotendeels boven brede kanalen en vaarten en ze vliegen zo'n halve meter boven het wateroppervlak. Werkzaamheden als renovatie, herinrichting, beheer en onderhoud aan natte infrastructuur kunnen deze vleermuispopulaties negatief beïnvloeden en dat is strijdig met de Flora- en Faunawet. Meer uitgebreide informatie over de omgang met meervleermuizen bij werkzaamheden aan de natte infrastructuur is te vinden in het 'protocol natte infrastructuur' (Haarsma 2010). Een uitgebreide brochure over de inpassing van vleermuisbelangen en 'droge' infrastructuur is uitgegeven door Rijkswaterstaat (Limpens et al 2004).

Hier volgt een korte samenvatting van de belangrijkste maatregelen genoemd in protocol natte infrastructuur. Wat betreft vleermuisverblijfplaatsen: Wees het hele jaar door alert. In holten, kieren en spleten van brug, viaduct, sluis, duiker en of gemaal en bomen langs de oever kunnen vleermuisverblijfplaatsen voorkomen. Wat betreft vliegroutes: Handhaaf 'geleidende' en 'lichtfilterende' elementen zoals bomenrijen. Plan werkzaamheden bij voorkeur in de periode 15 oktober – 15 april. Er zijn dan geen vleermuizen actief. Bij (geheel of gedeeltelijk) werken in periode 15 april – 15 oktober, zorg ervoor dat tussen één uur vóór zonsondergang en één uur na zonsopgang:

1. Boven het wateroppervlak een doorvliegroute van minstens 4m breed en 1,5m hoog mogelijk blijft (Boonman 2011).
2. Géén lichtuitstraling is vanaf de bouwplaats op het wateroppervlak (Kuiper et al 2005). Bij voorkeur dient amberkleurig licht gebruikt te worden (Limpens et al 2011)

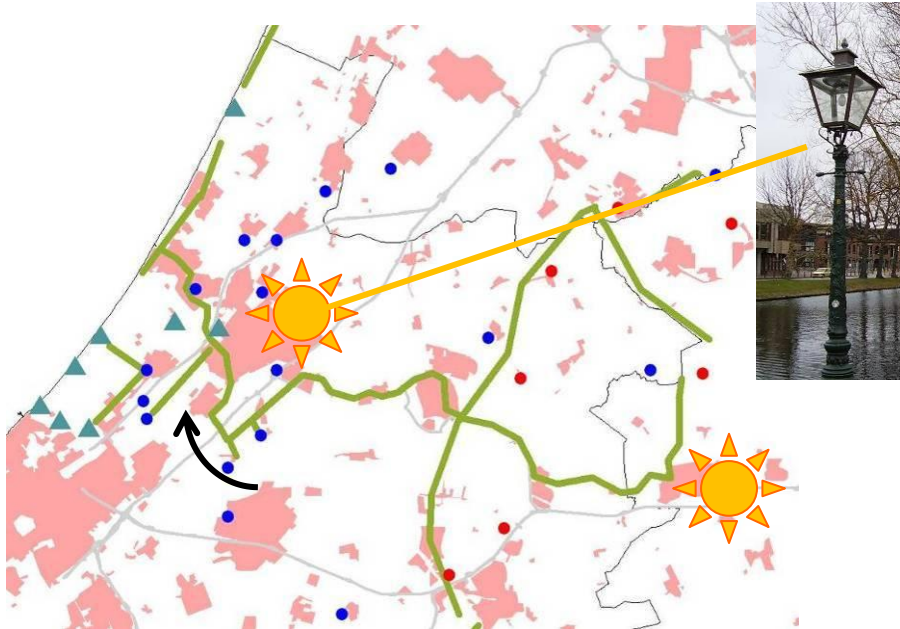
Overige meervleermuisvriendelijke maatregelen zijn:

- Inrichting van natuurlijke oevers (met > 1,5 meter brede rietruigte)
- Inrichting en beheer van bloemrijke hooilanden tot op 500 m afstand van brede vaarten
- Inrichting en beheer van permanente graslanden met weidebeheer
- Neem maatregelen om dichtgroeien van open water te beperken.
- Voorkom lozingen van boezemwater met veel kroos of kroosvarens
- Neem maatregelen om riool-overstortingen te voorkomen, vooral in de directe omgeving van belangrijke kraamverblijfplaatsen.

7.5.2 PRAKTIJKVOORBEELD

Een voorbeeld van lichtverstoring op een migratieroute (figuur 49). Meervleermuizen in Zuid-Holland gebruiken de Oude Rijn als oost-westverbinding tussen de kraamverblijven en de paar-/rustverblijven langs de kust. Langs de Oude Rijn zijn een aantal steden en dorpen gelegen, de grootste hiervan zijn Woerden, Bodegraven, Alphen aan de Rijn en Leiden. De dieren vanuit de kraamverblijven gebruiken niet de gehele Oude Rijn, het meeste oostelijke deel bij Woerden wordt omzeild via de Grecht (meest oostelijke kraamverblijf is gelegen in Kamerik). Dieren vanuit verscheidene kraamverblijven komen via de waterwegen het Aarkanaal en de Gouwe uit op de Oude Rijn. De dieren vliegen vervolgens langs Alphen aan de Rijn via de Oude Rijn tot net voor Leiden. Daar vliegen ze zuidwaarts over de

Meerburgerwetering, passeren Stompwijk, en vliegen via de Nieuwe Vaart de snelweg de A4 onder. Via de Vliet geraken ze weer op de Oude Rijn. Knelpunten die meervleermuizen onderweg tegenkomen, zijn de verlichting in de steden Woerden en Leiden. Verder moeten ze de A4 onderdoor, de enige geschikte plek (met voldoende afmetingen) ligt langs de Nieuwe vaart ter hoogte van Stompwijk. Werkzaamheden aan natte infrastructuur op een essentiële plek, zoals deze onderdoorgang, kunnen een groot effect op de populatie hebben.



Figuur 49: De door meervleermuizen gevolgde migratieroute (groene lijn) tussen zomerverblijf (vrouwen = rood, mannen = blauw) en winterverblijf (licht blauwe driehoek). De migratieroute volgt de Oude Rijn waarbij de steden Woerden en Leiden (onder gele zonnetjes) worden vermeden. In deze steden staan veel ouderwetse kroonlantarenpalen, die veel strooilicht veroorzaken (inzet). De stedelijke bebouwing is weergegeven in het rood. Om het westen te bereiken dienen meervleermuizen de A4 (snelwegen in het grijs) over te steken. Hiervoor gebruiken ze de Nieuwe Vaart bij Stompwijk (zwarte pijl op kaart).

