

2.2.7. Meervleermuis (*Myotis dasycneme*)



(Ralf Gyselings)

2014 - 2019



COLOFON		
Titel	ISBPP Meervleermuis	
Jaar uitvoering	2014-2019	
Opgemaakt door	Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen Natuurpunt	
Contactpersoon	Laura Verlaeckt	
Revisiestatus	Definitief	

INHOUDSOPGAVE

0. Inleiding.....	212
1. Synthese.....	212
1.1. Voorkomen in het havengebied.....	212
1.1.1. Linkerscheldeoever.....	212
1.1.2. Rechterscheldeoever.....	215
1.2. Voorkomen in Vlaanderen.....	216
1.3. Voorkomen in Europa.....	217
1.4. Beschermingsstatus.....	218
1.5. Ecologische vereisten.....	220
1.5.1. Verblijfplaatsen.....	220
1.5.1.1. Winterhabitat.....	220
1.5.1.2. Zomerhabitat.....	221
1.5.2. Jachthabitat en voedselkeuze.....	222
1.5.3. Verbindende elementen.....	222
2. Doelstellingen.....	224
2.1. Gewestelijke instandhouding.....	224
2.1.1. Staat van instandhouding (Svl).....	224
2.1.2. Gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen.....	224
2.2. Doelstellingen ISBPP.....	225
2.3. Functioneel ecologische eenheid.....	226
2.4. Meeliftende soorten.....	226
3. Bedreigingen.....	229
3.1. Vernietiging verblijfplaatsen.....	229
3.1.1. Gebouwen.....	229
3.1.2. Oude holle bomen.....	229
3.2. Verstoring verblijfplaatsen.....	229
3.3. Lichtpollutie.....	229
3.4. Versnippering.....	230
3.5. Windturbines.....	231
3.6. Verdwijnen en degradatie foerageergebieden.....	231
3.7. Ongunstige waterkwaliteit.....	231
3.8. Overwoekering oppervlaktewater door invasieve exoten.....	232
3.9. Bedreigingen in het havengebied.....	232
4. Maatregelen.....	233
4.1. Type maatregelen ('mogelijkheden').....	233
4.1.1. Behoud van verblijfplaatsen.....	233
4.1.1.1. Boomholtes.....	233
4.1.1.2. Overige verblijfplaatsen.....	234
4.1.2. Creëren kunstmatige verblijfplaatsen.....	234
4.1.2.1. Zomerverblijven: vleermuiskasten en andere voorzieningen.....	234
4.1.2.2. Winterverblijven.....	236
4.1.3. Verhindern van verstoring van verblijfplaatsen.....	238
4.1.4. Behoud en verbetering kwaliteit foerageergebieden en vliegroutes.....	238
4.1.4.1. Verbeteren van de waterkwaliteit van open water.....	238
4.1.4.2. Behoud, herstel en beheer van oevervegetatie.....	239
4.1.4.3. Beheer lijnvormige landschapselementen.....	239
4.1.4.4. Aanpakken lichthinder.....	239
4.1.4.5. Verminderen slachtoffers ten gevolge van verkeer.....	240
4.1.4.6. Verminderen slachtoffers ten gevolge van windturbines.....	240
4.2. Concrete maatregelen.....	240
4.2.1. Behoud zomerverblijfplaatsen.....	240
4.2.2. Creëren verblijfplaatsen (zomer- en winterverblijfplaatsen).....	241
4.2.2.1. Zomerverblijven in bomen, gebouwen en bruggen.....	241

4.2.2.2. Vleermuistorens	242
4.2.2.3. Winterverblijven	242
4.2.3. Behoud en verbetering kwaliteit foerageergebieden en vliegroutes	243
4.2.3.1. Behoud, herstel en beheer van oevervegetaties	243
4.2.3.2. Beheer lijnvormige landschapselementen	243
4.2.3.3. Aanpakken lichthinder	244
4.2.3.4. Verminderen slachtoffers verkeer en windturbines	244
4.2.4. Maatregelen ivf meeliftende soorten	245
4.3. Ruimtelijke allocatie	246
5. Verslag overleg actoren over maatregelen	251
6. Begroting, planning en prioritering	253
7. Controle en evaluatie (monitoring)	256
7.1. Methodologie	256
7.1.1. Monitoringsmethodes vleermuizen algemeen	256
7.1.1.1. Inspectie van kerkzolders	256
7.1.1.2. Telemetrie	256
7.1.1.3. Traceren van vliegroutes met een batdetector	257
7.1.1.4. Opsporen van zwermen	258
7.1.1.5. Bevragingen en oproepen in de kranten	258
7.1.2. Bepalen LSVI Meervleermuis	259
7.1.2.1. Beoordeling populatie	259
7.1.2.2. Beoordeling habitat	260
7.1.2.3. Monitoringstijdstip en –frequentie	261
7.2. Planning	261
8. Referenties	263

Lijst van figuren

Figuur 1: Waarnemingen en activiteit van Meervleermuis in de Waaslandhaven voor de periode 2004-2008 (bron: Gyselings et al., 2009)	213
Figuur 2: Gedetecteerde vliegroutes vleermuizen. A. Zuidelijke watergang B. Route naar Verrebroekse plassen C. Route naar Zoetwaterkreek (bron: Gyselings et al., 2011)	214
Figuur 3: Meetlocaties voor Vleermuisactiviteit (Jaarverslag Beheercommissie Natuur LSO 2012)	215
Figuur 4: Verspreidingskaart van de Meervleermuis in de haven op RSO in 2009. Blauwe punten zijn locaties waar ze werd aangetroffen, gele waar ze niet werd waargenomen (bron: Gyselings et al., 2010)	216
Figuur 5: Verspreiding van de Meervleermuis voor de periode 1987-2002 gedurende de zomer. Grijs vakken geven aan hoeveel batdetectorwaarnemingen er voor alle soorten vleermuizen samen zijn per UTM-hok (bron: Verkem et al., 2003)	217
Figuur 6: Verspreiding van de Meervleermuis voor de periode 1987-2002 gedurende de winter. Grijs vakken geven aan gedurende hoeveel jaren er wintertellingen werden uitgevoerd (bron: Verkem et al., 2003)	217
Figuur 7: Verspreiding Meervleermuis in Europa (bron: website GBIF, 2010)	218
Figuur 8: Schema groepsstructuur Meervleermuizen in de zomerperiode, met aanduiding van kolonies (sex-symbolen) en grootte van het foerageergebied (grijs cirkels) (bron: Haarsma & Tuijter, 2009)	221
Figuur 9: Functionele ecologische eenheid vleermuizen (volle rode lijn= fee – roze stippellijn= grens havengebied GRUP)	226
Figuur 10: Vleermuisonvriendelijke verlichting (bron: website Zoogdiervereniging VZZ)	230
Figuur 11: Aangepaste verlichting (bron: website Zoogdiervereniging VZZ)	230
Figuur 12: Veeroosters kunnen gebruikt worden voor de bouw van een winterverblijfplaats (Kalsbeek & Voûte, 1996 in Aeolus, 2005)	238

Figuur 13: Verschillende types lichtarmaturen voor straatverlichting (bron: Website Werkgroep Lichthinder)	239
Figuur 14: Verschillende types gevelverlichting (bron: Website Werkgroep Lichthinder)	240
Figuur 15: Hop-over voor vleermuizen (bron: website Zoogdiervereniging VZZ)	240
Figuur 16: Niet-limitatief overzicht van te onderzoeken bruggen	242
Figuur 17: Referentiejaar 2009 met gekende en vermoede vliegroutes en foerageergebieden voor vleermuizen in en rond het havengebied	246
Figuur 18: Huidige situatie (voor aanvang SBP Antwerpse haven) met reeds bestaande/gekende (tijdelijke) natuurkerngebieden, waterlopen, bomenrijen en onderdelen van het netwerk EI	247
Figuur 19: Situatie tijdens SBP waarbij een dekkend netwerk van droge en natte corridors op een vleermuisvriendelijke manier worden ingericht en beheerd.....	248
Figuur 20: Gewenste situatie (na uitvoering SBP) met een dekkend netwerk van droge en natte corridors tussen foerageergebieden	248
Figuur 21: In te richten objecten als winterverblijfplaats op RSO	249

Lijst van tabellen

Tabel 1: Overzicht van de verschillende verblijfplaatsen van Meervleermuis doorheen het jaar (bron: Haarsma & Tuitert, 2009)	220
Tabel 2: Overzicht van beschermde en/of bedreigde soorten die meeliften met de maatregelen voor Meervleermuis.	227
Tabel 3: Oppervlaktes foerageergebied voor vleermuizen met permanent of tijdelijk karakter en hoeveel daarvan in of buiten het havengebied liggen.	249
Tabel 4: Oppervlaktes van de binnen de haven gelegen onderdelen van het netwerk volgens bestemmingscategorie	250
Tabel 5: Overzicht van alle maatregelen binnen het ISBPP Meervleermuis	253
Tabel 6 : overzicht van de populatiecriteria voor het bepalen van de lokale staat van instandhouding van de Meervleermuis	259
Tabel 7 : overzicht van de habitatcriteria voor het bepalen van de lokale staat van instandhouding van de Meervleermuis	260
Tabel 8: Planning van de monitoring van vleermuizen in het havengebied.....	262

0. Inleiding

Voorliggend individueel soortenbeschermingsprogramma betreft het programma voor de paraplu-soort Meervleermuis de meest kritische en bedreigde vleermuissoort in het havengebied. Naast de Meervleermuis is ook de Ruige dwergvleermuis een havenspecifieke beschermde soort die in dit soortenbeschermingsprogramma als meelifter van de Meervleermuis wordt meegenomen. Vanwege de verschillen in ecologische vereisten (Meervleermuis heeft open water nodig, Ruige dwergvleermuis heeft bomenrijen nodig) zullen de maatregelen die genomen worden in functie van deze beide soorten volstaan voor de duurzame instandhouding van de overige, in het havengebied voorkomende vleermuissoorten zoals de Gewone dwergvleermuis, Laatvlieger, Rosse vleermuis, Gewone grootoorvleermuis en Watervleermuis. Daarnaast werden ook nog exemplaren van Kleine dwergvleermuis en Franjestaart in het havengebied waargenomen, maar het betreft hier naar alle waarschijnlijkheid toevallige passanten (pers. med. Ralf Gyselings).

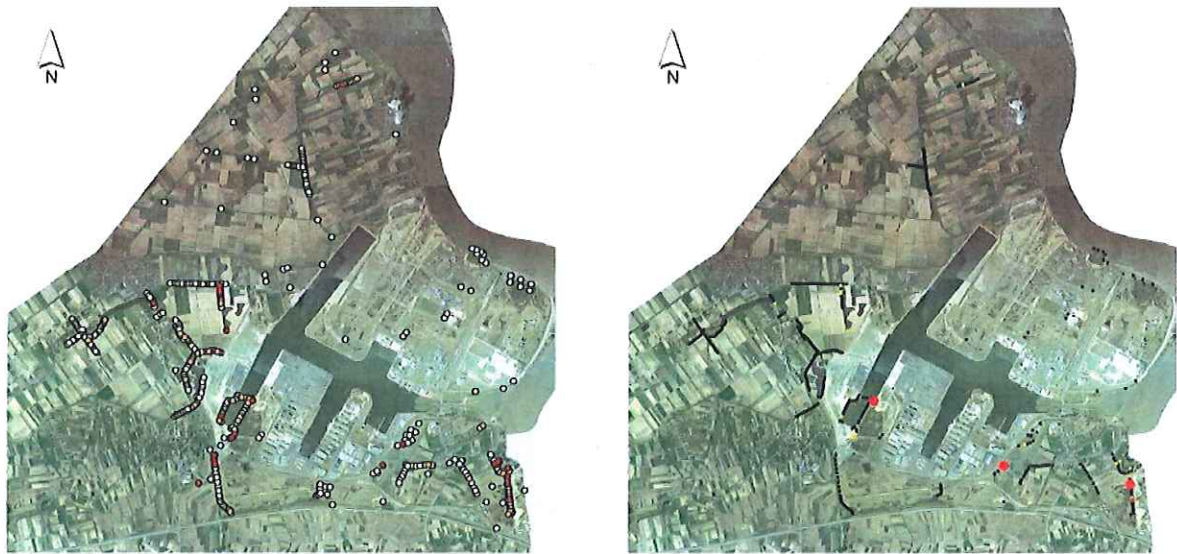
1. Synthese

1.1. Voorkomen in het havengebied

1.1.1. Linkerscheldeoever

In het kader van de monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002 worden sinds 2004 de aanwezige vleermuizen in de Waaslandhaven in kaart gebracht. Daarbij betreft het enkel zomerwaarnemingen. In het havengebied werd slechts éénmalig een overwinterende (Gewonde dwerg-)vleermuis aangetroffen (winter 2005-2006) in Fort Liefkenshoek (Spanoghe et al., 2006). Hierna volgt een overzicht van de belangrijkste bevindingen uit de jaarlijks gevoerde monitoringcampagnes:

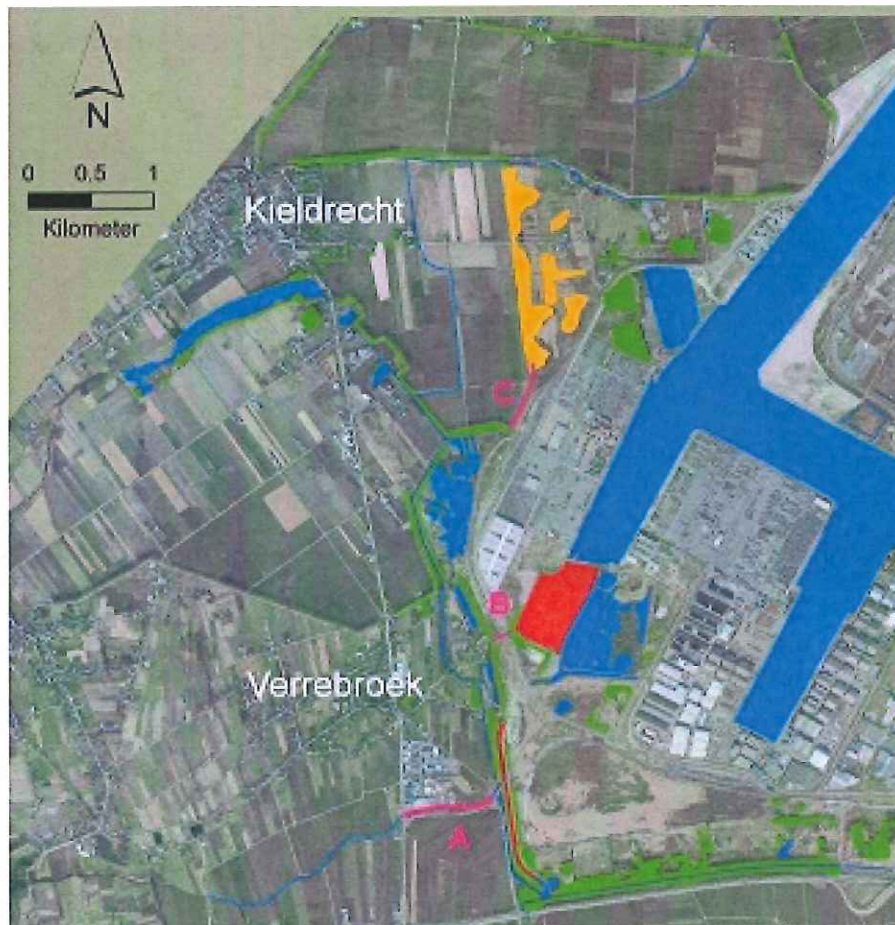
- In 2004 werd de Meervleermuis er voor het eerst waargenomen aan het pompstation Watermolen aan de Nieuwe watergang (Gyselings et al., 2004). Uit het onderzoek in 2005 bleek dat de dieren vooral gebruik maken van de Nieuwe watergang en Verrebroekse Plassen als foerageergebied. Ook kon op basis van de waarnemingstijdstippen een vermoedelijke vliegroute worden afgeleid, alsook het feit dat er zich in Verrebroek vermoedelijk een kolonie bevindt.
- Verder werd in 2005 Meervleermuis ook waargenomen aan de Steenlandpolder (Spanoghe et al., 2006).
- Tijdens het onderzoek in 2007, dat zich concentreerde rond Kallo, werd een opvallend grote activiteit van de Meervleermuis waargenomen gedurende het ganse seizoen langs de fortgrachten van Fort St-Marie en op het Groot Rietveld (Spanoghe et al., 2008).
- In 2008 lag de nadruk van het onderzoek op het gebruik van de nieuwe gebieden Drijdijck, Zoetwaterkreek en Brakke kreek en werd de Meervleermuis voornamelijk aan de Zoetwaterkreek en de Brakke kreek aangetroffen (Gyselings et al., 2009).



Figuur 4.3/1d: Meervleermuis. Links: alle waarnemingspunten (○) waar Meervleermuis (●) of Myotis spec. (●) werd aangetroffen. Rechts: alle punten waar drieminuutstellingen werden uitgevoerd (●) met indicatie van de maximum waargenomen activiteit, ● 1-4 passages, ● 5-10 passages/3min, ● 10-20 passages/3min, ● >20 passages/3min. Punten met een lagere activiteit dan 5 passages/3min zijn niet weergegeven.

Figuur 1: Waarnemingen en activiteit van Meervleermuis in de Waaslandhaven voor de periode 2004-2008 (bron: Gyselings et al., 2009)

- In 2009 werd nagegaan in welke mate Zoetwaterkreek en Brakke kreek door vleermuizen worden gebruikt in vergelijking met Verrebroekse Plassen en de Nieuwe watergang. Met dit onderzoek werd het belang van de Nieuwe watergang bevestigd en kwam de Zoetwaterkreek naar voor als locatie met een hoge activiteit. De lagere activiteitsgraad aan de Brakke kreek werd verklaard door het gebrek aan connectiviteit (bomenrijen) met de vastgestelde vliegroutes (Spanoghe et al., 2010).
- In 2010 werd het onderzoek rond plasgebruik van de nieuwe gebieden Zoetwaterkreek en Brakke kreek verdergezet. Daarbij werd vergeleken met de Verrebroekse plassen en de Nieuwe watergang. Ook het gebruik van het in 2009 aangelegde gebied Spaans Fort werd onderzocht. Tevens werden ook gezocht naar de vliegroutes naar deze gebieden. Met dit onderzoek werd nogmaals het belang van de Nieuwe watergang en de Zoetwaterkreek als belangrijkste foerageergebied voor Meervleermuis bevestigd. Veel vleermuizen beginnen de nacht blijkbaar langs de Nieuwe watergang, en verspreiden zich daarna verder doorheen het gebied. Watervleermuis, die langs de zuidelijke watergang (in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** route A) het gebied binnenkomt, verspreidt zich daarna vooral langs de corridor tussen Verrebroek en Kieldrecht, en bereikt langs die weg via routes B en C de Verrebroekse plassen en de Zoetwaterkreek. Het nieuw aangelegde Spaans Fort valt ook binnen dit systeem en kan het als stapsteen verder versterken. De Brakke kreek is niet goed verbonden met dit systeem en wordt dan ook weinig gebruikt door Watervleermuis en Meervleermuis. Voor Watervleermuis kan naast connectiviteit ook de afstand mogelijk een probleem zijn. Voor Meervleermuis is dit zeker niet het geval (Gyselings et al., 2011).



Figuur 2: Gedetecteerde vliegroutes vleermuizen. A. Zuidelijke watergang B. Route naar Verrebroekse plassen C. Route naar Zoetwaterkreek (bron: Gyselings et al., 2011)

- In 2011 werden (door natuurpunt, in samenwerking met INBO) verschillende kerkzolders van de omliggende dorpen bezocht op zoek naar zomerverblijfplaatsen. In de kerk van Kieldrecht werd de Gewone grootvleermuis visueel waargenomen en waren er indicaties voor Laatvlieger (uitwerpselen) en in Kallo werden indicaties gevonden van een kraamkolonie van de Laatvlieger.
- In 2012 spitste het onderzoek zich toe op het gebruik van de Grote Watergang (Hoge Watergang) door vleermuizen. Er werden koppels automatische detectoren opgesteld op locaties 1, 2 en 3 (zie figuur). Daarnaast werd ook op de locatie 4 (Haasop) de activiteit bepaald in het naseizoen (september). Uit het onderzoek bleek dat de Grote Watergang als vliegroute gebruikt wordt door Watervleermuis, Meervleermuis, Rosse vleermuis en Gewone en Ruige dwergvleermuis. De Haasop wordt vooral door Water- en Meervleermuis gebruikt als foeragegebied.

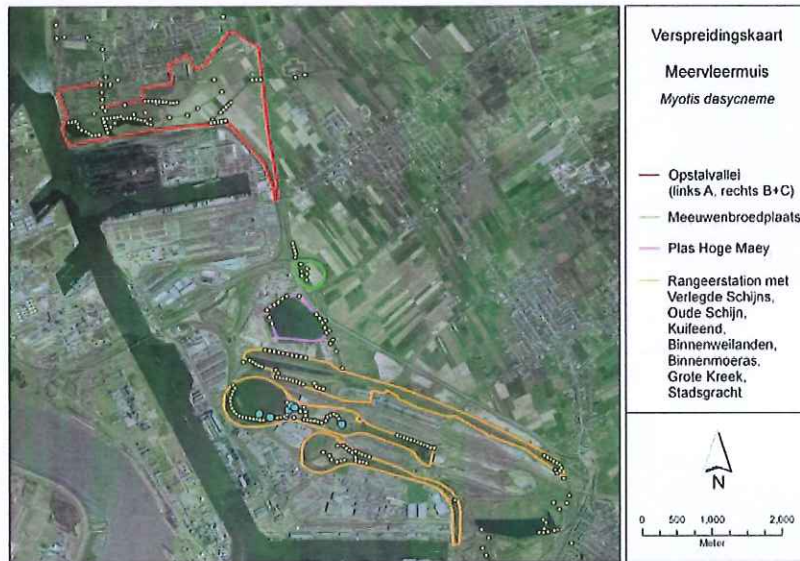


Figuur 3: Meetlocaties voor Vleermuisactiviteit (Jaarverslag Beheercommissie Natuur LSO 2012)

1.1.2. Rechterscheldeoever

In 2009 werd ook in het Rechterscheldeoevergebied gestart met vleermuizenonderzoek.

