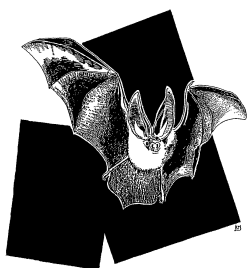


Resultaten vleermuisonderzoek tussen Katwijk en Den Haag

2007-2018



auteurs:
C.A. (Bart) Noort
A-J. Haarsma
P.H.C. Lina

site: www.zwgzh.nl
email: info@zwgzh.nl

Batweter
VLEERMUISONDERZOEK EN ADVIES





INHOUD

1	Inleiding	4
2	Wintertellingen.....	5
3	Wettelijke status van paar -en winterverblijven en Europees belang voor de meervleermuis.....	6
4	Ecologisch onderzoek.....	9
5	Migratie –en vliegroutes	10
5.1	Landelijk.....	10
5.2	Migratieroutes watergebonden soorten naar Meijndel & Berkheide	14
5.3	Migratieroute landgebonden soorten naar Meijndel & Berkheide	15
6	Functie van de objecten voor vleermuizen	18
7	Behoud en beheer	20
7.1	Algemeen.....	20
7.2	Verlichting bij ingang.....	22
7.3	Verlichting in een vleermuisverblijf.....	22
7.4	Opslag van materiaal.....	22
7.5	Noodreparatie	23
7.6	Vandaal proef afsluiten	24
7.7	Regulier beheer afgestemd op vleermuizen	25
8	Overzicht van de objecten.....	26
8.1	Getelde objecten	26
8.2	Niet opgenomen objecten.....	26
8.3	Opbouw van de grafieken	27
9	9. Telresultaten per cluster	28
9.1	Delfland / Ruigenhoek/Bunker aan de zeereep (gangenstelsel).....	28
9.2	DWL (gangenstelsel).....	32
9.3	Uilenbosch.....	34
9.4	Wassenaarseslag	38
9.5	Moffenslag.....	42
9.6	Berkheide Oost.....	45
9.7	Berkheide West	49
9.8	De Klip.....	51
9.9	Rijkdorp.....	53
9.10	Vliegveld Valkenburg.....	56
10	Advies	60
10.1	Algemeen:.....	60



10.2	Bunkers zonder afsluiting.....	60
10.3	Advies per cluster:	61
11	Meervleermuis onderzoek, relevante publicaties.....	64
12	Open dag om vleermuis verstoring in de winter te voorkomen	70
12.1	Algemeen.....	70
12.2	Bezoekperiode.....	70
12.3	Bezoekregels.....	71
13	Non-tactiele prikkels en verstoring van vleermuizen.....	72
13.1	Verstoring van vleermuizen	72
13.2	Metten van verstoring	73
13.3	Consequenties van verstoring	73
13.4	Voorkomen van verstoring.....	74
13.5	Verstoring het jaar rond	74
14	Het belang van bunkers.....	76
15	Referenties	77

Copyright

Alle rechten zijn voorbehouden. Niets van deze gegevens mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar worden gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder uitdrukkelijke voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Zoogdierwerkgroep Zuid-Holland Ook het gebruik van merk- en productnamen van Stichting Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland in op zoekmachines gerichte teksten is niet toegestaan.

Contact: info@zwgzh.nl

Foto's voorblad: Bart Noort



1 INLEIDING

Een aantal beheerders hebben de Zoogdierwerkgroep Zuid-Holland verzocht een overzicht te maken van de aantallen en soorten overwinterende vleermuizen in het duingebied tussen Katwijk en Den Haag in de periode 2007-heden. Er is (buiten het verlenen van toegang tot het gebied en zorg voor onze geliefde vleermuizen) geen tegenprestatie geleverd.

Dit rapport wordt verspreid onder beheerders; Staatsbosbeheer, Domeinen Roerende Zaken, Dunea Duin & Water, het Hoogheemraadschap van Rijnland de Gemeente Den Haag en tevens aan de Omgevingsdienst Zuid Holland, de Provincie Zuid-Holland en aanliggende gemeenten.

De duinen van Meijndel en Berkheide bevatten veel overwinterings- en paarobjecten, veel overwinterende en baltsende vleermuizen en wordt tevens bezocht door veel recreanten. Dit samen levert soms knelpunten op (inbraak, dichtschuiven, gevaarlijke situaties etc.) De oplevering van deze gegevens biedt ons een uitgelezen kans om deze in een breder kader te plaatsen.

Er wordt ingegaan op de achtergrond van de wintertellingen en de wettelijke status van de verblijfplaatsen. Ook gaan we kort in op de functie van de verblijfplaatsen voor vleermuizen.

Vervolgens worden de telgegevens van de afgelopen 12 jaar besproken. Tellingen zijn samengevoegd in enkele voor ons logische bunkerclusters. Per cluster geven we een korte toelichting van de objecten en aanbevelingen voor beheer.

De wintertelgegevens van winter 2019-2020 zijn nog niet in deze rapportage verwerkt.

In een bijlage is specifieke informatie over de meervleermuis opgenomen.



2 WINTERTELLINGEN

Sinds 1978 is er vleermuisonderzoek uitgevoerd tussen Katwijk en Den Haag. Voor een evaluatie van het recente beheer is gekozen om alleen de wintertellingen van de afgelopen 13 jaar mee te nemen.

Bij het onderzoek worden jaarlijks tussen 15 december en 15 februari het aantal overwinterende vleermuizen geteld. Dit onderzoek maakt deel uit van het meetnet Vleermuizen in winterverblijven van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM). Dit is het samenwerkingsverband van overheidsinstellingen bij de monitoring van de natuur. Het meetnet wordt gecoördineerd door Zoogdierverseniging VZZ.

Landelijke gegevens en trendberekeningen zijn in te zien via:

<http://www.milieuennatuurcompendium.nl>

In de jaren 80 en 90 zijn als eerste de grotere gangenstelsels gekozen, omdat de monitoring werd uitgevoerd door een relatief kleine groep vrijwilligers. Inmiddels is de groep vrijwilligers gegroeid en kunnen ook de kleinere objecten, die voor vleermuizen vaak unieke waarde hebben, jaarlijks gecontroleerd worden. In de loop der jaren zijn ruim 150 objecten voor vleermuizen ingericht en afgesloten om illegale betreding tegen te gaan. Het aantal afgesloten objecten betreft nog steeds minder dan 25% van het totaal aantal vleermuisobjecten. Alle ons bekende en telbare bunkers (zowel afgesloten als niet afgesloten) in het gebied tussen Katwijk en Den Haag worden jaarlijks geteld. Veelal onder begeleiding of in gezelschap van medewerkers van de terreineigenaren Staatsbosbeheer(SBB) en Dunea Duin & Water.



Een foto van een vleermuisobject met een afsluiting



Een foto van een vleermuisobject zonder afsluiting. Vrijwel alle bunkers die vrij toegankelijk zijn voor mensen worden ook door vleermuizen gebruikt.

Figuur 1: Twee voorbeelden van een vleermuisbunker. De aanwezigheid van een deur geeft geen informatie over de status van een object voor vleermuizen.

3 WETTELIJKE STATUS VAN PAAR -EN WINTERVERBLIJVEN EN EUROPEES BELANG VOOR DE MEERVLEERMUIS

Een groot deel van de in dit rapport besproken paar -en winterverblijven bevinden zich in Natura2000-gebied Meijndel & Berkheide. Bunkers in Meijndel & Berkheide zijn in het Natura 2000 doelendocument aangegeven als belangrijke paar -en overwinteringsplaats voor de meervleermuis. De bunkers, gangen en stelsels zijn zodoende beschermd via de Natuurbeschermingswet 1998. Ook alle migratie en vliegroutes van en naar deze bunkers vallen, via externe werking, ook onder deze bescherming (Tabel 1).

Naam gebied	Gebieds-nummer	Aantal in winterperiode	Aantal in paarperiode	Aantal tijdens migratie	Aanwijzing voor de meervleermuis
Meijndel & Berkheide	97	450-700	300-500	1500	Ja
Coepelduynen	96	0	0	1500	Nee
Duinen den Helder-Callantsoog	84		1-20	1500	Nee
Kennemerland-zuid	88	20-60	20-30	1500	Ja
Noord-Hollands duinreservaat	87	1-5	1-5	1500	Nee
Schoolse duinen	86	0	0	1500	nee
Solleveld & kapittelduinen	99	1-15	1-10	1500	Nee
Westduinpark & Wapendal	98	1-25	1-10	1500	Nee
Zwanewater & Pettemerduinen	85	0	1-5	1500	Nee
Totaal (maximum)		805			

Tabel 1 Natura2000 gebieden waar jaarlijks meerdere meervleermuizen worden waargenomen in de paar-en winterperiode.

In Nederland overwinteren tegenwoordig ca 900-1000 meervleermuizen. Naast genoemde Natura2000 gebieden langs de kust van Holland komt de meervleermuis nog voor in bunkers rondom Arnhem (ca 70-100 dieren) en in mergelgroeven in Zuid-Limburg (ca 60-100 dieren) (Haarsma 2012a). De Kust van Holland vormt met ca 80% (805 dieren v.d. 1000 dieren) van de Nederlands populatie het grootste bolwerk van de meervleermuis in Nederland. Dit maakt dit gebied ook op Europese schaal zeer belangrijk voor de meervleermuis. De kust biedt plaats aan naar schatting 14% van de Europese winterpopulatie populatie (ca 5890 dieren, zie tabel 2) en 10% van de wereld winterpopulatie (7890 dieren). Het aantal dieren wat gebruik maakt van de kust toont aan dat de werkelijke populatie wat gebruik maakt van de Hollandse bunkers mogelijk veel groter kan zijn (figuur 2) geschat wordt zo'n 10.000 dieren.



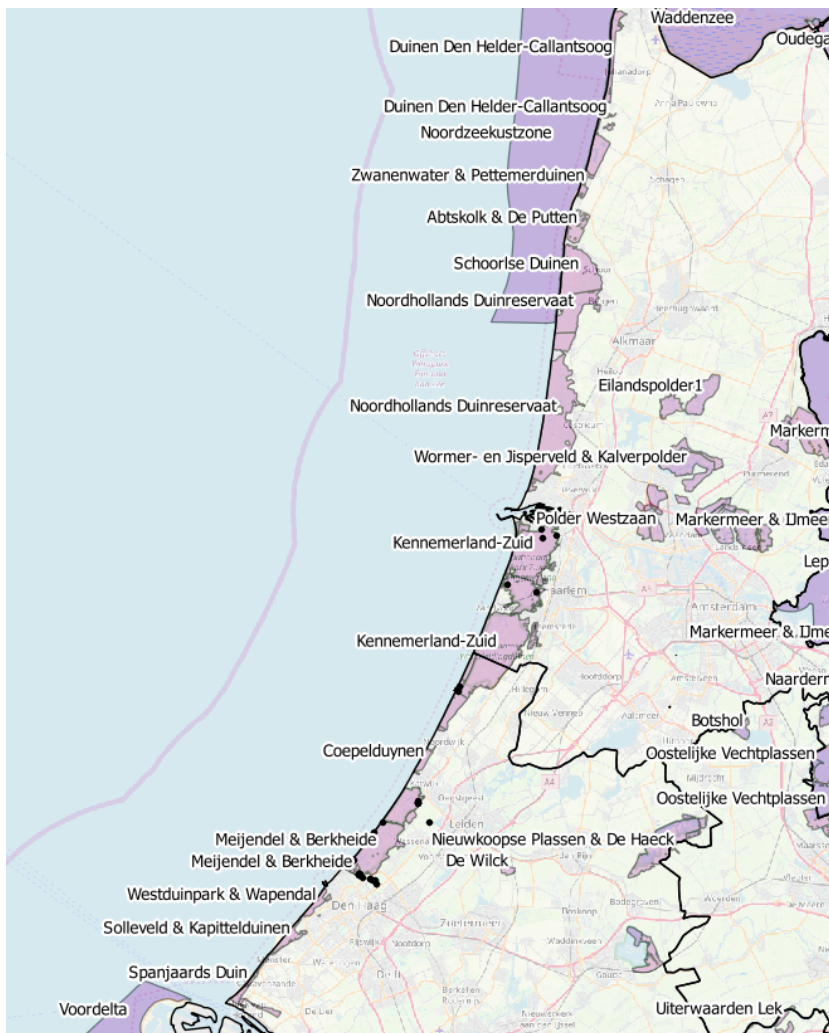


Figuur 2: Tijdens een wintertelling worden alleen zichtbare dieren geteld, de kans is echter aanwezig dat er veel dieren op 'onzichtbare' plekken zitten. Hier een voorbeeld, deze vleermuis bevindt zich achter een rooster waar dieren onmogelijk doorheen kunnen kruipen. Dit rooster staat echter in verbinding met een buizenstelsel wat de hele bunker doorloopt (oorspronkelijk de ventilatie voor de bunker). Vleermuizen kunnen dit buizenstelsel inkruipen, en zijn dan vrijwel onzichtbaar (m.u.v. deze vleermuis dan).

Continent	Land	Geschat aantal	Aantal objecten	Trend
Europa	België	>200	>30	-
	Croatia	0	0	
	Denemarken	100-200	>10	+
	Duitsland	>200	>30	+
	Estland	>400	>50	+/-
	Frankrijk	20	>5	
	Hongarije	30		
	Kazachstan	?		
	Letland	100-200	>10	-
	Litouwen	100-200		-
	Nederland	900-1000	20-40	+
	Oekraïne	>100?	?	
	Polen	500-1000	>100	+/-
	Roemenië	0-10		
	Rusland (Europees deel)	1000-2000	?	
	Slovakije	?		
	Tsjechië	20-30		
	Wit Rusland	>200	>50	-
	Zweden	>100	>	
	Totaal		5890	
Azië	Rusland (Aziatisch deel)	>2000?	?	
	Totaal	7890		

Tabel 2: Geschatte winterpopulatie van de meervleermuis op het Europees en Aziatisch continent¹. Elders in de wereld komt de meervleermuis niet voor. Per land wordt, voor zover bekend, de bijbehorende trend (- = negatief, +/- matig negatief, + = positief, ? =onbekend) gegeven en het geschat aantal objecten per land waar meer dan 3 meervleermuizen worden waargenomen.

¹ Update op basis van Limpens et al 1999, waarbij gebruik is gemaakt van getelde ipv geschatte aantallen



Figuur 3 Locatie van de Natura2000 gebieden

Alle paar -en overwintering verblijfplaatsen van vleermuizen zijn in Nederland beschermd via de Wet natuurbescherming. Deze bescherming geldt voor de vleermuizen en het verblijf. Uitgangspunt van deze wet is dat men niets mag doen waarvan men weet of kan vermoeden dat het schadelijk is voor de beschermde soorten, dit om de gunstige staat van instandhouding van populaties te garanderen. Verstoring van de vleermuizen door non-tactiele prikkels (licht, trilling, geluid, geur) is verboden (zie hoofdstuk 13 voor nadere informatie). Dit is van toepassing voor zowel activiteiten in een bunker als bovenop een bunker (binnen een invloedszone). Omdat vleermuizen plaats getrouw zijn (jaarlijks terug keren naar hetzelfde verblijf) is elk vleermuisverblijf jaarrond beschermd. Ook maatregelen waarvan vermoed kan worden dat ze de structuur of klimaathuishouding negatief beïnvloeden zijn verboden. Alleen indien door middel van het beschikbaar stellen van alternatieve verblijven gegarandeerd kan worden dat de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar is, kan een vergunning van de Wet natuurbescherming worden verleend voor handelingen zoals verstoring van vleermuizen en/of vernietiging/ renovatie van een verblijf.



4 ECOLOGISCH ONDERZOEK

Ecologisch onderzoek wordt vanaf 2002 uitgevoerd door Anne-Jifke Haarsma. In de eerste jaren was zij verbonden aan universiteit Leiden, daarna aan universiteit Nijmegen en Naturalis Biodiversity Center. Zij onderzoekt onder andere de functie en waarde van de winterverblijven voor de meervleermuis. Over dit onderzoek zijn meerdere publicaties verschenen. In hoofdstuk 15 van dit rapport zijn referenties opgenomen, en in hoofdstuk 11 korte samenvattingen. Sinds 2019 werkt Anne-Jifke samen met Wouter Halfwerk, Wouter is verbonden aan de Vrije Universiteit Amsterdam.



5 MIGRATIE –EN VLEGROUTES

5.1 LANDELIJK

Van de meervleermuis is het migratiepatroon tot 1968 goed onderzocht (Sluiter et al. 1971). Met de komst van nieuwe winterverblijven zijn de bijbehorende migratie patronen gewijzigd (Haarsma et al, 2019). De nieuwe winterverblijven hebben vooral een grote invloed gehad op de mannelijke populatie meervleermuizen. Tot ca 1980 vlogen de mannen ook jaarlijks 340 km heen en 340 km terug tussen zomer en winterverblijven. Vanaf 1980 hebben zij de bunkers langs de kust en in Gelderland ontdekt. Lokale overwintering levert voor mannetjes meervleermuizen een grote winst op, omdat ze hiermee hun parseizoen (en dus hun reproductiesucces) kunnen verlengen. Tot op heden blijft het merendeel van de vrouwelijke populatie in Limburg en Duitsland overwinteren, de migratieroutes in dit hoofdstuk omschreven zijn daarom vooral routes gebruikt door het vrouwelijke deel van de populatie. Het belang van de verschillende trajecten van de migratieroute wordt omschreven in Tabel 3 .



Figuur 4 Kaart met de hoofdroutes die meervleermuizen tussen zomer- en winterverblijven gebruiken.

Naam route	Geschat minimum aantal dieren	Periode migratie najaar	Periode migratie voorjaar	Migratie richting in najaar
Afsluitdijk	6000	15 juli - 15 nov	1 mrt - 15 mei	Oost en west!
Amsterdam Rijnkanaal	500	15 juni - 15 aug	15 mrt - 15 apr	Zuid
Biesbosch- Antwerpen verbinding	300	15 juli - 15 okt	1 mrt - 1 mei	Zuid
IJssel	800	15 juli - 15 okt	15 mrt - 15 apr	Zuid
IJsselmeer kust Noord-Holland	2000	15 juli - 15 nov	1 mrt - 15 mei	Zuid
IJsselmeerkust Flevoland	300	15 juni - 15 okt	15 mrt - 15 apr	Noord-oost
IJsselmeerkust Friesland/Noordoostpolder	800	15 juli - 15 nov	15 mrt - 15 apr	Zuid
Lek/ Nederrijn/ Rijn	2000	15 juni - 15 okt	1 mrt - 15 mei	Oost
Maas/Grensmaas	1500	15 juli - 15 nov	1 mrt - 1 mei	Zuid
Noordzee kust Holland	1500	15 juli - 15 nov	1 mrt - 15 mei	Zuid
Noordzee kust Zeeland	100	15 juli - 15 nov	15 mrt - 15 apr	Zuid
Noordzeekanaal	600	15 juni - 15 okt	15 mrt - 15 apr	Oost
Oude Rijn(Zuid-Holland)	1000	15 juni - 15 aug	1 mrt - 15 mei	Oost en west!
Overijsselse Vecht	1500	15 juni - 15 okt	1 mrt - 1 mei	Oost
Reitdiep/ Eemskanaal	1200	15 juni - 15 okt	1 mrt - 15 mei	Oost
Twente kanaal/kanaal Almelo-Nordhorn	500	15 juni - 15 okt	1 mrt - 1 mei	Noord-oost
Veluwe randmeren	300	15 juni - 15 okt	15 mrt - 15 apr	Noord-oost
Waal	500	15 juni - 15 okt	15 mrt - 15 apr	Oost
Waddenkust Friesland/Groningen	1500	15 juli - 15 nov	1 mrt - 15 mei	Noord-oost
Zuid Willemsvaart	800	15 juni - 15 okt	1 mrt - 15 mei	Zuid-oost

Tabel 3 Het belang van de verschillende trajecten tijdens de migratie van de meervleermuis

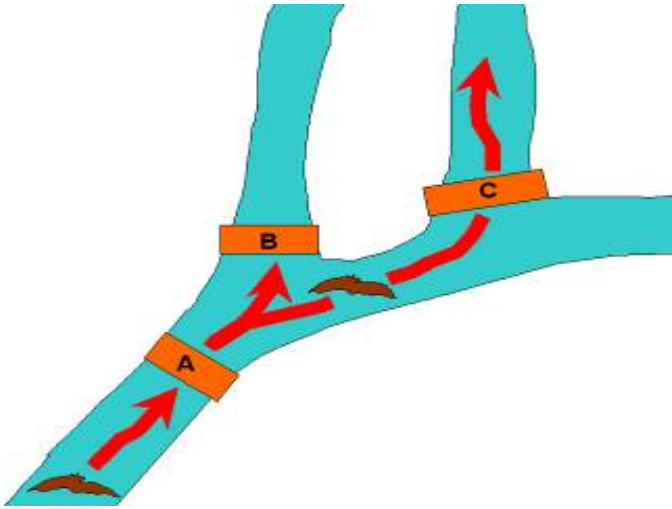
Vrijwel alle vleermuizen die in de winter in de ondergrondse objecten langs de kust van Holland overwinteren, wonen in de zomer in het binnenland (Figuur 3, Figuur 5). Met uitzondering van de meervleermuis, wonen alle overwinteraars in de zomer het liefst in bomen. Langs onze kust liggen de meeste bossen op de binnenduinrand, dat is dus ook de regio met de hoogste dichtheid boombewonende vleermuizen. De meervleermuis komt van verder, de hoogste dichtheden van deze soort zijn te vinden in de laagveengebieden, zoals het groene hart van Holland, West-Friesland en de Beemster (Haarsma, 2015).





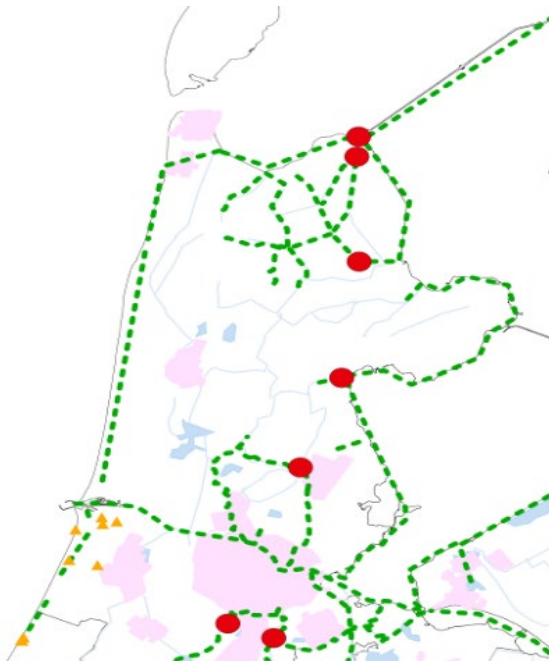
Figuur 5 De ligging van de kraamverblijfplaatsen van de watervleermuis (paars) en de kraamverblijfplaatsen van de meervleermuis (groen) ten opzichte van de kust van Holland. De steden (roze) en hoofdsnelwegen (grijs) zijn ook weergegeven.

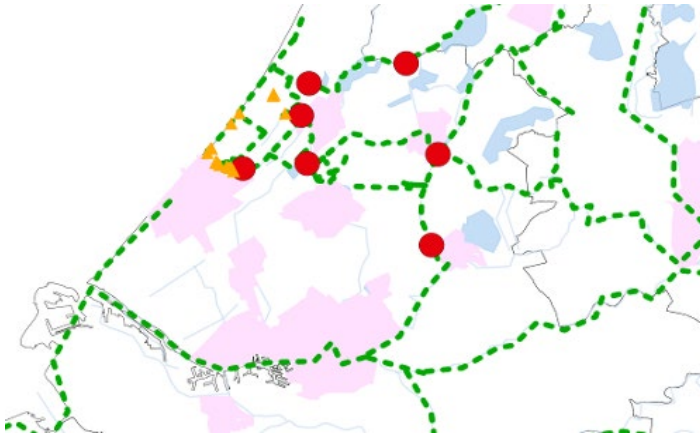
In het voor –en najaar trekken vleermuizen langs vaste routes (migratieroutes) van en naar hun winterverblijfplaatsen. Op route moeten vleermuizen meerdere keren brede snelwegen oversteken. Een snelweg is voor vleermuizen een fysieke barrière; te breed om zonder begeleidende elementen over te steken en vaak sterk verlicht (water en meervleermuizen zijn lichtschuw). Gelukkig zijn langs sommige snelwegen plekken aanwezig waar vleermuizen veilig kunnen oversteken, denk aan een ecoduct of een tunnel (met of zonder water) onder een snelweg. De hoogte en breedte van een tunnel zijn belangrijke parameters die de geschiktheid van een tunnel bepalen (Boonman, 2011). Als richtlijn dienen tunnels geschikt voor watergebonden soorten ten minste 4 meter breed en 1,5 meter hoog te zijn (Haarsma 2010, Figuur 6), voor landgebonden soorten is met name het ontbreken van verlichting rondom een tunnel belangrijk (Limpens et al, 2004). Een groot aantal belangrijke vliegroutes in Holland is bekend en samengevat in figuur 7. Het netwerk vliegroutes is vrij beperkt, aangezien lang niet alle lijnvormige elementen geschikt zijn voor lange afstand migratie van A naar B. Het klein aantal routes wat geschikt is komt vaak samen op één punt. Een dergelijk punt kan gezien worden als knelpunt, omdat vleermuizen hier extra kwetsbaar zijn voor directe of indirecte verstoring.



