ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/349966922

Onderzoeksagenda Laatvlieger

Technical Report · March 2021

CITATIONS
0

READS
329

2 authors:

Herman Limpens
Dutch Mammal Society
131 PUBLICATIONS **1,102** CITATIONS
SEE PROFILE

Marcel Schillemans
Ministry of agriculture, fishery, foodsafety and nature
18 PUBLICATIONS **20** CITATIONS
SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by Herman Limpens on 11 March 2021.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

Onderzoeksagenda Laatvlieger

H.J.G.A. Limpens & M.J. Schillemans

2019.18
Rapport van de Zoogdiervereniging
In opdracht van provincie Gelderland

Onderzoeksagenda Laatvlieger

Rapport nr.:	2019.18
Datum uitgave:	03-10-2019
Status	Concept 3
Auteurs:	Limpens en Schillemans
Foto voorkant:	M. Schillemans. Vrijwel verborgen overwinterende laatvlieger in Poolse bunker.
Productie:	**Steunstichting VZZ, in rapport vermeld als de Zoogdiervereniging** Bezoekadres: Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postadres: Postbus 6531 6503 GA Nijmegen Tel.: 024 7410500 secretariaat@zoogdiervereniging.nl www.zoogdiervereniging.nl
Gegevens opdrachtgever:	Provincie Gelderland Postbus 9000 6800 GX Arnhem
Contactpersoon opdrachtgever	Dhr. J. Cronau

De Steunstichting VZZ is onderdeel van de Zoogdiervereniging

Dit rapport kan geciteerd worden als:
Limpens H.J.G.A. & M.J. Schillemans, 2019. Onderzoeksagenda laatvlieger. Rapport 2019.18. Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.

De Steunstichting VZZ, onderdeel van de Zoogdiervereniging, is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdiervereniging; opdrachtgever vrijwaart de Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdiervereniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

© Zoogdiervereniging

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting 2

1 Inleiding 5

1.1 Algemeen 5

1.2 Doelstelling 6

1.3 Werkwijze en leeswijzer 6

2 Onderzoeksagenda met prioritering 8

2.1 Onderzoekvragen vanuit de analyse van de SvI 8

Prioritering 9

2.2 9

2.3 Opzet onderzoek 11

3 Probleemstellingen 14

3.1 Kennislacunes populatie en verspreiding 15
3.1.1 Kernproblemen 15
3.1.2 Onderzoek 16

3.2 Verblijfplaatsen 19
3.2.1 Kennislacunes zomerverblijven, niet zijnde kraamverblijven 19
3.2.1.1 Kernproblemen 19
3.2.1.2 Onderzoek 20
3.2.2 Kraamverblijven 21
3.2.2.1 Kernproblemen 21
3.2.2.2 Onderzoek 22
3.2.3 Paar- en winterverblijven 22
3.2.3.1 Kernproblemen 22
3.2.3.2 Onderzoek 23

3.3 Voedsel en voedselhabitat 25
3.3.1 Kernproblemen 25
3.3.2 Onderzoek 25

3.4 Verbindend habitat 27
3.4.1 Kernproblemen 27
3.4.2 Onderzoek 27

3.5 Toekomstperspectief 28
3.5.1 Kernproblemen 28
3.5.2 Maatregelen 29

4 Conclusie ..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

5 Literatuurlijst 31

5.1 Referenties 31

6 Bijlages 33

Samenvatting

De laatvlieger (*Eptesicus serotinus*) is een gebouwbewonende vleermuissoort. De soort is weliswaar wijdverspreid in Nederland, maar er zijn zorgen over de Staat van Instandhouding (SvI). De SvI is niet goed bekend, en er zijn meer tekenen dat het de SvI ongunstig is, dan dat er tekenen zijn dat deze als gunstig kan worden beschouwd. Tijdens de verschillende analyses voor de Rode Lijst, landelijke SvI en een expertmeeting i.h.k.v. Jaar van de Laatvlieger blijkt telkens dat er belangrijke kennislacunes zijn die belemmeren om de SvI met zekerheid in een gunstige staat te houden of te brengen. De kennislacunes betreffen zowel de effectiviteit of toepasbaarheid van gehanteerde onderzoeksmethodes als de ecologische kennis omtrent de laatvlieger (waarvoor de onderzoeksmethodes gebruikt worden). Zodoende is ook niet bekend wat nu de meest effectieve maatregelen zijn om de laatvlieger in een gunstige SvI te houden of te brengen.

Dit vormde de aanleiding voor de Provincie Gelderland om naar een onderzoeksagenda te vragen om haar (actieve en passieve) soortenbeleid voor de laatvlieger verder vorm te kunnen geven. Het onderhavige rapport brengt de kennislacunes in beeld, formuleert onderzoeksmethoden om deze te onderzoeken en geeft advies omtrent de prioritering.

Daarbij is een belangrijk uitgangspunt dat het effectiever is om onderzoek aan verschillende aspecten te bundelen én onderzoek in een gedegen steekproef van onderzoeksgebieden intensief uit te voeren dan een groot aantal onderzoeksgebieden met veel minder intensiteit te onderzoeken op deelaspecten. We noemen de intensief te onderzoeken deelgebieden of locaties: 'living laatvlieger labs'.

We vatten de onderzoeksagenda samen in vier onderzoeksthema's.

Onderzoeksthema I: Trefkansen.
Om zowel de (de trend in) verspreiding van zowel dieren als verblijfplaatsen (voorkomen en range) als populatiegrootte van de laatvlieger op de verschillende schaalniveau's te kunnen bepalen, is het noodzakelijk dat de trefkansen van onderzoeksmethodes bekend zijn. Zodoende kan de meest effectieve methode worden toegepast. Ook om de volledigheid van onderzoeken (veelal in het kader van de Wet natuurbescherming) te kunnen bepalen en de resultaten uit onderzoeken te kunnen interpreteren en onderling te kunnen vergelijken is de trefkans van belang. Tevens is voor gericht onderzoek aan kennislacunes deze kennis noodzakelijk. Richtlijnen voor dergelijk onderzoek worden gegeven in bijlage 5.

Onderzoeksthema IIa: Verblijfplaatsen en **onderzoeksthema IIb: Herkenning paar- en winterverblijven**
Cruciaal voor de overleving van de laatvlieger zijn de (netwerken van) verblijfplaatsen. Het blijkt dat laatvliegerverblijven maar mondjesmaat worden aangetroffen tijdens regulier onderzoek en onduidelijk is wat nu precies de verschillende typen laatvliegerverblijven kenmerkt en of en zo ja hoe deze verschillen in verschillende landschapstypen. Een belangrijke omissie in de kennis, en daarom in een separate onderzoeksthema benoemd, zijn de locaties

en kenmerken van de paar- en winterverblijven van de laatvlieger. We stellen voor om m.b.v. telemetrieonderzoek gericht verschillende verblijfslocaties op te sporen en vanuit die locaties (‘living laatvlieger labs’) vervolgonderzoeken naar –overige- kennislacunes op te starten.

Wanneer de fysieke en ruimtelijke kenmerken van (netwerken van) de verschillende typen verblijfplaatsen bekend zijn, kunnen gericht mitigerende maatregelen worden ontworpen voor laatvliegerverblijven en -netwerken. Naast kenmerken van verblijfplaatsen en netwerk, is kennis omtrent hoe deze te herkennen tijdens regulier onderzoek in het kader van de Wnb van belang. Richtlijnen worden gegeven in bijlage 6 (lokaliseren verblijfplaatsen) en bijlage 7 (kenmerken verblijfplaatsen).

De verblijfplaatsen van laatvliegers vormen een netwerk, en buiten de verblijfplaatsen zelf zijn verbindingsroutes en voedselbeschikbaarheid onderdeel van een dergelijk netwerk. Deze worden geadresseerd in **onderzoeksthema III: Verbindingen** (richtlijnen in bijlage 8) en **onderzoeksthema IV: Voedselbeschikbaarheid** (richtlijnen i.s.m. entomologen nader uit te werken, globaal gegeven in paragraaf 3.3).

De resultaten die uit de verschillende onderzoeken komen, vormen tezamen de bouwstenen om kernproblemen op te lossen zoals benoemd in het toekomstperspectief.

Voor de SvI van de laatvlieger zijn de onderzoekthema’s voor verblijfplaatsen (IIab) van het grootste belang. Daarbij hebben de paar- en winterverblijven prioriteit. Op basis van die onderzoeken kunnen vervolgens gericht alternatieven worden ontworpen ter mitigatie en compensatie voor het verloren gaan van verblijfplaatsen. Tijdens of aansluitend het onderzoek aan deze thema’s kan tegelijkertijd gericht gewerkt worden aan onderzoeksthema trefkansen (I). Dat vormt weer de basis waarop de inventarisatiemethoden voor onderzoek in het kader van de Wnb kunnen worden verbeterd. En vanuit de ‘living laatvlieger labs’ kan verder aan onderzoeksthema’s III en IV worden gewerkt.

Sterk aanbevolen wordt om de gegenereerde data openbaar te maken én centraal op te slaan zodat analyse wordt vereenvoudigd, én om gebruik te maken van het internationale netwerk van specialisten van Eurobats om een grootschalig literatuuronderzoek te doen, om ook de buitenlandse kennis en ervaring te benutten. Bestaande inventarisatiedata kan de onderzoeksinspanning verkleinen.

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De laatvlieger (*Eptesicus serotinus*) is een gebouwbewonende vleermuissoort. De soort is luidruchtig wat betreft haar echolocatie en dus relatief makkelijk te horen met een bat detector. In het vleermuisatlasproject (data t/m 1994; Limpens et al. 1997) is de soort dan ook relatief wijd verspreid waargenomen.
Bij de beoordelingen voor de laatste Rode lijst (data t/m 2005; Zoogdiervereniging VZZ 2007) is de soort echter in de categorie kwetsbaar ingedeeld. Ondanks een toegenomen inspanning als gevolg van veel onderzoek in de bebouwde kom in het kader van de toenmalige Ffwet (actueel Wet Natuurbescherming (verder: Wnb), werd de soort relatief weinig gevonden. Er is voor die periode (globaal vanaf atlasperiode [1986/1994] tot heden) sprake van anekdotische indicatie voor een negatieve trend.

Sinds 2013 is een mede op de laatvlieger gericht monitoringprogramma opgebouwd. De soort wordt daarin gevolgd met behulp van met een auto gereden transecten onder gebruikmaking van een zogenaamde real time recorder (NEM Vleermuis Transecttellingen: NEM-VTT; Limpens 2012, Hollander et al. 2013, zie ook Bijlage 2: NEM-VTT en vleerMUS). De data van de jaren 2013 – 2017 laten bv. voor de gewone dwergvleermuis het vaststellen van een trend al toe, terwijl voor de laatvlieger nog onvoldoende waarnemingen zijn om met voldoende zekerheid een landelijke trend vast te kunnen stellen (Jansen et al. 2017). Dit is wederom een indicatie van de relatieve zeldzaamheid van de soort. Tegelijk zijn er voor de soort allerlei (potentiële) bedreigingen bekend, waarvan bv. na-isolatie en NOM-renovatie (effect op dieren en verblijfplaats) en veranderingen in agrarische bedrijfsvoering (minder beweiding en meer ontwormingsmiddelen; effect op voedsel) in het oog springend zijn.

Deze situatie vormde de aanleiding voor de organisatie van een 'Expert Meeting Laatvlieger' in januari 2018. Tijdens deze bijeenkomst zijn soort-deskundigen, beleidsmakers, toetsers en ecologisch adviseurs met elkaar in gesprek gegaan. Aan de hand van sleutelkenmerken voor de ecologie van de soort om lacunes en probeerden zij gezamenlijk prioriteiten m.b.t. ecologie en bescherming te benoemen (https://www.zoogdiervereniging.nl/verslag-van-het-jaar-van-de-laatvlieger).
Tijdens deze bijeenkomst en in de communicatie naar aanleiding van de bijeenkomst (bv. Limpens 2018, Vleermuizen in de Stad) is gebleken dat veel provincies, ecologisch adviseurs en veldwerkers te maken hebben met tekorten in kennis (toetsing, mitigatie en compensatie in relatie tot passieve soortbescherming) en op zoek zijn naar concreet te nemen stappen ter verbetering van de situatie (onderzoek, maatregelen, prioriteiten in relatie tot actieve soortbescherming). Een rapport in opdracht van de provincie Gelderland geeft ook aan dat er voor de laatvlieger –zeker op provinciaal schaalniveau- kennislacunes bestaan, waardoor de Staat van Instandhouding als 'onbekend' moet worden beschouwd en dat enkel met voldoende mitigerende maatregelen het toekomstperspectief mogelijk gunstig zou kunnen zijn (Logemann, 2018).

Het is voor de bescherming van de laatvlieger van grote waarde deze ambities te kunnen benutten en de inspanningen van de verschillende provincies op elkaar af te stemmen.

1.2 Doelstelling

Het onderhavige project heeft als doelstelling om de uit laatvlieger expertmeeting (d.d. 26-01-2018, door de Zoogdiervereniging georganiseerd in het kader van het jaar van de laatvlieger) en andere bronnen naar boven gekomen kennislacunes te beschrijven tezamen met methoden van onderzoek daarnaar, die voor proactieve bescherming van de laatvlieger van belang zijn.

In principe wordt zo een – voorlopige, met de huidige kennis te formuleren - set aan maatregelen en een onderzoeksagenda opgesteld met prioritering en richtlijnen voor de onderzoeksmethodieken opgesteld. Met de huidige bedreigingen (activiteiten reduceren CO2 uitstoot [NOM, na-isolatie, versnelde sloop en nieuwbouw], asbestdakensanering, intensivering landbouw, pesticiden gebruik, gebruik ontwormingsmiddelen etc.), is het zaak het toekomstperspectief voor de Staat van Instandhouding (verder SvI) zo gunstig mogelijk te laten zijn. Het gaat hierbij dan vooral om maatregelen voor proactieve bescherming en voor mitigatie en compensatie, en onderzoek en monitoring t.b.v. de onderbouwing van die maatregelen ,alsmede de inschatting van relatieve risico's en daar van af te leiden prioritering.

Op basis daarvan kan de provincie Gelderland (in samenwerking met andere provincies) onderzoeksaanvragen beoordelen op doeltreffendheid.

Door protocollen, aanwijzingen en richtlijnen voor onderzoek uit de onderzoeksagenda toe te passen, kan bovendien het onderzoek aan de laatvlieger in verschillende provincies op elkaar worden afgestemd en wordt meta-analyse mogelijk en zodoende de gezamenlijke zeggingskracht van zulk onderzoek vergroot

1.3 Werkwijze en leeswijzer

Idealiter geeft een analyse van de SvI aan waar zich eventuele knelpunten voordoen voor een soort om in een gunstige SvI te komen (of te blijven). Een gedegen analyse van de SvI geeft ook aan wat de relatieve belangrijkheid van knelpunten is, en vormt daarmee ook input voor een prioritering van maatregelen. We geven daarom een analyse van de SvI (bijlage 1). Een SvI kan op verschillende schaalniveaus worden bepaald. Voor het voorbestaan van een soort is de SvI op landelijke schaal van belang, de actieve soortenbescherming speelt echter op provinciale schaal. SvI's voor de provinciale schaal zijn –nog?- niet openbaar beschikbaar voor de meeste provincies[1]. We hanteren daarom als

[1] Een benadering van de SvI op provinciale schaal voor de laatvlieger is beschikbaar voor Gelderland (Logemann, 2018). Deze wordt op het moment van het opstellen van onderhavige rapportage opnieuw vastgesteld. Voor andere provincies zijn de (analyses voor de) SvI niet openbaar beschikbaar.

eerste ingang de landelijke SvI. Daartoe gebruiken we zoveel mogelijk de bronnen en data voor de analyse zoals uitgevoerd voor de habitatrichtlijnrapportage 2018[2].

Uit de analyse van de SvI komen knelpunten en kennislacunes voort voor het doelgericht en effectief beschermen van de soort[3]. Die zijn echter nog niet zodanig geformuleerd dat hiermee gericht onderzoek kan worden uitgezet. In hoofdstuk 2 geven we de concrete en gerichte onderzoeksvragen in hoofdlijnen. We groeperen de onderzoeksvragen in verschillende thema's.

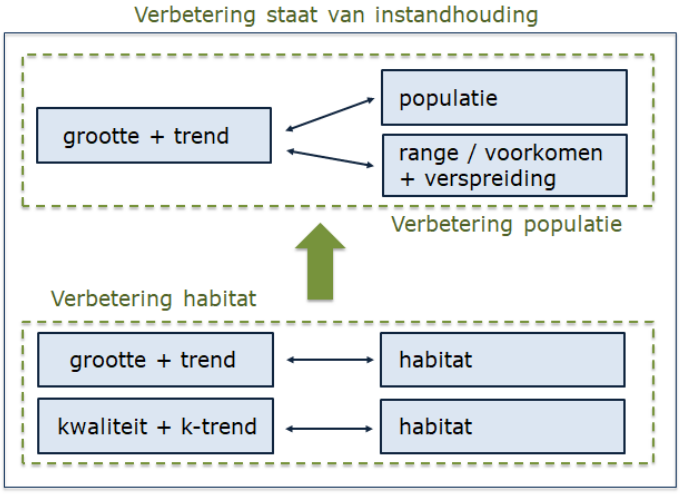
Hoofdstuk 3 geeft vervolgens een verdere uitwerking van de onderzoeksvragen, geschikte methodieken voor onderzoek en voorwaarden aan het onderzoek. Een belangrijk uitgangspunt daarbij is dat de verschillende onderzoeken elkaar kunnen versterken en dat resultaten van onderzoeken op verschillende locaties (en in verschillende provincies) onderling te vergelijken zijn. In de bijlages 5 tot en met 8 worden de onderzoeksmethodieken en de data die ze idealiter zouden opleveren, nader beschreven. De bijlages kunnen dienen als een opgave van voorwaarden bij uit te voeren onderzoeken.

[2] De (concept)habitatrapportage is nog niet openbaar.
[3] Uit deze analyse komen daarnaast met name kennislacunes voor t.a.v. het bepalen van de SvI. In deze rapportage gaat het echter expliciet om kennislacunes en knelpunten voor de bescherming van de soort.

2 Onderzoeksagenda met prioritering

2.1 Onderzoekvragen vanuit de analyse van de SvI

Uit de analyse van de SvI kunnen de meest belangrijkste onderwerpen (zowel onderzoeksvragen als maatregelen) voor de laatvlieger worden afgeleid. Het treffen van effectieve maatregelen om de laatvlieger in een gunstige SvI te brengen (of te houden) wordt belemmerd door een aantal kennislacunes (los van de gebrek aan data om de SvI nauwkeurig te bepalen). De verbetering van de SvI kan concreet aangepakt worden door verbeteringen in het habitat van een soort (zie Figuur 1).



Figuur 1: Verbetering van de Staat van instandhouding van een soort, is een gevolg van verbetering van het habitat van de soort.