- De Meervleermuis werd in 2009 enkel in De Kuifeend en de Binnenweilanden aangetroffen. De Bufferstudie Strategisch Plan Rechterscheldeoever Haven van Antwerpen (Aeolus, 2005) vermeldde ook een waarneming van de soort boven de Ekerse Putten. In 2009 is deze hier echter niet waargenomen. De aanwezigheid van de foeragerende dieren van deze soort in het havengebied, de eventuele herkomst ervan, en de gebruikte vliegroutes vragen verder onderzoek (Gyselings et al., 2010).
- In 2010 werd de soort ook aangetroffen boven de Verlegde Schijns (Gyselings et al., 2011).

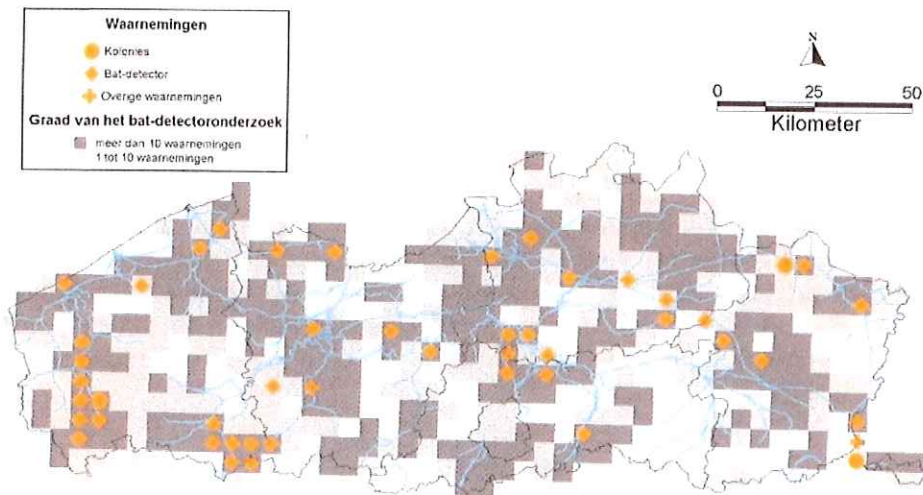


Figuur 4: Verspreidingskaart van de Meervleermuis in de haven op RSO in 2009. Blauwe punten zijn locaties waar ze werd aangetroffen, gele waar ze niet werd waargenomen (bron: Gyselings et al., 2010)

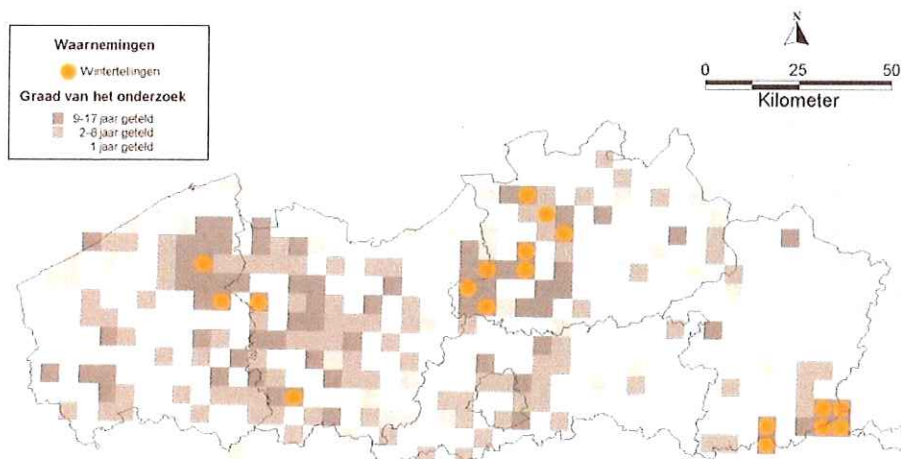
1.2. Voorkomen in Vlaanderen

De verspreiding van de Meervleermuis in Vlaanderen vertoont een opvallend seizoengebonden verschil. Vroeger werd aangenomen dat de Meervleermuis enkel in de winter in Vlaanderen voorkwam, maar door de opkomst van de bat-detectors is ondertussen gebleken dat ze ook in de zomer in onze streken voorkomt, zij het dan wel verspreid en in kleine aantallen. De zomerverspreiding valt daarbij opmerkelijk goed samen met de ligging van de brede waterlopen en kanalenstelsels (Verkem et al., 2003).

Recente tellingen in de winter gaven een stijging van het aantal overwinterende individuen aan. Ondertussen bestaat deze populatie minimaal uit 80 exemplaren en wordt nog een stijgende populatietrend verwacht door de specifieke inrichting en bescherming van de overwinteringsobjecten (Holsbeek et al., 2009). De overwintering gebeurt overwegend in grote objecten (forten, mergelgroeven) in de onmiddellijke nabijheid van waterwegen. Het grootste gedeelte bevindt zich in de mergelgroeven van Riemst langs de Maas en in het fort van Steendorp (Temse) langs de Schelde (Verkem et al., 2003).



Figuur 5: Verspreiding van de Meervleermuis voor de periode 1987-2002 gedurende de zomer. Grijs vakken geven aan hoeveel batdetectorwaarnemingen er voor alle soorten vleermuizen samen zijn per UTM-hok (bron: Verkem et al., 2003)



Figuur 6: Verspreiding van de Meervleermuis voor de periode 1987-2002 gedurende de winter. Grijs vakken geven aan gedurende hoeveel jaren er wintertellingen werden uitgevoerd (bron: Verkem et al., 2003)

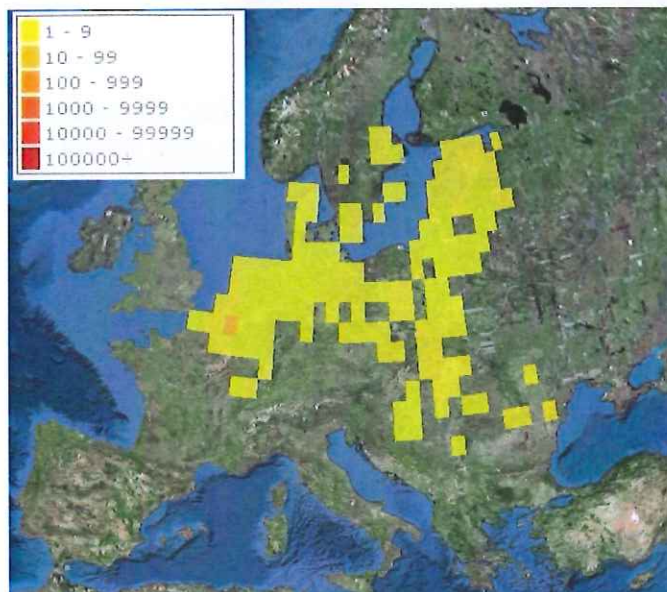
De prioritaire gebieden voor de Meervleermuis worden op basis van de overwinterende populatie enerzijds en de zomerwaarnemingen anderzijds in Holsbeek et al. (2009) aangegeven. Daarbij werd op basis van de wintergegevens o.a. de SBZ "Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats" (BE2100045) als essentieel aangeduid. Verder blijkt ook dat 20% van de overwinterende populatie buiten habitatrichtlijngebied gelegen is. De meeste zomerwaarnemingen gebeuren boven grote en vaak kunstmatige wateroppervlakken die dikwijls buiten SBZ-H gelegen zijn.

1.3. Voorkomen in Europa

De Meervleermuis komt voor van de Noordzeekust tot in Rusland. Ze ontbreekt op de Britse eilanden, in bijna gans Frankrijk en in Zuid-Europa. In grote delen van het verspreidingsgebied zijn de aantallen laag. Op Europees niveau wordt ze tot de zeldzame vleermuissoorten gerekend. In het noordwesten van Nederland ligt een van de

zwaartepunten van de Europese populatie. De Meervleermuis is er plaatselijk algemeen en er zijn enkele grote kraamkolonies bekend tot 400 individuen. In het zuiden van Nederland komt de Meervleermuis minder voor en net over de grens in Zeeuws-Vlaanderen zijn enkele kleine kolonies gevonden (Verkem et al., 2003).

Wallonië is een overwinteringsgebied voor Meervleermuizen uit de Nederlandse provincie Noord-Holland. Deze dieren trekken stroomopwaarts langs de Maas en haar zijrivieren en overwinteren in hoofdzaak in de mergelgroeven van Visé langs de Maas. In een grot in de buurt van de Amblève (Belle-Roche) heeft men fossiele schedels gevonden die naar schatting 500.000 jaar oud zijn. Tot nu toe beperken zomerwaarnemingen zich tot het westen van Wallonië. In Noord-Frankrijk overwinteren kleine aantallen in groeven tussen Boulogne en Saint-Omer. Ter hoogte van Saint-Omer is de Meervleermuis intussen ook in de zomer waargenomen (Verkem et al., 2003).



Figuur 7: Verspreiding Meervleermuis in Europa (bron: website GBIF, 2010)

1.4. Beschermingsstatus

Alle vleermuizen, behalve de Gewone dwergvleermuis werden opgenomen in bijlage II van de Conventie van Bern ('Verdrag inzake het behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijk leefmilieu in Europa', 19 september 1979). In België werd dit verdrag goedgekeurd door de wet van 20 april 1989 en bekrachtigd op 24 augustus 1990. Het trad in werking op 1 december 1990 (B.S. 29 december 1990). Bijlage II vermeldt een aantal 'streng beschermde' diersoorten, waarvoor wetten en voorschriften moeten worden opgesteld die hun bijzondere bescherming en die van hun leefmilieus garanderen.

Op 16 oktober 1991 werd de 'Overeenkomst betreffende de instandhouding van vleermuizen in Europa' (EUROBATS) opgesteld en ondertekend door België.

De Meervleermuis werd opgenomen in Bijlage II van de Habitatrichtlijn ('Richtlijn inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna', richtlijn 92/43/EEG). De in deze bijlage vermelde soorten zijn dier- en plantensoorten van communautair belang voor de instandhouding waarvan aanwijzing van speciale beschermingszones vereist is. Naast de Meervleermuis werden alle overige in het havengebied voorkomende vleermuizen (Gewone baardvleermuis, Brandts vleermuis, Gewone dwergvleermuis, Ruige

dwergvleermuis, Laatliefier, Rosse vleermuis, Gewone grootoorvleermuis, Franjestaart en Watervleermuis) opgenomen in Bijlage IV. In deze bijlage zijn de dier- en plantsoorten vermeld die strikt moeten beschermd worden, ongeacht de bestemming of het gebruik van de terreinen waar ze voorkomen.

In het Besluit van de Vlaamse Regering met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer (= Soortenbesluit) staat de Meervleermuis en de andere in het havengebied voorkomende vleermuizen vermeld onder categorie 3 van bijlage 1. Dit zijn tevens de soorten die zijn opgenomen in bijlage IV van de Habitatrichtlijn, en die regelmatig voorkomen in het Vlaamse Gewest. Als gevolg van hun aanwezigheid op de vermelde bijlage van de Habitatrichtlijn genieten die soorten van de strengste beschermingsregeling.

- Volgens artikel 10, § 1 van het soortenbesluit is het verboden specimens van de soort opzettelijk te doden, te vangen en opzettelijk en betekenisvol te verstoren, in het bijzonder tijdens de perioden van de voortplanting, de afhankelijkheid van de jongen, de overwintering en tijdens de trek.
- Volgens artikel 14, § 1 van het soortenbesluit is het verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van de soort opzettelijk te vernielen, te beschadigen of weg te nemen.
- Volgens artikel 14, § 2 van het soortenbesluit is voor soorten die tot de categorie 3 behoren ook het onopzettelijk vernielen of beschadigen van de voortplantingsplaatsen of de rustplaatsen verboden.
- Van de beschermingsregeling van de tot categorie 3 behorende soorten ten aanzien van deze soorten kan worden afgeweken onder de voorwaarden van artikel 20, § 1 en § 4.

§ 1. Met betrekking tot de beschermde soorten kunnen er specifieke afwijkingen verleend worden van de bepalingen in onderafdeling 1 tot en met 4 om een of meer van de volgende redenen :

- 1° in het belang van de volksgezondheid of de openbare veiligheid;
- 2° in het kader van dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale en economische aard, en voor het milieu gunstige effecten;
- 3° in het belang van de veiligheid van het luchtverkeer;
- 4° ter voorkoming van belangrijke schade aan gewassen, vee, bossen, visserij of wateren of aan andere goederen in eigendom of gebruik;
- 5° ter bescherming van de wilde fauna of flora, of ter instandhouding van de natuurlijke habitats;
- 6° voor doeleinden in verband met onderzoek of onderwijs, repopulatie of herintroductie, alsook voor de daartoe benodigde kweek;
- 7° om het onder strikt gecontroleerde omstandigheden mogelijk te maken op selectieve wijze en binnen bepaalde grenzen een beperkt en vastgesteld aantal van bepaalde specimens te vangen, te plukken of in bezit te hebben.

§ 4. Afwijkingen op grond van dit artikel kunnen alleen maar toegestaan worden als de volgende voorwaarden zijn vervuld :

- 1° er mag geen andere bevredigende oplossing bestaan;
 - 2° de afwijking mag geen afbreuk doen aan het streefdoel om de populaties van de soort in kwestie in een gunstige staat van instandhouding te laten voortbestaan, op lokaal niveau of op Vlaams niveau.
- Voor deze soorten zijn echter geen, aan planologische bestemming verbonden vrijstellingen, zoals vermeld in artikel 11 en 15 mogelijk.

Op de Rode lijst van zoogdieren in Vlaanderen (Criel et al., 1994) wordt de Meervleermuis vermeld als "bedreigd". In combinatie met het feit dat ze volgens het soortenbesluit tot categorie 3 van bijlage 1 behoort, betekent dit dat ze in aanmerking komt voor maatregelen en programma's van soortenbehoud, zoals beschreven in hoofdstuk 3, afdeling 3.

1.5. Ecologische vereisten

1.5.1. Verblijfplaatsen

Doorheen het jaar maken Meervleermuizen gebruik van verschillende soorten verblijfplaatsen: er bestaan tijdelijke roesten, kraamkolonies, mannelijke roesten, paarplaatsen en overwinteringsplaatsen. In onderstaande tabel (Tabel 1) wordt een overzicht gegeven van de levenscyclus van de Meervleermuis, met aanduiding van de verschillende verblijfplaatsen voor beide geslachten doorheen het jaar (Haarsma & Tuitert, 2009). Gedurende het grootste deel van het jaar leven de mannetjes en vrouwtjes in afzonderlijke roestplaatsen in afzonderlijke gebieden (Haarsma, 2009 in Haarsma & Tuitert, 2009). Gedurende deze periode hebben beide geslachten meestal roestplaatsen in gebouwen, maar dit kan ook in holle bomen (Haarsma, 2002; Haarsma, 2009 in Haarsma, 2009) of vleermuiskasten (Dieterich & Dieterich, 1991; Boshamer, 1992; Boshamer & Lina, 1999 in Haarsma & Tuitert, 2009).

Tabel 1: Overzicht van de verschillende verblijfplaatsen van Meervleermuis doorheen het jaar (bron: Haarsma & Tuitert, 2009)

Maand	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
voortplantingsfase	sperma-opslag		ovulatie en bevruchting	zwangerschap		geboorte	ontwikkeling jongen		paring		sperma-opslag	
activiteit	overwintering		migratie	zomergebied			migratie			overwintering		
locatie vrouwtjes	overwinteringsplaats		tijdelijke roestplaats		kraamkolonie		tijdelijke roestplaats			overwinteringsplaats		
locatie mannetjes	overwinteringsplaats			mannelijke roestplaats		paarplaats		paarplaats / overwinteringsplaats		overwinteringsplaats		

In de lente, na een korte periode te hebben doorgebracht in tijdelijke roestplaatsen, verzamelen de vrouwelijke Meervleermuizen zich in zogenaamde "ontmoetingscentra": grote kraamkolonies in het centrum van een cluster kleinere kraamkolonies. Begin mei wordt het "ontmoetingscentrum" ontbonden en verspreiden de vrouwtjes zich naar nabijgelegen kraamkolonies (Haarsma & Tuitert, 2009).

Tegen het einde van mei worden de eerste jongen geboren en vanaf midden juni kunnen reeds de eerste vliegende jongen worden waargenomen buiten de roestplaatsen.

Volwassen vrouwtjes beginnen reeds begin juli aan de migratie naar de overwinteringsplaatsen en tegen einde augustus hebben alle vrouwtjes de kraamkolonies verlaten. Op hun route naar de overwinteringsplaats (gewoonlijk een 200-300 km ver), bezoeken de geslachtsrijpe vrouwtjes de paarplaatsen van de mannetjes. Tegelijkertijd verzamelen de juvenielen en subadulten zich in het "ontmoetingscentrum", waar ze tot september verblijven. Sommige van hen blijven voor de overwintering in de zomerkolonies (Haarsma & Tuitert, 2009).

Na de overwintering, verzamelen de mannetjes wel eens in kleine groepjes, maar meestal blijven ze alleen. Zij overwinteren op een kortere afstand (gemiddeld 70 km) van het zomerhabitat (Haarsma, 2006 in Haarsma & Tuitert, 2009). Begin augustus splitsen de mannelijke groepjes op en worden er afzonderlijke paarplaatsen gevormd, waar ze tot september sexueel actief blijven (Haarsma & Tuitert, 2009).

1.5.1.1. Winterhabitat

De Meervleermuis wordt als een middellange afstandtrekker beschouwd tussen winter- en zomerverblijf met gekende afstanden variërend tot 300 km (Mostert, 1997 in Adriaens et al., 2008). Ze wordt overwinterend waargenomen in grotten, forten, groeven en grotere bunkercomplexen met een stabiele temperatuur tussen 3 en 10°C (Webb et al., 1996 in

Adriaens et al., 2008). In een Russische studie naar de distributie van vleermuizen in overwinteringsplaatsen bleek Meervleermuis een soort die zeer selectief plaatsen uitkiest met een eerder hogere temperatuur en een zeer hoge luchtvochtigheid (Smirnov et al., 2008 in Adriaens et al., 2008). De Meervleermuis begint aan zijn winterslaap in oktober en eindigt deze rond half april.

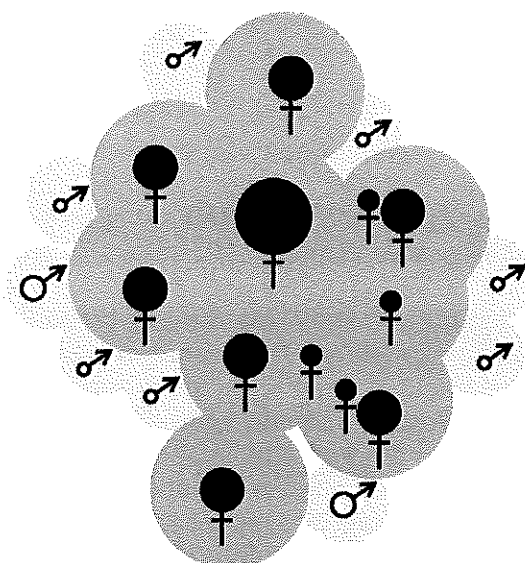
1.5.1.2. Zomerhabitat

De Meervleermuis is een typische gebouwbewoner. In Nederland zijn kraamkolonies vooral in huizen gevonden: op zolders, in spouwmuuren, achter bekleding rond schoorstenen, onder dakpannen of achter daklijsten. Er zijn ook enkele grote kraamkolonies bekend in kerken, meestal in de torenspits. In 2002 heeft men in Nederland voor het eerst een kolonie mannetjes in een holle boom gevonden (Verkem et al., 2003). De kraamkolonies zijn in het algemeen vrij groot en variëren tussen enkele tientallen dieren (Mostert, 1997 in Adriaens et al., 2008). In de West-Vlaamse Westhoek werd in 2000 ook een kraamkolonie van maximaal 31 dieren (telling 2003) ontdekt in een bedrijfsgebouw nabij het kanaal Ieper-IJzer. Deze ontdekking kwam er echter pas nadat beroep gedaan werd op het gebruik van gepaste apparatuur voor telemetrie-onderzoek. Daarnaast zijn Meervleermuizen ook in vleermuiskasten gevonden (Verkem et al., 2003).

Mannetjes verspreiden zich meestal in kleine groepen of alleen over een groot aantal huizen, soms in hetzelfde dorp, maar worden ook wel in grote groepen samen aangetroffen (Verkem et al., 2003). Ze worden ook aangetroffen in meer verschillende habitattypes dan de vrouwtjes en vermijden daarbij gemakkelijk gebieden met een hoge densiteit aan vrouwtjes. Over het algemeen lijken de mannetjes een voorkeur te vertonen voor zandige gebieden nabij open water (Snelleman, 206 in Haarsma & Tuitert, 2009).

De temperatuur in de zomerverblijfplaats bedraagt idealiter gemiddeld meer dan 25°C. Wat betreft toegankelijkheid is er best meer dan 1 invliegopening van ongeveer 40cm x 7cm (Holsbeek et al., 2009).

Op zich zijn de groepen relatief trouw aan de kraamkolonieplaatsen, maar af en toe verhuizen ze toch. Soms wordt binnen een dorp of verspreid over een aantal dorpen een netwerk van verschillende verblijfplaatsen tegelijk bewoond (Limpens, 2001).



Figuur 8: Schema groepsstructuur Meervleermuizen in de zomerperiode, met aanduiding van kolonies (sex-symbolen) en grootte van het foerageergebied (grijze cirkels) (bron: Haarsma & Tuitert, 2009)

1.5.2. Jachthabitat en voedselkeuze

De Meervleermuis foerageert tot op grote afstand van zijn verblijfplaats. Op 1 nacht kunnen ze tot 20 km van de kolonie gaan jagen (Verkem et al., 2003).

De dieren foerageren voornamelijk boven grote, open waterplassen, rivieren en kanalen. Voor kanalen en rivieren geldt een minimum breedte van 10 m (Mostert, 1997 in Adriaens et al., 2008). Minder vaak jagen ze boven kleine vijvers of smalle waterlopen. Snelstromend water, evenals stilstaand water dat volledig overdekt is met drijvende planten of kroos, wordt gemeden (Verkem et al., 2003).