Figuur 6: De breedte van een brug of tunnel wordt bepaald door de aanvliegeroute. Een brug moet minimaal 4 meter breed zijn zodat een water en meervleermuis deze ongehinderd kunnen passeren. Als de aanvliegeroute via een waterweg (in het blauw in deze figuur) recht op de brug af is (Brug A) is 4 meter voldoende, hoe groter de bocht is die meervleermuizen moeten maken alvorens een brug onderdoor te vliegen (B en vervolgens C) hoe breder de doorgang moet zijn. Bij een hoek van 90 graden ten opzichte van de vaart raden we een breedte van 6 meter aan (Haarsma, 2010). Indien een brug/ tunnel lang is, wordt ook aangeraden een grotere breedte te nemen.

De functie van landschapselementen als migratieroute wordt meestal onderschat. Het waarnemen van (meer)vleermuizen op migratieroute is dan ook extreem lastig. De meeste vleermuissoorten zullen solitair migreren, waardoor de waarneemkans laag is. Bovendien is het onderscheidt tussen een migrerend individu en een passerend individu bijna niet mogelijk, waardoor waarnemingen nauwelijks geassocieerd kunnen worden. De meeste vleermuizen gebruiken tijdens de migratie een 'fly –and- forage' techniek, wat betekent dat ze ook continu aan het jagen zijn. Alleen op plekken met 'stuwings' waar hoge aantallen dieren passeren, is in de migratieperiode met zekerheid een toename van het aantal dieren in één vaste richting waar te nemen.

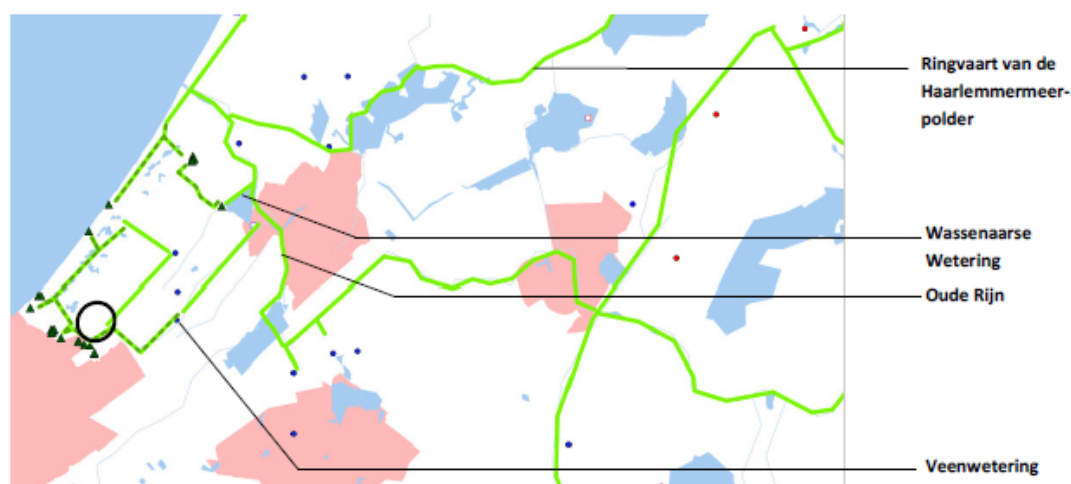




Figuur 7: De ligging van de bekende migratieroutes (groene stippellijn), winterverblijven (gele driehoek), steden (roze), waterwegen (blauw) en de knelpunten (rood).

5.2 MIGRATIEROUTES WATERGEBONDEN SOORTEN NAAR MEIJENDEL & BERKHEIDE

De routes voor de meervleermuis en watervleermuis naar het natura2000 gebied Meijndel & Berkheide zijn grotendeels bekend (figuur 8). De routes zijn vergaard op basis van anekdotisch bewijs, het is mogelijk dat er nog andere routes zijn. De meervleermuis populatie leeft in de zomer ten oosten van de A4 en A44 en moet deze beide snelwegen dus veilig passeren. De Oude Rijn is een belangrijke aanvoerende route, echter deze loopt ook door het centrum van Leiden. Dit centrum is sterk verlicht, daarom wordt deze route gemeden. In plaats daarvan steken de dieren ter hoogte van Stompwijk (de Stompwijkse wetering) de snelweg A4 onder. Vervolgens vliegt een deel via de Vliet verder naar het westen. Via de Veenwetering komen dieren uiteindelijk terecht in het landgoed Clingendael, waarna ze nog de Landscheidingsweg moeten oversteken. Hier ligt een (klein) ecodukt. Een ander deel van de groep vleermuizen vliegt via de Vliet naar de Oude Rijn richting Katwijk/Wassenaar. Via de Wassenaarse wetering vliegt een deel naar de tankwal (en de bunkers op Vliegkamp Valkenburg) de rest vliegt verder naar het zuid-westen en arriveert in de landgoederen zone en vanaf hier vliegen ze door de duinen. Een detailkaart is weergegeven in Figuur 8. Op deze kaart zijn de ligging van de mannenverblijven (blauw) en kraamverblijven (rood) weergegeven. De winterverblijven (driehoeken) liggen vrijwel allemaal langs de kust. De bebouwing van de stad Leiden en Den Haag vormt een barrière. Via het open gebied tussen beide grote steden zijn de vleermuizen in staat in oost-west richting te vliegen.



Figuur 8 Detail van de migratieroutes (groen) van Meervleermuizen naar het Natura2000 gebied Berkheide & Meijendel. Op deze kaart zijn de ligging van de mannenverblijven (blauw) en kraamverblijven (rood) weergegeven. Winterverblijven (driehoeken)

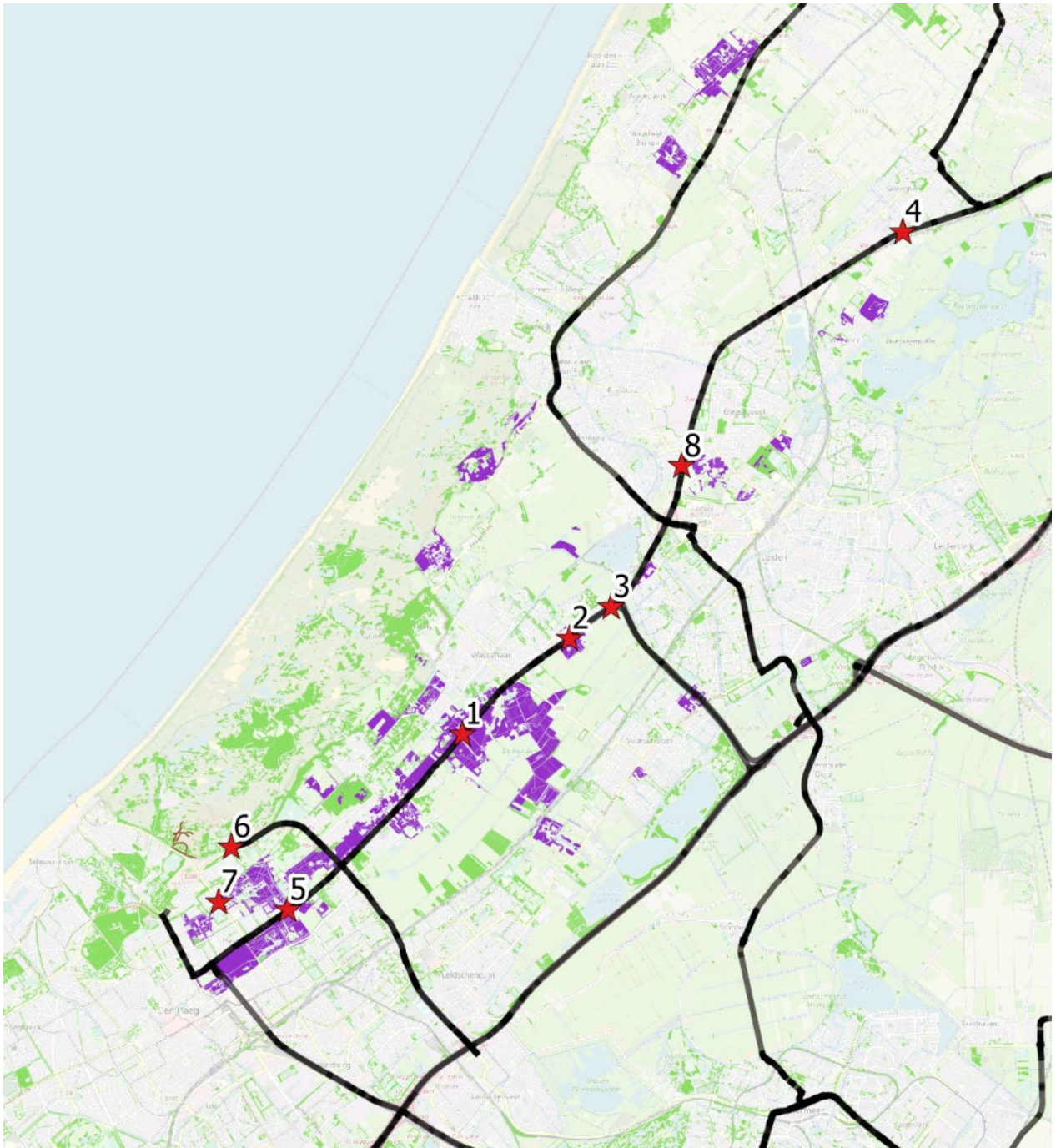
Naam	Periode	Geschat minimum aantal dieren
Vliet	15 juni- 15 okt en 1 mrt-15 mei	800
Veenwetering	15 juni- 15 okt en 1 mrt-15 mei	600
Wassenaarse wetering	15 juni- 15 okt en 1 mrt-15 mei	200
Ter aarkanaal/ gouwe	15 juni- 15 okt en 1 mrt-15 mei	800
Stompwijkse wetering	15 juni- 15 okt en 1 mrt-15 mei	800-1200
Ringvaart van de haarlemmermeerpolder	15 juni- 15 nov en 1 mrt-15 mei	600
Oude rijn (van Woerden tot Leiderdorp)	15 juni- 15 nov en 1 mrt-15 mei	1000
Oude Rijn (Voorschoten tot Katwijk)	15 juni- 15 nov en 1 mrt-15 mei	300

Tabel 4 Het belang van de verschillende trajecten tijdens de migratie van de meervleermuis

5.3 MIGRATIEROUTE LANDGEBONDEN SOORTEN NAAR MEIJENDELL & BERKHEIDE

Baardvleermuis en gewone grootoorvleermuis vallen onder landgebonden vleermuissoorten. Hun vliegroutes en migratieroutes volgen lijnvormige elementen (bomenrijen, dijktafsluiting en soms ook waterwegen). Hun vlieghoogte is vrijwel altijd laag (<30 meter) en ze zullen zoveel mogelijk kruinen en andere vegetatie volgen (binnen 5 meter afstand). Als deze soorten een brede autoweg oversteken hebben ze vrijwel altijd geleidende elementen nodig. In Zuid-Holland zijn deze helaas onvoldoende aanwezig. Met name de A4, A44 en de nieuwe verbindingsweg N434 kennen niet of nauwelijks onderdoorgangen geschikt voor deze soorten. Bij werkzaamheden langs de wegen worden soms hoge bomen belangrijk als geleidend element opgeruimd. Herplant met lage struiken is daarbij onvoldoende, een kruin op > 15 meter hoogte met een omvang van >30 meter is nu eenmaal niet gelijk aan een kruin van 2 meter op 1 meter hoogte. Het verdient aanbeveling om voor deze soorten maatwerk oplossingen in te richten.

Migratieroutes essentieel voor vleermuizen om van hun zomerhabitat naar hun winterhabitat (de bunkers) te geraken. Daarom geven we in dit rapport een grof overzicht van knelpunten en belangrijke bosgebieden. We kennen echter niet alle knelpunten en belangrijke bosgebieden, hiervoor is nader onderzoek nodig.



Figuur 9: Kaart met bosgebieden (groen) en belangrijke bosgebieden voor de baardvleermuis (paars) (kaart: door Batweter onderzoek en advies)

Id	Locaties	Omschrijving
1	Verbinding tussen Horsten en landgoederen strook aan andere kant van de A44	Verbinding ontbreekt
2	Verbinding Zuidwijk/ landgoederen Voorschoten (zomer) en bunkers (winter)	Verbinding ontbreekt
3	Verbinding Zuidwijk/ landgoederen Voorschoten (zomer) en bunkers (winter)	Verbinding ontbreekt
4	Verbinding landgoederen Warmond en kust (bunkers)	Verbinding verlicht
5	Verbinding Haagse bos en Clingendael	Eekhoornbrug aanwezig, matig geschikt voor vleermuizen
6	Verbinding Clingendael en kust	Via fietsbrug, matig geschikt voor vleermuizen
7	Verbinding Arendsdorps en Clingendael	Verbinding ontbreekt
8	Verbinding landgoederen Oegstgeest en kust	Verbinding ontbreekt

Tabel 5: Omschrijving van knelpunten.



6 FUNCTIE VAN DE OBJECTEN VOOR VLEERMUIZEN

De bunkers, gangen, kelders en stelsels beschreven in dit rapport worden gebruikt door 6 soorten vleermuizen, waarvan 5 vrij algemeen. Vaak worden deze objecten beschreven als winterverblijven voor vleermuizen. Deze term is slechts gedeeltelijk juist. Bunkers, gangen, kelders en stelsels hebben namelijk meerdere functies, vaak zijn deze functies gebonden aan een jaargetijde. Deze functies zijn bv. als paarplaats, ontmoetingsplaats, veilige rustplaats op doortrek en rustplaats voor een dag. Vanwege die vele functies wordt een bunker dan ook niet alléén in de winter gebruikt maar is het merendeel van de objecten ook belangrijk in nazomer, herfst en voorjaar. Een kleine selectie verblijven wordt ook in de zomer gebruikt en dient op dat moment als zomerverblijf of soms zelfs als kraamverblijfplaats.

Een verkorte samenvatting van een jaarrond vleermuisbunker

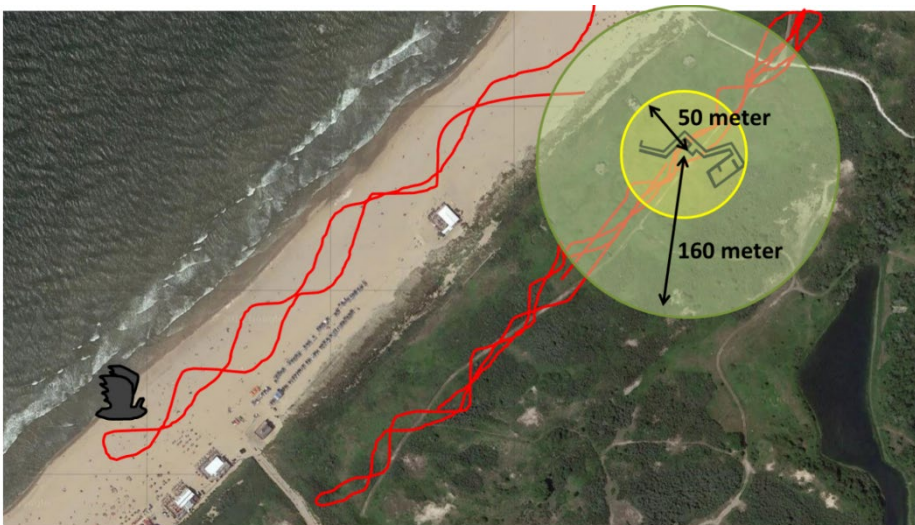
Mannetjes wonen in de zomer over het algemeen binnen een straal van 30 kilometer van een vleermuisbunker (Haarsma, 2003, 2006, 2012b). Afhankelijk van de soort wonen ze in de zomer in bomen of gebouwen. Zo af en toe vliegen ze 's nachts naar de bunkers om die te inspecteren ('mid zomer zwermen'). Soms verblijft een mannetje er ook overdag om te slapen. Vanaf half juli arriveren meer mannetjes, op dat moment worden ze ook agressief ten opzichte van elkaar en probeert ieder mannetje een eigen plek binnen een bunker te veroveren (Figuur 10). 's Nachts, tussen avond schemering en grofweg 3:00 's morgens, gaan de mannetjes voor de ingang van hun winterverblijf rondvliegen om de aandacht van passerende vrouwtjes te trekken. Dit gedrag wordt zwermen genoemd. Meervleermuizen hebben voor dit zwermen een zeer groot ruimte gebruik, ze vliegen lange banen van meer dan 150 m heen en weer terug, dit wordt patrouille vliegen genoemd (Figuur 11). Een patrouille gebied is minimaal 500 m² groot, maar soms ook wel 2 km². Vanaf half augustus arriveren de vrouwtjes. Bij sommige soorten, zoals de meervleermuis, zijn de vrouwtjes slechts op doortrek naar meer zuidelijk gelegen winterverblijven, zoals grotten in Frankrijk, vestigingswerken in België of mergelgroeven in Limburg. Voor de vrouwtjes dient het winterverblijf van de mannetjes als ontmoetingsplek, paarplaats en als veilige rustplaats. De paartijd gaat over in de wintertijd, niet alle individuen gedragen zich hetzelfde. Het komt dus voor dat sommige dieren al 'winterslapen', terwijl andere nog met de paring bezig zijn. De winterslaap duurt, ook weer afhankelijk van het individu tot maximaal begin mei. In het voorjaar als de dieren wakker worden, vinden dezelfde activiteiten als in het najaar plaats: paring, zwermen, rusten. De vrouwtjes verlaten meestal als eerste de winterverblijven.



- = Zwermperiode voornamelijk bezocht door niet seksueel 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 seksueel actieve dieren. Dichtheid individuen per soort gemiddeld hoog. Onderscheid tussen zwermende, in- of uitvliegende dieren is niet mogelijk.
- = 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	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni
Baardvleermuis												
Franjestaart												
Gewone grootvleermuis												
Meervleermuis												
Watervleermuis												

Figuur 10: Het jaarrond gebruik van bunkers door vleermuizen (Haarsma 2011). (gewone- en ruige dwergvleermuis zijn hier beide niet vermeld omdat deze niet of zeer beperkt in bunkers overwinteren.)



Figuur 11: Kwetsbare zone (50-160 meter) en zwermzone (rode lijnen) van een bunker gebruikt door meervleermuizen.



7 BEHOUD EN BEHEER

7.1 ALGEMEEN

Vleermuizen gebruiken bunkers op verschillende manieren gedurende het jaar. Omdat vleermuizen jaarlijks naar dezelfde objecten terugkeren is een bunker jaarrond beschermd. Beheer –en behoud maatregelen met een negatief effect op klimaat (temperatuur/ luchtstroming) en het aanbod aan hangplekken zijn alleen mogelijk met een vergunning van de Wet natuurbescherming. Tot op heden bestaat er geen gedragscode waaronder werkzaamheden aan behoud en beheer van een vleermuisbunker vallen. In tabel 6 wordt een overzicht gegeven van de meest voorkomende activiteiten en de consequenties hiervan op vleermuizen en bijbehorende vergunningsplicht.

In de buurt van een vleermuisbunker zijn naast vleermuizen ook broedvogels, zandhagedis en andere beschermde natuurwaarden aanwezig. Hier kunnen conflicterende belangen optreden. Zo is bij Dunea een gedragscode in gebruik die werkzaamheden beperkt tijdens de broedtijd (tot eind september), direct na afloop kan er wel gewerkt worden, maar vleermuizen zijn in de periode na het broedseizoen zeer kwetsbaar. Hier moet een andere oplossing voor komen, want dit zorgt nu voor verstoring van vleermuispopulaties en is bovendien vergunningplichtig (Wnb) omdat in een periode gewerkt wordt waarbij al vleermuizen aanwezig zijn. De oplossing is de werkperiodes af te stemmen op vleermuis belangen, zie tabel 7, en evt een quickscan te doen om verstoring van vogels in het broedseizoen te vermijden.



Figuur 12: Hier wordt de gang voor een bunker bedekt met stelcon platen, waarbij de nieuwe ingang (voor mens en vleermuis) om de hoek komt te liggen. Met een dergelijke ingreep verandert het klimaat in een bunker sterk (zie tabel 6), daarom is hiervoor altijd overleg met een vleermuisdeskundige nodig. Vanwege kans op verstoring kunnen dergelijke werkzaamheden alleen worden uitgevoerd in de voor vleermuizen minst kwetsbare periode (tabel 7).

Activiteit	Effect op vleermuizen/ verblijf	Vergunning Wnb nodig	opmerking
Dichtschuiven van een bunker met zand	Verblijf wordt vernietigd. Kans op insluiting vleermuizen	Ja	
Reguliere controle buitenkant bunker op schade of inbraak		nee	
Controle binnenzijde bunker na inbraak door beheerder (noodreparatie)		nee	Volg richtlijnen genoemd in paragraaf 7.5
Maaierwerk op of nabij bunker	Kans op verstoring vleermuizen		Werk in minst kwetsbare periode, zie tabel 7
Hout versnipperen op of nabij bunker	Kans op verstoring vleermuizen		Werk in minst kwetsbare periode, zie tabel 7
Waterstand verlagen/verhogen	Activiteit heeft effect op klimaat	ja	
Zand weghalen of aanbrengen (verstuiving)	Activiteit heeft effect op klimaat	ja	
Plaatsen van een afsluiting (hek, deur, stelconplaat)	Kans op negatieve verandering van het microklimaat	ja	Maatwerk, overleg met vleermuisdeskundige nodig. Zie ook paragraaf 7.6. Periode van werkzaamheden in minst kwetsbare periode (tabel 7).
Divers regulier beheer		nee	Zie paragraaf 7.7 voor beschrijving van regulier beheer
Herbestemming bunker voor medegebruik (bv museum, rondleiding, opslag etc)	Kans op verstoring van vleermuizen.	ja	
Inrichting van bunker tbv museum	Kans op negatieve verandering van het microklimaat	ja	
Plaatsen verlichting naast bunker	Kans op verstoring vleermuizen	ja	Zie paragraaf 7.2
Plaatsen verlichting in een bunker	Kans op verstoring vleermuizen	ja	Zie paragraaf 7.3
Opslaan van materiaal in bunker	Kans op verstoring vleermuizen	ja	Alleen in minst kwetsbare periode, zie tabel 7. Voor meer info zie paragraaf 7.4

Tabel 6 Overzicht van behoud en beheer activiteiten, het effect op vleermuizen en vergunningsplicht.



Functie	jan	feb	mrt	Apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	Dec
Paarverblijf	groen	groen	groen	oranje	rood	rood	groen	oranje	rood	rood	oranje	groen
Kraam of zomerverblijf	groen	groen	groen	oranje	rood	rood	rood	oranje	oranje	groen	groen	groen
Winterverblijf	rood	rood	rood	rood	groen	groen	groen	oranje	rood	rood	rood	rood

Tabel 7 Natuurkalender met indicatieve kwetsbare perioden voor vleermuizen voor de verschillende verblijfplaats functies. Rood = meest kwetsbare periode, oranje = overgangperiode (van zomerverblijf naar tijdelijk of paarverblijf en van paarverblijf naar winter)

7.2 VERLICHTING BIJ INGANG

Alle soorten vleermuizen zijn gevoelig voor verstoring door licht. De meervleermuis en watervleermuis zijn zelfs extreem gevoelig voor licht. Een bunker dient altijd als paarverblijf en ontmoetingsverblijf. Om elkaar de ingang van een bunker te wijzen vertonen vleermuizen een gedrag genaamd 'zwermen'. Hiermee wordt letterlijk in rondjes vliegen bedoeld, zoals een zwerm bijen. Vleermuizen zwermen zoals bij de ingang van een object als in de ruime omgeving van een object (zie hoofdstuk 6, figuur 11). Omdat vleermuizen in hoge dichtheden rondvliegen (en vooral met elkaar bezig zijn) zijn zwerpende vleermuizen kwetsbaar voor predatoren. Meer verlichting betekent een hogere zichtbaarheid door predatoren, ook dag actieve predatoren zoals een boomvalk, ekster en meeuw) kunnen in verlichte situaties vleermuizen pakken.