Belangrijkste kennislacune is dat veel verblijfplaatsen van laatvliegers niet bekend zijn. De huidige veel gebruikte onderzoeksprotocollen lijken daarvoor niet toereikend.
In de huidige praktijk wordt het vleermuisprotocol veelal gehanteerd voor kleinschalige onderzoeken. Echter voor de grootschaliger onderzoeken in het kader van Soortmanagementplannen (SMP) en gebiedsgerichte ontheffingen wordt het huidige vleermuisprotocol als te intensief beschouwd en leidt tot onaanvaardbare kosten. Daarom worden verschillende methodes momenteel ingezet voor de grootschalige inventarisaties.
Het is niet bekend wat de trefkansen zijn van gebruikte methodes voor onderzoek aan voorkomen van laatvliegers (en hun verblijfplaatsen, onderzoeksthema I: trefkansen). Indien deze wel bekend zijn kan expliciet worden afgewogen welke methode en intensiteit afdoende is voor de verschillende situaties waarvoor onderzoek benodigd is.

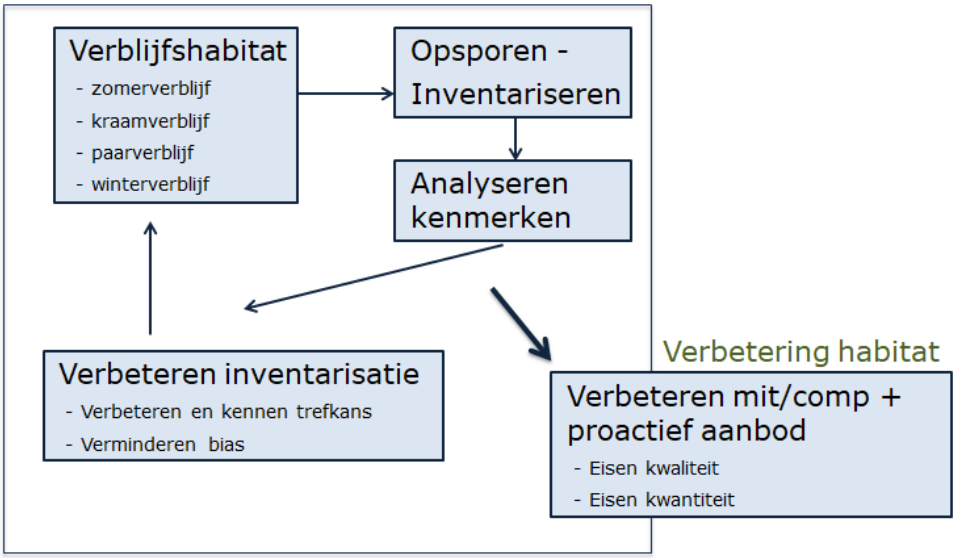
Mede als gevolg van een gebrekkig overzicht van de gebruikte verblijfplaatsen, zijn fysieke en ruimtelijke kenmerken van verblijven onduidelijk (onderzoeksthema IIa: verblijfplaatsen). Een grote omissie in de kennis zijn de

paarplaatsen en overwinterplaatsen van laatvliegers in Nederland (onderzoeksthema IIb: Herkenning paar- winterverblijven). Zodoende kunnen voor SMP's geen generieke maatregelen worden ingezet die effectief zijn voor (netwerken van) laatvliegers.

Voor goed functionerende netwerken van verblijfplaatsen zijn naast functionele verblijfplaatsen zelf, ook verbindingsroutes (onderzoeksthema III) en voedselbeschikbaarheid (onderzoeksthema IV) noodzakelijk.

2.2 Prioritering

Bovenstaande leidt tot vijf prioriteiten voor onderzoek. Met prioritering wordt hier niet een volgordelijkheid van handelen bedoeld, de verschillende onderdelen kunnen gelijktijdig naast elkaar worden aangepakt. Met prioritering wordt de mate van belangrijkheid van het onderzoek bedoeld met het oog op de bescherming van laatvliegers.
Verblijfshabitat van vleermuizen, en dus ook de laatvlieger, bestaat uit verblijfstypen voor verschillende 'functies' (kraamverblijf, zomerverblijf, 'tussen'-verblijf, paarverblijf, zwermlocatie en winterverblijf) die in verschillende periodes van het jaar voor verschillende functionele gedragingen worden gebruikt. Voor de laatvlieger geldt dat er relatief weinig bekend is van voorkomen en verspreiding en van 'kwaliteitseisen' aan de verschillende typen verblijven. Alle verblijfstypen zijn belangrijk. Toch wordt er voorlopig – subjectief – prioriteit gegeven aan kraamverblijven en winterverblijven, omdat deze subjectief als het meest kwetsbaar worden beoordeeld. De mogelijkheid tot verbetering van het verblijfshabitat begint dus met het opsporen en analyseren van de kenmerken van verblijven. Die analyse leidt tot verbetering van de mogelijkheden de verschillende typen op te sporen (methodiekontwikkeling), en daarmee tot het opsporen van meer verblijfplaatsen als input voor de analyse, en tot een steeds beter beeld van welke eisen ze aan een verblijf stellen c.q. wat kwalitatief en kwantitatief moet worden aangeboden om het verblijfshabitat te verbeteren. Onderzoek in verschillende landschapstypen in combinatie met het bepalen van trefkansen maakt dat de bias vermindert, dat de variatie in kwaliteitseisen beter bekend is. Figuur 2 geeft de samenhang tussen de verschillende onderzoeksvragen schematisch weer.



Figuur 2: Samenhang tussen de verschillende onderzoeksvragen

1. *Gericht en effectief kunnen opsporen van kraam-, winter, zomer- en paarverblijven als uitgangspunt voor diverse vervolgvragen.* Telemetrieonderzoek zal snel en met grote zekerheid leiden tot het lokaliseren van verblijven. We adviseren daarom om voor het zoeken van verblijven voor verder onderzoek gebruik te maken van telemetrieonderzoek[4]. Hierbij hebben paar- en winterverblijven de grootste urgentie. Ook uit bestaande data kunnen verblijven worden bepaald. Start hiermee zodat de onderzoeksinspanning voor het lokaliseren verkleind wordt.

2. *Fysieke (kwalitatieve en kwantitatieve) en ruimtelijke kenmerken van de verschillende typen verblijfplaatsen.* Op basis hiervan kunnen gericht maatregelen ten bate van mitigatie en compensatie worden ontwikkeld (denk hierbij o.a. aan Natuurinclusieve bouw en vleermuiskasten). Deze maatregelen kunnen vervolgens generiek worden toegepast in SMP's.

3. Wanneer verblijven bekend zijn, kan ook het *activiteitspatroon bij de verblijven* worden vastgesteld, hetgeen aanknopingspunten biedt voor het vergroten van de trefkans bij onderzoek in het kader van Wnb of gebiedsgerichte inventarisaties (in het kader van bijvoorbeeld SMP's), die veelal niet met (uitsluitend) telemetrie kunnen worden uitgevoerd.

4. In het kader van (ook gebiedsgerichte) inventarisaties voor de Wnb, is het zaak dat de *trefkansen* van de verschillende methoden ter inventarisatie bekend zijn.

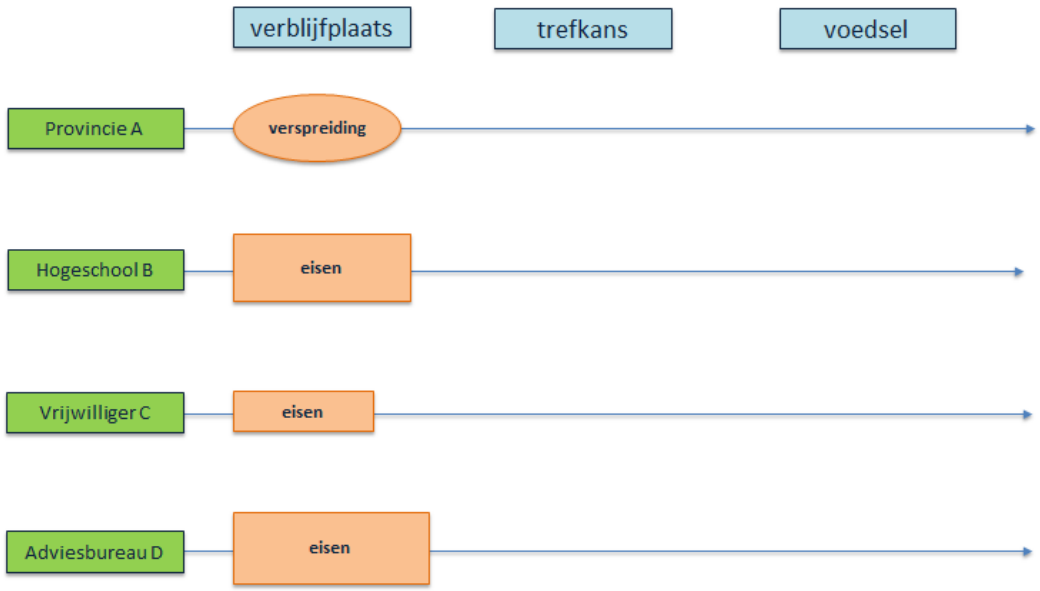
5. *Kennen van voedsel en voedselhabitat, en maatregelen om voedsel en voedselhabitat te behouden en verbeteren.* Laatvliegers verlenen door hun

[4] NB: het is wel van belang zich te blijven realiseren dat ook telemetrie 'biases' kent, evenals dat ook via andere methoden verblijfplaatsen gevonden kunnen worden.

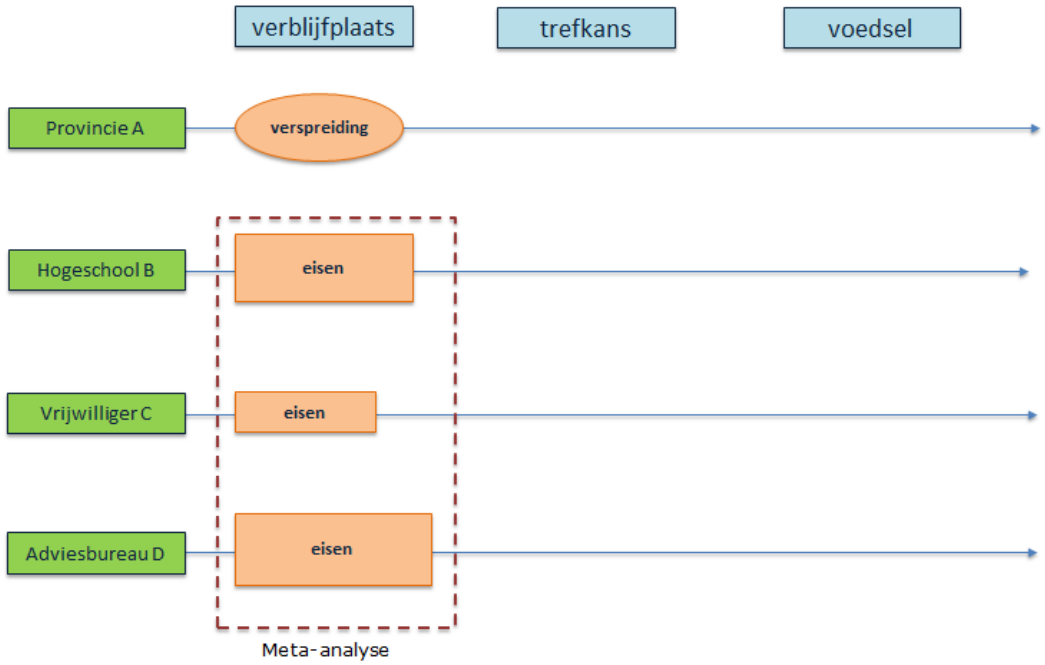
jachtgedrag belangrijke ecosysteemdiensten voor de landbouw (bijv. jagen op mei- en junikevers), bosbouw/bosbeheer (actieve jacht op kevers) en stedelijke ontwikkeling (jacht op muggen). Door deze diensten uit te werken en kenbaar te maken in de genoemde sectoren, zal het draagvlak voor het treffen van maatregelen worden vergroot.

2.3 Opzet onderzoek

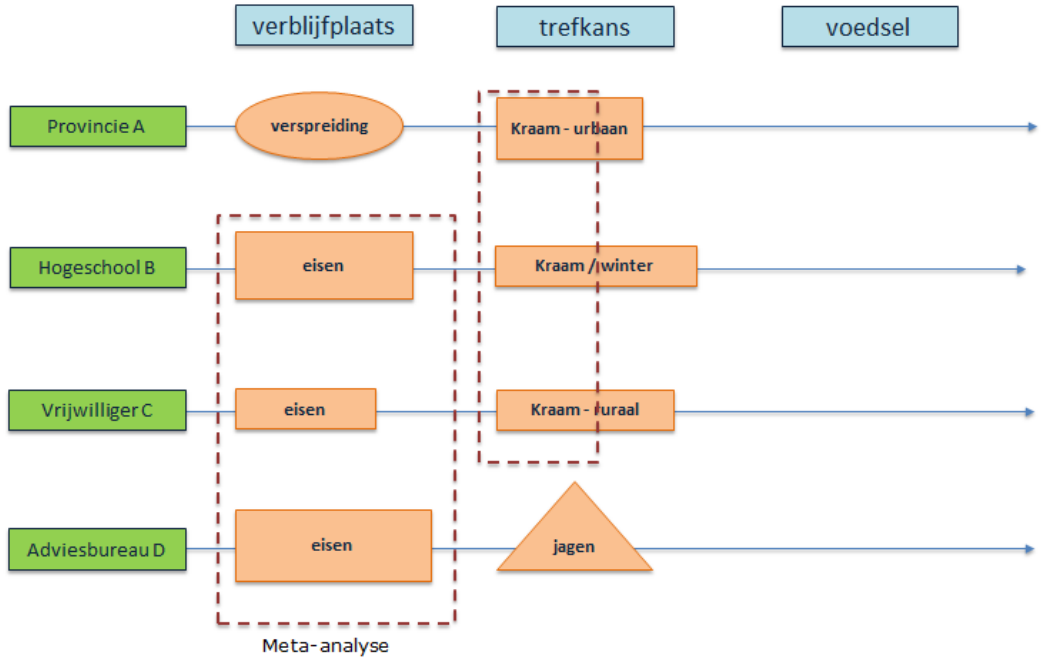
De onderzoeksagenda voor de laatvlieger is veel omvattend en daardoor niet door één partij op één locatie geheel uit te voeren. De aanpak die voorgesteld wordt is het onderzoeken van deelaspecten op verschillende locaties. Door de resultaten van die onderzoeken samen te voegen ontstaat een compleet beeld. Door de protocollen, zoals in de bijlages zijn opgenomen, te volgen wordt afstemming vergemakkelijkt.
Onderstaande figuren 3 tot en met 6, geven schematisch weer hoe een dergelijke opzet werkt.



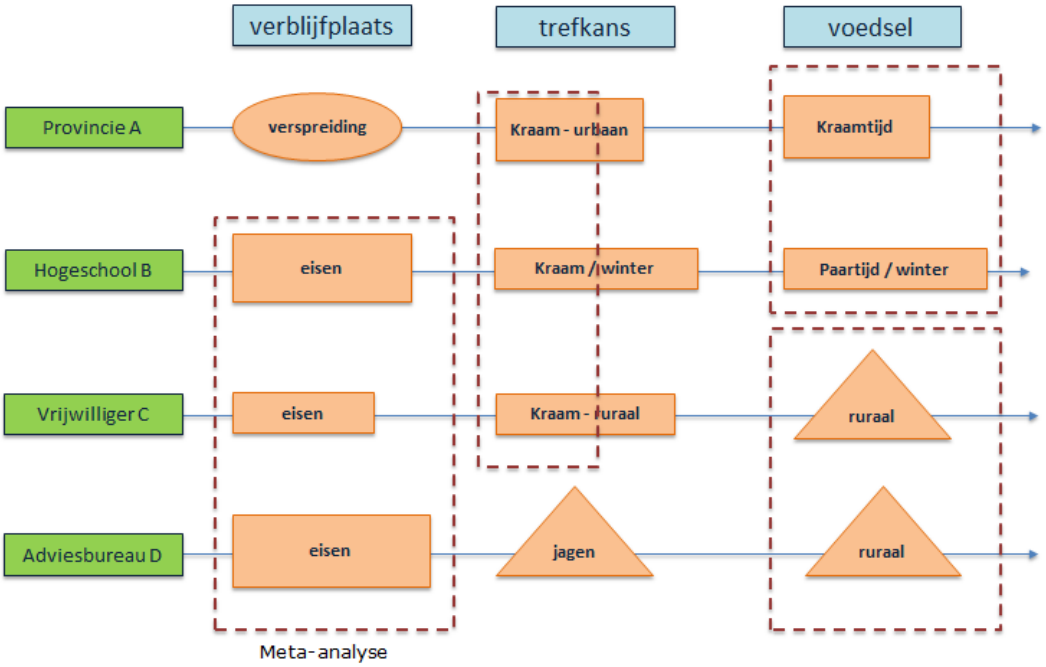
Figuur 3: voordelen van sturen op (sub)vragen, toegepaste methodes en de aanpak van onderzoek.



Figuur 4: Door afstemming te zoeken op prioritair te onderzoeken (sub)vragen, toegepaste methodes en aanpak van onderzoek, dat op zich wordt uitgevoerd door verschillende partijen op verschillende locaties in Nederland, worden meta-analyses makkelijker mogelijk, waardoor er eerder statistisch valide kennis ontstaat. Dat doet niets af aan het belang van onderzoek naar andere vragen of de toepassing van andere methoden.



Figuur 5: Bij onderling op elkaar afgestemde werkwijzen, kan het ook zijn dat een deelaspect in een meta-analyse onderzocht kan worden.



Figuur 6: op elkaar afstemmen van werkwijzen betekent niet dat overal hetzelfde moet worden gedaan.