Ze foerageren graag langs de insectenrijke oevervegetaties en bij goed weer vliegen ze tot in het midden van grote meren. Ook de beschutting voor de wind is een belangrijk criterium voor selectie van jachtgebieden. Bij winderig weer zoeken Meervleermuizen wateroppervlakken op die afgeschermd liggen van de wind. Dit is vaak in Nederland waargenomen, maar is ook bekend van Vlaanderen (Verkem et al., 2003). Bij de keuze van voedselgebieden is dan ook niet het aanwezige totaal oppervlak van het water belangrijk, maar eerder de hoeveelheid oeveroppervlak (beschutting en insecten) (Adriaens et al., 2008).

Boven open water jagen Meervleermuizen op een hoogte van 10 tot 60 cm boven het wateroppervlak. Prooien worden in de vlucht gevangen of van het wateroppervlak geschept. Soms achtervolgen ze grote insecten tot enkele meter boven het wateroppervlak of oevervegetatie (Verkem et al., 2003).

De voedselsamenstelling werd nog slechts op 2 locaties onderzocht (Friesland en Noord-Duitsland). Het dieet bestond er in grote mate uit Dansmuggen, maar ook Vlinders, Kevers (enkel in Friesland) en Schietmotten stonden op het menu (Verkem et al., 2003).

Uit recent onderzoek is gebleken dat de dieren ook wel jagen boven vochtige weilanden in de buurt van groot open water. De dieren bleken hier ongeveer 25% van hun tijd door te brengen (Adriaens et al., 2008).

Tenslotte komen ze nauwelijks voor in grote agglomeraties, zelfs als er veel water is, maar wel in kleine steden (Verkem et al., 2008). In sommige gebieden jagen ze wel boven water in bebouwde of geïndustrialiseerde zones, in andere gebieden dan weer niet. In hoeverre verlichting en voedselaanbod hierbij meespelen is niet bekend (Adriaens et al., 2008).

1.5.3. Verbindende elementen

Bij de Meervleermuis zijn, voor het overbruggen van de eerste afstand tussen verblijfplaats en water, geleidende, zoveel mogelijk aaneengesloten en beschutting biedende landschapselementen van wezenlijk belang. Uiteindelijk boven water aangekomen legt de Meervleermuis relatief gemakkelijk en veilig grote afstanden af (Limpens, 2001).

Een ideale verbinding of vliegroute tussen foerageergebieden en foerageergebied en verblijfplaats bestaat uit de combinatie van een natte en een droge corridor.

De natte corridor bestaat bij voorkeur uit een watergang van minstens 10m breed. Binnen deze zone kan ruimte voorzien worden voor de ontwikkeling van één of twee 2m-brede oeverzones waar oeverbegroeiing tot ontwikkeling kan komen.

De droge corridor bestaat bij voorkeur uit opgaande begroeiing en bomen. Op locaties waar de ontwikkeling van een hoge bomenlaag niet mogelijk is, bestaat deze uit een voldoende structuurrijke mantel-zoomvegetatie van hoge kruiden en struiken met enkele solitaire bomen met een minimale breedte van 10-15 m.

Op locaties waar voldoende breedte beschikbaar is, is de ontwikkeling van een structuurrijke volwaardige bosrand (met hoge bomenlaag) van 35 m breed wenselijk. Op dergelijke

locaties is voldoende ruimte beschikbaar om een volwaardige kroonbreedte van bv. Zomereik (35 m) te laten ontwikkelen. Dergelijke bomen vormen de langetermijn-huisvesting voor vleermuiskolonies die in hollen broeden.

Waar een dergelijke corridor door ruimtegebrek niet mogelijk is kan geopteerd worden om het netwerk van bomenrijen en het netwerk van watergangen te ontkoppelen (Arcadis, 2012).

Verlichting langs de route tussen verblijfplaats en jachtgebieden is verstorend (Adriaens et al., 2008) en dus te vermijden of maximaal te beperken.

2. Doelstellingen

2.1. Gewestelijke instandhouding

De bijdrage van Vlaanderen voor de instandhouding van de Meervleermuis wordt als belangrijk ingeschat (Holsbeek et al., 2009).

2.1.1. Staat van instandhouding (Svl)

De regionale staat van instandhouding van de Meervleermuis wordt als gunstig beoordeeld (Holsbeek et al., 2009). Deze bepaling gebeurde op basis van 4 criteria:

- **Areaal:** gunstig. Het areaal is voldoende groot (zomerareaal is gerelateerd aan grote wateroppervlakten) en is stabiel.
- **Populatie:** gunstig. Overwinterende populatie minimaal 80 exemplaren op basis van de getelde exemplaren, stijgende populatietrend door specifieke inrichting en bescherming overwinteringsobjecten.
- **Kwaliteit en oppervlakte leefgebied:** onbekend. Meren en kanalen en andere stilstaande open zoete waters en traag stromende brede rivieren. Zomerkolonies in gebouwen. Trend oppervlakte zomerhabitat niet gekend. Bedreigingen zijn gebruik van bestrijdingsmiddelen en watervervuiling. De algemene waterkwaliteit is echter aan het verbeteren.
- **Toekomstperspectieven:** gunstig. Op korte termijn zijn de toekomstperspectieven gunstig vanwege de verbeterde waterkwaliteit en de gunstige beoordelingen voor areaal en populatietrend van de soort. Een aangepast beheer van de overwinteringsobjecten blijft noodzakelijk voor een gunstige staat van instandhouding van de soort.

2.1.2. Gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen

Volgende instandhoudingsdoelstellingen werden voor de Meervleermuis in Vlaanderen opgesteld:

- Behoud van het huidig areaal
- Instandhouding of groei van de huidige populatie.
- Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied:
 - verstoring tijdens overwintering voorkomen door specifieke inrichting van overwinteringsobjecten (forten, mergelgroeven, ...) en het creëren van een optimaal microklimaat in deze overwinteringsobjecten
 - behoud van open water (meren en kanalen) bij voorkeur met natuurlijke vegetatierijke oevers, als foerageerhabitat.
 - verbeteren van de waterkwaliteit van open water
 - specifieke inrichting van (kerk)zolders waar zomerkolonies aanwezig zijn. Hierbij moeten ruime invliegopeningen behouden blijven en moet bij restauratie het gebruik van toxische houtbehandelingsproducten vermeden worden
 - vermijden van lichtpollutie op vliegroutes en jachtplaatsen
 - behoud en herstel van lijnvormige landschapselementen als verbinding tussen kolonies en foerageergebieden
- Tengevolge van het toepassen van de methoden voor het kwantificeren van de voorgestelde instandhoudingsdoelstellingen, is er geen extra oppervlakte leefgebied voor deze soort nodig.

2.2. Doelstellingen ISBPP

Binnen dit ISBPP worden doelstellingen geformuleerd voor de functionele ecologische eenheid van Meervleermuis waarvan het havengebied onderdeel uitmaakt (zie verder).

Voor de Meervleermuis in het bijzonder en voor alle in het havengebied voorkomende vleermuizen in het algemeen, worden 2 types van doelstellingen gedefinieerd. Een eerste doelstelling wordt gesteld op het niveau van de populatie, een 2^{de} doelstelling heeft betrekking op connectiviteit.

Voor soorten die gebruik maken van solitaire gebouwen en boomholtes zal het netwerk van EI zo veel mogelijk aandacht besteden aan het **duurzaam creëren van kolonieplaatsen (zomerverblijfplaatsen)**.

Voor gebouw bewonende soorten zoals de Meervleermuis zal daarbij in eerste instantie het huidige zomerverblijf worden gelokaliseerd en behouden. Voor deze soort bevindt het zomerverblijf zich wellicht in de dorpskernen, buiten het netwerk van EI, maar binnen de functionele ecologische eenheid (fee).

Voor de overige soorten wordt hiertoe, binnen het netwerk van EI, **op elke oever minstens 1 potentiële kolonieplaats¹ van elk type** (gebouwen en boomholtes) op zodanige wijze ingericht dat de verschillende, in het havengebied voorkomende soorten er een potentieel onderkomen vinden dat aan de habitatvereisten voor zomerhabitats uit de respectievelijke LSVI-tabellen (Adriaens et al., 2008) beantwoordt.

De populatiedoelstelling voor kolonieplaatsen zal worden gerealiseerd door:

- het uitwerken en implementeren van een gebiedsdekkend beheerplan voor bomenrijen wat enerzijds op lange termijn (planhorizon 2030) de nodige garanties biedt voor natuurlijke verblijfplaatsen van boombewonende soorten en anderzijds op de middenlange termijn (5-10 jaar) te werken rond het gericht en gefaseerd ringen van (delen van) de bestaande populieraanplanten. Op de korte termijn (1-5 jaar) zal worden ingezet op het kunstmatig verhogen van het aantal zomerverblijven door het plaatsen van holte- en spleetkasten.
- voor gebouw bewonende soorten zal geëxperimenteerd worden met kasten aan bestaande overheidsgebouwen (bv. sluisgebouwen watergang, ...), onder bruggen en sifons langsheen, of in verbinding (bomen, struiken + gracht) staande met het vliegrouthenetwerk.

Er wordt ook gestreefd naar een kostenefficiënte **inbouw van nieuwe winterverblijfplaatsen in nieuw of her aan te leggen brugtaluds en (buffer)dijken**. De stocatradijk in Opstalvallei lijkt hiervoor in ieder instantie geschikt, maar dit sluit niet uit dat door voortschrijdend inzicht andere locaties meer geschikt bevonden worden voor de inbouw van een winterverblijfplaats.

De reeds aanwezige militaire bouwsels op RSO binnen de fee worden maximaal ingericht als winterverblijfplaats.

De belangrijkste functie van het netwerk van EI voor vleermuizen is het verzorgen van de **connectiviteit tussen de foerageergebieden onderling en tussen de foerageergebieden en de plaatsen waar zich de zomerkolonies bevinden**. Hiertoe worden de onderdelen van het netwerk zo optimaal mogelijk ingericht en beheerd zodat voldaan wordt aan de habitatvereisten voor jachtgebied uit de respectievelijke LSVI-tabellen (Adriaens et al., 2008), voor de verschillende meeliftende vleermuissoorten.

¹ Eén kolonieplaats bestaat uit verschillende nestplaatsen die in de loop van het voortplantingsseizoen worden bezet. In de literatuur is er echter nog maar weinig kennis voorhanden over hoeveel nestplaatsen nodig zijn om 1 kolonie te huisvesten. Enkel voor Watervleermuis werd hier reeds uitvoeriger onderzoek naar gevoerd: voor deze soort blijkt het te gaan om een 40-tal nestholtes per kolonie (Dietz et al., 2009).

Met betrekking tot de vliegroutes wordt gesteld dat een goede connectiviteit slechts gegarandeerd kan worden wanneer onderbrekingen in de vliegroute tussen (zomer)verblijfplaats en jachtgebied slechts 25 tot 30 m bedragen. Grotere onderbrekingen zijn daarbij te beschouwen als een onvoldoende habitatkwaliteit. Het is dus belangrijk dat met de EI een quasi gesloten vliegroutenetwerk tussen de natuurgebieden in de haven (permanente EI) en de natuurgebieden buiten de haven (natuurkernstructuur en overige natuurgebieden volgens het plan-MER) wordt uitgebouwd.

Terwijl Meervleermuis als verbinding voldoende heeft aan voldoende donkere en brede waterpartijen (min. 10 m), zullen voor een aantal andere vleermuissoorten corridors met opgaande hout- en/of struiklaag nodig zijn.

2.3. Functioneel ecologische eenheid

Als functionele ecologische eenheid voor het ISBPP Meervleermuis wordt het Havengebied LSO en RSO genomen, aangevuld met de aangrenzende natuurgebieden, waar ze foerageren en de dorpskernen, waar ze verblijven.



Figuur 9: Functionele ecologische eenheid vleermuizen (volle rode lijn= fee – roze stippellijn= grens havengebied GRUP)

2.4. Meeliftende soorten

In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de beschermde en/of bedreigde soorten die meeliften met de maatregelen voor Meervleermuis. In de tabel wordt aangegeven voor welk havenspecifiek habitat de soort een voorkeur vertoont en welke habitats worden gebruikt voor voortplanting en om te foerageren. Tenslotte wordt aangegeven welke beschermingsstatus voor de soort geldt en wat het relatieve belang is van het havengebied ten opzichte van de Vlaamse context (# hokken in haven / # hokken in Vlaanderen).

Tabel 2: Overzicht van beschermde en/of bedreigde soorten die meeliften met de maatregelen voor Meervleermuis.

Biotopen	Pioniersituaties	Droge schrale graslanden	Schrale graslanden in vochtige depressies	Ruigte, struweel en bos	Moeras, riet-ruigte	Open water	Gebouwen en infrastructuur	Slikken -en schorren	Polders	Spoorwegberm	type soort	beschermingsstatus		belang havengebied
												SB	RL	
Meervleermuis					f	ff	v				doelsoort type I	cat 3	B	?*
Baardvleermuis				ffv	f	f	v				nevensoort type I	cat 3	VB	?*
Brandts vleermuis				fv	f	f	v				nevensoort type I	cat 3	VB	?*
Franjestaart				v							nevensoort type I	cat 3	VB	?*
Gewone dwergvleermuis				fv	f		v				nevensoort type I	cat 3	MNB	?*
Gewone grootoorvleermuis				fv			v				nevensoort type I	cat 3	VB	?*
Laatvlieger				f	f		v				nevensoort type I	cat 3	MNB	?*
Rosse vleermuis				fv	f	ff					nevensoort type I	cat 3	MNB	?*
Ruige dwergvleermuis				fv	f	f	v				doelsoort type I	cat 3	VB	?*
Watervleermuis				fv	f	f					nevensoort type I	cat 3	MNB	?*
Planten														
Krabbenscheer						x					doelsoort type I	cat 1	MUB	10
Vissen														
Bittervoorn						x					doelsoort type I	cat 2 & 4	OG (Z?)	?*
Kleine modderkruiper						x					doelsoort type I	cat 2 & 4	Z	?*

In Tabel 2 wordt per habitat aangegeven of de meeliftende soort het habitat gebruikt als foerageer (f), als voortplantingsgebied (v) of als beide (fv) en of de soort er sporadisch voorkomt (y) of er een specifieke voorkeur voor vertoont (x). De soorttypering is degene welke werd uitgewerkt in de Second Opinion (Arcadis, 2012). In de kolom "beschermingsstatus" wordt enerzijds aangegeven tot welke categorie de soort behoort volgens het Soortenbesluit van 2009 (SB) en welke de officiële rode lijst-status is van de soort (B= bedreigd, MUB= met uitsterven bedreigd, OG(Z?)= onvoldoende gekend, wellicht zeldzaam, Z= zeldzaam). In de kolom "belang havengebied" wordt het relatief percentage van de havenpopulatie van de soort uitgedrukt t.o.v. het voorkomen in de rest van Vlaanderen.

De Meervleermuis vormt een paraplu-soort voor 4 havenspecifieke beschermde soorten (doelsoort type 1) en 8 beschermde niet-havenspecifieke soorten (nevensoorten type 1). Enkel met betrekking tot beschermde havenspecifieke soorten (doelsoort type I) worden afzonderlijke doelstellingen inzake de kwaliteit van het habitat bepaald voor zover de

* aangezien er geen aantalschattingen beschikbaar zijn op Vlaams en havenniveau is het onmogelijk het relatief belang van de haven aan te geven

vereisten naar kwantiteit en/of naar kwaliteit van de in stand te houden of tot stand te brengen ruimtes en locaties voor deze soorten afwijken van deze die betrekking hebben op de paraplu-soort. Eveneens worden ook enkel voor de doelsoorten type I bijkomende maatregelen vermeld die noodzakelijk zijn voor het tot stand brengen of het behoud van levensvatbare populaties van deze soorten binnen voornoemd gebied die anders zijn dan deze die betrekking hebben op de paraplu-soort.

Vanwege de verschillen in ecologische vereisten (Meervleermuis heeft open water nodig, Ruige dwergvleermuis heeft bomenrijen nodig) zullen de maatregelen die genomen worden in functie van Meervleermuis en Ruige dwergvleermuis volstaan voor de duurzame instandhouding van de overige, in het havengebied voorkomende vleermuissoorten. De verschillende vleermuissoorten die binnen dit ISBPP aan bod komen, worden dan ook als meeliftende soorten behandeld.

Er kan gesteld worden dat het pakket aan maatregelen binnen dit ISBPP Meervleermuis voldoende ruim genomen is zodat het behoud van alle meeliftende beschermde vleermuizen die in het havengebied voorkomen gegarandeerd is.

Van Krabbenscheer is momenteel slechts 1 groeiplaats bekend in het havengebied. Ten opzichte van het foerageerbiotoop van Meervleermuis stelt Krabbenscheer één bijkomende ecologische vereiste: de waterdiepte mag niet groter zijn dan 80 cm.

Van de vissoorten Bittervoorn en Kleine modderkruiper zijn vindplaatsen bekend in het systeem van watergangen op de grens van het havengebied met het omliggende polderlandschap.

De Bittervoorn heeft voor zijn voortplanting nood aan de aanwezigheid van grote zoetwatermossels van de geslachten *Anodonta* en *Unio*. Zonder deze mossels kan de soort zich niet voortplanten. De zoetwatermossels komen slechts voor in waters met een pH tussen 7 en 8 en in waters met een beperkte slibbodem.

De Kleine modderkruiper heeft een voorkeur voor harde en zandige bodems. Sterk modderige of grove kiezelbodems worden gemeden. Ook verkiest de soort zo veel mogelijk onderwatervegetatie.

3. Bedreigingen

3.1. Vernietiging verblijfplaatsen

3.1.1. Gebouwen

Meervleermuizen maken, net als de meeste andere soorten, in de loop van een jaar gebruik van verschillende (soorten) roest- en kolonieplaatsen. De meeste verblijfplaatsen blijven echter onopgemerkt voor de eigenaars van de gebouwen waar ze zich in bevinden, wat de kans vergroot op het onopzettelijk vernietigen van de kolonie of opsluiten van de dieren bij renovaties (Haarsma & Tuitert, 2009).

Ook Laatvlieger, Gewone dwergvleermuis en occasioneel ook wel de Rosse vleermuis maken gebruik van gebouwen als verblijfplaats. Voor het merendeel van deze soorten geldt dat er een tekort dreigt aan toegankelijke kolonieplaatsen in gebouwen (Holsbeek et al., 2009), wat veroorzaakt wordt door het steeds meer "luchtdicht" afwerken van allerhande gebouwen.

3.1.2. Oude holle bomen

Oude spechtenholen zijn het meest geschikt voor het huisvesten van vleermuizen. Verder is een groot percentage gaten ingerot vanaf afgebroken takken (Anoniem, 2010a).

Het vellen van oude, holle loofbomen en het systematisch verwijderen van oude, ongewenste loofhoutsoorten leidt tot een gebrek aan kolonieplaatsen (Holsbeek et al., 2009) voor Laatvlieger, Watervleermuis en Rosse vleermuis.

3.2. Verstoring verblijfplaatsen

Verstoring kan vleermuizen uit hun winterslaap doen ontwaken, waardoor ze extra energieverlies leiden (Speakman et al. 1991, Thomas 1995 in Adriaens et al., 2008). Menselijke aanwezigheid, zonder daarom de vleermuizen aan te raken, kan hiervoor al voldoende zijn (Thomas, 1995 in Adriaens et al., 2008).

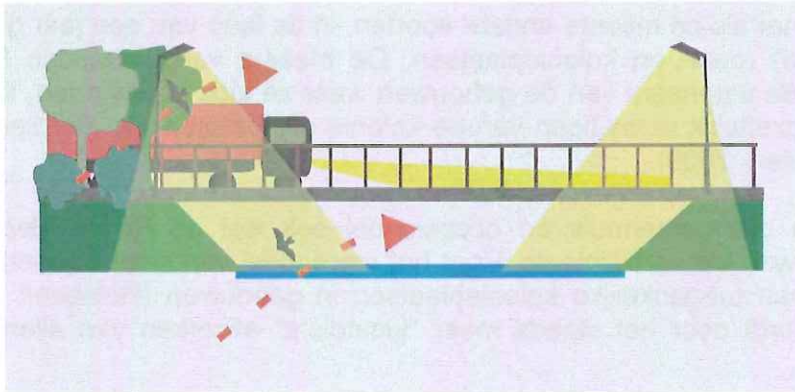
Ook de kraamkolonies zijn gevoelig voor verstoring (Holsbeek et al., 2009).

3.3. Lichtpollutie

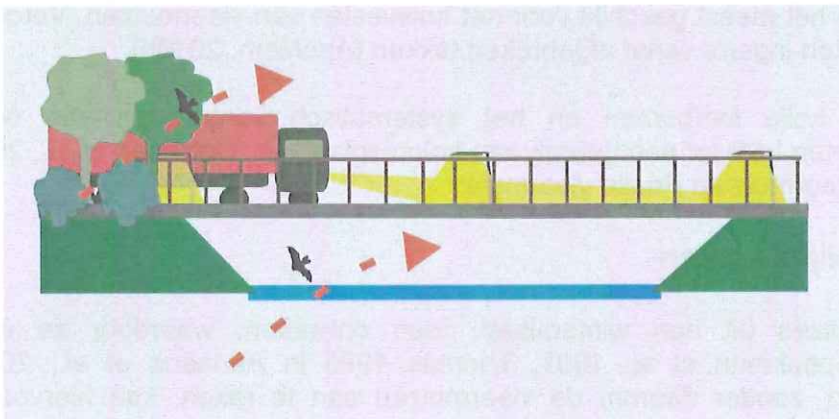
Verschiedende soorten vleermuizen mijden licht om predatie te voorkomen (Speakman, 1991 in Gyselings et al., 2009).

Zo blijken Meervleermuizen zeer gevoelig te zijn aan lichtpollutie op de vliegroutes naar hun foerageergebieden. In een experimentele opstelling in Nederland werden op verschillende plaatsen langsheen bekende vliegroutes van de Meervleermuis lichtbronnen aangebracht en het gedrag geobserveerd. Er werden geen duidelijke effecten geconstateerd op het totaal aantal passerende vleermuizen. Wel veroorzaakte het licht een reductie in foerageergedrag van meer dan 60%, niettegenstaande de verlichting voor een verhoging van het insectenaanbod zorgde. Het licht verstoorde eveneens de vluchtpatronen van de Meervleermuizen, waarbij tussen 28% en 42% van de individuen terugkeerden om nadien hun vliegroute te vervolgen. Zo goed als alle Meervleermuizen (96%) keerden terug wanneer het licht werd geplaatst op een bestaande barrière die de vleermuizen enkel konden passeren door recht in de lichtstraal omhoog te vliegen (Kuijper et al., 2008). Ook de Watervleermuis blijkt erg gevoelig te zijn voor lichtpollutie.