Vleermuizen zullen daarom, indien mogelijk, verlichting mijden. Verlichting bij de ingang van een bunker of verlichting in een bunker heeft daarom een negatief effect op de populatie vleermuizen. Het is zelfs mogelijk dat een bunker wordt verlaten.

7.3 VERLICHTING IN EEN VLEERMUISVERBLIJF

Ook in hun verblijf zijn vleermuizen gevoelig voor verstoring door licht, des te meer, omdat ze het licht lastiger kunnen mijden. Daarom kan bijvoorbeeld in een vleermuisverblijf niet zomaar vaste noodverlichting worden opgehangen, als deze namelijk per ongeluk wordt ingeschakeld heeft dit een groot negatief effect. Daarom dient verlichting altijd zodanig te worden geïnstalleerd dat deze van 1 augustus tot 15 mei niet per ongeluk ingeschakeld kan worden (bv een aparte elektriciteit groep die in de winter uitgeschakeld wordt, met op een zichtbare locatie een rode en duidelijk gelabelde lamp).

7.4 OPSLAG VAN MATERIAAL

Opslag van materiaal betekent dat een object slechts een beperkt aantal keer per jaar betreden hoeft te worden. Vaak worden bunkers gebruikt voor opslag van spullen zoals tafels, stoelen, of bijvoorbeeld materiaal van een strandtent. Bedenk in dit soort situaties dat vleermuizen al vanaf 1 augustus in een bunker verblijven. Indien materiaal na die tijd in een bunker wordt neergezet, worden alle aanwezige vleermuizen dus ernstig verstoord. Dit zelfde geldt voor het moment waarop het materiaal weer wordt opgehaald. Het 'zomer' seizoen van een strandtent, sport vereniging of dergelijke begint mogelijk eerder dan het zomerseizoen van de vleermuizen, die tot 15 mei uitslapen. Hiermee is het te verwachten effect op de vleermuizen 'negatief'.

Opslag van materiaal kan alleen in een object wat enigszins droog is, waarvan de ingang groot genoeg is, de hal niet vol ligt met troep en stenen etc. Omdat het aantal bezoeken beperkt is (en de waarde van de spullen die worden opgeslagen ook vaak beperkt is), zijn geen reparatiewerkzaamheden aan de bunker nodig. Wel zijn mogelijk aanpassingen aan de ingang(en)



nodig, zodat één ingang overblijft die kan worden afgesloten met een slot. Waarschijnlijk heeft opslag materiaal negatieve consequenties voor het microklimaat.

De enige manier om opslag van materiaal en vleermuizen te combineren is een zonering in de tijd, namelijk halen en brengen van materiaal in de opslag tussen 15 mei en 1 augustus als het microklimaat niet aangetast wordt.

7.5 NOODREPARATIE

Een groot aantal van de bunkers langs de kust van Holland wordt jaarlijks één of meerdere malen open gebroken. Een opengebroken bunker levert gevaar op voor voorbijgangers en heeft een aantrekkingskracht op vandalen. Ook om verstoring van vleermuizen te voorkomen dient een verblijf zo snel mogelijk voor mensen te worden afgesloten. Aangezien bunkers en vleermuizen beschermd zijn via de Wet Natuurbescherming dient voor de afsluiting een strikt protocol te worden gehanteerd. Dit om onnodige en schadelijke verstoring van vleermuizen en hun habitat te voorkomen, zoals insluiting van vleermuizen, vernietiging van een verblijf en negatieve verandering van de directe omgeving of het klimaat van de bunker. Tijdens een noodreparatie moeten beheerder soms een bunker betreden. Hiervoor gelden de volgende voorwaarden:

- Bezoekers dienen bij voorkeur "koude" verlichting te dragen. Elektrische LED lampen vallen daaronder. Een Maglite met een halogeen lamp is een warme lichtbron. Lampen op benzine of gas zijn zonder meer uit den boze (Haarsma & de Hullu 2012)
- De mate van verlichting dient afgestemd te zijn aan de omgeving: grote ruimte feller licht dan in kleine ruimtes. Vermijdt directe verlichting in de ogen van de vleermuizen.
- Bezoekers dienen kennis te hebben van ecologie en gedrag van vleermuizen. Dit om gedragingen van vleermuizen die indicatief zijn voor verstoring te kunnen interpreteren.
- Bekijken en verlichten van plekken waar vleermuizen kunnen hangen (zoals achter platen, in kieren, etc.) is niet nodig voor een noodreparatie. Om onnodige verstoring van vleermuizen te voorkomen dient dit geheel vermeden te worden
- Blijf niet langer nabij of onder een vleermuis staan dan nodig, dit om te voorkomen dat de vleermuis wakker wordt.
- Niet roken in de bunker, ook niet als geen vleermuizen aanwezig zijn.
- De duur van betreding dient niet langer te zijn dan strikt noodzakelijk





Figuur 13: Een noodreparatie in de winter. Om te voorkomen dat vleermuizen wakker worden van de lasdampen is de deur uit de scharnieren getild. En wordt buiten de bunker gerepareerd.

7.6 VANDAAL PROEF AFSLUITEN

Er bestaat een wedloop tussen mensen die bunkers open maken (hier de bunkervandalen) en de mensen die bunkers dichtmaken (hier de beheerder). Via een simpele app op een smartphone en publiek (betaald) beschikbare data kan de ingang van een bunker zeer nauwkeurig gevonden worden. Het is belangrijk dat een beheerder een keuze maakt hoe een bunker te beheren (inbraken op zwakke plekken toelaten is goedkoper dan herstel van muur of plafond). Bunkers met hoge dichtheden vleermuizen dienen anders beheerd te worden dan bunkers met lage dichtheden. Een elektronische oplossing met alarmering is in sommige gevallen uitvoerbaar en te adviseren.

Onderschat bunkervandalisme niet! Een steen van 100 kilo is gemakkelijk op te tillen zelfs een stelconplaat van een 1000kg is met een simpele potkrik geen problemen. Bunkervandalen zijn inmiddels in het bezit van apparatuur op accu of gebruiken zelfs een aggregaat waardoor een bunker snel opengemaakt kan worden. Een gedegen permanente afsluiting heeft een duidelijk voordeel, omdat daarna ook minder toezicht nodig is. Maatvoering en materiaalkeuze van een dergelijke afsluiting is maatwerk. Om te voorkomen dat met een afsluiting het binnen klimaat wordt veranderd is advies door een vleermuisdeskundige noodzakelijk en soms ontheffing plichtig. Wel adviseren wij om altijd een inspectieluik in te bouwen om winterinspecties en populatietrends in kaart te kunnen blijven brengen. Het volledig afsluiten van een bunker lijkt aantrekkelijk maar zorgt er eveneens voor dat er geen controles meer zullen plaatsvinden (niet op braak maar geen vleermuistellingen). Bovendien is de kans dat het klimaat hiermee ongeschikt is geraakt heel groot.



Figuur 14: Een stelcon plaat kan ondergraven worden, of opgetild. Met 2 man scheppen zijn bunkers vrij snel open (deze foto is gemaakt tijdens een legale onderzoeksactie in opdracht van gemeente Den Haag, vanwege gevoeligheid zijn de mensen op deze foto toch onherkenbaar gemaakt).

7.7 REGULIER BEHEER AFGESTEMD OP VLEERMUIZEN

Onder bestendig beheer en onderhoud wordt het voortzetten van met enige regelmaat terugkerende activiteiten verstaan, die gericht zijn op de instandhouding van de bestaande situatie. Het gaat hierbij om beheer en onderhoud aan objecten (zoals bunkers en gangenstelsel), maar ook bomen, wegbermen en infrastructuur. Beheer met een langdurige cyclus (10 jaar of meer) kan onder bestendig beheer vallen, mits met dat beheer de situatie gehandhaafd blijft en mits er geen structurele veranderingen optreden die kunnen leiden tot negatieve effecten op de aanwezige beschermde soorten, die effecten zullen gemonitord moeten worden.

De werkzaamheden bedoeld als regulier onderhoud worden vaak omschreven in een beheersplan. In een dergelijk beheersplan staat ook omschreven hoe en wanneer dergelijke werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden. Het beheer en onderhoud van een bunker of gangenstelsel valt onder regulier onderhoud, als de huidige situatie gehandhaafd blijft en zolang vleermuizen tijdens of als gevolg van dergelijke werkzaamheden niet gestoord worden.

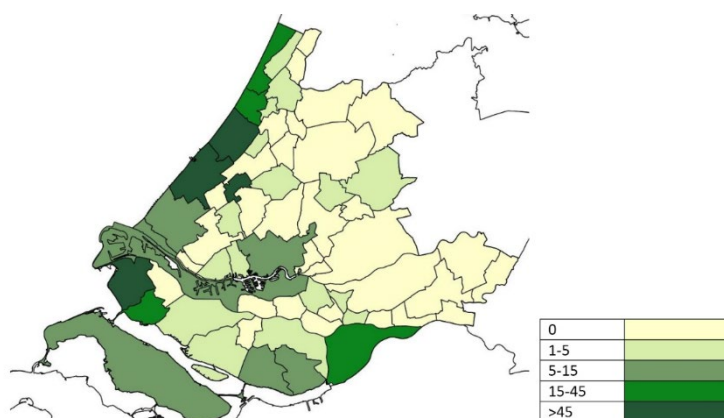
8 OVERZICHT VAN DE OBJECTEN

8.1 GETELDE OBJECTEN

De getelde objecten zijn grofweg in twee categorieën te verdelen;

- stelsels waarbij enkele bunkers verbonden zijn door een gangenstelsel;
- losse bunkers, die vaak groepsgewijs in het landschap liggen.

De gangenstelsels zijn vaak afgesloten met een deur en in principe niet toegankelijk voor mensen en wel voor vleermuizen. Vleermuizen hebben toegang door een soort brievenbusopening in een deur of andere kleine openingen in de afsluiting. Ook enkele losse bunkers zijn met zulke deuren of traliewerk afgesloten. Deze afsluitingen en de overige delen van bunkers zijn regelmatig slachtoffer van braakpogingen door bunkerliefhebbers. Over het algemeen streven wij ernaar om bunkers met de grotere aantallen vleermuizen of zeldzame soorten af te sluiten.



Figuur 15: De verspreiding van vleermuiswinterverblijven over Zuid-Holland per gemeente. De meeste objecten liggen langs de kustlijn.

Om het telwerk overzichtelijk te houden zijn in het begin van de tellingen ook de groepsgewijs in het landschap liggende bunkers bij elkaar opgeteld, inmiddels zijn ook deze bunkers individueel bekend maar voor dit overzicht worden ze groepsgewijs weergegeven.

8.2 NIET OPGENOMEN OBJECTEN

In dit rapport zijn de gegevens van “Zwarte Pad overig” en “Meijendelse slag” die wel in het rapport uit 2010 zijn genoemd, niet opgenomen.

Het gaat om gegevens van een groot aantal kleine losse bunkers die het ene jaar wel en het andere jaar niet worden geteld. Ook zijn veel bunkers die werden geteld inmiddels onder het zand geschoven en niet meer voor vleermuizen of tellers toegankelijk. Analyse en conclusies op basis van de beschikbare gegevens van deze twee groepen is lastig en daarom niet uitgevoerd.

In dit rapport zijn gegevens opgenomen van de afgelopen 13 jaar waarbij 1x per winter is geteld. Hierbij zijn geen statische bewerkingen uitgevoerd waarbij is gecorrigeerd voor soms niet getelde objecten of een toename van het aantal objecten.

Naast de geteld objecten bevat het duin nog veel meer ons onbekende of onder het zand geschoven objecten. Deze objecten zullen soms wel voor vleermuizen maar niet voor tellers toegankelijk zijn.

De soort samenstelling van objecten verschilt soms aanzienlijk. De trends zijn waarschijnlijk wel door te trekken naar andere soorten en objecten, maar enige voorzichtigheid is hier wel nodig.

8.3 OPBOUW VAN DE GRAFIEKEN

In de grafieken zijn “niet monitoring objecten²” en “indeterminabele dieren³” weggelaten.

In de tabellen en grafieken voorkomende soorten:

- baardvleermuis (waarbij geen onderscheid gemaakt wordt tussen brandts vleermuis en gewone baardvleermuis)
- watervleermuis
- franjestaart
- meervleermuis
- gewone grootoorvleermuis
- dwergvleermuis (waarbij de beide dwergvleermuissoorten samen zijn gevoegd)

De vale vleermuis komt ook in Zuid-Holland voor, maar is vanwege de extreme zeldzaamheid niet nader genoemd in dit rapport.

² Objecten die niet in de officiële monitoring meelopen, veelal omdat ze niet jaarlijks geteld worden

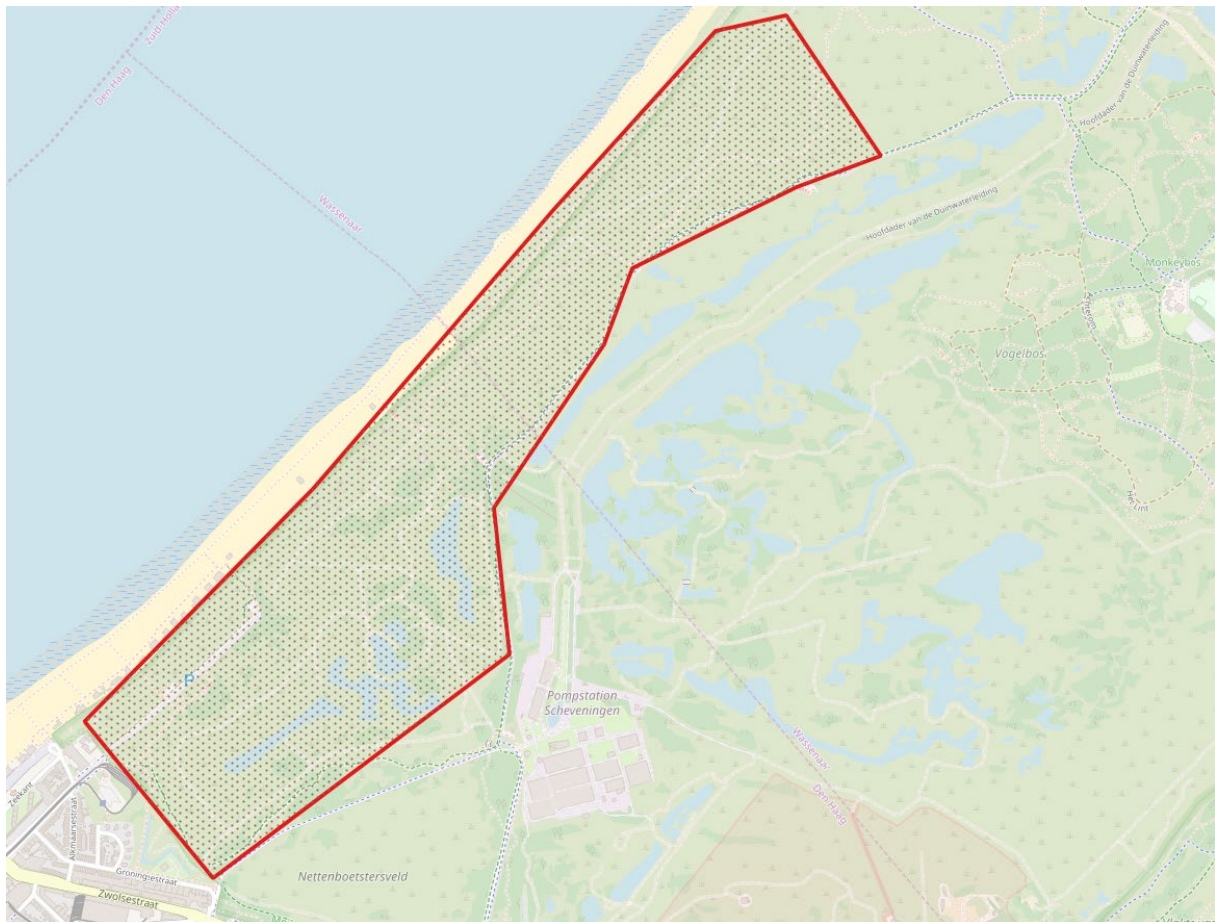
³ Dieren die niet op soort kunnen worden gedetermineerd of waaraan getwijfeld wordt



9 9. TELRESULTATEN PER CLUSTER

9.1 DELFLAND / RUIGENHOEK/BUNKER AAN DE ZEEREEP (GANGENSTELSEL)

Kaart



Figuur 16 Ligging Delfland, Ruigenhoek, bunker aan de zeereep

Beschrijving

Ruighoek is een gangensysteem met ondergrondse manshoge gangen, ondergronds verbonden met een aantal bunkers. Het systeem heeft een lengte van 320 meter. De bunker maakte vroeger deel uit van een groot gangensysteem 'Batterie Scheveningen-Nord' waartoe ook het DWL-systeem behoorde. De vleermuisgangen zijn niet verbonden met de vuurleidingspost, S414.



Figuur 17: links, ingang van de Ruighoek bunker. Rechts de S414, deze bunker is niet verbonden met het achterliggende vleermuisstelsel Ruighoek (fotograaf: Yves Adams)

Het stelsel is afgesloten met een degelijke deur. Ondanks regelmatige controle en handhaving wordt het stelsel regelmatig opengebroken. Veel lieden zijn onterecht in de veronderstelling dat ze via de vleermuisgang naar de S414 kunnen. Helaas wordt vaak in het najaar of het winterseizoen ingebroken, dit heeft in dit stelsel zeer ernstige negatieve consequenties voor de vleermuizen. Een eenmalige open dag zou mogelijk de druk wat betreft inbraken verminderen (zie hoofdstuk 12).

Waarde voor vleermuizen

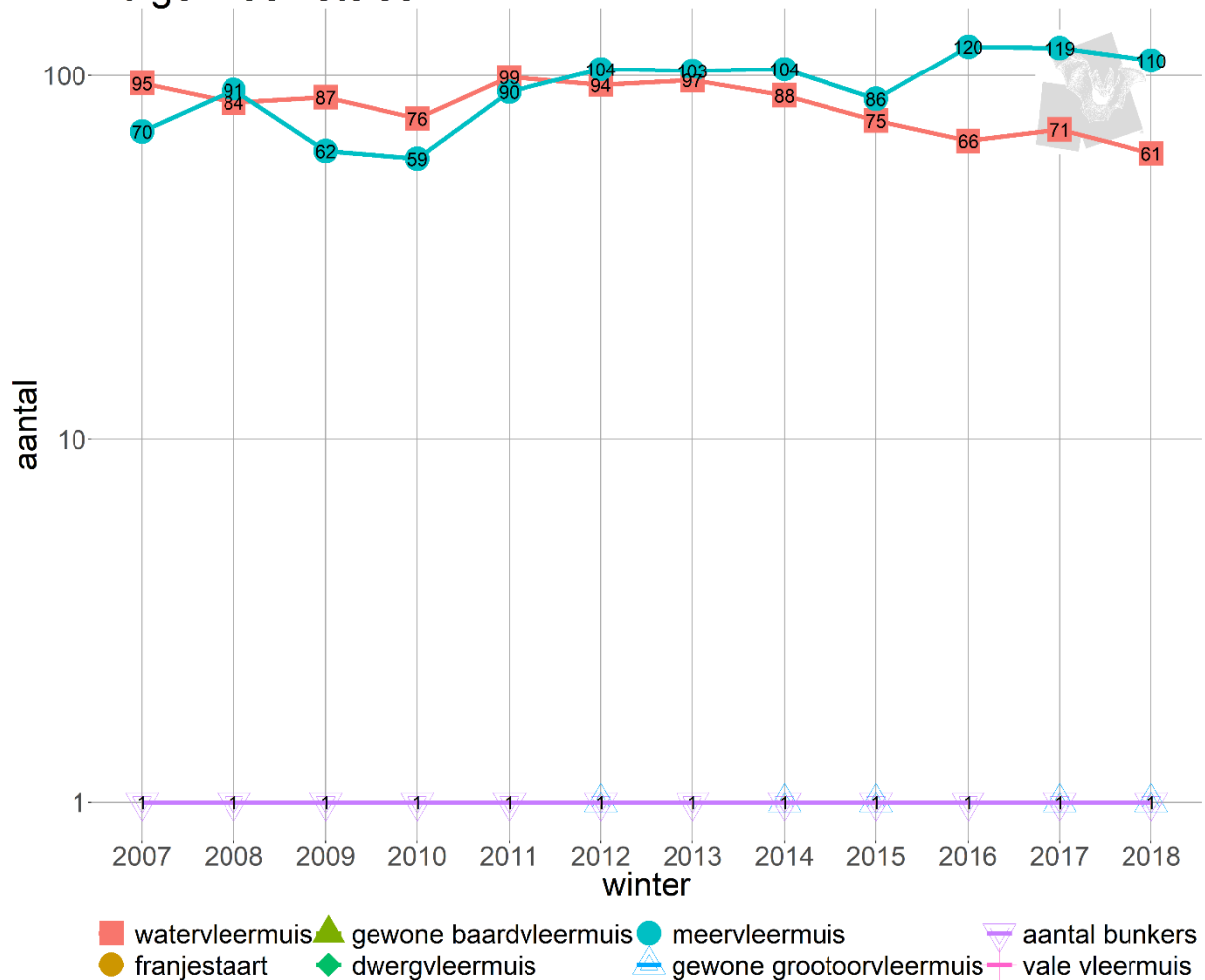
In bunker Ruighoek vinden we vooral watervleermuis en meervleermuis. De bunker heeft niet alleen binnen Nederland, maar ook binnen Europa een zeer hoge waarde. In dit stelsel wordt, samen met nabijgelegen bunker DWL (zie volgende paragraaf) één van de hoogste aantallen overwinterende meervleermuizen van heel Europa geteld. Ruighoek en DWL samen bieden plaats aan ca 210 meervleermuizen en daarmee ca 21% van de Nederlandse populatie en ca 6.2% van de Europese populatie. Als we dit aantal samenvoegen met Uilenbosch en Moffenslag komen we op 590 meervleermuizen, 59% van de Nederlandse populatie en 17% van de Europese populatie. Dit is ook de reden dat de bunkers met de meervleermuis als doelsoort zijn aangewezen als Natura2000 gebied ‘Meijendel & Berkheide’. De meervleermuis heeft hier een behoud doelstelling, zowel wat betreft omvang en kwaliteit leefomgeving, als wat betreft populatie-omvang.

Trend

Het gebruik door overwinterende meervleermuizen nam tot ca 2009 duidelijk af door verstoring na inbraken. Om het effect van verstoringen te verminderen en om het stelsel voor vleermuizen nog beter te maken zijn in de zomer van 2011 platen voor vleermuizen opgehangen. Met name de meervleermuizen hebben sterk geprofiteerd van deze platen. Dieren die normaal onzichtbaar hingen (en dus niet werden waargenomen door de vleermuisonderzoekers) zijn nu uit alle hoekjes en gaatjes gekropen en hangen nu achter de platen. Het aandeel van de zichtbare populatie is hiermee sterk toegenomen.

Aantalsontwikkelingen

Ruigenhoek stelsel



Figuur 18 Aantalsontwikkeling Ruigenhoek stelsel

Advies/ maatregelen

De bunker wordt bijna jaarlijks opengeboken. Helaas vaak in het vleermuisseizoen, wat keer op keer zorgt voor een kleine daling in de populatie. Sommige plekken zijn meerdere keren opengeboken, en daarna weer dichtgemaakt. Dergelijke kwetsbare plekken in een bunker moeten structurele aanpassingen krijgen om inbraken permanent te voorkomen. Een goed voorbeeld is een stalen grill onder een luchtschacht zodat inbrekers niet verder kunnen. Omdat de bunkers zijn aangewezen voor de meervleermuis, is het mogelijk om via Natura2000 life subsidie te krijgen voor maatregelen voor dit object.

Indien een bunker in de winter open wordt gebroken, is het niet mogelijk om met groot materieel de bunker weer te sluiten (vanwege extra verstoring). Het is echter wel essentieel dat dit in het volgende zomerseizoen, tussen 15 mei en 15 juli, gebeurt (zie hoofdstuk 7). Omdat de beheerder werkt met een gedragscode is werk binnen het broedseizoen lastig. Toch is het belangrijk voor de vleermuizen om juist in deze periode te werken (werken na 15 juli levert verstoring van vleermuizen op, en is daarmee een overtreding van de Wet Natuurbescherming). Als compromis is de oplossing om ter plaatse van de bunker worden gecontroleerd of zich hier wel of geen broedvogels bevinden,

Vanwege de vuurleidingspost, S414, een zeer zeldzame bunker met een hoge cultuurhistorische waarde, bestaat er nog steeds de wens om in dit gebied een museum te beginnen. Medegebruik



(museum en vleermuizen) van een bunker met deze hoge dichtheid vleermuizen is niet mogelijk. De enige optie is een deel van de vleermuizen te verplaatsen naar een volledig functioneel alternatief. Dit in combinatie met een breed pakket maatregelen om te zorgen dat de omvang, kwaliteit en populatie-omvang van de meervleermuis gelijk blijft.