7.6 AANBEVELINGEN VOOR BESCHERMING VAN HABITAT

Lang niet alle door meervleermuizen vliegroutes zijn bekend. Om vliegroutes te beschermen is gericht onderzoek nodig naar het gebruik van waterwegen. Om jaarrond gebruik van waterwegen te onderzoeken kunnen het beste automatische batdetectoren worden ingezet.

Zonder het belang van een waterweg als vliegroute te kennen zijn verschillende beschermingsmaatregelen mogelijk:

1. Voorkomen of aanpassen van verlichting langs waterwegen. Kosten: laag. Effect op populatie: groot. Duurzaamheid oplossing: langdurig.
2. Natuurlijk beheer van weilanden binnen 500 meter van waterwegen. Kosten: laag. Effect op populatie: groot. Duurzaamheid oplossing: langdurig.
3. Behoud en inrichting van groene oevers. Kosten: laag. Effect op populatie: groot. Duurzaamheid oplossing: langdurig.
4. Gebruik geschikte afmetingen voor bruggen en tunnels. Kosten: laag. Effect op populatie: groot. Duurzaamheid oplossing: langdurig.
5. Voorkom lozing van kroosrijk slotwater op boezemvaarten. Kosten: hoog. Effect op populatie: groot. Duurzaamheid oplossing: langdurig.

Toelichting:

Het voorkomen of aanpassen van verlichting langs waterwegen bij oplossing 1 kan op verschillende manieren: Gebruik van geschikte armaturen, met alleen uitstraling naar de plek waar licht nodig is. Een

aangepast lichtbeheer. Indien licht niet meer nodig is, kan het uit. Na 23:00 uur kunnen lampen om en om uitgezet worden. Deze oplossing is goed voor de portemonnee en goed voor de meervleermuis. Het afschermen van kunstlicht door het aanplanten van een bomenrij aan de zijde van het water (bijvoorbeeld per lantarenpaal drie knotwilgen, waarbij elk jaar een van de drie wilgen geknot wordt, zodat altijd genoeg licht afscherming aanwezig is).

Extensief beweidde, drassige graslanden zijn niet alleen waardevol voor weidevogels, maar ook belangrijk als voedselgebied voor de meervleermuizen. Voor zulke gebieden is een natuurlijk polderpeil en een goed beheer van onder andere waterkwaliteit van belang. De bij [oplossing 2](#) bedoelde weilanden liggen in de buurt van waterwegen, omdat tijdens dit onderzoek is waargenomen dat dergelijke weilanden regelmatig gebruikt worden door meervleermuizen.

Door behoud en inrichting van groene oevers vinden meervleermuizen beschutting en voedsel boven vaarten. Ter voorkoming van afslag door scheepvaart geldt er een snelheidsbeperking voor smalle vaarten. De groene oevers zoals bedoeld bij [oplossing 3](#) kunnen worden begroeid met o.a. waterriet, lisdodde en koninginnekruid. Voor de ontwikkeling van een natuurlijke rietkraag kan een zwak aflopend stenen talud worden aangelegd

De afmeting van een brug of tunnel bij [oplossing 4](#) is afhankelijk van het aantal dieren dat van een route gebruik maakt. Om verkeersslachtoffers te voorkomen moeten bruggen minimaal 1,5 meter hoog en 4 meter breed zijn (Boonman 2011). Uit resultaten van het onderzoek van Boonman blijkt dat de lengte van een brug voor meervleermuizen niet een belemmering vormt. Een brug onder een driebaanssnelweg wordt dus relatief net zo vaak gebruikt als een brug onder een éénbaans(snel)weg. Het effect van de aanvlieghoek is nog onduidelijk. Een vleermuisvriendelijke oplossing is het verbreden van de brug, indien de aanvliegroute niet in het verlengde van een brug ligt. Meervleermuizen zijn namelijk snelle vliegers. Indien de dieren, voordat ze een brug onderdoor gaan, eerst een scherpe hoek maken, is een bredere brug (vanaf 6 meter) nodig.

In de zomer groeit volop kroos op poldersloten. Soms moet polderwater, na extreme regenval, de bredere boezemsloot ingepompt worden. Hierdoor kunnen waterwegen, anders geschikt als voedselgebied voor meervleermuizen, helemaal vol komen te liggen met kroos. Dit levert een aanzienlijke verstoring van zowel voedselgebied als vliegroute op. Bij [oplossing 5](#) wordt voorgesteld om het water, voordat dit in de boezemsloot wordt gepompt eerst vrij te maken van kroos. Hiervoor zullen waarschijnlijk speciale voorzieningen moeten worden aangelegd en die zijn erg kostbaar.

8. AANBEVELING VOOR BESCHERMING EN VOORTZETTEN VAN MONITORING VAN MEERVLEERMUIZEN

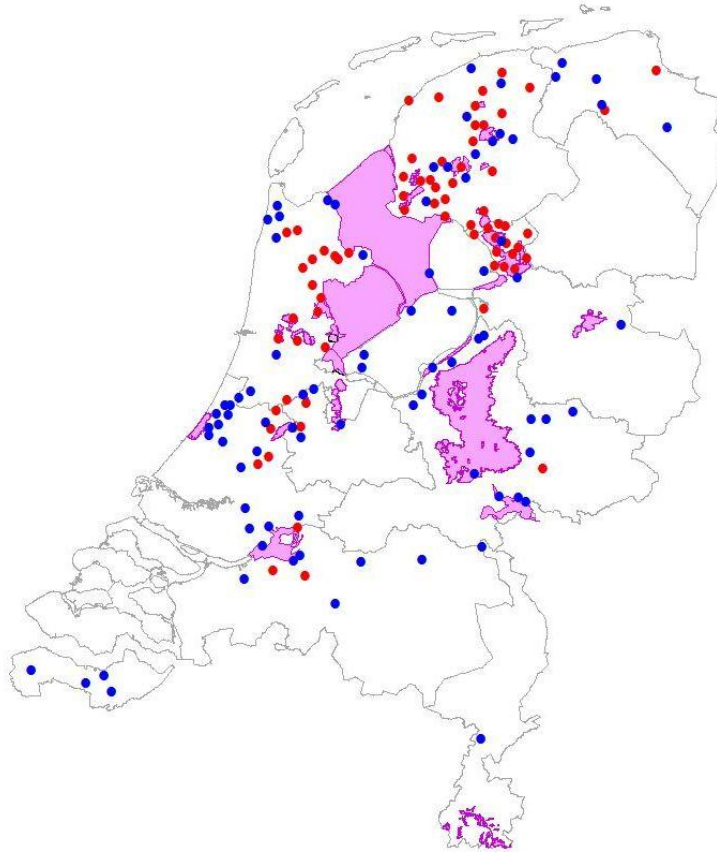
8.1 BESCHERMING

Meervleermuizen en hun verblijven worden door diverse wetten streng beschermd. De bescherming van de meervleermuis is vaak onvoldoende om verstoring van kraamverblijfplaatsen te voorkomen. Alle zomerverblijven van de meervleermuizen liggen in de bebouwde kom en hebben daarmee een groot risico op verstoring of vernietiging. In Nederland vind geen actieve bescherming van verblijfplaatsen plaats.