Andere soorten, zoals Laatvlieger, Rosse vleermuis, Gewone en Ruige dwergvleermuis jagen soms wel rond straatverlichting (Bartonicka & Zukal, 2003 in Adriaens et al., 2008), maar de meeste van deze soorten zijn wel gevoelig voor lichtpollutie op hun vliegroutes (Limpens et al., 2004).



Figuur 10: Vleermuisonvriendelijke verlichting (bron: website Zoogdiervereniging VZZ)



Figuur 11: Aangepaste verlichting (bron: website Zoogdiervereniging VZZ)

3.4. Versnippering

Verschillende soorten vleermuizen maken gebruik van allerhande lijnvormige structuren (bomenrijen, hagen, grachtenstelsels, ...) als oriëntatie bij het vinden van hun foerageergebieden.

Meervleermuizen vliegen vanuit de kolonieplaats in de bebouwde kom of in het buitengebied door tuinen en langs heggen, singels en lanen naar het kanaal of de vaart die hen naar het uiteindelijke foerageergebied leidt. Ontwikkelingen als verdichting van de bebouwing, verstedelijking en wegverbreding waarbij begeleidende beplanting verloren gaat, kunnen deze geleiding in gevaar brengen. Intensivering van het verkeer kan de veiligheid van gebruik van de vliegroute verminderen. Het traject over vaarten, kanalen, riviertjes en kreken kan in het geding komen wanneer bruggen over kleinere wateren lager worden gelegd en er onvoldoende doorvlieghoogte overblijft (Limpens, 2001).

Ook Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis en Watervleermuis mijden liever open landschappen en maken dan ook eerder gebruik van lijnvormige landschapselementen.

Voor een soort als de Laatvlieger vormt het oversteken van open gebied geen probleem doordat ze niet echt afhankelijk zijn van kleine landschapelementen om zich op te oriënteren (Verkem et al., 2003). Wel vormt dit één van de verschillende belangrijke foerageerhabitats. Het verwijderen van kleinschalige landschapselementen (ondermeer hagen en houtkanten) vormt dus ook voor deze soort een probleem (Holsbeek et al., 2009). De Rosse vleermuis heeft geen behoefte aan geleidingselementen (Verkem et al., 2003).

3.5. Windturbines

De opkomst van windturbines als alternatieve energiebron brengt bijkomende bedreigingen met zich mee voor aanwezige vleermuispopulaties. Uit recent onderzoek is immers gebleken dat vleermuizen door de snelle luchtdrukdaling achter de wieken gemakkelijk fatale inwendige bloedingen oplopen (Hens, 2009). Bij het onderzoek van de inplanting moet steeds met de gekende en potentiële vliegroutes rekening worden gehouden.

3.6. Verdwijnen en degradatie foerageergebieden

Voor de Meervleermuis, maar ook voor de Watervleermuis en de Rosse vleermuis, is in de voorbije decennia veel bejaagbaar oppervlak aan natuurlijke plassen en meren verloren gegaan, in het proces van inpoldering, de ontwatering van natte gebieden voor landbouw en het verlanden en cultiveren van oude rivierarmen (Limpens, 2001).

Gedurende de looptijd van dit SBP Antwerpse haven zullen de Verrebroekse Plassen, één van de belangrijkste foerageergebieden voor vleermuizen in het havengebied, verdwijnen voor verdere havenontwikkeling. Het verdwijnen van dit foerageergebied zal een belangrijke impact hebben die door de voortijdige aanleg van Prosperpolder-Zuid zoveel als mogelijk zal gemilderd worden.

Naast het verdwijnen van foerageergebied vormt ook de degradatie van bestaande foerageergebieden een potentiële bedreiging. Voor de Meervleermuis, die insecten direct van het wateroppervlak oppikt, speelt immers het beschikbaar zijn, en in het geval van verdergaande verlanding ook beschikbaar blijven, van voldoende oppervlak aan open water een rol (Limpens, 2001).

3.7. Ongunstige waterkwaliteit

De gevolgen van een ongunstige waterkwaliteit zijn divers en verreikend. De waterkwaliteit kan vleermuizen beïnvloeden door effecten van eutrofiëring en verzuring op het aanbod en diversiteit van prooi-insecten en door (potentiële) accumulatie van persistente toxische stoffen in de vleermuizen via hun prooien. De relatief lange levensduur van vleermuizen en het interen op vetreserves tijdens hun winterslaap, waardoor de concentraties in het bloed verhogen, maken vleermuizen gevoelig voor de effecten van persistente, vetoplosbare toxische stoffen (Limpens, 2001).

Een matige, kunstmatige eutrofiëring van nutriëntarme wateren kan een voordeel zijn voor vleermuizen doordat het de productie en daarmee het voedselaanbod stimuleert. Vervuiling van het water met nutriënten leidt echter ook tot een versnelde vegetatiesuccessie richting moerasbos en benadeelt de groeiomstandigheden van jonge verlandingsvegetaties. Verregaande eutrofiëring leidt veelvuldig tot vertroebeling van watersystemen, waardoor ondergedoken waterplanten verdwijnen. Voor sommige insecten verdwijnen daarmee biotopen waarin ze het larvale stadium doormaken. Andere insectenlarven zijn zelf afhankelijk van helder water. Bij zeer hoge eutrofieniveaus kunnen tenslotte zuurstofarme situaties ontstaan, waardoor de productie van insecten weer zal afnemen (Limpens, 2001).

Zwaar verontreinigde rivierbodems en andere waterbodems kunnen een probleem zijn voor soorten die voedsel opnemen dat groeit in die waterbodems. Bij de Meervleermuis is in ieder geval reeds accumulatie van persistente vetoplosbare toxische stoffen van vervuilde waterbodems via insecten (Dansmuggen/Chironomidae) aangetoond (Reinhold, 1994; Reinhold et al., 1999 in Limpens, 2001).

3.8. Overwoekering oppervlaktewater door invasieve exoten

Wanneer wateroppervlaktes dichtgroeien met watervegetatie vermindert de geschiktheid van het biotoop sterk. In het havengebied is deze bedreiging heel reëel door de recente kolonisatie van o.a. Drijdijck door de exotische en invasieve waterplant *Watercrassula*.

3.9. Bedreigingen in het havengebied

In het havengebied komen alle bovenvermelde bedreigingen voor.

4. Maatregelen

4.1. Type maatregelen ('mogelijkheden')

4.1.1. Behoud van verblijfplaatsen

Om de verschillende verblijfplaatsen van vleermuizen te kunnen behouden is het noodzakelijk dat deze kolonies (in het bijzonder de kraamkolonies) via telemetrie-onderzoek (wat de meest efficiënte methode blijkt - zie Haarsma & Tuitert, 2009) worden opgespoord. Via gerichte communicatie met de eigenaars/uitbaters kan vervolgens het duurzaam behoud van de verblijfplaatsen worden gegarandeerd.

4.1.1.1. Boomholtes

Holtes in bomen zijn op twee manieren van belang voor vleermuizen. Sommige soorten gebruiken ze als zomerverblijfplaats en een aantal soorten overwintert ook in boomholtes (vb. Rosse vleermuis). Ook scheuren in de stam en losgekomen schors wordt door vleermuizen gebruikt.

Een natuurlijk bos, rijk aan structuur- en leeftijdsvariatie biedt voldoende van deze verblijfplaatsen. Daarbij speelt de ouderdom van het bos een belangrijke rol. Voor leefbare populaties vleermuizen moeten er minimum 7 à 10 bomen met holtes per ha zijn, maar een beter streefdoel is 16 en in jongere bestanden (waar bomen met meerdere holtes schaars zijn) zelfs 20 bomen met holtes per ha. Om dit te bereiken moet het aanbod aan bomen van minimum 120 jaar minstens 15-20% van het bos bedragen. Daarbij komen ze vooral voor in oude loofboombestanden, naaldbossen gebruiken ze minder omdat deze een kortere omlooptijd hebben en de bomen dichter bij elkaar staan wat het aanvliegen bemoeilijkt. Verder is er een grote structuurvariatie nodig in het bos en de bossen moeten vochtig genoeg zijn. Dit alles bevordert het aanbod aan insecten. Structuurvariatie is nodig omdat de verschillende boombewonende vleermuissoorten een verschillend habitat verkiezen om te foerageren. Ook kleine open plekken (minder dan 0,5 ha) zijn van belang als foerageergebied, alsook open water in het bos, vb. voor de Watervleermuis (Anoniem, 2010a).

Veel oude bomen staan langs dreven. Deze zijn uitermate geschikt voor vleermuizen gezien hun gelijke leeftijd (veel holtes tegelijkertijd) en hun lijnvormige structuur die vleermuizen houvast geeft bij de oriëntatie in het landschap. Er blijkt ook een voorkeur te bestaan voor bepaalde boomsoorten: Zomereik, Wintereik, Amerikaanse eik en Beuk genieten een sterke voorkeur, terwijl Acacia, Es, Linde en Paardekastanje veel minder geliefd zijn (Anoniem, 2010a).

Daarbij zijn niet alle holtes geschikt. Holtes moeten voldoende naar boven uitgerot zijn zodat er een geschikt microklimaat kan ontstaan (warm, stabiele temperatuur, hoge luchtvochtigheid in de winter) en de vleermuizen minder last hebben van hun eigen uitwerpselen. Ook is de verstoring door binnenkomende vogels dan minder. Algemeen kan gesteld worden dat slechts 1 op de 4 aanwezige holtes in bomen geschikt is voor vleermuizen (Anoniem, 2010a).

De meeste holtes zijn verlaten spechtenholten. Een gezonde populatie spechten betekent grotere kansen voor het vleermuizenbestand. Verder is een groot percentage gaten ingerot vanaf afgebroken takken. Hierbij dient vermeld te worden dat bij een kritiek laag aantal holtes er conflicten ontstaan tussen de verschillende gebruikers (vogels, eekhoorns, boommarters) waarbij de vleermuizen altijd het onderspit delven. Verder dient vermeld dat vleermuizen

bijna altijd holtes verkiezen in levende bomen. Door de sapstroom is een stabiel microklimaat beter gegarandeerd (Anoniem, 2010a).

Veel vleermuiskolonies zijn gevestigd langs oude dreven. Ook hier is de aanbeveling om slechts in uitzonderlijke omstandigheden bomen te kappen. Gevaarlijke bomen kan men toppen i.p.v. vellen, of gevaarlijke takken kunnen gestut worden (Anoniem, 2010a).

4.1.1.2. Overige verblijfplaatsen

Andere verblijfplaatsen voor vleermuizen kunnen zich bevinden onder bruggen, op kerkzolders, onder daken, dakranden, gevelplaten of in spouwmuren van gebouwen. Via vliegrouteonderzoek en onderzoek naar ochtendzwermen kunnen de verblijfplaatsen worden bepaald.

4.1.2. Creëren kunstmatige verblijfplaatsen

Veel soorten vleermuizen onderhouden een netwerk van verblijfplaatsen. Om een gebied, bijvoorbeeld een bedrijfsterrein, geschikt te maken voor bewoning door vleermuizen, wordt geadviseerd meerdere verblijfplaatsen te creëren. Daarbij is het ook wenselijk om een zo breed mogelijk spectrum aan verblijfplaatsen te voorzien.

4.1.2.1. Zomerverblijven: vleermuiskasten en andere voorzieningen

Vleermuiskasten kunnen opgehangen worden op plaatsen waar er een gebrek is aan natuurlijke boomholten. Deze kunnen dan tijdelijk de nood opvangen, vb. in naaldhoutbestanden of jonge loofboombestanden. Men moet dus ook hier streven naar een voldoende aanbod oude bomen en 'opvolgers' selecteren. Vleermuiskasten zijn weliswaar niet geschikt voor overwinterende vleermuizen maar kraamkolonies kunnen er wel gebruik van maken (Anoniem, 2010a).

Vleermuis(broed)kasten kunnen ook gebruikt worden aan gebouwen (bv. na renovatie waarbij een vleermuizenkolonie werd ontdekt). Deze worden dan bij voorkeur in de nabijheid van meerdere bomen opgehangen. Daarbij moet er wel op gelet worden dat de vleermuizen bij het uitvliegen zo min mogelijk obstakels tegenkomen (vaak wordt bij het uitvliegen géén gebruik gemaakt van het echolocatiesysteem). Bij het aanbieden van nestgelegenheid aan vleermuizen na rennovatiewerken is het belangrijk dat de kasten zodanig bevestigd worden dat de in- en uitvliegopening(en) dezelfde oriëntatie heeft als de oorspronkelijke opening(en) (website Vleermuizen in de stad, 2011).

Een vleermuiskast hangt op minimum 4 meter hoogte. De beste kans op succes is in dreven en bomenrijen, preferentieel met de opening naar het zuid-zuidwesten (volgens website www.vleermuizenindestad.nl) zuid-zuidoosten (volgens Anoniem, 2010b) (zodat er gedurende de middag voldoende zonlicht opvalt) (Anoniem, 2010a). Er worden best meerdere kasten bij elkaar geplaatst, met een vrije aanvliegroute, zonder takken in de weg. De kasten worden bevestigd met elektriciteitskabels of ijzerdraad (Anoniem, 2010b).

Let op dat het hout niet geïmpregneerd is of behandeld met een schadelijk product. Producten op basis van Lindaan of Pentachloorfenolen (PCP's) moeten zeker vermeden worden. De kast kan aan de buitenzijde geschilderd worden met een bruine of groene milieuvriendelijke beits (solistain). Noodzakelijk is het niet, het komt alleen de levensduur ten goede (Anoniem, 2010b).

Vleermuizen ontdekken vrij vlug nieuwe geschikte locaties voor zomerverblijven. Uit onderzoek in Noord-Amerika is gebleken dat vleermuiskasten die gemonteerd werden op palen of bevestigd aan gebouwen echter vaker en tot 2,5 keer sneller worden bewoond dan kasten die aan bomen werden bevestigd. Wanneer een kast na een 2-tal jaar niet bezet

geraakt, is het wellicht het overwegen waard om de kast te verplaatsen (website Bat Conservation International, 2011).

Het ophangen van kasten is alleen zinvol voor soorten die niet uitgesproken gebouwbewonend zijn. De Laatvlieger bijvoorbeeld is een uitgesproken gebouwbewonende soort en gaat eigenlijk niet in kasten. In dergelijk geval genieten voorzieningen tegen of in een gevel de voorkeur.

De beste momenten om vleermuizen in een kast aan te treffen zijn half april tot eind mei en begin september tot eind oktober (Anoniem, 2010b).

i) Vlakke spleetkast

Spleetkasten hebben slechts een smalle spleetruimte waartussen de vleermuizen kunnen kruipen. Deze worden voornamelijk gebruikt door Baardvleermuis, Gewone dwergvleermuis, Franjestaart en Ruige dwergvleermuis.

ii) Holtekast

Holtekasten zijn zoals nestkasten voor vogels, maar met een invliegopening langs onder. Het model is geïnspireerd op de bouw van een spechtenhol. Deze worden voornamelijk gebruikt door Grootoorvleermuis, Franjestaart, Ruige dwergvleermuis en Rosse vleermuis (Anoniem, 2010b).

iii) Inbouwkasten

Voor woningen en andere gebouwen kan er gebruik gemaakt worden van verschillende soorten inbouwkasten voor vleermuizen.

iv) Daken

Er bestaan ook mogelijkheden om een vleermuisverblijfplaats in te bouwen in de dakbedekking (bv. een voorziening die kan ingebouwd worden tussen de dakspanten).

v) Gevelplaten

Een goedkope, effectieve en overal toepasbare optie is het plaatsen van plaatmateriaal tegen gevels. Dit levert grote verblijfplaatsen op die gebruikt kunnen worden door kraamgroepen. Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van onbehandeld larikshout, aangezien dit materiaal zeer weersbestendig is en zonder houtbeschermingsmiddelen lang goed blijft. De buitenkant kan geschilderd worden (donker), waarbij in geen geval verf mag worden gebruikt met giftige oplosmiddelen. Plaatmateriaal kan direct op de buitenmuur worden aangebracht wanneer deze ruw is (bakstenen, grof stucwerk); een dergelijk substraat biedt vleermuizen voldoende houvast.

Afhankelijk van het beschikbare oppervlak wordt gestreefd naar een zo ruim mogelijk opgezet verblijf van meerdere vierkante meters. Het verblijf dient op het zuidoosten georiënteerd te zijn op een ('s nachts) zo donker mogelijke locatie (Jansen & bSR, 2006a).

vi) Bruggen

Uit een onderzoek in Noord-Amerika bleek dat 24 van de 45 voorkomende soorten in mindere of meerdere mate reeds gebruik maken van bestaande weginfrastructuur (vnl. bruggen) als dag- of nachtverblijfplaats en dat, uitgaande van de ecologische vereisten, er nog eens 13 bijkomende soorten mogen verwacht worden. Het betreft voornamelijk soorten die onder natuurlijke omstandigheden zich vestigen in allerlei kieren en spleten (Keely & Tuttle, 1999).

Niet elke brug is ideaal als verblijfplaats voor vleermuizen. Uit de Amerikaanse studie kwamen volgende richtlijnen/voorkeuren naar voor:

- voornamelijk in relatief warme gebieden

- bouw materiaal: beton
- verticale spleten van 0.25 tot 3 cm breed en 30 cm of meer diep
- vrije hoogte boven de grond van 3 m of meer
- regenwater-dicht aan de bovenkant
- brug staat in volle zon
- brug niet gesitueerd boven drukke weg

In Europa werd nog slechts in beperkte mate gekeken naar de mogelijkheden van bruggen voor vleermuizen. In Nederland werd door Erik Korsten echter wel een document (Korsten, 2004) opgesteld waarin hij enkele ontwerpen voorstelt voor toepassing onder bruggen. Daarbij komt het steeds weer neer op het toepassen van eenzelfde basisprincipe, nl. het creëren van diepe spleetvormige ruimtes met voldoende houvast voor vleermuizen op plaatsen waar warmte kan blijven hangen en/of plaatsen die door het brugoppervlak door de zon opwarmen.

In Vlaanderen werd recent, in het kader van de vernieuwing van de bruggen over het Albertkanaal enkele maatregelen getroffen voor vleermuizen:

- er worden vijf overwinteringsplaatsen voorzien (niet noodzakelijk te integreren in het brugtalud)

- en aan de bruggen zelf worden vleermuiskasten geplaatst

Beide maatregelen volgen uit de vaststelling dat vleermuizen de huidige betonnen bruggen gebruiken als verblijfplaats, zowel tijdelijk tijdens zomermaanden, bij migratie als voor overwintering (pers. mededeling Hans De Schrijver, ANB Antwerpen).

4.1.2.2. Winterverblijven

Bij de winterslaap gaat het de vleermuizen juist om een relatief lage en constante temperatuur. Ze willen dan immers niet te warm zijn om zo met een lage verbranding, ademhaling en hartslag heel zuinig met de wintervoorraad om te gaan. De soorten verschillen, maar de meeste soorten kiezen een donkere, vochtige, vorstvrije maar relatief koude ruimte met een stabiele temperatuur. Winterverblijven, en de ingang van winterverblijven liggen dus bij voorkeur aan de noord noordoost kant, waar de zon weinig invloed heeft (Limpens & Jansen, 2005).

Het belangrijkste is echter dat de ingang beschermt ligt door een inzinking in het landschap of aanplant met struiken in de omgeving (niet onmiddellijk voor de ingang). Op die manier zal een sterke noorderwind slechts een beperkt effect hebben op de temperatuur in het winterverblijf (pers. med. Arno Thomaes).

Dergelijke kunstmatige winterverblijfplaatsen zijn geschikt voor Grootoorvleermuis, Watervleermuis, Meervleermuis en andere Myotis soorten (Ingekorven vleermuis, Franjestaart, Baardvleermuis). Ze worden echter niet benut door dwergvleermuizen, Laatvlieger en Rosse vleermuis (pers. med. Arno Thomaes).

Om de koude periode te overleven, stellen vleermuizen strenge eisen aan hun winterverblijfplaatsen. Globaal gezien moet er in de winterverblijfplaatsen sprake zijn van:

- een zeer hoge luchtvochtigheid
- een lage, stabiele wintertemperatuur, met een temperatuurgradiënt schommelend met de buitentemperatuur tot constant tussen 0°C en 10 °C
- (schemer)duister
- een zo groot mogelijke rust

Bepaalde soorten vertonen een voorkeur voor delen van een onderkomen waarin relatief hoge, stabiele temperaturen heersen, andere prefereren lagere, fluctuerende temperaturen.

In het ideale geval moet een winterverblijf de vleermuizen keuzemogelijkheden bieden uit een scala aan klimaatsomstandigheden. Grote onderaardse ruimten, met duidelijke hoogteverschillen tussen de verschillende delen van het systeem, voldoen het best aan deze eis.

In Vlaanderen werden tot nog toe zeer weinig pogingen ondernomen om kunstmatige winterverblijfplaatsen voor vleermuizen te bouwen. In Nederland worden sinds 1984 geregeld kunstmatige winterverblijfplaatsen gebouwd. Onderstaand advies is dan ook voornamelijk gebaseerd op de Nederlandse ervaringen (Aeolus, 2005).

Tegenwoordig wordt vooral gebruik gemaakt van muren in beton of metselwerk. Het dak van de verblijfplaats wordt gemaakt uit zgn. "stalvloeren" voor rundvee. In de moderne stallenbouw is het namelijk de gewoonte om te werken met betonnen roosters, die de uitwerpselen en de urine van het vee doorlaten naar een onderliggende mestkelder. Aangezien deze roosters na een drietal jaar volledig glad gepolijst zijn door de hoeven van het vee en vaak aangetast zijn door de agressieve omgeving, worden deze gemiddeld om de 3 à 5 jaar vervangen. Er bestaat dus een massaproductie van deze roosters, waardoor hun prijs relatief laag is. Een aantal testen met recyclage-stalvloeren in winterverblijfplaatsen bleken negatief, vermoedelijk omdat ze nog zeer lang blijven nageuren (Aeolus, 2005).