Een aantal jaar geleden heeft Hoogheemraadschap een deel van de bebording in de zeereep weggehaald. Hierdoor hebben mensen soms het idee dat ze zomaar de zeereep in kunnen lopen. Betreding rondom de bunkers is hierdoor toegenomen. Het is aan te raden om nieuwe bebording te plaatsen.



9.2 DWL (GANGENSTELSEL)

Kaart

Zie figuur 16.

Beschrijving

Het DWL gangenstelsel maakte vroeger deel uit van een groot gangenstelsel batterie Scheveningen-Nord waartoe ook de Delfland/Ruigenhoek gangen behoorde. Het DWL-gangenstelsel is een gangenstelsel met ondergrondse manshoge gangen waaraan meerdere bunkers liggen. Het stelsel had lange tijd een lengte van slechts 80 meter lengte en slechts 2 bunkers. In 2007 is ruim 350 meter gang en 3 bunkers bij het stelsel getrokken (verbonden met een gerepareerde gang dmv beton platen).



Figuur 19: Ingang naar DWL bunker.

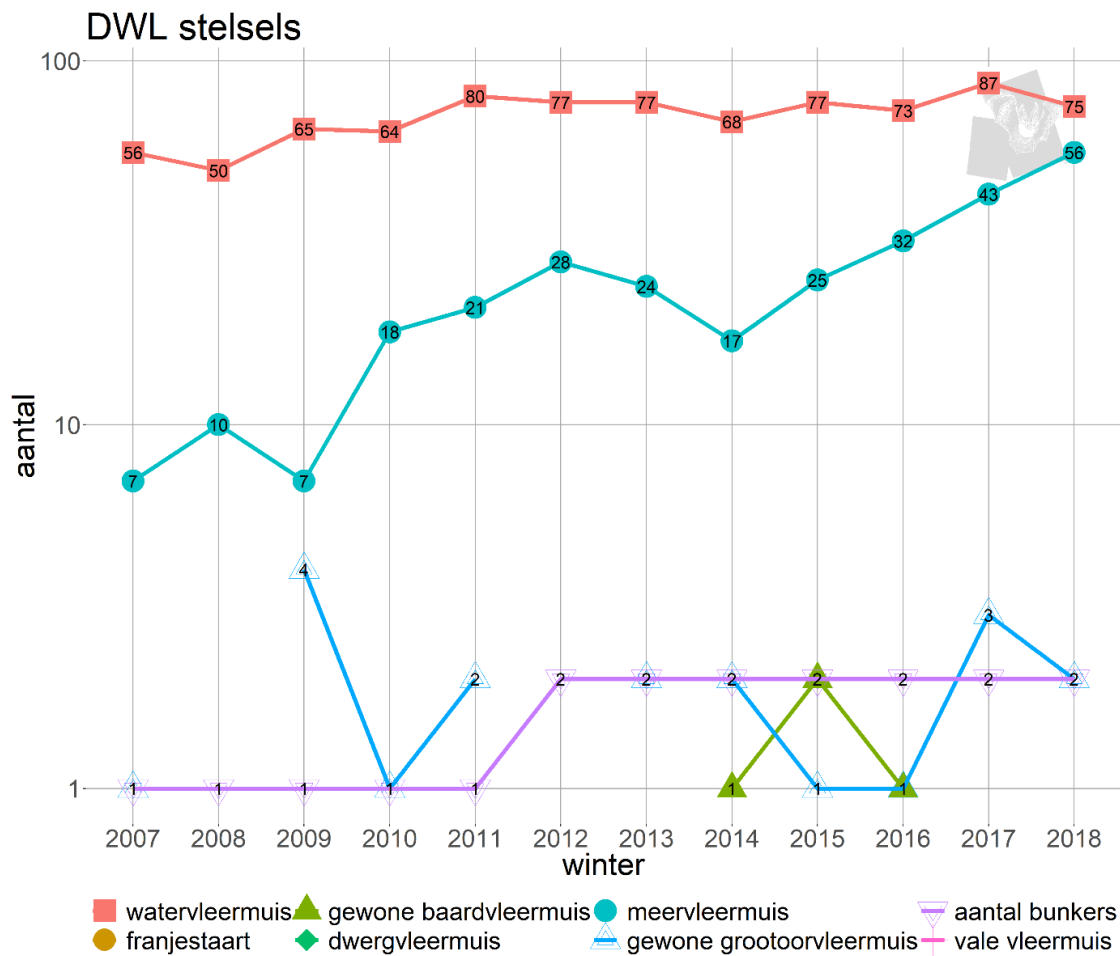
Waarde voor vleermuizen

In bunker DWL vinden we vooral watervleermuis en meervleermuis. De bunker heeft minder dieren dan het nabijgelegen Ruighoek, maar naar verwachting zullen de beide stelsel binnen 5 jaar gelijke aantallen halen. De waarde van de DWL bunker, op nationale en internationale schaal, is zeer hoog.

Trend

In het stelsel vinden we vooral watervleermuis, een aantal grootoorvleermuizen en sinds 2007 in toenemende mate meervleermuizen. Het gebruik van het object is langzaam gestegen tussen 2007 en 2014. Sinds het object in 2014 is geoptimaliseerd is het gebruik door meervleermuizen hier gegroeid tot ruim 90 dieren. Dmv ringonderzoek is aangetoond dat er geen uitwisseling bestaat tussen Delfland/ Ruigenhoek en de DWL bunker. De toename in gebruik van de DWL bunker is ontstaan door een 'eigen' set meervleermuizen.

Aantalsontwikkelingen



Figuur 20 Aantalsontwikkeling DWL stelsels

Advies/ maatregelen

De DWL bunker kent zijn eigen populatie meervleermuizen. Verbinden van de DWL bunker met nabij gelegen bunkers is ten sterkste af te raden, omdat de populaties zich dan zullen moeten mengen. Ook wat betreft risicospreiding is een dergelijke fusie niet aan te raden; op dit moment vinden inbraken plaats in de Ruigenhoek OF in de DWL bunker. Maar zelden in beide bunkers tegelijk. Dit voorkomt dat de populatie in zijn geheel een te groot negatief effect onder vindt.

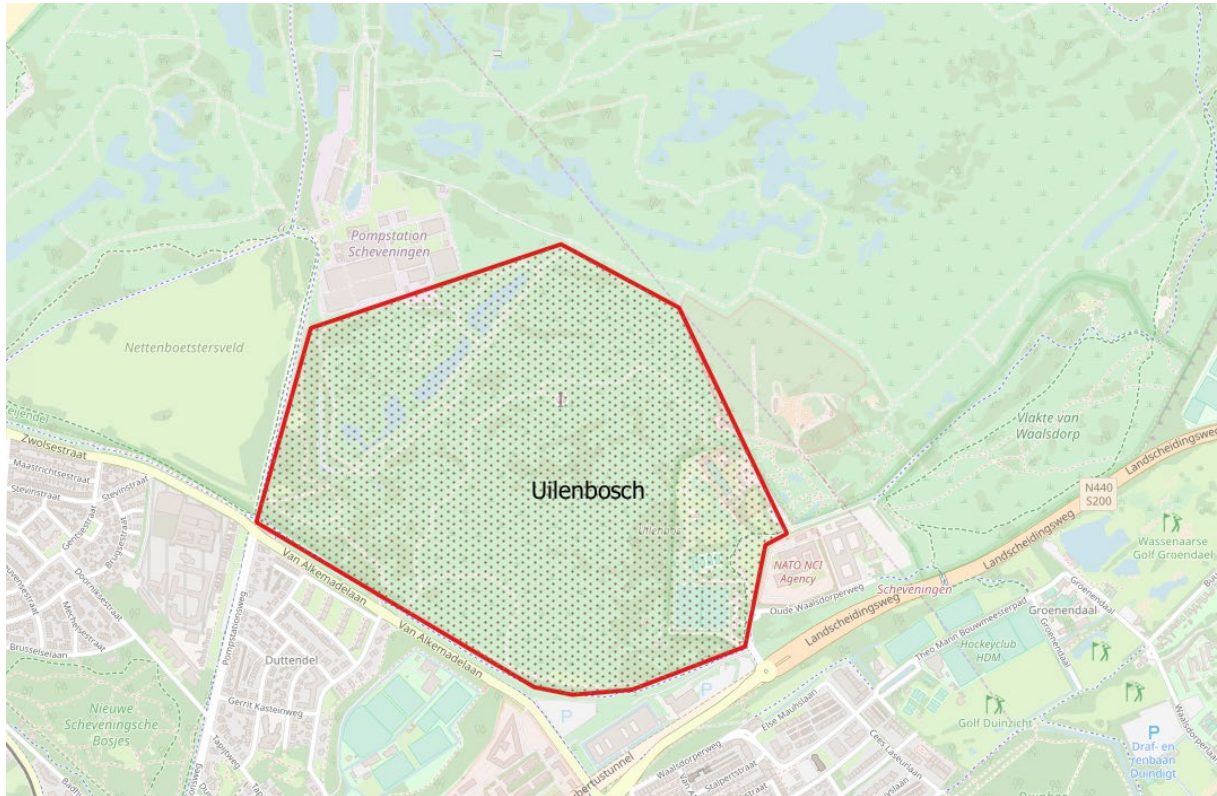
Wat betreft inbraken geldt hetzelfde als bij de Ruigenhoek bunker. De bunker wordt bijna jaarlijks opengebrouwen. Structurele aanpassingen zijn nodig om inbraken permanent te voorkomen. Om vleermuis versterking te voorkomen zijn ook hier werkzaamheden nodig in de periode tussen 15 mei en 15 juli. Net als bij de bunker Ruigenhoek dient hier een compromis oplossing gevonden te worden om te kunnen werken met de huidige gedragscode.

Een aantal jaar geleden heeft Hoogheemraadschap een deel van de bebording in de zeereep weggehaald. Hierdoor hebben mensen soms het idee dat ze zomaar de zeereep in kunnen lopen. Betreding rondom de bunkers is hierdoor toegenomen. Het is aan te raden om nieuwe bebording te plaatsen.



9.3 UILENBOSCH

Kaart



Figuur 21 Ligging Uilenbosch

Beschrijving

Een terrein van defensie nabij de gevangenis van Scheveningen met daarin een 23 grotere en kleinere bunkers/ gangen. Alle bunkers zijn afgesloten met degelijke deuren, toch wordt ook hier ingebroken, vaak in een 'inbraakgolf' waarna meerdere objecten tegelijkertijd open liggen. Het terrein wordt regelmatig gecontroleerd door één van de twee terreinopzichters van Defensie. Omdat het nog steeds militair terrein is geldt een ander strafrecht dan op terrein van nabijgelegen beheerders, dit omdat nog steeds met gevaarlijke munitie wordt geoefend.

Het verhaal gaat dat aan het einde van de oorlog twee kwajongens alle rondslingerende munitie in één bunker hebben gestopt en aangestoken. Door de klap die volgde zijn meerdere bunkers en gangen beschadigd. Omdat vleermuizen van kieren en spleten houden heeft dit uiteindelijk een positief effect gehad op de vleermuispopulatie.



Figuur 22: Bovengrondse bunker met vleermuisdeur (fotograaf Gerd Mascher). Rechts: ondergrondse gang met bunkers (Christian Dietz).

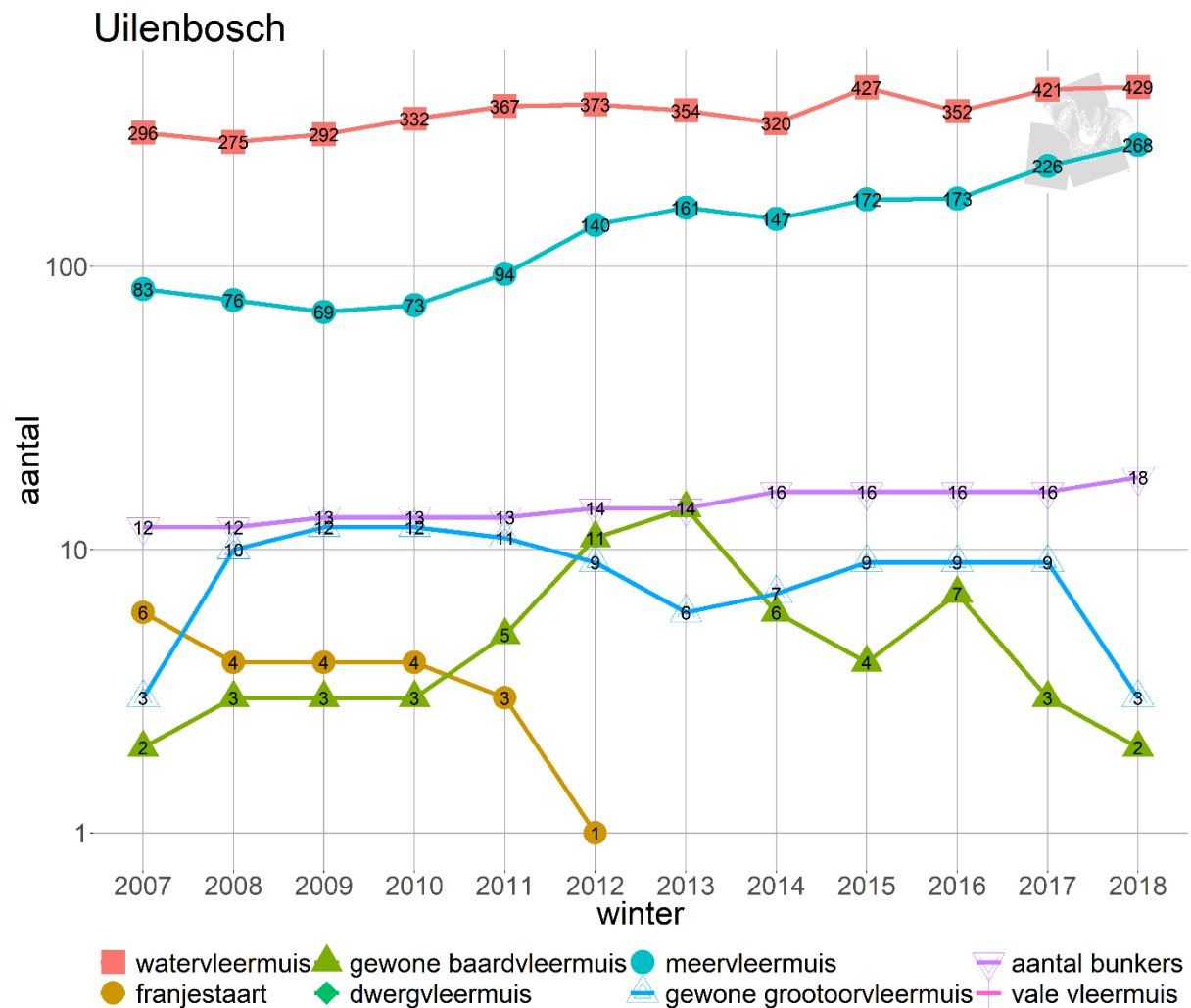
Waarde voor vleermuizen

In het stelsel vinden we vooral watervleermuis en meervleermuizen. Overige soorten, vooral waar te nemen in de kleinere bunkers zijn grootoorvleermuis, baardvleermuis en franjestaart. Na het cluster Ruigenhoek + DWL is Uilenbosch, de grootse paar –en overwinteringlocatie van meervleermuizen in Europa. Uilenbosch biedt plaats aan ca 270 meervleermuizen en daarmee ca 27% van de Nederlandse populatie en ca 8% van de Europese populatie.

Trend

Vijf van de zeven grootste bunkers zijn in 2015 ingericht met platen voor vleermuizen. In 2019 zijn alle overige bunkers met uitzondering van 1 bunker ingericht met platen. Ook hier is het aantal dieren in de bunkers sterk toegenomen als gevolg van de inrichtingsmaatregelen. Uit ring onderzoek blijkt dat dieren die normaal onzichtbaar hingen nu achter de platen gingen hangen. In Uilenbosch worden tot wel 30 dieren achter één plaat waargenomen. Dergelijke concentraties meervleermuizen zijn zeer uniek.

Aantalsontwikkelingen



Figuur 23 Aantalsontwikkeling Uilenbosch

Advies/ maatregelen

Uit buitenlands onderzoek blijkt dat vleermuizen een grote voorkeur hebben voor een invliegopening waarbij ze horizontaal kunnen aanvliegen (Glover & Altringham 2008). Met name de terugweg (verticaal uit een bunker opstijgen door een smal gaatje) blijkt lastig te zijn bij een opening waarbij alleen verticale vliegbewegingen mogelijk zijn. Om deze reden zijn nu een aantal ingangen op het terrein aangepast.

De migratieroute van meervleermuizen naar Uilenbosch, alsmede één van de bunkers ondervindt hinder van de lampen van het internationaal strafhof in Den Haag. Deze lampen staan vrijwel de



gehele nacht aan, terwijl ze slechts op korte momenten (als bezoek arriveert) nodig zijn. Betere afstemming van de lampen op vleermuisbelangen zou wenselijk zijn.



Figuur 24: locatie lampen en locatie migratieroute.



9.4 WASSENAARSESLAG

Kaart



Figuur 25 Ligging gangenstelsel Wassenaarseslag

Beschrijving

Een gangenstelsel van manshoge gangen met enkele bunkers gelegen aan de Wassenaarslag. Het stelsel van gangen is meer dan 800 meter lang met meer dan 100 luchtkokers. De Wassenaarse slag is in eigendom van Staatsbosbeheer. Tussen 1993 en 2007 vonden in de zomermaanden rondleidingen in het stelsel plaats. Door geconstateerde verzakkingen en scheurvorming is de Wassenaarse slag in 2007 voor bezoekers gesloten. Tussen 2014 en 2017 zijn herstelwerkzaamheden uitgevoerd, waarbij een groot deel van de bestaande kieren en spleten zijn gerestaureerd (lees: dichtgemaakt voor vleermuizen). Als compensatie zijn in de gehele bunker vleermuisplaten opgehangen. Sinds 2015 zijn er weer rondleidingen in een gedeelte van het stelsel. Een deel van de gangen is jaarrond vleermuisreservaat, hier hebben vleermuizen volledige rust. In een klein deel is mede-gebruik mogelijk en vinden tussen eind mei en 1 september. Voor de toeristen is een aparte ingang gemaakt, zodat negatieve effecten op het klimaat in het vleermuisgedeelte voorkomen kunnen worden.



Figuur 26: Uitzichtpunt Wassenaarse slag en vleermuisingang Wassenaarse slag (fotograaf Yves Adams).

Waarde voor vleermuizen

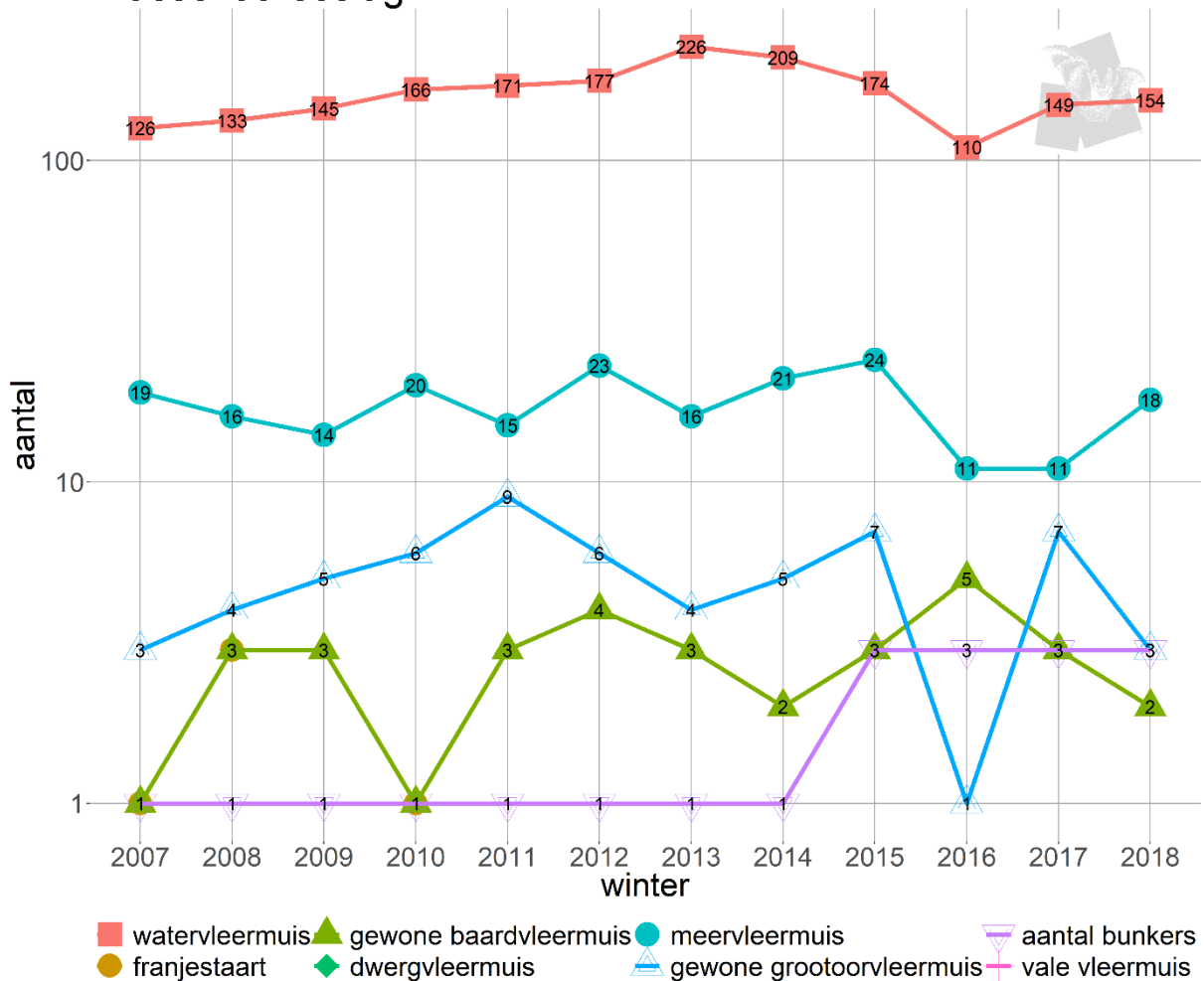
In de Wassenaarse slag vinden we vooral watervleermuis en voorheen ook redelijke aantallen meervleermuizen. Verder worden af en toe overwinterende grootoorvleermuis, baardvleermuis en franjestaart gevonden.

Trend

De watervleermuis en meervleermuis neemt sinds 2013 in aantal af. De oorzaak is onduidelijk. Mogelijk hebben de dieren last gehad van de renovatie werkzaamheden. Mogelijk verstoring door verlichting van de nabijgelegen parkeerplaats (hier zijn de lampen vervangen voor fellere lampen). Mogelijk is als gevolg van de renovatie werkzaamheden de luchtvochtigheid en temperatuur in de bunker negatief veranderd (het is droger geworden). Mogelijk zorgen de rondleidingen in de zomermaanden toch voor negatieve effecten, direct (door verstoring tijdens rondleidingen) of indirect (door uitdroging van de bunker doordat de deur hele dag open staat).