Living laatvlieger labs

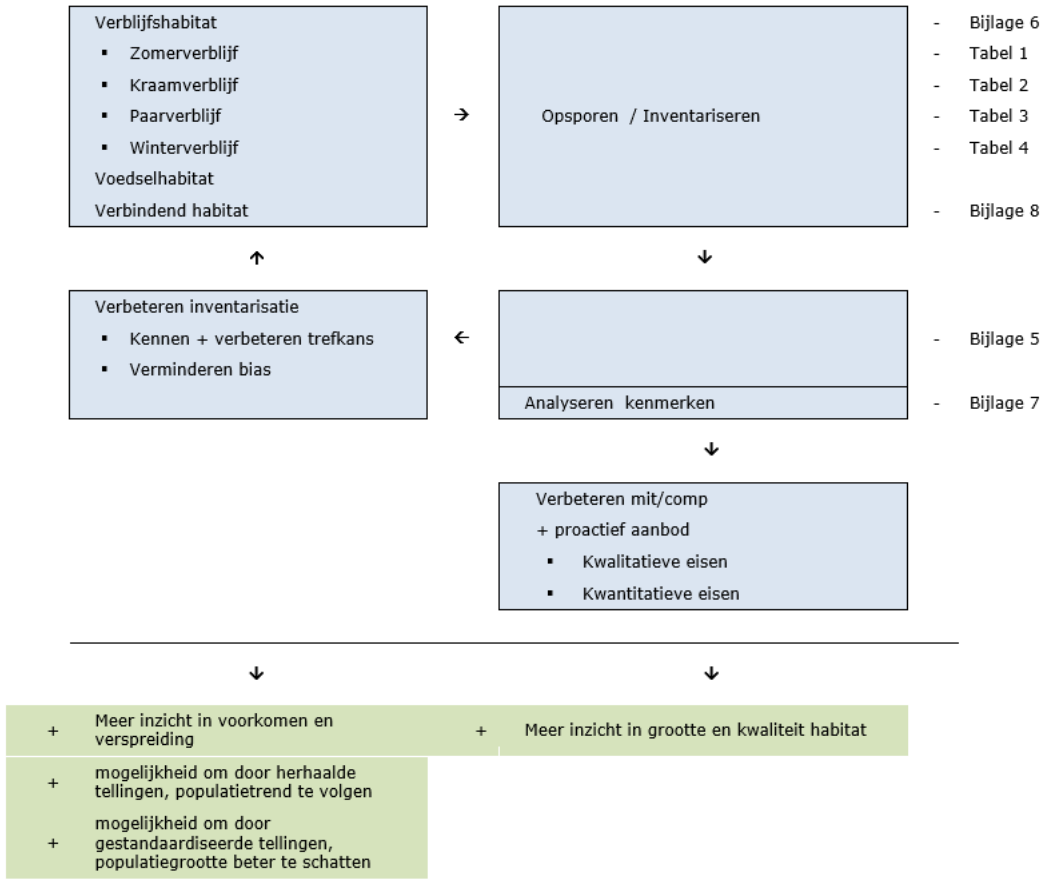
Belangrijke onderzoeksvragen hangen samen met de verschillende typen verblijfplaatsen. Het is mogelijk deze onderzoeksvragen in separate onderzoeken en heel veel verschillende locaties te onderzoeken. Het is echter kosteneffectiever om de onderzoeksvragen omtrent verblijfplaatsen zo veel mogelijk bundelen op verschillenade locaties. Dit vormen dan verspreidde onderzoekslocaties in Nederland waar grootschalig en/of langdurig onderzoek aan laatvliegers plaatsvindt (‘living laatvlieger labs’).

Bestaande en nieuw vergaarde data

In de ons omringende landen is al meer systematisch onderzoek uitgevoerd naar laatvliegers. Dit onderzoek is vastgelegd in gepubliceerde literatuur of grijze literatuur. Het verdient de aanbeveling om een uitgebreid literatuuronderzoek op te zetten om alle literatuur bij een te brengen. Gebruik maken van het internationale netwerk van specialisten binnen Eurobats is in dat kader efficiënt. Van cruciaal belang is het de vergaarde data en kennis algemeen beschikbaar is en dat de data onderling te vergelijken is. Het verdient daarom de aanbeveling om zowel de data als de kennis (ook) centraal te verzamelen en te ontsluiten. Verspreidingsdata dient ook in de NDFF beschikbaar te komen.

3 Probleemstellingen

In onderstaande paragraven worden eerst de kennislacunes of kernproblemen geformuleerd en vervolgens verschillende methoden aangereikt om de onderzoeksvragen te beantwoorden. Het blijkt dat er omtrent de effectiviteit van gehanteerde onderzoeksmethoden kennislacunes bestaan. Deze worden ook benoemd. Indien van toepassing worden zo concreet mogelijke onderzoeksprotocollen of -voorschriften in de bijlagen gegeven om de geconstateerde kennislacunes te verhelpen. Figuur 7 geeft de samenhang tussen de bijlages (teksten en tabellen) en de verschillende onderzoeksthema's.



Figuur 7: Gebruik bijlages: Aan de rechtse rand van de figuur wordt weergegeven in welke bijlage nadere informatie voor het betreffende onderzoeksthema wordt gegeven.

3.1 Kennislacunes populatie en verspreiding

Onderzoek naar het voorkomen van laatvliegers (i.c. voorkomen van soort, van verblijfshabitat [typen], foerageerhabitat en verbindende habitat) staat aan de basis voor zowel bepalingen van populatiegroottes en -trend als van inzicht in voorkomen en verspreiding en de trend in verspreiding.

Maar ook voor het treffen van maatregelen is van belang het voorkomen van laatvliegers beter in beeld te hebben. Een maatregel voor een concreet bestaand verblijf, jachtgebied en of verbinding kan immers alleen worden toegepast als we de locatie van die 'functie' kennen. Daarnaast zullen maatregelen waarin nieuwe (potentiële) verblijven, jachtgebieden en/of verbindingen worden gecreëerd, het meest effectief zijn op locaties waar laatvlieger al veelvuldig voorkomt (of kan voorkomen).

3.1.1 Kernproblemen

De basale onderzoeksvragen m.b.t. de populatiegrootte- en trend en de verspreiding – en trend in verspreiding kunnen worden geformuleerd in een aantal deelonderzoeksvragen.

1) Wat is de populatiegrootte?
2) Wat is de populatie trend?
   Kan van de data m.b.t. de relatieve activiteit, welke zijn verzameld t.b.v. de trend, een populatieschatting worden afgeleid?

De populatiegrootte is in principe een 'absoluut getal' (met betrouwbaarheidsinterval), de trend is in principe de verandering in dat getal in de loop van een periode.

Van sommige soorten/met sommige methoden (bv. wintertellingen) wordt een trend in absolute getallen geproduceerd. Maar de tellingen van de overwinterende aantallen van een soort kennen allerlei gebreken: niet alle dieren van de populatie worden geteld, de aanname is dat de steekproef jaarlijks gelijk is, maar zeker weten we dat niet. Welk aandeel wordt geteld weten we dus niet en hoe representatief de getelde aantallen zijn voor de populatie is niet bekend. Hoe representatief de zo verkregen data zijn voor een gebied (bv. provincie) kunnen we niet sturen, omdat de objecten liggen waar ze liggen.

Pogingen om bv. vanuit zulke 'absolute getallen' een schatter voor de populatiegrootte te construeren en onderbouwen/valideren zijn nog niet ondernomen

Van sommige soorten – zoals bv. de laatvlieger - is er alleen een trend (in opbouw) op basis van relatieve activiteit. Ook hier geldt: zijn er genoeg transecten/meetpunten; zijn ze representatief voor populatie? zijn ze representatief voor gebied?

Er is nog geen poging ondernomen een schatter voor de populatiegrootte te construeren en onderbouwen vanuit deze meting van de relatieve activiteit.

3) Wat is het voorkomen en de verspreiding van a) de soort, maar ook haar b) verblijven, c) jachtgebieden en d) vliegroutes van laatvliegers op een schaal kleiner of gelijk aan 1x1km?
   Hierdoor zal op den duur ook op provinciale schaal inzicht verkregen worden over de (trend in) verspreiding.

Op Europese schaal wordt voor een verspreidingsbeeld met gridcellen van 10x10 km gewerkt (en die schaal wordt ook gebruikt voor de landelijke rapportage over de SvI aan Europa). Voor atlassen op Nederlandse schaal zijn verspreidingskaarten op het niveau van atlasblokken/gridcel van 5x5 km hok de standaard. Vaak zijn er data op de schaal van het km-hok. In het tijdperk van de GPS worden waarnemingen veelal als puntlocatie vastgelegd. Een kaartbeeld kan dan met punten of met al dan niet positieve gridcellen van 1x1 km of 100x100m worden weergegeven.

4) Wat is de 'trefkans' voor het waarnemen van laatvliegers?
5) Wat is de trefkans voor het waarnemen van jagende dieren, verblijfplaatsen (verschillende typen) en dieren op vlieg- of migratieroute?

De trefkans (*t*) voor het aantreffen/waarnemen van een verblijfplaats van vleermuizen/vleermuizen in een concreet verblijf, is een functie van: 'de kans (*a*) dat de vleermuizen al dan niet aanwezig zijn in dit verblijf' en 'de kans (*w*) dat de vleermuizen, als ze aanwezig zijn, ook daadwerkelijk worden waargenomen': *t = (a, w)*.

6) Hoe kan de 'trefkans' voor het waarnemen van laatvliegers en de verschillende functies tijdens onderzoek worden vergroot?
   Specifieke onderzoeksvragen en – methoden voor verblijfplaatsen worden in paragraaf 0 behandeld.

Het gaat in principe om het kennen van zoveel mogelijk locaties van een zo concreet mogelijke functie (jagen, verblijven en verplaatsen), omdat daarvan geleerd kan worden wat de functionele eisen zijn, en omdat met de kennis over waar, en waarom daar, de locaties concreet beschermd kunnen worden en aanvullend of vervangen habitat gecreëerd kan worden. Het doel van zoveel mogelijk locaties kennen kan worden bereikt door meer of door effectiever te inventariseren.

7) Hoe kan het netwerk van verblijfplaatsen efficiënt in beeld worden gebracht?
   Specifieke onderzoeksvragen en – methoden voor verblijfplaatsen worden in paragraaf 0 behandeld.

Het gaat in principe om het kennen van die locaties die samen een kolonie van laatvliegers die in een netwerk van verblijfplaatsen leeft ondersteunen. Het gaat dan om het netwerk van verblijfplaatsen in de context van hun foerageergebied en verbindingen.

3.1.2 Onderzoek

<u>Populatiegrootte</u>
Het bepalen van de populatiegrootte van laatvliegers op landelijke of provinciale schaal door directe telling van in de verschillende verblijfplaatsen verblijvende dieren, vergt een zeer grote tijdsinspanning en is waarschijnlijk niet haalbaar. Daarentegen is het bepalen van de aantallen dieren in een deel van de verblijfplaatsen wel haalbaar. Indien de steekproef groot genoeg is, kunnen hieruit (en bij jaarlijkse herhaling ook een trend in) aantallen voor de populatiegrootte worden afgeleid.

Gekozen kan dan worden voor het volgen voor 'enkel' kraamverblijfplaatsen. Willen deze tellingen bruikbaar zijn voor een bepaling van de populatiegrootte en – trend dient aan een aantal voorwaarden te worden voldaan (zie Bijlage 3: Uitvliegtellingen):

a) het totale aantal verblijfplaatsen en de verblijfplaatsen zelf, dienen dan wel bekend te zijn (paragraaf 3.2.2) zodat bepaald kan worden wat een voldoende grote steekproef is,
b) data dient zo verzameld te worden dat zij vergeleken kan worden tussen de verschillende locaties en provincies
c) min of meer vaste en minimale frequentie hanteren

NEM-VTT levert landelijk en ook provinciaal informatie over de relatieve activiteit van o.a. de laatvlieger in de gesampelde gebieden. Er worden jaarlijks twee herhalingen uitgevoerd om informatie over de trefkans te verkrijgen. Dit is in eerste instantie bedoeld om dit meetnet robuuster te maken (minder gevoelig voor toevallige schommelingen in activiteit). Er kan echter onderzocht worden of er van deze informatie, gerelateerd aan bv. aantallen in de verblijven, ook schattingen m.b.t. de populatiegrootte (aantallen dieren die de betreffende trefkans zouden veroorzaken) zijn af te leiden. Idealiter wordt dan naast de indirecte methode van populatieschatting in het NEM-VTT (relatieve activiteit) ook een directe methode voor de populatiegrootte- en trend gehanteerd (bv. tellingen uitvliegers).

<u>Voorkomen en verspreiding</u>
Verschillende methoden zijn toepasbaar en verschillende bronnen kunnen worden gebruikt.

Het op groter schaalniveau verzamelen van verspreidingsdata kan plaats vinden door een vergrootte inzet van NEM-VTT methode (zie Bijlage 2: NEM-VTT en vleerMUS). Het aantal transecten zal dan verdicht moeten worden, zodat ook per provincie een robuuste bepaling van (trend in) verspreiding mogelijk is.. Het aantal transecten zal dan verdicht moeten worden, zodat ook per provincie een robuuste bepaling van (trend in) verspreiding mogelijk is.
Daar waar NEM-VTT zich voornamelijk richt op niet-urbane gebieden, richt vleerMUS zich op urbane gebieden (zie Limpens et al. 2015, Hommersen et al. 2017, Schillemans et al. 2018, en Bijlage 2: NEM-VTT en vleerMUS). Deze methode is momenteel in ontwikkeling, en is gebaseerd op fietstransecten in en nabij bebouwde kom. De eerste resultaten laten zien dat de trefkans voor laatvliegers mogelijk te laag is, en dat een uitbreiding noodzakelijk kan zijn (zie 'trefkansen'). Deze methode kan tegelijkertijd worden ingezet voor de monitoring op populatieniveau i.h.k.v. gebiedsgerichte ontheffingen.

Voor onderzoek op kleinere schaal (e.g. goed overzichtelijke projectgebieden) i.h.k.v. ruimtelijke ontwikkelingen wordt momenteel veelal het vleermuisprotocol 2017 gevolgd. Het Vleermuis Vakberaad van het NGB en Zoogdiervereniging willen het protocol aanpassen voor toepassing in grotere projectgebieden. Het vleermuisprotocol is niet bedoeld voor integrale inventarisatie[5] maar voor

[5] Uit de begeleidende tekst van het vleermuisprotocol 2017:
Doel van het protocol
Het protocol heeft tot doel het belang van de functies van gebieden voor soorten vleermuizen effectief en efficiënt vast te stellen voor de Wet Natuurbescherming, wanneer door ingrepen en activiteiten effecten worden verwacht. Het is een hulpmiddel voor deskundige vleermuisonderzoekers en de beoordelaars van vleermuisonderzoek om te bepalen wat een juridisch redelijke onderzoeksinspanning is voor een specifieke

onderzoek bij het aanvragen van ontheffingen. Door een gedegen onderbouwing van de trefkansen van de verschillende methoden kan echter ook het vleermuisprotocol worden verbeterd, ook voor gebeidsgerichte inventarisaties.

Momenteel wordt tijdens onderzoek i.h.k.v. Wnb (inclusief gebiedsgerichte ontheffingen) al data verzameld omtrent het voorkomen van laatvlieger. Wanneer deze data in de NDFF beschikbaar komt en éénduidig interpreteerbaar is, zal dat het verspreidingsbeeld verder complementeren (zie ook Bijlage 4: Bestaande databronnen). Daarnaast worden laatvliegers ook gevonden en opgevangen door particulieren in het zg. 'opvangnetwerk' (zie Bijlage 4: Bestaande databronnen). Ontsluiting van deze data zal het verspreidingsbeeld verder kunnen complementeren. Ook slachtofferdata vanuit windparken kan bijdragen aan het verspreidingsbeeld.

Trefkansen

De verschillende methoden welke kunnen worden gehanteerd om laatvliegers waar te nemen verschillen in trefkans. De trefkansen van deze methoden zijn niet systematisch in beeld gebracht.

Het is nog niet duidelijk welke (combinatie van) methode(n) tot de hoogste trefkansen leidt. Daarom is momenteel ook niet duidelijk wat de meest (kosten)efficiënte methode is. Dit dient ook in de verschillende contexten van onderzoeken te worden bekeken. Een methode op kleine voor onderzoek op kleine schaal, kan op grote schaal niet effectief blijken (bijv. verspreidingsonderzoek i.h.k.v. een ruimtelijke ontwikkeling op kleine schaal versus een gebiedsbrede inventarisatie). Ook de onderzoeksvraag is van groot belang. Zo zal bij onderzoek voor een ruimtelijke ontwikkeling waarbij de vraag is of een soort of functie aan-/afwezig is, een andere onderzoeksopzet en –intensiteit benodigd zijn dan bij een onderzoek waarbij alle verblijfplaatsen van de laatvlieger integraal in kaart moeten worden gebracht (onderzoek naar het netwerk bijvoorbeeld).

Onderzoek naar trefkansen dient zich te richten op zowel het waarnemen van jagende/vliegende dieren als het vinden van verblijfplaatsen.

Het onderzoek naar de trefkansen van de verschillende methoden voor de verschillende gebruikte of te gebruiken onderzoeksmethoden vormt **Onderzoeksthema I trefkansen: zie Bijlage 5: Trefkansen.**

---

locatie…... *Het protocol geeft niet aan onder welke condities vleermuizen aanwezig kunnen zijn maar onder welke condities de aanwezige vleermuizen het best kunnen worden waargenomen.*
…In het bijzonder wanneer de aanwezigheid van gebiedsfuncties of soorten wordt uitgesloten, zou een onderzoek volgens het protocol als juridisch voldoende moeten worden aangemerkt. *Gezien de beperkte inspanning kan echter uit ander onderzoek altijd nog blijken dat er meer gebiedsfuncties of soorten aanwezig zijn…*

Reikwijdte van het protocol

De reikwijdte van het protocol is afgestemd op het vaststellen van gebiedsfuncties voor het *aanvragen van ontheffingen voor de Wet natuurbescherming*, op de beschikbaarheid van kennis en op het gebruik van de naar de stand van wetenschap en techniek gebruikelijke niet invasieve technieken.

3.2 Verblijfplaatsen

Verblijfplaatsen spelen een cruciale rol voor de overleving van de laatvlieger en de beschikbaarheid van goede functionele verblijfplaatsen voor de laatvlieger staat naar alle waarschijnlijkheid onder druk.

Voor vervolgonderzoek naar verschillende andere drukfactoren die niet direct op verblijfplaatsen inwerken (zie paragraven 3.3, 3.4 en 3.5) speelt het kennen van verblijfplaatsen ook een grote rol. Voor veel van dergelijk onderzoek is de kennis van locaties (en kenmerken) van verblijfplaatsen van groot belang. Ook daarom is het van belang verblijfplaatsen te kunnen lokaliseren (onderzoeksthema I: trefkansen) en karakteriseren.

Net als alle Nederlandse vleermuissoorten, leeft de laatvlieger in een netwerk van verblijfplaatsen. Voor de bescherming van de laatvlieger is daarom naast bescherming van de individuele verblijven, ook de bescherming van het netwerk belangrijk. Om het netwerk van een groep laatvliegers in kaart te kunnen brengen zijn allereerst efficiënte methoden nodig om de verschillende typen verblijven actief te kunnen lokaliseren (onderzoeksthema I: trefkansen). Door vervolgens de gegevens van onderzoeken samen te brengen kan in kaart worden gebracht hoe het netwerk van laatvliegers functioneert en hoe het effectief kan worden beschermd. Daarbij is meerjarig onderzoek noodzakelijk omdat de gebruikte fysieke verblijfplaatsen per jaar kunnen verschillen.

3.2.1 Kennislacunes zomerverblijven, niet zijnde kraamverblijven

Met 'zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven' worden zomerverblijven bedoeld waarin geen jongen worden geboren of gezoogd. Het betreft dan verblijven met mannetjes of mogelijk ook vrouwtjes die dat jaar geen jongen krijgen.