De platen bevatten conische sleuven met een breedte van 3,5 cm. De platen zijn meestal 100 cm breed en bestaan in lengtes van 200 tot 300 cm. Er bestaan verschillende sterkteklassen in functie van het gewicht van het vee en de berijdbaarheid van het rooster met een tractor.

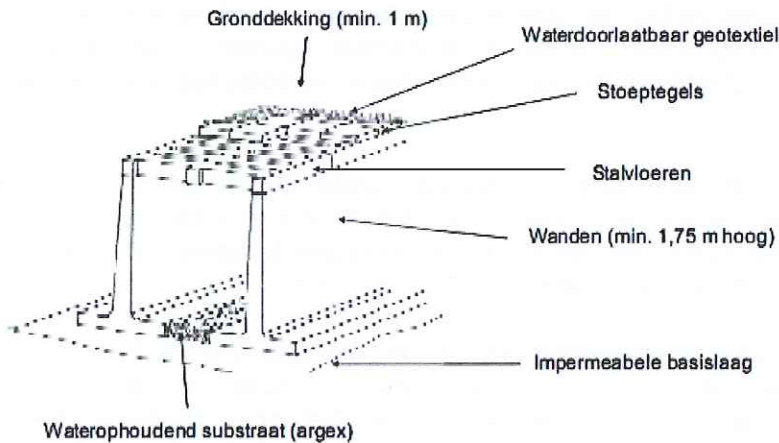
Na de plaatsing van de stalroosters bovenop de muren van de verblijfplaats, worden de roosters bedekt met een losliggende laag klassieke betonnen trottoirtegels van 30 bij 30 cm. Deze tegels zijn tweedehands gemakkelijk en goedkoop te verkrijgen. De laag tegels sluit de sleuven van de stalroosters af, zodat kleine microverblijfplaatsen voor vleermuizen ontstaan, zonder de waterinfiltratie te verhinderen. De tegels worden op hun beurt bedekt met een waterdoorlatend worteldoek. Het geheel wordt vervolgens afgedekt met een laag aarde van minimum 1 m dik (Aeolus, 2005).

Om een maximale variatie aan klimatologische omstandigheden te laten ontstaan doorheen de gang wordt geadviseerd om voor een verblijfplaats van ongeveer 300 m lengte te kiezen (Aeolus, 2005).

Als minimale hoogte wordt 1,75 m opgegeven, maar uit praktijkervaring blijkt dat het toch beter is om een hoogte van 2,1 m aan te houden (pers. med. Arno Thomaes).

Uit ervaringen in Nederland is gebleken dat de inplanting in het gebied cruciaal is. De toegangen voor de vleermuizen dienen zo goed mogelijk op de as van de aanvliegroutes te worden aangesloten. Dit vergroot de kans dat vleermuizen de verblijfplaats snel ontdekken (Aeolus, 2005).

Een andere mogelijkheid bestaat erin om historisch militaire bouwwerken zoals bunkers voor vleermuizen in te richten. Daarbij worden de geschutsopeningen dichtgemaakt, horizontaal traliewerk geplaatst voor de ingangen, de bunker afgesloten met een inbraakbestendige deur, voldoende hang- en wegkruipopeningen in het bouwsel en eventuele lichthinder voorkomen.



Figuur 12: Veroosters kunnen gebruikt worden voor de bouw van een winterverblijfplaats (Kalsbeek & Voûte, 1996 in Aeolus, 2005)

i) Houtstapels

Sommige vleermuizen (o.a. Ruige dwergvleermuis) overwinteren onder droge houtstapels. Het aanleggen hiervan is dus een positieve zaak. Men mag deze dan wel niet in de winter gebruiken voor brandhout. Deze maatregel is wellicht echter enkel geschikt voor individuele dieren en draagt dan ook weinig bij tot de verbetering van de beschermingsstatus van deze soorten.

4.1.3. Verhinderen van verstoring van verblijfplaatsen

De winterverblijven van vleermuizen dienen ontoegankelijk te worden gehouden, met uitzondering van tellingen met het oog op monitoring, die echter ook in aantal beperkt moeten zijn. Ook voor de overige verblijfplaatsen kunnen afspraken gemaakt worden om de potentiële verstoring te beperken.

4.1.4. Behoud en verbetering kwaliteit foerageergebieden en vliegroutes

In het havengebied komen 3 types vleermuizen voor met elk hun specifieke vereisten naar foerageergebieden en vliegroutes:

- o.a. Watervleermuis en Meervleermuis, de zogenaamde "harkers" foerageren op insecten op en boven het wateroppervlak en in de oevervegetatie
- o.a. Gewone en Ruige dwergvleermuis, Laativlieger en Rosse vleermuis, de zogenaamde "luchtjagers" foerageren op vliegende insecten in en langs bomenrijen en onderliggende struiklagen
- o.a. Gewone grootovleermuis, de zogenaamde "plukkers" foerageren op stilzittende insecten (vnl. Nachtvinders) in bomen

Een ideaal foerageergebied en/of vliegroute voorziet in de behoeften van deze 3 verschillende foerageertypes. Optimaal bevat zo'n foerageergebied/vliegroute dus open water met een (structuur-)rijke oeverbegroeiing, omzoomd door een begeleidende boom- en struik-/hakhoutlaag.

4.1.4.1. Verbeteren van de waterkwaliteit van open water

Door een algemene verbetering van de waterkwaliteit ontstaan meer gunstige omstandigheden voor foeragerende vleermuizen. In het bijzonder blijkt dit het geval voor de Meervleermuis. Door verbetering van de waterkwaliteit van rivieren/riviertjes, sloten en vaarten en ontwikkeling van oever- en moerasvegetaties wordt het voedselaanbod en bejaagbaarheid aanzienlijk verhoogd (Limpens, 2001).

4.1.4.2. Behoud, herstel en beheer van oevervegetatie

Naast de oppervlakte open water is de aanwezigheid van natuurlijke (structuur- en dus) vegetatierijke oevers eveneens van belang als foerageerhabitat. Oevervegetaties zijn daarbij niet alleen van belang voor de productie van insecten, maar bieden ook beschutting en relatief warmere plekken voor zwermende insecten en verhogen zo het voor vleermuizen bejaagbare aanbod. De boven water jagende Meervleermuis profiteert zowel van dit aanbod aan prooien als van de beschutting zelf. Door behoud en herstel van rietkragen en andere oevervegetaties kunnen de omstandigheden voor de Meervleermuis dan ook aanzienlijk worden verbeterd (Limpens, 2001). Op locaties waar dit niet op een natuurlijke wijze kan (bv. vanwege erosiegevaar), kan gebruik gemaakt worden van natuurtechnische inrichtingsmaatregelen zoals vooroevers of plasbermen.

Voor de Meervleermuis is het oppervlak aan open water van groot belang als foerageergebied. Verregaande verlanding waardoor het totaal oppervlak aan open water afneemt, moet worden teruggezet. Aan de andere kant is oevervegetatie een belangrijke aanwinst voor de Meervleermuis. Via het gevoerde beheer kan hierop worden ingespeeld zodat steeds een optimaal gunstige situatie aanwezig blijft.

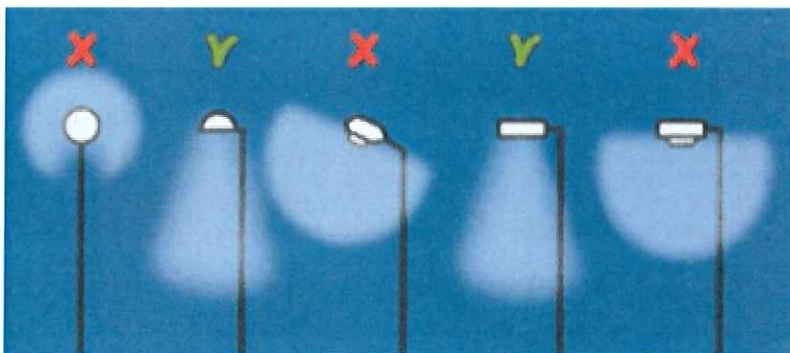
4.1.4.3. Beheer lijnvormige landschapselementen

Bij het beheer van lijnvormige elementen (bomenrijen en houtkanten) die door vleermuizen gebruikt worden als vliegroute en/of foerageerplaats dient de nodige aandacht te worden besteed aan het verzorgen van continue verbindingen. Bovendien neemt de geschiktheid van een bomenrij toe naarmate de hoogte van de bomen toeneemt (Gyselings et al., 2009b). Om die reden is een degelijke planning van aanplantingen in de bomenrijen noodzakelijk. Ook het laten staan van staand dood hout, zorgt voor een aanzienlijke meerwaarde voor vleermuizen.

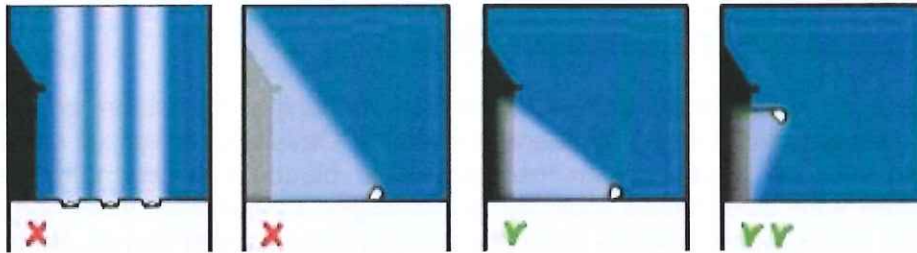
4.1.4.4. Aanpakken lichthinder

Langsheen de geïdentificeerde vliegroutes en foerageergebieden kan de lichthinder aangepakt worden door:

- het voorzien van aangepaste verlichtingsbronnen en lichtarmaturen bij weg- en gevelverlichting
- het voorzien van struik- en/of hakhoutlaag onder bomenrijen
- het voorzien van lichtschermen indien de ruimte voor een struiklaag ontbreekt



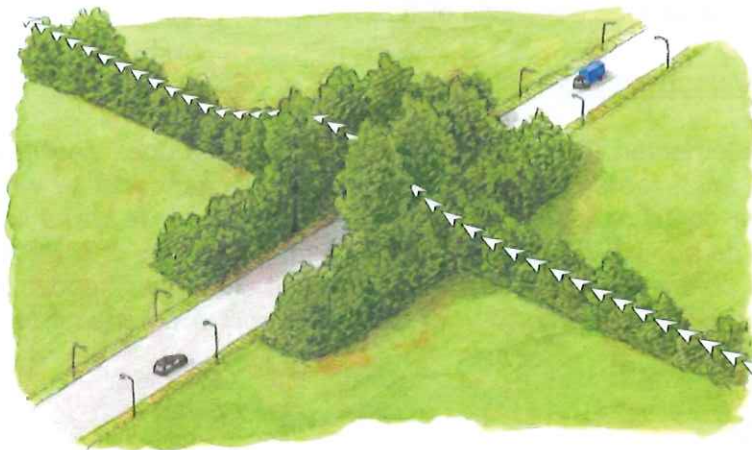
Figuur 13: Verschillende types lichtarmaturen voor straatverlichting (bron: Website Werkgroep Lichthinder)



Figuur 14: Verschillende types gevelverlichting (bron: Website Werkgroep Lichthinder)

4.1.4.5. Verminderen slachtoffers ten gevolge van verkeer

Op kruispunten van vliegroutes met drukke wegen is de kans op verkeersslachtoffers enorm groot. Via zogenaamde "Hop-overs", strategisch geplaatste bosjes, kan het dodental aanzienlijk gereduceerd worden. Een andere mogelijkheid bestaat uit het geleiden van de dieren onder de weg indien er bv. een koker aanwezig is (bv. watergang).



Figuur 15: Hop-over voor vleermuizen (bron: website Zoogdierverseniging VZZ)

4.1.4.6. Verminderen slachtoffers ten gevolge van windturbines

Om slachtoffers ten gevolge van windturbines te voorkomen, kunnen de vleermuizen via strategische aanplantingen (boom en struiklaag) weggeleid worden van deze risicovolle locaties.

Voor soorten zoals de Rosse vleermuis heeft dit echter geen invloed. De soort vliegt immers rechtstreeks van de kolonieplaats naar het foerageergebied zonder gebruik te maken van geleidende elementen. Bij de inplanting van windturbines op vliegroutes van de Rosse vleermuis moeten dan ook andere mitigerende maatregelen worden afgewogen en waar nodig toegepast.

4.2. Concrete maatregelen

4.2.1. Behoud zomerverblijfplaatsen

Over de vleermuizen in het havengebied op linkerscheldeoever is reeds veel informatie verzameld over de vliegroutes, maar de meeste zomerverblijfplaatsen zijn tot op heden onbekend. In 2011 werd gestart met het zoeken van zwermen bij dageraad en verblijfplaatsen in kerktorens in de omliggende dorpen. In de loop van dit ISBPP zal er (in

samenwerking met het INBO) gestart worden met telemetrie-onderzoek om de verblijfplaatsen (in het bijzonder die van de Meervleermuis) op te sporen. Verblijfplaatsen van overige gebouwbewonende soorten worden geïdentificeerd met behulp van vliegroutes- en ochtendzwermonderzoek.

Over het voorkomen van vleermuizen in de haven op rechterscheldeoever zijn echter nog niet veel gegevens beschikbaar. De vliegroutes zijn slechts in beperkte mate gekend en van de verblijfplaatsen zijn nog geen gegevens beschikbaar. De komende jaren zullen hiervoor echter bijkomende monitoringsinspanningen worden geleverd. Naarmate meer gegevens over het voorkomen en de vliegroutes bekend geraken, kan naar analogie met linkerscheldeoever gestart worden met een telemetrie-onderzoek voor het opsporen van de verblijfplaatsen.

Na de identificatie van de verblijfplaatsen zal contact worden opgenomen met de eigenaars van de gebouwen om afspraken te maken rond het behoud van de verblijfplaatsen.

Voor de bomenrijen en bosschages in het havengebied wordt een overzicht gemaakt van de aanwezige holtes in de bomen en zal een gebiedsdekkend beheerplan uitgewerkt en geïmplementeerd worden.

4.2.2. Creëren verblijfplaatsen (zomer- en winterverblijfplaatsen)

4.2.2.1. Zomerverblijven in bomen, gebouwen en bruggen

De bijkomende (zomer)verblijfplaatsen zullen gecreëerd worden door het plaatsen van vleermuiskasten (holte- en spleetkasten).

Kandidaat locaties voor zomerverblijven aan bomen zijn:

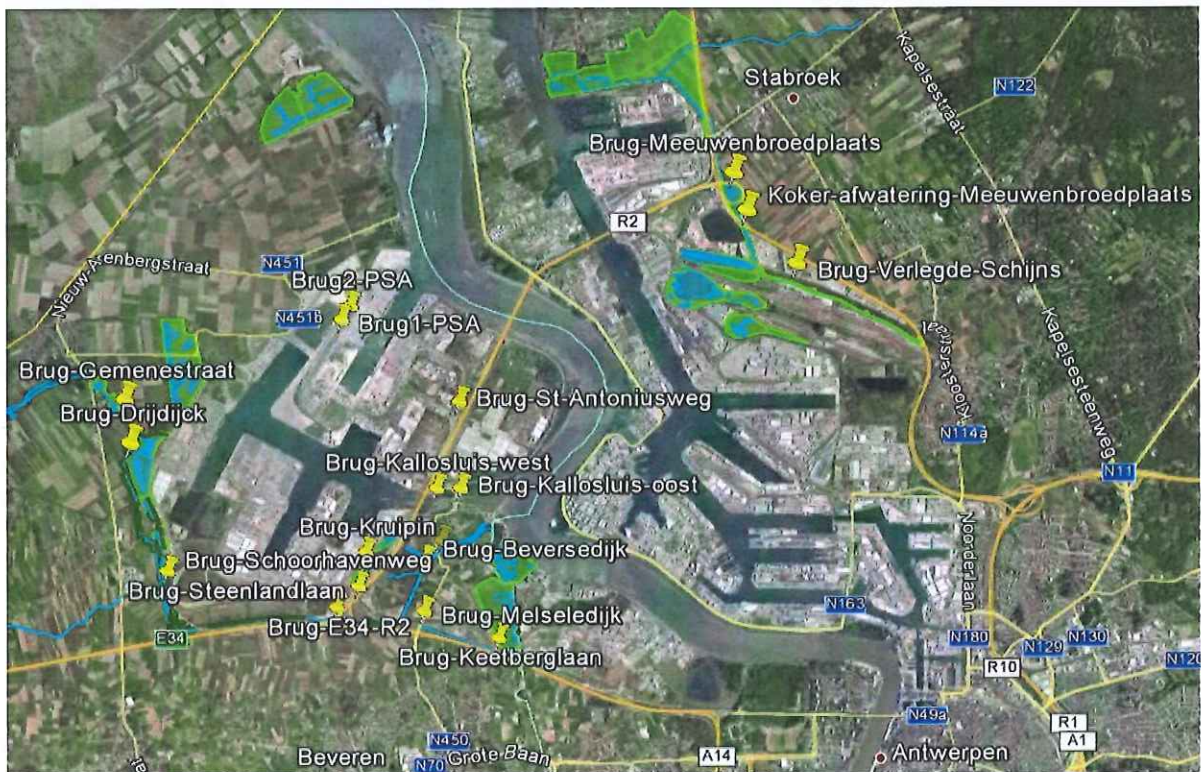
- LSO: Spaans Fort, de Nieuwe, Hoge en Zuidelijke watergang, Haasop
- RSO: Opstalvallei (aansluitend op vleermuishabitat antitankgracht), Reigersbos, omgeving rangeerstation Antwerpen-Noord

Kandidaat locaties voor zomerverblijven aan gebouwen zijn:

- LSO: overheidsgebouwen (pomphuizen op watergangen), Logistiek Park Waasland, bedrijven langs de Hoogschoorweg/Blikken, Steenlandlaan (langs Steenlandpolder) en Hof ter Walle
- RSO: bedrijven langsheen de vliegroutes en in de directe omgeving van de foerageergebieden (Kuifeend, Logistiek Park Schijns)

Kandidaat locaties voor zomerverblijven onder bruggen zijn:

- LSO: brug Gemenestraat, brug Drijdijck, brug Schoorhavenweg over Nieuwe watergang, brug R2 over de Hoge watergang, ...
- RSO: bruggen en kokers over de afwatering van de Meeuwenbroedplaats, brug Verlegde Schijns



Figuur 16: Niet-limitatief overzicht van te onderzoeken bruggen

4.2.2.2. Vleermuistorens

Momenteel wordt hiermee ervaringen opgedaan in het Regionaal Landschap Kleine en Grote Nete (RLKGN). Binnen het huidige SBP wordt geopteerd om in eerste instantie te experimenteren met kasten. In een volgend SBP zal met de opgedane ervaringen in RLKGN worden rekening gehouden en zal het plaatsen van een vleermuistoren worden overwogen.

4.2.2.3. Winterverblijven

Op de RSO staan enkele oude militaire bouwsels in het havengebied. Binnen dit ISBPP zullen deze bouwsels maximaal ingericht worden als winterverblijfplaats. Het gaat om:

- 3 caponnières langs de Verlegde Schijns
- 2 bunkers aan het rangeerstation
- 1 sluisbunker aan de Antitankgracht (Opstalvallei)

Los van bovenstaande wordt gestreefd naar een kostenefficiënte inbouw van een nieuwe winterverblijfplaats in een nieuwe of heraan te leggen (buffer)dijk. In het kader van het natuurproject Opstalvalleigebied fase II zal de inbouw van een langgerekte kelder in de bufferdijk uitgewerkt worden. Door te werken met een gradiënt kan deze verblijfplaats mogelijk voor meerdere soorten geschikt zijn (Aeolus, 2005).

Ook bij de verdere uitwerking van de verbinding tussen de huidige gebieden aan de rand van de Waaslandhaven (Spaans Fort, Drijdijk, Putten-West) naar de Noordelijke gebieden (Doelpolder-Noord, Brakke kreek, Prosperpolder) zal de mogelijkheid onderzocht worden voor de inbouw van een bijkomend winterverblijfplaats. Indien technisch haalbaar wordt een nieuwe winterverblijfplaats voorzien.

4.2.3. Behoud en verbetering kwaliteit foerageergebieden en vliegroutes

4.2.3.1. Behoud, herstel en beheer van oevervegetaties

In eerste instantie wordt m.b.v. vliegrouteonderzoek de bestaande leemtes in de kennis opgevuld.

In de Waaslandhaven wordt de Nieuwe watergang en haar verlengde (Noord-Zuidwatergang) gebruikt als verbinding naar de Verrebroekse Plassen en via het Spaans Fort en Drijdijck naar de Grote Geule en Putten-West. Ook werd ondertussen het gebruik van de Watergang van de Hoge Landen geïdentificeerd als regelmatige gebruikte vliegroute. De aanvliegroutes van en naar Fort St-Marie en het Groot Rietveld dienen nog nader te worden onderzocht, maar de kans is groot dat hiervoor gebruik wordt gemaakt van de Beverse dijk, Melkader en Bazeput.

De herinrichting van de Noord-zuidverbinding tussen de Gemenestraat te Kieldrecht en de samenvloeiing met de Zuidelijke Watergang te Verrebroek (Schoorhavenweg) werd reeds opgenomen in het Bekkenbeheerplan van de Benedenschelde (Actie A 3.4.1) en is gepland voor uitvoering in 2014.

Het beheer van de oeverzones langs de watergangen en in de natuurkerngebieden moet gericht zijn op het bewaren van voldoende oppervlakte open water en oevervegetatie. Bij het uitwerken van het beheer dient steeds een evenwicht te worden gezocht met de ecologische vereisten voor (riet)vogels.

Op enkele locaties (Nieuwe Watergang en Watergang Hoge Landen) zal geëxperimenteerd worden met vooroevers en plasbermen om oevervegetatie tot ontwikkeling te kunnen laten komen.

Bij de aanleg van de nieuwe waterloop ten zuiden van het Logistiek Park Schijns dient gestreefd te worden naar een combinatie van een natte (waterloop) en droge (bomenrijen) om een optimale corridor te kunnen behouden. De bestaande caponnières zullen geïntegreerd worden in de nieuwe aan te leggen corridor, bij voorkeur als eilandjes in de nieuwe waterloop. Het verbindingsstuk tussen de nieuwe waterloop en de Ekerse Putten en Bospolder wordt gevormd door het stuk van de Verlegde Schijns buiten het havengebied dat behouden blijft in functie van afwatering.