In Nederland zijn in totaal 29 Natura2000 gebieden voor de meervleermuis aangewezen. In deze gebieden bevinden zich voor de meervleermuis belangrijke jachtgebieden, migratieroutes en winterverblijfplaatsen. In Nederland zijn geen zomer –of kraamverblijfplaatsen aangewezen als Natura2000 gebied.

De ligging van de Natura2000gebieden komt nauwelijks overeen met de verspreiding van de meervleermuis (figuur 50). Met name in de kerngebieden Friesland, Zuid-Holland en Noord-Holland zijn veel meervleermuisverblijven aanwezig zonder nabij gelegen (voor de meervleermuis aangewezen) Natura2000 gebied. De discrepantie tussen bescherming en voorkomen wordt duidelijk in tabel 14. Voor de meervleermuis belangrijke gebieden, zoals het Lauwersmeer, Uiterwaarde Zwarte water en Grensmaas zijn niet aangewezen. Andere gebieden met een klein tot matig belang voor de populatie, zoals de Oosterlijke Vechtplassen, Vecht en Benedenreggegebied en het Naardermeer zijn wel aangewezen voor de meervleermuis. Tijdens de gebiedsaanwijzing is geen rekening gehouden met de potentie die een gebied kan hebben voor een populatie. Een groep meervleermuizen heeft een actieradius van 10 kilometer, dit komt overeen met een leefgebied ter grootte van 314 km² (=31400 ha). Binnen dit leefgebied moet naar schatting tussen de 7 en 20 km² geschikt voedselgebied aanwezig zijn. Kleine gebieden, zoals Deelen en Botshol, zijn niet groot genoeg om een groep meervleermuizen van voldoende voedsel te voorzien. Grotere gebieden, zoals de Alde Feanen en de Biesbosch, hebben deze potentie wel. Rondom dergelijke gebieden kunnen meerdere verblijven van meervleermuizen voorkomen.

Het verdient aanbeveling om voor de meervleermuis een beschermingsplan op te stellen om de soort in Nederland te behouden.



Figuur 50: De ligging van de bekende kraamverblijven (rood) en mannenverblijven (blauw) ten opzichte van de voor de meervleermuis aangewezen Natura2000 gebieden. Note: In paragraaf 4.1 staat een overzicht van de Natura2000 gebieden.

Tabel 14: Een overzicht van de Natura2000 gebieden relevant voor de meervleermuis. De gebieden kunnen een functie hebben als jachtgebied, winterverblijfplaats en migratieroute. Voor de functie als jachtgebied zijn de volgende variabelen gegeven:

- % van benodigd voedselgebied: De afmeting van een gebied t.o.v een totaal leefgebied van 31400 ha
- Aantal kraamverblijven binnen een straal van 10 km: De dieren uit kraamverblijven binnen deze straal zullen met enige zekerheid in een natura2000 gebied jagen.
- Aantal mannenverblijven binnen een straal van 10 km: Idem als voor kraamverblijven.
- Totaal aantal dieren in verblijfplaatsen: Het totaal aantal dieren in de kraam –en mannenverblijven.
- Gemiddelde afstand verblijf tot gebied. De gemiddelde afstand van de verschillende verblijfplaatsen tot het Natura2000 gebied.

De functie van een gebied als migratieroute of als winterverblijfplaats wordt omschreven door:

- Totaal aantal dieren in winter-verblijfplaatsen
- Totaal geschat aantal migrerende dieren

Ten slotte wordt per gebied een samenvatting gegeven van het belang van een gebied voor de populatie meervleermuizen. Hierbij wordt rekening gehouden met de diversiteit aan functies, de omvang van de populatie en de omvang van het gebied. In de laatste kolom staat weergegeven of een gebied anno 2012 aangewezen is als Natura2000 gebied voor de meervleermuis.