Aantalsontwikkelingen

Wassenaarseslag



Figuur 27 Aantalsontwikkeling Wassenaarseslag

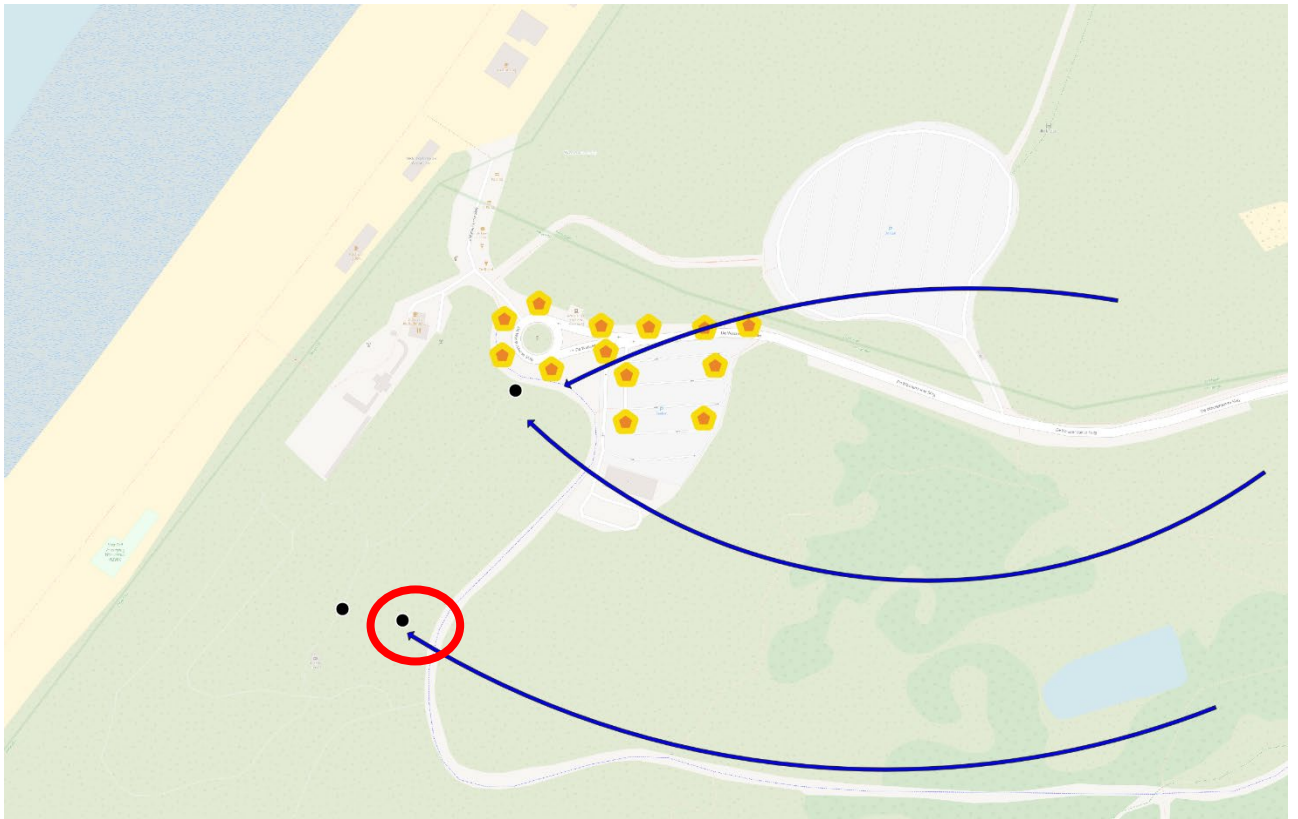
Advies/ maatregelen

De verlichting op de parkeerplaats direct naast het stelsel zorgt voor verstoring van de zwermzone. Dit kan één van de redenen zijn dat de populatie in het stelsel lijkt af te nemen. De huidige noodingang bevindt zich wel op een donkere plek (zie figuur). De nooduitgang heeft nu een paar kieren die gebruikt worden als invliegopening. Het aanbrengen van een vleermuisspleet zou hier helpen om het gebruik van deze ingang te verbeteren.

Bij de herstarte van de rondleidingen zijn duidelijke afspraken gemaakt over zonering tussen een vleermuisreservaat en een medegebruik zone. Deze zonering functioneert niet altijd even optimaal. Aanbrengen van fysieke barrières die deze zonering aangeven kan helpen.

De vochtigheid van het stelsel lijkt langzaam af te nemen. Dit kan verschillende oorzaken hebben, een veranderde luchtstroming waardoor teveel vocht het stelsel verlaat (de deur bij de uitkijkpost is weggehaald), te veel tocht in de zomer (tijdens rondleidingen staan deuren vaak open, wat voor onnodige uitdroging van het stelsel zorgt), minder oppervlak wat vocht kan absorberen (voor de rondleidingen is zand van de bodem weggehaald). Maatregelen om vocht in het stelsel te herstellen zijn gewenst.





Figuur 28: Ligging van bunker Wassenaarseslag, met 3 voor vleermuizen bruikbare ingangen en vliegroutes (grob weergegeven). De locaties van de lantaarnpalen zijn weergegeven in het geel. De nooduitgang is omcirkeld in rood.



9.5 MOFFENSLAG

Kaart



Figuur 29 Ligging gangenstelsel Moffenslag

Beschrijving

Dit is een gangenstelsel midden tussen Den-Haag en de Wassenaarseslag. Het is een gangenstelsel van ondergrondse manshoge gangen en enkele bunkers. Sinds 2011 is het object afgesloten met een degelijk stalen hek. Vlakbij dit stelsel liggen enkele kleine losse objecten waar meestal ook meerdere dieren aanwezig zijn. Ook deze objecten zijn afgesloten met een hek.



Waarde voor vleermuizen

In het stelsel vinden we vooral watervleermuis en meervleermuis. Verder worden in de losse bunkers naast het hoofdstelsel ook baardvleermuis, grootoorvleermuis en franjestaart gevonden. Uit ring onderzoek (Haarsma nog niet gepubliceerd) blijkt dat dieren die normaal onzichtbaar hingen na inrichting met platen (2012) nu zichtbaar hangen, tot wel 30 meervleermuizen achter één plaat. Dergelijke concentraties meervleermuizen zijn zeer uniek.

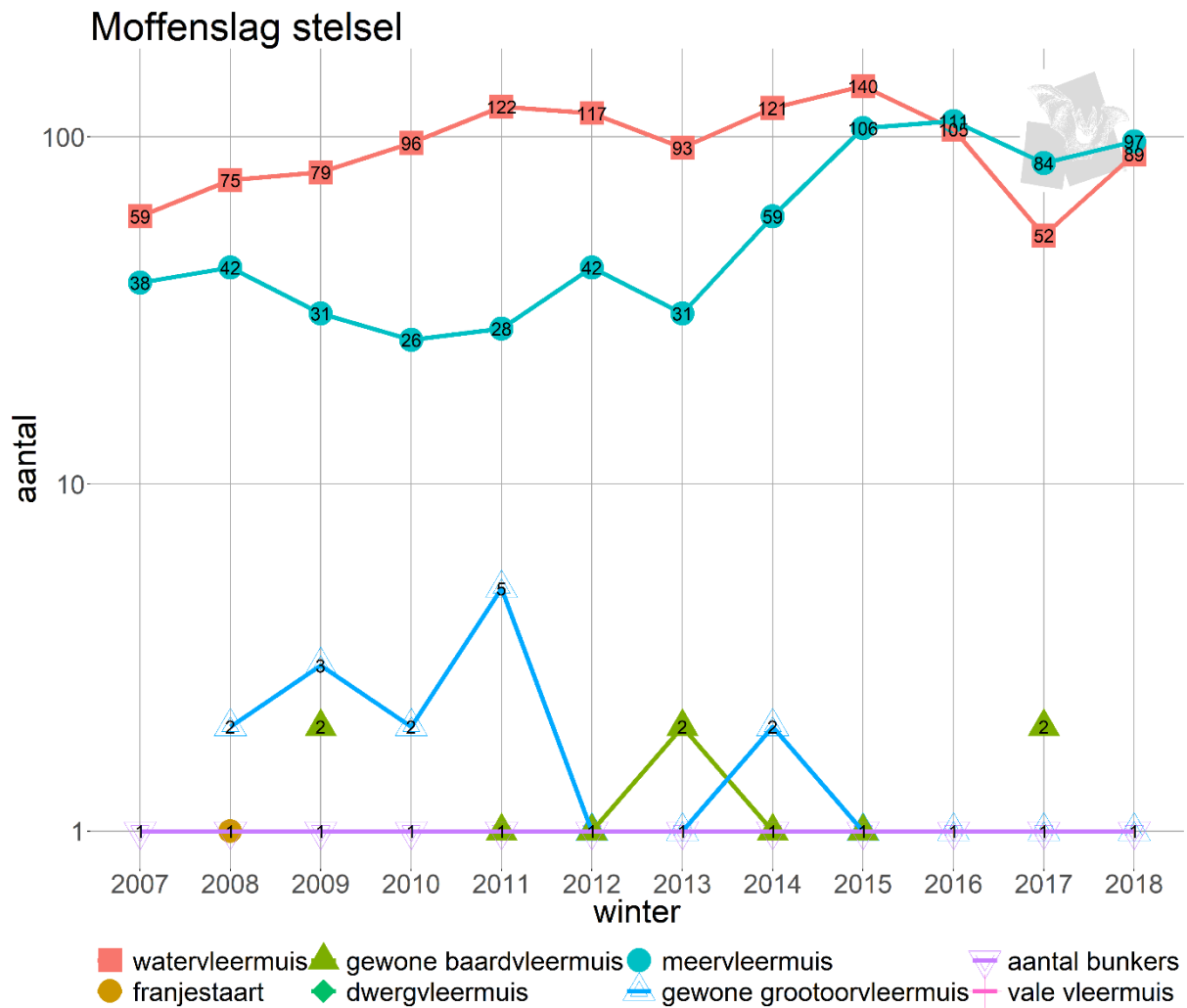
De Moffenslag heeft niet alleen binnen Nederland, maar ook binnen Europa een zeer hoge waarde. In dit stelsel wordt, samen met bunker Uilenbosch en Ruighoek, het hoogste aantal overwinterende meervleermuizen geteld van heel Europa. Dit is ook de reden dat de bunkers met de meervleermuis als doelsoort zijn aangewezen als Natura2000 gebied "Meijendel & Berkheide". De meervleermuis heeft hier een behoud doelstelling, zowel wat betreft omvang en kwaliteit leefomgeving, als wat betreft populatie-omvang.

Trend

De Moffenslag is sinds 2012 ingericht met vleermuisplaten. Sindsdien neemt hier het gebruik door meervleermuizen zeer sterk toe. Net als in Ruighoek/ Dwl en Uilenbosch is hier de zichtbare populatie sterk toegenomen. Ook hier hangen opvallend veel meervleermuizen achter de platen. Tot voorheen was dit niet mogelijk, omdat de gangen van de Moffenslag volledig onbeschadigd zijn, zonder kieren en spleten.

Aantalsontwikkelingen





Figuur 30 Aantalsontwikkeling Moffenslag

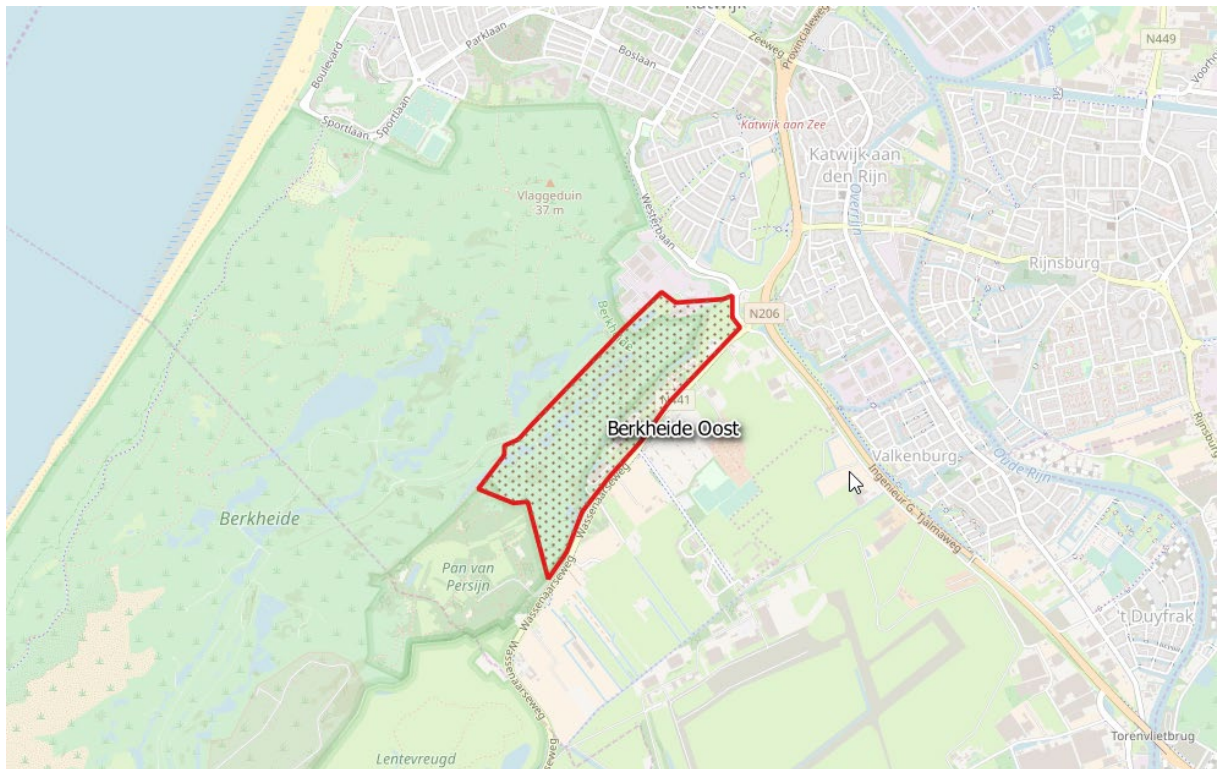
Advies/ maatregelen

Het object wordt relatief weinig betreden door de geïsoleerde ligging. Het effect van inbraken is gezien de grote populatiedichtheid echter groot. Wat betreft inbraken geldt hier hetzelfde als bij de Ruigenhoek en DWL bunker. Structurele aanpassingen zijn nodig om inbraken permanent te voorkomen. Om vleermuis verstoring te voorkomen zijn ook hier werkzaamheden nodig in de periode tussen 15 mei en 15 juli. Net als bij de bunker Ruigenhoek dient hier een compromis oplossing gevonden te worden om te kunnen werken met de huidige gedragscode.



9.6 BERKHEIDE OOST

Kaart



Figuur 31 Ligging Berkheide Oost

Beschrijving

Dit cluster van bunkers op de grens van binnenduinrand en Vliegkamp Valkenburg. De laatste 10 jaar wordt een cluster dat bestaat uit 38 bunkers geteld (voorheen was “de Witte Berg” eveneens een locatie met bunkers met vleermuizen maar deze is helaas niet meer te tellen.) Het zijn grotendeels bovengronds of deels bovengronds gelegen bunkers. Het zijn hierdoor vrij koude winderige objecten met een sterker fluctuerend klimaat dan de grote ondergrondse gangenstelsels. Een groot deel van de bunkers ligt zeer dicht naast een watergang, hierdoor zijn ze zeer nat, wat gunstig is voor de vleermuizen.

De objecten zijn niet afgesloten maar liggen op ‘natuurterrein’ dat voor bezoekers verboden toegang is. Toch vindt er veel betreding plaats is er eenmaal een wietplantage aangetroffen en er wonen af en toe zwervers in de objecten.



Figuur 32: Berkheide kent enkel vrij kleine (vaak gedeeltelijk bovengrondse) bunkers.

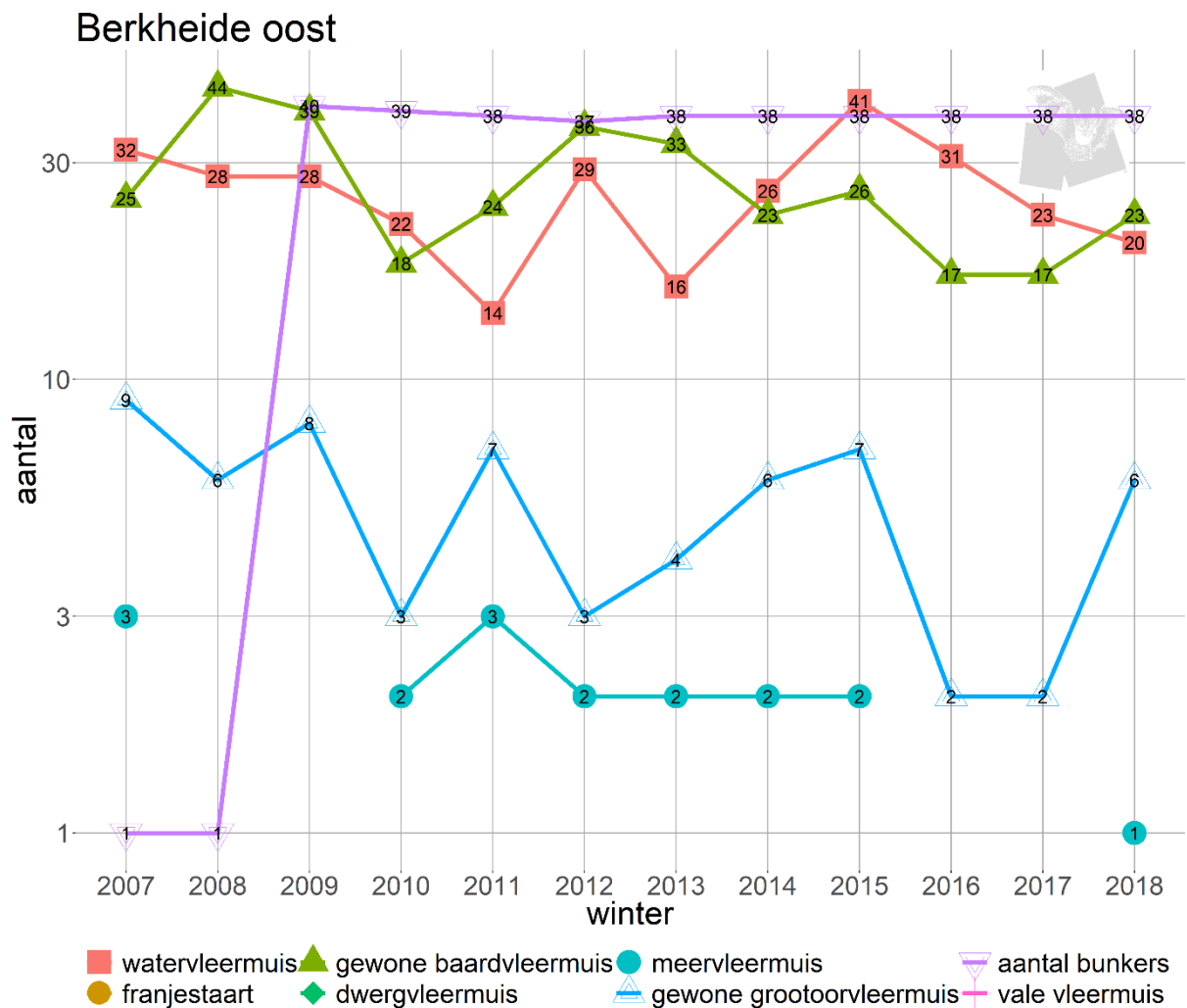
Waarde voor vleermuizen

In de bunkers vinden we vooral baardvleermuis en watervleermuis en kleinere aantallen grootoorvleermuis en meervleermuis. Berkheide Oost vormt met Rijksdorp en Vliegveld Valkenburg één van de belangrijkste clusters van baardvleermuizen in Zuid-Holland. In één van de bunkers is een zomerverblijf van grootoorvleermuizen gevonden, de dieren zitten in een oude luchtkoker.

Trend

Het aantal baardvleermuizen neemt langzaam af, mogelijk komt dit door verstoring door illegale betreding. Ook het aantal meervleermuizen neemt hier af.

Aantalsontwikkelingen



Figuur 33 Aantalsontwikkeling Berkheide Oost

Advies/ maatregelen

De druk op dit stelsel zal sterk toenemen als er 5000 nieuwe woningen zijn gebouwd op vliegveld Valkenburg. Het wordt een hele uitdaging om de opgroeiende jeugd dan 's winters uit deze niet afgesloten bunkers te houden...Het verdient aanbeveling om op zijn minst de belangrijkste bunkers die worden gebruikt als paar-en winterverblijf voor meervleermuizen af te sluiten met een hek. Ditzelfde geldt voor de bunker gebruikt als zomerverblijfplaats door grootoorvleermuizen (noot: in deze bunker zitten zowel meervleermuis als grootoorvleermuis, het gaat dus om dezelfde bunker).

Verder is het raadzaam om meer duidelijkheid te creëren over de status van de objecten (paar –en winterverblijf voor vleermuizen) door bebording. Ook kan de omheining om het terrein beter, deze is nu onvolledig of bevat gaten. Ook kan de toezichtfrequenties omhoog, met name rond 15 december en 15 januari is de kans op illegale betreding hoog en moet extra worden gecontroleerd.

Tot slotte is het belangrijk dat het microklimaat van deze bunkers gelijk blijft. Bij onjuiste afsluiting kunnen deze bunkers ongeschikt worden voor bijvoorbeeld baardvleermuis, daarom is het maatwerk nodig. Een hoge waterstand en beschutting door vegetatie is tevens ook belangrijk voor deze bunkers. De bunkers liggen nu vaak bovengronds, waardoor ze gevoeliger zijn voor



klimaatschommelingen. De omliggende vegetatie zorgt voor een vermindering van zonexpositie waardoor een voor bv baardvleermuizen een gunstig klimaat ontstaat.



9.7 BERKHEIDE WEST

Kaart



Figuur 34 Ligging Berkheide West

Beschrijving

Dit cluster van ca. 10 bunkers ligt in de zeereep tussen Katwijk en de Wassenaarse slag. Het zijn enkele kleine maar ook enkele zeer forse bunkers. Kenmerkend voor de meeste bunkers is dat ze vrij droog zijn doordat ze hoog in het duin liggen. De objecten zijn niet afgesloten. Er vindt veel betreding plaats.

Het aantal objecten dat geteld kon worden wisselde de afgelopen jaren doordat er zo nu en dan een enkele opengemaakt werd door jeugd en daarna weer werd dichtgemaakt werden door het Hoogheemraadschap.

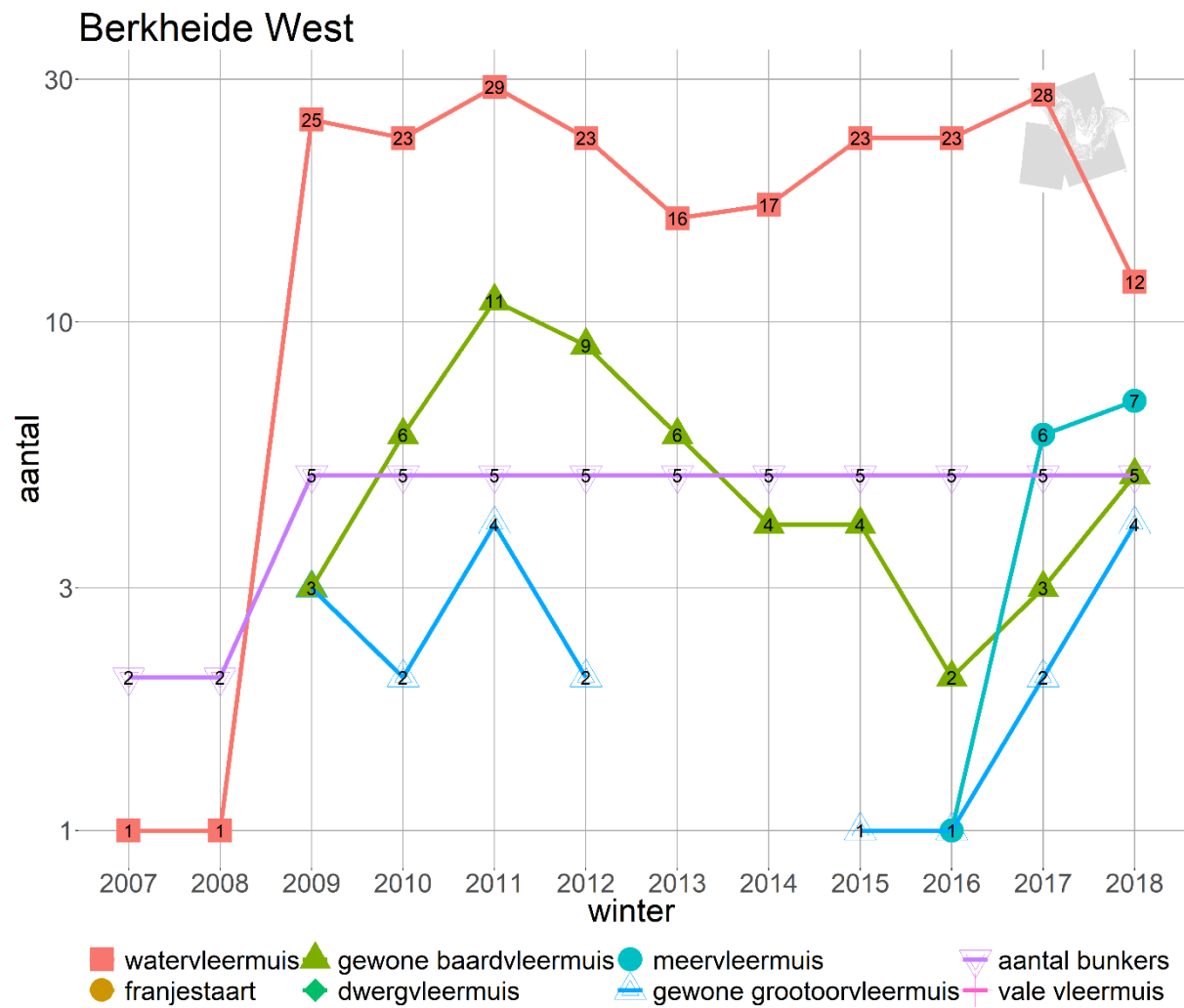
Waarde voor vleermuizen

In de bunker vinden we vooral watervleermuizen en grootoorvleermuis, af en toe wordt een baardvleermuis of franjestaart geteld. In de winter van 2008/2009 zijn er vier extra bunkers gevonden dit verklaart de hogere aantallen in de grafiek.