4.2.3.2. Beheer lijnvormige landschapselementen

De vliegroutes in het havengebied op de LSO bestaan voor een groot deel uit watergangen met begeleidende bomenrijen. Om deze bomenrijen te optimaliseren voor vleermuizen wordt een beheerplan opgesteld. Hiertoe moet een beheerplanning met een visie op lange termijn (> 20 jaar) worden ontwikkeld.

- Het beheer dient er in de eerste plaats voor te zorgen dat deze lijnvormige structuren ten allen tijde zo goed als ononderbroken blijven. Bestaande gaten dienen dan ook te worden aangevuld met nieuwe aanplanten.
- De bomenrijen bestaan voornamelijk uit monoculturen van gelijkjarige populieren. Als gevolg van deze gelijkjarigheid, is de kans groot dat op een bepaald ogenblik de ganse aanplant kaprijp is en de daaropvolgende kaalslag er voor een langdurige onderbreking van deze noodzakelijke verbindingselementen zal zorgen. Het valt dus aan te raden deze bomenrijen op z'n minst in leeftijd te diversifiëren en gefaseerd te kappen.
- Een verdere diversificatie kan bestaan uit het aanplanten van andere boomsoorten. In het beheerplan kan worden nagegaan hoe populieren op een doordachte wijze (d.i.

rekening houdend met de continuïteit van de bomenrij en aanwezigheid van holten) gedeeltelijk kunnen vervangen worden door andere loofhoutsoorten waardoor een diversificatie van het voedselaanbod voor vleermuizen wordt bekomen.

- Vanwege de korte kapcyclus van populier (15-40 jaar), zal bij een ongewijzigd beheer, het natuurlijk aanbod aan holten steeds klein blijven. Door in de bestaande bomenrijen gericht populieren te ringen, kan het aanbod aan natuurlijke holten gemakkelijk (tijdelijk) verhoogd worden. Door deze maatregelen te spreiden in de tijd, krijgt dit aanbod een meer langdurig karakter. Om het aanbod van natuurlijke holten echter op de lange termijn te kunnen verzekeren, zou ook best gebruik gemaakt worden van andere boomsoorten.

Bij het ontwerp van de toekomstige nieuwe westelijke rand van het havengebied op de LSO, moet een verbinding voor vleermuizen gerealiseerd worden naar het Noordelijk gebied (Doelpolder-Noord, ...). Ter hoogte van de weidevogelgebieden (Putten-West, ...) dient hier echter eveneens rekening te worden gehouden met de functie van het gebied voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor (weide)vogels. Daarom werd het (te realiseren) vliegrouten netwerk t.h.v. de overgang tussen Drijdijck en Putten-West ontdebelt in een boom- en watercorridor. Hiertoe zullen, in samenwerking met de Gemeente Beveren, bomen worden aangeplant in enkele straten in het noordoosten van Kieldrecht.

4.2.3.3. Aanpakken lichthinder

In de nabije omgeving van de vliegroutes en (andere) foerageergebieden zal de lichtpollutie in kaart worden gebracht. Daar waar noodzakelijk zal de lichthinder worden vermeden/verminderd door gebruik te maken van aangepaste lichtarmaturen van straat- en gevelverlichting, het plaatsen van lichtschermen of de ontwikkeling van vegetatiestructuren.

Op de LSO zal hiervoor langs de Nieuwe watergang, de Noord-Zuidverbinding, de Zuidelijke watergang en de Watergang van de Hoge Landen de ontwikkeling van een ondergroei van struikgewas of een hakhoutlaag onder de bestaande rij populieren worden aangeplant, zodat de verstoring door de E34 en de toekomstige ontwikkelingen in het Logistiek Park en de Zuidwestelijke ontsluiting kan worden vermeden.

Ook bij de economische ontwikkeling van de Vlakte van Zwiendrecht, Putten-plas, het Logistiek Park Waasland en het Logistiek Park Schijns en omgeving dient de nodige aandacht te worden besteed aan het vermijden van lichthinder langs de vliegroutes en in de foerageergebieden (o.a. Groot Rietveld, Putten-West, ...).

4.2.3.4. Verminderen slachtoffers verkeer en windturbines

In het havengebied moet ook bijzondere aandacht besteed worden aan het verhinderen van verkeersslachtoffers bij kruisingen van (bestaande en toekomstige) drukke wegen. Hier worden "hop-overs" aangelegd of wordt gewerkt met geleiding naar een bestaande of aan te leggen tunnel of koker.

Op de LSO wordt de noodzaak nagegaan:

- t.h.v. de E34 waar de watergang de autostrade kruist
- t.h.v. de E34 waar een nieuwe oprit-afrit wordt voorzien voor de zuidwestelijke ontsluiting (Logistiek Park)
- t.h.v. de Steenlandpolder/R2 waar de afwatering van de Steenlandpolder over het Liefkenshoekspoor en de R2 loopt

Op de RSO wordt de noodzaak nagegaan t.h.v.:

- de kruising van de antitankgracht met de A12
- de kruisingen van de afwateringsgracht van Opstalvallei met de A12
- de kruising van de afwateringsgracht met de meeuwenbroedplaats (Ius R2)

Vooraleer tot een effectieve inplanting van "hop-overs" en/of andere geleidingsstructuren wordt overgegaan, moet in eerste instantie worden nagegaan hoe de dieren in de bestaande toestand deze kruisingen maken. Indien hieruit blijkt dat dergelijke maatregelen tot een verbetering van de geleiding zouden leiden, worden deze uitgevoerd.

Om de kans op slachtoffers door windturbines te minimaliseren, zullen op locaties waar de vliegroutes langs geplande turbines lopen, strategische aanplantingen van bomen en struiken worden voorzien om de dieren weg te geleiden van de turbines. Indien noodzakelijk (bv. wanneer een turbine op een vliegroute ligt van Rosse vleermuis) zal het regime van de turbine aangepast worden aan de situatie (bv. enkel overdag operationeel, ...) zodat er zo weinig mogelijk slachtoffers vallen.

Op LSO is dit wellicht zinvol voor de verbinding tussen Haasop (oost) en Steenlandpolder. Geleiding is hier mogelijk via strategische aanplantingen op het talud van het Liefkenshoekspoor. Indien er zich op andere locaties knelpunten voordoen m.b.t. inplanting van windturbines zullen deze eveneens meegenomen worden binnen dit SBP.

4.2.4. Maatregelen ifv meeliftende soorten

Voor de verschillende vleermuissoorten worden de noodzakelijke maatregelen geïntegreerd in bovenstaande maatregelen.

Voor Krabbenscheer zal een bijkomend verkennend onderzoek worden uitgevoerd om de huidige groeiomstandigheden (waterkwaliteits- en bodemparameters) te identificeren. Daarna zal gestart worden met translocatie-experimenten om deze soort opnieuw te doen uitbreiden.

Voor de meeliftende vissoorten zijn enkele bijkomende maatregelen noodzakelijk.

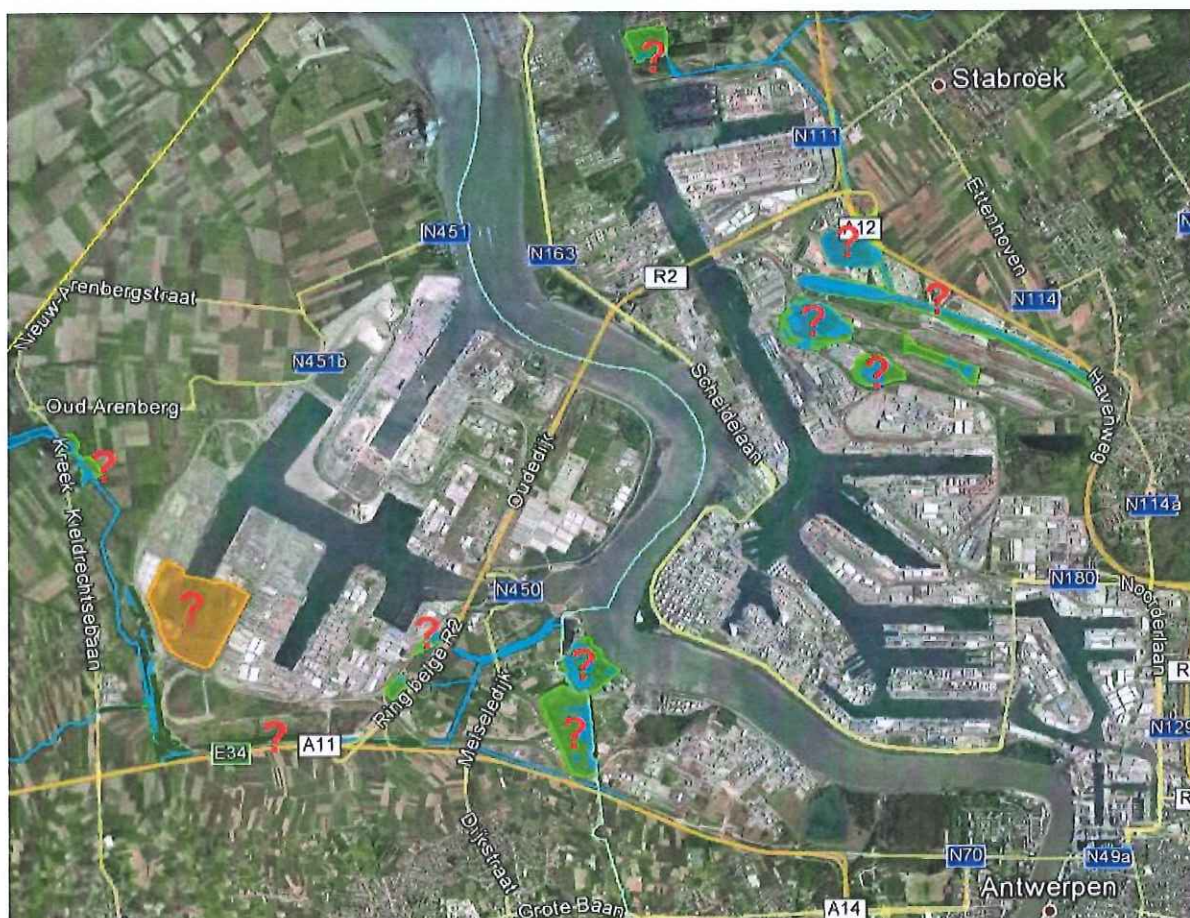
Kleine modderkruiper en Bittervoorn werden beide aangetroffen in de Zuidelijke en Nieuwe watergang. Bij de (door VMM geplande) herinrichting van de Noord-Zuidverbinding zal bijkomend gunstig biotoop ontstaan. Aangezien de Noord-Zuidverbinding echter ten allen tijde onder invloed zal blijven van afspoelend landbouwwater kan hiermee geen duurzame populatie worden verzekerd. Om de populatie van deze soort op duurzame wijze in stand te houden worden volgende bijkomende maatregelen genomen:

- Onderzoek naar bodemsubstraat, slibdikte, waterkwaliteit (ph tussen 7 en 8), aanwezigheid van onderwatervegetatie in Zuidelijke en Nieuwe watergang, Spaans Fort en de overige onderdelen van het watergangenstelsel
- Indien uit bovenstaand onderzoek kan worden bevestigd dat de omstandigheden in Spaans Fort gunstig blijken voor kolonisatie door Kleine modderkruiper en Bittervoorn zal in dit SBP worden nagegaan hoe een verbinding tussen de waterplassen van het Spaans Fort en de Noord-Zuidverbinding of Nieuwe watergang kan worden gerealiseerd. Na realisatie van een dergelijke verbinding kan Spaans Fort zich ontwikkelen als kerngebied voor de duurzame instandhouding van Kleine modderkruiper en Bittervoorn.

4.3. Ruimtelijke allocatie

In onderstaande figuren wordt een overzicht gegeven van de locaties die ingeschakeld (zullen) worden voor het duurzaam behoud van de vleermuizen in het algemeen en de Meervleermuis in het bijzonder in en rond het havengebied.

Figuur 17 geeft een overzicht van de gekende en vermoede vliegroutes en foerageergebieden voor vleermuizen tijdens het referentiejaar 2009. De vraagtekens in Figuur 17 betreffen locaties en/of vliegroutes waarover in 2009 niet voldoende informatie met betrekking tot vleermuizenactiviteit beschikbaar was maar wel een vermoeden van de activiteit.



Figuur 17: Referentiejaar 2009 met gekende en vermoede vliegroutes en foerageergebieden voor vleermuizen in en rond het havengebied

Figuur 18 geeft een overzicht van de situatie anno 2012 waarbij door bijkomende monitoringgegevens een aantal vleermuisactiviteiten in gebieden en vliegroutes konden bevestigd worden. De paarse lijnen in de figuur blijven vermoede vliegroutes. Bijkomend onderzoek in deze vliegroutes naar vleermuisactiviteit is wenselijk. In de loop van het eerste SBP zal dit onderzoek plaatsvinden.



Figuur 18: Huidige situatie (voor aanvang SBP Antwerpse haven) met reeds bestaande/gekende (tijdelijke) natuurkerngebieden, waterlopen, bommenrijen en onderdelen van het netwerk EI

Legende bij Figuur 18:

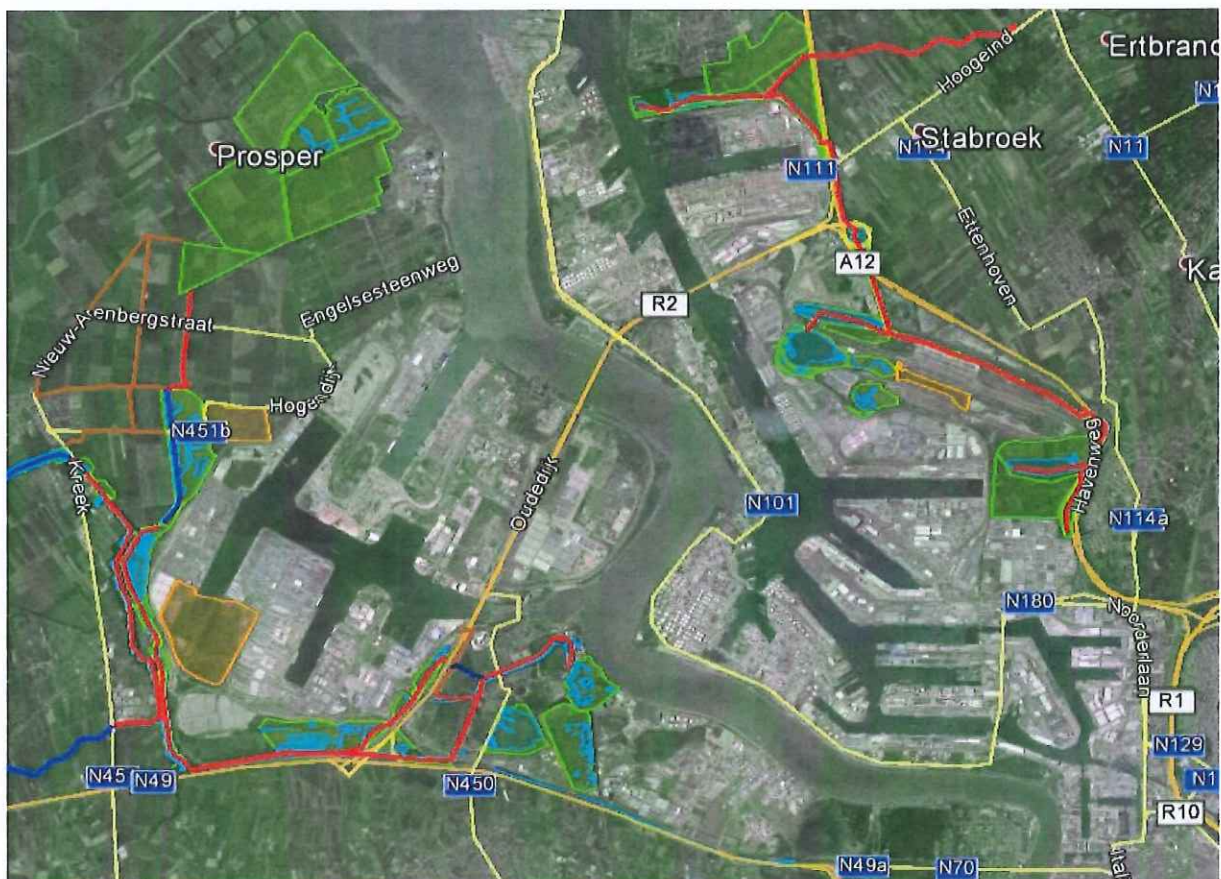
- blauwe vlakken = water
- lichtgroene vlakken = foerageergebieden
- oranje vlakken = tijdelijk foerageergebied
- rode lijnen = gekende vliegroutes
- paarse lijnen = vermoede vliegroutes

Figuren 19 en 20 geven respectievelijk een overzicht van de situatie tijdens de duur van het eerste SBP en na realisatie van het eerste SBP.

Figuur 19 geeft een overzicht van de foerageergebieden en natte en droge corridors die tijdens het SBP zullen worden onderzocht, ingericht en beheerd. De natte en droge corridors zullen ingericht en beheerd worden zoals vermeld in de hoofdstukken 1.5.3 Verbindende elementen en 4.2.3 Behoud en verbetering kwaliteit foerageergebieden en vliegroutes.

Legende bij Figuur 20 en Figuur 20:

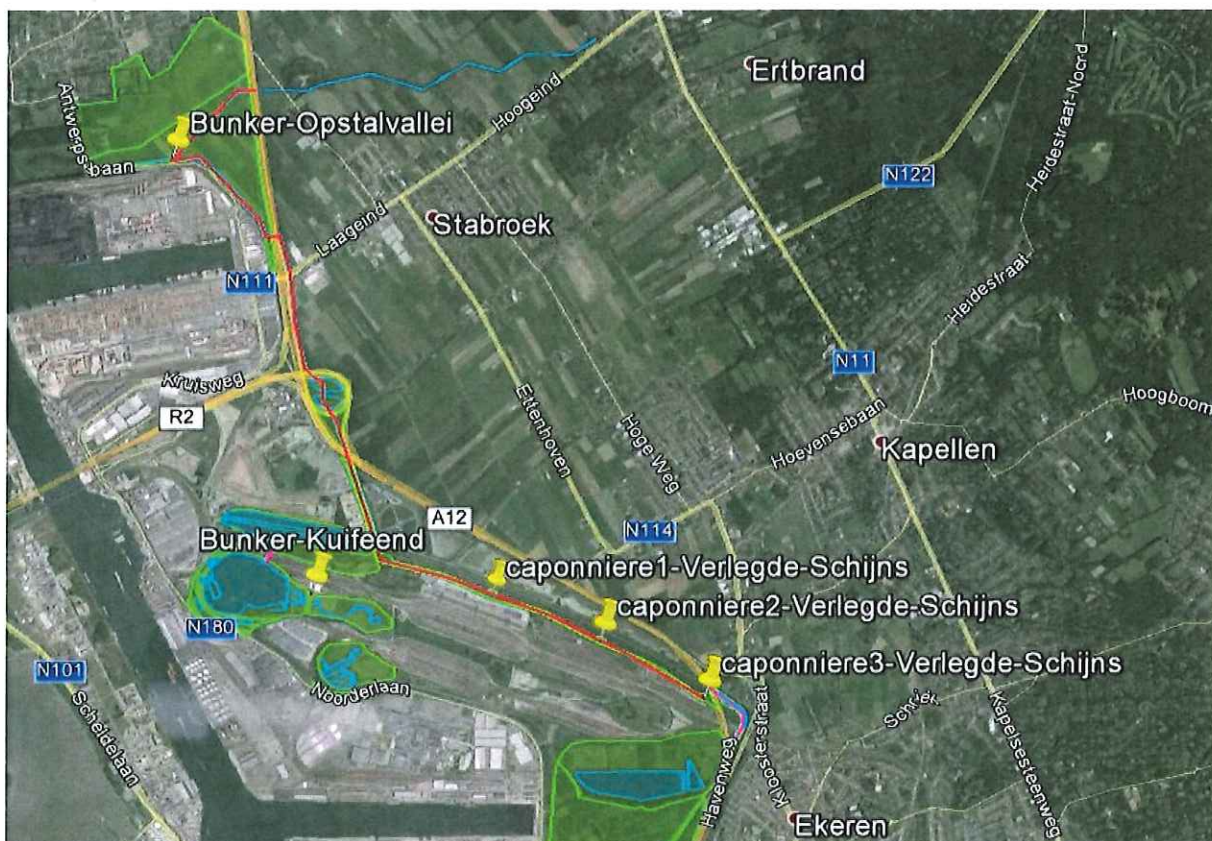
- blauwe vlakken = water
- lichtgroene vlakken = foerageergebieden
- oranje vlakken = tijdelijk foerageergebied
- blauwe lijnen = watercorridors
- bruine lijnen = boomcorridors
- rode lijnen = combinatie water- en boomcorridors



Figuur 19: Situatie tijdens SBP waarbij een dekkend netwerk van droge en natte corridors op een vleermuisvriendelijke manier worden ingericht en beheerd



Figuur 20: Gewenste situatie (na uitvoering SBP) met een dekkend netwerk van droge en natte corridors tussen foerageergebieden



Figuur 21: In te richten objecten als winterverblijfplaats op RSO

Pas na haalbaarheidsonderzoek, voorzien in dit ISBPP, kan een kaart met aanduiding van in te richten objecten als winterverblijfplaats op LSO opgemaakt worden.

In Tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte permanente en tijdelijke foerageergebieden, alsook hoeveel van de benodigde oppervlakte binnen en buiten het havengebied ligt. Voor de berekening van de oppervlaktes werd enkel gebruik gemaakt van de totaal oppervlaktes (potentieel) foerageergebied.

Tabel 3: Oppervlaktes foerageergebied voor vleermuizen met permanent of tijdelijk karakter en hoeveel daarvan in of buiten het havengebied liggen.

Oppervlakte foerageergebied voor Vleermuizen	Voor SBP (ha)	Na SBP (ha)
Tijdelijk gebied in haven	229	40
Permanent gebied in haven	171	157
Permanent gebied buiten haven	519	1458
Totaal	919	1655

Uit Tabel 3 blijkt dat het bestaande areaal aan foerageergebied met een oppervlakte van 919 ha tijdens het SBP zal vervangen worden door 1655 ha. Tegelijkertijd zal er een ca 200 ha

aan foerageerhabitat in de nabije toekomst ingenomen worden door havenontwikkeling (Verrebroekse Plassen, Hoge Maey, Binnenmoeras en Buitenweilanden).