Gebied -nr.	Gebiedsnaam	Functie	Opp. (ha)	Functie als jachtgebied (voor een groep dieren)					Functie als migratie of wintergebied			Samenvatting	
				% van benodigd voedselgebied	Aantal kraamverblijven binnen een straal van 10 km	Aantal mannenverblijven binnen een straal van 10 km	Totaal aantal dieren in verblijfplaatsen	Gem. afstand tot gebied (km)	Totaal aantal dieren in winterverblijfplaatsen	Totaal aantal migrerende dieren	geschat	Belang voor populatie	Aangewezen als Natura2000 gebied
1	Waddenzee	migratie	42.600	136	3	2	130	8	0	1000		groot	nee
8	Lauwersmeer	jachtgebied en migratie	5.958	19	1	3	140	8		300		groot	nee
9	Groote Wielen	jachtgebied	610	2	5	1	750	6				groot	ja
10	Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	jachtgebied	3.078	10	10	3	1200	5				groot	ja
11	Witte en Zwarte Brekken	jachtgebied	434	1	6	3	560	8				groot	nee
12	Sneekermeergebied	jachtgebied	2.314	7	7	4	650	7				groot	ja
13	Alde Feanen	jachtgebied	2.195	7	5	5	900	5				groot	ja
14	Deelen	jachtgebied	514	2	4	4	450	4				groot	ja
18	Rottige Meenthe & Brandemeer	jachtgebied	1.402	4	6	0	1100	6				groot	ja
19	Leekstermeergebied	jachtgebied en migratie	1.567	5	1	2	20	8		200		groot	nee
20	Zuidlaardermeergebied	jachtgebied en migratie	2.095	7	1	2	5	10		200		matig	nee
34	Weerribben	jachtgebied	3.448	11	7	0	1200	5				groot	ja
35	Wieden	jachtgebied	9.420	30	7	1	1000	4				groot	ja
36	Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	jachtgebied	1.517	5	4	1	510	7				groot	nee
37	Olde Maten & Veerslootlanden	jachtgebied	993	3	3	0	510	8				groot	nee
38	Uiterwaarden IJssel	jachtgebied en migratie	9.262	29	0	2	10	9		100		matig	nee
39	Vecht- en Beneden-Reggegebied	jachtgebied	4.157	13	0	0	1	10				Klein	ja
57	Veluwe	winterverblijf	94.083	300	1	5	20	8	80			groot	winter
67	Gelderse Poort	jachtgebied en migratie	6.130	20	0	1	40	5		300		groot	ja
68	Uiterwaarden Waal	jachtgebied en migratie	5.582	18	0	1	5	9		300		groot	nee
72	IJsselmeer	jachtgebied en migratie	40.800	130	13	4	1000	7		1000		groot	ja
73	Markermeer & IJmeer	jachtgebied en migratie	31.900	102	8	4	920	6		500		groot	ja
74	Zwarte Meer	jachtgebied	2.204	7	2	1	500	3				groot	ja
75	Ketelmeer & Vossemeer	jachtgebied	3.854	12	1	2	70	7				groot	nee
76	Veluwerandmeren	jachtgebied	6.339	20	0	6	50	5		100		groot	ja
77	Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	jachtgebied	1.585	5	0	3	10	7				Klein	nee
78	Oostvaardersplassen	jachtgebied en migratie	5.501	18	0	2	15	6		100		Matig	nee
79	Lepelaarplassen	jachtgebied	358	1	0	2	15	6				Klein	nee
83	Botshol	jachtgebied	215	1	2	2	210	5				Klein	ja
84	Duinen Den Helder-Callantssoog	migratie	744	2	0	2	0	5		200		Matig	nee

Gebied -nr.	Gebiedsnaam	Functie	Opp. (ha)	Functie als jachtgebied (voor een groep dieren)					Functie als migratie of wintergebied			Samenvatting		
				% van benodigd voedsel-gebied	Aantal kraamverblijven binnen een straal van 10 km	Aantal mannenverblijven binnen een straal van 10 km	Totaal aantal dieren in verblijfplaats en	Gem. afstand tot gebied (km)	Totaal aantal dieren in winter-verblijfplaatsen	Totaal aantal migrerende dieren	geschat	Belang voor populatie	Aangewezen als Natura2000 gebied	
88	Kennemerland-Zuid	winterverblijf en migratie	8.360	27	0	4	0	7	30	1000			groot	winter
89	Eilandspolder	jachtgebied	1.416	5	3	0	390	7					groot	nee
90	Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	jachtgebied	1.868	6	3	0	810	7					groot	ja
91	Polder Westzaan	jachtgebied	1.065	3	3	0	810	4					groot	ja
92	Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	jachtgebied	2.616	8	4	0	860	4					groot	ja
93	Polder Zeevang	jachtgebied	1.862	6	2	0	280	2					groot	ja
94	Naardermeer	jachtgebied	1.173	4	0	1	10	9					Klein	ja
95	Oostelijke Vechtplassen	jachtgebied	6.807	22	1	1	30	8					Klein	ja
96	Coepelduynen	migratie	199	1	0	5	0	6		500			Matig	nee
97	Meijendel & Berkheide	winterverblijf en migratie	2.945	9	0	8	20	8	130	1000			groot	winter
98	Westduinpark & Wapendal	migratie	253	1	0	1	0	9		1000			Matig	winter
99	Solleveld & Kapittelduinen	migratie	765	2	0	1	0	9		1.000			Matig	winter
103	Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	jachtgebied	2.167	7	6	2	900	6					groot	ja
104	Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein	jachtgebied	711	2	2	0	410	2					groot	nee
105	Zouweboezem	jachtgebied	259	1	0	2	5	9					Klein	nee
106	Boezems Kinderdijk	jachtgebied en migratie	341	1	1	2	50	9		50			Matig	nee
111	Hollands Diep	jachtgebied en migratie	4.295	14	1	3	25	6		300			Matig	nee
112	Biesbosch	jachtgebied en migratie	9.823	31	2	5	110	6		300			groot	ja
114	Krammer-Volkerak	jachtgebied en migratie	6.170	20	0	1	10	8		100			Matig	nee
122	Westerschelde & Saefinghe	jachtgebied en migratie	43.227	138	0	2	10	7		50			Matig	nee
123	Zwin & Kievittepolder	jachtgebied	143	0	0	1	10	8					Klein	nee
124	Groote Gat	jachtgebied	85	0	0	1	10	1					Klein	nee
125	Canisvlietse Kreek	jachtgebied	143	0	0	2	5	1					Klein	nee
126	Vogelkreek	jachtgebied	100	0	0	1	5	7					Klein	nee
152	Grensmaas	jachtgebied en migratie	428	1	0	8	0	8		1.000			groot	nee
156	Bemelerberg & Schiepersberg	winterverblijf	198	1			0		25				groot	winter
157	Geuldal	winterverblijf	2.524	8			0		25				groot	winter
159	Sint Pietersberg & Jekerdal	winterverblijf	236	1			0		35				groot	winter
160	Savelsbos	winterverblijf	367	1			0		15				groot	winter

8.2 MONITORING

Om inzicht te krijgen en te houden in fluctuaties in populatie-aantallen en de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden te bewaken, is het nodig om meervleermuizen te monitoren. Een monitoringsmethode kan zich richten op een zo representatief mogelijke steekproef van de populatie om aan de hand hiervan landelijke trend te berekenen (zie ook paragraaf 6.5.2).

Op dit moment wordt het populatieverloop van meervleermuizen alleen in de winter gemonitord. Het aantal dieren wat gemonitord kan worden, ongeveer 5% van de Nederlandse populatie, is onvoldoende om nauwkeurige uitspraken te doen over een landelijke populatietrend. Verder blijkt de steekproef in de monitoringsobjecten niet representatief te zijn voor de landelijke populatie. In de mergelgroeven worden vooral vrouwtjes meervleermuizen waargenomen, hier wordt een stabiele of licht afnemende populatietrend waargenomen. Langs de kust van Holland en in Gelderland liggen bunkers en kelders. In deze winterverblijven worden vooral mannetjes meervleermuizen waargenomen. De populatie mannen neemt sterk toe, mogelijk veroorzaakt door een gedragsverandering.