3.2.1.1 Kernproblemen

Het is onduidelijk hoe de locatie en aantallen van de niet-kraamverblijven zich verhouden tot de kraamverblijven en/of welke concrete locaties in het ene jaar wel als kraamverblijf worden gebruikt en in het andere wellicht niet. Uit buitenlandse literatuur is bekend dat laatvliegers vaak wisselen van verblijfplaats (o.a. Haarbusch 2003; Simon et al. 2004). Ook uit onderzoek in Nederland is – ten minste als ervaringsfeit - bekend dat laatvliegers vaak wisselen van verblijfplaatsen. Een kwantitatief overzicht ontbreekt echter. Voor het behoud van een functioneel netwerk van verblijfplaatsen (en voedsel en verbinding) mag worden aangenomen dat ook de zomerverblijven een belangrijke rol spelen. Inzicht in die rol van zomerverblijven – kwantitatief en kwalitatief - is daarom cruciaal.

De verscheidenheid van dit type verblijfplaats is in grote lijnen bekend (bijv.in spouwmuren, onderdak pannen en achter boeiboorden), maar (kwalitatieve en kwantitatieve) functionele eisen t.a.v. bv. microklimaat (bv. warmtecapaciteit/-

stabiliteit/snelheid van temperatuurveranderingen, in en max temperaturen, idem voor luchtvochtigheid[6]), volume, licht/donker et cetera zijn niet bekend, en zeker niet tot op het detailniveau dat nodig is voor effectieve compensatie.

Dat leidt tot de volgende – fundamentelere - onderzoeksvragen:

1) Worden zomerverblijven/niet-kraamverblijven in de regel door één of meerdere dieren bezet?
2) Is er daarbij een verschil tussen de geslachten en perioden van het seizoen?
3) Gebruiken vrouwtjes ook niet-kraamverblijven?
4) Hoeveel niet-kraamverblijven worden door een kraamgroep (dus mannetjes én evt. vrouwtjes) bezet gedurende een zomerseizoen? Welk aandeel van het totale netwerk maken zij uit?
5) Wat zijn de (kwalitatieve/kwantitatieve) fysieke kenmerken van de niet-kraamverblijven irt type verblijfplaats en de functionele eisen aan die verblijfplaats?

3.2.1.2 Onderzoek

Voor de onderzoeksvragen m.b.t. de verblijfplaatsen is het van belang dat het gebruik van verblijfplaatsen binnen een netwerk gedurende één zomerseizoen simultaan in beeld wordt gebracht om zodoende het gebruik over één seizoen te kennen. Daarom is of herhaling van onderzoek binnen een zomerseizoen noodzakelijk of moeten individuele dieren langere tijd per seizoen gevolgd worden.

Het is zeker niet uit te sluiten dat de kenmerken van het netwerk van de niet-kraamverblijven verschillen tussen verschillende landschappen, daarom dient het onderzoek in verschillende landschappen te worden uitgevoerd. Teneinde de verschillende onderzoeken op verschillende locaties te kunnen vergelijken en tezamen te kunnen analyseren, dienen de verschillende onderzoeken aan dezelfde voorwaarden te voldoen.

Vleermuizen gebruiken verblijfplaatsen niet alleen voor onderdak en veiligheid, maar ook voor hun energiemanagement. Warmte instraling van de zon, warmte lekkage vanuit een gebouw, de warmtecapaciteit, de temperatuurstabiliteit, de buffering tegen opwarmen en afkoelen en de beschikbaarheid van temperatuurgradiënten spelen allemaal een rol. De minimale eisen aan een verblijf hangen daarbij ook af van de hoeveelheid voedsel die er in de (directe) omgeving beschikbaar is. Bij een hogere voedselbeschikbaarheid kan de vleermuis zich kosten op een ander punt veroorloven. Ook dit betekent dat eigenschappen van concrete verblijfplaatsen in de context van het landschap en specifiek de voedselsituatie moet worden geïnterpreteerd.

[6] Vleermuizen gebruiken verblijfplaatsen niet alleen voor onderdak en veiligheid, maar ook voor hun energiemanagement.

Dit vormt **onderzoeksthema IIa: Verblijfplaatsen**. Verschillende methodieken voor het lokaliseren van verblijfplaatsen, met randvoorwaarden, toepasbaarheid in verschillende contexten en voor- en nadelen van de methoden worden beschreven in Bijlage 6: Verblijfplaatsen lokaliseren. En de op te nemen kenmerken van de verblijven zijn gegeven in Bijlage 7: Verblijfplaatskenmerken.

3.2.2 Kraamverblijven

3.2.2.1 Kernproblemen

In praktische zin lopen veel vragen m.b.t. de kraamverblijven parallel aan de vragen m.b.t. de zomerverblijven/niet-kraamverblijven.

Het is niet duidelijke hoe locaties en aantallen van kraamverblijven binnen een netwerk zich verhouden tot bv. het landschap (kwantiteit woon- en voedselhabitat) en wat de dynamiek in gebruik is tussen de seizoenen en jaren. Zoals reeds genoemd is er een in ieder geval een dynamisch gebruik van de verblijfplaatsen c.q. wordt er veel verhuisd. Kwantitatief is het echter niet in beeld. Voor het behoud van een functioneel netwerk is het zeer aannemelijk dat kraamverblijven een belangrijke rol spelen. Inzicht in die rol – kwantitatief en kwalitatief - is cruciaal.

De verscheidenheid is in grote lijnen bekend en vergelijkbaar met de zomerverblijven (bijv.in spouwmuren, onder dakpannen en achter boeiboorden). En ook bij de kraamverblijven zijn de (kwalitatieve en kwantitatieve) functionele eisen t.a.v. bv. microklimaat (bv. warmtecapaciteit/-stabiliteit/snelheid van temperatuurveranderingen, in en max temperaturen, idem voor luchtvochtigheid), volume, licht/donker et cetera zijn niet bekend, en zeker niet tot op het detailniveau dat nodig is voor effectieve compensatie. Er mag worden aangenomen dat de eisen specifieker en zwaarder zullen zijn dan de eisen aan verblijven van potentieel minder belang. Tegelijk is onduidelijk of locaties die het ene jaar als zomerverblijf worden gebruikt, in een ander jaar, bij andere weersomstandigheden, juist niet het belangrijke kraamverblijf kunnen zijn.

Dat leidt tot de volgende – fundamentelere - onderzoeksvragen:

1) Is er een methode (te ontwikkelen/verbeteren) om kraamverblijven gericht op te sporen?
6) Hoeveel kraamverblijven worden door een kraamgroep (dus vrouwtjes én evt. mannetjes) bezet gedurende een zomerseizoen, en in de loop- van meerdere jaren? Welk aandeel van het totale netwerk maken zij uit?
2) Worden kraamverblijven altijd en alleen als kraamverblijf gebruikt?
3) Wat zijn de (kwalitatieve/kwantitatieve) fysieke kenmerken van de kraamverblijven irt het type verblijfplaats (zolder, spouwmuur, etc.) en de functionele eisen aan dit type verblijfplaats?
4) Hoe verschillen deze van bv. zomerverblijven/niet-kraamverblijven?

3.2.2.2 Onderzoek

De randvoorwaarden en methodes van belang voor onderzoeksmethoden voor kraamverblijven zijn in grote lijnen dezelfde als voor zomerverblijven/niet kraamverblijven. De verschillen worden gegeven in Bijlage 6: Verblijfplaatsen lokaliseren.

3.2.3 Paar- en winterverblijven

3.2.3.1 Kernproblemen

Van soorten als bv. gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis of rosse vleermuis specifieke paarverblijven – een door een (territoriaal) mannetje bezet verblijf waar vrouwtjes naar toe worden gelokt en waarin gepaard wordt – gevonden. Andere soorten zwermen bv. bij winterverblijven en balts en paren vindt in die periode in en bij die verblijven plaats.

Specifieke paarverblijven van de laatvlieger zijn niet bekend. Tijdens de zwermfase bij de winterverblijven worden laatvliegers alleen incidenteel waargenomen. Er is informatie over het bezoeken van de kraamverblijven laat in het seizoen door mannetjes en het optreden van paringen in die verblijven. In hoeverre die laatste strategie – bezoeken kraamverblijven – de, of de enige strategie is van de laatvlieger is niet bekend.

Paarverblijven, hun kenmerken en eisen van de soort aan zulke verblijven, evenals eventuele knelpunten m.b.t. paarverblijven zijn een blinde vlek. Het is van zeer groot belang te onderzoeken of er knelpunten zijn.

Dat leidt tot de volgende – fundamentelere - onderzoeksvragen:

1) Zijn er specifieke paarverblijven voor de soort? Is er een methode te ontwikkelen om deze gericht op te sporen?
2) Als er specifieke paarverblijven zijn, wat zijn dan de (kwalitatieve/kwantitatieve) fysieke kenmerken van deze verblijven irt het type verblijfplaats (zolder, spouwmuur, etc.) en de functionele eisen aan dit type verblijfplaats? Zijn er specifieke kenmerken die maken dat een als kraamverblijf gebruikt verblijf ook wordt/kan worden gebruikt als paarverblijf?
3) Worden kraamverblijven in de herfst bezocht en is dat de locatie waar gepaard wordt?
4) Welk aandeel van het totale netwerk maken de paarverblijven uit?

Laatvliegers zijn in heel Europa, vanuit de wintertellingen van de ‘klassieke ‘onderaardse of grondgedekte winterverblijven’ slechts als incidentele waarnemingen van meestal individuen bekend. Bij sloop van gebouwen in de winter worden incidenteel wederom individuen gevonden. In langdurige geluidsopnames bij massa-winterverblijven van de gewone dwergvleermuis worden slechts af en toe ook laatvliegers zwermend opgenomen en ook dan slechts individuen of enkele dieren.

Er is een studie (van 't Hoof et al 2018) die van enkele met een zender in de herfst gevolgde dieren liet zien dat deze dieren allen individueel een huis opzochten waar mogelijk overwinterd werd.

Op zulke uitzonderingen na, en zeker in vergelijking met veel andere soorten, is er van de overwintering van de laatvlieger, of van het type verblijf daar daartoe gebruikt wordt, en welke kenmerken een verblijf geschikt maken, in feite niets bekend.
Het is niet concreet bekend, maar het ligt zeer voor de hand dat als gevolg van de werkzaamheden t.b.v. reductie van CO2 uitstoot, de (winter-) verblijfplaatsen van de soort in gebouwen gevaar lopen te verdwijnen en dat daarbij ook een slachtofferrisico optreedt.
Onderzoek naar de winterverblijfplaatsen is van uiterst groot belang.

Dat leidt tot de volgende – fundamentelere - onderzoeksvragen:

1) Zijn er specifieke winterverblijven voor de soort? Is er een methode te ontwikkelen om deze gericht op te sporen?
2) Als er specifieke winterverblijven zijn, wat zijn dan de (kwalitatieve/kwantitatieve) fysieke kenmerken van deze verblijven irt het type verblijfplaats (zolder, spouwmuur, etc.) en de functionele eisen aan dit type verblijfplaats? Hoe kunnen we die omzetten in effectieve compensatie? Hoe kunnen we de effectiviteit van die maatregel monitoren en er van leren?
3) Wordt een (winter)verblijf gedurende de hele winter als winterverblijf gebruikt, of wordt er bij bv. koudere perioden gewisseld naar andere (beter tegen de kou bestendige) verblijven?
4) Gebruiken laatvliegers, hebben laatvliegers behoefte aan een netwerk van winterverblijven? Welk aandeel van het totale netwerk (van verschillende functionele verblijven) maken zij uit?

3.2.3.2 Onderzoek

De randvoorwaarden van belang voor onderzoeksmethoden voor kraamverblijven zijn in grote lijnen dezelfde als voor zomerverblijven/niet kraamverblijven. De periode van onderzoek verschilt uiteraard wel (zie Bijlage 6: Verblijfplaatsen lokaliseren).

In tegenstelling tot zomer-, kraamverblijven is er geen goede methode voorhanden om winter- of paarverblijven te herkennen tijdens veldwerk aan de hand van gedrag van laatvliegers (in het Vleermuisprotocol is hiervoor dan ook geen werkwijze voor opgenomen). Hierdoor worden in onderzoeken ten bate van de Wnb winter- en paarverblijven mogelijk over het hoofd gezien.

Daarom is het uiterst noodzakelijk om wanneer winter- en paarverblijven zijn gelokaliseerd ter plaatste te onderzoeken hoe deze verblijven te herkennen zijn tijdens onderzoek ten bate van de Wnb. Monitor verblijven op activiteit gedurende het gehele jaar en gedurende gehele nachten. Automatische Batdetectoren kunnen hiervoor worden ingezet. Zodra activiteit wordt

vastgesteld, onderzoek dan ter plaatse het gedrag door middel van warmtebeeldcamera’s en batdetectoren. Hieruit kan vervolgens een werkwijze voor in het Vleermuisprotocol worden gedefinieerd.

Dit vormt onderzoeksthema IIb: herkenning paar- en winterverblijven

3.3 Voedsel en voedselhabitat

3.3.1 Kernproblemen

Bij vleermuizen kan bij voedselhabitat gedacht worden aan de productiviteit van dat landschap (diversiteit, kwantiteit en continuïteit in het seizoen) in termen van aanbod aan prooien. Daarnaast is het van belang dat de prooien in het landschap bij verschillende opstandigheden daadwerkelijk kunnen vliegen of zwermen zodat het landschap c.q. de prooien ook bejaagbaar zijn. Voor prooi en predator zal er een mate van beschutting tegen wind, neerslag en (kunst)licht nodig zijn.

Van de laatvlieger is bekend dat de soort grotere prooidieren selecteert, zoals bv. allerlei kevers (waaronder rozenkevers, meikevers, junikevers) (o.a. Haarbusch 2003, Cato et al. 1996, Robinson & Stebbings 1997). Dit zijn ook soorten welke in fruitteelt en bosbouw tot schade leiden. En dit zijn ook soorten welke leven in koeienvlaaien en andere vormen van mest op het land.

Dat leidt tot de volgende – fundamentelere - onderzoeksvragen:

1) Wat is het voedsel van de laatvlieger, wat zijn de prooisoorten die door de laatvlieger worden gegeten? Eventueel kan worden uitgegaan van het voedselspectrum zoals bekend uit literatuur. Echter dit spectrum is niet noodzakelijkerwijze hetzelfde spectrum als voor laatvliegers in Nederland
2) Wat is het landschapsgebruik c.q. het geselecteerde voedselhabitat (kwalitatief en kwantitatief) wat betreft foerageergebieden en zijn daarin 'essentiële foerageergebieden' te herkennen?
3) Hoe is het gesteld met het aanbod aan de geprefereerde prooien?
4) Hoe reageert de laatvlieger op de- natuurlijke - dynamiek in kwaliteit en kwantiteit van het voedselhabitat.
5) Hoe reageert de laatvlieger op de – door de mens veroorzaakte - dynamiek in kwaliteit en kwantiteit van het voedselhabitat.
   Wat is het effect van gebruik van pesticiden en ontwormingsmiddelen in de land- en bosbouw op het aanbod en daarmee indirect op de soort?
6) Wat zijn de effecten van de bejaagbaarheid van het landschap (beschutting prooi, zodat die er vliegt, beschutting predator, zodat die er effectief kan jagen)

3.3.2 Onderzoek

Voor analyse van het dieet van laatvliegers is het verzamelen van faeces een voorwaarde. Wanneer verblijfplaatsen zijn gelokaliseerd kan vervolgens faeces worden verzameld. Voor identificatie van prooisoorten of –groepen is DNA-barcoding zeer geschikt. Echter dit geeft geen goed inzicht in de relatieve verdeling over de verschillende prooien in het dieet van laatvliegers. Daarvoor zal het noodzakelijk zijn prooiresten uit faeces te verzamelen.
Met faeces kan ook een indruk worden verkregen of chemische belasting optreedt. Daarvoor is echter ook onderzoek aan dieren zelf noodzakelijk. Dit kan door (haren van) gevangen dieren te analyseren.

Het is van groot belang dit type onderzoek gedurende de verschillende seizoenen, c.q. door het hele jaar heen te doen en in samenwerking met entomologen en toxicologen.

Wanneer de dieetsamenstelling bekend is, kan vervolgens gefocust worden op – de abundantie en maatregelen t.b.v. van - de prooien zelf. Hiervoor is samenwerking met entomologen noodzakelijk. Dit is niet verder uitgewerkt in dit rapport. Het voorkomen van de belangrijkste prooisoorten en de trend daarvoor is daarbij een belangrijke onderzoeksvraag.

Landgebruik van laatvliegers in relatie tot voedsel, kan enerzijds door telemetrieonderzoek worden bepaald en anderzijds door akoestische waarnemingen en langdurige geautomatiseerde akoestische metingen.
Het telemetrieonderzoek kan onderdeel uitmaken van onderzoek naar verblijfplaatsen. Tijdens dergelijk onderzoek worden dieren langere tijd gevolgd, waardoor ook landgebruik in kaart kan worden gebracht.
Door transecten op gestandaardiseerde manier herhaald af te leggen gedurende het gehele actieve seizoen van laatvliegers gedurende meerdere jaren (conform NEM-VTT of vleerMUS), worden ook de gebieden in kaart gebracht waar laatvliegers veel activiteit vertonen. Het verdient de aanbeveling om op locaties waar veel activiteit van laatvliegers wordt waargenomen te vergelijken met locaties in de directe omgeving met het oog op het voorkomen van prooien. Ook hiervoor is samenwerking met entomologen een vereiste.
Dit vormt het onderzoeksthema III: voedselvoorziening.

3.4 Verbindend habitat

3.4.1 Kernproblemen

De laatvlieger geldt – zeker jagend - als soort van het half open tot openlandschap. De soort kan dan ook jagend – 1–25 m - boven open weiland of boven water worden waargenomen. De open landschappen worden ook zonder duidelijke geleidende structuren overgestoken. Het lijkt dan ook zo te zijn dat de soort voor vliegroutes weinig afhankelijk is van verbindende structuren. Toch kan bv. in situaties met hogere windsnelheden boven water de ruige dwergvleermuis daar nog jagend worden waargenomen op momenten dat de laatvlieger dan al verdwenen is, hetgeen aangeeft dat laatvliegers niet zondermeer in alle omstandigheden jagen in open landschap. En ook worden houtwallen en lanen door laatvliegers op vliegroute als verbindende structuur gebruikt.

1) In hoeverre, bij welke landschappelijke structuur en onder welke omstandigheden is de beschikbaarheid van verbindende landschap van belang voor de laatvlieger.
2) Kan er sprake zijn van een knelpunt, en onder welke omstandigheden?
3) Wat is daarbij de rol van (kunst)licht / ervaren predatie-risico?

3.4.2 Onderzoek

Bij onderzoek naar voedselbeschikbaarheid en verblijfplaatsen kunnen ook de (gebruikte) landschapsstructuren in kaart worden gebracht.

Door een selectie te maken van de verbindingsroutes zoals waargenomen tijdens andere onderzoeken kunnen vervolgens verschillende typen verbindingsroutes worden geselecteerd en in meer detail worden onderzocht. **Dit vormt het onderzoeksthema IV: verbindingsroutes** (zie ook Bijlage 8: Verbindingsroutes).