Het merendeel van de totaal oppervlakte van 1655 ha bestaat uit gebieden die permanent buiten de haven zijn gelegen (1458 ha). Dit zijn in hoofdzaak de natuurkerngebieden. De nog in te richten gebieden Opstalvalleigebied fase II, Doelpolder-Midden en Prosperpolder-Zuid werden daarbij meegerekend. Een 157 ha blijft permanent in de haven gelegen. Daarbij gaat het om gebieden zoals Steenlandpolder, Haasop, Spaans Fort, Watergangen, Grote Kreek en Verlegde Schijns.

In Tabel 4 wordt per bestemmingscategorie een overzicht gegeven van de oppervlaktes van het netwerk van EI binnen havengebied dat in functie van de duurzame instandhouding van de vleermuizen zal worden ingericht, geoptimaliseerd en/of beheerd.

Tabel 4: Oppervlaktes van de binnen de haven gelegen onderdelen van het netwerk volgens bestemmingscategorie

Bestemmingscategorie in haven (volgens ontwerp-GRUP)	Na SBP (ha)
EI	140
EI+	17
EI grijs, bruin, paars	40
Totaal	197

Uit Tabel 4 blijkt dat binnen havengebied in totaal 157 ha van het netwerk voor vleermuizen zal worden ondergebracht in onderdelen met bestemming EI en EI+ (Haasop, Steenlandpolder, ...) en 40 ha in onderdelen met bestemming grijs, bruin of paars (o.a. Amoras Afwateringsgracht, Keetberglaan wegbermen, LPW bufferzones).

5. Verslag overleg actoren over maatregelen

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de actoren die bepalend zijn in het realiseren van het netwerk, telkens met hun specifieke bevoegdheden en verantwoordelijkheden .

Overheidsinstanties:

- ANB:
 - vergunningverlenende overheid (ontheffingen)
 - eigenaar en beheerder Haasop, Groot Rietveld
 - beheerder Drijdijk, Putten-West, Doelpolder-Noord, ...

- GHA
 - eigenaar bermen en concessie terreinen havengebied
 - eigenaar en beheerder Verrebroekse Plassen, Opstalvallei (realisatie fase 2 + inrichting verblijfplaats dijk) en Steenlandpolder
 - eigenaar/ontwikkelaar Logistiek Park Schijns
 - integratie vleermuiscorridor te ontwikkelen Saeftinge-zone
 - eigenaar en beheerder verlichting havenwegen

- Maatschappij LSO:
 - eigenaar concessie terreinen Logistiek Park Waasland, ...
 - aanleg/inrichting Vleermuis-corridor ten zuiden (fase 2 en 5) en ten noorden (fase 6) van het Logistiek park
 - integratie vleermuiscorridor te ontwikkelen Saeftinge-zone
 - eigenaar en beheerder verlichting havenwegen

- AMT:
 - eigenaar en beheerder leidingstroken en bermen in het havengebied LSO
 - eigenaar en beheerder bomerijen en bossages op bufferdijk en langs watergangen LSO
 - eigenaar en beheerder R2-vlakte
 - integratie vleermuiscorridor te ontwikkelen Saeftinge-zone

- AWW:
 - eigenaar en beheerder bruggen havengebied
 - eigenaar en beheerder verlichting E34, A12, ...

- NMBS-holding/Infrabel:
 - Eigenaar gronden cluster Kuifeend/rangeerstation
 - corridor tussen De Kuifeend, Grote Kreek en Wachtboezems (RSO)
 - corridor (buffer) tussen Liefkenshoekspoor en Watergang van de Hoge Landen (LSO)

- Gemeente Zwijndrecht:
 - Eigenaar Fort St-Marie

- Gemeente Beveren:
 - Eigenaar en beheerder lijnvormige landschapselementen (hagen en bomerijen) in dorpskernen Kallo, Kieldrecht, Verrebroek, ...
 - Eigenaar en beheerder straatverlichting dorpskernen

- Stad Antwerpen:
 - Eigenaar en beheerder Reigersbos (Berendrecht)
 - Eigenaar en beheerder straatverlichting districten (Berendrecht, Zandvliet)

- VMM:
 - Waterbeheerder Noord-Zuidverbinding (tot en met De Wielen en aantakking op de Grote geule), Nieuwe watergang, Watergang van de Hoge Landen, Zijloop Melkader en stroomafwaarts deel Melkader
 - herinrichting Noord-Zuidverbinding
 - Waterbeheerder Wachtboezems, Verlegde Schijns en Antitankgracht (tot aan aantakking op afwateringsgracht in Opstalvallei)
- Provincie Antwerpen:
 - Waterbeheerder afwateringsgracht Opstalvallei tot aan monding in Wachtboezems/Verlegde Schijns
- Provincie Oost-Vlaanderen:
 - Waterbeheerder Zuidelijke watergang en stroomopwaarts deel Melkader

Private instanties:

- Eigenaars en concessiehouders die geconfronteerd worden met zomer- of winterverblijfplaatsen in bedrijfsgebouwen of –constructies
- Eigenaars en concessiehouders van bedrijfsterreinen die voor problematische lichtpollutie zorgen in aanpalende vliegroutes en foerageergebieden
- Eigenaars en concessiehouders van bedrijfsterreinen aanpalend aan gekende vliegroutes
- Private eigenaars gebouwen dorpskernen die geconfronteerd worden met zomer- of winterverblijfplaatsen
- NP-AN:
 - Beheerder De Kuifeend, Grote kreek, Opstalvallei en Meeuwenbroedplaats (R2-lus)
- NP Waasland Noord
 - Beheerder Grote geule (samen met NP WAL)
- Polderbestuur van Stabroek:
 - Waterbeheerder waterlopen en akkers Polder van Stabroek (naast afwateringsgracht Opstalvallei nadat deze onder de A12 doorsteekt)
 - Huidige beheerder gronden Opstalvallei fase 2
- Polderbestuur Land van Waas:
 - Waterbeheerder aftakking Melkader (tussen Steenlandpolder en Beverse dijk) en waterlopen en akkers in de Polder van het Land van Waas
- Kerkfabriek Sint-Engelbertus Prosperpolder Kieldrecht:
 - Beheerder Sint-Engelbertuskerk (zolder)
- Kerkfabriek Sint-Michiel Kieldrecht:
 - Beheerder Sint-Michielskerk (zolder)
- Kerkfabriek OL Vrouw Ten hemel Opgenomen Doel:
 - Beheerder OL Vrouwkerk (zolder)
- Kerkfabriek HH Petrus en Paulus Kallo:
 - Beheerder Heilig Hart-kerk (zolder)
- Kerkfabriek Sint-Laurentius Verrebroek:
 - Beheerder Sint-Laurentius-kerk (zolder)

6. Begroting, planning en prioritering

In Tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de maatregelen met vermelding van de verantwoordelijke, inschatting van de timing en te maken kosten, alsook de prioriteit van de actie.

Algemeen kan gesteld worden dat binnen het havengebied het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen verantwoordelijk is voor de realisatie van de maatregelen. Buiten het havengebied ligt de verantwoordelijkheid bij andere entiteiten zoals aangegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5: Overzicht van alle maatregelen binnen het ISBPP Meervleermuis

Maatregel	Verantwoordelijke	Timing	Kostenraming	Prioriteit
Behoud verblijfplaatsen				
Aanschaf 2 zenderkits telemetrie-onderzoek LSO en RSO	GHA/MLSO	jaar 1 SBP	4.000 €	1
Aanschaf materiaal vliegrou- en ochtendzwermonderzoek op LSO en RSO (2 bat-detectoren Petterson D240x, 2 bat-detectoren Petterson D100, 4 geheugenkaarten, 2 Ediol R05-opnameapparatuur, 2 externe batterijen, 2 opladers voor batterij, 2 kabels tss batterij en detector, 2 licenties Batsound 4.0)	GHA/MLSO	jaar 1 SBP	5.000 €	1
Contacteren eigenaars gebouwen met verblijfplaatsen	GHA/NP/MLSO	jaar 2-5 SBP	binnen bestaande overeenkomst tussen GHA en NP(2 x 5 werkdagen)	2
Inventarisatie boomholtes in het havengebied → beheerplan bomenrijen	NP	jaar 1 SBP	binnen bestaande overeenkomst GHA, MLSO en NP (2 x 5 werkdagen)	1
Creëren kunstmatige verblijfplaatsen				
Plaatsen van verschillende types zomerverblijven in bomenrijen en aan gebouwen (44 kasten van 22 verschillende types)	GHA/MLSO	jaar 1 SBP	Aanschaf verblijven (2.000 €)	1
Potentieonderzoek bruggen als mogelijke zomerverblijfplaats. Indien potentie aanwezig, plaatsing van nestkasten (10 kasten – op maat gemaakt)	NP GHA/MLSO	jaar 2 SBP	Onderzoek binnen bestaande overeenkomst GHA, MLSO en NP (2 x 3 werkdagen) - aanmaak en plaatsing nestkasten (1.000 €)	2
Voorzien winterverblijfplaats als inbouw in nieuwe of her aan te	GHA	ifv realisatie bufferdijken	250.000 € (heft materiaal/helpt)	nvt

Maatregel	Verantwoordelijke	Timing	Kostenraming	Prioriteit
leggen (buffer)dijken			arbeidskost)	
Onderzoek naar bijkomende winterverblijfplaats op LSO	NP	jaar 2 SBP	binnen bestaande overeenkomst tussen GHA, MLSO en NP	2
Inrichting (max. 6) oude militaire bouwsels RSO als winterverblijfplaats.	GHA	jaar 2 – 5 SBP	binnen bestaande overeenkomst tussen GHA en NP	2
Behoud en verbetering kwaliteit vliegroutes en foerageergebieden				
Integreren van het nodige beheer van oevervegetaties in gedetailleerde beheerplannen van het netwerk	NP, VMM, Provincie Oost-Vlaanderen	jaar 3 SBP	binnen bestaande overeenkomst tussen GHA, MLSO en NP	3
Aanleg van vooroevers/plasbermen (500m) bij herinrichting Nieuwe watergang	VMM	jaar 4 SBP		4
Uitwerken beheerplan voor bomenrijen en bosschages in het havengebied	NP	jaar 2 SBP	binnen bestaande overeenkomst tussen GHA, MLSO en NP	2
Aanleg nieuwe waterloop als functionele corridor Logistiek Park Schijns	GHA, VMM	bij ontwikkeling Logistiek Park		nvt
Maatregelen om lichthinder langs vliegroutes en in foerageergebieden te verminderen (aanpassing lichtarmaturen, aanplant struik-/hakhoutlaag 6 km, plaatsing lichtscherm)	GHA/MLSO	jaar 2- 5 SBP	40.000 €	2
Maatregelen ter reductie van verkeersslachtoffers	GHA/MLSO	na onderzoek vliegroute	5.000 €	1
Maatregelen reductie slachtoffers windturbines (500 m houtkant)	GHA/MLSO	vanaf jaar 1 SBP	5.000 €	1
Beheer hakhoutlaag (totaal max. 15 km = 7.5 tot 5 ha)	GHA	vanaf jaar 2 SBP	2.000 – 3.050 € / jaar	2
Aanplant bomenrijen, haagstructuren en andere geleidende elementen tussen zomerverblijfplaatsen en foerageergebieden	Beveren	vanaf jaar 2 SBP		2
Maatregelen voor meeliftende soorten				
Standplaatsonderzoek Krabbenscheer	GHA	jaar 3 SBP	2.500 €	3
Translocatie-experimenten Krabbenscheer	NP	jaar 4-5 SBP	geen	4
Onderzoek bodemsubstraat, slibdikte, waterkwaliteit (pH), onderwatervegetatie in Zuidelijke en Nieuwe watergang, Spaans	NP	Jaar 3 SBP		3

Maatregel	Verantwoordelijke	Timing	Kostenraming	Prioriteit
Fort, ...				
Onderzoek mogelijkheid en eventuele realisatie verbinding Spaans Fort met Noord-Zuidverbinding of Nieuwe watergang	GHA, NP	Jaar 4-5 SBP		4
Monitoring en onderzoek				
Telemetrie-onderzoek LSO en RSO	INBO, NP (+ vrijwilligers)	jaar 1-5 SBP	binnen bestaande overeenkomst GHA, MLSO en NP (2 x 5 avonden + 5 dagen/jaar)	1
Vliegroute- en ochtendzwermonderzoek op LSO en RSO	INBO, NP (+ vrijwilligers)	jaar 1-5 SBP	binnen bestaande overeenkomst GHA, MLSO en NP (2 x 5 avonden en ochtenden/jaar)	1
Inventarisatie kerkzolders omliggende dorpen	INBO, NP	jaar 1-5 SBP	binnen bestaande overeenkomst GHA, MLSO en NP (2 x 5 werkdagen/jaar)	1
Monitoring nestkasten bomen, gebouwen en bruggen	INBO, NP	jaar 2-5 SBP	binnen bestaande overeenkomst GHA, MLSO en NP (2 x 10 werkdagen/jaar)	2
Monitoring winterverblijfplaatsen RO	NP (+ vrijwilligers)	na inrichtingen	binnen bestaande overeenkomst (1-2 dagen/jaar)	
Onderzoek gebruikte vliegroute op locaties waar routes kruisen met drukke wegen	NP	jaar 2 SBP	binnen bestaande overeenkomst GHA, MLSO en NP (2 x 5 nachten)	2
Karteren lichthinder langs vliegroutes en in foerageergebieden	NP	jaar 1 +5 SBP	binnen bestaande overeenkomst GHA, MLSO en NP (2 x 2-3 avonden/nachten)	1

7. Controle en evaluatie (monitoring)

7.1. Methodologie

7.1.1. Monitoringsmethodes vleermuizen algemeen

Er zijn verschillende methodes bruikbaar om vleermuizenpopulaties te monitoren. In Haarsma & Tuitert (2009) werden deze vergeleken naar effectiviteit voor Meervleermuis. Deze methodes kunnen echter voor het merendeel van de soorten worden toegepast.

7.1.1.1. Inspectie van kerkzolders

Kraamkolonies kunnen zich bevinden op kerkzolders. Inspectie van de kerkzolders voor Meervleermuis dient te gebeuren in juni omdat deze later op het seizoen reeds op weg zijn naar hun overwinteringsplaatsen (Haarsma & Tuitert, 2009).

Bij inspecties van kerkzolders wordt het aangeraden om ook monsters te verzamelen van de vleermuis-uitwerpselen en vleermuisskeletten. Het is immers niet steeds evident om het gebruik van een zolder door een bepaalde soort visueel te bevestigen. Zo kan een bepaalde plaats door een mannetje gebruikt worden in combinatie met andere plaatsen in de nabije omgeving. Aanwezigheid van vleermuizen kan dan wel bevestigd worden door de aanwezige sporen, maar om welke soort het dan gaat is niet meteen te controleren. Skeletten van vleermuizen kunnen eenvoudig tot op soort gedetermineerd worden en wellicht is dit in de nabije toekomst ook mogelijk met DNA-analyse van de uitwerpselen (Kranstauber, 2007 in Haarsma & Tuitert, 2009).

7.1.1.2. Telemetrie

Telemetrie is een technologie die toelaat om vanop afstand informatie over de soort te verzamelen. Daartoe moeten de vleermuizen wel eerst gevangen en uitgerust worden met een lichtgewicht zender. De verblijfplaats van de vleermuis kan op 2 manieren worden gelokaliseerd: het volgen van de vleermuis gedurende de ganse nacht tot ze zich terugtrekt in haar verblijfplaats of het overdag opzoeken van het signaal. Afhankelijk van de signaalsterkte en de gebruikte antenne kan het signaal worden opgevangen binnen een straal van 1-2 km. Een combinatie van beide methodes wordt aangeraden. Registratie van enkele coördinaten, kort na het vrijlaten van de van een zender voorziene vleermuis, geeft voldoende indicaties om overdag de verblijfplaats verder op te sporen (Haarsma & Tuitert, 2009).

De efficiëntie van telemetrie is afhankelijk van de weersomstandigheden, periode van het jaar en populatiedichtheid. In gebieden met hoge densiteiten duurt het gemiddeld 3 uur om een Meervleermuis te vangen (Kuiper et al., 2005 in Haarsma & Tuitert, 2009), in andere gebieden tot 3 dagen (Reinhold, 2007; Haarsma, 2008b; Wieland et al. in press in Haarsma & Tuitert, 2009).

Met deze methode duurde het gemiddeld slechts 1 dag om een nieuwe verblijfplaats (van Meervleermuis) op te sporen. Een nadeel van de methode is de kost van het benodigde materiaal (materiaal voor het vangen van vleermuizen (mistnetten), een radiozender, een antenne en ontvanger). Een volledige set uitrusting kost al gauw 2000 €. Een ander nadeel is het feit dat signalen kunnen verdwijnen wanneer de vleermuis bv. een verblijfplaats heeft in een gebouw met een metalen dak (Haarsma & Tuitert, 2009).

Bij telemetrie-onderzoek wordt het aangeraden gebruik te maken van mistnetten op strategische locaties van de vliegroute, zoals een versmalling in een sectie van de waterweg. Daarbij is het belangrijk om te trachten verschillende individuen te vangen zodat nadien een

selectie kan gemaakt worden van de vleermuis in de beste conditie (bv. het zwaarste, niet-zwangere individu). Tenzij absoluut noodzakelijk voor het onderzoek, wordt het ten zeerste afgeraden om vleermuizen te voorzien van zenders de periode dat een hoog percentage vrouwtjes aanwezig is, die in het laatste stadium van hun zwangerschap zitten (rond einde mei voor de Meervleermuis) en daarbij de extra last van een zender niet goed kunnen verdragen (Haarsma & Tuitert, 2009).

7.1.1.3. Traceren van vliegroutes met een batdetector

De verblijfplaatsen van vleermuizen kunnen ook teruggevonden worden door gebruik te maken van bat-detectors. Daarbij wordt de richting van de vliegbewegingen langsheen verbindende structuren (bomenrijen naast open waters) bepaald en in opeenvolgende nachten, bij zonsondergang en -opgang steeds verder op de vliegroute naar de herkomstplaats gezocht. Eens de route gekend is, moet de exacte locatie van de verblijfplaats worden opgespoord door het zoeken naar zwermende vleermuizen (zie verder) (Haarsma & Tuitert, 2009). Niet alle soorten vertonen echter dit gedrag (Meervleermuis, ... wel).

Voor het traceren van de vliegroutes worden strategische punten geselecteerd langsheen bomenrijen, heggen, waterlopen en kanalen. In opeenvolgende nachten worden de punten verlegd naar splitsingen in het stelsel die best wel een eind verwijderd kunnen liggen van voorgaande punten. Vleermuizen, zoals de Meervleermuis, halen immers snelheden tot 30 km/uur, waardoor punten die slechts 5 km uit elkaar liggen binnen de 10 minuten worden bereikt (Haarsma & Tuitert, 2009).

In bepaalde situaties is het gebruik van deze methode echter beperkt:

- Wanneer de afstand van de oever tot de vliegroute te groot is, is het niet steeds mogelijk de dieren te detecteren met een bat-detector en is het moeilijk om met een zaklamp de vliegrichting te bepalen (Haarsma & Tuitert, 2009).
- Bepaalde soorten, zoals de Meervleermuis vertrouwen grotendeels op hun kennis van frequent gebruikte vliegroutes en vertrouwen daarvoor dan slechts in beperkte mate op echolocatie, waardoor de kans bestaat dat de dieren ongemerkt voorbijvliegen (Tuitert & Haarsma, 2005 in Haarsma & Tuitert, 2009).
- Wanneer men bij het traceren van de vliegroute uitkomt op een dicht bevolkt gebied, wordt het aangeraden om over te schakelen op telemetrie om de uiteindelijke verblijfplaatsen te localiseren.
- Wanneer de vleermuizen eerder gebruik maken van een diffuus netwerk van aanvliegroutes om op hun vliegroute naar de foerageergebieden te geraken, is deze methode weinig bruikbaar.

De beste periode voor het zoeken van vliegroutes naar de kraamkolonies is vanaf midden mei tot begin juli. Voor het zoeken van routes bij zonsopgang wordt best gewacht tot juni, aangezien de ochtendtemperaturen in mei nog te laag liggen. Vanaf midden-juli kunnen de routes van (kleinere) groepen mannetjes worden gezocht.

Het traceren van vliegroutes is wel effectief, maar kan enkel efficiënt worden ingezet bij grotere dichtheden. De methode is bovendien zeer arbeidsintensief (Haarsma & Tuitert, 2009).

Bij het onderzoek naar de vleermuizen in de Waaslandhaven en het Antwerpse havengebied op RO wordt gebruik gemaakt van punt-transect tellingen (PTT) langs een vaste route. Op deze punten, die in principe 50 meter uit elkaar liggen, wordt gedurende 3 minuten het aantal passerende vleermuizen geteld met behulp van bat detectors (Peterson D100 en Peterson D240). Indien de soort niet onmiddellijk herkenbaar is, worden opnames gemaakt voor latere identificatie. Elke route wordt in principe drie keer per jaar gelopen: één keer in het latere

voorjaar tijdens de kraamperiode, één keer in de zomer en één keer bij de aanvang van de herfst. Routes worden gelopen gedurende de eerste helft van de nacht, bij temperaturen boven 10°C en droog weer.

Om vermoedelijke vliegroutes in kaart te brengen kunnen langere punttellingen worden uitgevoerd, waarbij gedurende langere tijd elke minuut het aantal gepasseerde vleermuizen wordt genoteerd (Spanoghe et al., 2006).

Het gebruik van punttellingen is echter geen echte maat voor het aantal vleermuizen dat in een gebied voorkomt, vermits dezelfde vleermuis meerdere malen kan voorbijkomen. Het geeft wel een goed beeld van de vleermuis activiteit, van de mate waarin vleermuizen het habitat of het landschap gebruiken. Op deze manier geeft dit soort tellingen dus directe informatie die van belang is om bij herinrichting van het landschap met vleermuizen rekening te kunnen houden, en laat ze toe te monitoren in welke mate vleermuizen op een inrichting reageren (Spanoghe et al., 2006).