Trend

Er is geen duidelijke trend waar te nemen, de aantallen wisselen sterk, de ontdekking van één van de bunkers door een groepje meervleermuizen in 2017 zorgt voor de grote toename sindsdien.

Aantalsontwikkelingen



Figuur 35 Aantalsontwikkeling Berkheide West

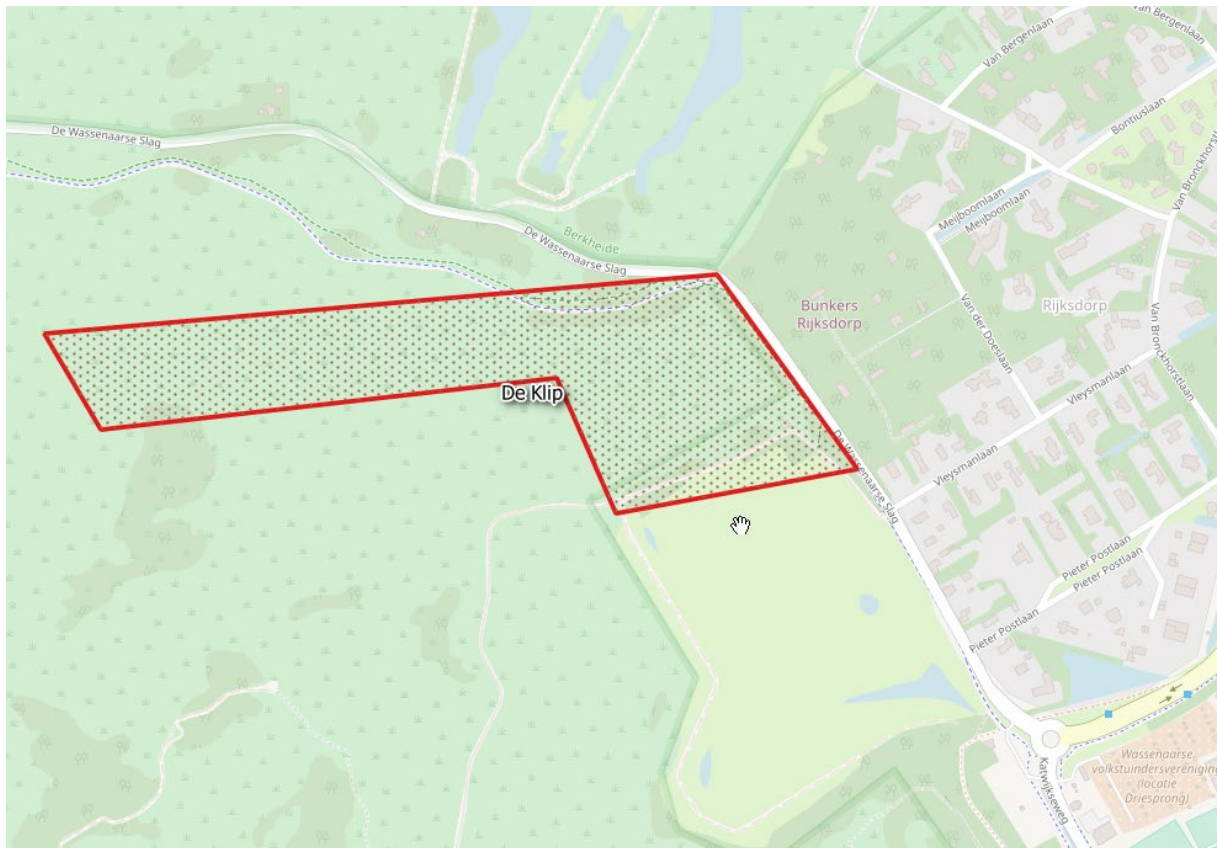
Advies/ maatregelen

De druk op deze objecten neemt al jarenlang toe. Illegale betreding vindt in sommige bunkers bijna dagelijks plaats. Het verdient aanbeveling om één of meerdere bunkers voor vleermuizen te selecteren en deze te beschermen.



9.8 DE KLIP

Kaart



Figuur 36 Ligging De Klip

Beschrijving

Dit cluster bestaat uit een aantal grote bunkers beneden langs het pad bij de klip, een klein aantal half ingestorte kleine objecten bovenop de klip en een oude werkschuur verderop in het duin. De grote bunkers zijn afgesloten en zijn deels in gebruik als materiaalopslag en daardoor erg droog en niet meer voor tellers toegankelijk.

De kleinere objecten liggen allemaal open maar worden niet veel betreden doordat ze in dicht duindoorn struweel liggen. Deze kleine bunkers lijken langzaam maar zeker vol zand te stuiven.

Het aantal getelde objecten is redelijk stabiel hoewel de kleine objecten boven op de klip niet elk jaar even minutieus worden onderzocht.

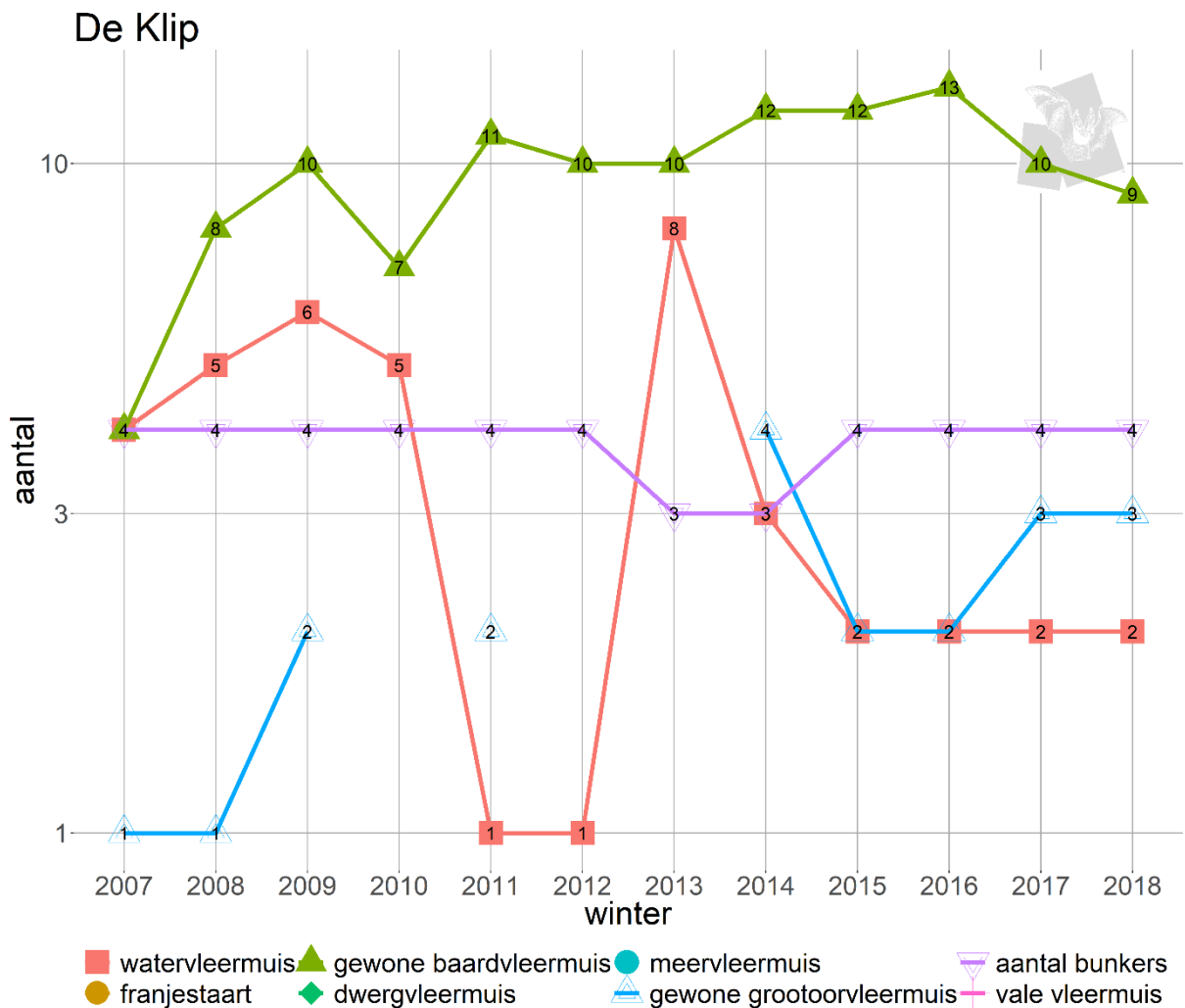
Waarde voor vleermuizen

In de bunker vinden we de laatste paar jaar vooral baardvleermuis, watervleermuis en een paar grootoorvleermuizen.

Trend

De aantallen vleermuizen zijn redelijk stabiel. Het merendeel van de vleermuizen wordt geteld in één object. Het aantal watervleermuizen is wel gedaald.

Aantalsontwikkelingen



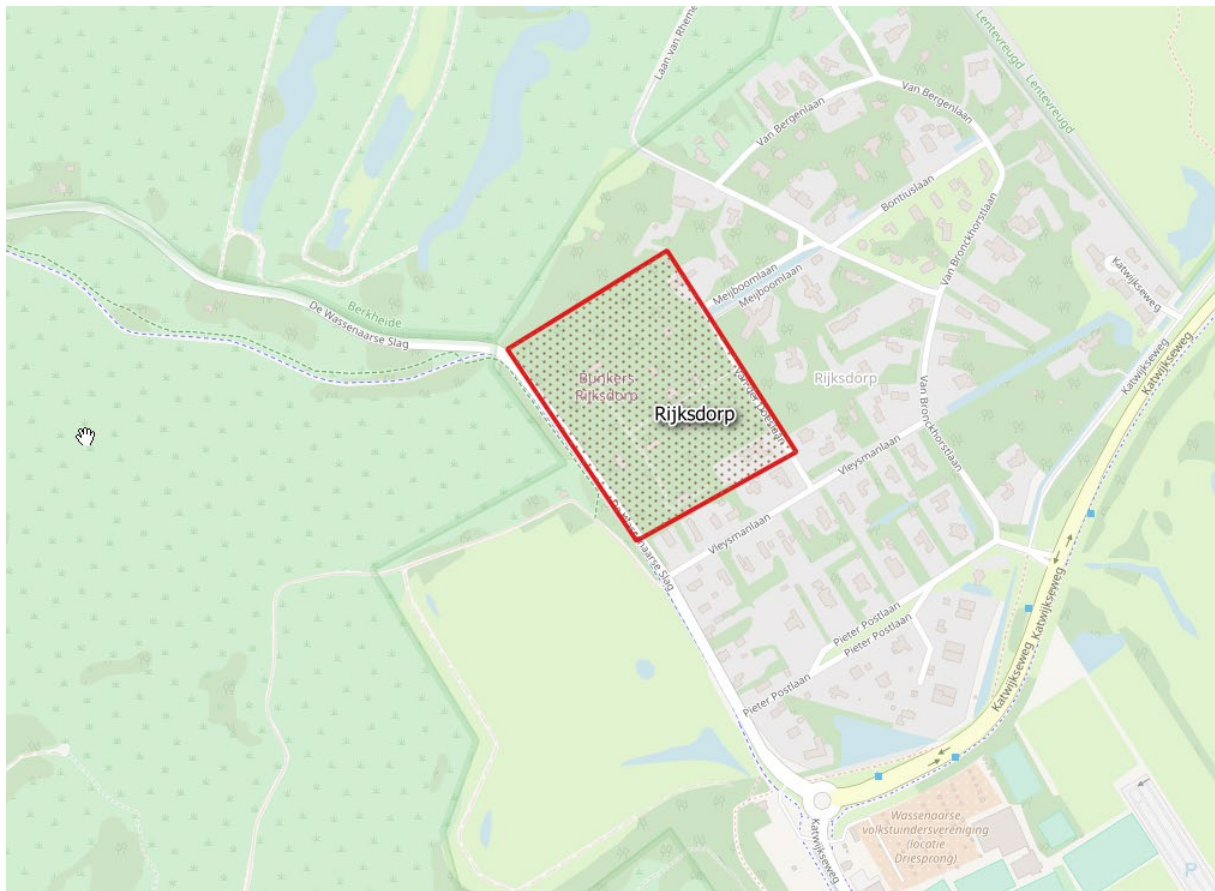
Figuur 37 Aantalsontwikkeling De Klip

Advies/ maatregelen

In het cluster ligt één object met relatief veel vleermuizen, we raden aan de afsluiting van deze bunker te verbeteren en hier eventueel vleermuisplaten op te hangen. De druk op de overige objecten zal vermoedelijk niet sterk toenemen. In de grote bunkers zitten relatief sterke deuren en de kleine objecten zijn voor bunkerliefhebbers waarschijnlijk niet interessant genoeg.

9.9 RIJKSDORP

Kaart



Figuur 38 Ligging Rijksdorp

Beschrijving

Dit cluster van ca. 20 bunkers ligt op Staatsbosbeheer terrein dat niet vrij voor publiek toegankelijk is. Het is een grote dichtheid aan bunkers in een klein gebied. Rijksdorp is gelegen in een binnenduinbos. Alle andere objecten in Berkheide & Meijndel liggen overwegend in open duinlandschap. Tijdens een vangactie in de zomer van 2017 is een kraamkolonie watervleermuizen aangetroffen in een hoge boom op het terrein.

De monitoringsobjecten zelf zijn niet afgesloten. Wel bevinden zich op het terrein nog enkele andere bunkers (wel afgesloten) die deels in gebruik zijn als opslagruimte of enkel voor excursies gebruikt worden. Al jaren wordt een vast aantal objecten geteld, enkele jaren geleden is er één bunker toegevoegd aan het aantal monitoringsobjecten.

Er worden nog steeds monitoringsobjecten(vleermuisverblijfplaatsen!) zonder overleg gebruikt voor opslag. De objecten variëren van kleine bunker tot forse bunkers soms met een korte gang en deels ondergronds. De grootste bunkers zijn voor opslag in gebruik.



Figuur 39: Op Rijksdorp liggen veel verschillende typen bunkers.

Waarde voor vleermuizen

In de bunkers vinden we verrassend veel baardvleermuizen en enkele watervleermuizen en grootoorvleermuis. De variatie aan klimatologische omstandigheden en de ligging in oud bos te midden van diverse andere terreinen met overwinterende vleermuizen maken dit een zeer geschikt gebied voor overwintering, maar ook voor zomer gebruik door vleermuizen. Dit zomergebruik maakt de bunkers uniek, maar ook heel kwetsbaar voor verstoring.

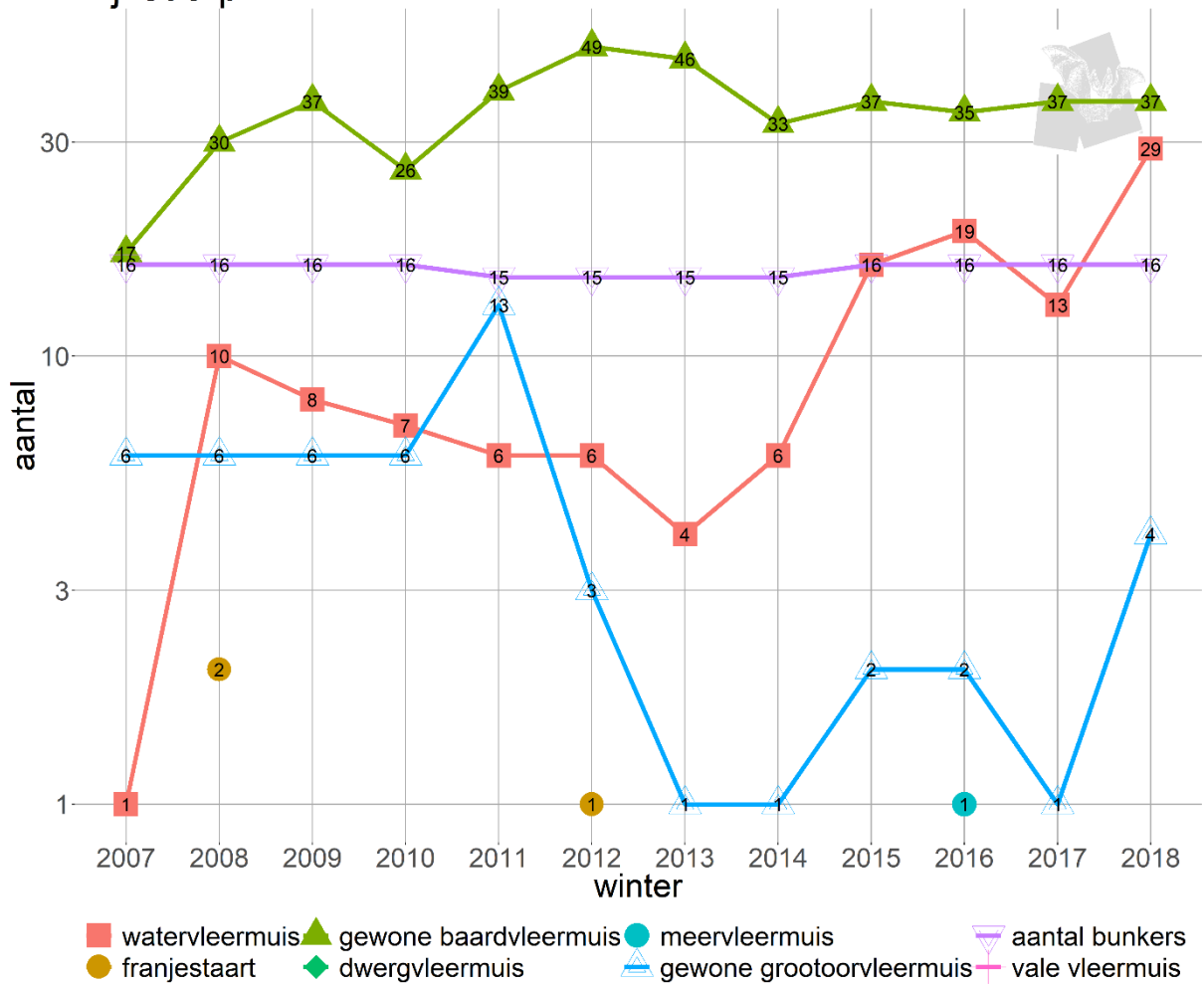
Naast de diverse bunkers worden er ook 's zomers vleermuizen aangetroffen op het terrein. Zo is in 2017 een boom met een kolonie watervleermuizen aangetroffen en worden er in de bunkers veel uitwerpselen en vliedervleugels aangetroffen die duiden op gebruik buiten de winterperiode.

Trend

De baardvleermuis laat een lichte afname zien in de objecten, dit is mogelijk veroorzaakt door het verwijderen van de houten deuren in enkele bunkers (2013). De objecten zijn zeer klein en worden nu 's winters wel erg koud. Ook betreding van de bunkers tijdens de bunkerrondleidingen georganiseerd door SBB kunnen een nadelig effect hebben op de vleermuizen. Sinds enkele jaren worden er de gehele zomer en een deel van de nazomer excursies in de bunkers gegeven, tijdens deze excursies worden ook vleermuisverblijfplaatsen in gevoelige perioden betreden, de ZWZGH is in gesprek met Staatsbosbeheer om de excursie routen aan te passen. Om verstoring geheel te voorkomen is het essentieel om de bunkers af te sluiten met een hekwerk (tralies). Omdat de bunkers hier ook in de zomermaanden gebruikt worden, kan een eenmalige betreding namelijk langdurige gevolgen hebben.

De watervleermuis is flink toegenomen, dit wordt mede veroorzaakt door de toevoeging van bunker 7 aan de telling, deze bunker werd meteen in gebruik genomen door watervleermuizen. Bunker 14 is de laatste jaren enkele keren niet geteld, er is door SBB een slot geplaatst.

Aantalsontwikkelingen Rijksdorp



Figuur 40 Aantalsontwikkeling Rijksdorp

Advies/ maatregelen

- Houten deuren weer terug aanbrengen in de bunkers waar ze verwijderd zijn.
- In overleg met ZWGZH afspraken maken over rondleidingen, (welke bunkers kunnen in welke periode al of niet bezocht worden)
- Onderzoek naar gebruik van het terrein (bunkers en bomen) in de zomer. (Onder andere is over het voorkomen van de gewone baardvleermuis weinig bekend.)
- Belangrijke vleermuisbunkers in overleg met de vleermuistellers afsluiten met een degelijk hekwerk, zodat vleermuizen jaarrond beschermd worden.



9.10 VLEGVELD VALKENBURG

Kaart



Figuur 41 Ligging Vliegveld Valkenburg

Beschrijving

Dit cluster van ca. 10 bunkers ligt in het 'bunkerbos' vlakbij de vluchtleidingstoren van het Marinevliegkamp Valkenburg. Dit bunkerbos ligt redelijk geïsoleerd in open weidelandschap. De objecten liggen op voormalig defensie terrein, toegang tot het "bunkerbos" is niet toegestaan, maar toch worden de bunkers regelmatig betreden en er worden jaarlijks vernieling aangebracht aan de bunkers en afsluitingen. Betreding van het complex door gebruik te maken van een bootje over de tankgracht is vastgesteld. De bunkers zelf zijn niet afgesloten om ongewenst bezoek buiten te houden. Er zijn houten schotten/deuren aangebracht om de meeste tocht buiten te houden zodat binnen een redelijk stabiel en vochtig klimaat gecreëerd wordt. Deze schotten/deuren zijn sterk in verval.



Figuur 42: Gangen verbinden de bunkers (fotograaf: Fons Bongers)

Waarde voor vleermuizen

In de bunker vinden we verrassend veel baardvleermuizen, watervleermuizen en enkele grootoorvleermuizen. De bunkers zijn uitermate geschikt voor vleermuizen, ze zijn voor het merendeel redelijk goed voorzien in wegkruipmogelijkheden in spleten en loshangend stuc. Het bouw materiaal is veelal baksteen en daardoor zijn de muren lekker vochtig. De laatste jaren is defensie vertrokken en is er geen bewaking op dit deel van het terrein, de waterstand is flink afgenomen en de houten planken / deuren zijn zwaar in verval.

Vliegveld Valkenburg is tezamen met Berkheide Oost en Rijksdorp de hotspot voor overwinterende baardvleermuizen in West Nederland. De watervleermuis is eveneens sterk vertegenwoordigd. Gewone grootoorvleermuizen zijn jaarlijks in vrij kleine aantallen aanwezig.