3.5 Toekomstperspectief

Het uiteindelijke doel van alle onderzoeken is dat het toekomstperspectief gunstig is of wordt voor de laatvlieger (naast inzicht in de SvI). Daarom ligt de focus in de volgende paragraven op de kernproblemen en maatregelen die naar verwachting van groot belang zijn voor een gunstig toekomstperspectief voor de laatvlieger.

3.5.1 Kernproblemen

1) Hoe het aanbod aan verblijfplaatsen te vergroten? Natuurinclusief bouwen en effectieve compensatie beiden goede mogelijkheden. Echter wat zijn de (kwalitatieve/kwantitatieve) fysieke kenmerken van de verschillende functionele verblijfplaatsen en de functionele eisen aan die specifieke verblijfplaats i.r.t. het fysieke type verblijfplaats (muurspouw, daklijst, zolder et cetera.)? Hoe kunnen we die omzetten in effectieve compensatie en natuurinclusieve bouw?
2) Wat is het effect van de energie-transitie? Wat is de correlatie en overlap (kwalitatief en kwantitatief) van als verblijfplaats gebruikte gebouwen en de (noodzaak tot) aanpassing/kans dat isoleren zal gaan gebeuren van die gebouwen t.b.v. CO2 reductie? Leidt die relatie tot een risico voor de verblijfplaatsen van de laatvlieger en/of de dieren zelf? Is er een beeld te schetsen van het tempo waarin die gebouwen worden aangepast, of de daadwerkelijke planning van die activiteiten, en daarmee van het tempo waarin deze drukfactor zich ontwikkelt?
3) Kennen we de samenhang tussen de verschillende onderdelen van een functioneel leefgebied (netwerk) voldoende om effectieve mitigatie en compensatie te creëren?
4) Hoe het aanbod aan voedsel te verbeteren? Van maatregelen waarvan gedacht wordt dat deze positief zijn voor het voedselaanbod in de land- en bosbouw, is het effect nog niet voldoende bekend. Denk hierbij aan maatregelen zoals creëren van akkerranden, kleinschalige landschappen behouden/creëren, biologische bestrijding door faciliteren predatoren, dood hout laten liggen en gekapte boomstammen langer in bos opslaan, natuurlijke begrazing – zonder ontworming – en natuurlijker grasland beheer.
5) Hoe kunnen we de bebouwde kom als integraal leefgebied behouden? Naast het aanbod aan verblijfplaatsen is de ruimtelijke omgeving van verblijfplaatsen ook van belang. Wat kunnen we doen om groene structuren in de bebouwde kom te behouden en eerder te laten toenemen? Wat kunnen we doen om inbreiden en uitbreiden zo te doen dat er ook groene structuren worden ontwikkeld, dat er natuurinclusief in de brede zin van het woord wordt gebouwd en ingericht? Wat kunnen we doen om groene structuren in de bebouwde kom vleermuisvriendelijk te verlichten?

3.5.2 Maatregelen

Uit de verschillende onderzoeksthema's volgen de maatregelen die genomen zouden kunnen worden om de kernproblemen of –vraagstukken voor het toekomstperspectief op te lossen. Hierbij vormt onderzoeksthema I: trefkansen een randvoorwaarde. Echter de input die nodig is voor dat onderzoeksthema komt –deels- uit ook de onderzoeken i.h.k.v. de overige onderzoeksthema's.

1) Wanneer de kenmerken van de verschillende verblijfplaatsen en de onderlinge samenhang bekend zijn (zie hoofdstuk 3, onderzoeksthema II: verblijfplaatsen), kunnen gericht (gebouw- of vleermuiskast)ontwerpen worden gerealiseerd. Dit dient in samenwerking met de bouwsector te worden gedaan.
2) Als eenmaal de kenmerken van de verschillende verblijfplaatsen en de onderlinge samenhang bekend zijn (onderzoeksthema IIa: verblijfplaatsen, IIb: paar- en winterverblijven en onderzoeksthema IV: verbindingsroutes) kan op basis daarvan een inschatting worden gemaakt in hoeverre deze gebouwen in aanmerking komen voor transitie en daarmee wat de impact van de energietransitie is.
3) Wanneer de onderdelen van het leefgebied inzichtelijk zijn (onderzoeksthema's IIab, III en IV), kunnen maatregelen in samenhang worden genomen.
4) Over het algemeen kan de effectiviteit van de maatregelen ter verbetering van het leefgebied voor laatvliegers worden onderzocht door middel van een before-after onderzoek naar activiteit van of gebruik door laatvliegers. Ook is het mogelijk een onderzoeksopzet te volgen waarbij de activiteit van of gebruik door laatvliegers simultaan wordt onderzocht in gebieden waar geen en waar wel maatregelen zijn getroffen. De voorkeur heeft de combinatie van beide. Om effectief de activiteit van of gebruik door laatvliegers te kunnen onderzoeken is het noodzaak dat de trefkansen van de verschillende methoden om laatvliegers waar te nemen bekend zijn (zie paragraaf 3.1.2, onderzoeksthema I: trefkansen). Tevens dienen in deze onderzoeken ook de beschikbare prooi direct gemeten te worden. Uit deze onderzoeken volgt wat de efficiënte maatregelen zijn en deze kunnen vervolgens gericht worden toegepast
5) De vormgeving van de bebouwde kom is het domein van de planologie. Daarom is het noodzakelijk om in samenwerking met planologen mogelijkheden op te zoeken om de in de (landschaps)plannen ruimte te creëren voor laatvliegers.

4 Literatuurlijst

4.1 Referenties

Broekmeyer, M.E.A., M.H.C. van Adrichem, R. Pouwels en R. Jochem, 2015. Soortmanagementplannen en de Habitatrichtlijn; Ruimtelijke onderbouwing duurzaamheid populaties Gewone dwergvleermuis. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2608. 46 blz.; 8 fig.; 5 tab.; 29 ref.

ETC-BD, 2011. Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive - explanatory notes and guidelines for the period 2007-2012.

Haarbusch, C., 2003. Aspects of the ecology of Serotine bats (Eptesicus serotinus, Schreber 1774) in contrasting landscapes in Southwest Germany and Luxembourg. - PhD thesis at the University of Aberdeen (Saarbrücken), 217pp.

Hommersen, V.J.A., E.A., Jansen, H.J.G.A. Limpensen M.J. Schillemans. 2017. Pilot vleerMUS - Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen, Utrecht 2016. Rapport 2016.059. Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Hoof, P.H. van, T.P. Molenaar & P. Lemmers, 2018. Telemetrisch onderzoek laatvlieger Castenray. Onderzoek naar verblijfplaatsen en activiteit in het najaar van 2017. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen / Regelink Ecologie & Landschap, Mheer

Limpens, H.J.G.A., 2019. Gegevens vleermuizen. pp 16-25. in: Norren, van E. (red.), 2019. Staat van instandhouding Gelderland. Factsheets voor 24 soorten in Gelderland. Rapport 2019.09. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Limpens, H.J.G.A. & A. Roschen, 1996. Bausteine einer systematischen Fledermauserfassung, Teil 1: Grundlagen. - Nyctalus (N.F.) 6, Heft 1, S. 52-60.

Limpens, H.J.G.A. & A. Roschen, 2002. Bausteine einer systematischen Fledermauserfassung. Teil 2 - Effektivität, Selektivität, und Effizienz von Erfassungsmethoden. Nyctalus (N.F.) 8/2:155-178.

Limpens, H.J.G.A. & L.S.G.M. Verheggen, 2000. Ekologische Kapitaal Index Zoogdieren. Haalbaarheidsstudie naar referentiewaarden voor zomerpopulaties van vleermuizen. VZZ rapport 2000.04, in opdracht van het RIVM. 34 pp.

Limpens, H.J.G.A. & M.J. Schillemans, 2016. SVI voor vleermuizen bepalen in concreet plangebied - methodiek voor staat van instandhouding. - TOETS 01 16 P.28-31. + web-artikel 11pp.

Schillemans, M.J., Hommersen, V.J.A., B. Verboom, E.A. Jansen & H.J.G.A. Limpens. 2018. Pilot vleerMUS - Meetnet Urbane Soorten voor vleermuizen, Utrecht 2017. Rapport 2018.17 Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Simon, M., S. Hüttenbügel & S. Smit-Viergutz. 2004. Ecology and conservation of bats in villages and towns. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bades Godesberg.

Zoogdiervereniging VZZ, 2007. Basisrapport voor de Rode Lijst Zoogdieren volgens Nederlandse en IUCN-criteria. VZZ rapport 2006.027. Tweede, herziene druk. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.

5 Bijlages

Bijlage 1: Staat van Instandhouding
Bijlage 2: NEM-VTT en vleerMUS
Bijlage 3: Uitvliegtellingen
Bijlage 4: Bestaande databronnen
Bijlage 5: Trefkansen
Bijlage 6: Verblijfplaatsen lokaliseren
Bijlage 7: Verblijfplaatskenmerken
Bijlage 8: Verbindingsroutes

Bijlage 1: Staat van Instandhouding

Staat van Instandhouding
De SvI werkt met een aantal combinaties van parameters, die in feite de levensvatbaarheid van de populatie beschrijven:
a) grootte en trend van de populatie,
b) grootte en trend van de range, inclusief voorkomen en verspreiding,
c) grootte en trend van het leefgebied of habitat, en
d) kwaliteit en trend in kwaliteit van het habitat.
Trend gaat daarbij enerzijds over de ontwikkeling van de populatie zoals die blijkt uit de waarden van de parameters vanuit het verleden tot het heden, maar anderzijds ook over de te verwachten ontwikkeling, ofwel het toekomstperspectief. Afhankelijk van de gemeten waarden versus de daaraan gestelde grenswaarden vanuit de Habitatrichtlijn, is een SvI op een gegeven moment gunstig of niet gunstig.

De SvI wordt bepaald aan de hand van een aantal SvI-indicatoren, ic. de waarden van een aantal parameters waarmee de levensvatbaarheid van een populatie kan worden benaderd. Beschikbaarheid van data m.bt. de SvI-indicatoren, beschikbaarheid van SvI-data is voor het kunnen bepalen van de SvI van een soort van groot belang.

De SvI op landelijk niveau is van belang voor de habitatrichtlijnrapportage van Nederland aan Europa. Op kleiner bv. provinciaal schaalniveau is de SvI van belang om richting te kunnen geven aan het actieve soortbeleid. De analyse voor het bepalen van een SvI (o.a. Broekmeyer et al. 2015; ETC-BD 2011; Limpens & Schillemans 2016) geeft immers inzicht welke onderdelen gunstige dan wel ongunstig werken voor de SvI, en daarmee op welke onderdelen actief soortenbeleid zich (prioritair) zou moeten richten.

Populatiegrootte en –trend
Er bestaat– zoals in de inleiding is aangegeven - anekdotische informatie welke een achteruitgang van de laatvlieger suggereert en die resulteerde in een classificatie als ‘kwetsbaar’ in de rode lijst van 2005 (Zoogdiervereniging VZZ 2007).

Uit de analyses voor de habitatrapportage 2018[7] bleek dat er geen feitelijke landelijke trend- of populatiegrootte bekend is voor de laatvlieger. En dat de populatiegrootte- en trend als ‘onbekend’ moet worden beschouwd.

In het kader van het meetprogramma NEM-VTT, wordt trenddata wel verzameld maar deze is nog niet voldoende robuust. In het NEM-VTT wordt van jaarlijks herhaalde metingen van de relatieve activiteit een trend afgeleid voor de populatieontwikkeling. De verwachting is dat binnen afzienbare tijd de populatietrend op landelijk niveau vast te stellen is met voldoende robuustheid.

Of dat op een lager schaalniveau – bv. het schaalniveau van de provincie - dan ook mogelijk is, is nog niet duidelijk.

[7] De officiële habitatrichtlijnrapportage is nog niet gepubliceerd.

Verdichting van het meetnet en/of gebruik maken van meetnetten op kleinschaliger niveau zou het mogelijk moeten maken ook op provinciaal niveau een populatietrend te kunnen gaan bepalen.

Een schatting van het (absolute) aantal dieren (populatiegrootte) wordt –binnen het NEM- niet nagestreefd.

Voorkomen en verspreiding en trend in de verspreiding

Systematisch onderzoek naar voorkomen en verspreiding van een soort zou gericht zijn op het vaststellen van, dan wel uitsluiten van voorkomen van de soort bv. binnen een gekozen gridcel (Limpens & Roschen 1996, 2002). Het ideaalbeeld zou zijn dit van elke gridcel vast te stellen. In de praktijk worden ook (losse) waarnemingen uit onderzoek dat niet feitelijk gericht is op de verspreiding in het gegevensbestand en het verspreidingsbeeld opgenomen. Wanneer tegelijk gericht systematisch onderzoek naar voorkomen en verspreiding ontbreekt, leidt dit tot een scheef beeld van de verspreiding in de beschikbare data.

Uit de analyses voor de habitatrapportage 2018 bleek dat de verspreidingsrange min of meer gelijk wordt geacht aan de 'favourable reference range' (op 10x10km schaal). Een trend kan echter niet worden afgeleid door gebrek aan robuuste data. Hierbij is reeds rekening gehouden met het feit dat de waarnemingsdichtheid de laatste jaren is toegenomen, waardoor een waarnemerseffect zal zijn opgetreden. Tegelijk was en is de toegenomen effort door onderzoek voor Ffwet/Wnb niet gericht op vaststellen van de verspreiding. Veranderingen in aantallen waargenomen dieren en/of het 'beeld van de verspreiding', in positieve dan wel negatieve zin, weerspiegelen dan ook waarschijnlijk geen daadwerkelijke veranderingen.

Binnen het NEM is er actueel geen meetprogramma specifiek gericht op voorkomen en verspreiding van de laatvlieger. Data welke wordt verzameld in het kader van de meetprogramma's van het NEM (NEM-VTT, NEM Zoldertellingen vleermuizen en NEM Wintertellingen vleermuizen) en losse data (waarnemingen via waarneming.nl en telmee.nl) worden natuurlijk wel opgenomen in de databank als waarneming van 'voorkomen van de soort'.

Zodoende is er over het voorkomen van de laatvlieger, op groter schaalniveau (10x10 km) een redelijk beeld – zij het ook met witte vlekken – en is dit beeld minder volledig naarmate er gekeken wordt naar kleinere schaalniveaus (atlasblok/5x5 km, 1x1 km, 100x100m, puntlocaties) of naar specifiekere kwaliteiten van het voorkomen b.v. voorkomen van verblijfplaatsen van de soort t.o.v. voorkomen van soort (Limpens & Roschen 1996, 2002).

Systematisch onderzoek naar voorkomen en verspreiding, aangevuld met verdichting van het meetnet en/of gebruik maken van meetnetten op

kleinschaliger niveau zou het mogelijk moeten maken op ook op provinciaal niveau volledig beeld van de verspreiding en een trend in de verspreiding te kunnen gaan bepalen.

Verblijfshabitat
Uit de analyses voor de habitatrapportage 2018 bleek dat concrete gegevens (aantallen van, voorkomen/verspreiding van, functionele eisen aan, aantallen individuen in) ontbreken dan wel niet systematisch worden verzameld. Verblijfhabitat voor de laatvlieger bestaat uit verschillende typen verblijfhabitat met verschillende functies: zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven, zomerverblijven, winterverblijven en paarverblijven. Er is binnen het NEM geen specifiek meetprogramma gericht op verzamelen van data m.b.t. verblijven of de verschillende verblijfstypen.

Verblijven worden vooral 'ontdekt' tijdens onderzoeken in het kader van Wnb, en dan soms wel en soms niet (veelal afhankelijk van opdrachtgever) doorgegeven via waarneming.nl of telmee.nl. Daarnaast worden er verblijven ontdekt in het kader van vrijwilligerswerk door provinciale werkgroepen en/of in het kader van de zogenaamde 'klachtenafhandeling'.

De standaard onderzoeksmethoden zijn tijdrovend (en daarmee kostbaar) en het is niet duidelijk of zij wel effectief genoeg zijn[8]. De trefkans van de gevolgde methoden is niet bekend. Zodoende zijn data over voorkomen van verblijven slechts fragmentarisch bekend. Er is geen land- of provinciaal dekkend beeld.

Hoewel uit het buitenland de functionele kenmerken van laatvliegerverblijven meer systematisch zijn onderzocht (o.a. Haarbusch 2003, Simon et al. 2004), ontbreekt in Nederland een overzicht.

Voor winterverblijven is geen standaardmethode voorhanden om deze actief te ontdekken, mede omdat nog niet of nauwelijks bekend is waar (en hoe) laatvliegers overwinteren. In de klassieke winterverblijven (mergelgroeves, forten, ijskelders e.d.) wordt de soort slechts sporadisch waargenomen.

Zodoende kan nog niet met grote zekerheid worden bepaald of verblijven en welk functioneel type verblijven onder druk staan. Mede gelet op de ontwikkelingen in het kader van de energietransitie kan niet worden uitgesloten dat alle typen verblijven onder druk staan.

Omdat er geen goed zicht is op de verblijven en aan welke kenmerken (van verblijf en omgeving) zij moeten voldoen, zijn geen standaard mitigerende en/of compenserende maatregelen bekend en is onvoldoende duidelijk of gebruikte maatregelen wel ecologisch effectief zijn.

[8] Kunnen alle aanwezige verblijfplaatsen gevonden worden via de gevolgde methoden? Wat is de trefkans en wat is de invloed van het type verblijf en de aantallen dieren in een verblijf?

Voedselhabitat
Uit de analyses voor de habitatrapportage 2018 bleek dat gegevens ontbreken. Er is geen specifiek meetprogramma binnen het NEM hiervoor.
Als relatieve grote vleermuis, bestaat het voedselspectrum van de laatvlieger – ten minste voor een belangrijk deel - ook uit grotere insecten. Deze insecten (zoals kevers) komen ook en soms zelfs juist, voor in agrarisch landschap. Met de intensivering van de landbouw en het gebruik van chemische bestrijdings- en ontwormingsmiddelen kan niet worden uitgesloten dat juist deze voedselbron minder of zelfs onbeschikbaar is geworden voor laatvliegers.
De teruggang van insecten zoals recent steeds duidelijker is geworden kan voor de laatvlieger al snel een knelpunt gaan betekenen.

Hoewel uit het buitenland de functionele kenmerken van laatvliegerverblijven meer systematisch zijn onderzocht (o.a. Catto et al. 1995, 1996, Robinson & Stebbings 1996, Haarbusch 2003), ontbreekt deze informatie uit Nederland.

Verbindingshabitat
Uit de analyses voor de habitatrapportage 2018 bleek dat gegevens ontbreken. Er is geen specifiek meetprogramma binnen het NEM hiervoor.

Laatvliegers zijn - in verhouding tot sommige andere soorten – voor hun verplaatsingen door het landschap weinig gebonden aan landschapsstructuren en aangenomen wordt dat zij daardoor relatief weinig hinder ondervinden van onderbrekingen in lijnvormige elementen en/of verstoring daarvan door bijvoorbeeld verlichting.
Specifiek onderzoek hiernaar is –in Nederland- nog niet bekend.
Dat neemt niet weg dat ze landschappelijke structuren wel volgen tijdens het foerageren.