De onderzoeksresultaten geven een verontrustend beeld over de zomerpopulatie meervleermuizen. Het aantal dieren lijkt stabiel, echter het aantal knelpunten (in winter en zomer) is zodanig hoog dat in de directe toekomst grote problemen kunnen worden verwacht. Het is onbekend of de gepresenteerde gegevens overeenkomen met de werkelijke populatietrend, omdat alleen de 'honkvaste' populatie gemonitord kan worden. Populaties die vanwege menselijk ingrepen geregeld moeten verhuizen, zoals de Overijsselse populatie, vertonen mogelijk een andere populatietrend. Het verdient aanbeveling om de zomerpopulatie van deze belangrijke Natura 2000-soort te monitoren. Zoldertellingen zijn niet geschikt als monitoringsmethode, omdat de weersomstandigheden in de zomer een sterk effect hebben op het aantal getelde dieren (figuur 15). Bovendien kunnen met deze methode maximaal vijf verblijven (kerken) geteld worden, allen gelegen in de provincie Friesland. Het tellen van bekende zomerverblijven heeft de voorkeur, vooral omdat deze methode met een minimale inzet te combineren is met de bescherming van deze verblijfplaatsen.

In de winter is de meervleermuis, in vergelijking tot andere Nederlandse vleermuissoorten, zeldzaam tot zeer zeldzaam. In de winter wordt slechts ongeveer 5% van de zomerpopulatie waargenomen. Het merendeel van de winterwaarnemingen is afkomstig van de mannenpopulatie. Tegenwoordig mogen, vanwege instortingsgevaar, nog maar een geschatte 30 van de 136 bekende mergelgroeven geteld worden. Van het totaal aantal mergelgroeven zijn tussen de 47 en 68 groeven (nog) geschikt voor de meervleermuis. Veel mergelgroeven mogen al sinds de jaren '80 niet meer geteld worden, de populatietrend meervleermuizen in deze groeven wordt daarom bijgeschat. Hierdoor gaat de kwaliteit van de wintermonitoring gaat sterk achteruit. Om de kwaliteit van de wintermonitoring te verbeteren moet gericht onderzoek plaats vinden bij winterobjecten die al langere perioden niet meer geteld zijn.

Tabel 15: De kosten en de baten van de twee benodigde monitoring methoden.

	Aanvullende tellingen uitvoeren in bijgeschatte winterverblijven	Tellen van het aantal uitvliegende dieren zomerverblijven
Aanvulling op	Netwerk Ecologische Monitoring	Netwerk kerkszoldertellingen
Totaal aantal te onderzoek objecten	100	65
Frequentie	In roulatieschema, elk jaar ca 30 objecten, zodat elk object om de 3 jaar eenmaal geteld kan worden.	50 verblijven 1 maal per jaar, plus 15 verblijven 3 maal per jaar
Totale arbeid per jaar	15-30 dagen	95 halve nachten of te wel 47 hele nachten
Aantal mensen per telling nodig	3	1
Doel	Verhogen kwaliteit monitoring Bepalen populatietrend Indicatie belang van een verblijf t.o.v andere verblijven Inzicht in gebruik van winterverblijven. Beschermen winterverblijfplaatsen	Bescherming zomerverblijfplaatsen Bepalen populatietrend Indicatie belang van een verblijf t.ov. andere verblijven Vaststellen en voorkomen van conflicten tussen mens en dier.
Uitvoering door	Beperkte groep vrijwilligers	Één vrijwilliger per verblijf
Opleiding	Herkenning instortingsgevaar mergelgroeven	Workshop basis-ecologie vleermuizen en opsporen verblijven.

9. DANKWOORD

Dit rapport is een samenvatting van enkele jaren onderzoek naar meervleermuizen rondom zomer en winterverblijven. Aan dit onderzoek heeft een groot aantal mensen meegewerkt, met sommigen werkte ik een enkele keer samen en anderen verleenden gedurende meerdere jaren hun medewerking aan dit onderzoek. Dan wil ik nog de mensen noemen die in de winter vleermuizen tellen en zij die in ruil voor een appeltaart eventuele geringde meervleermuizen doorgeven, met name de telgroep Loge, telgroep Utrecht, de telgroep van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Vleermuizenwerkgroep Natuurpunt Limburg en telgroep Klein Heidekamp. In de onderstaande lijst ontbreken sommige namen van deelnemers aan kampen van NJN, JNM Nederland en JNM België. Dat geldt ook voor de namen van mensen van de Leidse Biologen Vereniging die bijna jaarlijks meehelpen vangen. Jullie waren erbij en hebben geassisteerd en meegekeken, dank jullie wel.

Ik heb geprobeerd alle mensen te noemen die ooit hebben geholpen tijdens vangacties, wintertellingen, verblijfplaatstellingen en overige activiteiten. Bij deze wil ik iedereen heel hartelijk bedanken voor jullie jarenlange steun tijdens dit onderzoek.

Aafke Verkade	Bart Mulkens	Dick Bekker
Addie Kuijpers	Bart Noort	Dick Harms
Adrie Bekker	Bas Brittijn	Diederik Dullemans
Albert Douma	Ben Grol	Dirk Kunst
Aldo Voute	Ben Verboom	Dirk Swaenen
Alex Lefevre	Berber de Jong	Dirk van Pijkeren
Alex Wieland	Bernadette van Noort	Doke Lucassen
Alexandra Haan	Bernard van der Biessen	Dries Kuijper
Andre debaerdemaeker	Bert Hanekamp	Dries Oomen
André Hospers	Bert Zijlstra	Ed Stevenhagen
André Lelieveld	Bertrik Sikken	Eelco Groenendaal
Andrea van Rutten	Bob Jonge Poerink	Elias de Bree
Andries Berghuis	Bram Kuiper	Ellis de Wal
Andries Stolk	Bregje K.	Els Lommelen
Annemarie van Diepenbeek	Carsten Dense	Emanuel Parmentier
Annemieke Ouwehand	Carsten Trappmann	Eric Jansen
Ans Lutgerink	Cathy	Eric Thomassen
Anton van Meurs	Chris Smeenk	Erik Korsten
Ap Gluvers	Christian	Erna Thijssen
Arie Swaan	Cor van Geijlswijk	Esmeralda van de Keur
Arjan de Kluys	Cornee	Ester Dorrestein
Arno Thomaes	Corneel	Eva de Hullu
Arthur Varkevisser	Cristine De Bie	Evelien de Wit
Barbara Gravendeel	Daan Bos	Fenna Feijen
Bart Beekers	Daan Dekeukeleire	Fiona van der Burgt
Bart Kranstauber	Daniel Tuitert	Floor Yperlaan
Bart Mulkens	David van Diepen	Florian Gloza-Rausch