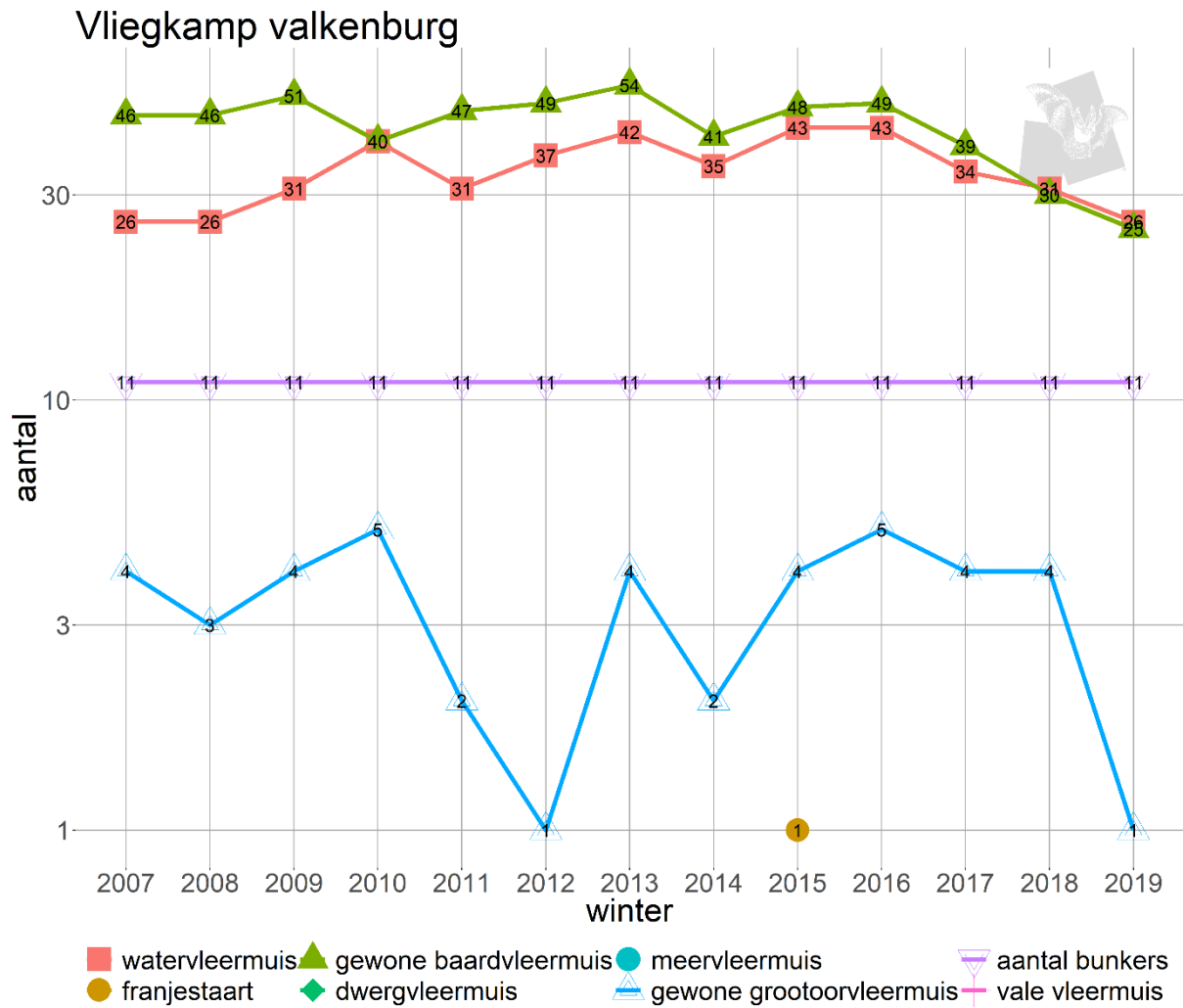
Gebruik in de zomer is op basis van uitwerpselen vastgesteld, maar details ontbreken.

Ongeveer tien jaar (mogelijk langer) geleden is de waterstand rondom de bunkers sterk verlaagd, mogelijk door de aanleg van nabijgelegen infiltratieplas (deze ligt dieper). Vroeger had met lieslaarzen nodig om de bunkers te betreden. Dit hield een boel illegale betreding tegen. Ook had het water een positief effect op het microklimaat. Tegenwoordig is de waterstand zo laag dat de bunkers met gewone schoenen te betreden zijn.

Trend

Het aantal vleermuizen neemt sterk af, mogelijke oorzaak is de illegale betreding in combinatie met een verlaagde waterstand waardoor objecten uitdrogen. Sinds 2016 is er sprake van meer vandalisme waardoor de bunkers steeds minder goed afgesloten zijn, de afsluitingen zijn enkel bedoeld geweest om de temperatuur en luchtvochtigheid en opgetrokken uit houten platen die met ijzerdraad zijn dichtgemaakt. De platen zijn door de weersomstandigheden zeer zwak geworden en de jeugd heeft de vernieling afgemaakt. Diverse bunkers worden nu volledig blootgesteld aan de elementen en de aantallen vleermuizen nemen sindsdien sterk af. Wij verwachten dat deze trend zich in 2019 zeker zal voortzetten.

Aantalsontwikkelingen



Figuur 43 Aantalsontwikkeling Vliegveld Valkenburg



Advies/ maatregelen

De druk op deze objecten neemt zeer sterk toe als er 5000 nieuwe woningen zijn gebouwd op voormalig Marinevlieggkamp Valkenburg. De houten schotten zijn absoluut niet bedoeld om mensen buiten te houden, en zijn sinds het vertrek van de Marine de enige barrière.

Als werkgroep hebben we onze zorgen hierover geuit bij stuurgroep die bezig is met planvisie en ontwikkeling op het Marinevlieggkamp Valkenburg. Alsook bij de huidige eigenaar Domeinen Roerende Zaken.

Er kan gedacht worden aan het creëren van een ‘bunkereiland’ met een brede gracht rondom en het zeer degelijk afsluiten van de objecten. Of het per object zorgvuldig afsluiten met degelijk materiaal. E.e.a. zal een forse investering vereisen.

- Waterstand weer omhoog brengen tegen inbraak/ verdroging
- Afsluitingen / deuren vervangen door nieuw en bij voorkeur sterk, duurzaam RVS materiaal
- Aanbrengen vleermuisplaten
- Slotgracht aanleggen rondom het terrein
- Bewaking ook in dit deel van het terrein
- Gebruik van objecten in de zomermaanden onderzoeken.



10 ADVIES

10.1 ALGEMEEN:

- Voorlichting vooraf in de media (o.a. krant en website) en ter plaatse door informatiepanelen, bordjes op de objecten zelf gelijmd etc.
- Regelmatige surveillance (of 's nachts posten) schrikt af en lijkt te werken, niet waarschuwen maar direct bekeuren. Werkt alleen als dit gedurende het gehele winter seizoen (aug tot april) consequent gebeurt.
- Afsluiten van de objecten en afrasteren van omgeving. Verbodsbord op bunker en omheining.
- Als object een afsluiting heeft moet een strak beleid gehanteerd worden: bunker opgebroken betekend meteen weer met adequate materialen gedicht te worden.
- Protocol/afspraken met beheerders hoe om te gaan met objecten (Dienst Landelijk Gebied, Hoogheemraadschap, DZH, SBB) in het broedseizoen van vogels, om verstoring vleermuizen in het vleermuisseizoen te voorkomen.

10.2 BUNKERS ZONDER AFSLUITING

De druk op de losse bunkers zonder afsluiting (ca 75% van alle vleermuisobjecten) neemt toe. Helaas heerst er ten onrechte bij bunkerliefhebbers de verwarring dat een bunker zonder hek of deur geen vleermuizen kan bevatten. De status van een bunker kan relatief snel worden 'geclaimd' door hier een bord of opschrift in te maken met de tekst 'vleermuis paar –en winterverblijf' (zie Figuur 44).



Figuur 44: voorbeeld van een bordje te plaatsen bij een object zonder hek, zodat toch duidelijk is dat het een paar –en winterverblijfplaats van vleermuizen betreft.

10.3 ADVIES PER CLUSTER:

Ruigenhoek

- Groot probleem met toegenomen inbraken.
- Verstevigen van zwakke punten van bunkers (kokers) door bijvoorbeeld plaatsen van een stalen binnen frame
- Via Europese Life subsidie is het mogelijk om voor deze bunker maatregelen voor de lange termijn te doen.
- Druk vanaf vuurleidingspost S414 verminderen door duidelijkheid te scheppen over de toekomstige opties voor dit object.
- Compromis vinden om met huidige gedragscode duinbeheer in periode 15 mei tot 15 juli bij bunker te kunnen werken.
- Betere bebording



Figuur 45: Omheining van kwetsbare terreinen zijn niet altijd even duidelijk. Vanaf het strand kan men soms gewoon kwetsbaar gebied inlopen.

DWL

- Probleem met toegenomen inbraken, doordat de populatie toeneemt wordt de populatie kwetsbaarder voor verstoring.
- Verstevigen van zwakke punten van bunkers (kokers) door bijvoorbeeld plaatsen van een stalen binnen frame
- Via Europese Life subsidie is het mogelijk om voor deze bunker maatregelen voor de lange termijn te doen.
- Compromis vinden om met huidige gedragscode duinbeheer in periode 15 mei tot 15 juli bij bunker te kunnen werken.
- Betere bebording

Uilenbosch

- Voortzetting of uitbreiding van huidige surveillance . Objecten van groot belang voor meervleermuizen.
- Duidelijkere informatie over vleermuizen, zoals info bord op bunker
- omheining rondom het terrein verbeteren en duidelijker beborden.
- Verlichting op Internationaal strafhof in Den Haag aanpassen.

Wassenaarseslag

- Aanbrengen fysieke barrières tussen vleermuisreservaat en medegebruik zone
- Verlichting op parkeerplaats aanpassen
- Nooduitgang voorzien van vleermuis invliegopening
- Maatregelen om vochtigheid van het stelsel te verbeteren.

Moffenslag

- Versterken van zwakke punten van bunkers (kokers) door bijvoorbeeld plaatsen van een stalen binnen frame
- Via Europese Life subsidie is het mogelijk om voor deze bunker maatregelen voor de lange termijn te doen.
- Compromis vinden om met huidige gedragscode duinbeheer in periode 15 mei tot 15 juli bij bunker te kunnen werken.

Berkheide Oost

- Afsluiten (met traliewerk!) zeer kostbaar maar wenselijk, variatie in bunkers biedt voor een grote diversiteit aan soorten mogelijkheden.
- De verschillende woonwijken rukken op, dat biedt een extra gevaar.
- Regelmatige surveillance (ook 's nachts) schrikt af en lijkt te werken.
- Verbodsbord op bunker en omheining.
- Behoud vegetatie en hoge waterstand tbv bunkerklimaat.

Berkheide West

- Veel recreatiedruk uit Katwijk, aantallen vleermuizen enkel hoog in voor jeugd “onbekende” bunkers, deze bunkers wellicht voorzien van traliewerk.
- Regelmatige surveillance (ook 's nachts) schrikt af en lijkt te werken.
- Verbodsbord op bunker en omheining.
- Kies één of meer bunker om deze af te sluiten en te beschermen.



De Klip

- Het belangrijkste object beter afsluiten en inrichten met vleermuisplaten.
- Waarschijnlijk weinig bezoek door mensen wegens beperkt aantal interessante objecten .
- Aantallen niet groot.

Rijksdorp

- Houten deuren weer terug aanbrengen in de bunkers waar ze verwijderd zijn.
- In overleg met ZWGZH afspraken maken over rondleidingen, (welke bunkers kunnen in welke periode al of niet bezocht worden)
- Onderzoek naar gebruik van het terrein (bunkers en bomen) in de zomer. (Onder andere is over het voorkomen van de gewone baardvleermuis weinig bekend.)
- Belangrijke vleermuisbunkers afsluiten met een degelijk hekwerk (tralies).

Vliegveld Valkenburg

- Probleem met toegenomen inbraken, populatie baardvleermuizen neem af.
- Waterstand weer omhoog brengen tegen inbraak/ verdroging
- Afsluitingen / deuren vervangen door nieuw en bij voorkeur sterk, duurzaam RVS materiaal
- Slotgracht aanleggen rondom het terrein
- Aanbrengen vleermuisplaten
- Bewaking ook in dit deel van het terrein
- Gebruik van objecten in de zomermaanden onderzoeken.

Meijendelseslag / Zwarte pad overig

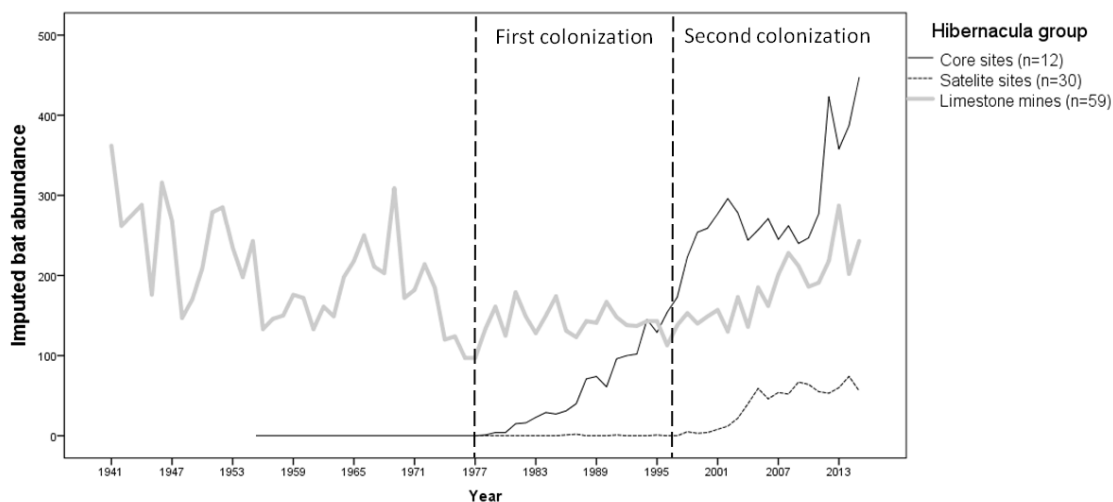
- Diverse kleine bunkers, voor zover bekend geen ontzettend grote getallen, de ZWGZH zal de komende jaren opvallende objecten melden.



11 MEERVLEERMUIS ONDERZOEK, RELEVANTE PUBLICATIES

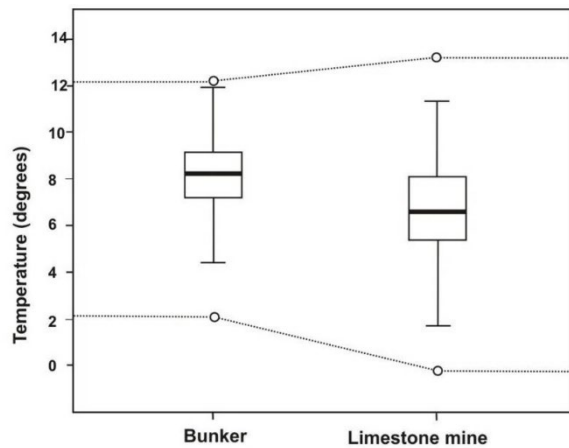
2019- Haarsma, A. J., Lina, P. H., Voute, A. M., & Siepel, H. Male long-distance migrant turned sedentary; The West European pond bat (*Myotis dasycneme*) alters their migration and hibernation behaviour. *PloS one*, 14(10).

In het najaar vinden verschillende activiteiten plaats, die allemaal energie vragen. Omdat een vleermuis energie maar één keer kan uitgeven, moet elk individu een keuze maken. Het betreft: opvetten voor winterslaap, paring en migratie. Voor de mannen populatie meervleermuizen zijn de bunkers langs de kust een ideale paarplaats. Door strategische ligging langs migratieroute passeren hier veel vrouwen op migratie naar hun winterverblijven in o.a Antwerpen, Frankrijk, Eifel en Limburg. De bunkers hebben een heel ander klimaat dan de mergelgroeven waar de vrouwen heen gaan (Figuur 47), maar toch kunnen mannen hier de winter overleven. In de afgelopen 30 jaar heeft de populatie meervleermuizen een gedragsverandering ondergaan, ipv migreren zijn mannetjes sedentair geworden. De toename in het aantal dieren komt door veranderd migratiepatroon (Figuur 46).



Figuur 46: Het verloop van het aantal meervleermuizen in de hoofdbunkers (o.a Ruighoek, Uilenbosch, Wassenaarse slag) en de secundaire bunker (o.a Berkheide, DWL, Westduinpark). Deze trend wordt vergeleken met de waargenomen trend in de mergelgroeven.





Figuur 47: Verschil in klimaat (in graden celsius) tussen een bunker en een mergelgroeven.

2018 Haarsma, A-J (2018). *Vleermuizen en ecologische verbindingen. Tussen Duin en Dijk, 17(3): 38-41*

Vleermuizen migreren net als vogels tussen zomer- en wintergebieden. Er is er nog heel weinig bekend over specifieke details van vleermuismigratie. Hoe hoog vliegen vleermuizen gemiddeld, hoe vaak rusten ze, vliegen ze vooral 's nachts of ook overdag en tijdens welke weersomstandigheden? In dit artikel zijn de huidige kennis en knelpunten van vleermuismigratie samengevat.

2016. Haarsma, A. J., & R. Kaal (2016). *Predation of wood mice (Apodemus sylvaticus) on hibernating bats. Population Ecology, 1-10. (doi:10.1007/s10144-016-0557-y)*

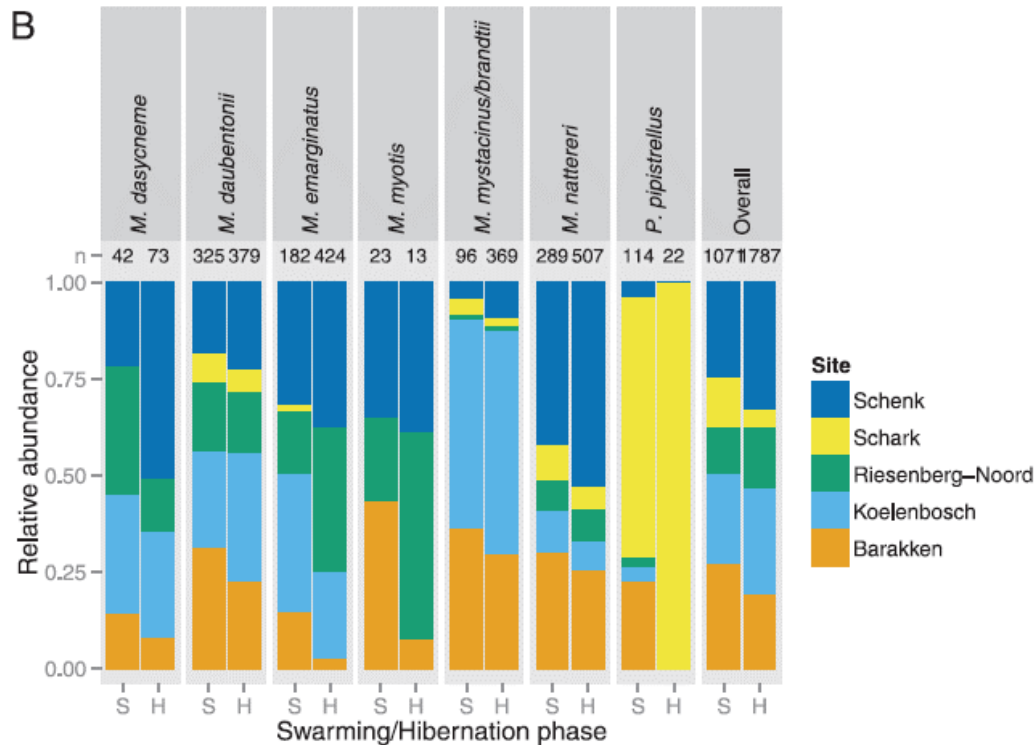
Vleermuisverblijven met hoge dichtheden vleermuizen kunnen risico-gebieden worden, omdat dit soort plekken allerlei predatoren aantrekt. Bosmuizen vormen in jaren met een lage opbrengst aan eikels één van de belangrijkste predatoren van winterslapende vleermuizen. Ze zijn in staat om vleermuizen op te sporen en uit hun verstopplekken te peuten. Ze beginnen eerst met de kop en de hersenen. In een periode van 12 jaar is de predatiedruk onderzocht, op de piek is 83% vd populatie gepredeerd.



Figuur 48: Voorbeeld van een gepreede watervleermuis (boven) en meervleermuis (onder).

2015. Van Schaik J, Janssen R, Bosch T, Haarsma A-J, Dekker JJA, Kranstauber B (2015). *Bats Swarm Where They Hibernate: Compositional Similarity between Autumn Swarming and Winter Hibernation Assemblages at Five Underground Sites.* PLoS ONE 10(7): e0130850.
doi:10.1371/journal.pone.0130850

Tijdens het najaar zwermen vleermuizen bij hun winterverblijven. Tijdens dit onderzoek is aangetoond dat het aantal en de diversiteit vleermuizen in de zwermtijd representatief is voor de diversiteit in de winter. Vleermuizen overwinteren namelijk op plekken waar ze paren. Dit heeft consequenties voor beheer, zo heeft verstoring in de paartijd een negatief effect op de winterpopulatie. Het vangen van vleermuizen in de zwermtijd is ook bruikbaar als monitoringsmaatregel bij objecten waar betreding door mensen niet (meer) mogelijk is.



Figuur 49: een vergelijk tussen soorten en aantallen in gevangen tijdens het zwermen (S) en geteld gedurende de winter (W).

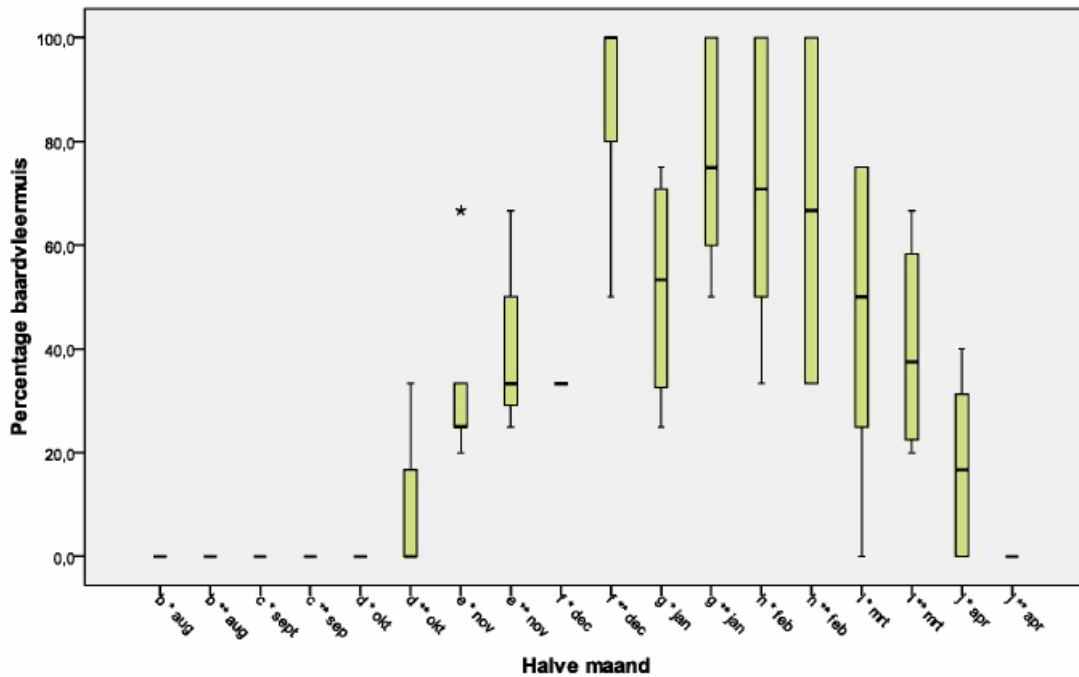
2015. Haarsma, A. J.(2015). *Vleermuizen en hun vliegroutes naar de duinen. Duin (1):14-15.*

Acht maanden per jaar onder de grond in de winter. Voor vijf Hollandse vleermuissoorten is dat jaarlijkse prik. Langs de hele kust van Holland liggen de restanten van de verdedigingswerken uit Eerste en Tweede Wereldoorlog. Sinds eind jaren 70 hebben deze objecten een tweede functie gekregen als paar- en winterverblijfplaats voor vleermuizen. In de zomer wonen vleermuizen in de binnenduinrand of in de polders. Elk jaar vliegt de hele populatie heen en weer tussen duin en binnenland, maar hoe doen ze dat eigenlijk?

2013. Haarsma, A-J (2013a). *Het verloop van het aantal vleermuizen in een winterverblijf. Vlen nieuwsbrief 70(1): 4-9.*

Tijdens dit onderzoek is in een 9 tal winterverblijven langs de kust van Zuid-Holland het verloop van het aantal vleermuizen gedurende het winterseizoen jarenlang bijgehouden. De resultaten van dit onderzoek zijn niet alleen boeiend, maar ook nuttig bij het interpreteren van bijvoorbeeld wintermonitoringsgegevens en tijdens een inventarisatie van een projectgebied. Het blijkt dat baardvleermuis, grootoorvleermuis en franjestaart relatief laat arriveren, terwijl watervleermuis en meervleermuis al vanaf begin augustus blijven.