Toekomstperspectief
Uit de habitatrapportage 2018 blijkt dat harde gegevens ontbreken.
Wel wordt geconstateerd dat het toekomstperspectief voor zowel populatie, verspreiding als habitat als 'slecht' moet worden geïnterpreteerd.
De belangrijkste drukfactoren en bedreigingen zijn:

1) Bouw- en renovatie activiteiten in bestaande urbane gebieden. Als gevolg van met name de energie-transitie is de verwachting dat nieuwbouw, sloop en renovatie voor laatvlieger nadelig kan uitpakken.
2) Omzetting van landgebruik voor commerciële en industriële doeleinden. Denk hierbij aan de omzetting van natuurgebieden naar landbouwgebieden, maar ook het omzetten van extensieve landbouwgebieden naar intensieve landbouwgebieden en het –nog verder- intensiveren van landgebruik
3) Bouw- en renovatie activiteiten in bestaande commerciële en industriële gebieden. Als gevolg van met name de energie-transitie is de verwachting dat nieuwbouw, sloop en renovatie voor laatvlieger nadelig kan uitpakken.

Veranderend landgebruik, bv. verandering van parken (inbreiding) en stadsranden (uitbreiding wonen en industrie, sportvelden) en van kleinschalige(re) landbouwpercelen naar grootschaligere percelen leidt tot verlies aan voedselproductie en bejaagbaar landschap.
Bij windturbines wordt de laatvlieger, in verhouding tot andere soorten, niet frequent als slachtoffer gevonden, maar is een zeker slachtofferrisico niet uit te sluiten[9].

Veranderingen in de veehouderij en dan met name t.a.v. runderen (melk- en vleesproductie), met betrekking tot weidegang en het toepassen van ontwormingsmiddelen, leiden tot vermindering van voedselaanbod en chemische belasting van prooien

[9] De meeste slachtoffers onder vleermuizen bij windturbines zijn migrerende soorten. De verdeling in seizoen en ruimte van het optreden van slachtoffers bij turbines suggereert dat vooral vleermuizen/soorten welke in een fase in het seizoen met een hoge energiebehoefte – migratie en kraamperiode – in de buurt van windturbines komen daar vervolgens actief kunnen gaan jagen en dan een verhoogd slachtofferrisico lopen. Insecten gaan bij de turbines zwermen en de vleermuizen reageren daar op. In het geval er windturbines binnen de homerange van een laatvliegerkolonie aanwezig zijn kan dat dus tot een verhoogd slachtofferrisico leiden.

Bijlage 2: NEM-VTT en vleerMUS

NEM VTT

Het NEM meetprogramma Vleermuis Transecttellingen monitort de activiteit van laatvliegers via transecten die met de auto tweemaal per jaar worden afgelegd en waarbij vleermuisactiviteit wordt opgenomen met een automatische batdetector. Een toename is activiteit duidt op een toename in de populatie. Zodoende kan de trend van de populatie worden bepaald.

Verspreidt in Nederland zijn er momenteel circa 75 transecten (zie ook https://www.zoogdiervereniging.nl/nem-vleermuis-transecttellingen). De monitoring is gericht op de landelijke trend voor de populatie. De transecten zijn veelal buiten de bebouwde kom gelokaliseerd.

Vrijwilligers rijden de transecten en doen de eerste identificatie van de geluidsopnames. Coördinatie, validatie van de determinaties en analyse gebeurt door professionals (van de Zoogdiervereniging en het CBS).

De volgende data wordt vastgelegd:
--opnamenummer
--opnametijdstip
--opnamelocatie
--kenmerken van de opname (frequenties)
--vleermuissoort
Daarnaast wordt per transect de gereden route vastgelegd (zo zijn nul-waarnemingen af te leiden).

vleerMUS

VleerMUS zijn fietstransecten. Deze zijn in of net buiten de bebouwde kom gelokaliseerd. vleerMUS is een meetnet per gemeente, gericht op de trend van de in de gemeente verblijvende vleermuizen. Deze methode wordt momenteel toegepast als monitoringsmethode voor gebiedsgerichte ontheffingen.
Uit de eerste resultaten uit Utrecht blijkt dat de trefkans op laatvliegers laag lijkt. Mogelijk dat de methode wordt aangepast door de periode van transecten aan te passen en/of door een combinatie met punttellingen.

De vastgelegde data is dezelfde als voor NEM-VTT.

Bijlage 3: Uitvliegtellingen

Bij uitvliegtellingen worden de dieren bij het verlaten van de verblijfplaatsen geteld. Van belang is dat alle specifieke plekken van waaruit dieren een verblijf verlaten worden bemonsterd/geteld.
Laatvliegers veranderen van verblijfplaats gedurende het seizoen. De frequentie van het wisselen van een verblijfplaats is niet voor elk seizoen of elke groep hetzelfde. Sommige groepen zijn zeer plaatstrouw.

Voor de monitoring van populatiegrootte en –trend vormt het wisselen van verblijfplaatsen een probleem. Behalve bij zeer plaats rouwe groepen kan dat betekenen dat de dan gebruikte verblijfplaats eerst moet worden opgezocht (hetgeen arbeidsintensief is) om vervolgens een uitvliegtelling te kunnen doen.

Daarom dienen verblijfplaatsen van plaats trouwe (kraam)groepen geselecteerd te worden. Zo wordt voorkomen dat er een ‘’nul’’ wordt geregistreerd doordat de dieren op dat moment elders verblijven.

Van belang is ook dat of de uitvliegende volwassen dieren worden geteld óf dat zowel jonge dieren als volwassen dieren worden geteld. Om uitvliegtellingen op verschillende locaties en tussen verschillende jaren te kunnen vergelijken (monitoring, volgen effecten maatregelen, ..) dienen de uitvliegtellingen volgens een en hetzelfde protocol te worden uitgevoerd. Data dient eenduidig te worden opgeslagen.

Protocol:
Periode: 15 mei – 15 juni (volwassen dieren) 15-juni - 15 juli (volwassen dieren en jongen).
Tijdsduur: vanaf zonsondergang tot 2 uur na zonsondergang (of 15 minuten nadat de laatste uitvlieger is waargenomen).
Weersomstandigheden: avond temperatuur boven 12 Grd Celsius, geen neerslag (of hoogstens zeer licht regen), windkracht < 3 Bft.
Herhaling: tweemaal binnen dezelfde periode.
Volledigheid telling: aantal bemonsterde uitvlieglocaties.

Voor de opslag van de data dient een centrale faciliteit te worden opgesteld.

Om tellingen ook gedurende langere periode mogelijk te maken (en zo de dynamiek van een verblijfplaats te achterhalen) is het ook van belang dat tellingen makkelijker wordt gemaakt. Te denken valt aan het ontwikkelen van Infrarood- of radartelsystemen[10], ook de inzet van gerichte en richtingsgevoelige microfoons kan overwogen worden.

[10] in tegenstelling tot infraroodsysytemen werken radartelsystemen met hoge radiofrequenties, en kunnen daardoor voor waarnemingen over grotere afstanden worden ingezet

Bijlage 4: Bestaande databronnen

Data in NDFF

De Nationale Database Flora en Fauna bevat verspreidingsdata. De NDFF wordt veelvuldig geraadpleegd bij allerlei ruimtelijke onderzoeken. Het is van groot belang om alle verspreidingsgegevens in deze database te –blijven- verzamelen. Zo worden bijvoorbeeld alle verspreidingsgegevens vanuit het NEM Zoogdieren in de NDFF geplaatst. Recent ontbreekt echter gericht onderzoek naar voorkomen en verspreiding van vleermuizen (Limpens 2019). De resultaten van de vele onderzoeken in het kader van de Wnb komen vaak niet (of vertraagd) in de NDFF terecht. Mogelijk kan hier verandering in worden gebracht?
Van veel waarnemingen is onduidelijk of het met zekerheid een verblijfplaatsen betreft of niet. Ook ontbreken nul-waarnemingen in de database.
De verzamelde data vanuit onderzoeken van de Wnb is niet gericht op voorkomen en verspreiding en gestratificeerd naar locaties waar ruimtelijke ontwikkelingen voorkomen en niet naar locaties waar laatvliegers zouden kunnen voorkomen, ze zal daarom geen compleet beeld kunnen geven van het voorkomen en verspreiding van laatvliegers.
De NDFF is tegelijk niet geschikt als verzamelplek voor alle biodiversiteitsdata. (Meta)data uit telemetrie of uitvliegtellingen ‘passen’ niet in de NDFF.

Data uit vleermuisopvang/klachtenafhandeling

In heel Nederland en ook in Gelderland is een klachtenafhandelingsnetwerk actief (http://www.vleermuis.net/vleermuis-gevonden/deskundige-in-de-buurt-vleermuizen-343/gelderland). Wanneer particulieren vleermuizen aantreffen in of bij hun huis kunnen zij een deskundige vrijwilliger bereiken die hulp biedt.

Daarnaast worden vleermuizen ook voor korte of langere tijd opgevangen, als zij bijvoorbeeld gewond of ziek zijn (vleermuisopvangsnetwerk). Het vleermuisopvangnetwerk is per provincie anders ingericht en in sommige provincies vrijwel niet ingericht. Dierenambulances spelen een belangrijke rol, omdat zij vaak vleermuizen ophalen bij de locaties waar deze gevonden worden. Deze bronnen van verspreidingsgegevens zijn erg nuttig, omdat zij vaak ook gelijk een indicatie –kunnen- geven van de locaties van verblijfplaatsen.
Deze data is momenteel niet –geheel- ontsloten.

Bijlage 5: Trefkansen

Voor zowel methoden voor onderzoek naar jagende dieren als naar verblijfplaatsen zijn de trefkansen niet bekend. Dat betekent ook dat een minimale inspanning niet kan worden gegeven én dat de resultaten niet altijd éénduidig te interpreteren zijn. Trefkansen voor een methode zijn –mede-afhankelijk van het landschap. Daarom dient onderzoek naar trefkansen in verschillende landschappen te worden uitgevoerd.

Aansluitend bij de onderzoeksprotocollen voor verblijfplaatsen dient het onderzoek in ieder geval te worden uitgevoerd in:

1) Open landschap
2) Bosrijk landschap
3) Landschap met verspreidde woonkernen
4) Dicht urbaan landschap
5) Agrarisch landschap

en

1) Op kleigronden
2) Op zandgronden

De onderzoeksopzet dient nader te worden uitgewerkt, ze wordt hieronder op hoofdlijnen aangegeven.

Jagende dieren

- beschikbare data NEM-VTT en vleerMUS analyseren. Doordat bij deze methodes dezelfde locaties meerdere malen zijn bemonsterd kan een trefkans worden afgeleid (voor deze methodes)

<u>Voor bebouwde kom en bosgebied</u>

- VleerMUS en looptransecten
- Herhaal deze en voer deze uit in hoge ruimtelijke dichtheid van voorjaar t/m najaar (mogelijk kunnen vrijwilligers deze uitvoeren en een student of aio de data analyseren) en vergelijk met onderzoek conform Vleermuisprotocol
- Voor winter een aantal vaste punten met een automatische batdetector (zoals Batlogger of Anabat Swift).

<u>Voor buitengebied</u>

- Gebruik de methodes van VleerMUS en NEM-VTT
- Herhaal deze en voer uit in hoge ruimtelijke dichtheid van voorjaar t/m najaar (mogelijk kunnen vrijwilligers deze uitvoeren en een student of aio de data analyseren) en vergelijk met onderzoek conform Vleermuisprotocol
- Voor winter een aantal vaste punten met een automatische batdetector (zoals Batlogger of Anabat Swift).

Uiteindelijk levert dit inzicht in trefkansen en dynamiek in voorkomen en trefkansen in combinatie met de relatie met landschap en weersomstandigheden.

Verblijven
Er kan worden uitgegaan van twee benaderingen:

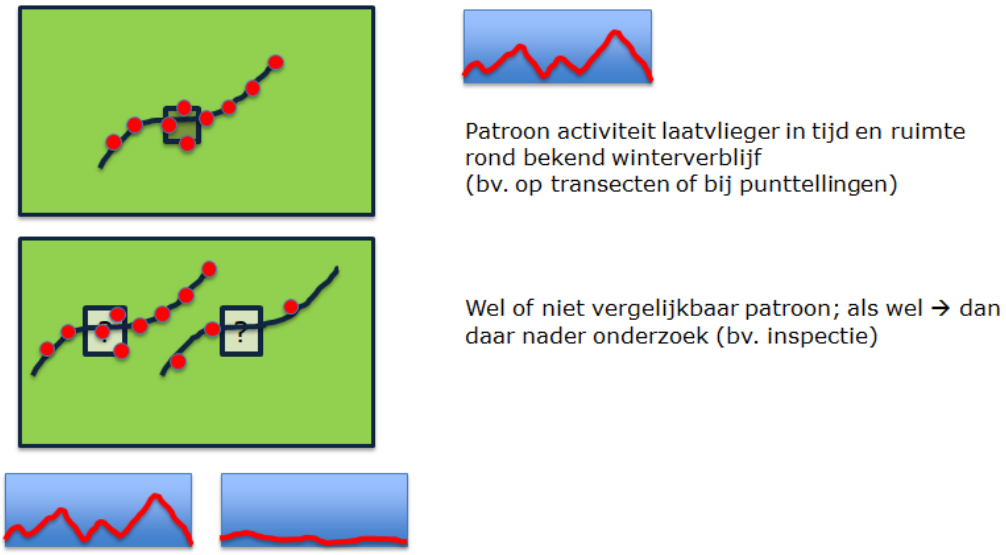
- Test methoden (voor lokaliseren en/of vaststellen aanwezigheid verblijven) nabij bekende verblijfplaatsen
- Test methoden – daarnaast - in gebieden waar nog geen gegevens van beschikbaar zijn

De voorkeur is om een methode (zie Bijlage 6: Verblijfplaatsen lokaliseren) te testen nabij bekende verblijfplaatsen

- Herhaal methodes in tijd en ruimte (ongeacht of een verblijf al gelokaliseerd is).
- Leidt af wat de trefkans is bij steekproef uit de data c.q. minder intensief toepassen van methode, per methode
- Vergelijk trefkansen van methodes onderling (in combinatie met inzet mensen en middelen)

Uiteindelijk levert deze aanpak inzicht in 'trefkansen' en in 'de dynamiek in voorkomen en trefkansen' en relatie daarvan met seizoen, landschap en weersomstandigheden.

Figuur 1: Voorbeeld methode(n)-ontwikkeling: een analyse van kenmerken van de structuren van bekende winterverblijven, zou een 'gebouw-kenmerken-filter' op kunnen leveren, waarmee je gebouwen kan selecteren die de moeite waard zijn om nader geïnspecteerd te worden.



Figuur 2: Voorbeeld methode(n)-ontwikkeling: een analyse van patronen in tijd en ruimte in de activiteit van jagende en akoestisch waargenomen laatvliegers rond bekende winterverblijven, zou een 'patroon-filter' op kunnen leveren, waarmee locaties kunnen worden ontdekt waar nader onderzoek/nadere inspectie van gebouwen de moeite waard zou zijn.

Bijlage 6: Verblijfplaatsen lokaliseren

Voor het lokaliseren van verblijfplaatsen zijn grofweg vier methodieken voorhanden:

1) Bestaande data
2) Zicht- en geluidswaarnemingen (in- of uitvliegende dieren of zwermers zoeken)
3) Vleermuisopvang- of klachtenafhandelingsmeetnet
4) Telemetrie

Bestaande data

Uit de NDFF, NEM zoldertellingen zijn een aantal verblijfslocaties te achterhalen. Data uit inventarisaties voor SMP's zijn of via de NDFF raadpleegbaar of zijn via de provincies en/of gemeentes raadpleegbaar. Wanneer deze worden aangevuld met data vanuit het opvang- en klachtenafhandelingsnetwerk, kunnen reeds verblijven worden achterhaald. Het aantal verblijven dat zo kan worden gelokaliseerd, zal een klein deel zijn van de daadwerkelijk aanwezige verblijven. Uit bestaande data kan al een deel van het gewenste aantal verblijven per landschapstypen worden achterhaald. Het verdient de aanbeveling hiermee te starten zodat de onderzoeksinspanning voor het lokaliseren van verblijven kleiner wordt.

Zicht- en geluidswaarnemingen

Het meest gehanteerd is hiervoor het Vleermuisprotocol voor zomer- en kraamverblijven.
Afhankelijk van het type verblijfplaats dat gezocht wordt, worden twee bezoeken afgelegd in een bepaalde periode met een bepaalde tussenliggende tijd. Tijdens de veldbezoeken wordt aan de hand van zicht- en geluidswaarnemingen van zwermende dieren bepaald waar een verblijf aanwezig is. Momenteel is het niet duidelijk wat de trefkans is om een verblijfplaats te lokaliseren via deze methode. Daarnaast leent de methode zich niet goed voor grote gebieden en is zij zeer arbeidsintensief. Zij is wel uitvoerbaar door –ook- vrijwilligers.

Voor winterverblijven is nog geen methode bekend. Mogelijk kan deze methode wel worden ontwikkeld door activiteitspatronen van laatvliegers bij een verblijf te analyseren. Daartoe zouden de vleerMUS en NEM-VTT methoden, en punttellingen kunnen worden ingezet in samenhang met zwermonderzoek bij bekende 'klassieke' ondergrondse winterverblijven. Door deze uit te voeren nabij bekende verblijven kan een activiteitspatroon worden bepaald. Dit activiteitspatroon kan vervolgens worden toegepast om de aanwezigheid verblijfplaatsen af te leiden.

Recent is het gebruik van warmtebeeldcamera's realistischer geworden doordat de prijs van goede camera's is gedaald. Nadeel van de inzet van een warmtebeeldcamera is dat soortdeterminatie veelal niet mogelijk is. Echter omdat de laatvlieger én een relatief grote vleermuis is, en een karakteristiek

vliegbeeld heeft is de kans op een positieve determinatie groter dan bij andere soorten. Voor de inzet van de warmtebeeldcamera is geen vast protocol. Het verdient de aanbeveling om de inzet van een warmtebeeldcamera te onderzoeken, parallel aan de 'standaard' onderzoeksmethoden.

De inzet van geluids- en zichtwaarnemingen is arbeidsintensief en de trefkans is kleiner dan bij telemetrie, echter zij vergt geen/weinig voorbereiding en is inzetbaar voor vrijwel alle vleermuisonderzoekers. Daarnaast kan een relatief groot doelgebied binnen korte tijd simultaan worden bestreken én kunnen de verblijfplaatsen in een specifiek doelgebied worden onderzocht. Zij leent zich dan ook goed voor onderzoeken (ook i.h.k.v. de Wnb) gericht op specifieke doelgebieden, als de trefkans hoog genoeg is (zie Bijlage 5: Trefkansen).

Mogelijk kan als innovatief project getracht worden om met een multi-array (meerdere microfoons aangesloten op één centrale –of verschillende nauwkeurig op elkaar afgestelde- batdetector) de sociale geluiden van laatvliegers in een verblijfplaats of net voor uitvliegen op te vangen, en de richting te bepalen van waaruit de geluiden komen (in principe mogelijk door het gebruik van meerdere –nauw op elkaar afgestemde- microfoons) en zo de locatie van een verblijf te bepalen.