Floris Brekelmans	Hester de Boer	Jolanda Polet
Fons Bongers	Hester Helsloot	Joost Verbeek
Franklin Bretschneider	Hilde Stolk	Jos Cobben
Frans Bosch	Ina Marbus	Jos Poel
Frauke Krueger	Ingrid Bongers	Joske Wardenaar
Frauke Meijer	Isabelle	Jowien van der Vegte
Fred van Delft	Jaap van Schaik	Joy de Wit
Freek Cornelis	Jack	Jurgis Schuba
Froukje Euwe	Jack Boogmans	Kamiel Spoelstra
Froukje Rienks	Jacques de Raad	Karel Wiessing
Gaby Bollen	Jan Adriaan den Hertog	Kees Kapteijn
Garry Bakker	Jan Beekman	Kees Mostert
Geesje Veenbaas	Jan Boshamer	Kees van Bochove
Ger Beckers	Jan Hovenkamp	Kim Bakker
Gerard Haak	Jan Manak	Klazien Kranstauber
Gerben Achterkamp	Jan Marbus	Laurens Sparrius
Gerben de Graaf	Jan Nagel	Lena Grosche
Gerhard Glas	Jan Piet Bekker	Leo Schmahl
Gerrie Roetert	Jan Willem van der Vegte	Leon Bongers
Geus (Flevoland)	Jan Wondergem	Leon Boon
Ghis Palmans	Janko van Beek	Leonie de Kluys
Gis Palmans	Janne Ouwehand	Leticia Collado
Greetje Dijkman	Janneke de Weerd	Lieselotte Veen
Guido Nijland	Jarno Claeys	Lippe de Vries
Gunars Petersons	Jasja Dekker	Lobke Thijssen
Han Bosch	Jasper Schut	Lucien Calle
Hanneke de Haan-Burgers	Jelle	Luck Walschot
Hans Bekker	Jeroen Reinhold	Maarten Breedveld
Hans Hartveld	Jet Kok	Maarten Schrama
Hans Huitema	Jiry van der Drift	Maja Roodbergen
Hans Weinreich	Joachim De Maesen\leer	Marc van de Sijpe
Harald Kerkkamp	Job Wolters	Marc van der Valk
Heleentje De Brauwer	Joep Orbons	Margaret Konings
Henk Heimans	Johan Thissen	Margot van Dongen
Henk Rademaker	Johan Willems	Margriet Nieuwenhuis
Henriette van der Loo	Johannes Regelink	Marieke Aerden
Herman Bouman	John Mulder	Marijke Drees
Herman Heskamp	John Pietersen	Marijn Haarsma
Herman Limpens	John van Vliet	Marike Wendelaar-Bonga

Marion de Vries	Rainer Hutterer	Teddy Dolstra
Mariska Nieuwenhuijsen	Raymond Haselager	Theo Douma
Mariska Snelleman	Rein Zwaan	Thijs Bosch
Marjan van Oosten	Remco Hopman	Thijs Molenaar
Mark Dobbelaar	Renate Sprokkereef	Thorhold Souilljee
Marten Zijlstra	René Janssen	Tim de Boer
Martijn Boonman	Rene Kriek	Timme
Martijn Doorenbosch	Rene Overgaw	Tina Reilink
Martijn van Schie	Rim Lucassen	Tineke Den Dries
Martine (2003)	Rob Haan	Tjeerd Kooij
Matthias Götttsche	Rob Koelman	Tjepke Koning
Max Ferwerda	Rob van der Linden	Tom de Kluyts
Mecu Ginting	Rob Vermeulen	Tom van Tilburg
Menno Bentveld	Robert Sommer	Tommer Vermaas
Meron Vermaas	Robin	Ton Poel
Michael Hommes	Robin en Theo	Tony den Dries
Miranda Berghuis	Roel Modderman	Tore michaelson
Mischa van der Hout	Roland	Udo Hassefras
Nadja Langkamp	Rombout de Wijs	Ulf Rahmel
Nanning-jan Honing	Ronald Sprokkereef	Vanessa Korn
Neeltje Huizenga	Ronald Vrolijk	Viesturs Vintulis
Nelleke Woortman	Rudi vantorre	Vincent Cohez
Nellie Smeenk	Rudmer Zwerver	Vincent Nederpeel
Niels de Zwarte	Rudolf Bohlmeijer	Walter van der Coelen
Nijs van der Reijden	Rudy van der Kuil	Wesley Overman
Nord Thijssen	Ruud Kaal	Willem O.
Odile Schmidt	Sam van Herwaarden	Willem van Esch
Olaf van Velthuisen	Samantha Hopma	Willem Vergoossen
Paul van Hoof	Sander Maurik	Wilma Hazeleger
Pepijn Calle	Sandra Dobbelaar	Wim Bongers
Peter Eekelder	Sandra Meijer	Wout Willems
Peter Jan Keizer	Sandra Pinno	Wouter Burger
Peter Lina	Saskia Roselaar	Wouter den Boer
Peter Twisk	Sigrid van Woerkom	Yves Adams
Peter van der Linden	Sjoerd Driest	Yvonne Wiessing
Petra Vlaming	Sofia Sanders	Zomer Bruijn
Pieter Blondé	Stefan Vreugdenhil	
Pieter Verkerk	Sven Verkem	
Rabten van Oorschot	Sylwia van der Vegte	