De eerste dieren verlaten de kolonieplaats vanaf 45 min. na zonsondergang, waarna ze bij gunstige weersomstandigheden de ganse nacht foerageren. In het voorjaar jagen ze soms zelfs in de regen of bij koud weer. Ze keren terug naar de kolonie als het nog donker is, ruim een uur voor zonsopgang (Verkem et al., 2003).

7.1.1.4. Opsporen van zwermen

Vanaf ongeveer een uur voor zonsopgang kan je de vrouwtjes van bepaalde soorten (bv. Meervleermuis) in grote groepen voor de ingang van hun kolonie zien zwermen voor ze er binnengaan. Met gerichte zoekacties naar dergelijke zwermen kunnen de locaties van kraamkolonies worden bepaald. Eén persoon kan, gebruik makend van een bat-detector in combinatie met een fiets, op 1 nacht een oppervlakte van 15 hectare afzoeken (Haarsma & Tuitert, 2009).

Met het opsporen van zwermen (van Meervleermuis) wordt best pas vanaf begin juni gestart, aangezien de ochtendtemperaturen in mei vaak nog te laag liggen voor vleermuisactiviteit (Haarsma & Tuitert, 2009).

Wanneer de vleermuizen 's ochtends van de jacht terugkomen, cirkelen ze rond de boom (of andere verblijfplaats). Ze doen daarbij verschillende aanvliegpogingen, waarbij ze landen en vervolgens terug vertrekken. Wanneer een grote groep vleermuizen dit tegelijkertijd doet, ontstaat een 'zwerm' vleermuizen. Dit gedrag wordt dan ook 'zwermgedrag' genoemd en heeft een sociale functie. Met de bat-detector is dit gedrag eenvoudig op te sporen wanneer een bosgebied in de ochtendschemering wordt doorlopen. Vooral bij soorten met een luide sonar, zoals de Watervleermuis, is dit erg opvallend (Verkem et al., 2003).

7.1.1.5. Bevragingen en oproepen in de kranten

Aangezien vleermuizen vaak op kerkzolders verblijven, kan met behulp van eenvoudige schriftelijke enquêtes de kergemeenschap hierover bevroegd worden. De laatste 40 jaar is er echter een verschuiving geconstateerd van verblijf in kerken naar verblijf in private gebouwen (Moster, 1997 in Haarsma & Tuitert, 2009), waardoor het ook de moeite loont om oproepen in lokale media te plaatsen. Alhoewel het schrijven van dergelijke oproep redelijk eenvoudig lijkt, moet de inhoud van een dergelijk artikel weloverwogen worden (White et al., 2005 in Haarsma & Tuitert, 2009).

Alhoewel deze methode het ganse jaar door kan worden gebruikt, is de beste periode die waarin kraamkolonies worden gevormd (Meervleermuis: van mei tot juni) zodat de waarnemingen kunnen worden geverifieerd. Het is tevens belangrijk om tot minstens twee

weken na de publicatie permanentie te voorzien gedurende de dag en avonden om de telefoons (of e-mails) over de waarnemingen te beantwoorden (Haarsma & Tuitert, 2009).

Alhoewel voor deze methode weinig tijd nodig is, is de kans dat hiermee bijkomende verblijfplaatsen worden ontdekt klein. Eén van de redenen is dat het onmogelijk is om te controleren of de boodschap tot bij de juiste personen terechtkomt. Het wordt dan ook aanbevolen om eerder te werken met huis-aan-huis folders, een informatieve website en/of lezingen voor lokale bevolking (Haarsma & Tuitert, 2009).

7.1.2. Bepalen LSVI Meervleermuis

Om te beoordelen of een populatie Meervleermuis zich in een goede en duurzame staat van instandhouding bevindt, zal zowel de populatie zelf als het habitat beoordeeld worden op basis van de methodologie voor het bepalen van de lokale staat van instandhouding (Lsvl).

Een overzicht van de methodologie voor het bepalen van de lokale staat van instandhouding (LSVI) van de Meervleermuis wordt weergegeven in onderstaande tabellen uit Adriaens et al. (2008).

7.1.2.1. Beoordeling populatie

Tabel 6 : overzicht van de populatiecriteria voor het bepalen van de lokale staat van instandhouding van de Meervleermuis

Criterium Toestand populatie			
indicator	gunstig A - goed	gunstig B- voldoende	ongunstig C - gedegradeerd
Populatiegrootte in winterverblijfplaats	>100 overwinterende dieren	50-100 overwinterende dieren	<50 overwinterende dieren
Populatiegrootte in zomerverblijfplaats	>5 kolonies van minimum 10 wijfjes	5 kolonies van minimum 10 wijfjes	<5 kolonies van minimum 10 wijfjesdieren
Populatiestructuur zomerverblijfplaats: staat per kolonie	zwangere wijfjes en/of juvenielen elk jaar in elke kolonie	zwangere wijfjes en/of juvenielen elk jaar in elke kolonie	geen zwangere wijfjes en/of juvenielen elk jaar in elke kolonie

Populatiegrootte:

- Winteraantallen worden geschat aan de hand van gestandaardiseerde wintertellingen in fortin, groeven en kelders. Wintertellingen worden uitgevoerd met het oog op de minste verstoring. Bij voorkeur wordt op kaart aangebracht waar en welke aantallen van vleermuizen worden aangetroffen in de hibernacula (Adriaens et al., 2008).
- Zomeraantallen worden geschat op basis van aantallen kraamkolonies en/of tellingen van aantallen van uitvliegers op deze kraamkolonies. Men moet er rekening mee houden dat bij een aantal soorten de dieren regelmatig van kolonieplaats wisselen of dat één kolonie meerdere kolonieplaatsen kan omvatten. Het tellen van uitvliegers kan ondersteund worden door gebruik van een ultrasoon-detector (Adriaens et al., 2008).

Populatiestructuur:

- Als een kolonie aanwezig is, moet nagegaan in welke mate ze ook reproductief is. Dit wordt afgeleid uit het aantalsverloop van de kolonie, waar na mee uitvliegen van de

jongen een toename moet worden vastgesteld. Bij twijfel kunnen vrouwtjes worden gevangen om na te gaan of ze lacterend zijn (Adriaens et al., 2008).

Om de toestand van de populatie te kunnen bepalen als onderdeel van de lokale staat van instandhouding, dienen in eerste instantie de verblijfplaatsen te worden opgespoord. In Haarsma & Tuitert (2009) wordt een vergelijking gemaakt van de mogelijke methodes voor het opsporen van verblijfplaatsen van de Meervleermuis (zie "Monitoringsmethodes Vleermuizen algemeen").

7.1.2.2. Beoordeling habitat

Tabel 7 : overzicht van de habitatcriteria voor het bepalen van de lokale staat van instandhouding van de Meervleermuis

Criterium Habitatkwaliteit			
indicator	gunstig	gunstig	ongunstig
	A - goed	B- voldoende	C - gedegradeerd
Winterhabitat (september t.e.m. april) forten, groeven, kelders			
Temperatuur	constante temperatuur tussen 7-10°C	temperatuur schommelt tussen 3-14°C	temperatuur schommelt met buitentemperatuur en regelmatig <0°C
Luchtvochtigheid	>90%	>80%	<80%
Luchtcirculatie	maximaal tochtvrij		tocht aanwezig
Verstoring	geen (met uitzondering vleermuistelling)		Aanwezig (m. u. v. vleermuistelling)
Zomerhabitat (mei - september) gebouwen			
Temperatuur op kolonieplaats	gemiddeld >25°C	gemiddeld >20°C	gemiddeld <20°C
Toegankelijkheid	>1 invliegopening van 40 cm x 7 cm	minimum 1 invliegopening van 40 cm x 7 cm	geen invliegopening of kleiner dan 40 cm x 7 cm
Verstoring	geen		aanwezig
Lichtintensiteit op kolonieplaats	geen		aanwezig
Verlichting kolonieplaats (kerk)	uitvliegzijde niet verlicht		uitvliegzijde verlicht
Jachtgebied			
Open water, kwaliteitoevervegetatie	aanwezig, goede kwaliteit, met oevervegetatie	aanwezig, goede kwaliteit, zonder oevervegetatie	afwezig
Opgaande lineaire landschapselementen of brede waterwegen tussen jachtgebied en kolonieplaats	aanwezig, geen onderbrekingen	aanwezig, onderbrekingen <25m	afwezig of onderbrekingen >25m
Lichtpollutie vliegroutes	geen directe lichtverstoring van nachtschap		lichtverstoring van nachtschap
Lichtpollutie jachtplaatsen	geen directe lichtverstoring boven wateroppervlakken		lichtverstoring boven wateroppervlakken
Afstand tot kolonieplaats	<10 km		>10 km

- Winterhabitat: Temperatuur en luchtvochtigheid worden permanent gemeten en gelogd in de winterverblijfplaatsen, of minstens in een representatieve steekproef ervan. Aantallen in de winterverblijfplaatsen slaan op het totaal van alle winterverblijfplaatsen in Vlaanderen aangezien Meervleermuizen eerder een soort continue metapopulatie vormen over gans het grondgebied (Adriaens et al., 2008).
- Zomerhabitat: Habitats en verbindingselementen worden gekarteerd in een straal van 8 km rond een gekende zomerkolonie of in een straal van 8 km rond een plaats waar meerdere waarnemingen foerageergedrag aantonen. Deze kartering moet zich toespitsen op plassen, kanalen en waterwegen, hun oevervegetatie en lijnvormige elementen in het landschap. Ook bos en parken, die als alternatieve jachtplaats bij slechte weersomstandigheden kunnen dienst doen, moeten mee worden opgenomen (Adriaens et al., 2008).

7.1.2.3. Monitoringstijdstip en –frequentie

- Telling van winteraantallen gebeurt slechts éénmalig (verstoring vermijden) in periode december-februari. Met het oog op het verkrijgen van informatie over meetfout en schommelingen in de tijd, kan in een aantal gevallen de telling gedubbeld worden, of herhaald worden verder op het seizoen (Adriaens et al., 2008).
- Voor het bepalen van de vliegroutes wordt elk punt dat onderdeel uitmaakt van de punt-transect tellingen in principe drie keer per jaar bezocht: één keer in het latere voorjaar tijdens de kraamperiode, één keer in de zomer en één keer bij de aanvang van de herfst.
- Met het opsporen van zwermen wordt best pas vanaf begin juni gestart, aangezien de ochtendtemperaturen in mei vaak nog te laag liggen voor vleermuisactiviteit (Haarsma & Tuitert, 2009).
- In tegenstelling tot de meeste andere vleermuissoorten is de periode van midden-mei tot begin juli de beste periode voor het vinden van kraamkolonies en kunnen paarplaatsen het gemakkelijkst gevonden worden vanaf midden-juli (mannetjes) tot midden-september (mannetjes en vrouwtjes) (Haarsma & Tuitert, 2009).
- Inspectie van de kerkzolders dient te gebeuren in juni omdat deze later op het seizoen reeds op weg zijn naar hun overwinteringsplaatsen (Haarsma & Tuitert, 2009).
- Telling van zomeraantallen gebeurt in periode mei-september. In geval van het tellen van uitvliegers wordt minimum 3x geteld, bij aanvang, het midden en op het einde van het seizoen wanneer ook de eerstejaarsdieren mee uitvliegen. Het tellen van uitvliegers kan ondersteund worden door gebruik van een ultrasoon-detector (Adriaens et al., 2008).

7.2. Planning

In tabel 8 wordt een voorlopige planning van de monitoringsinspanningen weergegeven. De planning voor vleermuizen wordt afgestemd met de monitoring die door INBO wordt uitgevoerd.

Tabel 8: Planning van de monitoring van vleermuizen in het havengebied

Monitoringsactie	Beoogde soorten	Over	Locatie	Periode	Planning	Werkdruk
Telemetrieonderzoek	Meervleermuis	LSO	Zuidelijke watergang	midden mei tot begin juli	2013 - Jaar 5 SBP	5 nachten/jaar (voor zending) en 5 dagen/jaar voor localisering na zending
		RSO	nog te bepalen		afhankelijk van vordering vliegroute-onderzoek	5 nachten/jaar (voor zending) en 5 dagen/jaar voor localisering na zending
Vliegrouteonderzoek	Alle in het havengebied voorkomende vleermuizen	LSO	Watergang Hoge Landen Melkader Zijloop Melkader Steenlandbolder Bazspuit Fort St-Marië Groot Rietveld De Wieleen Grote geule Heringerichte Noord-zuidverbinding Afwateringsgraacht Opstalvallei ten O van A12 Verlegde Schins ten O van A12 dorspikern Doel	mei tot september	Jaar 1- 5 SBP	5 avonden/jaar
		RSO	dorspikern Ouden Doel		vanaf 2015	
		RSO	dorspikern Kallio		Jaar 1- 5 SBP	5 avonden/jaar
Ochtendzwermonderzoek	Meervleermuis, Gewone dwergvleermuis, Gewone Grootvleermuis, Laatvlieger, ...	LSO	dorspikern Kieldrecht dorspikern Verrebroek havengebied LSO	mei tot einde augustus	Jaar 1- 5 SBP	5 ochtenden/jaar
		RSO	dorspikern Zandvliet dorspikern Berendrecht			5 ochtenden/jaar
Onderzoek gebruik bruggen	Watervleermuis, ...	LSO	havengebied + rand	mei - juli	Jaar 1 SBP	3 werkdagen
		RSO	havengebied + rand			3 werkdagen
inventarisatie hollen oude bomen	Water-, Rosse, Meer-, Gewone dwerg-, Ruige dwerg-, Franjestaar en Gewone grootvleermuis	LSO	bomenrijen en bossages langs watergangen tss Drijdijk en Haasop	herfst - winter	Jaar 1 SBP	5 werkdagen
		RSO	bomenrijen langs watergangen rond Kallio			2 werkdagen
inventarisatie kerkzolders dorpen	Laatvlieger, Gewone grootoor-, Meer- en Gewone dwergvleermuis	LSO	Reigersbos Opstalvallei Sint-Engelbertuskerk (Prosperdorp) Sint-Michielskerk (Kieldrecht) OL Vrouwkerk (Doel) Heilig Hart-kerk (Kallio) Sint-Laurentius kerk (Verrebroek) Zandvliet	juni	Jaar 1 - 5 SBP	5 werkdagen/jaar
		RSO	Berendrecht			2 werkdagen/jaar
Monitoring nestkasten	Alle in het havengebied voorkomende vleermuizen	LSO	bomen gebouwen bruggen	mei tot september	Jaar 2 - 5 SBP	10 werkdagen/jaar
		RSO	gebouwen bruggen			10 werkdagen/jaar
Monitoring winterverblijfplaatsen	Alle in het havengebied voorkomende vleermuizen	RSO	Dijk Opstalvallei	december-januari	jaar 1 na realisatie fase 2 Opstalvallei	1-2 werkdagen/jaar
Kanteren lichteinder	Alle lichtgevoelige vleermuizen	LSO	Indachtige militaire bouwsels	mei-juni	jaar 1 na inrichting objecten	2 x 2-3 avonden/nachten
		RSO	vliegroutes en toerageergebieden		Jaar 1 + 5 SBP	2 x 2-3 avonden/nachten
Onderzoek vliegroute kruisingen drukke wegen	Alle in het havengebied voorkomende vleermuizen	LSO	havengebied + rand	mei tot september	Jaar 2 SBP	5 nachten
		RSO	havengebied + rand			5 nachten

8. Referenties

Adriaens D., Holsbeek L., Lefevre A. & Gyselings R. 2008. Zoogdieren - Vleermuizen. In: Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de habitatrichtlijnsoorten. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. pp. 131-196.

Adriaensen F., Van Hove D. & Meire P. 2009. Opstellen van doelstellingen voor Ecologische Infrastructuur in de Antwerpse haven + bijlage. UA - Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer.

Aeolus. 2005. Bufferstudie Strategisch Plan Reichterscheldeoever Haven van Antwerpen. In opdracht van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen. 117 pp. + 34 bijlagen.

Anoniem. 2010a. Biodiversiteit in jouw gemeente: Technische fiche vleermuizen in holle bomen. Natuurpunt, 5 pp.

Anoniem. 2010b. Biodiversiteit in jouw gemeente: Technische fiche vleermuizen in huizen. Natuurpunt, 4 pp.

Criel D., Lefevre A., Van Den Berge K., Van Gompel J. & Verhagen, R. 1994. Rode lijst van de zoogdieren in Vlaanderen. AMINAL, Brussel.

Dietz C., von Helversen O. & Nill D. 2009. Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A and C Black Publishers Ltd. 400 pp.

Gyselings R., Spanoghe G., Hessel K., Mertens W., Vandevoorde B. & Van den Bergh E. 2009a. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het zesde jaar. Bijlage 9.8 bij het zesde jaarverslag van de Beheercommissie Natuur Linkerscheldeoever. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (INBO.R.2009.3). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 164 pp. + 18 bijlagen.

Gyselings R., Spanoghe G. & Van den Bergh E. 2004. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het tweede jaar. Bijlage 8.7 van het tweede jaarverslag van de Beheercommissie Natuurcompensaties Linkerscheldeoevergebied. Verslag Instituut voor Natuurbehoud IN.O.2004.19, Brussel, 85 pp. + 22 bijlagen.

Gyselings R., Spanoghe G. & Van den Bergh E. 2006. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het vierde jaar. Bijlage 9.10 van het vierde jaarverslag van de Beheerscommissie natuurcompensaties Linkerscheldeoevergebied. INBO.R.2007.2. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 88 pp. + 54 bijlagen.

Gyselings R., Spanoghe G., Van den Bergh E. & Lefevre A. 2009b. Habitat en landschapsgebruik van vleermuizen in de Waaslandhaven. Implicaties van en voor een verdere havenontwikkeling. Natuur.focus, 8(2): 49-55.

Gyselings R., Spanoghe G., Van den Bergh E., Verbelen D., Benoy L., Vogels B. & Willems W. 2010. Monitoring natuur havengebied en omgeving Antwerpen Rechteroever. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2010(15). INBO, Brussel in samenwerking met Natuurpunt, Mechelen. 118 pp.

Gyselings R., Spanoghe G., Van den Bergh E., Verbelen D., Benoy L., Vogels B., Lefevre A. 2011. Monitoring natuur havengebied en omgeving Antwerpen Rechteroever. Resultaten van

het monitoringsjaar 2010. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (INBO.R.2011.11). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel in samenwerking met Natuurpunt, Mechelen. 114 pp.

Haarsma A.-J. & Tuitert D.A.H. 2009. An overview and evaluation of methodologies for locating the summer roosts of pond bats (*Myotis dasycneme*) in the Netherlands. *Lutra*, 52(1): 47-64.

Hens M. 2009. Windturbines en vleermuizen: onderdruk maakt slachtoffers. *Natuur.focus*, 8(2): 75-76.

Holsbeek L, Lefèvre A. & Van Landuyt W. 2009. Zoogdieren - Vleermuizen. In: Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. INBO, Brussel. pp. 387-415.

Jansen E. & bSR. 2006a. Zomerverblijf bedrijventerrein Vossenstein. In opdracht van Gemeente Doorn. 9 pp.

Jansen E. & bSR. 2006b. Winterverblijf bedrijventerrein Vossenstein. In opdracht van Gemeente Doorn. 9 pp.

Kalsbeek, M.L. & A.M. Voûte (1996) Nieuwe kunstmatige winterverblijven voor Nederlandse vleermuizen. *Lutra*, 39: 91-105.

Keely B.W. & Tuttle M.W. 1999. Bats in American Bridges. Bat Conservation International, Resource Publication Nr. 4. 41 pp.

Korsten E. 2004. Ideeën voor vleermuiskasten onder bruggen. Zoogdierverseniging. 12 pp.

Kuijper D.P.J., Schut J., van Dulleman D., Toorman H., Goossens N., Ouwehand J. & Limpens H.J.G.A. 2008. Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*). *Lutra*, 51(1): 37-49.

Limpens H.J.G.A. 2001. Beschermingsplan Vleermuizen in Moerassen. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem. 84 pp.

Limpens H.J.G.A., Twisk P. & Veenbaas G. 2004. Met vleermuizen overweg. Brochure over vleermuizen en de wijze waarop bij planning, aanleg, reconstructie en beheer van wegen praktische invulling kan worden gegeven aan de wettelijke zorgplicht voor vleermuizen. Uitgave Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft, en de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem, 24 pp. DWW-2004-037.

Limpens H.J.G.A. & Jansen E.A. 2005. Ideeënlijst vleermuis- en vogelvoorzieningen ten behoeve van het WNF hoofdkantoor op landgoed Schoonoord. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, in opdracht van Wereldnatuurfonds. 26 pp.

Spanoghe G., Gyselings R. & Van den Bergh E. 2003. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het eerste jaar. Bijlage 8.7 van het eerste jaarverslag van de Beheercommissie Natuurcompensaties Linkerscheldeoevergebied. Verslag Instituut voor Natuurbehoud IN.O.2003.15, Brussel. 76 pp. + 28 bijlagen.

Spanoghe G., Gyselings R. & Van den Bergh E. 2006. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het derde jaar. Bijlage 8.6 van het derde jaarverslag van de

Beheercommissie Natuurcompensaties Linkerscheldeoevergebied. Verslag Instituut voor Natuurbehoud IN.O.2006.1, Brussel, 125 pp. + 13 bijlagen.

Spanoghe G., Gyselings R. & Van den Bergh E. 2008. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het vijfde jaar. Bijlage 9.10 van het vijfde jaarverslag van de Beheercommissie natuurcompensaties Linkerscheldeoevergebied. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (INBO.R.2008.14). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 89 pp. + 9 bijlagen.

Spanoghe G., Gyselings R., Vandevoorde B., Van den Bergh E., Hessel K. & Mertens W. 2010. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het zevende jaar. Bijlage 9.8 bij het zevende jaarverslag van de Beheercommissie Natuur Linkerscheldeoever. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2010(8). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 171 pp.

Verkem S., De Maeseneer J., Vandendriessche B., Verbeylen G. & IJskout S. 2003. Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Natuurpunt Studie & JNM-Zoogdierenwerkgroep, Mechelen en Gent, België. 451 pp.

website Bat Conservation International, 2011. Attracting bats
(<http://www.batcon.org/pdfs/bathouses/attractingbats.pdf>)

website Vleermuizen in de stad, 2011 (www.vleermuizenindestad.nl)