Klachtenafhandelings- en opvangnetwerk
De gegevens uit het klachtenafhandelings- en opvangnetwerk kunnen leiden tot het lokaliseren van verblijfplaatsen. Vaak worden de dieren in of nabij verblijfplaatsen aangetroffen. Ontsluiting van deze data is daarom gewenst.

Telemetrieonderzoek
Bij telemetrieonderzoek worden dieren gevangen en vervolgens gezenderd. Door de dieren terug te volgen naar verblijfplaatsen (en/of uit te peilen gedurende de dag) worden verblijfplaatsen gelokaliseerd. Voor dit type werk gelden strikte protocollen en vergunningen welke via de Zoogdiervereniging en de Vangcommissie te verkrijgen zijn.
Telemetrieonderzoek vergt voorbereiding (lokaliseren vanglokaties) en kan alleen worden uitgevoerd door speciaal of extra getrainde vleermuisonderzoekers ('zelfstandige vangers') die de dieren vangen, hanteren én zenderen. In principe worden bij telemetrieonderzoek altijd een of meerdere verblijfplaatsen gelokaliseerd; de trefkans is als het ware 100%. Het leent zich daardoor uitstekend voor het lokaliseren van verblijfplaatsen.

Telemetrieonderzoek start met het vangen van dieren. Dat kan gebeuren op verschillende typen locaties (verblijfplaats zelf, jachtgebieden en op vliegroute). Op het moment van vangen is niet bekend waar –andere- verblijfplaatsen zijn. Om een overzicht te krijgen van alle verblijfplaatsen in een specifiek kleiner doelgebied (specifieke straat, specifieke wijk) is telemetrie daarom niet geschikt. Immers de gevangen dieren kunnen uit een heel ander gebied komen dan het doelgebied en/of maar een deel van de aanwezige dieren kan worden gevolgd (is gevangen). Daarom is telemetrie vaak niet geschikt voor onderzoek in het kader van de Wnb, tenzij het te onderzoeken gebied (heel) groot is en de kans

daarmee ook groot is dat gevangen en gezenderde dieren uit het te onderzoeken gebied/plangebied komen.

Het is – zeker voor de laatvlieger - niet duidelijk of het gebruik van een 'batlure' de effectiviteit van het vangen vergroot. Het verdient de aanbeveling hier gericht onderzoek naar te doen.
Het volgen van de gezenderde dieren en het lokaliseren van de verblijfplaatsen kan in principe door iedereen worden gedaan, mits diegene én getraind is én over de juiste apparatuur beschikt. De apparatuur is relatief kostbaar en is voor vrijwilligers daardoor niet of moeilijker beschikbaar, ook de meeste vleermuisonderzoekers hebben dergelijke apparatuur niet. Het verdient de aanbeveling te onderzoeken of 'volg'apparatuur ontwikkelt kan worden voor gebruik met antenne aan mobiele telefoon o.i.d. Daarbij zal het bereik waarschijnlijk kleiner zin, maar als de apparatuur goedkoper is kunnen meerdere mensen worden ingezet.

In de onderstaande tabellen staan de protocollen voor het lokaliseren van verschillende typen verblijfplaatsen verder uitgewerkt. De tabellen kunnen gebruikt worden als 'voorwaarden' voor of 'aanvullende eisen aan' een onderzoeksopdracht.
De aanname daarbij is dat het hier gaat om onderzoek naar verblijfplaatsen om kenmerken en dergelijke te onderzoeken en vanuit deze verblijfplaatsen verder onderzoek te doen ten bate van het kunnen ontwikkelen en toepassen van maatregelen voor laatvliegers (zg. living laatvlieger labs). Voor onderzoek in het kader van de Wnb zal per casus het onderzoeksprotocol moeten worden bepaald. Maar ook dan is het van belang om wel de 'data' conform onderstaande protocollen te verzamelen én beschikbaar te stellen.
Omdat ingebruikname van fysieke verblijfplaatsen per jaar kan verschillen, is het advies om onderzoeken naar fysieke verblijfplaatsen minimaal 2 jaar te herhalen om zo het netwerk in beeld te krijgen. Indien uit de onderzoeken bij de 'living laatvlieger labs' een activiteitspatroon kan worden vastgesteld waardoor batdetector onderzoek kan worden uitgevoerd met een bekende trefkans, kan voor de herhalingsonderzoeken ook batdetectoronderzoek worden ingezet.

De tabellen zijn opgezet per verblijfstype. De onderzoeksmethode is grotendeels vergelijkbaar tussen de verschillende verblijfstypen maar verschilt in met name de periode waarin het onderzoek plaatsvindt (onderwerp 'vanglocatie en periode').
Per onderzoeksproject wordt data verzameld. Die data dient onderling vergelijkbaar te zijn (onderwerp 'data') zodat uiteindelijk uit de vele kleinere onderzoeken een samenhangende conclusie kan worden getrokken. De verzamelde data zal niet altijd aansluiten bij de doelstelling van het specifieke onderzoeksproject (bijvoorbeeld in het kader van een SMP). Het vraagt dus soms om ene plus op de onderzoeksopzet.
Een specifiek onderzoeksproject kan zo bijvoorbeeld voorzien in de data voor kraamverblijven op zandgronden in een dicht urbane landschap, terwijl een ander specifiek onderzoeksproject voorziet in de data voor zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven op kleigronden in agrarisch landschap.

Tabel 1 Onderzoeksopzet *zomerverblijven niet zijnde kraam*verblijven

Onderwerp			Opmerkingen	Aanbeveling
Vanglocatie en periode	Kraam-verblijven[11]			Doe onderzoek bij meerdere verblijfplaatsen. Volg dieren van april tot augustus
Vanglocatie en periode	Niet kraam-verblijven			Doe onderzoek bij meerdere verblijfplaatsen. Volg dieren van april tot augustus
Vanglocatie en periode	Foerageer-gebieden	In foerageergebieden is er gerede kans dieren van verschillende verblijfplaatsen te vangen.	De inspanning om voldoende dieren te vangen is groter dan bij een verblijfplaats/verblijfplaatsen. NB: wat druk bezochte plekken zijn zou gevonden kunnen worden op basis van de activiteits-analyses uit verspreidingsdata	Vang enkel bij goed/druk bezochte foerageerplaatsen –in het najaar. Volg dieren van april tot minimaal augustus
Landschap			Het lijkt aannemelijk dat het type landschap invloed heeft op het netwerk van zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven. Daarnaast is niet uit te sluiten dat de bodem (via voedselrijkdom- en samenstelling) ook een invloed heeft op het netwerk van zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven.	Doe onderzoek in verschillende landschapstypen. 1) Open landschap 2) Bosrijk landschap 3) Landschap met verspreidde woonkernen 4) Dicht urbaan landschap 5) Agrarisch landschap en 1) Op kleigronden 2) Op zandgronden Totaal dus 10 typen landschap
Intensiteit			Er dienen voldoende dieren te worden gezenderd om individuele variabiliteit te kunnen inschatten. Anderzijds dienen dieren vanuit voldoende verblijfplaatsen te worden gevolgd om variabiliteit tussen verblijfplaatsen te kunnen inschatten. Tevens dienen voldoende verblijfplaatsen per landschapstype te worden bepaald (minimaal 12)	Zender per verblijfplaats/locatie zoveel mogelijk dieren, maar begin met tot 5 dieren te zenderen. Als deze naar 1 verblijf vliegen, zoek dan andere vanglocatie, als dat niet zo is: zender nogmaals 5 dieren. Minimaal 10 dieren. Werk vanuit minimaal 3 typen vanglocaties per landschapstype (dus minimaal 3 zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven, 3 kraamverblijven, en 3 foerageerlocaties, in het totaal dus 10 * 9 = 90 fysieke locaties in heel Nederland). Echter het vinden van goede vanglocaties is moeilijk. Daarom start met onderzoek en houd goed bij waar gevangen/bemonsterd wordt. Als blijkt dat typen vanglocaties en landschapstypen ondervertegenwoordigd blijven, richt je dan pas daar op.

[11] Vleermuizen leven in een netwerk van verblijven, jachtgebieden en verbindingen daartussen. Genetische verwante vrouwtjes gebruiken een netwerk van verblijven in de kraamtijd. In deze verblijven krijgen de dieren jongen en verzorgen deze. We noemen dit kraamverblijven.

				Verzamel de data voor minimaal 12 verblijfplaatsen per landschapstype. Dus in totaal 120 zomer verblijfplaatsen niet zijnde kraamverblijven.
Data	Tijdens het onderzoek kan ook data worden verzameld die niet direct met netwerk te maken heeft maar wel van belang voor de onderzoeks-agenda		Achterliggend doel is ook om de resultaten de verschillende onderzoeken te kunnen vergelijken en deze te kunnen combineren	Verzamel minimaal de volgende data: 1) beschrijving landschap (open-dicht, urbaniteit, bosrijk, bodem (klei-zand) binnen een straal van 15 kilometer (actieradius) van de verblijfplaats(en) 2) beschrijving verblijfplaatsen (aantal dieren, functie voor dieren (zomer, paar, winter, kraam, nachtrustplaats), 3) beschrijving bebouwing verblijfplaatsen (zie Bijlage 7: Verblijfplaatskenmerken), 4) beschrijving voedselsituatie binnen 15 km van de verblijfplaats 5) afstand tussen locaties per nacht (gemiddeld plus variabiliteit, hemelsbreed en indien batterij vd zender het toestaat: tussen verschillende punten per nacht (=landschapsgebruik), 6) beschrijf locaties waar langere tijd 's nacht de dieren verblijven (jachtgebied) minimaal in termen van landschapsgebruik, afstand tot verblijfplaats (indien mogelijk, zie punt 4) 7) de standaardvangdata per dier, 8) presenteer de data ook per dier, 9) uitvliegtellingen bij gevonden verblijfplaatsen, 10) spoor elk gezenderd dier op (eventueel met vliegtuig) 11) volg tenminste per twee weken gedurende minimaal 1 nacht de route/jachtgebieden van de dieren
Materiaal	De keuze van materiaal is afhankelijk van de onderzoeks-opzet			Indien er tussen moment van zenderen en eind augustus een lange tijd zit, dient de zender ingesteld te worden op spaarzaam gebruik (frequentie signaal)
	Manier van bevestiging zender	Er zijn grofweg twee manieren om zenders te bevestigen: 1) plakzenders 2) halsband zenders	Halsbandzenders blijven langer aan het dier zitten en hebben een kleinere kans van afvallen tijdens het onderzoek. Daarmee is de kans dat het dier gelokaliseerd wordt ipv de afgevallen zender zelf groter dan bij plakzenders. Hoe later in het seizoen wordt gevangen, hoe kleiner het nadeel is van werken met plakzenders.	Pas manier van bevestigen van zender aan, aan het seizoen van vangen. Het heeft de voorkeur om met halsbandzenders te werken.

	Type zender	Er zijn grofweg twee typen zenders: 1) enkel specifieke frequentie 2) meer breedbandig, maar met unieke digitale code	Type 1 is de meest gebruikte zender. Voor het volgen/waarnemen van de dieren worden specifieke antennes en ontvangers gebruikt (afgestemd op de specifieke frequenties). Hierbij wordt ook de richting van waaruit het signaal komt, bepaald. Bij type 2 zenders kunnen makkelijker verschillende 'hulpbronnen' worden gebruikt (zoals radio-amateurs, of geplaatste antennes) om mee helpen 'te luisteren' naar de unieke codes. De richting van het signaal wordt niet altijd bepaald door de 'hulpbronnen' (maar kan door triangulatie worden bepaald)	Het heeft de voorkeur om met type 2 zenders te werken, zodat meerdere 'hulpbronnen' kunnen worden ingeschakeld (dat is oa goed voor draagvlak en kans op het volgen van grotere aantallen dieren (kosten-effectiever)). We verwachten dat technologische ontwikkelingen het gebruik van dit type zender makkelijk zal gaan maken. Echter de realiteit momenteel is dat de meeste onderzoekers met type 1 zenders werken. Die voldoen ook voor dit type onderzoek. Mocht nieuw materiaal moeten worden aangeschaft voor dit onderzoek, adviseren wij materiaal aan te schaffen voor type 2 zenders.
Onderzoeks-opzet				Beschrijf doelstellingen (naast het lokaliseren van zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven) en hoe deze onderzocht worden en betrek daarbij de keuzes voor de inzet van materiaal en bemensing

Tabel 2: Onderzoeksopzet *kraam*verblijven

Onderwerp			**Opmerkingen**	**Aanbeveling**
Vanglocatie en periode	Kraam-verblijven			Doe onderzoek bij meerdere verblijfplaatsen. Volg dieren van mei tot augustus. Volg vrouwtjes.
Vanglocatie en periode	Niet kraam-verblijven			Doe onderzoek bij meerdere verblijfplaatsen. Volg dieren van mei tot augustus. Volg vrouwtjes.
Vanglocatie en periode	Foerageer-gebieden	Op foerageergebieden is er gerede kans dieren van verschillende verblijfplaatsen te vangen.	De inspanning om voldoende dieren te vangen is groter dan bij een verblijfplaats/verblijfplaatsen. NB: wat druk bezochte plekken zijn zou gevonden kunnen worden op basis van de activiteits-analyses uit verspreidingsdata	Vang enkel bij goed/druk bezochte foerageerplaatsen –in het najaar. Volg dieren van mei tot minimaal augustus. Volg vrouwtjes.
Landschap			Het lijkt aannemelijk dat het type landschap invloed heeft op het netwerk van zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven. Daarnaast is niet uit te sluiten dat de bodem (via voedselrijkdom- en samenstelling) ook een invloed heeft op het netwerk van zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven.	Doe onderzoek in verschillende landschapstypen. 1) Open landschap 2) Bosrijk landschap 3) Landschap met verspreidde woonkernen 4) Dicht urbaan landschap 5) Agrarisch landschap en 1) Op kleigronden 2) Op zandgronden Totaal dus 10 typen landschap
Intensiteit			Er dienen voldoende dieren te worden gezenderd om individuele variabiliteit te kunnen inschatten. Anderzijds dienen dieren vanuit voldoende verblijfplaatsen te worden gevolgd om variabiliteit tussen verblijfplaatsen te kunnen inschatten. Tevens dienen voldoende verblijfplaatsen per landschapstype te worden bepaald (minimaal 6).	Zender per verblijfplaats/locatie zoveel mogelijk dieren, maar begin met tot 5 dieren te zenderen. Als deze naar 1 verblijf vliegen, zoek dan andere vanglocatie, als dat niet zo is: zender nogmaals 5 dieren. Minimaal 10 dieren. Bemonster minimaal 3 typen vanglocaties per landschapstype (dus minimaal 3 zomververblijven niet zijnde kraamverblijven, 3 kraamverblijven, en 3 foerageerlocaties, in het totaal dus 10 * 9 = 90 fysieke locaties in heel Nederland). Echter het vinden van goede vanglocaties is moeilijk. Daarom start met onderzoek en houd goed bij waar gevangen/bemonsterd wordt. Als blijkt dat typen vanglocaties en landschapstypen ondervertegenwoordigd blijven, richt je dan pas daar op.

				Verzamel de data voor minimaal 6 verblijfplaatsen per landschapstype. Dus in totaal 60 kraamverblijven.
Data	Tijdens het onderzoek kan ook data worden verzameld die niet direct met netwerk te maken heeft maar wel van belang voor de onderzoeks-agenda		Achterliggend doel is ook om de resultaten de verschillende onderzoeken te kunnen vergelijken en deze te kunnen combineren	Verzamel minimaal de volgende data: 1) beschrijving landschap (open-dicht, urbaniteit, bosrijk, bodem (klei-zand) binnen een straal van 15 kilometer (actieradius) van de verblijfplaats(en) 2) beschrijving verblijfplaatsen (aantal dieren, functie voor dieren (zomer, paar, winter, kraam, nachtrustplaats), 3) beschrijving bebouwing verblijfplaatsen (zie Bijlage 7: Verblijfplaatskenmerken), 4) beschrijving voedselsituatie binnen 15 km van de verblijfplaats 5) afstand tussen locaties per nacht (gemiddeld plus variabiliteit, hemelsbreed en indien batterij vd zender het toestaat: tussen verschillende punten per nacht (=landschapsgebruik), 6) beschrijf locaties waar langere tijd 's nacht de dieren verblijven (jachtgebied) minimaal in termen van landschapsgebruik, afstand tot verblijfplaats (indien mogelijk, zie punt 4) 7) de standaardvangdata per dier, 8) presenteer de data ook per dier, 9) uitvliegtellingen bij gevonden verblijfplaatsen, 10) spoor elk gezenderd dier op (eventueel met vliegtuig) 11) volg tenminste per twee weken gedurende minimaal 1 nacht de route/jachtgebieden van de dieren
Materiaal	De keuze van materiaal is afhankelijk van de onderzoeks-opzet			Indien er tussen moment van zenderen en eind augustus een lange tijd zit, dient de zender ingesteld te worden op spaarzaam gebruik (frequentie signaal)
	Manier van bevestiging zender	Er zijn grofweg twee manieren om zenders te bevestigen: 3) plakzenders 4) halsband zenders	Halsbandzenders blijven langer aan het dier zitten en hebben een kleinere kans van afvallen tijdens het onderzoek. Daarmee is de kans dat het dier gelokaliseerd wordt ipv de afgevallen zender zelf groter dan bij plakzenders. Hoe later in het seizoen wordt gevangen, hoe kleiner het nadeel is van werken met plakzenders.	Pas manier van bevestigen van zender aan, aan het seizoen van vangen. Het heeft de voorkeur om met halsbandzenders te werken.
	Type zender	Er zijn grofweg twee typen	Type 1 is de meest gebruikte zender. Voor het	Het heeft de voorkeur om met type 2 zenders te werken,

		zenders: 3) enkel specifieke frequentie 4) meer breedbandig, maar met unieke digitale code	volgen/waarnemen van de dieren worden specifieke antennes en ontvangers gebruikt (afgestemd op de specifieke frequenties). Hierbij wordt ook de richting van waaruit het signaal komt, bepaald. Bij type 2 zenders kunnen makkelijker verschillende 'hulpbronnen' worden gebruikt (zoals radio-amateurs, of geplaatste antennes) om mee helpen 'te luisteren' naar de unieke codes. De richting van het signaal wordt niet altijd bepaald door de 'hulpbronnen' (maar kan door triangulatie worden bepaald)	zodat meerdere 'hulpbronnen' kunnen worden ingeschakeld (dat is oa goed voor draagvlak en kans op het volgen van grotere aantallen dieren (kosten-effectiever)). We verwachten dat technologische ontwikkelingen het gebruik van dit type zender makkelijk zal gaan maken. Echter de realiteit momenteel is dat de meeste onderzoekers met type 1 zenders werken. Die voldoen ook voor dit type onderzoek. Mocht nieuw materiaal moeten worden aangeschaft voor dit onderzoek, adviseren wij materiaal aan te schaffen voor type 2 zenders.
Onderzoeks-opzet				Beschrijf doelstellingen (naast het lokaliseren van zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven) en hoe deze onderzocht worden en betrek daarbij de keuzes voor de inzet van materiaal en bemensing