10. LITERATUUR

- Bels, L. (1952). Fifteen yeas of bat banding in the Netherlands. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 5: 1-99.
- Berghuis, M. & A-J. Haarsma & R. Haselager & B. Jonge Poerink (2012). Een verkennend onderzoek naar de meervleermuizen in en rondom het Reitdiep, Groningen. Batweter onderzoek en advies i.s.m. Vleermuiswerkgroep Groningen en the fieldwork company., Arnhem.
- Bongers, F. (2007). Natura 2000 in praktisch perspectief: de meervleermuis. De water, 123: 4-6
- Bongers, W. (1960). Oecologische waarnemingen betreffende vleermuizen in de Grote en de Kleine Dolekamer in het Savelsbos te Gronsveld in Zuid-Limburg in de winter van 1958/'59. Afstudeeropdracht: in opdracht van het RIVON te Bilthoven.
- Boonman, M. (2011). Factors determining the use of culverts underneath highways and railway tracks by bats in lowland areas. Lutra 54 (1): 3-16.
- Boshamer, J. & P. Lina 1999. Paargezelschappen van de meervleermuis in vleermuis- en vogelkasten. Lutra 41(1/2): 33-42.
- Boshamer, J. (1992). Meervleermuizen in paargezelschap. Zoogdier 3(3): 34-35.
- Cobben, J. 1994 t/m 2009. Vleermuistellingen in de mergelgroeven en vestingwerken ten noorden van Maastricht.
- Daan, S. (1980). De Nederlandse vleermuizen: bestandsontwikkelingen in winter -en zomerkwartieren. Lutra, 22(1):95-105.
- Daan, S. (1973). Activity during natural hibernation in three species of vespertilionid bats. Netherlands Journal of Zoology 23(1): 1-71.
- Dekker J.J.A. & Limpens, H.J.G.A. (2007). Inhaalslag Verspreidingsonderzoek Nederlandse Zoogdieren VONZ 2006, Deel 7. Zwermlocaties. VZZ rapport 2007.24. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Dense, C., K. Taake & G. Mäscher (1996). Sommer und Wintervorkommen von Teichfledermäusen (*Myotis dasycneme*) in Nordwestdeutschland. Myotis 34: 71-79.
- Dijkstra V. & E. Korsten 2005. Handleiding wintertellen van vleermuizen. Voor het monitoren van vleermuizen in de winter. Zoogdierverenging VZZ, Arnhem, the Netherlands.
- Drees, D. & F. Bongers (2005). De grutto van het water. Nederland is thuisland van de Meervleermuis. Natura 102 (6): 202-203.
- Dulleman, D. van (2008). Kerken voor vleermuizen. Rapport van Altenburg en Wymenga.
- Estók, P & Zsebók, S. & Siemers, B. M. (2010). Great tits search for, capture, kill and eat hibernating bats. Biology Letters, 23: 59-62.
- Fairon, J. 1980. Protection des chiroptères en Belgique. Myotis, 18:23-26.
- Glas, G. 1980. Aantalsontwikkelingen in zomerverblijfplaatsen van vleermuizen in kerken. Lutra 22: 84-94.

- Glas, G. 1986. Atlas van de Nederlandse vleermuizen 1970-1984 alsmede een vergelijking met vroegere gegevens. *Zoölogische Bijdragen*, 34(1).
- Haarsma A-J. & J. Dekker (in prep.). Het herkennen van de seksuele status van vleermuizen aan de hand van uitwendige en inwendige kenmerken.
- Haarsma, A. -J., & A. H. Tuitert. 2009. Overview and evaluation of methodologies for locating summer roost of pond bats in the Netherlands. *Lutra*, 52 (1): 47-64
- Haarsma, A.-J. (2006b). Nederland 'meer'vleermuisland! Omgaan met meervleermuizen in het landschap. Zoogdierverseniging VZZ & Universiteit Leiden, Arnhem/Leiden.
- Haarsma, A-J (2004). Meervleermuizen boven en rondom de Langeraarsche plassen.
- Haarsma, A-J (2010). Meervleermuis. In: C.E. Huizenga, R.W. Akkermans, J.C. Buys, J. van der Coelen, H. Morelissen & L.S.G.M. Verheggen (red.). *Zoogdieren van Limburg. Verspreiding en ecologie in de periode 1980-2007*. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- Haarsma, A-J. & J. van Alphen (2009b). Partial baldness in relation to reproduction in pond bats in the Netherlands. *Lutra* 52 (2): 83-95.
- Haarsma, A-J. & J. van Alphen (2009c). Chin-spot as an indicator of age in pond bats. *Lutra* 52 (2): 97-10.
- Haarsma, A-J. & J. van Alphen 2009a. Tubing, an effective technique for capturing pond bats above water. *Lutra* 52 (1): 37-46.
- Haarsma, A-J. (2002). Een wijk vol mannen; resultaten van het eerste telemetrische onderzoek naar vleermuizen in Nederland. *Zoogdier* 13(4): 13-17.
- Haarsma, A-J. (2003). Meervleermuizen nemen Zuid-Holland over. *Zoogdier* 14(4): 18-21.
- Haarsma, A-J. (2006a). De meervleermuis: ver weg of dichterbij in de winter. *Zoogdier* 17(1): 11-14.
- Haarsma, A-J. (2008a). Meervleermuizen rondom Grou. Rapport 2008.01. Batweter onderzoek en advies, Heemstede.
- Haarsma, A-J. (2008b). Meervleermuizen rond de IJssel en Nederrijn. VZZ-Rapport 2008.41. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Haarsma, A-J. (2008c.) Manual for assessment of reproductive status, age and health in European Vespertilionid bats. Version 1. Electronic publication. www.vleermuis.net
- Haarsma, A-J. (2010). Protocol vleermuizen en natte infrastructuur. Een voorstel Rapport 2010.1. Batweter onderzoek en advies, Heemstede.
- Haarsma, A-J. (2011). Vleermuizen in mergelgroeven, verschillende aspecten met betrekking tot de in het kader van natura2000 aangewezen groevens als belangrijk leefgebied voor meer-, vale en ingekorven vleermuis.
- Janssen R., J. van Schaik, B. Kranstauber en J.J.A. Dekker, 2008. Zwermactiviteit van vleermuizen in het najaar voor kalksteengroeven in Limburg. VZZ rapport 2008.55. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Koelman, R.M. (2011). Zoogdierwaarden kloosterterrein Sibculo. Onderzoek in het kader van de kap van bomen en andere werkzaamheden op het terrein van het voormalige klooster Galilea Major te Hardenberg. Rapport 2011.36. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