Figuur 50 Een boxplot met het gemiddeld gebruik van een winterverblijf gedurende het seizoen, uitgedrukt als het percentage van de maximum waargenomen populatie per winter. De resultaten zijn per halve maand weergegeven

2012. Haarsma, A-J & E. de Hullu (2012). Keeping bats cool in the winter: hibernating bats and their exposure to 'hot' incandescent lamplight. *Wildlife biology*, 18: 14-23

Tijdens wintertellingen worden vleermuizen wakker van diverse non-tactiele prikkels zoals luchtstroming, geluid, warmte en licht. Een temperatuur toename van meer dan 5 graden genoeg is als wakker-wordt- prikkel. Tijdens dit onderzoek is gekeken hoeveel graden temperatuur stijging kan worden waargenomen bij drie verschillende soorten zaklampen, Mag charge, een halogeen lamp en een led-lamp, in een gestandaardiseerde situatie. Zowel de vleermuis als de kier waar de vleermuis in zit wordt duidelijker warmer als gevolg van een warme zaklamp. Dit effect was meetbaar na zowel 10 en 30 seconden. We adviseren een warme zaklamp zoals een Mag-charge tijdens een wintertelling geheel te mijden en een led-lamp te gebruiken.

2012. Haarsma, A-J. (2012a). *De meervleermuis in Nederland. Zoogdierverseniging, Nijmegen.*

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. 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.

2012. Haarsma, A-J. (2012b). *De meervleermuis en Natura2000 in Nederland, locaties van alle mannen en kraamverblijven. Bijlage bij rapport 'De meervleermuis in Nederland'. (Meervleermuis natura2000*



In het kader van de Habitatrichtlijn zijn 23 voedselgebieden en 6 overwinteringslocaties aangewezen als Natura 2000 gebied voor de meervleermuis. In dit rapport staan kenmerken, vliegroutes en het relatief belang van elk gebied (uitgedrukt in populatie-omvang) omschreven.



12 OPEN DAG OM VLEERMUIS VERSTORING IN DE WINTER TE VOORKOMEN

12.1 ALGEMEEN

Om de druk van bunkervandalen op bunkers te verminderen is het in sommige situaties aan te raden om een bunker één dag in het jaar open te stellen, een open dag. Een open dag is alleen mogelijk in bunkers waarvan kan worden gegarandeerd dat hier geen zomergebruik door vleermuizen is. (bekende bunkers met zomergebruik zijn in Zuid-Holland o.a te vinden in Vinetaduin, Rijksdorp, Vliegkamp Valkenburg, Berkheide Oost, Zuidwijk, Staelduinse bos, NORA)

Tijdens een bezoek moet een keuze gemaakt worden voor bezoek van de gehele bunker, of een gedeelte van de bunker. Vaak blijken bunkers ook in de zomermaanden door individuele vleermuizen bewoond. We raden aan om waar het kan ook tijdens eenmalig bezoek een bezoekersvrije zone te hanteren. het volgend schema te volgen:

- Bunkers 1-400 m³ – geen bezoekersvrije zone mogelijk. Dergelijke object geheel bezoeken. Eventuele naburige objecten altijd geheel met rust laten, zodat vleermuizen alsnog een bezoekersvrije zone kunnen vinden in naburige objecten.
- Bunkers 400 m³-1000m³- beperkte zonering mogelijk. Vaak is het mogelijk om één kamer niet te bezoeken en hiervoor een afzetlint o.i.d. te plaatsen. De kamer kan dan wel bekeken worden, maar niet bezocht.
- Bunkers > 1000m³ – altijd zoneren. Op basis van bestaande vleermuisgegevens kan bepaald worden welke gedeelte bezoekersvrij worden gehouden. Bij voorkeur 2 verschillende plekken bezoekersvrij houden.

12.2 BEZOEKPERIODE

Voor vleermuisbunkers niet gebruikt als zomerverblijf ligt de periode met de minste kans op verstoring tussen 15 mei en 15 juli. Bezoek voor en na deze periode is absoluut niet wenselijk omdat de kans op verstoring van vleermuizen dan heel groot is (noot: actieve vleermuizen zijn niet altijd zichtbaar, vliegen weg, maar kunnen alsnog verstoord worden).

Het is in geen geval wenselijk dat meerdere groepen tegelijkertijd hetzelfde object bezoeken, dit omdat eventuele actieve vleermuizen dat ingesloten kunnen worden tussen twee groepen. Het aantal kinderen per groep dient beperkt te worden, omdat zij over het algemeen meer moeite zullen hebben om zich aan bezoekregels te conformeren. Indien meerdere bunkers naast elkaar liggen, is het raadzaam maximaal 50% van de voor vleermuizen belangrijke bunkers te openen. Dit omdat dieren dan bij eventuele verstoring naar de niet geopende objecten kunnen vluchten.



Omschrijving	<400 m3	400-1000 m3	>1000 m3
Aantal dagen per seizoen	1	1	1
Aantal groepen per uur	5	2	1
Totaal aantal groepen per dag	12	12	6
Bezoekduur (minuten)	10	30	45
Aantal kinderen per groep	5	5	5
Totale groepsgrootte (incl kinderen)	10	10	15

Tabel 8: aanbevolen bezoekersintensiteit tijdens een opendag.

12.3 BEZOEKREGELS

Bekijken en verlichten van plekken waar vleermuizen kunnen hangen (zoals achter platen, in kieren, etc) is niet wenselijk tijdens een open dag. Ook het actief opzoeken van vleermuizen voor educatiedoelen dient geheel vermeden te worden.



13 NON-TACTIELE PRIKKELS EN VERSTORING VAN VLEERMUIZEN

Verstoring van vleermuizen is een moeilijk meetbaar begrip: wanneer is een vleermuis verstoord? Om het begrip verstoring beter te begrijpen, wordt hier een uitleg gegeven hoe verstoring door non-tactiele prikkels van vleermuizen kan ontstaan, hoe dit te meten, de consequenties en hoe dit te vermijden.

13.1 VERSTORING VAN VLEERMUIZEN

Vleermuizen kunnen wakker worden van non-tactiele prikkels, verandering van temperatuur, luchtstroming, licht of geluid. Doordat vleermuizen lange tijd nodig hebben om wakker te worden, is het effect van deze vorm van verstoring pas na lange tijd meetbaar.

Vleermuizen zijn insecteneters. Om de winter, een periode zonder voedsel, te overleven, gaan vleermuizen in winterslaap. Slechts enkele soorten zijn in staat om gedurende warme nachten in de winter ook succesvol te jagen. In het najaar bouwen ze een kleine vetreserve op, ca. 25% van het lichaamsgewicht van een vleermuis. Meer vet kan een vleermuis niet opslaan, want dan zouden ze te zwaar worden om te vliegen. Een winterslapende vleermuis verbruikt maar een fractie van de energie die een wakkere vleermuis zou verbruiken, door hun lichaamstemperatuur te verlagen en hun metabolisme (o.a. hartslag, ademhaling, vertering) tot een minimum te beperken. Op deze manier kunnen ze met een beperkte vetreserve de lange winter overleven. De totale energie voorraad is voldoende om tijdens de hele winter ongeveer 9 tot 15 keer wakker te worden (Daan 1973, Thomas et al. 1990). Voor vleermuizen is het belangrijk om tijdens de winter af en toe wakker te worden, bijvoorbeeld om de blaas te legen, te drinken, te ontsnappen aan vijanden (bv. steenmarter, bosuil, bosmuis) of de hangplek aan te passen aan de heersende omgevingstemperatuur (Davis 1970; Ransome 1990). Het proces van wakker worden duurt ongeveer 30 minuten, hoe groter het verschil tussen omgevingstemperatuur en de lichaamstemperatuur van de vleermuis, hoe hoger de energie kosten om wakker te worden (Boyles en McKechnie 2010). Pas bij een lichaamstemperatuur van rond de 37 graden kan een vleermuis vliegen. Hoe langer een vleermuis wakker blijft, hoe hoger het energie verbruik; een uurtje rondvliegen kost evenveel energie als 20 dagen winterslaap (Thomas et al. 1990). Tijdens de winterslaap worden vleermuizen wakker door interne prikkels (bv. een volle blaas), maar ook als reactie op externe prikkels. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt in non-tactiele prikkels (zonder fysiek contact met de vleermuis) en tactiele prikkels (met fysiek contact). De volgende non-tactiele prikkels kunnen winterslapende vleermuizen waarnemen (Speakman et al. 1991):

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

Uit buitenlands onderzoek is gebleken dat vleermuizen wakker kunnen worden door de aanwezigheid van bezoekers (Thomas 1995). De mate waarop vleermuizen reageren op prikkels hangt af van de interne staat van de vleermuis, verzwakte dieren hangen gemiddeld kouder (Boyles et al 2007) en zijn minder geneigd om wakker te worden (Wojciechowski et al 2007). Ook de heersende omgevingstemperatuur speelt een rol, bij lagere temperaturen zijn vleermuizen minder geneigd om wakker te worden dan bij hoge temperaturen. Ten slotte speelt waarschijnlijk ook de



hangpositie van een vleermuis een rol (Smironov & Vekhnik 2009): vrij hangende vleermuizen hebben een grotere kans verstoord te worden dan dieren weggekropen in spleten. Dieren op beschutte hangplekken kunnen namelijk minder makkelijk alle omgevingsprikkel waarnemen dan vrijhangende dieren. Met name temperatuurfluctuaties, zoals door de warmte van bezoekers of een warme lamp, zijn op een beschutte positie minder waarneembaar (Haarsma & Hullu 2012). Vermoedelijk weten oudere vleermuizen verstoringgevoelige plekken te herkennen, jongere dieren zullen dit door 'trial & error' moeten ondervinden

Een bezoek aan een winterverblijf veroorzaakt een sterke toename in vliegactiviteit van vleermuizen. Het ontwaken en rondvliegen van vleermuizen gaat vaak zo geleidelijk dat dit door de bezoekers nauwelijks wordt opgemerkt. Toch kunnen vaak vanaf 30 minuten na de aanvang van het bezoek de eerste wakker vleermuizen worden waargenomen. Tussen de 1 en 7,5 uur na de aanvang van een bezoek kan de meeste activiteit worden waargenomen. Dat één bezoek zo'n langdurig effect heeft kan verklaard worden door het gedrag van vleermuizen zelf. Vleermuizen maken namelijk ook elkaar wakker, doordat dieren willen paren of zich bijvoorbeeld in een cluster willen voegen.

13.2 METEN VAN VERSTORING

Verstoring kan gemeten worden door het bepalen van de aantallen vleermuizen of door het meten van de fitness van vleermuizen in combinatie met het reproductiesucces.

Een eerste maat voor het meten van verstoring, is een analyse van de aantallen vleermuizen in een object. Neemt het aantal vleermuizen in een object toe, dan neemt men aan dat de vleermuizen niet verstoord zijn (want anders zouden ze een object wel verlaten hebben). Hierbij neemt men indirect aan dat de mate van verstoring in een gehele object gelijk is en dat vleermuizen niet in staat zijn verstoring te vermijden door bijvoorbeeld rustige plekken op te zoeken of door diep in kieren weg te kruipen. Een negatieve populatietrend of een lage dichtheid is een indicatie dat er iets mis is met het beheer en medegebruik van een object. Een positieve trend of hoge dichtheid is een indicatie voor het tegenovergestelde, hierbij moet benadrukt worden dat het zinvol is een positieve of negatieve trend te vergelijken met een landelijke populatietrend. Een positieve trend is niet altijd hetzelfde als een toename van de populatie. Dit omdat het 'gebruik' van bunkers landelijk sterk toeneemt doordat overwintering op andere plekken steeds lastiger wordt.

Een tweede maat voor het meten van verstoring is het meten van de fitness in combinatie met het reproductiesucces. De fitness is de relatie tussen de afmeting van een vleermuis en haar gewicht. Zo heeft een vleermuis met een ondergewicht (voor haar lengte) een lage fitness. In Nederland zal het zelden voorkomen dat deze vermagerde dieren doodgaan, Nederlandse winters zijn vaak relatief mild. Vooral voor vrouwtjes vleermuizen heeft een ondergewicht in het voorjaar grote consequenties. De ovulatie (ca. half maart) vindt namelijk alleen plaats als het vrouwtje een voldoende grote vet reserve heeft. Zo niet, dan zal het vrouwtje dat jaar geen jong krijgen. Het effect van een verminderd reproductie succes zal pas na een lange periode te bepalen zijn en is eigenlijk alleen meetbaar bij onderzoek naar reproductie succes in de zomer. Een alternatieve methode is het bekijken van het aantal littekens van de placenta in de baarmoederhoorn (dit kan alleen tijdens sectie, hiervoor zijn dode vleermuizen nodig).

13.3 CONSEQUENTIES VAN VERSTORING

Een vleermuis die op een prikkel reageert, is niet altijd verstoord. Verstoring vindt plaats op het moment dat de vleermuis eigenlijk niet wakker had willen worden of als het (extra) wakker worden voor de vleermuis negatieve consequenties heeft.



Vleermuizen gaan vaak niet dood na verstoring. Toch zijn de gevolgen voor de populatie soms ernstig. Bij een te laag lichaamsgewicht aan het begin van het seizoen zijn vrouwtjes niet in staat zwanger te worden. Voor langzaam reproducerende dieren zoals vleermuizen, met maximaal 1 jong per jaar, kan hierdoor de populatie groei stagneren.

Een bunker waarin wel vleermuizen overwinteren, maar waarbij de populatie zich vanwege verstoring nooit zal voortplanten, kan beschouwd worden als een ecologische val. Omdat vleermuizen tientallen jaren oud kunnen worden, zullen ze niet zomaar dood gaan. Maar als deze oudere dieren het einde van hun leven hebben bereikt, en niet voor verjonging hebben gezorgd, kan het zijn dat een populatie zonder aantoonbare reden instort.

13.4 VOORKOMEN VAN VERSTORING

Door objecten af te sluiten, wordt illegale betreding voorkomen. Omdat een afsluiting ook een (negatief) effect kan hebben op het microklimaat is het verstandig om de wijze hiervan in overleg met een vleermuisdeskundige af te stemmen.

Door het aantal hangplekken in objecten te vergroten, kan verstoring tijdens een illegaal bezoek worden geminimaliseerd. Immers, dieren diep weggekropen in een spleet of kier zijn (m.a.w. een 'veilige positie') zijn minder gevoelig voor verstoring dan vrijhangende vleermuizen. Een vrij hangende vleermuis aan het plafond is het meest gevoelig voor verstoring, gevolgd door dieren tegen een wand (alleen buik-contact). Meer veilige hangposities voorkomt verstoring.



Figuur 51: veilige hangplekken voor vleermuizen, een holle steen en een houtwolcementplaat.

13.5 VERSTORING HET JAAR ROND

Zomer (april/ mei tot augustus/ september)

In de zomer zijn vleermuizen continu alert. Potentieel gevaar, bijvoorbeeld een menselijke bezoeker, kunnen ze vaak al ruim van te voren horen aankomen (denk aan voetstappen, geritsel van kleding, het openen van een hek). Vaak is de vleermuis al vertrokken, nog voordat de bezoeker de slaapplek van de vleermuis heeft bereikt. Vleermuizen in groepen vanaf 5 dieren hebben de neiging om zo lang mogelijk bij elkaar te blijven en zullen pas gaan vliegen als ze zich echt in het nauw gedreven voelen.

Frequente verstoring van individuele of groepen dieren heeft als gevolg dat een verblijfplaats wordt verlaten.

Najaar (augustus/ september tot oktober/ november)

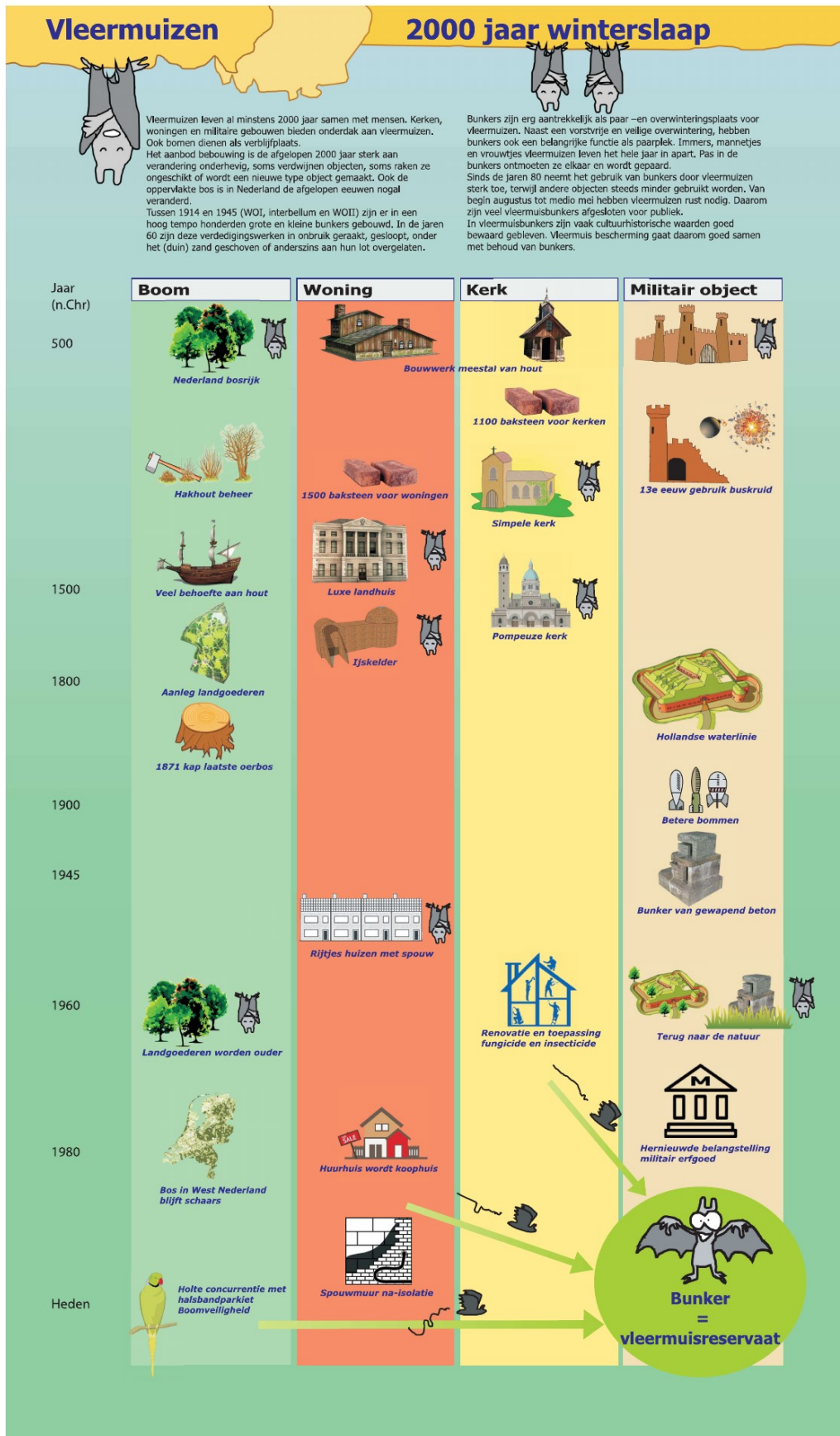
Meervleermuis en vale vleermuis slapen in de paartijd ook in een bunker. Ze doen dit op redelijk voorspelbare plekken, liefst nabij een ingang. Dergelijke paargroepjes zijn net zo gemakkelijk te verstoren als vleermuizen in de zomer. Paar roepende mannetjes lokken andere dieren naar een bunker, het verstoren van deze dieren heeft daarom een relatief groot negatief effect op de winterpopulatie (m.a.w. de extra dieren zullen niet meer naar het winterverblijf worden gelokt).

Winter (oktober/ november tot maart/ april)

Verstoring in de winter leidt meestal niet tot de dood van een vleermuis, vaak zijn minder makkelijk meetbare effecten aan de hand, zoals verlaagde fitness, verminderde reproductie en verminderde overleving van jongen dieren.



14 HET BELANG VAN BUNKERS



15 REFERENTIES

- Boonman, M. (2011). Factors determining the use of culverts underneath highways and railway tracks by bats in lowland areas. *Lutra*, 54(1), 3-16.
- Boyles, J. G., & McKechnie, A. E. (2010). Energy conservation in hibernating endotherms: why “suboptimal” temperatures are optimal. *Ecological Modelling*, 221(12), 1644-1647.
- Boyles, J.G., Dunbar, M.B., Storm, J.J., Brack Jr., V., 2007. Energy availability influences microclimate selection of hibernating bats. *J. Exp. Biol.* 210,4345–4350.
- Daan, S. (1973). Activity during natural hibernation in three species of vespertilionid bats. *Netherlands Journal of Zoology*, 23(1), 1-71.
- Davis, W. H. (1970). Hibernation: ecology and physiological ecology. *Biology of bats*, 1, 265-300.
- Glover AM, Altringham JD (2008). Cave selection and use by swarming bat species. *Biological Conservation*, 141(6):1493–504.
- Haarsma, A. J.(2015). Vleermuizen en hun vliegroutes naar de duinen. *Duin* (1):14-15. Haarsma, 2015
- Haarsma, A. J., & R. Kaal (2016). Predation of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) on hibernating bats. *Population Ecology*, 1-10. (doi:10.1007/s10144-016-0557-y)
- Haarsma, A. J., Lina, P. H., Voute, A. M., & Siepel, H. Male long-distance migrant turned sedentary; The West European pond bat (*Myotis dasycneme*) alters their migration and hibernation behaviour. *PloS one*, 14(10).
- Haarsma, A-J & E. de Hullu (2012). Keeping bats cool in the winter: hibernating bats and their exposure to 'hot' incandescent lamplight. *Wildlife biology*, 18: 14-23
- Haarsma, A-J (2013a). Het verloop van het aantal vleermuizen in een winterverblijf. *Vlen nieuwsbrief* 70(1): 4-9.
- Haarsma, A-J (2018). Vleermuizen en ecologische verbindingen. *Tussen Duin en Dijk*, 17(3): 38-41
- Haarsma, A-J. (2003). Meervleermuizen nemen Zuid-Holland over. *Zoogdier* 14(4): 18-21.
- Haarsma, A-J. (2006). De meervleermuis: ver weg of dichterbij in de winter. *Zoogdier* 17(1): 11-14.
- Haarsma, A-J. (2010). Protocol vleermuizen en natte infrastructuur. Een voorstel Rapport 2010.1. Batweter onderzoek en advies, Heemstede .Haarsma 2010
- Haarsma, A-J. (2012a). De meervleermuis in Nederland. Zoogdierverseniging, Nijmegen
- Haarsma, A-J. (2012b). De meervleermuis en Natura2000 in Nederland, locaties van alle mannen en kraamverblijven. Bijlage bij rapport 'De meervleermuis in Nederland'.(Meervleermuis natura2000.
- Limpens, H, P. Twisk & G. Veenbaas (2004). Met vleermuizen overweg. Brochure uitgegeven door ministerie van verkeer en waterstaat en zoogdierenvereniging Haarsma et al, 2019
- Limpens, H. J. G. A., Lina, P. H. C., & Hutson, A. M. (1999). Revised action plan for the conservation of the pond bat (*Myotis dasycneme*) in Europe (Mammalia: Chiroptera). Report to the Council of Europe, Strasbourg, France.
- Ransome, R. (1990). natural history of hibernating bats. C. Helm.
- Sluiter, J. W. et al. 1971. Contribution to the population biology of the pond bat, *Myotis dasycneme* (Boie, 1825). - *Decheniana*, 18: 1-44.
- Smirnov, D. G., & Vekhnik, V. P. (2009). Single and group organizations of individual animals in the community of bats (Chiroptera: Vespertilionidae) hibernating in artificial caves of the Samarskaya Luka. *Biology Bulletin*, 36(1), 74-79.



- Speakman, J. R., Webb, P. I., & Racey, P. A. (1991). Effects of disturbance on the energy expenditure of hibernating bats. *Journal of Applied Ecology*, 1087-1104.
- Thomas, D. W. (1995). Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. *Journal of Mammalogy*, 76(3), 940-946.
- Thomas, D. W., Dorais, M., & Bergeron, J. M. (1990). Winter energy budgets and cost of arousals for hibernating little brown bats, *Myotis lucifugus*. *Journal of mammalogy*, 71(3), 475-479.
- Van Schaik J, Janssen R, Bosch T, Haarsma A-J, Dekker J.J.A, Kranstauber B (2015). Bats Swarm Where They Hibernate: Compositional Similarity between Autumn Swarming and Winter Hibernation Assemblages at Five Underground Sites. *PLoS ONE* 10(7): e0130850. doi:10.1371/journal.pone.0130850
- Wojciechowski, M. S., Jefimow, M., & Tęgowska, E. (2007). Environmental conditions, rather than season, determine torpor use and temperature selection in large mouse-eared bats (< i>Myotis myotis</i>). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 147(4), 828-840.