Tabel 3: Onderzoeksopzet *paar*verblijven

Onderwerp			**Opmerkingen**	**Aanbeveling**
Vanglocatie en periode	Kraam-verblijven			Doe onderzoek bij meerdere verblijfplaatsen. Volg dieren van mei tot minimaal september. Volg mannetjes.
Vanglocatie en periode	Niet kraam-verblijven			Doe onderzoek bij meerdere verblijfplaatsen. Volg dieren van mei tot minimaal september. Volg mannetjes.
Vanglocatie en periode	Foerageer-gebieden	In foerageergebieden is er gerede kans dieren van verschillende verblijfplaatsen te vangen.	De inspanning om voldoende dieren te vangen is groter dan bij een verblijfplaats/verblijfplaatsen. NB: wat druk bezochte plekken zijn zou gevonden kunnen worden op basis van de activiteits-analyses uit verspreidingsdata	Vang enkel bij goed/druk bezochte foerageerplaatsen –in het najaar. Volg dieren van april tot minimaal september (maar bij voorkeur zo lang mogelijk). Volg mannetjes.
Landschap			Het lijkt aannemelijk dat het type landschap invloed heeft op het netwerk van zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven. Daarnaast is niet uit te sluiten dat de bodem (via voedselrijkdom- en samenstelling) ook een invloed heeft op het netwerk van zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven.	Doe onderzoek in verschillende landschapstypen. 1) Open landschap 2) Bosrijk landschap 3) Landschap met verspreidde woonkernen 4) Dicht urbaan landschap 5) Agrarisch landschap en 1) Op kleigronden 2) Op zandgronden Totaal dus 10 typen landschap
Intensiteit			Er dienen voldoende dieren te worden gezenderd om individuele variabiliteit te kunnen inschatten. Anderzijds dienen dieren vanuit voldoende verblijfplaatsen te worden gevolgd om variabiliteit tussen verblijfplaatsen te kunnen inschatten. Tevens dienen voldoende verblijfplaatsen per landschapstype te worden bepaald (minimaal 6).	Zender per verblijfplaats/locatie zoveel mogelijk dieren, maar begin met tot 5 dieren te zenderen. Als deze naar 1 verblijf vliegen, zoek dan andere vanglocatie, als dat niet zo is: zender nogmaals 5 dieren. Minimaal 10 dieren. Bemonster minimaal 3 typen vanglocaties per landschapstype (dus minimaal 3 zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven, 3 kraamverblijven, en 3 foerageerlocaties, in het totaal dus 10 * 9 = 90 fysieke locaties in heel Nederland). Echter het vinden van goede vanglocaties is moeilijk. Daarom start met onderzoek en houd goed bij waar gevangen/bemonsterd wordt. Als blijkt dat typen vanglocaties en landschapstypen ondervertegenwoordigd blijven, richt je dan pas daar op. Verzamel de data voor minimaal 6 verblijfplaatsen per landschapstype. Dus in totaal 60 paarverblijven.
Data	Tijdens het		Achterliggend doel is ook om de resultaten de	Verzamel minimaal de volgende data:

	onderzoek kan ook data worden verzameld die niet direct met netwerk te maken heeft maar wel van belang voor de onderzoeks-agenda		verschillende onderzoeken te kunnen vergelijken en deze te kunnen combineren	1) beschrijving landschap (open-dicht, urbaniteit, bosrijk, bodem (klei-zand) binnen een straal van 15 kilometer (actieradius) van de verblijfplaats(en) 2) beschrijving verblijfplaatsen (aantal dieren, functie voor dieren (zomer, paar, winter, kraam, nachtrustplaats), 3) beschrijving bebouwing verblijfplaatsen (zie Bijlage 7: Verblijfplaatskenmerken), 4) beschrijving voedselsituatie binnen 15 km van de verblijfplaats 5) afstand tussen locaties per nacht (gemiddeld plus variabiliteit, hemelsbreed en indien batterij vd zender het toestaat: tussen verschillende punten per nacht (=landschapsgebruik), 6) beschrijf locaties waar langere tijd 's nacht de dieren verblijven (jachtgebied) minimaal in termen van landschapsgebruik, afstand tot verblijfplaats (indien mogelijk, zie punt 4) 7) de standaardvangdata per dier, 8) presenteer de data ook per dier, 9) uitvliegtellingen bij gevonden verblijfplaatsen, 10) spoor elk gezenderd dier op (eventueel met vliegtuig) 11) volg tenminste per twee weken gedurende minimaal 1 nacht de route/jachtgebieden van de dieren
Materiaal	De keuze van materiaal is afhankelijk van de onderzoeks-opzet			Indien er tussen moment van zenderen en eind augustus een lange tijd zit, dient de zender ingesteld te worden op spaarzaam gebruik (frequentie signaal)
	Manier van bevestiging zender	Er zijn grofweg twee manieren om zenders te bevestigen: 5) plakzenders 6) halsband zenders	Halsbandzenders blijven langer aan het dier zitten en hebben een kleinere kans van afvallen tijdens het onderzoek. Daarmee is de kans dat het dier gelokaliseerd wordt ipv de afgevallen zender zelf groter dan bij plakzenders. Hoe later in het seizoen wordt gevangen, hoe kleiner het nadeel is van werken met plakzenders.	Pas manier van bevestigen van zender aan, aan het seizoen van vangen. Het heeft de voorkeur om met halsbandzenders te werken.
	Type zender	Er zijn grofweg twee typen zenders: 5) enkel specifieke frequentie	Type 1 is de meest gebruikte zender. Voor het volgen/waarnemen van de dieren worden specifieke antennes en ontvangers gebruikt (afgestemd op de specifieke frequenties). Hierbij wordt ook de richting	Het heeft de voorkeur om met type 2 zenders te werken, zodat meerdere 'hulpbronnen' kunnen worden ingeschakeld (dat is oa goed voor draagvlak en kans op het volgen van grotere aantallen dieren (kosten-

		6) meer breedbandig, maar met unieke digitale code	van waaruit het signaal komt, bepaald. Bij type 2 zenders kunnen makkelijker verschillende 'hulpbronnen' worden gebruikt (zoals radio-amateurs, of geplaatste antennes) om mee helpen 'te luisteren' naar de unieke codes. De richting van het signaal wordt niet altijd bepaald door de 'hulpbronnen' (maar kan door triangulatie worden bepaald)	effectiever)). We verwachten dat technologische ontwikkelingen het gebruik van dit type zender makkelijk zal gaan maken. Echter de realiteit momenteel is dat de meeste onderzoekers met type 1 zenders werken. Die voldoen ook voor dit type onderzoek. Mocht nieuw materiaal moeten worden aangeschaft voor dit onderzoek, adviseren wij materiaal aan te schaffen voor type 2 zenders.
Onderzoeks-opzet				Beschrijf doelstellingen (naast het lokaliseren van zomerverblijven niet zijnde kraamverblijven) en hoe deze onderzocht worden en betrek daarbij de keuzes voor de inzet van materiaal en bemensing

Tabel 4: Onderzoeksopzet *winter*verblijven

Onderwerp			Opmerkingen	Aanbeveling
Vanglocatie en periode	Kraam-verblijven	Dieren worden vanaf einde kraamtijd tot aan wintertijd gevolgd. Dat is een lange overbruggingstijd.	De bron voor dieren is één kraamverblijf. Als dieren uit één kraamverblijf, één overwinteringsplaats opzoeken levert dat een vertekend beeld. Bij kraamgroep worden overwegend vrouwtjes en juveniele dieren gevangen. Dat geeft een bias voor het type overwinteringsplaats (mogelijk dat volwassen mannetjes of niet reproducerende vrouwtjes andere typen overwinterplaatsen gebruiken)	Doe onderzoek bij meerdere kraam- en verblijfplaatsen, indien mogelijk kies kraamverblijven van verschillende kraamgroepen. Bemonster ook niet-kraamverblijven. Volg dieren tot minimaal december.
Vanglocatie en periode	Niet kraam-verblijven	Zeker wanneer na de kraamtijd wordt gevangen, is de kans groter dan dieren ook daadwerkelijk tot in de winter gevolgd kunnen worden	Vaak zitten de dieren in het najaar solitair, zo blijkt uit niet systematische onderzoek. Het vergt dus een grote inspanning om voldoende dieren te vangen. Niet kraam-verblijven kunnen verblijven zijn waar niet kramende vrouwtjes verblijven of verblijven met mannetjes.	Doe onderzoek bij meerdere verblijfplaatsen. Volg dieren tot minimaal december
Vanglocatie en periode	Foerageer-gebieden	Zeker wanneer na de kraamtijd wordt gevangen, is de kans groter dan dieren ook daadwerkelijk tot in de winter gevolgd kunnen worden. Op foerageergebieden is er gerede kans dieren van verschillende verblijfplaatsen te vangen.	De inspanning om voldoende dieren te vangen is groter dan bij een verblijfplaats/verblijfplaatsen. NB: wat druk bezochte plekken zijn zou gevonden kunnen worden op basis van de activiteits-analyses	Vang enkel bij goed/druk bezochte foerageerplaatsen –in het najaar. Volg dieren tot minimaal december
Landschap			Het is nog niet duidelijk of het type landschap invloed heeft op het type overwinteringsplaats en overwinteringsgedrag. Daarnaast is niet uit te sluiten dat de bodem (via voedselrijkdom- en samenstelling) ook een invloed heeft op de overwinteringsstrategie.	Doe onderzoek in verschillende landschapstypen. 1) Open landschap 2) Bosrijk landschap 3) Landschap met verspreidde woonkernen 4) Dicht urbaan landschap 5) Agrarisch landschap en 1) Op kleigronden 2) Op zandgronden Totaal dus 10 typen landschap
Intensiteit			Er dienen voldoende dieren te worden gezenderd om individuele variabiliteit te kunnen inschatten, Anderzijds dienen vanuit voldoende verblijfplaatsen te worden gezenderd om variabiliteit tussen verblijfplaatsen te kunnen inschatten.	Zender per verblijfplaats/locatie zoveel mogelijk dieren maar minimaal 10, begin met 5 dieren te zenderen. Als deze naar 1 verblijf vliegen, zoek dan andere vanglocatie, als dat niet zo is: zender nogmaals 5 dieren

			Tevens dienen voldoende verblijfplaatsen per landschapstype te worden bepaald (minimaal 6).	Bemonster minimaal 3 typen vanglocaties per landschapstype (dus minimaal 3 kraamverblijven, 3 niet-kraamverblijven, en 3 foerageerlocaties, in het totaal dus 10 * 9 = 90 fysieke locaties in heel Nederland). Echter het vinden van goede vanglocaties is moeilijk. Daarom start met onderzoek en houd goed bij waar gevangen/bemonsterd wordt. Als blijkt dat typen vanglocaties en landschapstypen ondervertegenwoordigd blijven, richt je dan pas daar op. Verzamel de data voor minimaal 6 verblijfplaatsen per landschapstype. Dus in totaal 60 winterverblijven.
Data	Tijdens het onderzoek kan ook data worden verzameld die niet direct met de over-winterings-strategie te maken heeft maar wel van belang voor de onderzoeks-agenda		Achterliggend doel is ook om de resultaten de verschillende onderzoeken te kunnen vergelijken en deze te kunnen combineren	Verzamel minimaal de volgende data: 1) beschrijving landschap (open-dicht, urbaniteit, bosrijk, bodem (klei-zand) binnen een straal van 15 kilometer (actieradius) van de vanglocatie 2) beschrijving verblijfplaatsen (aantal dieren, functie voor dieren (zomer, paar, winter, kraam, nachtrustplaats), 3) beschrijving bebouwing verblijfplaatsen (bouwjaar, type gebouw, isolatiestatus) in/uitvlieg locaties, verblijflocaties (muur, dak, zolder etc), 4) afstand tussen locaties per nacht (gemiddeld plus variabiliteit, hemelsbreed en indien batterij vd zender het toestaat: tussen verschillende punten per nacht (=landschapsgebruik), 5) beschrijf locaties waar langere tijd ’s nacht de dieren verblijven (jachtgebied) minimaal in termen van landschapsgebruik, afstand tot verblijfplaats (indien mogelijk, zie punt 4) 6) de standaardvangdata per dier, 7) presenteer de data ook per dier, 8) uitvliegtellingen bij gevonden verblijfplaatsen, 9) spoor elk gezenderd dier op (eventueel met vliegtuig) 10) volg tenminste per twee weken gedurende minimaal 1 nacht de route/jachtgebieden van de dieren
Materiaal	De keuze van materiaal is afhankelijk van de			Indien er tussen moment van zenderen en december een lange tijd zit, dient de zender ingesteld te worden op spaarzaam gebruik (frequentie signaal)

	onderzoeks-opzet			
	Manier van bevestiging zender	Er zijn grofweg twee manieren om zenders te bevestigen: 7) plakzenders 8) halsband zenders	Halsbandzenders blijven langer aan het dier zitten en hebben een kleinere kans van afvallen tijdens het onderzoek. Daarmee is de kans dat het dier gelokaliseerd wordt ipv de afgevallen zender zelf groter dan bij plakzenders. Hoe later in het seizoen wordt gevangen, hoe kleiner het nadeel is van werken met plakzenders.	Pas manier van bevestigen van zender aan, aan het seizoen van vangen. Het heeft de voorkeur om met halsbandzenders te werken.
	Type zender	Er zijn grofweg twee typen zenders: 7) enkel specifieke frequentie 8) meer breedbandig, maar met unieke digitale code	Type 1 is de meest gebruikte zender. Voor het volgen/waarnemen van de dieren worden specifieke antennes en ontvangers gebruikt (afgestemd op de specifieke frequenties). Hierbij wordt ook de richting van waaruit het signaal komt, bepaald. Bij type 2 zenders kunnen makkelijker verschillende 'hulpbronnen' worden gebruikt (zoals radio-amateurs, of geplaatste antennes) om mee helpen 'te luisteren' naar de unieke codes. De richting van het signaal wordt niet altijd bepaald door de 'hulpbronnen' (maar kan door triangulatie worden bepaald)	Het heeft de voorkeur om met type 2 zenders te werken, zodat meerdere 'hulpbronnen' kunnen worden ingeschakeld (dat is oa goed voor draagvlak en kans op het volgen van grotere aantallen dieren (kosten-effectiever)). We verwachten dat technologische ontwikkelingen het gebruik van dit type zender makkelijk zal gaan maken. Echter de realiteit momenteel is dat de meeste onderzoekers met type 1 zenders werken. Die voldoen ook voor dit type onderzoek. Mocht nieuw materiaal moeten worden aangeschaft voor dit onderzoek, adviseren wij materiaal aan te schaffen voor type 2 zenders.
Onderzoeks-opzet				Beschrijf doelstellingen (naast het lokaliseren van winterverblijven) en hoe deze onderzocht worden en betrek daarbij de keuzes voor de inzet van materiaal en bemensing

Bijlage 7: Verblijfplaatskenmerken

Het hoofddoel van het opnemen van de kenmerken van een verblijfplaats is om uiteindelijk effectieve alternatieve verblijfplaatsen te kunnen creëren die qua eigenschappen zoveel mogelijk op de originele verblijfplaatsen lijken.

Omdat de kenmerken en klimaateigenschappen van de verblijven grotendeels afhankelijk zijn van (de mogelijkheden van) gebouwen, dienen onderstaande zaken ook met een bouwkundige/bouwfysicus en deskundige gebouwklimatisering te worden besproken, zodat bestaande standaard meetmethodieken en -mogelijkheden kunnen worden vastgesteld dan wel benut.

De volgende klimaateigenschappen zijn van belang:

- Temperatuur- en relatieve luchtvochtigheidsverloop gedurende seizoen in relatie met de buiten temperatuur en relatieve luchtvochtigheid buiten. Gebruik hiervoor dataloggers in en rondom de verblijfplaats. Plaats de dataloggers op verschillende locaties in het verblijf. Bij voorkeur worden dataloggers gebruikt die op afstand zijn uit te lezen. Mogelijk kunnen vrijwilligers hierbij helpen als de dataloggers handmatig moeten worden uitgelezen na verloop van tijd, zo wordt het ook een citizen science onderzoek. Dit levert inzicht op in de temperatuurs- en vochtigheidsdynamiek.
- Warmte instraling van de zon (expositie + schaduw, hoe lang in de zon),
- Warmte lekkage vanuit een gebouw (ja/nee?),
- Warmte capaciteit (of hoog of laag, af te leiden van de dynamiek),
- Temperatuurstabiliteit (af te leiden van de dynamiek),
- Buffering tegen opwarmen en afkoelen (of hoog of laag, af te leiden van de dynamiek),
- Temperatuurgradiënten: mogelijk met een warmtebeeldcamera vast te leggen?

De volgende kenmerken zijn van belang:

- Maatvoering. Hoe groot is het verblijf (volume en indeling in verschillende ruimtes)?
- Type verblijf (muur, dak, boeiboord, boom, schoorsteen etc..)
- In- en uitvliegopeningen beschrijven
  - hoogte van de invliegplek
  - verticaal, schuin met schatting hoek
  - hoogte / breedte opening
  - vorm opening
  - Expositie
  - Licht op in en uitvliegopeningen (gebruik hier een standaard meetmethode voor)

Voor de ruimtelijke context kan een GIS-analyse worden gehanteerd. Hierbij dient de aanwezigheid van structuren ed. binnen verschillende afstanden te worden geanalyseerd. Onderdelen die van belang zijn in de analyse zijn:

- Aanwezigheid water (uitgesplitst naar typen en opp).
- Aanwezigheid bos (uitgesplitst naar typen en opp).
- Aanwezigheid bebouwing (uitgesplitst naar typen en opp).

Bijlage 8: Verbindingsroutes

De volgende kenmerken van of bij verbindingshabitat zijn van belang:

- Gedrag laatvliegers: in welke mate volgen laatvliegers structuren. Gebruik – o.a. ook bij dieren die worden gezenderd – visuele waarneming inclusief warmtebeeldcamera's om het vliegpad in kaart te brengen.
  Dit kan ook automatisch door middel van triangulatie aan de hand van echolocatie door te werken met meerdere –nauw aan elkaar verbonden- batdetectoren (microphone-array).
- Bepaal de vlieghoogte en de afstand tot geleidende structuur
  - en registreer hoe dat samen hangt met factoren als aan-/afwezigheid geleidende structuren, weersomstandigheden en donkerte (lichtintensiteit [natuurlijk/kunstmatig])
- Type omliggende landschap (bos, landbouwgebieden, bebouwing)
- Verlichtingsstatus (geen verlichting, verlichting beschijnt deels structuur, verlichting beschijnt gehele structuur). Relateer vlieggedrag aan verlichtingsstatus (vliegen laatvlieger door verlichting of wordt verlichting vermeden)
- Doe het onderzoek gedurende het gehele actieve seizoen en gedurende minimaal twee jaar

View publication stats