- Koelman, R.M. & D.L. Bekker (2012). Meervleermuizen in het Hendrik de Vriesplantsoen, Groningen. Rapport 2011.28. Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Korn, V. 2008. Besiedlung von winterquartieren der Teichfledermaus mit betrachtung des paarungs und sozialverhaltens. Diplom-arbeit.
- Kranstauber, B. (2007). Diet analysis of pond bats based on COII sequences amplified from faeces. Manuscript Leiden University, Voorburg.
- Kuiper, D., J. Schut, A-J. Haarsma, J. Ouweland, H. Limpens & D. van Dullemen (2005). Meervleermuizen in Fryslan: kennisontwikkeling voor soortbescherming. Rapport Altenburg en Wymenga & Zoogdiervereniging VZZ.
- Limpens, H.G.J.A., J.J.A Dekker, E.A. Jansen & H. Huitema, 2011. Lichtproef meervleermuizen Kuindervaart Vergelijking van de effecten van verschillende kleuren straatverlichting op de vliegroute van meervleermuizen op de Kuindervaart. Rapport 2011.18 Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Limpens, H.J.G.A. & P. Lina (1999). Revised action plan for the conservation of pond bat in Europe. Report of the Council of Europe, Strassbourg.
- Limpens, H.J.G.A. (2002). Meervleermuizen aan de Gelderse Randmeren. Een pilot-onderzoek naar het voorkomen en landschapsgebruik van de meervleermuis (*Myotis dasycneme*) boven de Randmeren en de Randmeerkust van Gelderland. VZZ-rapport 2002.10. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Limpens, H.J.G.A. (2005). Vleermuizen in de Gelderse Poort. Een onderzoek naar het voorkomen en landschapsgebruik van vleermuizen in het rivierenlandschap van de Gelderse Poort. VZZ-rapport 2005.25. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Limpens, H.J.G.A., D. Wansink, A-J. Haarsma & L. Verheggen (2006). Vernieuwend achter vleermuizen aan! De Levende Natuur 107(6): 279-282.
- Limpens, H.J.G.A., K. Mostert & W. Bongers (1997). Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV, Utrecht.
- Limpens, H.J.G.A., P. Twisk & G. Veenbaas (2004). Met vleermuizen overweg. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft & Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Mostert, K. & A. Van Winden (1989). Meervleermuizen in noordwest Overijssel. Rapport van 'Consulentschap Natuur', Zwolle.
- Natuur-Wetenschappelijk Centrum, 2012. De meervleermuizen in en rondom de Biesbosch. Ongepubliceerde data
- Natuur-Wetenschappelijk Centrum, 2012. De Meervleermuis (*Myotis dasycneme*) binnen de Stedelijke Ecologische Structuur van Dordrecht. RapportW608.
- Noort C. A., Achterkamp, A.J. Haarsma & P.H.C. Lina (2009). Resultaten tien jaar vleermuisonderzoek tussen Katwijk en Den Haag 2000 2009. Uitgave van Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland.
- Peereboom, D. & T. Okhuijsen-Schepman & J.J. van Suijlekom & A.J. Haarsma (2008). Themarapport Natuur, Natuurwaarden in de Zuidplaspolder. Rapport Adviesbureau E.C.O. Logisch.
- Ransome, R. D. (1995) Earlier breeding shortens life in female greater horseshoe bats. Philosophical transactions, 350, 153-161.

Reinhold, J. & A-J. Haarsma & J.R. Regelink & H.J.G.A Limpens (2007). Vleermuizen in Flevoland: een beschermde diergroep in beeld gebracht. Rapport 2007.05. Landschapsbeheer Flevoland i.s.m. Zoogdierverseniging VZZ.

Reinhold, J., A-J. Haarsma & H.J.G.A. Limpens (2006). Vleermuizen in Flevoland: een beschermde diergroep in beeld gebracht. Rapport Landschapsbeheer Flevoland i.s.m Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.

Schut, J., D.P.J. Kuijper, A.J. Haarsma, J. Ouwehand, H. Limpens & D.van Dullemen. 2009. Meervleermuizen in Fryslân. De Levende Natuur, 10(2): 73-76

Sluiter, J.W. & P.F. van Heerdt (1953). The results of bat banding in the Netherlands in 1952 and 1953. Natuurhistorisch Maandblad 42(11): 101-104.

Sluiter, J.W. & P.F. van Heerdt (1956). The results of bat banding in the Netherlands in 1955. Natuurhistorisch Maandblad 45(5/6): 62-64.

Snelleman, M. (2006). Nursery roost site selection by the pond bat (*Myotis dasycneme*) in the Netherlands. School of Agriculture & Technology, In Holland. Delft.

Speakman, J. & Racey, P. A. (1987) The energetics of pregnancy and lactation in the brown long-eared bat. In: Recent Advances in the Study of Bats (Ed. by P. Racey, J.M. Rayner & B.M. Fenton), pp. 367-394. University Press, Cambridge.

Spoelstra, K. (2006). Mistnetvangst van vleermuizen, verslag van de eerste workshop mistnetvangst van vleermuizen, gehouden op 28, 29 en 30 september 2001 in Bruisterbosch, Zuid-Limburg, Veldwerkgroep van de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ-VWG), Arnhem, ISBN-10: 90-73162-82-3 / ISBN-13: 978-90-73162-82-2.

Spoelstra, K. (2006): Mistnetvangst van vleermuizen, verslag van de tweede workshop mistnetvangst van vleermuizen, gehouden op 13, 14 en 15 september 2002 in Bennekom, Zuidwest Veluwe, Veldwerkgroep van de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ-VWG), Arnhem, ISBN-10: 90-73162-83-1 / ISBN-13: 978-90-73162-83-9

Thissen, J.B.M. & E.J. Jansen, 2010. Zoogdieren als doelsoorten van de Groene Ruggengraat. Rapport 2010.46. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Tuitert, A.H. & A-J. Haarsma (2005). Meervleermuizen in Overijssel. Rapport Natuurmilieu Overijssel.

Twisk, P. (1990). Vleermuizen in het ruilverkavelingsgebied Aardenburg. Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer, Middelburg.

Van der Wijden, B. en S. Verkem, 2003. Zoogdierinventarisatie Belvedere. A.B.Consultancy g.c.v., Dendermonde, België

van Heerdt, P.F. & J.W. Sluiter (1958). The results of bat banding in the Netherlands in 1957. Natuurhistorisch Maandblad 47(3): 38-41.

Voûte, A.M. (1972). Bijdrage tot de oecologie van de meervleermuis, *Myotis dasycneme* (Boie, 1825). Thesis. Utrecht University, Utrecht.

Wieland, A., A-J. Haarsma & P. Blondé (in press). De meervleermuizen in Nederland en Belgisch Vlaanderen.

Wolfshaar, K.E. van de & M. van Oorschot (2010). Factsheet meervleermuis. Deltares.
<http://public.deltares.nl>

Zoon, C. (2008). Hoe kan de Meervleermuis in Noordwest Overijssel beschermd worden? Rapport van provincie Overijssel/Natuur en Milieu Overijssel, Zwolle.